

II.

Thätigkeit des Vereins.

B e r i c h t

über die in den Sitzungen behandelten Gegenstände.

1895 — 1896.

1. Sitzung am 17. October 1895.

Nachdem der Vorsitzende bei Eröffnung der Sitzung zunächst der Thätigkeit des vorjährigen Präsidenten warme Worte der Anerkennung gewidmet hat, giebt er einen Ueberblick über den augenblicklichen Mitgliederbestand des Vereins, wobei nochmals in ehrender Weise der im verflossenen Vereinsjahre verstorbenen Mitglieder — Rentner O. Meyer, Kaufmann Th. Dempewolf, Oekonomierath Dr. R. Buerstenbinder — gedacht wird. Alsdann wird zur Erledigung der nothwendigen geschäftlichen Angelegenheiten geschritten.

Es wird beschlossen, mit der „Faculté des Sciences“ in Marseille in Schriftenaustausch zu treten.

Darauf hält Dr. phil. Giesel den angekündigten Vortrag: „Ueber Photographie in natürlichen Farben nach der Interferenzmethode von Lippmann“.

Der Vortragende knüpfte daran an, dass im vorigen Jahre dem Verein von Herrn Dr. Elster drei Spectraufnahmen von Valenta (Wien) vorgelegt wurden, die wegen ihrer Schönheit grosses Interesse erregten. Die Aufnahmen waren nach dem Lippmann'schen Verfahren auf Gelatineplatten hergestellt.

Lippmann hatte seine Erfolge in farbigen Photographien im Februar 1891 der Pariser Akademie mitgetheilt, doch gelang es in den folgenden Jahren zunächst nur 1892 Krone und später den Gebrüdern Lumière und Valenta, es ihm nachzumachen.

Im Jahre 1894 erschien von Valenta eine kleine Broschüre: „Die Photographie in natürlichen Farben mit besonderer Berücksichtigung des Lippmann'schen Verfahrens“, worin er gegenüber den knappen Angaben Lippmann's, den Process so eingehend behandelte, dass jetzt jeder im Stande ist, mit einiger Sicherheit zu arbeiten. Besonders war auch die Präparation der Platten, worauf sehr viel ankommt, auf Grund eigener mühsamer Versuche des Verfassers genau beschrieben.

Valenta ist es also zu verdanken, dass nunmehr weitere Kreise sich mit dem Lippmann'schen Verfahren beschäftigen konnten, und so hat sich auch sofort nach dem Erscheinen der Valenta'schen Broschüre Herr Dr. Neuhauss (Berlin) daran gemacht und sehr gute Aufnahmen erzielt, die er im Frühjahr auf Anregung des photographischen Vereins im Wilhelmsgarten in Projection vorführte.

Immerhin ist die Zahl der Jünger der farbigen Photographie noch nicht sehr erheblich, so dass Herr Dr. Neuhauss sich noch rühmen konnte, die Hälfte aller überhaupt auf der Welt existirenden Mischfarbenaufnahmen, d. h. 10 Stück zu besitzen. Dieses Jahr aber ist Herr Dr. Neuhauss zurückgeblieben. Die „Tägliche Rundschau“ schreibt darüber vor Kurzem:

„Herr Dr. Neuhauss, der Erforscher der Südsee und bekannte Photograph, dem es im Vorjahre gelungen war, Mischfarben in natürlicher Färbung photographisch aufzunehmen, hat in diesem Jahre bei den Versuchen, derartige Aufnahmen zu wiederholen, keinen Erfolg gehabt. Es ist ihm trotz der grössten Bemühungen nicht eine einzige farbige Aufnahme gelungen, auch nicht einmal die eines Spectrums, obgleich derartige Aufnahmen leichter sind als die von Mischfarben. Bei den Versuchen im Vorjahre gelangen von 250 Mischfarbenaufnahmen zehn.“

Der Vortragende hat sich dieses Jahr seit Beginn der erforderlichen kräftigeren Sonnenstrahlung damit beschäftigt und diverse Spectraaufnahmen, sowie gegen 30 Stück Mischfarbenaufnahmen hergestellt. Unter letzteren befinden sich auch Portraits und zwei Landschaftsbilder, die aber wegen der noch bestehenden Schwierigkeiten weniger gelungen sind, während kleine Stilleben (Früchte, Blumen, bunte Vögel) ganz hübsche Erfolge aufzuweisen hatten.

Bezüglich der Herstellung der Platten und Bilder sowie des Theoretischen kann auf die erwähnte Broschüre von Valenta verwiesen werden, wonach im Wesentlichen gearbeitet

wurde. Die dort empfohlenen Lichtfilter zur Abhaltung der ultravioletten und eines Theiles der violetten resp. blauen Strahlen wurden aber nicht angewendet, da sie sich als überflüssig, ja schädlich erwiesen.

Die Aufnahmen erfolgten sämmtlich in der Camera und zwar die Spectraufnahmen mittelst eines kleinen geradsichtigen Taschenspectroskops von Schmidt und Hänsch; die Mischfarbenaufnahmen mit einem gewöhnlichen kleinen Portraitobjectiv von kurzer Brennweite.

Die Bilder sind in der Durchsicht Positive und zeigen sämmtlich nur eine orangegelbe Farbe, herrührend von der Absorption in den Elementarsilberspiegeln; im reflectirten Licht aber erscheinen die Farben äusserst lebhaft. Ausser den leuchtenden Farben kamen aber auch manchmal Mittelwerthe, wie Braun, und ausserdem Schwarz und Weiss gut zur Geltung.

Das der Theorie nach nothwendige Verschieben der Farben beim Anhauchen, wodurch Ausdehnung der Gelatineschicht und ein Auseinanderrücken der in der Schicht eingebetteten Silberspiegel bewirkt wird, kann bei Vorführung der Bilder im Projectionsapparat leicht demonstrirt werden. An einer Spectraufnahme wurde von dem Vortragenden dadurch die Lamellenstructur der Gelatinehaut nachgewiesen, dass mit einem in Alkohol getauchten Lappen die Schicht kreisförmig und zwar in der Mitte stärker, als an den Rändern, abgerieben wurde, wodurch dieselbe calottenförmig ausgehöhlt wurde. Es zeigten sich prächtige Interferenzringe, die an nicht Farben zeigenden Stellen der Platte fehlten. Dieselbe Erscheinung konnte und zwar streifenförmig, sehr deutlich an einer Spectraufnahme von der Glasseite der Platte aus wahrgenommen werden. Da nämlich die Lamellen parallel zum Quecksilberspiegel verlaufen und die Schichtseite der Platte während der Exposition demselben anliegt, während die Glasseite dem Objectiv zugewendet ist, so müssen dieselben, wenn die Schicht resp. die Glasplatte nicht genau planparallel ist (was bei den in Rede stehenden Aufnahmen der Fall war), die Oberfläche der der Glasseite anliegenden Haut schneiden und dadurch secundäre Interferenzerscheinungen veranlassen. Es ist dies genau dieselbe Erscheinung, die beim schrägen Abschleifen von der Oberfläche aus sich zeigt. Neuhauss hatte an seinen Bildern ebenfalls durch Abschleifen andere Farben erhalten und glaubte damit zeigen zu können, dass die Zenker'sche Lamellentheorie hier nicht stimmen könne, da bei Fortnahme einer oder eines

Theiles der Lamellen immer noch dieselbe Farbe bestehen bleiben müsse, was nicht der Fall war. Er hat dabei aber nicht berücksichtigt, dass eine so rohe Manipulation wie das Abschleifen unmöglich zur genauen Abnahme dieser ungeheuer dünnen Lamellen führen kann und dadurch die gezeigten secundären Interferenzerscheinungen eintreten müssen, die mit Farbenwechsel verbunden sind.

Interessant sind an den Spectraufnahmen die eigenthümlichen Färbungen im ultrarothem Theile, worauf schon Neuhauss aufmerksam gemacht hat. Bei einigen Bildern erscheint ein eigenthümliches Dunkelgrün, bei anderen ein tiefes Blau. Die Silberreduction der Platte zeigt sich in der Durchsicht an dieser Stelle am dichtesten, auch scheint das bei der entwickelten Platte sicher vorhandene Korn am größten. Bei Reflexion von monochromen gelbem Natriumlicht erscheinen nur in dieser Gegend des Ultraroth zwei dunkle Interferenzstreifen, die beim Anhauchen sich aber auch auf die anderen Gebiete des Spectrums ausbreiten.

Nach Allem ist heute nicht mehr zu bezweifeln, dass es sich bei den Lippmann'schen Bildern um Interferenzerscheinungen stehender Wellen handelt; wurde doch Lippmann bei Lösung seines Problems von diesem Gedanken geleitet. Ausserdem hat Dr. Wiener schon ein Jahr vor Lippmann's Veröffentlichung stehende Lichtwellen photographirt und später wurden von Drude und Nernst stehende Lichtwellen auch durch Fluorescenz zur Anschauung gebracht.

Wiener wurde zu seiner Arbeit durch die Hertz'schen Versuche mit elektrischen Wellen angeregt und ist er der Erste gewesen, welcher stehende Lichtwellen direct nachgewiesen hat. Seine Arbeit wird stets einen hohen physikalischen Werth haben, aber auch für die Farbenphotographie ist sie grundlegend gewesen und kam Lippmann zu Hülfe. Wiener sagt darüber selbst in seiner Abhandlung in den Annalen von 1890:

„Der einzige, welcher stehende Lichtwellen ausgesprochenermaassen zur Erklärung gewisser Erscheinungen benutzte, ist, so weit sich die Literatur verfolgen lässt, Zenker. In seinem Buche über Photochromie suchte er die Wiedergabe der natürlichen Farben durch Chlorsilber mittelst stehender Lichtwellen zu erklären. Hiergegen von Schulz-Sellack erhobene Bedenken sind noch nicht beseitigt. Die Lösung dieser Frage wäre gewiss von hohem Reize, nicht minder die, inwiefern überhaupt stehende Lichtwellen für das

Problem der farbigen Photographie nutzbar gemacht werden könnten.“

Es muss noch ergänzend hervorgehoben werden, dass Zenker schon 1868 diese Theorie aufgestellt hat. Sie ist jetzt wieder zu hohen Ehren gelangt.

Lippmann hat auf Grund der Zenker'schen Theorie mit Hülfe seines Quecksilberspiegels gegenüber den älteren Verfahren schon sehr viel erreicht. Abgesehen von der grösseren Correctheit und Brillanz der Bilder besteht der Hauptvorzug dieser Erzeugnisse in der Fixirbarkeit. Die heutigen Photochromien sind wahrscheinlich ebenso haltbar, wie jede andere schwarze Silberphotographie.

Aber auch die grössere Empfindlichkeit der Platten ist ein grosser Fortschritt. Dadurch ist es erst jetzt möglich gewesen, Aufnahmen nach der Natur in der Camera zu machen, während man sich früher nur auf Copiren farbiger Gläser und Spectraufnahmen beschränken musste. Doch ist auch jetzt die Empfindlichkeit noch eine sehr mässige, denn es bedarf bei gutem Sonnenlicht immer noch einer Exposition von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde, ja oft noch darüber. Wesentlich ist dabei noch die moderne Anwendung von Farbensensibilisatoren, da es für das Gelingen derartiger Aufnahmen nothwendig ist, dass die Platten für alle Strahlen des Spectrums nahezu sich gleichmässig empfindlich zeigen, was bekanntlich bei reinen Haloidsilberverbindungen nicht der Fall ist. Uebrigens hat der Vortragende bei vergleichenden Aufnahmen mit gefärbten und reinen kornlosen Bromsilbergelatineplatten gefunden, dass auch die ungefärbten Platten bei der für die Erlangung von Interferenzbildern nöthigen Exposition für alle Strahlen so ziemlich gleich empfindlich, also orthochromatisch sind. Roth und Grün kommt sogar früher als Blau. Mit ungefärbten Platten und der circa doppelten Belichtungszeit sind ungefähr dieselben Resultate erhalten worden als mit gefärbten. Die Empfindlichkeit der Platte aber wird durch den Farbensensibilisator für die betreffende Farbe gegen das Doppelte gesteigert. Neuerdings aber ist es ihm auf einem anderen Wege gelungen, die Empfindlichkeit der Platten sogar auf das Fünffache zu steigern.

Es ist also gar nicht ausgeschlossen, dass man für den Lippmann'schen Process noch sehr empfindliche Platten wird herstellen lernen. Gelingt es ferner noch, andere dem Verfahren anhaftende Mängel zu beseitigen, so könnte dasselbe sehr gut eine praktische Bedeutung erlangen. Vorläufig ist der Umstand, dass die Bilder nur mühsam im reflectirten

Licht sichtbar sind, für eine Verwendung ein weit grösserer Fehler, als der vielfach hervorgehobene Mangel einer Vervielfältigung.

Immerhin ist für den Anfang durch das Lippmann'sche Verfahren schon sehr viel erreicht und damit zuerst das kaum Glaubliche gezeigt worden, dass es möglich ist, die bunten Camerabilder allein durch Photographie in einem Process ohne weitere Hilfsmittel wiederzugeben. Es wäre sicher für die Weiterentwicklung wünschenswerth, wenn sich noch mehr Experimentatoren als bisher damit beschäftigen würden.

Nach Beendigung des Vortrages erfolgte die Vorführung der vom Redner aufgenommenen Bilder mit Hilfe des Projectionsapparates und Kalklicht, wodurch die sonst etwas schwierige Betrachtung der Bilder, besonders bei Lampenlicht, der Versammlung recht gut möglich wurde. Manche der Bilder brachten eine geradezu überraschend schöne Farbwirkung hervor. Der beim Anhauchen stattfindende Farbenwechsel wurde sehr schön an einigen Bildern demonstriert, ebenso die im Vortrage besprochenen Interferenzerscheinungen, welche nach dem Abreiben der Gelatinehaut mit Alkohol auftreten.

An der an den Vortrag sich anschliessenden Erörterung theilnahmen sich Lehrer Lenz, Oberlehrer Dr. Hildebrandt, Oberlehrer Bach und Oberlehrer Dr. Elster.

Professor Dr. Wilh. Blasius machte verschiedene Vorträge und Mittheilungen:

1. An der Ecke der Schleinitzstrasse und Neuen Promenade hier in Braunschweig hat augenblicklich ein Rosskastanienbaum (*Aesculus hippocastanum*) von mittlerer Grösse an mehreren Zweigen frisches Laub und einige 20 wohlentwickelte Blüthentrauben getrieben, was besonders deshalb bemerkenswerth erscheint, weil derselbe Vorgang der herbstlichen Wiederholung der Blüthezeit an demselben Baume nunmehr während dreier auf einander folgender Jahre zum dritten Male sich zeigt, ohne dass die Vegetationskraft des Baumes nachzulassen scheint oder in der Entwicklung der Frühlingsblüthe in den beiden zwischenliegenden Jahren ein erheblicher Rückgang eingetreten ist. Im Anschluss an diese Mittheilung erwähnt Herr O. Lord, dass wenige Schritte nördlich von dieser Stelle in der gegenüberstehenden Baumreihe ein anderer Rosskastanienbaum (der dritte rechts vor dem Kleinen Exercirplatze) in diesem Jahre zuerst in ähnlicher Weise eine Herbstblüthe entwickelt habe.

2. Bei einem Besuche Hamelns am 16. September d. J. hat der Vortragende die an der Bahnhofsstrasse gelegenen ausgedehnten Kulturen des Kunst- und Handelsgärtners J. Sertürner besichtigt, die ganz besonders winterharte Stauden, Zwiebel- und Knollengewächse, Freilandfarne und dergl. umfassen. Die Stauden werden mit grosser Sorgfalt unter botanisch richtiger Bezeichnung in grossen Feldern gezogen, so dass der Beschauer leicht sich ein Bild von der decorativen Wirkung der Pflanzen verschaffen kann. Die zunehmende Liebhaberei, Privatgärten mit schönblühenden winterharten Stauden auszustatten, lässt eine solche Handelsgärtnerei als ein Bedürfniss der Zeit erscheinen. Das gedruckte Preis-Verzeichniss führt auf 16 Seiten die beliebtesten für unsere Gegend geeigneten Zier-Stauden auf.

3. Bei einer Fahrt, welche der Vortragende am 17. August d. J. von Bramsche im Osnabrückischen aus mit Freunden nach der vermeintlichen Stelle der Varus-Schlacht bei Barenau und zu den grossen Steindenkmälern bei der zu Venne gehörenden Ortschaft Dorpvenne ausführte, wurde er in der Nähe des letzteren Ortes auf eine einsam gelegene grössere Besetzung aufmerksam gemacht, welche ganz eigenartige Sehenswürdigkeiten enthielt. Der Gutsbesitzer, Herr Wilh. Tölkhaus, hat seinen Garten und Park sowie die Räume seines Hauses und der Nebengebäude in eine erstaunlich reichhaltige Versuchsstätte für Züchtungen aller Art umgewandelt. In Volièren und einem kleinen zoologischen Garten werden z. B. die prächtigsten und seltensten Fasanen (darunter der Diamantfasan, *Thaumalea amherstiae*, der Königsfasan, *Phasianus reevesii*, der Glanzfasan, *Lophophorus impeyanus*, der Satyrfasan, *Cerionis satyra* etc), Enten (darunter die Brautente, *Aix sponsa*, die Zier- und Sichelenten, *Anas formosa* und *falcata* etc.) und anderes Geflügel mit Sachverständniss gezüchtet. Seltene Coniferen und Laubholzformen schmücken den Park. Ganz besonders grossartig aber sind die Kulturen einiger beliebter Garten-Zierpflanzen, wie der Begonien, Gladiolen, Dahlien etc., die in den schönsten, seltensten und neuesten, zum Theil von dem Besitzer selbst gezüchteten Formen in überraschender Pracht und Reichhaltigkeit und mit tiefem Verständniss von Herrn Tölkhaus kultivirt werden. Der Besuch dieser, am leichtesten von der Eisenbahn-Station Ostercappeln aus erreichbaren Besetzung ist sehr lehrreich, und der Besitzer unterzieht sich Liebhabern und Fachgenossen gegenüber mit unermüdlicher Liebenswürdigkeit der Vorführung und Erläuterung seiner Schätze.

4. Eine Mitte Juli d. J. ausgeführte Excursion war der Besichtigung einiger Höhlen des Selter- und Ith-Gebirges gewidmet. Unter Führung des Herrn Postmeisters a. D. Jungesbluth hieselbst wurde zunächst die über Erzhausen auf der Ostseite des Selters gelegene Kammerstein-Höhle aufgesucht. Dieselbe ist als eine Zerklüftungs-Höhle aufzufassen, die in ziemlich bedeutender Höhe an der schroff abfallenden östlichen Wand des Gebirges liegt. Der Eingang befindet sich auf der Nordseite einer nach Osten abfallenden flachen Querthal-Einsenkung. Die Höhle erstreckt sich spaltenartig mehr oder weniger horizontal, parallel mit der Richtung des Gebirges, in ziemlich nordnordwestlicher Richtung etwa 26 m weit in den Dolomit-Felsen hinein. Eine in die Tiefe gehende Spalte konnte nicht entdeckt werden. Ablagerungen thierischer Reste oder Spuren vorgeschichtlicher menschlicher Thätigkeit waren bis jetzt nicht aufzufinden.

Das Ith-Gebirge besitzt auf der westlichen schroff abfallenden Seite des südöstlichen Endes mehrere ähnliche höhlenartige Spalten. Unter Führung des Herrn Postverwalters Vahldieck zu Eschershausen konnten hier einige solche mit der nordnordöstlichen Richtung des Gebirgszuges parallel gehende Spalten besichtigt werden, die zwischen Holzen und der am Rothen Steine liegenden „Holzener Höhle“ in beträchtlicher Höhe des Gebirges sich finden. Eine solche Spalte, die an beiden Enden offen, oben aber fast ganz geschlossen ist, wurde als etwa 30 m lang ausgemessen. Dem südlichen Ausgange dieser Spalte gegenüber beginnt eine andere höhlenartige, in südlicher Richtung sich erstreckende Spalte von etwa 20 m Länge. In beiden Spalten konnten bis jetzt thierische oder menschliche Reste nicht nachgewiesen werden.

Auch die nahe dabei gelegene sogenannte „Holzener Höhle“ am Rothen Steine ist als eine längsverlaufende Zerklüftungsspalte im Dolomitgestein aufzufassen, die allerdings tief im Felsen sich befindet und nur am nördlichen Ende durch eine kurze Querspalte nach Westen hin mit der Aussenwelt in Verbindung steht. Diese Höhle hat bei früheren Untersuchungen, die wohl zuerst von Herrn Koch in Grünenplan, in späterer Zeit mit Unterstützung des Orts-Vereins für Geschichte und Alterthumskunde in Wolfenbüttel-Braunschweig 1883 systematisch von Herrn Dr. Wolle mann ausgeführt sind, sehr interessante faunistische und besonders anthropologische Funde dargeboten. Mit grosser Wahrscheinlichkeit ist nachgewiesen, dass die Höhle in vorgeschichtlichen Zeiten von anthropophagen Menschen bewohnt gewesen ist.

Ein jeder im Laufe des letzten Jahrzehnts von dem Vortragenden ausgeführte Besuch dieser Höhle hat bisher noch immer zum Einsammeln neuer thierischer und menschlicher Knochen geführt, woraus sich ergibt, dass neue Ausgrabungen, wenn auch nicht wesentlich andere Ergebnisse als früher, doch eine werthvolle Ergänzung der früheren Untersuchungen erzielen können. Leider fanden sich bei dem letzten Besuche dieser Höhle Spuren von Sprengungen des Gesteins und Umwühlungen des am Boden der Höhle liegenden Schuttes von unberufener Hand, so dass es sich aus wissenschaftlichen Gründen empfehlen dürfte, die Höhle, die bisher offen steht, an der engen Eingangsspalte durch eine einfache Thür zu verschliessen.

Die von dem Vortragenden beabsichtigte Untersuchung noch einiger anderer nördlich vom Rothen Steine gelegener Höhlen des Iths musste des ungünstigen Wetters wegen auf eine spätere Zeit verschoben werden.

5. Die Ausgrabungen in den neuen Theilen der Baumannshöhle bei Rübeland sind seit dem Spätsommer 1894 von dem Vortragenden zuerst wieder zu Ende September und Anfang October 1895 fortgesetzt. An dem sogenannten „Knochenfelde“ mussten die Arbeiten schon nach einigen Tagen abgebrochen werden, da die Arbeiter bei der aussergewöhnlichen Schwierigkeit, den aufgegrabenen Schutt zu entfernen, und bei der Gefahr des Einsturzes der an den Seiten der Ausgrabungsstellen aufgethürmten Fels- und Schuttmassen, und bei der festen Versinterung der nach Süden zu sich erstreckenden Fortsetzung der Ablagerungen hier nicht mehr weiter arbeiten konnten. Die an dieser Stelle in diesem Herbst zu Tage gebrachten Knochenreste haben nichts wesentlich Neues enthalten, ergänzen und bestätigen jedoch im Uebrigen die bisherigen Funde in erwünschter Weise. Feuerstein-Geräthe paläolithischer Menschen sind nicht weiter aufzufinden gewesen. — Die Ausgrabungen wurden sodann an dem westlich nahe bei dem Knochenfelde gelegenen sogenannten „Ochsenhange“ und der noch etwas weiter westlich gelegenen sogenannten „Wolfsschlucht“ fortgesetzt. An erster Stelle fanden sich neue Reste von *Bos priscus* und viele offenbar von Menschenhand bearbeitete, zerschlagene und zu Hantirungen benutzte Knochenfragmente, ähnlich wie solche früher schon gefunden waren, in letzterer unter anderen Funden neue Reste vom Höhlenwolf.

6. Ende September d. J. ist bei Gestein-Sprengungen, welche zum Zwecke des Ausbaues eines Weges über der

Chaussee in der Nähe der Hermannshöhle bei Rübeland vorgenommen sind, eine neue Höhlen-Spalte entdeckt, welche der Vortragende am 4. October d. J. in Begleitung seines Sohnes Otto unter thätiger Beihülfe des bei der ersten Erforschung der Hermannshöhle sich besonders verdient gemacht habenden Höhlenführers Fritz Hase zu Rübeland, einer genaueren Untersuchung unterzogen hat. Der Eingang der Höhlen-Spalte liegt an der Stelle, wo der von der hölzernen Bodebrücke am „Bergfelde“, dem Hôtel Hermannshöhle gegenüber ausgehende allmählich ansteigende, kürzlich neu angelegte breite Fussweg die Hasselfelder Chaussee erreicht, etwa 112 Schritte nordöstlich vom jetzigen Eingange der Hermannshöhle entfernt, an der südöstlich über der Landstrasse steil ansteigenden Bergwand etwa $7\frac{1}{2}$ m über der Chaussee an der zweiten neuerdings durch die Sprengungen hergestellten Terrassenstufe. Die Chaussee ist von der nahe der massiven Bodebrücke gelegenen Herzklippe aus bis hierher etwa 10 m angestiegen und dürfte an dieser Stelle etwa 15 m über dem Bodespiegel liegen, so dass der von der Chaussee aus nicht sichtbare enge Eingang zur neuen Höhle etwa $22\frac{1}{2}$ m über dem Bodespiegel gelegen ist. Der Höhlenraum ist sehr niedrig und am Boden ausserordentlich uneben und zerklüftet und dürfte ungefähr einen Durchmesser von 7 bis 8 m nach den verschiedenen Richtungen haben. Auf der nordöstlichen Seite senkt sich eine Block- und Schutthalde nordwärts ziemlich steil in die Tiefe, welche, wie auch einige Spalten an den Seiten, noch nicht weiter verfolgt werden konnte. Wenige Meter vom Eingange entfernt führt ein enges Loch in dem Boden in eine abwärts führende Spalte, in welche ein jugendlicher Arbeiter, Hase jun., an einer Leine befestigt, etwa 20 m tief hinabgestiegen ist. Die Boden-Ablagerungen bestehen in dem von dem Vortragenden bisher allein untersuchten oberen Niveau der Höhle an den meisten Stellen aus sogenanntem Gehängeschutt, sind aber auch an einigen tiefer im Felsen gelegenen Stellen mehr lehmartig. Knochenreste fanden sich auf und in diesem Schutt zahlreich von sehr verschiedenen Säugethieren und Vögeln. Dieselben scheinen den bisherigen Untersuchungen nach einer jüngeren, vermuthlich der noch jetzt lebenden Fauna, anzugehören, analog den Funden in den oberflächlichen Spalten der Baumanns-, Biels- und Hermannshöhle. Ob eine Verbindung der neu entdeckten Höhlenspalte mit der Hermannshöhle besteht, die mit den nächst gelegenen Strecken ihrer bis jetzt erforschten Theile noch mindestens 40 bis 50 m entfernt liegt, dies

festzustellen, dürfte späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

7. Zur Vorlage gelangte ferner ein durch die Bilder, den Text und den Mechanismus der Einstellung interessanter, in Folio-Format gedruckter „Curieuseur und perpetuierlicher Contoir-Kalender, Welcher bey allen Cantzleyen, Handels-Leuten, auch Hausz-Vätern in der Stadt und auf dem Lande sehr nützlich zu gebrauchen“, und in „Erfurt, verfertigt von J. M. Funcken, Universitäts-Buchdr. wohnhaft in der grossen Archen“ vermuthlich etwa 1736 herausgegeben ist.

8. Endlich berichtete der Vortragende unter Vorlegung einer kürzlich in den „Abhandlungen und Berichten des Königl. Zoologischen und Anthropologisch-Ethnographischen Museums zu Dresden 1894/5“ erschienenen Abhandlung von A. B. Meyer: „Ein brauner Tschimpanse im Dresdener Zoologischen Garten. Mit einer colorirten Tafel“ über eine neu entdeckte Form der anthropoiden Affengattung *Trogloodytes*, welche kürzlich in den Zoologischen Garten zu Dresden lebend gelangt und von dem Director des Gartens, Herrn A. Schoepf, zuerst als abweichend beachtet worden ist.

Dr. phil. Kaempfer machte alsdann noch unter gleichzeitiger Vorlegung einer photographischen Aufnahme Mittheilung über ein kürzlich auf dem Hofe der Herzoglichen Kammer hierselbst zwischen Brennholzscheiten gefundenes merkwürdiges Stück Buchenholz. Dasselbe zeigte, als es in einer zu den Jahresringen tangentialen Richtung gespalten wurde, sowohl auf der Spaltfläche des äusseren wie auf der des inneren Stückes eine schwarze Zeichnung, welche den Buchstaben H, die Jahreszahl 1850 und einen Tottenkopf mit gekreuzten Knochen scharf und deutlich erkennen liess. Die Zeichnung ist offenbar in dem genannten Jahre durch die damalige Rinde des Baumes ins Holz eingeschnitten worden, und zwar, wie sich an dem inneren Stücke noch erkennen lässt, mit dem Messer; in Folge Verwitterung und Verrottung der Holzsubstanz erscheint sie jetzt aber schwarz, fast wie eingebrannt. Ueber dieser Zeichnung hat sich nun aber wieder normales, deutlich in 44 Jahresringe gegliedertes Holz angesetzt, welches eben jetzt das äussere Spaltstück bildet. Da der Baum im Jahre 1894 gefällt worden ist, so ist demnach die Holzbildung an der Schnittstelle gar nicht oder nur ganz kurze, die Dauer einer Vegetationsperiode nicht erreichende Zeit unterbrochen worden.

Auffallenderweise zeigt auch die jetzt dem äusseren Spalt-

2*

stücke aufsitzende Rinde noch erkennbare Spuren der Zeichnung, nur sind diese viel undeutlicher und sehr in die Breite gezogen, gleichsam eine aus der Mitte des Stammes auf die Rinde gefällte Projection der inneren Zeichnung, offenbar eine Folge des Dickewachsthums des Baumes.

Geh. Kammerrath Horn erwähnte bei dieser Gelegenheit, dass auch ihm vor längeren Jahren ein Stück Holz zu Gesichte gekommen sei, welches, ebenfalls mitten aus dem Holz eines Stammes herausgespalten, eine ein Hirschgeweih darstellende Zeichnung getragen habe. Nach Goeppert kommen derartige Bildungen dann zu Stande, wenn schmale Einschnitte bis in das unter der Cambiumschicht befindliche Holz eindringen. Diese Einschnitte werden bald von der Rinde wieder überwallt, unter ihrem Schutze schliesst sich über dem verletzten Holze auch der Cambiumring wieder und fährt fort, Jahr für Jahr neue Holzringe zu bilden. Die Verletzung des Holzes gelangt so in das Innere des Stammes, wo der völlige Abschluss der Luft dann bewirkt, dass die während des Blossliegens der Wunde eingetretene Verrottung der Holzsubstanz nicht weiter um sich greift.

2. Sitzung am 31. October 1895.

In den Verein aufgenommen wurden die Herren: Schlachthausdirector W. Koch, Commerzienrath W. Götte, Consul C. Ritter und Dr. phil. A. Miethe.

Nach Erledigung einiger geschäftlichen Angelegenheiten wird beschlossen, mit dem Herausgeber des „Bolletino del naturalista“, Sigismondo Brogi in Siena, in Schriftenaustausch zu treten und sich an der Stiftung einer Marmorbüste des Prof. Leuckart in Leipzig, Ehrenmitglieds des Vereins, zu dem am 13. December d. J. stattfindenden 50jährigen Doctorjubiläum desselben zu betheiligen.

Darauf hält Dr. med. Bernhard den angekündigten Vortrag: „Reiseskizzen von der Westküste Afrikas“.

Am 10. Mai Nachmittags verliess der Postdampfer „Gertrud Woermann“, auf welchem der Redner den Posten eines Schiffsarztes bekleidete, Hamburg. Die Fahrt elbabwärts und durch die Nordsee und den Kanal vollzog sich ohne Hinderniss und ohne nennenswerthe Belästigung von Seiten des Wetters. Auch die „Biscaya“ wurde ohne Unfall durchkreuzt, obgleich die See ziemlich hoch ging und das wie alle

Woermann - Dampfer kiellose Schiff stark schlingern und stampfen liess.

Allmählich klärte sich das Wetter auf, und bei herrlichem Morgensonnenschein kamen am 20. Mai in aller Frühe die bergige Insel Madeira sowie die Inseln Porto Santo, Desertas und Bugio in Sicht. Etwa um 10 Uhr fielen die Anker vor Funchal auf Madeira. Nach Erledigung der Quarantäneformalitäten ging Redner an Land. Die Insel Madeira gleicht einem grossen grünen Garten, aus welchem die hell angestrichenen Häuser inselartig hervorleuchten. Die Strassenanlage der Stadt Funchal ist unregelmässig, aber die Strassen sind reinlich, und die über die sie begrenzenden hohen Gartenmauern herüberblickende üppige Vegetation giebt der ganzen Scenerie ein überaus freundliches und prächtig farbenreiches Bild, das in den blüthenreichen und meist mit geheimnissvoll murmelnden Bächen und Springbrunnen versehenen Gärten seinen Höhepunkt findet. Weniger zu loben ist die zudringliche Anbettelei, der der Fremde ausgesetzt ist. Da die bergige Beschaffenheit der Gegend die Benutzung von Wagen fast ganz unmöglich macht, sind zum Transport von Menschen und Waaren schlittenartige, von Ochsen oder Männern gezogene Vehikel im Gebrauche. Auch elegante Hängebetten und Sänften, besonders zur Beförderung von Damen, sind nicht selten.

Währenddem hatte sich am Bord des Dampfers ein richtiger Jahrmarkt entwickelt, indem von der einheimischen Bevölkerung nicht nur Früchte, sondern auch die verschiedensten Erzeugnisse der Madeira-Industrie zum Verkaufe an Bord gebracht wurden, darunter die äusserst geschmack- und kunstvollen Madeira-Stickereien.

Ausserdem bot das Tauchen zahlreicher nackter Jungen nach ins Wasser geworfenen Geldstücken während des ganzen achtstündigen Aufenthaltes unaufhörliche Kurzweil.

Nach kaum zweitägiger Fahrt, auf welcher die südlichen Sonnenstrahlen das Ausbreiten des Sonnensegels über Deck zur Nothwendigkeit machten, erreichte der Dampfer die Insel Teneriffa mit dem Platze Sta. Cruz. Auch hier ging Redner an Land. Teneriffa bietet einen wesentlich anderen Anblick als Madeira; statt der lieblichen grünen Matten und der üppigen Vegetation sind hier pittoreske Basaltfelsen, auf welchen nur wenige spärliche Palmen, aber desto mehr Cacteen zu fussen sich bemühen, vorherrschend. Auch Weinberge ziehen sich an den schroffen Abhängen hin. Die Stadt Sta. Cruz selbst ist sehr regelmässig gebaut, die Häuser zeigen

ein ähnliches Colorit wie in Madeira, weiss, hellrosa, hellblau, hellgelb, haben aber im Gegensatz zu den braunen schrägen Ziegeldächern Funchals platte Dächer, von denen Wasserspeier über das Trottoir hinausragen. Staub und Schmutz sind in den Strassen, ganz besonders in den nichtgepflasterten, vorherrschend, und auch die in ihnen wandelnden Menschen stechen durch ein vernachlässigtes Exterieur unvorthellhaft von den Madeiranern ab.

Am Nachmittage desselben Tages ging die Fahrt nach der Insel Gran Canaria weiter, wo in Port S. Luiz Kohlen an Bord genommen wurden. Redner ging hier mit Rücksicht auf die grosse Entfernung der Stadt Las Palmas und das rasche Hereinbrechen der Dunkelheit nicht an Land. Von hier steuerte das Schiff auf das afrikanische Festland zu. Der Nordostpassat, in welchem es sich nun befand, kündigte sich durch kräftige Brise und starken Seegang an, der häufig Sturzwellen über Deck sandte. Zahlreiche Delphine begleiteten mit lustigen Sprüngen das Schiff, Walfische verriethen ihre Existenz durch ihre Fontainen, und besonders Abends gab der Fang der auf Deck stürzenden fliegenden Fische Passagieren wie Mannschaft Anlass zu belustigender Thätigkeit.

Am 30. Mai kam die Küste des Festlandes in Sicht, anfangs sich nur durch über dem Horizonte schwebende Punkte andeutend, die sich bei Betrachtung mit dem Glase als die Kronen sehr hoher Palmen erwiesen. Allmählich wurde auch der sich bis zum Strande erstreckende Wald sichtbar, und bald ankerte das Schiff vor dem Platze Lavannah (Sierra-Leone-Küste), welcher sich nur durch die am Walde liegenden erdfarbenen Negerhütten und das in der Sonne glänzende Wellblechdach der europäischen Factoriei kenntlich machte.

Hier kamen zum ersten Male Neger an Bord, welche mit Booten die Ladungsarbeiten besorgten. Es waren Wey-Neger, mittelgrosse, sehnige Gestalten von kaffeebrauner Farbe und intelligentem, lebhaftem Gesichtsausdrucke. Die Bekleidung war eine sehr dürftige, oft nur aus einem durch Bindfaden gehaltenen Lavalava bestehend. Am Arme trugen die Neger meist viereckige Päckchen, Amulette, welchen sie Schutz gegen Unfall auf See zutrauen.

Nachdem sich an den beiden folgenden Tagen in Manoh dasselbe Bild wiederholt hatte, wurde am 2. Juni Monrovia, die Hauptstadt des Negerstaates Liberia, erreicht. Monrovia ist am Abhange eines mässig hohen, bewaldeten und schroff zum Meere abfallenden Bergrücken gelegen und theilt sich in eine obere und untere Stadt, von welcher die untere be-

sonders von der ärmeren Negerbevölkerung bewohnt wird. Diese besteht deshalb auch, abgesehen von den an dem vorbeifliessenden Flusse gelegenen Factoreien, fast ausschliesslich aus dürftigen Hütten, deren Wände aus Mattengeflecht und deren Dächer aus Palmblättern bestehen, während die Häuser der oberen Stadt meist aus Stein, Lehm oder Holz gebaut sind und eine der europäischen sich nähernde Bauart zeigen.

Monrovia ist nebst Cap Palmas auch derjenige Platz, an welchem die die Westküste Afrikas anlaufenden Schiffe sich mit Arbeitermannschaft versehen. Mit sehr wenigen Ausnahmen sind nämlich an der Westküste die offenen Rheden in Folge der starken Brandung so schlecht, dass europäische Matrosen, ganz abgesehen von dem Tropenklima, den Ladungsarbeiten nicht gewachsen sind. Diese Neger dagegen verbinden mit der ihnen eigenthümlichen Ausdauer ein ausgezeichnetes Verständniss für die Handhabung der Boote in der Brandung, und deshalb ist es für jedes Schiff eine Nothwendigkeit, sich mit solcher Mannschaft zu versehen, die diese Beschäftigung geradezu als Beruf betreibt. Die „Gertrud“ nahm etwa 45 Mann zu diesem Zwecke an Bord, ausserdem aber kamen noch eine grosse Anzahl Neger als Passagiere an Bord, die sich auf verschiedenen Plätzen der Küste als Arbeiter in den Factoreien vermietet hatten. Unzählige Canoes brachten diese Neger mit ihrer Habe längsseit, und der Lärm dieser so überaus mittheilungsbedürftigen Menschen war ein ohrenbetäubender. Da diese Neger Deckpassagiere sind, so blieb es einem Jeden überlassen, sich einen Platz auf Deck auszusuchen, und dieses Negerlager bot besonders Abends in Mondscheinbeleuchtung ein ganz eigenartig reizvolles Bild. Meist umhüllen sich die nackten Gestalten mit geflochtenen Matten oder Decken, oft aber auch liegen sie ohne jede Bedeckung an Deck, und in diesem Falle kauern sie sich mit Vorliebe in der Nähe des wärmenden Kessel- oder Maschinenraumes zusammen.

Dem Baden durchaus nicht abhold, sind sie doch gemein empfindlich gegen unfreiwillige Durchnässungen, z. B. Regen, und bei letzterem machen sie einen bejammernswerthen Eindruck. Eitel wie sie sind, suchen sie sich stets nach Möglichkeit zu schmücken, sei es nun durch angehängte Gegenstände oder durch Tätowirung, Bemalen des Körpers oder durch absonderliche Haartracht. Die Tätowirung wird meist in Schwarz ausgeführt, welches sich von dem braunen Körper gut abhebt. Oft werden auch kunstvolle Muster durch künstlich hervorgerufene starke Narbenbildung erzeugt.

Die Bemalung geschieht gewöhnlich mit verschiedenfarbigen Thonen oder Rothholz. Die Haarfrisur besteht oft in hörnerartiger Wickelbildung oder im Ausscheeren gewisser Kopfpartigen, halbseitig, ganz, radiäre Streifen etc. Eine besondere Art der Tätowirung haben die Kruneger noch, indem ein fingerbreiter schwarzer senkrechter Strich auf Stirn und Lippe sowie halbmondförmige Tätowirung an den Augenwinkeln sie als zum Krustamme gehörig kenntlich macht.

Bei dem demnächst angelaufenen Platze Sinou (Sinoe) hatte Redner Gelegenheit, das liberianische Kriegsschiff Rocktown in Augenschein zu nehmen, welches im Gegensatz zu unseren europäischen Kriegsschiffen den Eindruck eines niedlichen Spielzeugs macht. Von den liberianischen Plätzen wurde dann noch Cap Palmas angelaufen, welches dadurch für den Deutschen ein gewisses Interesse hat, dass hier seiner Zeit Nachtigal starb und beerdigt wurde, bis dann später seine Gebeine nach Kamerun übergeführt wurden.

Es folgten nun der Reihe nach verschiedene Plätze der Gold-, Togo- und Sklavenküste, welche Redner indessen nur vom Dampfer aus kennen gelernt hat, da die heftige und deshalb unter allen Umständen gefährliche Brandung ein Anlandgehen ohne dringende Nothwendigkeit als Wahnwitz hätte erscheinen lassen. Das häufige Umschlagen der Ladungsboote in der Brandung bewies dieses aufs Deutlichste. Im Uebrigen ähneln die Plätze einander ausserordentlich. Die Küste ist flach, der Urwald hat sich hier mehr vom Strande zurückgezogen, und deshalb überwiegen bedeutend in der Strandvegetation die Palmen, vorzugsweise Cocos- und Oelpalmen, die aus dem spärlichen Unterholz meist gruppenartig hervorragen.

In Accra kamen Accra-Neger an Bord, die sich von den übrigen sowohl durch ihre fast schwarze Farbe als auch robustere Gestalt und besonders dadurch unterscheiden, dass sie der europäischen Cultur durch Schulbildung näher gerückt sind. Meist können sie schreiben und rechnen, leider aber äussert sich das dadurch bei ihnen entstandene Selbstbewusstsein nicht selten in Arroganz und Frechheit dem Europäer sowohl wie den übrigen Negern gegenüber. Die Kleidung nach europäischem Schnitt mit den bei Negern üblichen Uebertreibungen hat bei ihnen schon Einzug gehalten.

Der am Volta gelegene Platz Addáh war noch dadurch bemerkenswerth, dass hier im December 1894 der Dampfer „Curt Woermann“ gestrandet ist und nach vergeblichen Ab-

bringungsversuchen den Wogen zur Zerstörung überlassen werden musste.

Die nun folgenden Plätze Quitta, Lome, Klein Popo, Grand Popo bieten ein besonderes Interesse in so fern, als hier Lebensmittel, wie Geflügel, Schafe, Ziegen und Obst, sowie Gewürze, hauptsächlich Pfeffer und Zwiebeln zum Verkauf an Bord gebracht werden. Jeden Thierfreund muss allerdings die rohe Art des Umgangs mit den erwähnten Thieren empören. Die lebenden Küken, Tauben, Hühner und Puter sind zu Bündeln mit den Beinen an einander gebunden und werden unsanft wie leblose Gegenstände behandelt. Schafe und Ziegen werden mit um den Hals oder die Hörner gewundenen Stricken aus den Canoes von den Negern an Bord gezogen. Von Früchten kommen hauptsächlich Ananas, Apfelsinen, Limonen, Feigen an Bord. Auch wurden an diesen Plätzen Erzeugnisse der Landesindustrie, Waffen, Stroh Hüte und hübsch geschnitzte Kürbisschaalen, sogenannte Calabassen, zum Verkaufe angeboten.

Den Abschluss dieser Plätze bildete Lagos, der Haupt-handelsplatz der Westküste Afrikas. Da die Dampfer der flachen Küste wegen hier sehr weit vom Lande entfernt ankern müssen und die Ladungsarbeiten ausser aus diesem Grunde auch der starken Brandung wegen mit Booten nicht auszuführen sind, werden dieselben durch besondere flachgebaute, sogenannte Barrendampfer besorgt. Die See bei Lagos ist berüchtigt durch die Anwesenheit zahlreicher Haie, und Redner hatte oft Gelegenheit, dieselben in grösserer Zahl dem Dampfer umschwimmen zu sehen, dessen ins Wasser geworfene Küchenabfälle gierig von ihnen verschlungen wurden. Das Schiff steuerte nun dem deutschen Kamerungebiete zu. Die Insel Fernando Póo, welche sich in der Ferne zeigte, wurde im Bogen umfahren, und nachdem zwecks Abgabe von Negern ein kurzer Aufenthalt in Plantation gemacht war, wurde direct auf Kamerun zugehalten. Der Eingang in das Kamerunflussbecken wird gebildet durch zwei schmale, durch ihren Mangrovebestand sich scharf vom Horizonte absetzende Landzungen, nach deren Passiren man sich in einem breiten Wasserbecken befindet, in welches die grossen Ströme Mungo und der durch den Wuri, Abo und Abzweigungen des Mungo gebildete Kamerunfluss sich ergiessen. Auch der Sanaga ist durch Creeks mit dem Kamerunbecken verbunden. Da die Einmündungen des Mungo und des Sanaga deltaartig erfolgen, so entstehen grosse Inselbildungen, die von einem dichten Mangrovewalde bestanden sind. Schwimmbojen und

Landbaken markiren das Fahrwasser, und man gelangt über eine Barre in den eigentlichen Kamerunfluss, der etwa so breit wie die untere Elbe in der Gegend bei Cuxhaven ist. Links dichter Mangrovewald mit Sumpfpalmen untermischt; rechts ein erhabenes, zum Flusse steil abfallendes, meist mit Gras und Gesträuch bewachsenes Ufer und auf einem im Halbkreis vorspringenden Plateau, der sogenannten Jossplatte, das hellleuchtende Gebäude des Gouvernements von Kamerun, halb verdeckt durch Palmen und Laubhölzer. Am Ufer, den Fluss aufwärts, liegen die kaiserliche Werft und die Gebäude der verschiedenen Factoreien in langer Reihe, während die dazugehörigen Wohnhäuser und die Gebäude der Baseler und der Baptisten-Mission sowie das Schulhaus und die übrigen Gouvernementsgebäude meist auf dem Plateau gelegen sind. Unter diesen nimmt sich besonders das neue Wohnhaus der Firma Woermann stattlich aus. Da das Schiff hier mehrere Tage vor Anker blieb, war es dem Vortragenden möglich, wiederholt auf längere Zeit an Land zu gehen, und er hat diese Gelegenheit auch nach Kräften ausgenutzt. War es doch auch äusserst interessant, die Colonie kennen zu lernen und zu sehen, wie und in was für Häusern sowohl die europäischen wie auch die eingeborene Bevölkerung dort lebte. Die Europäerhäuser sind hier wie auch an den übrigen Plätzen der Küste meistentheils aus Holz auf Pfählen gebaut und einstöckig. Um das Haus läuft eine breite Veranda, welche von dem aus Wellblech gebildeten Dache weit überragt wird und von der aus der Zugang zum Inneren geschieht. Meist führen die Zimmer bis direct unter das Dach; die Zwischenwände bestehen aus Holz. Luft und Licht haben überall freien Zutritt. Einzelne Häuser haben massiven Unterbau und Aussenwände. Hinter den Europäerhäusern liegen die Negerstädte, towns, richtiger Dörfer genannt, mit einer Seelenzahl von etwa 6 bis 10 000. Die Negerhütten sind auf festgestampftem Lehm errichtet und bestehen aus einem leichten Holzgerippe, welches mit Mattengeflecht verbunden und dichtem Palmblätterdach gedeckt ist. Vor den Hütten, welche nur stellenweise in Reihen angeordnet sind, befindet sich ein freier Platz, und diesen sowie die Rückseiten der Hütten selbst umgeben die für den Lebensunterhalt der Bewohner bestimmten Anpflanzungen von Bananen, Plantanen, Macabo, Maniok etc. Dazwischen erheben sich riesige Cocos- und Oelpalmen, Brodfrucht-, Mango-, Baumwoll- und andere Bäume. Mitten durch diese regellos angeordneten und vollkommen in einander übergehenden Dörfer führt der gutgepflegte breite Gouvernementsweg, an welchem

auch der Friedhof der Europäer liegt. Die Neger pflegen ihre Todten in der Hütte selbst zu begraben. Das Gouvernementsgebäude umgiebt ein grosser Garten, in welchem auch das Lazareth gelegen ist, und man geniesst von hier aus einen herrlichen Blick auf den Fluss und die gegenüberliegende grüne Landschaft, deren Hintergrund von dem imposanten Kamerungebirge gebildet wird.

In dem das Gouvernement umgebenden Parke stehen auch das Denkmal gefallener Krieger, das Nachtigal-Denkmal — beide Granitobelisken — und das Gravenreuth-Denkmal, letzteres gebildet durch einen drohend auf einem Granitsockel sitzenden bronzenen Löwen. Redner war Augenzeuge der eigenartigen Trauerfeier, mit welcher v. Gravenreuth's Gebeine beigesetzt wurden. Dieselbe fand statt am Tage nach der Ankunft der „Gertrud“. Am folgenden Tage machte Redner per Boot einen Ausflug nach der weiter stromaufwärts gelegenen Mission Bonaberi.

Am 17. Juni stach der Dampfer wieder in See und fuhr nach kurzem Halt bei Kriegsschiffhafen und der Teuss-Farm nach Victoria, am Kamerungebirge gelegen, weiter. Hier war die Vegetation noch grossartiger wie in Kamerun selbst. Nachdem dann noch auf kurze Zeit Fernando Póo mit der Stadt Sta. Isabel berührt war, wandte sich das Schiff dem südlich vom Kamerunflusse im Kamerungebiete gelegenen Plätzen zu: Malimba, Klein Batanga, Longji, Plantation, Kribi und Gross Batanga. Auch in den vier letztgenannten Plätzen ging Vortragender ans Land; er hatte so Gelegenheit, sowohl in Longji wie in Kribi einen Abend und eine Nacht zuzubringen und Land und Leute sowie das eigenartige Leben der Insecten, welche Abends ihr Gezirpe in Millionen und aber Millionen Stimmchen ertönen lassen, kennen zu lernen.

Aus dem deutschen Gebiete ging die Fahrt in das Gebiet des Congo français, und als erster Platz wurde Bata angelaufen. Auch hier war Vortragender an Land und hatte das Glück, eine aus dem Inneren stammende Gruppe von Mpangwe-Negern zu sehen und zu photographiren. Den Hauptplatz dieses französischen Gebietes bildet die Stadt Gabun (Libreville), am Gabunflusse gelegen. Es ist dieses eine Stadt, die sofort den Eindruck einer älteren Colonie macht, sowohl was ihre Ausdehnung als auch die solide Bauart ihrer Häuser anbetrifft. Hier wie auch in den südlich gelegenen Plätzen Cap Lopez, Sette Camma, Nyanga, Mayumba, Loango und Ponta Negra (Pointe Noire), der Endstation der Reise, ist Vortragender nicht an Land ge-

wesen, theils in Folge des zu kurzen Aufenthalts, theils der ungünstigen Brandung wegen. Hier war das gesegnete Land der Graupapageien, besonders in Mayumba, und es kamen deren wohl etwa 100 Stück zum Verkauf an Bord. Da zwischen Gabun und Cap Lopez der Aequator passirt wurde, musste nach altem Seemannsbrauche die Taufe an allen denen vollzogen werden, die die „Linie“ noch nicht passirt hatten, was denn auch in gründlicher Weise und unter allgemeiner Heiterkeit geschah. Die Vegetation ist in diesen südlichen Partien des Congo français wesentlich verschieden von der in den nördlichen. Grenzte im Kamerungebiet und dem nördlichen Congo français der Urwald oder, wie man sich in Afrika ausdrückt, der „Busch“ unmittelbar an die See, so tritt derselbe in den südlichen Partien mehr zurück, und es beginnt in der Gegend von Loango mehr die Form der Savanne mit eingesprengten Baumgruppen vorzuherrschen.

Auf der Rückreise wurden die meisten der Plätze, welche auf der Hinreise berührt waren, ausserdem aber auch einige neue angelaufen, darunter die Insel Eloby in dem hinsichtlich der Scenerie wie der Bewohner seiner Ufer höchst interessanten Mouni-Flusse. Letztere hat Vortragender indessen nicht besuchen können, da er zu der Zeit gerade am Fieber krank lag.

In Kamerun wurde auch dieses Mal längere Zeit, d. h. drei Tage, Halt gemacht, so dass es möglich war, die alten Eindrücke noch durch neue zu einem Gesamtbilde zu vervollständigen.

Auch das Kamerungebirgsgebiet wurde wiederum berührt; und hier hatte Vortragender nicht allein Gelegenheit, die Teuss-Farm, die grösste der Westküste, mit ihren schon bis auf 1000 Morgen ausgedehnten Cacao-Plantagen zu besichtigen, sondern auch nach einer dort zugebrachten Nacht anderen Tags unter der Begleitung eines Negers einen $\frac{5}{4}$ stündigen Marsch mitten durch den Urwald nach Victoria zu machen, eine Tour, die dadurch, dass sie die ganze Eigenart und Grossartigkeit der unangetasteten Natur dem Reisenden enthüllte, alles Andere überbot.

Die übrige Fahrt verlief programmässig; es wiederholte sich an all den Plätzen der Küste dasselbe Bild wie bei der Ausreise, nur mit dem Unterschiede, dass der Dampfer jetzt Ladung empfing, während er sie sonst abgegeben hatte. Diese Ladung bestand grösstentheils aus Palmkernen, ferner Palmöl, Elfenbein, Rothholz, Cacao, Kaffee und Piassava.

Am 4. August war das Schiff wieder in Monrovia angekommen, und damit zog nach Abgabe der Neger, die zeitweise die Zahl 300 erreicht hatten, wieder Ruhe an Bord ein.

Nach achttägiger Fahrt durch kräftigen Nordostpassat lag am 14. August das Schiff wieder in Port S. Luiz auf der Insel Gran Canaria. Redner hatte dieses Mal Gelegenheit, die Stadt Las Palmas zu besuchen. Der Eindruck, den er von derselben empfing, war ziemlich der gleiche wie der von Sta. Cruz auf Teneriffa empfangene, nur dass Las Palmas grossstädtischer ist als Sta. Cruz.

Von ausgezeichnet ruhiger See begünstigt legte das Schiff seine letzte 10tägige Fahrt nach Hamburg zurück und lag am 24. August Nachmittags $1\frac{1}{2}$ Uhr wohlbehalten am Quai.

Veranschaulicht wurde das Vorgetragene noch durch eine Ausstellung von mehr als 100 grösstentheils vom Redner selbst aufgenommenen Photographien, von Bleistiftskizzen und zahlreichen von der Reise mitgebrachten ethnographischen Gegenständen, wie Waffen, Hausgeräth, Flechtarbeiten, Fetischen, Modellen und dergleichen.

In der sich anschliessenden Besprechung fügte Museums-Assistent Grabowsky noch einige allgemeine Bemerkungen über die Tropenflora hinzu.

Oberlehrer Dr. Petzold legte darauf Wurzeln der Zaunrübe (*Bryonia alba*) vor. Noch jetzt spielt diese Pflanze, besonders in der Volksmedizin, eine Rolle, ungleich wichtiger aber war dieselbe in früherer Zeit. Sie galt damals als untrügliches Mittel gegen Liebestränke, schützte die Häuser, in denen sie aufgehängt war, vor Blitzgefahr, in den Ställen schützte sie das Vieh vor dem Behextwerden, sicherte den, der sie trug, vor Krankheit — kurz, sie half in allen Nöthen des Lebens. — Jedenfalls steht die Wichtigkeit, welche man ihr beilegte, in engem Zusammenhange mit der Rolle, welche die Wurzel in noch früherer Zeit spielte, in der sie die Stelle der echten Alraunwurzel (*Mandragora officinalis*) vertrat. Hierzu eignete sie sich ausgezeichnet wegen der Gestalt ihrer Wurzel, einer Rübe, welche sich öfters von der Mitte an theilt und dadurch (ebenso wie die Wurzel von *Mandragora*) eine entfernte Aehnlichkeit mit der Gestalt des Menschen aufweist, was auch an den vorgelegten Wurzeln deutlich hervortrat.

Dr. med. R. Müller bestätigte, dass die Wurzel von *Bryonia alba* noch heute als Hausmittel stellenweise eine wichtige Rolle spielt.

3. Sitzung am 14. November 1895.

In den Verein aufgenommen wurden die Herren: Apotheker A. Frucht, Dr. phil. P. Schönberg, Schlachthaus-thierarzt P. Oehmke, Prof. Dr. phil. R. Clasen, Chemiker R. Gross, Dr. med. G. Troje.

Prof. Dr. R. Blasius hält darauf den angekündigten Vortrag: „Die Vögel des Herzogthums Braunschweig“.

Der Vortragende besprach zunächst die Vorarbeiten zu der Zusammenstellung der Vögel des Herzogthums. Diese bestanden in den ca. 30jährigen Beobachtungen von J. H. Blasius und den ca. 40jährigen Notizen von W. Blasius und R. Blasius, ausserdem in vielfachen Mittheilungen der Herren Rhamm, Rustenbach, Rilke, Rabe, Schüler, Krull, Wittig in Braunschweig, Nehr Korn in Riddagshausen, Menzel in Helmstedt, Samplebe in Schöppenstedt, v. Cramm in Oelber a. w. W. und von Gustedt in Deersheim am Fallsteine und den litterarischen Publicationen über die Vogelwelt Braunschweigs, endlich in einem Schiessbuche des längst verstorbenen Holzverwalters Busch vom Jahre 1807 bis 1848.

Das Beobachtungsgebiet erstreckt sich auf die verschiedenen Theile des Herzogthums Braunschweig und die zwischen liegenden Partien der preussischen Provinzen Hannover und Sachsen. Eine Karte der Beobachtungsstationen auf braunschweigischem Gebiete, im Ganzen 50, die von 1876 bis jetzt mit Beobachtern besetzt waren, wurde vorgewiesen und zeigt, dass namentlich der Wesertheil des Herzogthums sich durch zahlreiche Beobachtungsorte auszeichnet.

Was zunächst das Bild des Vogelzuges im Allgemeinen anbetrifft, so zeigen sich grosse Verschiedenheiten im Frühjahrs- und Herbstzuge. Der erstere, von März bis zur ersten Hälfte Mai, spielt sich viel rascher ab als der letztere, der von Ende Juli bis Ende November dauert. Im Frühjahr werden viel weniger Individuen beobachtet als im Herbste, was abgesehen davon, dass die Vögel im Frühjahr rasch zu ihren Brutsitzen zurückkehren, daher rührt, dass im Herbste eben ausser den im Frühjahr nach dem Norden gezogenen Vögeln auch die sämmtlichen von diesen grossgezogenen Jungen hier durchkommen.

Leicht ist die Ankunft der regelmässigen Brutpaare, sehr schwer der Abzug der hier brütenden Sänger zu bestimmen,

da immer neue Exemplare von Norden her eintreffen. Bei einigen Arten, z. B. bei den Schwalben, ist der Abzug leicht festzustellen.

Was die Richtung des Zuges anbetrifft, so muss man unterscheiden zwischen dem grossen Wanderfluge der Kraniche, Gänse u. s. w., der meist in der Richtung von NO nach SW und umgekehrt vor sich geht, und dem Ziehen von Busch zu Busch, längs der Flüsse u. s. w. Hierfür ist eine bestimmte Richtung nicht anzugeben, dieser Zug richtet sich ganz nach localen Umständen, z. B. für die Wasser- und Sumpfvögel den Richtungen der Flussläufe entsprechend, für unser Beobachtungsgebiet meistens N zu S, bezüglich umgekehrt.

Die Tageszeit des Zuges ist sehr verschieden. Viele Vögel ziehen nur bei Tage, viele nur bei Nacht, viele bei Tage und bei Nacht. Die jetzt seit 10 Jahren an den deutschen Leuchthürmen angestellten Beobachtungen haben über viele Vögel in dieser Beziehung sichere Angaben durch Anfliegen und Verunglücken der einzelnen Exemplare verschafft. Die Tagraubvögel ziehen sämtlich bei Tage, die Eulen bei Nacht, die Segler mehr in der Nacht als bei Tage, die Schwalben bei Tage und höchstens in der Dämmerung, Wendehals, Kuckuck, Wiedehopf und sämtliche kleineren Singvögel überwiegend bei Nacht, Krähen nur bei Tage, Drosseln, Feldlerchen vielfach auch bei Tage, Tauben meistens bei Tage, aber auch bei Nacht, Wachteln bei Nacht, Sumpfvögel meistens bei Nacht, nur Kraniche, Kiebitze, Brachvögel und Störche vielfach auch bei Tage, Schwimmvögel bei Tage und bei Nacht (selbst die grössten, die Gänse, sind mehrfach an die Leuchthürme in der Nacht angefliegen), Möven meistens bei Tage.

In Betreff der Höhe der ziehenden Vögel herrschen grosse Verschiedenheiten: Lerchen, Schwalben, Staare, Drosseln ziehen vielfach niedrig über die Erde hin; Kraniche, Gänse, Sumpfvögel meistens sehr hoch, letztere auch bei hellen Nächten, während sie in dunkeln Nächten sich vielfach der Erdoberfläche, namentlich den Leuchthürmen und hellbeleuchteten grösseren Städten nähern.

Der Wind hat in sofern Einfluss, als bei sehr starken Stürmen die Vögel möglichst nicht ziehen, bei schwachen Windbewegungen fliegen sie sowohl mit wie gegen den Wind, gern kommen im Frühjahr unsere Säger bei schwachem Südwestwinde, im Herbst die Kraniche etc. bei Nordostwind hier durch.

Die Reihenfolge des Zuges, was Alter und Geschlecht anbetrifft, zeigt einige ganz charakteristische Eigenthümlichkeiten. Bei vielen Vögeln kommen im Frühjahr die Männchen zuerst, z. B. bei den Rothschwänzchen und Nachtigallen, im Herbst bleiben die Männchen vielfach länger hier bei uns als die Weibchen, z. B. bei den braunen Wiesenschmätzern und schwarzen Fliegenschnäppern; im Herbst kommen bei den Sumpfvögeln immer die Jungen zuerst, bei vielen Sumpf- und Schwimmvögeln, die als nordische Wintergäste eintreffen, überhaupt fast nur junge Exemplare zu uns.

In Bezug auf die Geselligkeit beim Ziehen herrschen die grössten Verschiedenheiten. Raubvögel ziehen meist einzeln, aber auch in grösseren Gesellschaften, z. B. Gabelweihen, Wespenbussarde, Eulen; Schwalben immer in grossen Schaaren; Wendehals, Kuckuck, Wiedehopf, alle Singvögel in Gesellschaften, Drosseln, Sänger, Bachstelzen, Pieper, Lerchen immer in grossen Schaaren; Tauben in grösseren und kleineren Trupps, in letzterer Form in unserer Gegend die Turteltauben; Sumpfvögel in grösseren oder kleineren Schaaren, nur die Reiher meistens einzeln; Schwimmvögel in grösseren Schaaren, See- und Krontaucher meistens einzeln oder paarweise.

Vielfach verbinden sich verschiedene Arten zu gemeinschaftlicher Wanderung, nach den Beobachtungen an den Leuchtthürmen kommen hierbei die verschiedensten Combinationen zu 7, 6, 5, 4, 3 und 2 Arten vor.

Durch die nahezu 90 jährigen Beobachtungen und Notizen in unserem Herzogthume ist bei vielen Vögeln eine Zunahme, bei anderen hingegen eine Abnahme zu constatiren, so haben Kolkraben und Mandelkrähen z. B. entschieden abgenommen, während bei den Schwarzspechten eine Zunahme zu constatiren ist.

Für den Beobachtungsbezirk ist das Vorkommen von 256 Arten mit Sicherheit festgestellt, während das Auftreten von 3 Arten noch zweifelhaft erscheint; zu diesen 3 Arten gehört erstens der nordische Jagdfalke, *Falco candicans*, Gm., zweitens der Bienenfresser, *Merops apiaster*, L. und drittens Temminck's Zwergstrandläufer, *Tringa Temminckii*, Leisl. —

Der Vortragende zählte die 256 braunschweigischen Arten nicht sämmtlich auf, sondern sprach nur über diejenigen Vögel, über deren Vorkommen ihm für die *Ornis brunsvicensis* noch nähere Nachrichten erwünscht sind. Dazu gehören folgende Arten:

1. *Milvus ater*, Gm., Schwarzbrauner Milan.
2. *Erythropus vespertinus*, L., Rothfussfalke.

3. *Falco peregrinus*, Tunst., Wanderfalke.
4. *Pandion haliaëtos*, L., Fischadler.
5. *Falco lanarius*, Pall., Würgfalke.
6. *Aquila naevia*, Wolf, kleiner Schreiadler.
7. *Aquila chrysaëtos*, var. *fulva*, L., Steinadler.
8. *Haliaëtos albicilla*, L., Seeadler.
9. *Circaëtos gallicus*, Gm., Schlangennadler.
10. *Circus pallidus*, Sykes, Steppenweihe.
11. *Nyctea nivea*, Thunb., Schneeeule.
12. *Athene passerina*, L., Sperlingseule.
13. *Bubo maximus*, Sibb., Uhu.
14. *Hirundo riparia*, L., Uferschwalbe.
15. *Coracias garrula*, L., Blaurake.
16. *Corvus corax*, L., Kolkrabe.
17. *Corvus frugilegus*, L., Saatkrähe.
18. *Nucifraga caryocatactes*, L., Tannenhäher.
19. *Gecinus canus*, Gm., Grauspecht.
20. *Dryocopus martius*, L., Schwarzspecht.
21. *Picus minor*, L., kleiner Buntspecht.
22. *Upupa epops*, L., Wiedehopf.
23. *Lanius minor*, L., Kleiner Würger.
24. *Lanius rufus*, Briss., Rothköpfiger Würger.
25. *Muscicapa parva*, L., Zwergfliegenschnäpper.
26. *Muscicapa albicollis*, Temm., Weisshalsiger Fliegenfänger.
27. *Parus cristatus*, L., Haubenmeise.
28. *Calamoherpe aquatica*, Lath., Binsensänger.
29. *Sylvia nisoria*, Bechst., Sperbergrasmücke.
30. *Sylvia hortensis*, auct., Gartengrasmücke.
31. *Turdus sibiricus*, Pall., Sibirische Drossel.
32. *Turdus obscurus*, Lath., Blasse Drossel.
33. *Turdus viscivorus*, L., Misteldrossel.
34. *Turdus atrigularis*, Temm., Schwarzkehlige Drossel.
35. *Monticola saxatilis*, L., Steindrossel.
36. *Cyanecula leucocyanea*, Chr. L. Brehm, Weisssterniges Blaukehlchen.
37. *Pratincola rubicola*, L., Schwarzkehliger Wiesenschmätzer.
38. *Agrodroma campestris*, Bechst., Brachpieper.
39. *Lullula arborea*, L., Haidelerche.
40. *Phileremos alpestris*, L., Alpenlerche.
41. *Emberiza hortulana*, L., Ortolan.
42. *Serinus hortulanus*, Koch, Girlitz.
43. *Chrysomitris spinus*, L., Erlenzeisig.

44. *Cannabina flavirostris*, L., Berghänfling.
45. *Corythus enucleator*, L., Hakengimpel.
46. *Loxia pithyopsittacus*, L., Kiefernkreuzschnabel.
47. *Loxia bifasciata*, Chr. L. Brehm, Weissbindiger Kreuzschnabel.
48. *Tetrao urogallus*, L., Auerhuhn.
49. *Tetrao tetrix*, L., Birkhuhn.
50. *Tetrao bonasia*, L., Haselhuhn.
51. *Syrnhaptes paradoxus*, Pall., Fausthuhn.
52. *Otis tarda*, L., Trappe.
53. *Otis tetrax*, L., Zwergtrappe.
54. *Oedicnemus crepitans*, L., Triel.
55. *Eudromias morinellus*, L. Mornellregenpfeifer.
56. *Aegialites hiaticula*, L., Sandregenpfeifer.
57. *Hämatopus ostralegus*, L., Austernfischer.
58. *Strepsilas interpres*, L., Steinwälzer.
59. *Ciconia nigra*, L., Schwarzer Storch.
60. *Falcinellus igneus*, Leach, Dunkelfarbiger Sichler.
61. *Ardea purpurea*, L., Purpureiher.
62. *Ardea garzetta*, L., Seidenreiher.
63. *Ardea ralloides*, Scop., Rallenreiher.
64. *Nycticorax griseus*, Strickl., Nachtreiher.
65. *Botaurus stellaris*, L., Grosse Rohrdommel.
66. *Gallinula minuta*, Pall., Kleines Sumpfhuhn.
67. *Limosa aegocephala*, Bechst., Schwarzschwänzige Uferschnepfe.
68. *Scolopax rusticola*, L., Waldschnepfe.
69. *Gallinago major*, Bp., Grosse Becassine.
70. *Gallinago gallinula*, L., Kleine Sumpfschnepfe.
71. *Totanus ochropus*, L., Punktirter Wasserläufer.
72. *Xenus cinereus*, Gölldenst., Graue Uferschnepfe.
73. *Tringa canutus*, C., Isländischer Strandläufer.
74. *Calidris arenaria*, L., Ufersanderling.
75. *Bernicla leucopsis*, Bechst., Weisswangige Gans.
76. *Bernicla torquata*, Bechst., Ringelgans.
77. *Anser albifrons*, Bechst., Blässengans.
78. *Anser cinereus*, Meyer, Graue Gans.
79. *Tadorna cornuta*, Gm., Brandente.
80. *Oidemia nigra*, L., Trauerente.
81. *Oidemia fusca*, L., Sammtente.
82. *Somateria mollissima*, L., Eiderente.
83. *Spatula clypeata*, L., Löffelente.
84. *Anas acuta*, L., Spiessente.
85. *Anas strepera*, L., Schnatterente.

86. *Anas penelope*, L., Pfeifente.
87. *Fuligula ferina*, L. Tafelente.
88. *Fuligula marila*, L., Bergente.
89. *Mergus merganser*, L., Grosser Säger.
90. *Mergus serrator*, L., Mittlerer Säger.
91. *Mergus albellus*, L., Kleiner Säger.
92. *Colymbus arcticus*, L. Polarseetaucher.
93. *Colymbus glacialis*, L., Eisseetaucher.
94. *Colymbus septentrionalis*, L., Nordseetaucher.
95. *Pelecanus onocrotalus*, L., Pelikan.
96. *Carbo cormoranus*, M. & W., Kormoran.
97. *Podiceps rubricollis*, Gm., Rothhalsiger Krontaucher.
98. *Podiceps arcticus*, L., Hornsteissfuss.
99. *Podiceps nigricollis*, Sundew., Ohrensteissfuss.
100. *Lestris parasitica*, L., Schmarotzer-Raubmöve.
101. *Lestris Buffoni*, Boie, Kleine Raubmöve.
102. *Larus fuscus*, L., Heringsmöve.
103. *Xema ridibundum*, L. Lachmöve.
104. *Sterna fluviatilis*, Naum., Flusseeschwalbe.
105. *Hydrochelidon leucoptera*, M. & Sch., Weissflügelige Seeschwalbe.
106. *Hydrochelidon nigra*, Boie, Schwarze Seeschwalbe.

Der Vortragende schloss mit der Bitte, über die genannten Arten, ihr Vorkommen, Brut- und Zugverhältnisse ihm möglichst Auskunft zukommen zu lassen.

In der sich anschliessenden Discussion wurden nähere Mittheilungen über das Vorkommen einzelner der besprochenen Arten im Herzogthum gemacht: von Prof. Dr. W. Blasius über Mandelkrähen bei Jerxheim, Wanderfalken bei Scharzfeld a. Harz, Steindrosseln am östlichen Harze, Steinadler bei Schladen; von Dr. R. Andree über Brüten der Kolkraben bei Thedinghausen, von Dr. Wollemann über Uferschwalben Zeisige, Tannenhäher und Sperbergrasmücke, von Dr. Meyer und Geheimen Kammerrath Horn über Uferschwalben, Lehrer Weinert über den Tannenhäher, das kleine Teichhuhn und den kleinen Buntspecht, Museums-Assistent Grabowsky über den Wiedehopf und von Apotheker Bohlmann über Rohrdommel und Austernfischer.

Glastechniker Müller-Uri folgt dann mit dem Vortrage: „Aus dem Gebiete der Präcisions - Glastechnik. I. Ueber Thermometer.“

3*

Die Glasfabrikation feiert in diesem Jahre in ihrer engeren Heimath, den südlichen Districten des Thüringer Waldes, ihr 300jähriges Bestehen. — Als im Jahre 1595 die beiden Glasmeister Hans Greiner aus Schwaben und Christoph Müller aus Böhmen der Religion wegen ihre Heimath verliessen und im Thüringer Walde auf Gräflich Pappenheim'schem Gebiete eine Freistätte fanden, ahnte noch Niemand, dass es der Glasfabrikation und nicht zum Wenigsten ihrer Tochterindustrie, der Lampenbläserei, beschieden sein würde, der Wissenschaft so werthvolle Dienste zu leisten durch Herstellung der zu den mannigfaltigsten Untersuchungen benötigten Instrumente.

Im Anfange des vorigen Jahrhunderts hat sich die Glasbläserei bereits mit der Erzeugung von Thermometern befasst, denn es ist bekannt, dass Réaumur und Fahrenheit schon 1710, Celsius 1742 ihre Scaleneintheilungen feststellten. Aber schon 1592 soll Galilei, kurz nach Aufnahme seiner Lehrthätigkeit in Padua, sich eines selbstgefertigten Thermometers bedient haben. Dies ist sehr wahrscheinlich, da auf Venetianischem Gebiete, im Städtchen Murano, seit dem 13. Jahrhundert eine ob ihrer Kunstfertigkeiten hochangesehene Glasmacherzunft sich befand, die sich grosser Begünstigungen erfreute.

In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts sollen mehrfach Thermometer nach Deutschland und Frankreich gelangt sein. Ueber die Eintheilung der Scalen verlautet nichts, nur in einem Falle wird berichtet, dass das Instrument mit Weingeist gefüllt gewesen.

In Deutschland hat sich die Fabrikation von Thermometern (und Glasinstrumenten überhaupt) seit mehr als vier Jahrzehnten sehr gehoben.

Seitdem einige hervorragend geschickte und intelligente Glasbläser, von denen hier nur Heinrich Geissler genannt sei, sich dem Thermometerfache speciell gewidmet hatten, überflügeln die deutschen Erzeugnisse die der ausländischen Kunstgenossen. Von diesen verdient Tonnelot in Paris, dessen Instrumente heute noch hochgeschätzt werden, rühmende Anerkennung. Der oben erwähnte Heinrich Geissler, geboren zu Igelshieb, gestorben 1879 zu Bonn a. Rh., wurde in Anerkennung seiner hohen Verdienste 1869 bei der Jubelfeier der Universität Bonn hon. causa zum Dr. phil. promovirt. Der Kaiser von Oesterreich verlieh ihm die goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft.

In neuester Zeit ist die Thermometerfabrikation durch die Arbeiten der Physikalisch-Technischen-Reichs-

anstalt auf dem Gebiete der Thermometrie unterstützt und sehr gefördert worden.

Während in früheren Jahren der Thermometermacher sich aus den von der Glashütte gelieferten Röhren (seinem Rohmaterial) die Capillarröhren von verschiedenem Lumen je nach dem Bedarf selbst ziehen musste, werden dieselben heutigen Tages in Folge der weitgehenden Arbeitstheilung und der starken Nachfrage von einigen Hütten in jeder beliebigen Weite und Stärke fertig geliefert.

Dadurch konnten die Producte dieser Industrie sehr verfeinert und den verschiedensten Zwecken besser angepasst werden.

Auch die Thermometermacher haben sich in neuerer Zeit in zwei Gattungen geschieden.

Die eine stark vertretene Art blieb im Heimathlande und fabricirt dort die dem Hausgebrauch und den Fabrikbetrieben nöthigen ordinären Instrumente als Massenartikel.

Die andere, relativ sehr schwach vorhandene Art ist an den Plätzen zu finden, wo die Hochschulen des Reiches ihre Thätigkeit entfalten: Aachen, Berlin, Bonn, Braunschweig, Jena, Leipzig und München. Diese letzteren stellen ausschliesslich solche Thermometer her, welche vermöge ihrer vollkommenen Exactheit zur wissenschaftlichen Forschung geeignet sind.

Von der Besprechung der Luft- oder Gasthermometer sowie der aus Metall gefertigten muss hier abgesehen werden.

Für die Temperaturen bis zu ca. 500° C. kommt fast ausschliesslich das Quecksilberthermometer zur Verwendung. Dass englische Gelehrte versucht haben, einem mit Kalium-Natrium-Legirung gefüllten Instrumente Eingang zu verschaffen, sei beiläufig erwähnt. — Für Temperaturen unter dem Nullpunkte bedient man sich der mit absolutem Alkohol oder Schwefelkohlenstoff gefüllten Thermometer. Die letztere Art soll bis — 150° zuverlässig sein.

Jene Constructionen, die mit Wasser, Schwefelsäure, Anilin, Kreosot etc. arbeiten, haben nur als Vorlesungsinstrumente oder in einzelnen besonderen Fällen Bedeutung.

Der Herstellungsart nach unterscheidet man erstens Stabthermometer, aus starken, rückseitig meist mit Opalglasstreifen belegten Röhren gefertigt, und zweitens Einschluss-thermometer, bei welchen das Steigröhrchen in ein Mantelrohr eingeblasen ist. Die Scala ist auf einem hinter der Capillare eingeführten Milchglasstreifen aufgeätzt.

Von den ca. 1600 Glasarten, welche von den deutschen Glashütten erzeugt werden, sind nur sehr wenige zu Thermometern und davon nur zwei zu Normalinstrumenten verwendbar. Diese beiden vorzüglichen Schmelzen verdanken wir den Arbeiten des Glastechnischen Laboratoriums zu Jena. Die Zusammensetzung der Normalgläser ist so vorzüglich gewählt, dass die thermischen Nachwirkungen, welche früher in relativ kurzer Zeit die Zuverlässigkeit der besten Thermometer in Frage stellten, jetzt fast auf Null reducirt sind. Das stark angestrengte Hauptnormal des hiesigen L. Müller-Unkel'schen Instituts zeigt nach 7jährigem Gebrauche erst eine Abweichung von $0,025^{\circ}\text{C}$. Auch bei hochgradigen Instrumenten, bis 300° bzw. 500°C ., treten jetzt nur noch geringe Veränderungen hervor. Der Bestimmung der Instrumente gemäss variiren Form und Grösse derselben.

Es kommen daher sowohl sehr dünne und kurze Stabthermometer als auch sehr lange und weite Einschlussthermometer vor — z. B. Längen von 8 bis 300 cm, Durchmesser von 3,5 bis 30 mm. — Auch die Eintheilung der Scala weist grosse Verschiedenheiten auf. — Es kommen Untertheilungen bis zu $\frac{1}{10}^{\circ}$ häufig, bis $\frac{1}{200}^{\circ}$ nicht selten in der Präcisions-Glastechnik vor.

An die Exactheit guter Instrumente ist die Forderung zu stellen, dass die Fehler den Werth der Hälfte des kleinsten Intervalles nicht übersteigen, bei Normalen wird die Fehlergrenze auf $\frac{1}{4}$ der Theilungseinheit eingeengt.

Gegen diese wohlbegründete Forderung verstossen am häufigsten die durch $\frac{1}{10}$ Gradtheilung als Normale erscheinenden Fiebermesser, bei denen Abweichungen bis zu 10 Theilungseinheiten ($= 1^{\circ}\text{C}$.) leider nicht selten sind.

Von den Hauptgattungen der Thermometer seien hier noch einige interessante Constructionen aufgeführt:

1. Das Sonnenthermometer (Aktinometer).
 2. Das Schleuderthermometer.
 3. Die Erdbodenthermometer.
 4. Das Meerestiefenthermometer nach Walferdin — modificirt durch Maghelli.
 5. Das Psychrometer nach August.
 6. Das Barothermometer (Hypsometer).
 7. Die Maximal- und die Minimalthermometer.
 8. Die Thermometrographen nach Six und Rutherford.
 9. Die Contactthermometer für elektrische Control-Signale.
- Diese und andere mehr dienen vornehmlich dem Meteorologen.

Das Beckmann'sche Thermometer für die Moleculargewichtsbestimmung ist am oberen Ende der Capillare mit einer Einstellkammer versehen und zur Verwendung für beliebige Temperaturintervalle dadurch geeignet. Für calorimetrische Arbeiten dienen Serien von drei Instrumenten. Jedes derselben besitzt eine Scala von ca. 15° mit $\frac{1}{50}$ Gradtheilung. Der Chemiker bedient sich bei Schmelz- und Siedepunktsbestimmungen oft der Serie von sieben Instrumenten nach Anschütz, welche zusammen 360° repräsentiren. Um den Siedepunkt des Quecksilbers zu verzögern, werden die bis 300° C. und darüber angehenden Thermometer mit dem indifferenten Stickstoffgase gefüllt.

Zwei wesentliche Verbesserungen seien schliesslich noch erwähnt. Erstlich das Anblasen der Milchglasscala an den Thermometermantel. Das Innere der Instrumente bleibt bei dieser Ausführung stets sauber und kein Theil desselben entzieht sich der Controle des Auges. Dann die Herstellung der Scala der Stabthermometer mit Emailfarbe. Diese widersteht dauernd dem Angriffe starker Säuren.

Veranschaulicht wurde der Vortrag durch zahlreiche in dem hiesigen Glastechnischen Institute von L. Müller-Unkel hergestellte Instrumente, die zur Ansicht ausgelegt waren.

Museums-Assistent Grabowsky macht davon Mittheilung, dass es ihm im Verein mit Herrn V. v. Koch in diesem Jahre am 14. Mai endlich gelungen sei, in den Tümpeln des v. Pawelschen Holzes den seit Jahren dort vermutheten aber bisher vergeblich gesuchten, zu den Branchiopoden oder Kiemenfüssern gehörenden Krebs „*Apus productus*“ in grossen Mengen aufzufinden. Es wurden einige in Formol conservirte Exemplare vorgezeigt, welche die glänzende dunkelgrünliche Färbung sehr gut bewahrt haben. Die vor drei Jahren in den Gräben des Timmerlaher Busches entdeckten Branchipodiden „*Branchipus stagnalis* und *Br. Grubei*“ wurden, nachdem sie im vorigen Jahre wegen mangelnden Wassers in den Gräben nicht zur Entwicklung gekommen waren, in diesem Jahre vom 1. April bis 2. Mai in grossen Mengen, dann nach Eintritt kühlerer Witterung am 20. Mai in geringerer Anzahl dort wieder festgestellt. Einige Exemplare wurden von Herrn v. Koch auch in einem Tümpel vor dem Querumer Holze gefunden und damit, da sie vor zwei Jahren auch im v. Pawelschen Holze gefunden wurden, der dritte Fundort dieser interessanten kleinen Krebse in der Nähe von Braunschweig festgestellt.

In der sich anknüpfenden Besprechung erwähnt Oberlehrer Dr. Elster noch zwei vor längeren Jahren gemachte Beobachtungen, aus denen hervorgeht, dass auch in anderen Gegenden gelegentlich der *Apus productus* nach anscheinend jahrelangem Fehlen plötzlich in grosser Menge auftritt.

Privatdocent Dr. Degener demonstriert eine Incrustation, wie sie sich in den unteren, hölzernen Abschnitten der Saugrohre des Schachtes „Hülfe des Herrn“ in Lautenthal zu bilden pflegen. Diese Saugrohre schaffen die wilden Wasser fort, und im Laufe von 8 bis 10 Jahren sind sie derartig incrustirt und ihr Lumen dadurch derart verengt, dass sie gegen neue Rohre ausgewechselt werden müssen. Die Absätze, welche sich in den Rohrenden finden, ähneln täuschend einem versteinerten Holzstamme; sie zeigen sogar Jahresringe, welche dadurch entstehen, dass die unterirdischen Wasser im Sommer eine andere Zusammensetzung haben als im Winter, auch die Aussen-seite, welche sich dem Gefüge der Holzrohre anpasst, gleicht einer HolZRinde.

Die chemische Analyse weist, neben wechselnden Mengen Eisen, hauptsächlich schwefelsaures Baryum nach, ein Beweis dafür, dass im Oberharz sich von diesem Mineral noch sehr erhebliche unaufgeschlossene Mengen finden. Die Incrustationen sind in Folge dieser Zusammensetzung sehr widerstandsfähig, ja säurebeständig, und geschliffen und polirt zeigen sie ausserordentlich schöne, holzähnliche Zeichnungen. Die Bergleute pflegten sich daher allerlei Schmuckgegenstände daraus herzustellen, doch hat der jetzige Bergrath die ganze Production mit Beschlag belegt. Dem Vernehmen nach ist dieses Vorkommen einzig im ganzen Oberharz.

Weiter demonstriert der Vortragende eine Incrustation aus den Canälen des Berliner Vorortes Lichtenberg, welche aus mehreren Centimeter starken Krusten von Kalk- und Magnesiaseifen besteht. Er weist darauf hin, dass diese Seifen aus den Abwässern des häuslichen Lebens herrühren und dass die Fette ein wesentlicher Factor des frühzeitigen Verjauchens und Unwirksamwerdens städtischer Rieselfelder sind. Nach persönlichen Mittheilungen habe der Decernent der Berliner Rieselfelder, Stadtrath Marggraff, seit fast 20 Jahren Versuche zur Gewinnung bzw. Entfernung dieser Fette machen lassen, welches Problem nun endlich gelöst sei.

Schliesslich legt Dr. Degener noch eine alkoholische Lösung eines Stoffes vor, welchen er aus Potsdamer städtischen

Abwässern wiedergewonnen und welcher sich als ein Oxydationsproduct der wohlriechenden Principien der Seifen, Parfümerien etc. charakterisirt, welche ja auch in die Spüljauchen übergehen. Er meint, dass nun das Streben der laputanischen Gelehrten — aus Gulliver's Reisen — fast erreicht sei, indem man nun aus den menschlichen Abfällen Nährstoffe, Fette, Mineralfette und sogar nicht übel riechende Parfüms wieder zu gewinnen im Stande sei.

4. Sitzung am 28. November 1895.

In den Verein aufgenommen wurden die Herren: Major a. D. Ribbentrop und Rentner A. Gudewill.

Zunächst sprach Oberlehrer Geitel (Wolfenbüttel) über: „Neuere Methoden zum Nachweise elektrischer Wellen.“

Die Funkenentladung zwischen zwei metallischen elektrisirten Oberflächen ist im Allgemeinen oscillatorisch. Feddersen hat diese schwingende Bewegung der Elektrizität an dem Entladungsfunken von Leydener Batterien mittelst des rotirenden Spiegels zuerst nachgewiesen, Kirchhoff hat sie aus der Theorie begründet. Bei Verringerung der Capacität des sich entladenden Leiters erfolgen die Schwingungen schneller, die Dauer einer einzelnen misst nach Hundertmilliontel Secunden bei der Versuchsanordnung, wie sie von Hertz verwandt wurde. Von einem solchen Leitersystem, in welchem die Elektrizität in schwingender Bewegung begriffen ist, strahlen, wie Maxwell theoretisch forderte und Hertz experimentell bewies, elektrische Wellen in den Raum aus. Hertz fand diese auf vermittelt sogenannter elektrischer Resonatoren, d. h. mit Hülfe von Leitern, deren elektrische Eigenschwingung mit der der Wellen gleiche Dauer hat. In diesen werden durch die Wellen besonders kräftige Schwingungen erregt, die sich dann durch Funkenbildung an passend eingeschalteten Unterbrechungsstellen zu erkennen geben. Diese Methode, die elektrischen Wellen an dem Auftreten der Schwingungsfunken zu erkennen, ist von A. Righi sehr vervollkommenet. Als Resonatoren verwendet er rechteckige schmale Streifen von Spiegelglas, deren Silberbelegung in der Mitte durch einen feinen Diamantstrich unterbrochen ist. Die hier auftretenden kleinen grünlichen Funken sind selbst bei geringen

elektrischen Kräften wahrnehmbar und ermöglichten es dem Erfinder dieser Methode, die Länge der elektrischen Wellen bis auf wenige Centimeter zu bringen, so dass an ihnen die Brechung und Reflexion mit den Hilfsmitteln nachgewiesen werden konnte, deren sich die gewöhnliche Optik bedient. Dem Mangel des Hertz'schen Verfahrens, dass die Schwingungsfunken nicht weithin sichtbar sind, ist von Boltzmann und Drude dadurch abgeholfen, dass sie die Funken zur Entladung eines Elektroskops verwandten, Zehnder leitet durch dieselben Funken in einer Vacuumröhre die weithin sichtbare Entladung einer Accumulatorenatterie ein. Ritter und Rubens verwendeten das Bolometer, Klemenčič das Thermoelement zum Nachweise der elektrischen Wellen. Mit sehr einfachen Mitteln, nämlich einer kleinen galvanischen Batterie, einer elektrischen Klingel und einem Elektrophor, lässt sich die Existenz elektrischer Wellen nach dem Verfahren von E. Branly und O. Lodge zeigen. Beide gehen von der Erfahrung aus, dass der elektrische Widerstand der Contactstelle zwischen zwei sich locker berührenden Metallstücken durch den Uebergang eines Funkens erheblich vermindert wird. Lodge verwendet eine Contactstelle bei seinem sogenannten Coherer, Branly eine grosse Anzahl bei einer mit Metallfeilicht gefüllten Glasröhre; jeder der beiden Apparate ist in den Schliessungskreis einer Batterie von wenig Zellen zugleich mit einer elektrischen Klingel einzuschalten. Ein in einiger (mehrere Meter betragenden) Entfernung von dieser Vorrichtung überspringender Elektrophorfunken bewirkt, wenn seine Oscillationen deutlich ausgeprägt sind, eine minimale Entladung an den Stellen schlechten Contactes. Diese setzt den Widerstand der Berührungsstellen so sehr herab, dass der galvanische Strom das Läutewerk zum Tönen bringt. Die Verminderung des Leitungswiderstandes wurde zuerst an einem Galvanoskop, dann an der elektrischen Klingel gezeigt. Bei der Anstellung messender Versuche an elektrischen Wellen ist zu beachten, dass die vorgeführten Vorrichtungen nicht bloss auf die Wellen reagiren, von denen die empfindlichen Berührungsstellen getroffen werden, sondern auch auf solche, die irgend ein Metallstück treffen, das mit diesen in leitender Verbindung steht.

Darauf hielt Oberlehrer Dr. Elster (Wolfenbüttel) den angekündigten Vortrag: „Eine übersichtliche Form eines Hochspannungstransformators ohne Oelisolation.“

Durch die von Himstedt¹⁾ vor Kurzem gegebene Anordnung ist man bekanntlich im Stande, unter Verwendung eines Inductoriums mittlerer Grösse die interessanten Versuche Tesla's zu wiederholen. Doch ist dabei durch die äusserst lästige Verwendung des Oels als Isolationsmittel innerhalb des Transformators, die Himstedt beibehält, ein übersichtlicher Aufbau des Apparates nahezu ausgeschlossen. Bei Anstellung von Versuchen über bewegliche Lichterscheinungen in verdünnten Gasen (vergl. Wied. Ann. Heft 12, 1895) wurden Elster und Geitel auf eine Form des Teslatransformators geführt, die bei vorzüglicher Wirkung von den oben gerügten Mängeln frei ist, und die sich daher mit Vortheil zu Demonstrationszwecken eignen dürfte.

Das Princip der getroffenen Anordnung ist folgendes:

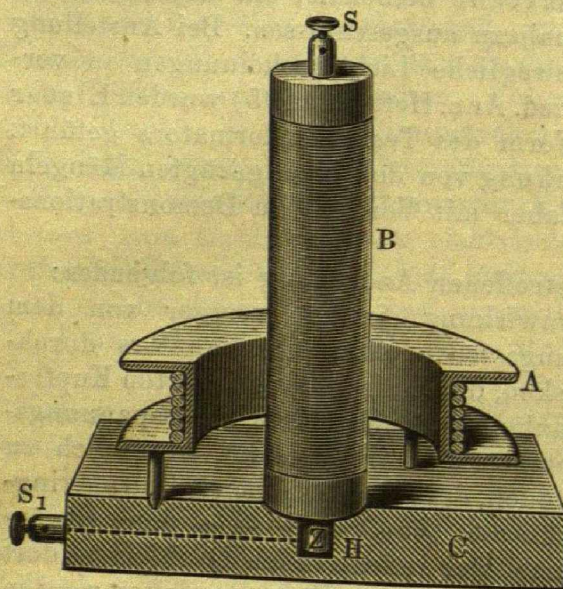
Die intensive Fernwirkung einiger weniger von dem oscillatorischen Entladungsstrom eines Condensators durchflossenen Windungen dicken, durch Kautschuk isolirten Kupferdrahtes legte den Gedanken nahe, bei dem Hochspannungstransformator die Hauptspirale in ihrer Länge wesentlich zu reduciren und sie so zu stellen, dass sie die inducirte Spirale ringförmig von aussen umschliesst. Zugleich wird es dann ermöglicht, den schmalen Gürtel der inducirenden Drahtringe dort anzubringen, wo die Nebenspirale zur Erde abgeleitet werden muss, falls man intensivere einpolige Wirkungen zu erreichen wünscht. Durch diesen Kunstgriff wird von vornherein die Gefahr, dass Funken von der Nebenspirale zur Hauptspirale übergehen, vermindert. Absolut vermieden ist dieser die Gesamtwirkung natürlich stark beeinträchtigende Uebelstand nicht; doch tritt sie nur bei einer Ueberanstrengung des Apparates auf und hat nach Reducirung des primären Wechselstromes auf ein angemessenes Maass für den Transformator als solchen keine dauernd schädlichen Folgen.

Der nach den angegebenen Gesichtspunkten eingerichtete Transformator ist folgendermaassen construirt:

Die Hauptspirale *A* wird gebildet durch sechs Windungen eines mit Kautschuk isolirten Kupferdrahtes von 3 oder 4 mm Stärke, die auf eine Holzspule von 12 cm innerem Durchmesser und 4½ cm Höhe (im Lichten) aufgewickelt sind. Die Spule wird getragen von drei Holz- oder Glasfüssen, so dass ihre untere Grundfläche sich etwa 4 cm über dem Brette *C*, das den ganzen Apparat trägt, befindet. Die Nebenspirale *B* besteht aus 500 eng an einander schliessenden Win-

¹⁾ Wied. Ann. 52, 471, 1894.

dungen eines 0,3 bis 0,4 mm starken und mit Seide übersponnenen Kupferdrahtes, die auf ein Glasrohr (Gaslampencylinder üblicher Grösse) aufgewunden sind. Das eine Ende der inducirten Spirale ist verbunden mit dem Metallzapfen *Z*, welcher mit sanfter Reibung in die Metallhülse *H* des Grundbrettes *C* eingesteckt werden kann,



das andere mit der Klemmschraube *S*. Letztere, sowie auch der Zapfen *Z*, sind eingekittet in polirte Holzkapseln, welche das Glasrohr verschliessen. Von *H* führt im Inneren des Grundbrettes ein Draht zur Klemmschraube *S*₁, in welche die Erdleitung eingeschraubt wird. Es ist empfehlenswerth, mehrere inducirte Spiralen zur Hand

zu haben, die sich durch Zahl der Windungen und Dicke des angewandten Drahtes unterscheiden. So ist es zweckmässig, sich neben der oben beschriebenen Spirale *B* (Nr. 1) noch eine zweite (Nr. 2), bestehend aus ca. 1000 Windungen eines nur 0,15 mm starken Kupferdrahtes, zu beschaffen.

Das zu den Tesla-Versuchen verwandte Inductorium besitzt zwischen Spitze und Platte eine maximale Schlagweite von 18 cm. Der eine Pol desselben ist mit der äusseren, der zweite mit der inneren Belegung einer grossen Leydener Flasche von 1400 qcm wirksamer Oberfläche verbunden. In den Schliessungskreis ist ein Funkenmikrometer mit Zinkkugeln von 2 cm Durchmesser (nach dem Vorgange Himstedt's) eingeschaltet und zugleich die Spirale *A* des Transformators. Bei der Beschreibung der mit demselben anzustellenden Versuche ist immer die Verwendung dieses Inductatoriums, betrieben von sechs grossen Bunsenelementen als Stromquelle, vorausgesetzt. Es sei bemerkt, dass auch kleine Inductorien von nur 2 1/2 cm Schlagweite ausreichend sind, die meisten der Versuche Tesla's zu wiederholen, wenn die Spiralen *A* und *B* in ihren Dimensionen passend reducirt werden.

Auf die Nebenapparate wird bei Angabe der mit dem beschriebenen Transformator ausführbaren Versuche eingegangen werden.

I. Inductionswirkung der Spirale A.

a) Schiebt man über die Spirale A, während sie von dem durch die Entladung der Leydener Flasche gelieferten Wechselstrom durchflossen wird, einen einfachen Draht ring, zwischen dessen Enden eine Glühlampe von 20 Volt Spannung eingeschaltet ist, so geräth diese in lebhaftes Rothgluth.

b) Verdoppelt man die Zahl der Ringe unter Verwendung eines Glühlämpchens von nur 8 Volt Spannung, so erhält man die gleiche Wirkung bereits in einer Entfernung von 10 bis 15 cm über der Spirale A.

c) Schliesst man die Hauptspirale A durch eine 20 Volt-Lampe kurz, so geräth diese bei richtiger Einstellung der Entladungsfunken am Mikrometer in Weissgluth. Es geht alsdann nahezu der gesammte Wechselstrom durch die Lampe und nicht durch die weit besser als der Kohlefaden leitenden Drahtwindungen. (Impedanz-Experiment, das übrigens auch sehr schön in der üblichen Weise unter Verwendung eines dickdrahtigen Kupferbügels von $1\frac{1}{2}$ m Länge gelingt, worauf Himstedt bereits aufmerksam gemacht hat.)

II. Büschel und Funken.

a) Büschel von 20 cm Länge und darüber werden erzielt, indem man Spirale Nr. 2 in den Draht ring A einführt. Aus der Klemmschraube S, sowie aus dem ganzen oberen Drittel der Spirale fahren unter knatterndem Geräusche Büschel der angegebenen Länge unter lebhaftester Ozon- und Untersalpetersäurebildung in die umgebende Luft.

b) Zur Demonstration langer Funken verbinde man die Pole der Spirale Nr. 2 mit den Armen eines allgemeinen Ausladers durch kurze Drähte und schalte die Erdleitung aus. Die Funkenlänge von 15 cm lässt sich auf etwa 20 cm steigern, wenn man zwei der beschriebenen Transformatoren in der Weise mit einander combinirt, dass die Haupt- und Nebenspiralen hinter einander geschaltet sind.

Sobald es sich darum handelt, Funken und Büschel in weiteren Entfernungen vom Transformator zu erzeugen, ist Spirale Nr. 2 durch die dickdrahtigere Spirale Nr. 1 zu ersetzen.

III. Einpolige Wärmewirkungen.

a) Entzündung von Holz etc. Umwickelt man ein dünnes Holzspänchen mit etwas Stanniol, um die Haut der Finger vor dem Verbrennen durch den Funkenstrom zu schützen, und lässt in dieses, während man die Erregerfunken ganz kurz stellt, die nunmehr ebenfalls ganz kurzen Transformatorfunken so hineinschlagen, dass sie über das Holz hinweggleiten, so entzündet sich dieses in wenigen Augenblicken (Versuchsanordnung nach Tuma).

b) Das einpolige Glühen von Lampen gelingt nur, wenn diese einen sehr feinen, geraden Platin- oder Kohlefaden als Glühkörper besitzen. Der cylindrische Ansatz der Glühlampe ist dabei mit Stanniol zu umwickeln und letzteres zur Erde abzuleiten.

IV. Capacitäts- und physiologische Wirkungen.

a) Abfall der Spannung durch Capacitätsvermehrung. Verbindet man mit dem Pole S der Spirale Nr. 2 einen leitenden Körper, so geht die Funkenlänge um so mehr zurück, je grösser die Capacität jenes Körpers ist. Die Verknüpfung des Poles mit einer isolirten Metallscheibe von 20 cm Durchmesser lässt bei geeigneter Stärke des primären Wechselstromes die Funkenlänge von 15 auf 1 cm herabsinken und eine kleine Leydener Flasche von 50 qcm Oberfläche bringt die Spannung auf Null.

b) Physiologische Wirkungen. Auch bei Anschluss des menschlichen Körpers an den Transformatorpol erlischt die Wirkung. Man kann daher den Transformator mit den Händen durch den Körper kurz schliessen, ohne die geringste elektrische Erschütterung zu verspüren. Auch von der physiologischen Unwirksamkeit langer Funken überzeugt man sich leicht. Diese soll bekanntlich darauf beruhen, dass die schnellen elektrischen Schwingungen nur auf der Oberfläche des Leiters vor sich gehen, also auch nicht in den menschlichen Körper einzudringen vermögen.

Kurze Funken erzeugen auf der Haut ein schmerzhaftes, stechendes Gefühl und verursachen leicht Brandblasen.

V. Elektrisirung der umgebenden Luft.

Lässt man von dem Pole des Transformators Funken auf den Knopf einer Leydener Flasche übergehen, so bleibt diese, da jeder Funke nahezu gleiche Quanta positiver und negativer Elektrizität zuführt, ungeladen. Versieht man den Knopf der

Flasche jedoch mit einer feinen Spitze, so zeigt sie in einer seitlichen Entfernung von etwa 20 bis 30 cm vom Transformator binnen Kurzem eine lebhafte Ladung, die dadurch sichtbar gemacht werden kann, dass man sie nach Art einer Lane'schen Maassfläche herrichtet. Prüft man die Ladung am Elektroskop, so ergiebt sie sich stets als positiv. Man beweist so in einfacher Weise die von Himstedt aufgefundene Thatsache, dass die Ausströmung positiver Elektrizität aus dem Pole eines Transformators die der negativen überwiegt.

VI. Leuchterscheinungen in verdünnten Gasen.

Setzt man die Spule Nr. 1 in den Transformator ein und verbindet ihre Pole mit zwei isolirten, einander gegenüberstehenden, kreisrunden Metallplatten oder Netzen von 15 bis 20 cm Durchmesser, so erhält man ein Hochfrequenzfeld, in welchem man die ganze Fülle der von Wiedemann und Ebert beschriebenen Leuchterscheinungen in verdünnten Gasen in glänzender Weise vorführen kann. Um die hauptsächlichsten Erscheinungen zu zeigen, genügen folgende Nebenapparate:

1. Eine Glaskugel von 10 cm Durchmesser, elektrodenlos; innerer Gasdruck etwa 1 bis 2 mm.

2. Eine Glaskugel gleicher Grösse mit T-förmigem Stiel. Letzterer ist versehen mit einer eingeschmolzenen Aluminiumelektrode. Innerer Gasdruck etwa $\frac{1}{100}$ mm. Verbindet man die Elektrode leitend mit der einen Platte, so erzeugt jeder die Glaswand aussen berührende Leiter, unabhängig von jedem anderen etwa gleichzeitig berührenden, einen feinen, genau den Mittelpunkt der Kugel durchsetzenden Kathodenstrahl.

3. Desgleichen. Im Mittelpunkte der Kugel ist, wie in einem bekannten Apparate von Crookes, ein Glimmerkreuz angebracht. Der Schatten dieses Kreuzes kann mittelst des von aussen erzeugten Kathodenstrahles auf der Glaswand entworfen werden. Gasdruck $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{100}$ mm.

4. Eine Anzahl cylindrischer, elektrodenloser Röhren von circa 30 cm Länge und $2\frac{1}{2}$ cm Weite. Gasdruck in den einzelnen Röhren verschieden von $\frac{1}{100}$ bis 5 mm Druck. Aufleuchten der Röhren in beträchtlicher Entfernung vom Transformatorpol. Versuche über Schirmwirkungen etc.

5. Eine Ebert'sche Incandescenzlampe. Die von der äusseren Belegung ausgehenden Kathodenstrahlen bringen ein aus Balmain'scher Leuchtfarbe gepresstes Scheibchen zu lebhafter Phosphoreszenz.

6. Um die Durchlässigkeit dünner Metallschichten für Kathodenstrahlen (vergl. die Untersuchungen von Hertz, Wiedemann u. Ebert, Lenard) zu zeigen, benutze man eine Glaskugel der unter Nr. 2 aufgeführten Grösse und Form, die vor dem Evacuiren im Inneren mit einer ziemlich dicken, chemisch niedergeschlagenen Silberschicht in Form einer Kugelkappe versehen wurde. Jeder Kathodenstrahl, der die Schicht trifft (man berührt zur Hervorrufung eines solchen einfach die dem Silber gegenüberliegende Glaswand mit dem Finger, während die Elektrode im T-Rohr mit dem Transformatorpole leitend verbunden ist), durchdringt sie und erzeugt auf der unterliegenden Glasschicht einen lebhaften Phosphoreszenzfleck.

Bei allen hier beschriebenen Versuchen, bei denen evacuirte Glasgefässe zur Anwendung gelangten, hat man sich zu hüten, den Abschmelzstellen nahe zu kommen, da sonst eine Zerstörung derselben durch Funken unvermeidlich ist, und darauf zu achten, dass die Erregerfunken zwischen den Zinkkugeln des Mikrometers die Grösse von 1 bis 2 mm nicht überschreiten.

VII. Bewegliche Lichterscheinungen in verdünnten Gasen.

Wohl jeder, der sich mit der Herstellung von Vacuumapparaten der unter VI beschriebenen Formen beschäftigt, wird gelegentlich bemerken, dass, wenn die Gasmasse durch den einseitig abgeleiteten Hochspannungstransformator zum Leuchten angeregt wird, in den evacuirten Röhren und Kugeln oder selbst in Theilen der Quecksilberluftpumpe Lichtbänder oder Büschel auftreten, die durch von aussen genäherte Leiter eine Abstossung erfahren. Schon Tesla¹⁾ hat einige der hierher gehörigen Erscheinungen beschrieben. Ihr Auftreten ist jedenfalls an sehr complicirte Versuchsbedingungen geknüpft. Solche Lichtfäden, die immer den Ort kleinster Capacität (das evacuirte Rohr als Condensator gedacht) aufsuchen, beobachtet man sowohl in elektrodenlosen Röhren, wie auch in solchen mit Elektroden. Cylindrische Geissler'sche Röhren üblicher Form von 3 cm Weite zeigen die Erscheinung häufig ohne Weiteres. Sie besteht hier in einem die beiden Elektroden verbindenden Lichtbände, das sowohl gegen genäherte Leiter,

¹⁾ Nikola Tesla's Untersuchungen von Th. Commerford Martin, übersetzt von Maser. Halle a. d. S., bei Knapp, 1895.

wie auch von aussen einwirkende magnetische Kräfte sehr empfindlich ist.

Tesla bemerkt a. a. O. mit Recht, dass diese beweglichen Entladungen vergänglicher Natur sind. Nach einigen vergeblichen Versuchen ist es Elster und Geitel indessen gelungen, Apparate herzustellen, welche die Erscheinung dauernd zeigen.

In ein $3\frac{1}{2}$ cm weites, cylindrisches Glasrohr von 20 cm Länge ist axial eine mit Emaille-Glas überzogene Platinelektrode eingeschmolzen, die vorn eine Aluminiumscheibe trägt. Eine zweite Elektrode umgibt den Glasstiel der ersteren ringförmig. Nach Herstellung eines sehr hohen Vacuums wird der Apparat von der Pumpe abgeschmolzen. Zu ferneren Versuchen wird die ringförmige Elektrode nicht weiter benutzt; sie diente nur dazu, mittelst des Inductoriums die letzten Spuren Gas aus dem Rohr zu beseitigen. An den Transformator angeschlossen zeigt der Apparat einen von der Aluminiumscheibe ausgehenden, bläulichen, axial verlaufenden Lichtpinsel, wenn man das Rohr etwa in der Mitte aussen mit einem zur Erde abgeleiteten Metallringe umgibt. Bei Annäherung eines Leiters oder bei Erzeugung eines magnetischen Feldes verlässt das eine Ende des Fadens die Metallscheibe und geht auf die Glaswand über, dort einen Phosphoreszenzfleck erzeugend. Aus der Lage dieses Fleckes im magnetischen Felde lässt sich mit Sicherheit ein Schluss auf die Richtung der in dem schwingenden Gasfaden erzeugten Kathodenstrahlen ziehen; es ergibt sich, dass sie den normal aus der Aluminiumscheibe austretenden Kathodenstrahlen, welche das gegenüberliegende Ende des Glasrohres in üblicher Weise zur Phosphoreszenz bringen, entgegengesetzt gerichtet sind.

„Ich bin“, so schloss der Vortragende, „mir wohl bewusst, der Sache nach meist Bekanntes oder an anderem Orte bereits Veröffentlichtes vorgebracht zu haben. Doch ist vielleicht für manchen Fachgenossen die hier gegebene Anordnung zur Wiederholung der Tesla'schen Versuche mit kleinen Hilfsmitteln, sei es im Schulunterrichte, sei es bei Vorträgen, nicht unwillkommen.“

Nach Beendigung der Vorträge gaben einige Anfragen beiden Rednern noch Gelegenheit, die Zusammenstellung der von ihnen benutzten und so ausserordentlich sicher functionirenden Apparate eingehender zu demonstrieren.

Dr. phil. G. Fr. Meyer machte zunächst einige ornithologische Mittheilungen. Er erinnerte daran, dass er bereits 1888

über den Sonnenvogel (*Leiothrix luteus*), welcher am Himalaya in einer Höhe von 1500 bis 3000 m vorkommt, gesprochen und ihn im Februar 1889 zur Einbürgerung empfohlen habe.

Die auf Kosten des hiesigen Thierschutz-Vereins angeschafften und in zwei hiesigen Flugkäfigen gehaltenen sehr schönen Vögel, welche dem Gesange und auch dem ganzen Benehmen nach unserer Amsel glichen, als Insectenfresser aber sehr nützlich sind, kamen damals nicht zur Brut und durften deshalb nicht ausgesetzt werden. Dr. Meyer liess 1891 ein Pärchen fliegen, das Männchen wurde im kommenden Frühjahr in seinem Garten singend beobachtet.

Der Bremer Verein für Acclimatisation hat später mit dem Sonnenvogel einen erfolglosen Einbürgerungsversuch gemacht. Um so erfreulicher ist es, dass ein Pärchen, welches Herr Verlagsbuchhändler Tepelmann auf Veranlassung des Vortragenden im August d. J. in Wendhausen fliegen liess, nachdem es in dem dortigen geräumigen Flugkäfige den vorigen Winter hindurch gelebt und im Frühjahr erfolglos genistet hatte, mit fünf ausgefärbten Jungen im Herbst auf der Futterstelle erschien. Die Vögel haben mit den Staaren Freundschaft geschlossen, und Vortragender nimmt an, dass sie mit diesen gen Süden gezogen sind, im Frühjahr aber wieder zurückkehren.

Dann erzählte Redner von einem aus seiner Zucht hervorgegangenen, im Besitze des Oberlehrers Ahrend befindlichen Wellensittich (*Psittacus undulatus*), der von einem Kanarienvogel den Gesang ganz vorzüglich erlernt hätte.

Ferner berichtete Vortragender über ein Bachstelzen-Männchen (*Motacilla alba*), welches von dem Weichensteller Grote I. in Jerxheim im Frühjahr 1892, wo es an seiner Bude nistete, mit Mehlwürmern so gezähmt wurde, dass es solche ihm und anderen Personen aus der Hand frass und ihm — wie ein Hund — folgte. Bis es von einem Raubthiere zerrissen wurde, ist dieses Thierchen drei Jahre hinter einander zwischen dem 9. und 18. März von seiner Ende October angetretenen Reise aus dem Süden zurückgekehrt und stets nach wenigen Tagen wieder sehr zahm geworden. 1893 hat es die erste Brut Junge an der Bude des Weichenstellers gross gezogen, zwei weitere aber mit zwei Weibchen, von denen das eine das Männchen während des Nestbaues verloren, an dem Güterschuppen.

Zum Schluss machte Dr. Meyer noch eine Mittheilung über einen Versuch, in Kohlensäure Obst zu conserviren. Es

hatte ihn dabei der Gedanke geleitet, dass das specifische Gewicht der Kohlensäure, die ja in vielen Industrien, z. B. beim Gährungsprocess, als unbenutztes Nebenproduct entsteht, es ermöglicht, sie in geeigneten Localitäten aufzufangen und aufzuheben. Leider hatte der Versuch nicht den gewünschten Erfolg. Die aus vorigem Jahre stammenden vorgezeigten Birnen, Pfirsiche etc. sehen zwar — eben aus den Gefässen genommen — gerade so aus, als wären sie kurz vorher erst gepflückt, sie verändern aber ihr Aussehen fast von Minute zu Minute — ähnlich den aufthauenden gefrorenen Früchten — und ausserdem haben sie auch an Geschmack sehr eingebüsst. Im Inneren sehen die Birnen glasig aus, und die vorgelegten mikroskopischen Querschnitte, welche Dr. med. Bernhard hergestellt hat, zeigten, dass den conservirten Birnen die Luftschläuche fehlten, welche frische Birnen aufweisen. Es findet bei dem Obst eine Gährung, wahrscheinlich eine Milchsäure-Gährung statt, was Vortragender durch fernere Versuche noch aufklären will. Die Zellen zerfallen ohne Fäulniss, so dass Dr. Meyer aus einzelnen Birnen, die trotz ihres schönen gelben Aussehens einer mit Wasser gefüllten Blase glichen, nachdem er sie oben und unten geöffnet und in einen Trichter gelegt hatte, innerhalb 24 Stunden 47 Proc. eines hellen, klaren Saftes erhielt, der sich wochenlang unverändert hielt.

Ueber die Art der Gährung entspann sich noch ein Meinungsaustausch.

5. Sitzung am 19. December 1895.

Die Sitzung fand im Auditorium der Drogisten-Akademie, Cellerstrasse 11, statt, da sowohl die bequemere Vorbereitung der für den Abend geplanten Demonstrationen als auch die mit mehreren derselben verknüpften Detonationen dieses wünschenswerth erscheinen liessen.

Es wurden zunächst in den Verein aufgenommen die Herren: Assistenzarzt Dr. med. E. Friedrichs und wissenschaftlicher Hilfslehrer H. Scheffler.

Darauf hielt Dr. phil. Freise den angekündigten Vortrag über Sprengstoffe und Sprengmethoden:

Sprengstoffe.

Unter Explosivstoffen versteht man solche Körper, welche durch Einwirkung von Wärme, Stoss oder Druck explodiren,

4*

d. h. plötzlich unter Freiwerden von viel Wärme eine bedeutende Menge Gas entwickeln.

In der Sprengtechnik werden aber hauptsächlich nur solche Gemenge oder Verbindungen angewendet, bei welchen die Gasentwicklung auf eine heftige Verbrennung zurückzuführen ist und wo der zur Verbrennung nöthige Sauerstoff aus Nitraten oder Chloraten stammt. Hierher gehören also die Gemische mit Nitraten, Chloraten und die sogenannten Nitroverbindungen. Selbstverständlich ist es, dass als Sprengstoffe nur solche Körper resp. Gemenge verwendet werden können, deren Zerlegung regulirbar erscheint, d. h. bei welchen plötzliche Zersetzungen ohne äussere absichtlich herbeigeführte Ursache ausgeschlossen sind. Nicht alle Explosivstoffe sind daher technisch brauchbar, so z. B. Chlor- und Jodstickstoff, ferner reines Nitroglycerin, weil diese Stoffe durch Selbstzersetzung grosse Gefahren in sich schliessen.

Die in den Sprengstoffen latente Wärme, ihre potentielle Energie, ist das Maass für die mechanische Arbeit, welche sie bei ihrer Explosion zu leisten vermögen. Drücken wir die Arbeitsleistung in Meterkilogrammen aus, so gelangen wir nach Berthelot's Berechnung zu folgenden Zahlen:

	Arbeitsleistung
1 kg Nitroglycerin	667 000 mkg
1 „ Nitromannit	643 000 „
1 „ Sprenggelatine	640 000 „
1 „ Dynamit (75 Proc. Nitroglycerin) . . .	500 000 „
1 „ Schiessbaumwolle	456 000 „
1 „ Schiesspulver	308 000 „
1 „ Sprengpulver	220 000 „
1 „ Kalumpikrat	330 000 „
1 „ Knallsilber	170 000 „

Die Umsetzung der Explosionswärme in mechanische Arbeit geschieht durch die Ausdehnung der bei der Explosion entwickelten Gase. Der Druck, welchen diese im Augenblick der Explosion ausüben, ergibt sich aus ihrem Volumen bei der Temperatur der Explosion, verglichen mit dem Volumen des unzersetzten Sprengstoffes; so liefert z. B.

1 kg Nitroglycerin	713 Liter Explosionsgase
1 „ Schiessbaumwolle	859 „ „
1 „ Kalumpikrat	549 „ „
1 „ Knallquecksilber	314 „ „
1 „ Schiesspulver	270 „ „

Die Energie eines Sprengstoffes kann nur zum Theil als mechanische Kraft nutzbar gemacht werden. Beim Schleudern eines Geschosses wird nur der Theil nutzbar gemacht, welchen die Gase bis zur Geschützöffnung leisten; ihre weitere Ausdehnung beim Verlassen des Rohres, ferner die Erwärmung. Erschütterung des Geschützes und Geschosses geht als Arbeit verloren. Bei Gesteinssprengungen entweicht eine nicht unbeträchtliche Menge Gas, ehe es Arbeit geleistet hat, durch Spalten und Klüfte des Gesteins, durch die Oeffnung der Zündschnur und die ersten Sprengrisse.

Diese Verluste an Explosions-, also treibenden Gasen sind um so geringer, je kürzer die Zeitdauer der Explosion ist. Von der grössten Bedeutung für den Werth der Sprengstoffe ist deshalb die Zeitdauer ihrer Explosion. Man theilt die Explosionskörper ein in solche von langer Explosionsdauer und in solche von kurzer, letztere heissen *brisant*. Die Brisanz ist im Allgemeinen um so grösser, je grösser die Explosionswärme ist und je näher die zu vereinigenden Atome gelagert sind.

Beispielsweise beträgt die Explosionsdauer von 1 kg Pulver, welches zu einem 10 cm langen, breiten und hohen Würfel geformt ist, $\frac{1}{100}$ Secunde, wohingegen 1 kg Dynamit als Würfel von 9 cm Seitenlänge nur $\frac{1}{50\,000}$ Secunde beansprucht.

Die Wirkung der *brisanten* Sprengstoffe ist eine ganz andere als diejenige der langsam explodirenden. Zum Schleudern von Geschossen sind nur langsam explodirende Stoffe geeignet; *brisante* müssen das Rohr zerschmettern, die allmählig sich entwickelnden Pulvergase dagegen überwinden die Trägheit des Geschosses, pressen es in die Züge ein und ertheilen ihm eine bis zur Laufmündung wachsende Geschwindigkeit. Die Explosion muss um so langsamer erfolgen, je schwerer das Geschoss ist und je schwerer es sich in die Züge des Rohres einpresst; aus diesem Grunde verwendet man für Gewehre ein rascher brennendes, feinkörniges, für Kanonen ein langsamer abbrennendes, sehr grobkörniges Pulver.

Anders gestaltet sich die Sache, wenn es sich um Sprengungen von Gesteinen handelt; hierzu werden vorzugsweise jetzt die *brisanten* Sprengstoffe verwendet. Risse, Sprünge im Gestein geben den Pulvergasen die Möglichkeit, zum Theil unausgenutzt zu entweichen, während die plötzlich frei werden- den Gasmengen der *brisanten* Sprengmittel das Gestein allseitig zerschmettern; die Energie der *brisanten* Explosionskörper wird also viel besser ausgenutzt. Als ein besonderer pecuniärer

Vortheil mag noch hervorgehoben sein, dass bei der bedeutend grösseren Wirkung dieser Körper bedeutend weniger Bohrlöcher nothwendig sind als wie bei langsam explodirenden Stoffen. In weichem, schieferigem Gebirge jedoch, namentlich in Kohlen- und Salzbergwerken, ist Pulver dem Dynamit vorzuziehen, weil es grössere Stücke reisst, wohingegen Dynamit mehr zertrümmert.

Ein Nachtheil des Sprengpulvers besteht darin, dass es die Schlagwetter in Gruben leichter entzündet als Dynamit und andere brisante Sprengmittel.

Was nun die für die Sprengtechnik wichtigsten Sprengmittel anbelangt, so kommen eigentlich nur folgende Körper zur Verwendung: 1. das Schwarzpulver, 2. das Nitroglycerin, 3. der Dynamit, 4. die Schiessbaumwolle.

1. Das Schwarzpulver ist zweifelsohne den Chinesen, die es zu Feuerwerkszwecken benutzten, früher bekannt gewesen als den Abendländern; allgemein bekannt ist dasselbe in Europa erst im 14. Jahrhundert geworden. Zum Schleudern von Geschossen in der Feldschlacht diente es zuerst bei Crecy 1346. Erst bedeutend später wurde es für Ingenieurarbeiten gebraucht.

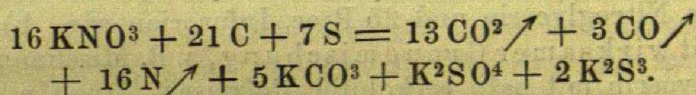
Das Pulver ist ein Gemenge von Kaliumnitrat, Schwefel und Kohle, jedoch ist das Mischungsverhältniss je nach der Verwendung des Pulvers verschieden

So besteht beispielsweise das Militärpulver in Deutschland, Russland, England und Frankreich im Durchschnitt aus 74,5 Thln. KNO_3 , 15,5 Thln. C, 10 Thln. S, das Jagdpulver aus 78,5 Thln. KNO_3 , 11,5 Thln. C, 10 Thln. S und das Sprengpulver aus 65 Thln. KNO_3 , 20 Thln. C und 15 Thln. S. Der Salpeter muss chemisch rein sein, namentlich chlorfrei; Natronsalpeter wird seiner hygroskopischen Eigenschaften wegen selten verwendet. Der Schwefel soll gepulverter reiner Stangenschwefel sein, nicht Schwefelblumen. Als Kohle benutzt man die des Faulbaumholzes, dann die des Erlen- und Pappelnholzes.

Das Mischen und Zerkleinern geschah früher in Stampfwerken, jetzt meist in Kugelmühlen (Revolutionsverfahren). Um die Gefahr der Entzündung zu verringern, mischt und zerkleinert man „binäre“ Sätze, nämlich a) Salpeter und Kohle und b) Kohle und Schwefel. Die binären Sätze werden zu ternären Sätzen in Trommeln von dickem Sohlleder mit Pockholzkugeln innigst gemischt. Beim Körnen wird das lockere Pulvermehl mit 10 Proc. Wasser angefeuchtet und auf einem Kollergang gedichtet; die Brocken werden weiter a) für eckiges Pulver hydraulisch gepresst,

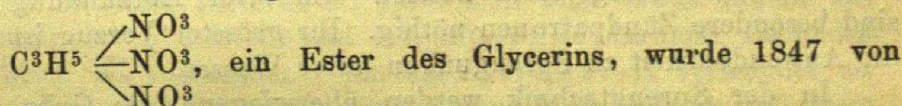
zerschlagen, durch Stachelwalzen zerkleinert, gesiebt und in Abschleiffässern etwas gerundet; b) für Rundpulver werden die Brocken durch Siebe von bestimmter Maschenweite gedrückt und im Rundsack mit dem Staube zusammen in Drehung versetzt. In diesem Rundsack schleifen sich die Körner rund, den Staub gleichzeitig mit aufnehmend. Die Körner werden nun durch Siebe getrieben und so nach den Feinheitsgraden sortirt. Das Pulver kommt nun in die Trockenkammer, wo es bis auf einen Wassergehalt von 1,2 bis 2 Proc. getrocknet und dann in Holztrommeln unter Zusatz von etwas Graphit polirt wird. Sprengpulver bekommt einen grösseren Graphitzusatz als Jagd- und Militärpulver.

Je nach dem Druck, unter dem die Explosion des Pulvers stattfindet, sollen nach Nobel die Verbrennungsproducte etwas verschieden sein. Im Mittel entstehen aus 100 Thln. Pulver 43 Proc. Gas und 57 Proc. Rückstand. Nach Berthelot soll die Explosion wesentlich nach folgender Gleichung verlaufen:



Um die Gesteungskosten zu verringern, hat man Sprengpulver aus $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ resp. NaNO_3 , mit gelbem Blutlaugensalz und Sägespänen gemischt, hergestellt.

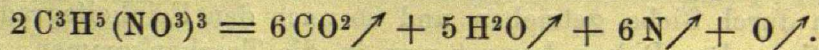
2. Nitroglycerin und damit hergestellte Gemische. Das sogenannte Nitroglycerin, Nobel's Sprengöl,



C. Sobrero entdeckt, 1862 von Nobel fabrikmässig hergestellt und als Sprengmittel in die Technik eingeführt. Bei der Fabrikation lässt man in ein erkaltetes Gemenge von 2 Vol. H_2SO_4 (66° Bé.) und 1 Vol. HNO_3 (48° Bé.) sehr langsam und bei guter Abkühlung unter fortwährendem Rühren 1 Volum reines Glycerin (31° Bé.) einfließen. Die Temperatur darf über 30° C. nicht steigen, weil sonst rothe Dämpfe von $\text{NO}^2 + \text{N}^2\text{O}^3$ auftreten, die zur Explosion führen können. Das Nitroglycerin scheidet sich als Oelschicht ab, wird durch Abhebern von dem Säuregemisch getrennt, mit viel Wasser und Sodalösung gewaschen und im luftverdünnten Raume getrocknet. Es bildet ein farbloses, meist etwas gelblich gefärbtes Oel vom specifischen Gewichte 1,6, in H_2O fast unlöslich, bei + 8° C. fest werdend und im gefrorenen Zustande

sehr gefährlich. An offener Flamme entzündet, brennt es in kleinen Mengen sehr ruhig; dagegen plötzlich auf 180° C. erhitzt oder durch Schlag oder Stoss oder durch die Explosion eines Knallquecksilberzünders entzündet, explodirt es mit grosser Gewalt.

Die Explosion erfolgt nach folgender Gleichung:



Reines Nitroglycerin wird in Deutschland nicht mehr als Sprengmittel verwendet, es darf auf Eisenbahnen nicht transportirt und nur am Herstellungsorte aufbewahrt werden, da es sich unter fürchterlicher Wirkung leicht selbst zersetzt. Die Explosionsgewalt verhält sich gegen Pulver wie 10 : 1.

3. Dynamit. Man versteht darunter jede Mischung von Nitroglycerin mit einem festen Körper; die zahlreichen Dynamite theilt man ein in zwei Gruppen: a) Dynamite mit unwirksamer Grundmischung, z. B. Kieselguhr. Dazu gehört der gewöhnliche Dynamit, er besteht meistens aus 75 Proc. Nitroglycerin und 25 Proc. Infusorienerde. b) Dynamite mit wirksamer Grundmischung, z. B. Mischungen von Nitroglycerin mit halb verkohlter Holzfaser. Dualin enthält 50 Proc. Nitroglycerin, 30 Proc. Sägespäne, 20 Proc. KNO^3 . Lithofracteur enthält ausser Sägespänen noch $\text{Ba}(\text{NO}^3)^2$, S und MnO^2 . Sprenggelatine besteht aus 92 Proc. Nitroglycerin, 8 Proc. Collodiumwolle; sie bildet eine zähe Gallerte und wird dadurch hergestellt, dass man die Collodiumwolle bei 50° C. im Nitroglycerin auflöst. Zu ihrer Entzündung sind besondere Zündpatronen nöthig. Ihr grösster Vorzug ist die Anwendbarkeit zu Sprengungen unter Wasser.

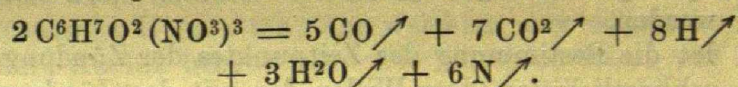
In der Sprengtechnik werden überwiegend die Guhrdynamite verwendet. 75 Proc. Nitroglycerin, 25 Proc. Kieselguhr bilden zusammen einen knetbaren Teig von graubrauner Farbe, welcher in der Kälte hart wird. Dynamit brennt angezündet ruhig ab, ist gegen Stoss und Schlag unempfindlich und explodirt nur, wenn er in geschlossenem Raume von der Flamme eines selbst explodirenden Körpers, z. B. Knallquecksilber, getroffen wird.

Nach längerer Zeit tritt ganz langsam Selbstzersetzung ein, namentlich wenn das Nitroglycerin nicht vollkommen rein war; man kann diese Selbstzersetzung aber durch Zumischen von 1 bis 2 Proc. Kreide oder Soda verhindern. Man verwendet ihn in 6 bis 7 cm langen und 1½ bis 2 cm dicken Patronen mit Pergamentpapierumhüllung. Die Verwendung der Guhrdynamite zu Sprengungen unter Wasser ist eine be-

schränkte, da durch das Wasser das Nitroglycerin aus den Patronen so zu sagen herausgedrückt wird.

4. Schiessbaumwolle wurde von Schönbein und Böttcher 1846 entdeckt. Sie ist ein Salpeteräther der Cellulose [Cellulosetrinitrat, $C_6H_7O_2(NO_3)_3$]. Ihre leichte Zersetzbarkeit und die bei dieser Zersetzung entwickelten, die Gewehrläufe angreifenden Gase (namentlich N^2O^3) verhindern die Anwendung zum Schiessen; jedoch bildet sie ein ausgezeichnetes Sprengmittel, indem ihre Wirkung unter Umständen die des Pulvers um das Zehnfache übertrifft. Man stellt sie her, indem mit Pottasche entfettete Baumwolle in ein kaltes Gemisch von 1 Thl. HNO_3 und 3 Thln. H_2SO_4 mehrere Minuten eingetaucht, ausgepresst, dann 24 Stunden mit einem neuen Säuregemisch in Berührung gelassen, hierauf sehr gut (zuletzt mit Pottaschelösung) gewaschen und bei möglichst niedriger Temperatur (ca. $30^0 C.$) getrocknet wird.

Da diese flockige Schiessbaumwolle ein grosses Volumen einnimmt, so wird sie in neuerer Zeit comprimirt; zu dem Zweck zerkleinert man sie im Holländer und presst das entstandene Zeug zu Cylindern, die so dicht werden, dass sie zur Entzündung des Explosionsfunkens eines Zündhütchens bedürfen. Die Zersetzung verläuft etwa nach folgender Gleichung:



Die lose Schiessbaumwolle gleicht äusserlich noch der gewöhnlichen Baumwolle, fühlt sich aber etwas rauher an, entzündet sich leicht und verpufft, ohne darunter liegendes Pulver zu entzünden. Um als Sprengstoff verwendet zu werden, muss sie comprimirt werden; gegen Schlag und Stoss ist sie fast unempfindlich und wird auch durch einschlagende Granaten resp. Geschosse nicht entzündet, dagegen explodirt sie mit äusserster Brisanz durch die Entzündung eines Knallquecksilbersatzes. Die Unempfindlichkeit wird noch mehr gesteigert durch Tränken mit Paraffin oder mit Wasser, von welchem verdichtete Schiessbaumwolle 20 bis 25 Proc. aufnimmt. Wasserzusatz beeinträchtigt die Brisanz der Explosion nicht. Die Aufbewahrung der nicht vollständig ausgewaschenen Nitrocellulose im Lichte ist höchst gefährlich, unter Bildung von N^2O^3 zersetzt sie sich häufig unter fürchterlicher Wirkung. Wegen ihrer weniger gefährlichen Darstellung und Handhabung würde sie den Dynamit verdrängen, wenn sie nicht bedeutend theurer wäre als dieser. Sie dient namentlich militärischen Zwecken, so z. B. zum Füllen von Torpedos,

Granaten, ferner zum Zerstören von Eisenbahnen und Tunnels. Die sogenannten rauchlosen Militärpulver sind nach besonderem Verfahren, welches die meisten Staaten geheim halten, hergestellte und fein gekörnte verdichtete Nitrocellulose.

Pikrite, Diazoverbindungen, Mischungen dieser mit Chloraten und Nitraten und andere Sprengstoffe haben sich zum Theil nicht bewährt, zum Theil wird, wenn sie zu militärischen Zwecken gebraucht werden, ihre Herstellung geheim gehalten.

Sprengmethoden.

Die seit Jahrhunderten befolgten Sprengmethoden beruhten darauf, die Zündung der Mine durch Schwefelfaden (Zünder) und Halm (Schwedel, Raketchen) vorzunehmen. Besondere Wichtigkeit hat aber die elektrische Zündung, wie sie von verschiedenen Seiten und mit besonderem Erfolg von A. Bornhardt in Braunschweig eingeführt worden ist. Im Allgemeinen sind es drei Gesichtspunkte, durch welche sich die Methoden der elektrischen Zündung von den anderen vortheilhaft unterscheiden, nämlich:

1. Kann die Zündung durch Elektrizität von einem dem Sprengort fernegelegenen Punkte aus vorgenommen werden.
2. Ist die Bestimmung des Zeitpunktes der Zündung ausschliesslich von dem Willen der mit der Zündung betrauten Person abhängig.
3. Kann die Zündung einer grösseren Anzahl von Minen in genau demselben Augenblicke herbeigeführt werden.

Aus diesen Eigenthümlichkeiten der elektrischen Zündmethode ergeben sich für dieselben eine Reihe sehr bedeutender praktischer Vorthelle, vor Allem die Beseitigung aller mit den übrigen Zündmethoden verknüpften Gefahren, Ersparniss an Zeit und Vermehrung und Verbesserung der Leistung. Die Mehrzahl aller Unglücksfälle, welche sich bei Sprengungen ereignen, sind auf Unvollkommenheiten zurückzuführen, die den gewöhnlichen Zündmethoden anhaften, hauptsächlich auf die Unmöglichkeit, die Zeitdauer der gewöhnlichen Sprengmittel genau zu reguliren: bald brennen die Zündschnüre zu rasch, bald zu langsam ab. Diese Ungleichmässigkeit kann besonders verhängnissvoll werden, wenn zu gleicher Zeit mehrere Schüsse abgethan werden sollen. Durch die elektrische Zündung wird allen aus dieser Ungleichmässigkeit hervorgehenden Gefahren vorgebeugt. Weit entfernt von den Zündobjecten wird der Elektrizitätserzeuger — in der

Regel dauernd — an durchaus gesichertem Orte aufgestellt. In aller Ruhe kann nach Beschickung der Bohrlöcher die Verbindung der Zünder mit den Leitungsdrähten hergestellt und ohne jede Ueberstürzung der Ort der Sprengung von den Arbeitern verlassen werden. Bis zum letzten Moment bleibt man in der Lage, den Zeitpunkt der Zündung auf das Schärfste zu bestimmen und ihn beliebig hinausschieben zu können.

Nicht zu unterschätzen ist ferner die Thatsache, dass die Grubenexplosionen bei Anwendung der elektrischen Zündmethode bedeutend geringer geworden sind.

Was nun speciell die von Bornhardt construirte Zündmaschine anbelangt, so ist dieselbe ein reibungselektrischer Apparat. Sie enthält als Elektricitäts-erreger eine Hartgummi-scheibe, welche durch eine Kurbel in rasche Umdrehung versetzt werden kann; das Reibzeug ist aus Pelz angefertigt. Die auf der Scheibe frei werdende Elektricität geht durch einen Saugapparat, wie es bei den Winter'schen Maschinen angewendet wird, in die als Condensator dienende Leydener Flasche über; die entgegengesetzte + Elektricität des Reibzeuges wird durch metallische Verbindung desselben mit dem Gehäuse des Apparates stetig abgeleitet. Der ganze Apparat befindet sich nämlich in einem allseitig nahezu luftdicht schliessenden Holzkasten, aus welchem nur seitwärts die abziehbare Kurbel hervorragt. Die Maschine ist so vor Zutritt von Feuchtigkeit und anderen schädlichen Einwirkungen völlig geschützt, so dass sie unter keinen Umständen ihren Dienst versagt.

An der Vorderseite des Holzkastens befinden sich in einem besonderen abgeschlossenen Raume, der dem Arbeiter bei Benutzung der Maschine allein zugänglich ist, zwei Messing-ösen, welche zum Einhängen der Leitungsdrähte bestimmt sind. Die untere derselben steht mit der äusseren Belegung der Leydener Flasche in Verbindung, die obere ist durch eine Hartgummiplatte gegen den Kasten isolirt und durch eine Spiralfeder mit der Kugel des Entladungshebels leitend verbunden. Drückt man auf den über der unteren Oese befindlichen Knopf, so führt der Entladungshebel eine bestimmte Bewegung aus, die Kugel berührt den Knopf der Leydener Flasche und die obere Oese kommt mit der inneren Belegung in leitende Verbindung.

War die Maschine durch Drehen der Kurbel geladen, so muss nunmehr ein Ausgleich der verschiedenen Elektricitäten in Form eines mehr oder weniger energischen Funkens erfolgen. Die grossen Bornhardt'schen Maschinen liefern bei

20 bis 25 Kurbelumgängen einen 45 bis 55 mm langen Funken, mit dem 15 bis 20 Zündungen zu gleicher Zeit hervorgerufen werden können. Die elektrischen Zünder sind sogenannte Spalt- oder Funkenzünder.

Das Besetzen der Schüsse. Das Laden eines Bohrloches, die Herrichtung der Zündpatrone und das Einbringen des Besatzes geschieht bei der elektrischen Zündung in derselben Weise wie bei der Verwendung der Zündschnur. Man hat vor allen Dingen darauf zu achten, dass der Zünder tief genug in den Sprengstoff taucht.

Ferner ist es nöthig, dass die von dem Zünder an die Oberfläche des Bohrloches führenden Drähte sorgfältig durch Kautschuk gegen einander isolirt sind, damit vorhandene Feuchtigkeit nicht leitend für die Elektrizität wirken kann.

Das Bohrloch kann, wenn Dynamit zur Sprengung verwendet wird, mit Wasser oder feuchtem Material ausgefüllt werden, bei Anwendung von Pulver dagegen soll trockenes Besatzmaterial Anwendung finden.

Herstellung der Leitung. Die beiden Leitungsdrähte müssen mindestens 0,5 m aus einander liegen, keinesfalls dürfen Kabel benutzt werden, in welchen Hin- und Rückleitung mit einander vereinigt sind. Wird dieser Umstand nicht berücksichtigt, so ist die Möglichkeit einer leitenden Verbindung der Drähte oder einer störenden Influenzwirkung nicht ausgeschlossen.

Unter allen Umständen empfiehlt es sich, den Hinleitungsdraht gut zu isoliren, wohingegen die Isolation des Rückleitungsdrahtes nicht absolutes Erforderniss ist.

Es werden nun die Enden der beiden Leitungsdrähte mit den Zündern und diese unter sich derart verbunden, dass der Strom sämtliche Zünder nach einander durchheilen muss. Zu beachten ist, dass die blanken Drähte sich nirgends, weder innerhalb noch ausserhalb der Bohrlöcher, berühren, noch auch durch Aufliegen auf Elektrizitätsleitern, wie nassem Gestein, Eisen etc., irgendwo mit einander in leitender Verbindung stehen.

Die Zündung. So lange die Vorbereitungen zu der Zündung währen, muss die Verbindung zwischen der Maschine und den Hauptleitungen unterbrochen sein, die Kurbel ist abgezogen und wird von demjenigen wohl verwahrt, der die Zündung vorzunehmen hat.

Erst wenn das Zeichen gegeben ist und alle an den Bohrlöchern beschäftigten Arbeiter sich in völlige Sicherheit gebracht haben, wird die Kurbel angesteckt und je nach der Zahl der Bohrlöcher 15- bis 30 mal gedreht und durch Druck

auf den Knopf die Entladung vorgenommen. Nach erfolgter Explosion ist natürlich die Kurbel sofort von der Maschine wieder zu entfernen.

Nachdem der Vortragende noch erwähnt hatte, dass mit Hülfe der Bornhardt'schen Zündmaschine die Sprengung der Rheinbrücke bei Kehl im Jahre 1870 ausgeführt worden ist, wurde die Maschine zunächst durch Projectionsbilder veranschaulicht, dann in natura vorgeführt und in Thätigkeit gesetzt. Die Präcision, mit welcher dieselbe wirkt, wurde an mehreren an den Wänden angebrachten Blitztafeln und an einer unter Wasser vorgenommenen Entzündung einer Patrone demonstrirt.

In der sich anschliessenden Debatte machte der als Gast anwesende Fabrikdirector Raabe Mittheilungen über die Herstellung und Wirkung der zur Zeit im deutschen Heere und in der Marine zu Kriegszwecken verwendeten Pulverarten und sonstigen Explosivstoffe, soweit eine öffentliche Besprechung derselben gestattet ist.

Nach Schluss der Sitzung fand noch eine Besichtigung des mit der Drogisten-Akademie verbundenen und der Leitung des Dr. med. Bernhard unterstehenden Bacteriologischen Instituts statt.

6. Sitzung am 9. Januar 1896.

Auf Einladung des Vereins hatten sich zu dieser Sitzung auch Mitglieder des Alpenvereins, der Deutschen Colonialgesellschaft, des Bezirksvereins Deutscher Ingenieure und des Vereins von Freunden der Photographie eingefunden.

Nachdem der Vorsitzende die Mitglieder dieser Vereine als Gäste herzlich willkommen geheissen hatte, hielt der Forschungsreisende **Dr. Paul Ehrenreich** aus Berlin den angekündigten Vortrag: Brasilien, seine Natur und seine Ureinwohner.

Der Redner beschrieb zunächst in allgemeinen Umrissen die Bodengestaltung und den geologischen Aufbau des Landes. Nach einer kurzen Schilderung der Vegetationsformen des Gebietes gab er einen Ueberblick über dessen Bevölkerungsverhältnisse, insbesondere über die verschiedenartigen Kulturzustände und die stammverwandtschaftlichen Beziehungen der

Urbewohner. Er skizzirte darauf die Routen seiner Reisen, die er in den Jahren 1884/85 und 1888/89 in Brasilien unternommen und von denen er ausser einer reichen Ausbeute an ethnographischem Material eine grosse Menge photographischer Aufnahmen heimgebracht hat. Diese Aufnahmen wurden alsdann vom Vortragenden in Projectionsbildern vorgeführt: aus dem Küstenwaldgebiete von Espiritu Santo von den Ufern des Rio Doce Vegetationstypen und Darstellungen der dem Stamme der Botokuden angehörigen Urbewohner; von der Küste von Santa Catharina Ansichten der merkwürdigen Sambaquis, d. h. der prähistorischen, den dänischen Kjökkenmöddingern vergleichbaren Muschelhaufen, in denen oft auch Skelette gefunden werden. Von der Theilnahme des Redners an der zweiten Xingú-Expedition unter Prof. v. d. Steinen rührten Landschaftsbilder her, welche die Uferlandschaften des Paraná und Paraguay und die Umgebung von Cuyabá vorführten, ferner Lagerscenen und Indianertypen aus dem Gebiete der Quellflüsse des Xingú. Hieran reihten sich Abbildungen der Bororó-Indianer vom São Lourenço. Unter den Aufnahmen, die Dr. Ehrenreich während seiner Reise auf dem Araguaya und Tocantins zu machen Gelegenheit hatte, erregten besonderes Interesse diejenigen, welche die merkwürdigen Carajá-Indianer zum Gegenstand hatten. Den Schluss machten Vegetationsbilder und Typen der Pammari, Jamamadi und Ipuriná vom Rio Purus.

Die ethnographischen Vorführungen begleitete der Vortragende mit sehr interessanten Mittheilungen über Sitten und Gebräuche der betreffenden Völkerschaften.

7. Sitzung am 23. Januar 1896.

Auf Einladung der Entomologiska Föreningen in Stockholm wird beschlossen, mit derselben in Schriftenaustausch zu treten.

Darauf hält Museums-Assistent **F. Grabowsky** den angekündigten Vortrag über Gerhard Krefft, der, am 17. Februar 1830 in Braunschweig geboren und zunächst als Kaufmann ausgebildet, über Amerika nach Australien auswanderte, dort Forschungsreisen unternahm und es durch eigene Studien so weit brachte, dass er im Jahre 1861 zum Curator des Australian Museum in Sydney ernannt wurde, wo er bis zum Jahre 1874 eine reiche wissenschaftliche Thätig-

keit entfaltete. Besonders bekannt wurde sein Name durch die Beschreibung des *Ceratodus Forsteri* Krefft. Er starb in Sydney am 19. Februar 1881.

(Ausführlich ist das Lebensbild sowie ein Verzeichniss der Schriften Krefft's im Braunschweigischen Magazin Nr. 5 vom 1. März 1896 S. 36 — 40 zum Abdruck gelangt.)

Hierauf sprach **Prof. Dr. Kloos** über die neueste Literatur auf dem Gebiete der Höhlenforschung und über die sogenannten Tropfstein- oder Höhlenperlen:

In allen Ländern, wo die geheimnissvollen unterirdischen Hohlräume seit Kurzem oder schon lange die Aufmerksamkeit der Forscher in Anspruch genommen haben, regt sich gegenwärtig die Untersuchung in kräftiger Weise und hat zur Bildung von besonderen Gesellschaften Veranlassung gegeben; so entstand in Frankreich die *Société de Spéléologie* unter Führung des bekannten Höhlenspecialisten Martel, und in Württemberg der schwäbische Höhlenverein.

Das im Jahre 1889 von der Braunschweiger Hochschule herausgegebene Werk über die Hermannshöhle im Harz gab insoweit neue Anregung, als in demselben einem Gesichtspunkte die grösste Beachtung geschenkt wurde, der bis dahin bei der Untersuchung der ausgewaschenen Räume sehr vernachlässigt war. Es wurde in erster Linie Gewicht gelegt auf die rein geologische Seite der Untersuchung, d. h. es wurden Form und Ausdehnung der Höhle mit dem Gebirgsbau in Verbindung gebracht und die Beziehungen zu den Spalten zu ergründen gesucht, die eine Folge der Gebirgsgestaltung sind.

Dieser tektonische Gesichtspunkt ist seitdem für die Höhlen der schwäbischen Alb ganz besonders hervorgehoben und in correcter Weise durchgeführt worden von Karl Endriss in seinen beiden Publicationen: „Zur Geologie der Höhlen des Schwäbischen Albgebirges“ vom Jahre 1892 und „Ueber den Bau der Höhlen des Schwäbischen Albgebirges im Allgemeinen und den Bau der Gutenberg Höhle im Besonderen“ von 1893.

Endriss versuchte auch eine Eintheilung der Höhlen nach ihrer Entstehungsweise, Ausdehnung und Formverhältnissen, wobei es allerdings wünschenswerth gewesen wäre, wenn von vornherein mehr auf die Structur von Decke und Wänden Rücksicht genommen wäre, anstatt das Hauptgewicht zu legen auf die Frage, ob zur Zeit höhlenbildende Vorgänge sich nachweisen lassen oder nicht, sowie auf die Grösse der Räume.

Als neueste umfangreiche und gründliche Publication ist zu erwähnen das Werk von Franz Kraus, „Höhlenkunde“, welches auf einer breiteren Basis fussend und auf Grund eines ausgedehnteren Materials ebenfalls den geologisch-tektonischen Standpunkt durchzuführen sucht und den Arbeiten des französischen Forschers Martel würdig an die Seite zu stellen ist. Dabei ist jedoch die Schrift über die Hermannshöhle nicht in durchweg ganz richtiger Weise benutzt worden. Kraus (der die Harzer Höhlen nicht aus eigener Anschauung kennt) spricht z. B. bei Bezugnahme auf die Hermannshöhle davon, dass der schräge Querschnitt derselben eine Folge der Schichtenstellung sei, während Vortragender in allen seinen Publicationen ganz besonders betont hat, dass der devonische Korallenstock bei Rübeland ursprünglich als Massenkalk ohne Schichtung ausgebildet war und dass die intensive Zerklüftung einzig und allein eine Folge des Gebirgsdruckes sei, der bei der Gestaltung des Harzgebirges thätig gewesen ist.

Der Vortragende ging dann über zur Besprechung der eigenthümlichen Form von Höhlenausfüllungen, für welche Kraus im Globus, Band LXVIII, S. 386, die Bezeichnung Tropfsteinperlen gewählt hat. Es wurden dergleichen aus der jüngst entdeckten Höhle bei Triest, der Biriūšca Jama am Rande des Thales von Brezovica, vorgezeigt und daneben auch auf ähnliche Gebilde aufmerksam gemacht, welche vom Prof. Blasius und dem Vortragenden unter den nämlichen Verhältnissen in den neuen Theilen der Baumannshöhle aufgefunden sind. Die angeschliffenen Flächen der kleineren und grösseren fast kugelförmigen Gebilde aus der Höhle von Brezovica zeigen im Innern eine körnig-krystalline Structur und nach Aussen hin eine concentrische Veranlagung, welche an den schalenförmigen Aufbau der Pisolithe oder Erbsensteine erinnert, jedoch lange nicht so ausgeprägt ist wie bei diesen, z. B. bei dem bekannten Karlsbader Vorkommen. Eine feine radiale Structur giebt sich nur in der äussersten Schale oder Zone zu erkennen und fehlt dem Innern gänzlich. Der Aufbau hat auch Aehnlichkeit mit demjenigen der Oolithe oder Rogensteine, ohne diesen gänzlich zu entsprechen.

Da jede dieser „Perlen“ zweierlei Structurformen zeigt, erinnern dieselben auch an den gewöhnlichen Bau der Tropfsteine (Stalaktiten), wo auf dem Querschnitt dreierlei zu beobachten ist: das ursprüngliche dünnwandige Röhrchen, die Füllmasse und die concentrisch-schalige Zusammensetzung der äusseren Substanz, welcher allerdings der Hauptantheil an dem Aufbau des Ganzen zukommt.

Dann erinnert der Vortragende an die Zusammensetzung der sogenannten Entoolithe, die im Gegensatz zu dem Haupttheile der Oolithe (Extoolithe Gumbel's) einen Aufbau von Aussen nach Innen zeigen, wobei das Innere ähnlich wie die Mandeln der Eruptivgesteine eine durch und durch grobkrystalline Structur zeigt und der Raum häufig nicht ganz ausgefüllt ist.

Eine nach jeder Richtung befriedigende Erklärung für die Entstehungsweise der „Tropfsteinperlen“ ist nicht so leicht zu geben. Diejenige von Kraus befriedigt nicht. Derselbe meint, dass im Innern ein Splitter, also ein fremder Körper, vorhanden sei, der sich bei einer rollenden oder drehenden Bewegung am Grunde eines stark mit Kalk gesättigten Wassertümpels mit Kalkschalen oder Zonen umgebe (incrustire), wodurch ein allmähliches Anwachsen stattfindet. Die Schliffflächen der angeschliffenen und polirten „Perlen“ zeigen jedoch keine Spur eines solchen fremden Körpers, dessen Anwesenheit demnach ebenso wenig für die Entstehung des Gebildes erforderlich ist als bei den Erbsensteinen. Es scheint vielmehr, dass, wenn die ersten sich ausscheidenden Kalkspaththeilchen von einer strudelnden oder drehenden Bewegung ergriffen werden, dieses genügt, um den Erbsenstein zu bilden.

Möglicherweise fällt auch der freiwerdenden Kohlensäure eine nicht unwesentliche Rolle bei der Entstehung der Höhlenperlen zu, ähnlich wie bei der Bildung gewisser Süsswasserkalke. Als Beispiel wurde die Ausscheidung des kohlensauren Kalkes aus den flachen Gräben der Thermalquellen in Bad Nauheim bei Frankfurt gewählt und an Material von dort erläutert.

Die analogen nicht festgewachsenen Kalksintergebilde aus der neuen Baumannshöhle bei Rübeland haben eine durchweg abgeplattete Gestalt von kreisrundem oder elliptischem Umriss. Sie sind weniger fest und compact. Die schalenförmige Zusammensetzung ist bedeutend stärker ausgeprägt, setzt sich aber ebenfalls nicht bis zum Centrum fort. Eine radiale, feinfaserige Structur giebt sich auf den angeschliffenen Flächen auch nur in der äusseren Zone zu erkennen.

Endlich sind zwischen den Höhlenperlen von Brezovica noch grössere kugelförmige Körper vorhanden, die aus deutlichen, wenn auch kleinen Kalkspathrhomboëdern in ästiger, korallenartiger Aneinanderreihung bestehen. Der Kalkspath hat sich hier in ähnlicher Weise gruppiert, wie bei den be-

kannten schönen Formen aus der sogenannten Krystallgrotte in der Hermannshöhle. Entweder kommt denselben eine von den compacten Perlen verschiedene Entstehungsweise zu oder ein Theil des kohlensauren Kalkes ist durch freiwerdende Kohlensäure wieder gelöst, wie sich dies bei den glatten Stalagmiten nachweisen lässt, die den ursprünglichen Ansatz für die Kalkspathkrystalle in der Hermannshöhle geliefert haben.

Der Vortragende wies schliesslich noch darauf hin, dass gewisse kugelförmige Gebilde organischen Ursprungs, wie z. B. die zu den Bryozoen gehörige *Ceriodora nuciformis*, leicht mit den Höhlenperlen verwechselt werden können.

Das Mineralien cabinet der Technischen Hochschule verdankt die Perlen von Brezovica Herrn Dr. Rich. Andree, welcher dieselben von Herrn Felix Petritsch in Triest, dem Entdecker der Biriůšca Jama, zum Geschenk erhielt.

In der sich anschliessenden Discussion macht Major a. D. Ribbentrop auf eigenthümliche, im Laufe eines Jahres um mehrere Centimeter wachsende Stalaktiten von sehr lockerem Gefüge unter einem alten Viaduct bei Blankenburg aufmerksam. Prof. Dr. Wilh. Blasius hat Aehnliches unter der Eisenbahnbrücke bei Alvesse beobachtet. Gleiche Beobachtungen werden auch von anderer Seite mitgetheilt.

Darauf hält **Dr. phil. J. Biehringer** den angekündigten Vortrag über künstliche Seide:

Der hohe Preis der Seide, der edelsten Textilfaser, hat dazu geführt, Ersatzmittel für dieselbe zu suchen, indem man theils Cocons wilder Seidenspinner heranzog, theils darnach strebte, ein ihr ähnliches Product auf künstlichem Wege herzustellen. Versuche in dieser Richtung wurden zuerst 1884 von Comte Hilaire de Chardonnet in Besançon gemacht, welcher seine Erzeugnisse 1889 auf der Pariser Weltausstellung vorführte, ferner von Du Vivier, Lehner, Cardaret und Langhans. Sie alle gehen darauf aus, nach dem Vorbild des Seidenspinners, eine fadenziehende Lösung herzustellen, welche einer raschen Erhärtung fähig ist, verwenden aber dazu nicht wie die Raupe Eiweisskörper, sondern Cellulose, Baumwolle, den von der Holzsubstanz befreiten Zellstoff der Holzfaser (Sulfitcellulose) u. dergl. Da für dieselbe kein wahres Lösungsmittel vorhanden ist, so muss sie erst in eine lösliche Form gebracht werden, wozu Behandlung mit Salpetersäure dient. Die erhaltene „Nitrocellulose“ löst sich in einem Gemisch von Alkohol und Aether (Hofmann's Tropfen) zu einer unter dem Namen Collodium bekannten Flüssigkeit. Letztere wird

mittelst starken Drucks durch enge Oeffnungen gepresst und tritt aus diesen als feiner Faden aus, der in Berührung mit Wasser sogleich erstarrt. Die Einzelheiten des Verfahrens von Chardonnet und die Verschiedenheiten der anderen genannten, ebenfalls durch Patente geschützten Darstellungsarten wurden eingehend geschildert.

Der so erhaltene Collodiumfaden besitzt, wie die chemisch ihm höchst ähnliche Schiessbaumwolle, eine ungemein grosse Explosionsfähigkeit und Entzündlichkeit. Ihm diese zu nehmen, sind verschiedene Wege eingeschlagen worden, welche den Zweck haben, der Nitrocellulose die Salpetersäure wieder zu entziehen. Eine vollständige Entfernung derselben ist indessen nicht möglich, da ja die Faser damit alle ihre werthvollen Eigenschaften wieder verlieren würde. Auch durch Tränken des Fadens mit Salzen wird der Zweck zu erreichen gesucht. Die „denitrierte“ Faser ist ein weisser Faden von grossem Glanze, dessen Durchmesser ungefähr vier Mal so gross ist, wie derjenige der Naturseide. Sie unterscheidet sich von letzterer ferner durch ihre geringere Festigkeit und Elasticität, ihre geringere Dauerhaftigkeit und ihre grössere Verbrennlichkeit. Von höchster Bedeutung ist ihr Verhalten gegen Wasser; in dieses eingelegt wird sie ganz weich und schwach. Diese Eigenschaft ist natürlich auf die Anwendung der Faser in der Färberei vom weittragendsten Einflusse, da ihre Behandlung in der Färbeflotte die grösste Umsicht und Sorgfalt erfordert. Farbstoffe nimmt sie, wie die vorgelegten Muster zeigten, sehr gut auf. Der Preis beträgt bei Chardonnetseide pro Kilo ca. 11 Mk. für die Herstellung, 25 Mk. für den Verkauf. Die Fabrikation wird bereits in mehreren grossen Fabriken in Frankreich betrieben und soll demnächst weiter ausgedehnt werden. Einstweilen findet die künstliche Seide Verwendung bei der Herstellung von Posamentirwaaren und mit Naturseide gemischt bei der Anfertigung feiner Gewebe. Doch lassen die oben genannten Nachtheile, insonderheit das Verhalten in Wasser, das nach Kielmeyer fast als ihr Todesurtheil betrachtet werden muss, einstweilen einen grossen Erfolg für dieselbe nicht erhoffen.

In der an diesen Vortrag sich anschliessenden Discussion sucht zunächst Fabrikbesitzer Selwig unter Hinweis auf verbesserte Fabrikationsverfahren die pessimistischen Anschauungen des Redners zu mildern. Gerade diese Verbesserungen, besonders die in dem Nitrirverfahren, für welche er selbst Apparate geliefert habe und noch liefere, könnten der Hoffnung Raum geben, dass die künstliche Seide noch einmal

eine bedeutende Rolle spielen werde; auch in Mülhausen i. E. sei man im Begriff eine Fabrik zu errichten, welche nach einem neuen Verfahren von Bronnert arbeiten werde. Allerdings habe sich herausgestellt, dass nur die Baumwolle als Rohproduct zur Fabrikation geeignet sei. Lehrer Weinert bemerkt dazu, dass seines Wissens auch kürzlich die Verwendung der Bambusfaser in Anregung gebracht sei.

Dem entgegnete der Vortragende, dass im Gegensatz zu den industriellen die fachwissenschaftlichen Kreise immer noch genügenden Grund zu zurückhaltender Beurtheilung zu haben glaubten.

Hierauf spricht Oberlehrer **Dr. Elster** (Wolfenbüttel) in Kürze über die Röntgen'schen X-Strahlen und legt der Versammlung eine Anzahl Negative vor, die von ihm selbst mit diesen Strahlen hergestellt sind. Auch Dr. Giesel ist in der Lage, mehrere von ihm selbst angefertigte und vorzüglich gelungene mit Röntgen'schen Strahlen gewonnenen Photographien vorzuzeigen.

Zum Schlusse demonstriert **Dr. med. Bernhard** mehrere kunstvoll aus Thon geformte Pfeifenköpfe und einen aus Pflanzenfasern gestrickten Tabaksbeutel, beides Producte des im Hinterlande von Kamerun nördlich vom Kamerungebirge ansässigen Bali-Stammes, und skizzirt in kurzen Zügen die Eigenthümlichkeiten dieses von den übrigen im Kamerungebiete ansässigen Stämmen wesentlich verschiedenen Volkes.

8. Sitzung vom 6. Februar 1896.

In den Verein wird aufgenommen Herr Dr. phil. E. Saul, Assistent an der Technischen Hochschule.

Alsdann hält Privatdocent **Dr. phil. A. Vierkandt** den angekündigten Vortrag: „Classificationen der Menschheit.“

In den Schulbüchern für Naturgeschichte findet man in der Regel noch die alte Blumenbach'sche Eintheilung der Menschheit in fünf Rassen. Der Gesichtspunkt der Eintheilung soll somatologischer Art sein. Unwillkürlich aber drängt sich dabei der geographische Gesichtspunkt störend in den Vordergrund. Ein Beweis für sein theilweise unbewusstes Ueberwiegen liegt vor allem in der grossen malayischen Rasse, in welche Australier, Papuas, Polynesier und Malayen zusammengestellt

sind — ein Völkergemenge, dessen Einheit nur geographischer und nicht mehr somatologischer Natur ist. Die modernen Versuche einer Classification der Menschheit unterscheiden sich wesentlich nach drei Richtungen von den älteren Eintheilungen. Diese Unterschiede hängen mit dem Begriffe der Entwicklung zusammen, der inzwischen die Wissenschaft bereichert hat. Zu Blumenbach's Zeiten erblickte man in der Rasse wie in der Art noch etwas fest Umgrenztes und zeitlich Unveränderliches. Heute ist man sich erstens über die Relativität aller derartiger Eintheilungen und über das Vorhandensein steter Uebergänge klar, und zweitens verbindet man mit jeder Classification einen geschichtlichen Sinn, indem man durch sie der Entwicklung einzelner Typen gerecht werden will. Drittens haben wir es heute mit einer Vielheit der leitenden Gesichtspunkte zu thun, die sich bei einer Classification um die Herrschaft streiten. Man kann bei der Betrachtung der Entwicklung des Menschengeschlechts vorwiegend die körperliche oder die geistige Seite des Menschen ins Auge fassen. Demgemäss ergeben sich zunächst zwei verschiedene Arten von Classifications, nämlich anthropologische und ethnographische.

Bei einer Eintheilung des Menschengeschlechts in Rassen denkt jeder zunächst unwillkürlich und unbewusst an eine anthropologische oder somatologische Eintheilung. Es steht jedoch dazu in einem gewissen Widerspruche, dass derartige Eintheilungen in der Regel die einleitenden Kapitel in den Lehrbüchern der Völkerkunde bilden. Denn die Völkerkunde beschäftigt sich weniger mit der körperlichen als mit der geistigen Seite der Menschheit. Man wird heute wohl keinem Widerspruch begegnen, wenn man als Grundaufgabe der Völkerkunde die Untersuchung der verschiedenen Typen der menschlichen Kultur, ihrer Entstehung, Ausbreitung, ihres Wachstums und Verfalls bezeichnet. Wie sehr alle Classifications der Menschheit von diesem ethnographischen Gesichtspunkte auch unwillkürlich beeinflusst werden, beweist schon die Aushülfe, die so vielfach, besonders bei der Abgrenzung im Einzelnen, die Betrachtung der Sprache leisten muss; denn die Sprache ist ja ein geistiges Element. Wo es sich nicht mehr um Rassen, sondern um Völker handelt, macht die Thatsache der fortwährenden Mischung und Eroberung im Leben der Völker die consequente Durchführung einer anthropologischen Eintheilung überhaupt unmöglich, und thatsächlich sind Völker und Völkergruppen, obwohl man sich das häufig nicht hinreichend klar macht, keine anthro-

pologischen, sondern ethnographische Begriffe. Man braucht nur an Europa zu denken, an die Begriffe der romanischen, der germanischen und der slavischen Völkerfamilie. Wie mannigfache Wanderungen, Eroberungen und Völkermischungen haben sich hier überall abgespielt; aber über die Buntheit dieser Grundlagen erhebt sich überall triumphirend und nivellirend die Einheit der Kultur, denn vereinheitlichend wirkt sie in der That auch in körperlicher Hinsicht. Nicht ohne Grund hat Freiherr von Richthofen in diesem Sinne die Chinesen als eine einheitliche Rasse im Sinne einer künstlichen Kulturrasse bezeichnet, trotz aller Eroberungen und Blutmischungen, die sich hier abgespielt haben. Und umgekehrt spiegelt sich die Verschiedenheit der ethnographischen Verhältnisse auch in den anthropologischen wieder. In den Buschmännern und den übrigen Zwergvölkern Süd- und Mittelafrikas ist man heute geneigt, weniger eine anthropologische als eine ethnographische Erscheinung zu sehen und sie als eine durch die Ungunst der Lebensverhältnisse erzeugte Kümmerform zu deuten.

Mit dem ethnographischen Gesichtspunkte der Entwicklung verbindet sich aber als ein dritter zugleich der geographische; denn jener nivellirende Einfluss geht nicht bloss von der Kultur, sondern auch von der Gleichheit des Bodens und der räumlichen Grundlage aus, welche stets eine wesentliche Vorbedingung für eine solche einheitliche Kultur ausmacht. Besonders Wüsten und Ebenen wirken in diesem Sinne nivellirend, wie uns ein Blick auf die arabischen Wüstenvölker und das bunte und doch zu einer einheitlichen ethnographischen Erscheinung consolidirte Völkergemenge Russlands zeigt. Auch bei der australischen Rasse ist man neuerdings geneigt, dem geographischen Element eine starke Rolle bei ihrer Entstehung zuzuschreiben; denn angesichts der tiefgehenden anthropologischen Unterschiede in Haar und Haut scheint auch hier die Einheit der Bevölkerung eine secundäre, durch ethnographische und geographische Factoren herbeigeführte zu sein.

Im Ganzen würde es demgemäss vier verschiedene Gesichtspunkte für eine Classification der Menschheit geben. Es tritt nämlich dem anthropologischen noch ein psychologischer Gesichtspunkt zur Seite, welcher sich auf die Verschiedenheit der Rassenbegabung, ihre culturellen Anlagen und Befähigungen beziehen würde. Da freilich nicht einmal die Frage nach der Existenz einer solchen specifischen Rassenbegabung gegenwärtig von allen Fachmännern im bejahenden Sinne

beantwortet wird, so muss dieser Gesichtspunkt bei dem heutigen Stande der Forschungen sofort wieder ausscheiden und kann nur theoretisch dem anthropologischen an die Seite gestellt werden. Ebenso eng wie diese beiden gehören andererseits der ethnographische und der geographische Gesichtspunkt zusammen. An alle solche Eintheilungen, gleichviel nach welchem Gesichtspunkte sie erfolgen, wird man, wie oben erwähnt, die Forderung einer geschichtlichen oder entwicklungsgeschichtlichen Orientirung stellen müssen. In dieser Beziehung unterscheiden sich nun die beiden eben unterschiedenen Paare von Gesichtspunkten nach der Weite der geschichtlichen Perspective erheblich von einander. Zwar bis auf die Anfänge der Menschheit lässt uns angesichts der vielen möglichen früheren Vermischungen keiner zurückschauen, aber der anthropologische reicht doch viel weiter als der ethnographische, da er sich mit den einzelnen Componenten eines Volkes, der ethnographische hingegen mit dem fertigen Ganzen beschäftigt.

Die streng anthropologischen Classificationen der Menschheit sind bis jetzt über ein Anfangsstadium kaum hinausgekommen. Besonders erschwerend wirkte dabei die ausserordentliche Subjectivität der angewandten Methoden, die sowohl nach der Bevorzugung der als ausschlaggebend verwertheten Momente wie in der speciellen Handhabung dieser Momente bei den einzelnen Classificatoren ausserordentlich variiren. Einen Versuch, diese Subjectivität zu überwinden, hat neuerdings Köppen gemacht, indem er eine Reihe wichtiger körperlicher Merkmale in Zahlenwerthe umsetzte, und durch deren Summation gewisse für die einzelnen Typen charakteristische Grössen erhielt, deren schrittweise Abstufung insbesondere auch der Thatsache des allmählichen Uebergangs der einzelnen Gruppen der Menschheit gerecht zu werden verstatte. Als scharf ausgeprägte Typen haben sich auf diese Weise der weisse, der mongolische und der negroide Typus ergeben; die semitischen und hamitischen Völker nehmen dabei eine Mittelstellung ein, welche wohl in Uebereinstimmung mit ihrer geographischen Verbreitung auf vielfache Mischungen zurückzuführen ist. Abseits aber stehen die Amerikaner, Malaien, Polynesier und bis zu einem gewissen Grade auch die Australier, welche gleichsam einen mehr indifferenten und weniger charakteristisch ausgeprägten Typus der Menschheit darstellen. In Erinnerung an bekannte Erscheinungen im Thier- und Pflanzenreich will Köppen in ihnen überhaupt weniger entwickelte, gleichsam mehr zurück-

gebliebene Völker erblicken — eine Anschauung, die wir nur deswegen erwähnen, weil sie mit den culturellen Thatsachen und den psychologischen Eindrücken, die wir von dieser Gruppe gewinnen, im Wesentlichen übereinstimmt. Jene drei ausgeprägten Rassen aber, von denen die schwarze sich durch Südasiën bis nach Melanesien und Australien erstreckt, treten mit unverkennbarer Deutlichkeit auch sonst in den meisten anthropologischen Eintheilungen zu Tage.

Vorwiegend ethnographisch sind unwillkürlich alle der Völkerkunde zu Grunde gelegten Eintheilungen der Menschheit, sofern sie die einzelnen Völker stets als etwas Ganzes betrachten, ohne der Analyse ihrer Elemente nachzugehen. Ausser diesen ethnographisch-anthropologischen Eintheilungen ist aber auch eine ethnographisch-geographische denkbar, welche von den Körpermerkmalen überhaupt mehr absieht und statt dessen nach Kulturbezirken eintheilt. Dabei kommt auch die Möglichkeit der Kulturgüter, sich lediglich durch Uebertragung ohne Wanderung grösserer Massen ausbreiten zu können, in Betracht. In diesem Sinne hat Ratzel eine Classification versucht, welche von den Kulturmerkmalen des Eisens ausgeht und die eisenlose Hälfte der Menschheit als den pacifischen Völkerkreis, dessen Gesicht gleichsam nach Asien gerichtet ist als den wahrscheinlichen Ursprung seiner Kultur und seiner Bevölkerung, und zwischen dessen einzelnen Gliedern, wie den Polynesiern und Amerikanern, vielleicht mannigfache Entlehnungen stattgefunden haben, den übrigen Völkern gegenüberstellt. Diese gliedern sich wieder in drei Kreise: ein südliches indo-afrikanisches Gebiet, dessen Gesicht wiederum dem Norden zugekehrt ist, und einen östlichen, asiatischen und einen westlichen, europäischen Kulturkreis. Sowohl bei Afrika, wo der Osten culturell vor dem Westen, wie bei Australien, wo der Norden culturell vor dem Süden bevorzugt erscheint, weist in der That manches auf einen wahrscheinlichen Ursprung vieler Kulturgüter aus Asien hin.

Eine rein geographische Classification der Menschheit hat Gerland durchzuführen versucht, mit dem Anspruch, nur durch eine solche allen in Betracht kommenden Gesichtspunkten gerecht werden zu können. Er begründet diesen Anspruch mit dem Hinweis auf die causalen Einwirkungen, welche ein grösseres Ländergebiet, wie wir nach Analogie der Thier- und Pflanzengeographie schliessen müssen, auf die Dauer nach allen Richtungen hin auf die es bewohnenden Völkermassen ausüben muss. Abgesehen von der Rasse der Dravidas, welche wie eine Inconsequenz in diesem System erscheint,

sind das Ergebniss auf den fünf Erdtheilen entsprechende Rassen, welche sich im Wesentlichen mit der alten Eintheilung Blumenbach's decken — gewiss ein Beweis, wie brauchbar diese auch heute noch ist. Auch die Vereinigung der Australier, Malayen, Papuas und Polynesier zu einer Gruppe der Oceanier, die lediglich durch den geographischen Gesichtspunkt gerechtfertigt erscheint, finden wir hier ähnlich wie bei Blumenbach.

So verschieden alle diese Classificationen in den Einzelheiten auch sind, so kehren doch in allen gewisse Grundzüge wieder, auf die hier kurz hingewiesen sei. In der That ist die Uebereinstimmung aller Classificationen nach den verschiedenen Gesichtspunkten in ihren letzten grossen Zügen von vornherein wahrscheinlich angesichts des inneren Zusammenhanges, in welchem der anthropologische Factor durch das Mittelglied der Rassenbegabung und des geographischen Elementes mit dem ethnographischen steht. Zwei Gegensätze treten uns nun überall demgemäss entgegen. Erstens der Gegensatz zwischen einer westlichen und einer östlichen Hälfte der Menschheit, von denen die letztere, Amerika und das Gebiet des Stillen Oceans eventuell auch Australien umfassend, auf einer tieferen Stufe steht als die erstere. Bei dieser haben wir einen ausgeprägten Gegensatz zwischen einer nördlichen und einer südlichen Hälfte. Die letztere wird durch negroide Völker repräsentirt, welche sich culturell und nach ihrer Rassenbegabung vorwiegend receptiv verhalten. Als productive Glieder der Menschheit treten uns vorwiegend die nördlichen Völker entgegen, von denen eine östliche Gruppe, durch eine gewisse Nüchternheit ausgezeichnet, sich vorwiegend der wirthschaftlichen Seite der Kultur, eine westliche Gruppe, durch Phantasie und Geist ausgezeichnet, sich der Pflege der höheren geistigen Güter gewidmet hat. Die semitischen Völker erscheinen dahei überall in der Rolle eines Zwischen- und Uebergangsgliedes.

Darauf sprach Dr. phil. Giesel über die Röntgen-Strahlen.

Der Vortragende beabsichtigte wesentlich nur durch Experimente das Wesen der Röntgen'schen Entdeckung vor Augen zu führen, da er die Versammlung durch die Tagespresse, Zeitschriften etc. schon genügend unterrichtet glaubte.

Nur über die Photographie mit Röntgen-Strahlen wurde einiges vorausgeschickt.

Redner führte an, dass Versuche mit dieser geheimnissvollen Photographie wohl überall, wo nur ein Ruhmkorff'scher Inductor und eine Hittorf'sche Röhre zur Verfügung gestanden haben, mit mehr oder weniger Glück gemacht worden seien. Die Glaskünstler haben alle Hände voll zu thun und können der Nachfrage nach geeigneten Vacuumröhren kaum genügen. Da die Lebensdauer derartiger Röhren eine sehr beschränkte zu sein scheint und die Herstellung und Evacuirung grosse Sorgfalt und viel Zeit erfordert, so werden dieselben noch längere Zeit darin stark zu thun bekommen. Auch die Inductorfabrikanten kommen ins Geschäft.

An der Technischen Hochschule in Charlottenburg sind von Prof. Slaby ausser mit der Hittorf'schen Röhre auch mit der Lenard'schen Aluminiumfenster-Röhre mit gutem Erfolge Aufnahmen gemacht worden, so dass, entgegen der eigenen Röntgen'schen Auffassung, die Ansicht immer mehr durchdringt, dass die Lenard'schen Kathodenstrahlen ausserhalb der Röhre mit den Röntgen'schen identisch seien.

Die Photographie selbst bietet, wenn man erst im Besitz der geeigneten Apparate ist, gar keine Schwierigkeiten. Erschwert wird die Sache nur bei Aufnahmen am lebenden Körper, wenn ausgedehntere Massen durchstrahlt werden sollen wegen der sehr langen Expositionsdauer. Hier scheitert unter den gegenwärtigen Verhältnissen das Gelingen einer brauchbaren Aufnahme schon am Gesunden, viel mehr noch am Patienten. Man muss also nach wirksameren Vacuumzellen suchen, denn bei der heutigen Anordnung wird die Hauptmenge der aufgewandten Energie auf Phosphorescenz und Erwärmung des Glases verschwendet, während nur ein Minimum als Röntgen-Strahlen austritt. Die Photographie kann ebenfalls mitwirken und hierfür empfindlichere Platten herstellen, z. B. nach Analogie der farbenempfindlichen Platten durch Baden in geeigneten fluorescirenden Substanzen.

Vor der Hand aber ist, wie bereits bemerkt, die lange Expositionsdauer für erweiterte Anwendung in der Medicin sehr hinderlich und sprechen auch die meisten diesbezüglichen Nachrichten nur von der Möglichkeit der Anwendung, wie z. B. Prof. Neusser über Diagnose von Gallen- und Blasensteinen. Zudem ist der Erfolg insofern noch problematisch, als die Bilder eben nur Schattenbilder sind und die Schärfe derselben und richtige Darstellung sehr durch zu weiten Abstand von der empfindlichen Platte, durch schräge Bestrahlung und Ueberdeckung mit anderen Theilen, besonders Knochen, leidet. Die Vacuumröhre, der zu photographirende Theil

und die Platte müssen möglichst zu einander parallel stehen. Das ist aber am Körper häufig nur auf Kosten grösserer Entfernung von der Strahlenquelle zu erreichen, deren Intensität wie beim gewöhnlichen Licht mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt. Am geeignetsten erweisen sich daher zum Photographiren relativ dünne Objecte, die man am besten gleich auf die in schwarzes Papier gewickelte Platte legt.

An den Vortrag schloss sich eine Reihe von Experimenten, die von den Erscheinungen hochgespannter Ströme unter gewöhnlichem Atmosphärendruck zu denjenigen in verdünnten Gasen übergingen und so zu dem Röntgen'schen Phänomen bei Röhren höchster Verdünnung für Elektrizitätsleitung führten. Als Elektrizitätsquelle diente eine Accumulatorenbatterie von fünf Elementen; das benutzte Inductorium besitzt eine Schlagweite von ca. 8 cm.

Bei Ausschluss jedes fremden Lichtes konnten an einem mit Baryumplatincyranür überzogenen Schirm sowie an einem solchen mit Kaliumplatincyranür die Röntgen-Strahlen der Versammlung durch Fluorescenz (ersterer fluorescirte grün, letzterer blau) sichtbar gemacht werden. Auch ein Reagenzglas mit Schwefelcalcium leuchtete gut auf, doch ist letzteres zum Nachweis weniger geeignet, da das Nachleuchten dieser Substanz stört. Wurde die Hand in geeigneter Entfernung dicht an den Schirm gehalten, so konnte das Knochengerüst gesehen werden, da die Weichtheile mehr durchstrahlt wurden.

Nach Beendigung der Experimente entspann sich eine lebhafte Discussion, an welcher sich ausser dem Vortragenden noch Professor Dr. Weber und die Oberlehrer Dr. Hildebrandt und Dr. Elster (Wolfenbüttel) betheiligten. Letzterer gab einige Daten, die Vorgeschichte der Röntgen'schen Entdeckung betreffend. Im Jahre 1892 fanden H. Hertz¹⁾ und E. Wiedemann und Ebert²⁾ gleichzeitig die Durchlässigkeit dünner Metallschichten für die Kathodenstrahlen. Auf eine Anregung von Hertz benutzte P. Lenard³⁾ im Jahre 1894 ein kreisrundes Fensterchen von 1,7 mm Durchmesser aus Aluminiumfolie, um aus einer Crookes'schen Vacuumröhre die Kathodenstrahlen an die freie Atmosphäre austreten zu lassen. In einer Reihe sorgfältiger Experi-

¹⁾ H. Hertz, Wied. Ann. 1892, Bd. 45, S. 28.

²⁾ E. Wiedemann und Ebert, Sitzungsber. der phys. med. Soc. Erlangen, 14. December 1891.

³⁾ P. Lenard, Wied. Ann. 1894, Bd. 51, S. 225 u. 252; ebend. 1895, Bd. 56, S. 255.

mentaluntersuchungen hat Lenard die Eigenschaften dieser Strahlen in Gasen von normaler Dichte bis zu den höchsten erreichbaren Verdünnungen studirt. So stellte er unter Anderem fest, dass die Kathodenstrahlen in Gasen normaler Dichte sich diffus und geradlinig von dem Aluminiumfenster in den Raum hinein verbreiten, dass sie phosphoreszenzfähige Körper in unmittelbarer Nähe des Fensters zu lebhaftem Aufleuchten veranlassen, ferner dass sie alle Körper, wenn sie nur in genügend dünner Schicht in Anwendung gebracht werden, mehr oder weniger leicht durchdringen. Den Absorptionscoëfficienten fand er lediglich abhängig von der Dichte der durchstrahlten Körper. Auch die photographische Wirksamkeit der Kathodenstrahlen war ihm nicht entgangen, schon seine erste Mittheilung enthält die bildliche Wiedergabe einer Photographie, die innerhalb eines metallischen Kästchens aufgenommen wurde, dessen Vorderwand durch Aluminiumfolie gebildet wurde. Soweit bis jetzt abzusehen, unterscheiden sich die Röntgen- von den Lenard-Strahlen hauptsächlich dadurch, dass sie Glas- und Metallschichten erheblicher Dicke zu durchstrahlen vermögen, und dass eine Ablenkbarkeit durch magnetische Kräfte nicht hat nachgewiesen werden können.

Es wurden nun noch mehrere mit Röntgen-Strahlen hergestellte photographische Aufnahmen vorgelegt. Dr. Giesel selbst legte ausser mehreren Photographien von menschlichen Händen und Füßen auch solche von einem todtten Kanarienvogel vor. Das Thier war in der oben angegebenen Weise gleich auf eine mit schwarzem Papier umwickelte Platte gelegt worden, so dass das Skelett sich mit ausserordentlicher Schärfe abhob; vom Gefieder war keine Spur zu entdecken, die Weichtheile waren nur schattenhaft angedeutet. Eine andere Aufnahme des Vortragenden war geeignet, sehr scharf die verschiedene Durchlässigkeit verschiedener Stoffe für die Röntgen-Strahlen zu demonstrieren. Auf einer Platte waren nämlich diese Stoffe etwa 20 Minuten hindurch exponirt worden. Man konnte nun erkennen, dass Kork, Pappe, Holz für diese Strahlen völlig durchlässig, Glimmer und mässig dickes Aluminiumblech ziemlich, Eisen, Gold, Kalkspath und auch bleihaltiges Glas nur sehr schwer durchlässig sind. Prof. Dr. Max Müller legte unter Anderem vor die Photographie eines Portemonnaies mit Inhalt, die ebenfalls die verschiedenartige Durchlässigkeit der Stoffe erkennen liess; ferner eine solche von einigen Hasenläufen, denen Schrotkörner zwischen die Zehen gesteckt waren, und von einem Zwerg-

strandläufer, bei dem deutlich zu erkennen war, dass ihm ein länglich-runder, weniger durchlässiger Fremdkörper im Schlunde stecken geblieben war. Bei einer von demselben Herrn vorgelegten Photographie eines Fisches war die Lage und Form der Schwimmblase mit grosser Deutlichkeit zu erkennen.

9. Sitzung am 20. Februar 1896.

In den Verein wurden aufgenommen die Herren: Dr. med. O. Steckhan, Ingenieur W. Greiner und Regierungsbauführer F. Natalis.

Nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten wird auf Einladung der University of Chicago beschlossen, mit derselben in der Weise in Schriftenaustausch zu treten, dass der Jahresbericht des Vereins gegen das „Journal of Geology“ des genannten Instituts ausgetauscht wird.

Es hält dann zunächst **Dr. John Landauer** den angekündigten Vortrag: „Die Entwicklung der Spectralanalyse“.

Erst 36 Jahre sind verflossen, seitdem Kirchhoff und Bunsen die Spectralanalyse begründet und ausgebildet haben, und schon längst hat sich diese Methode unter den allerbenedeutendsten Errungenschaften unseres naturwissenschaftlichen Jahrhunderts einen der ersten Plätze erobert.

Dass das optische Verhalten glühender Gase und Dämpfe zur Erkennung der ihnen innewohnenden Bestandtheile dienen könne, hat sich aus ganz unscheinbaren Beobachtungen entwickelt und zwar aus der Färbung von Flammen durch in diese eingeführte Salze, wie es im vorigen Jahrhundert von Marggraf, Scheele und Melville wahrgenommen wurde. In den 1820er Jahren haben John Herschel und Talbot solche Flammen mit dem Prisma beobachtet und die Tragweite dieses Untersuchungsverfahrens richtig erkannt, ohne sie verwirklichen zu können. Es folgten bedeutsame Arbeiten von Swan, Wheatstone, Foucault und Angström, die wiederholt auf richtiger Fährte waren, aber doch das von den Heidelberger Forschern 1860 erreichte Ziel verfehlten. Kirchhoff und Bunsen haben die „Chemische Analyse durch Spectralbeobachtung“ in so vollendeter Weise ausgebildet, dass an der Untersuchungsmethode, soweit sie im chemischen Laboratorium zur Anwendung kommt, bis auf den heutigen Tag kaum etwas geändert worden ist. Durch diese Arbeiten wurde die

Kenntniss von der Verbreitung der Elemente erweitert und die Auffindung bis dahin unbekannter Grundstoffe in Aussicht gestellt. In der That verdankt man der Spectralanalyse die Entdeckung von Cäsium, Rubidium, Thallium, Indium, Gallium und mehreren Elementen der jetzt für die Beleuchtungstechnik so werthvollen Edelerden sowie in neuester Zeit diejenige von Argon und Helium. Was aber in besonders hohem Maasse die Ausbreitung der Spectralanalyse förderte, war ihre Anwendung in der Astronomie. Giebt eine Lichtquelle Aufschluss über ihre Bestandtheile, so verhindert auch die weiteste Entfernung die Untersuchung nicht, so lange nur die Lichtstärke dazu ausreicht. Auf diese Weise wurde eine ganz neue Wissenschaft, die Astrophysik, gegründet, deren Ausgangspunkt das 1859 auf mathematischem Wege gefundene Kirchhoff'sche Gesetz ist, wonach jeder glühende Körper die Lichtstrahlen in demselben Maasse absorbiert, in welchem er sie aussendet.

Nach den Arbeiten Kirchhoff's und Bunsen's hat die Spectralanalyse längere Zeit hindurch zwar vielfache Anwendungen gefunden, aber ihr Gebiet nicht wesentlich erweitert; erst in den 1880er Jahren hat sich hierin ein Umschwung angebahnt. Leider hat die Spectralanalyse, deren Wiege in Deutschland stand, ihre Pflege viele Jahre vornehmlich in anderen Ländern gefunden. In Schweden wurde sie gefördert von Angström, Thalén, Hasselberg und Rydberg, in England von Huggins, Lockyer, Liveing und Dewar, sowie Hartley und Adeney, in Frankreich von Lecoq de Boisbaudran, Cornu, Deslandres, Janssen und in Amerika von Langley, Young und vor allem von Rowland, der den spectroscopischen Messungen eine ungeahnte Sicherheit verschafft hat. In Deutschland zeichnete sich besonders H. C. Vogel durch bedeutsame astrophysikalische Untersuchungen aus, bis in neuester Zeit Kayser und Runge mit ihren wichtigen Arbeiten über die Spectren der Elemente wieder eine führende Stellung sich verschafften. Auch in Oesterreich regt sich jetzt das Interesse für Spectralforschungen, wie dies namentlich die Arbeiten Eder's und Valenta's bekunden.

Die neueren Fortschritte der Spectralanalyse sind zunächst dadurch erreicht, dass statt der Bunsenflamme der elektrische Funke und der Voltabogen, welche sehr viel heisser sind, benutzt wurden. Dann wurden mit Hülfe vervollkommener Apparate, namentlich unter Anwendung ebener und concaver Beugungsgitter und durch Zuhülfenahme der Photo-

graphie, die sogenannten unsichtbaren Theile des Spectrums, das Infraroth und Ultraviolett, erschlossen, welche sehr umfangreiche und wichtige Spectralgebiete umfassen und dem menschlichen Auge der grossen Lichtschwäche wegen nicht wahrnehmbar sind. Zugleich haben diese Fortschritte der Spectralanalyse neue wichtige Aufgaben gestellt, welche sich auf die Erforschung der Materie hinsichtlich ihrer molecularen Constitution beziehen. Es bedingen nämlich die Schwingungen der Atome die Schwingungen, welche wir im Lichte glühender Dämpfe wahrnehmen, und Aenderungen in der Lagerung der Atome werden auch Aenderungen des Spectrums herbeiführen. Es ist noch unbekannt, wie die Schwingungen der Atome und des Lichtäthers zusammenhängen. Aber es lässt sich denken, dass die Wellenbewegungen des Lichtäthers die Atomschwingungen anzeigen und dass die Schwingungszahlen der gesehenen Spectrallinien die Schwingungszahlen der Atome vergegenwärtigen.

Durch die mustergültigen Arbeiten Kayser's und Runge's und durch unabhängige und gleichzeitige Untersuchungen Rydberg's sind wichtige Kenntnisse über den Bau der Spectren, über den Zusammenhang der Linien eines Elementes unter einander, über den Zusammenhang zwischen den Spectren verschiedener Elemente sowie über die Abhängigkeit der spectrokopischen Eigenschaften vom Atomgewicht erlangt worden. Dabei hat sich eine volle Uebereinstimmung dieser Beziehungen mit denen ergeben, welche in der Chemie ihren Ausdruck in dem wichtigen periodischen System der Elemente gefunden haben.

Nach Erörterung der wichtigsten Emissionsspectren wurden die Absorptionsspectra besprochen. Diese entstehen, wenn die Strahlen eines weissglühenden, festen Körpers durch ein farbiges Mittel gehen. Dieses absorbirt bestimmte Strahlengattungen, wodurch schwarze Linien oder Streifen auf regenbogenfarbigem Untergrund entstehen, welche für die absorbirenden Stoffe charakteristisch sind und die Untersuchung von Körpern bei Temperaturen, wo sie noch nicht leuchten, ermöglichen. Diese Spectren konnten Mangels einer noch ausstehenden genauen Untersuchungsmethode noch nicht die gebührende Bedeutung gewinnen, wenn sie auch zur Erkennung vieler farbigen Stoffe ausreichen und in wichtigen Fällen, wie bei der gerichtlichen Nachweisung des Blutes und der Kohlenoxydvergiftung, gute Dienste leisten.

Trotz der geringen Genauigkeit der meisten einschlägigen Beobachtungen, hat sich doch mit Sicherheit ein Zusammen-

hang zwischen der Molecularconstitution chemischer Verbindungen und deren Absorptionsspectren ergeben, und man darf hoffen, dass in nicht mehr ferner Zeit die Auffindung neuer Farbstoffe von bestimmten Eigenschaften nicht mehr Sache des Zufalls, sondern der sicheren Berechnung sein wird. In den engen Grenzen bestimmter Körperclassen ist dies schon jetzt erreicht.

Das wichtigste und beststudirte Absorptionsspectrum ist das Sonnenspectrum, dessen schwarze Querlinien die redenden Zeichen sind, durch welche uns die Sonne ihre chemische Zusammensetzung und physische Beschaffenheit offenbart. Die Identificirung der Sonnenlinien mit den Spectrallinien irdischer Körper hat zur sicheren Erkennung von etwa 32 Elementen geführt und ist noch keineswegs als abgeschlossen zu betrachten. Da die Erdatmosphäre für ultraviolette Strahlen undurchdringlich ist, so werden wir nicht hoffen dürfen, die Zusammensetzung der Sonne vollständig zu ergründen, indem ihre enorme Hitze gerade eine grosse Zahl ultravioletter Linien voraussetzen lässt.

Die physische Beschaffenheit der Sonne hat sich verwickelter gezeigt, als die Kirchhoff'schen Entdeckungen erwarten liessen und ist noch keineswegs völlig klargestellt. Die Mehrzahl der Forscher nimmt mit Young an, dass die Sonne aus einem inneren Kerne besteht, über dessen Beschaffenheit nur Vermuthungen gehegt werden können. Aus der an der Sonnenoberfläche herrschenden ungeheuren Hitze, welche die Atmosphäre derselben mit den Dämpfen unserer bekannten Metalle erfüllt, und aus der geringen mittleren Dichtigkeit lässt sich schliessen, dass der Sonnenkern eine Gasmasse vorstellt, allerdings in Folge der hohen Druck- und Temperaturverhältnisse von besonderer Beschaffenheit. Den Kern umschliesst eine glühende Wolkenhülle, die Photosphäre, welche die sichtbare Oberfläche bildet und an manchen Stellen zu Sonnenfackeln erhoben, an anderen zu Sonnenflecken niedergedrückt ist. In den Zwischenräumen der photosphärischen Wolken und über denselben liegt die sogenannte umkehrende Schicht, welche die Fraunhofer'schen Linien hervorruft. Bei totalen Sonnenfinsternissen sieht man die Linien in dem Augenblicke, wo die Mondscheibe die Sonne völlig bedeckt, hell aufblitzen. Ueber dieser umkehrenden Schicht liegt die hauptsächlich aus nicht condensirbaren Gasen (Wasserstoff) bestehende scharlachrothe Chromosphäre mit ihren mannigfachen Protuberanzen, die sich hoch über die Sonnenfläche erheben. Um das Ganze schliesst sich die

Corona mit ihren Wolken, Einschnitten und Luftströmungen, die sich allmählig in der dunklen Umgebung verlieren. Die Corona weist im grünen Spectralbezirke eine Linie auf, die noch nicht mit einem irdischen Elemente identificirt werden konnte und welche, da sie selbst bei den heftigsten Stürmen in den Protuberanzen fein und scharf bleibt, einem Stoff von viel geringerer Dichtigkeit als Wasserstoff angehören dürfte.

Die Fixsterne zeigen die gleiche physische Beschaffenheit wie die Sonne; sie zerfallen nach ihrem spectroscopischen Verhalten in solche, deren Glühzustand so gross ist, dass die in ihrer Atmosphäre enthaltenen Metaldämpfe nur eine höchst geringe Absorption ausüben (weisse Sterne); dann in solche, bei denen wie auf unserer Sonne die in der Atmosphäre enthaltenen Metalle sich durch kräftige Absorptionslinien kundgeben, und endlich in solche, bei denen der Glühzustand so weit gesunken ist, dass die Stoffe, welche ihre Atmosphäre bilden, zu chemischen Verbindungen zusammentreten und dadurch Absorptionsstreifen hervorbringen (röthliche Sterne).

Die Planeten und Monde, welche reflectirtes Sonnenlicht ausstrahlen, erzeugen ein Spectrum, das nur durch etwa hinzutretende Absorptionslinien oder -streifen von dem der Sonne abweichen kann. Mercur, Venus und Mars lassen eine Atmosphäre erkennen, welche nicht wesentlich von der unserer Erde verschieden ist und auch Wasserdampf enthält. Dasselbe gilt auch von Jupiter und Saturn, welche aber in ihrem Spectrum einen neuen unbekannten Absorptionsstreifen enthalten, von dem nicht feststeht, ob er veränderter Temperatur- und Druckbedingungen oder einem anderen Gase seine Entstehung verdankt. Die Atmosphären von Uranus und Neptun sind jedenfalls von der unserigen sehr verschieden und enthalten einen in der Erdatmosphäre nicht vorkommenden Stoff in grossen Mengen.

Das Spectrum des Mondes bestätigt, dass dieser keine Atmosphäre oder höchstens eine von verschwindender Dichtigkeit besitzt. Die Jupitermonde scheinen dagegen die gleiche Atmosphäre zu haben wie der Jupiter.

Die Kometen zeichnen sich durch ein sehr bemerkenswerthes Spectrum aus, welches nicht bezweifeln lässt, dass sie wesentlich Kohlenstoff enthalten. Ausserdem ist Natrium und Eisen in ihnen nachgewiesen. Durch photometrische und spectroscopische Beobachtungen eines plötzlichen Lichtausbruches am Kometen 1884 I ist erwiesen, dass ein Theil des continuirlichen Spectrums dem eigenen Lichte des Kometen

zugeschrieben werden muss. Die Entstehung desselben wird elektrischen Vorgängen zugeschrieben.

Die Meteore und Sternschnuppen lassen sich wegen der kurzen Zeit der Sichtbarkeit nur unvollkommen mit dem Spectroskop untersuchen, dagegen hat sich bezüglich der Nebelflecke mit Sicherheit beobachten lassen, dass sie aus gasartiger Materie bestehen. Der Ursprung der meisten Linien ist aber noch nicht festgestellt.

Auch zur Beobachtung der Lichterscheinungen in der Atmosphäre ist das Spectrum benutzt. Das Nordlicht zeigt ein modificirtes Luftspectrum und eine grüne Linie von unerforschtem Ursprunge. Das Zodiakallicht ist ein lichtschwaches reflectirtes Sonnenspectrum, und die Blitze erzeugen ein Spectrum, das Beziehungen zum Stickstoff und Sauerstoff andeutet.

Zum Schlusse gedachte der Vortragende noch der wichtigen Anwendung, welche das Spectroskop in der Astronomie gefunden hat, um die Geschwindigkeit von Bewegungen in der Sehlinie zu ermitteln. Dem Doppler'schen Principe entsprechend ändert sich die Farbe eines Lichteindrucks (mithin die Wellenlänge), wenn der leuchtende Körper sich mit einer Geschwindigkeit, welche nicht verschwindend klein ist zu der des Lichtes, dem Beobachter nähert oder sich von ihm entfernt. Mit Hilfe dieser Methode sind wichtige Beobachtungen über die in der Richtung der Sehlinie erfolgende Bewegungsgeschwindigkeit von Fixsternen und Nebelflecken, sowie über Strömungen in der Sonnenatmosphäre, wie sie sich an den Flecken und Protuberanzen zeigen, gemacht worden. Diese mit der eigentlichen Spectralanalyse kaum zusammenhängende Verwendung des Spectroskops liefert einen fernerer Beweis für die Mannigfaltigkeit der Aufschlüsse, welche wir den grundlegenden Arbeiten Kirchhoff's und Bunsen's verdanken.

An den Vortrag schliesst sich eine eingehendere Erörterung zwischen dem Vortragenden und Prof. Dr. R. Meyer über die Anhaltspunkte, welche die Absorptionsspectra der chemischen Technik für die Darstellung von Farbstoffen mit im Voraus bestimmten Eigenschaften bis jetzt bieten und in Zukunft noch erwarten lassen, sowie über die in der Sonne nachgewiesenen und die in ihr noch nicht aufgefundenen irdischen Elemente.

Darauf machte Dr. R. Andree zur Erklärung der von ihm ausgestellten Originalphotographien des Archäologen Th. Maler

in Yukatan noch einige Mittheilungen über die Ruinen der Mayavölker und die alte Mayakultur:

Die ausgestellten 124 Photographien, sowohl Panoramen von ganzen Trümmerstätten wie Einzelansichten von Tempeln, Palästen, Kleinbauten und Sculpturwerken aller Art, sind Unica; ausser zwanzig im „Globus“, Bd. LXVIII Nr. 16 u. 18, erschienenen ist noch nichts davon für die Oeffentlichkeit vielfältigt worden. Sie rühren her von dem Forschungsreisenden Theobert Maler, der sich die Erforschung der yukatekischen Alterthümer zur Aufgabe gemacht und mehr als hundert bisher ganz unbekannte Ruinenstätten Yukatans untersucht hat. Maler wurde 1842 in Rom geboren, stammt aber von deutschen Eltern. Im zartesten Alter verlor er seine Mutter, und sein Vater kehrte darauf nach Süddeutschland zurück. Er verlebte seine Jugend in Baden-Baden und studirte später Baukunst und Ingenieurwesen am Polytechnicum zu Karlsruhe. Nach Beendigung seiner Studien ging er nach Wien (1863) und arbeitete an der damals im Bau begriffenen Votivkirche, sich nebenbei noch mit anderen Studien, namentlich mit orientalischen Sprachen, beschäftigend. Da kam es zu dem von Napoleon III. angezettelten mexikanischen Abenteuer des Erzherzogs Maximilian. Als nun ein österreichisch-mexikanisches Freiwilligencorps unter dem General Thun errichtet wurde, bewarb sich Maler, der sich vorher hatte naturalisiren lassen, um Aufnahme in dasselbe und wurde nach bestandnem Examen als Cadett in das Geniecorps aufgenommen. Neujahr 1865 betrat er zum ersten Male in Vera Cruz mexikanischen Boden. Fast an allen Kämpfen, welche das österreichische Corps zu bestehen hatte, nahm er Theil und brachte es bald zum Lieutenant. Nach Auflösung des österreichischen Corps trat er als Hauptmann in das kaiserlich mexikanische Heer über und gehörte zu dem kleinen Häuflein derer, die der Sache des unglücklichen Kaisers Maximilian bis zuletzt treu geblieben sind. So machte er noch die blutige Schlacht bei San Lorenzo mit und betheiligte sich an der heldenmüthigen Vertheidigung der Hauptstadt gegen die Republikaner. Nach der Capitulation der Stadt Mexiko (1867) verblieb Maler noch bis 1878 im Lande, um dasselbe zu bereisen, schon damals sein besonderes Interesse den Ueberbleibseln einer vergangenen Kultur zuwendend. Endlich bewogen ihn aber die endlosen Bürgerkriege und die politische Zerrüttung des Staates, nach Europa zurückzukehren. Er begab sich nach Paris, wo ein von ihm in der Geographischen Gesellschaft ge-

haltener und von Projectionen seiner Indianertypen, Ruinenbilder etc. begleiteter Vortrag die Aufmerksamkeit der Gelehrten erregte und ihn mit den hervorragendsten Anthropologen, Naturforschern und Archäologen Frankreichs in Berührung brachte. Nun ging auch sein längst gehegter Wunsch, eine Orientreise unternehmen zu können, in Erfüllung: der Kaukasus und Armenien wurden von ihm besucht. Nach Paris zurückgekehrt, entschloss er sich, seine Reisen in Mexiko wieder aufzunehmen; 1885 landete er in Progreso, um sich der archäologischen Erforschung der Halbinsel Yukatan zuzuwenden.

Mit welchem Erfolge Maler diese Erforschung in Angriff genommen hat, beweist die Menge der ausgestellten Bilder, wobei noch besonders in Betracht gezogen werden muss, dass er diesen Erfolg erzielte trotz der Schwierigkeiten, die ihm die Wildheit des Landes und seiner Bewohner in den Weg legten. Bald muss der wuchernde Urwald gelichtet werden zur Freilegung der Ruinen, bald muss der Aberglaube und das Misstrauen der Indier beschwichtigt werden. Freilich hatte er in seinem ersten 13 jährigen Aufenthalt in Mexiko eine Vorschule durchgemacht, die ihn zu einem solchen Unternehmen besonders befähigte: er hatte sich eine gründliche Kenntniss mexikanischer Verhältnisse und der Sprachen des Landes erworben, er wusste in gleich geschickter Weise mit den Bewohnern spanischer Abstammung wie mit den theilweise im Zustande völliger Unabhängigkeit lebenden Urbewohnern, den Maya, zu verkehren. Vor Allem verdankt er aber seine Erfolge seinem methodischen Vorgehen: um einen Bezirk zu durchforschen, schlägt er an einem geeigneten Punkte sein Standquartier auf und macht von dort aus kleine Ausflüge überall hin, wo er nach den Berichten der Indier Ruinen vermuthen kann, und erst, wenn er so die ganze Umgegend abgesucht hat, rückt er weiter; in der Regenzeit kehrt er zu seinem festen Hause in Ticul zurück, um die Ausbeute weiter zu verarbeiten. Gerade diese Planmässigkeit in den Arbeiten Maler's lässt erwarten, dass er die Entdeckung yukatekischer Trümmerstätten zu einem gewissen Abschluss bringen und damit an die Stelle der Einzelheiten, die von seinen Vorläufern, wie Stephens und Catherwood, und seinen Zeitgenossen, wie Sapper, zu Tage gefördert sind, ein abgeschlossenes Ganzes setzen wird.

Die Halbinsel Yukatan gehört, abgesehen von dem im Allgemeinen gesunden Klima, durchaus nicht zu denjenigen

Ländern, die von der Natur besonders verschwenderisch ausgestattet sind: Bodenschätze fehlen völlig, die flache Küste ist arm an Häfen und von zahlreichen Sandbänken und Strandseen umgürtet, das Innere ist ein niedriges, von unzähligen Höhlen durchsetztes Karstplateau. Die Tageswässer, welche die von October bis Februar dauernde Regenzeit liefert, sammeln sich in den unterirdischen Becken und Rinnen, so dass offene Flussläufe mit wenigen Ausnahmen nur auf dem schmalen Küstensaume anzutreffen sind. Soweit diese unterirdischen Wasseransammlungen den Boden genügend durchtränken, sprosst dichter Urwald. Und doch ist dieses so wenig anziehende Gebiet einst der Sitz einer vielleicht mehr als tausendjährigen Kultur gewesen. Das Mayavolk, welches wahrscheinlich bei seiner Einwanderung in das Land bereits eine hohe Kultur mitbrachte, hat Bauwerke hervorgebracht, die noch jetzt, trotzdem sie schon viele Jahrhunderte in Trümmern liegen, nicht nur durch ihre gewaltigen Dimensionen, sondern auch durch ihre Architektonik und ihren bildhauerischen Schmuck in Erstaunen setzen. In Uxmal, einer der grossartigsten Trümmerstätten, sind Bauten mit 150 m langen Fagaden, mit Giebeln, Säulen und Figureschmuck aufgefunden worden; anderwärts wieder findet man die Reste von 2 bis 3 Stockwerk hohen, pyramidenartig sich erhebenden Tempeln; an einer Stelle stiess der Forscher auf eine massige Kolossalfigur, an einer anderen wieder auf schön und regelmässig gearbeitete, dabei aber doch individuell gehaltene, zum Tragen von „Göttertischen“ bestimmte Karyatiden. Dazu besaßen die Maya bereits eine hochentwickelte Bilderschrift und einen eigenartigen, auf sorgfältige Himmelsbeobachtungen gegründeten Kalender.

Heute sind die Nachkommen dieses einst so hochstehenden Volkes armselige Bauern und Jäger, die von den grossartigen Kulturerrungenschaften ihrer Vorfahren so gut wie nichts gerettet haben und die für die Ueberreste dieser Kultur so wenig Verständniss haben, dass manche derselben von ihnen in roher Weise verwüstet werden. Die Mayakultur war bereits zur Zeit der Conquista im Niedergange, und jene gewaltigen Bauwerke waren damals bereits zum grössten Theile in Trümmer gesunken. Der religiöse Fanatismus der spanischen Eroberer hat dann ein Uebriges gethan, um vollends mit diesem „heidnischen Greuel“ aufzuräumen. Die alten Hieroglyphenhandschriften wanderten haufenweise in die Flammen; nur Weniges ist davon gerettet worden, wie der berühmte Codex der Dresdener Bibliothek. Seler, Förstemann,

Schellong bemühen sich gegenwärtig mit dem Problem, diese Mayahieroglyphen zu entziffern, und es ist bereits begründete Aussicht vorhanden, dass es gelingt, den Schlüssel zu finden, der uns auch einen Einblick in die dichterischen und wissenschaftlichen Schöpfungen der Maya erschliessen kann.

An der an diesen Vortrag anknüpfenden Discussion theilnahmen noch Dr. med. Bernhard und Museumsassistent Grabowsky.

Prof. Dr. Wilh. Blasius machte die Mittheilung, dass von Seiten der Erben des hier verstorbenen Rechtsanwalts Wilh. Hollandt durch Vermittelung des Testamentsvollstreckers, Justizraths Otto Gerhard hierselbst, die sehr bedeutende Sammlung von Vogeleiern, welche sich in Hollandt's Besitze befand, kürzlich dem Herzoglichen Naturhistorischen Museum geschenksweise überwiesen worden ist. Der erste Grund zu dieser Eiersammlung ist im Januar 1879 durch den Ankauf der Brettschneider'schen Sammlung norddeutscher, hauptsächlich braunschweigischer Vogeleier (aus dem Gebiete von Holzminden a. d. Weser) gelegt. Der Besitzer hat dann in den folgenden 1½ Jahrzehnten keine Mühen und Kosten gescheut, die Sammlung zu vervollständigen. Unter den sachverständigen Rathschlägen von Seiten unseres bedeutendsten einheimischen Oologen, Amtsraths A. Nehr Korn in Riddagshausen, sollen etwa 27 000 Mark im Laufe der Jahre für die Sammlung aufgewendet sein. Die Sammlung erstreckt sich auf Vögel aller Erdtheile und Länder und hat principiell keine Abtheilung der Vögel ausgeschlossen. Geordnet ist sie nach Gray's Handlist of Birds. Von den in dieser Liste aufgeführten 116 Familien sind nur 13 unvertreten, nämlich von den dünnschnäbligen Sperlingsvögeln die Pterotochidae, von den Zahnschnäblern die Eupetidae, von den Kegelschnäblern die Paradisidae und Musophagidae, von den Klettervögeln die Strigopidae, von den Tauben die Didunculidae und Dididae und endlich von den Sumpfvögeln die Chionididae, Psophiidae, Cariamidae, Rhynchetidae, Dromadidae und Heliornithidae. Die vertretenen Familien vertheilen sich nach dem sehr genau geführten Cataloge, abgesehen von den letzten Zugängen und den Exemplaren, welche sich neben den zumeist aus der Baldamus'schen Sammlung stammenden 176 Kükenseiern als Gelege vorfinden, auf die nach Gray's Handlist unterschiedenen Hauptgruppen der Vögel nebst den zugehörigen Arten in dem alten Sinne der Gray'schen Liste

und nebst den zugehörigen Exemplaren an gut präparirten Eiern in folgender Weise:

	Zahl der		
	Familien	Arten	Exemplare
Tagraubvögel	4	131	587
Eulen	1	44	142
Spaltschnäbler	12	141	494
Dünnschnäbler	9	178	463
Zahnschnäbler	20	749	3330
Kegelschnäbler	11	507	2123
Klettervögel	6	150	553
Tauben	1	94	194
Hühner	5	151	509
Laufvögel	5	34	83
Sumpfvögel	17	246	811
Schwimmvögel	12	285	873
Summa	103	2710	10 162

Von den meisten Arten sind mehrere Exemplare vorhanden; unter Umständen selbst von den seltensten Arten, wie z. B. dem Lämmergeier (*Gypaëtos barbatus*), ganze Reihen. Die Sammlung ist wissenschaftlich und kritisch gründlich durchgearbeitet sowie sorgfältig etikettirt und aufgestellt. Das Herzogl. Naturhistorische Museum in Braunschweig empfängt durch die von den Erben des Sammlers dargebotene Schenkung eine sowohl in materieller als auch ganz besonders in wissenschaftlicher Beziehung überaus werthvolle Bereicherung.

Prof. Dr. Wilh. Blasius berichtete sodann, dass nach einer Mittheilung des Deichmeisters Franz Zwarg zu Aken a. d. Elbe in der dortigen Gegend die Biber noch zahlreich beobachtet werden und in diesem Winter dort noch drei Exemplare dieser in Deutschland immer seltener werdenden, durch seine biologischen Verhältnisse höchst interessanten Säugethierart zu Tode gekommen sind, nämlich im November 1895 ein älteres Weibchen, am 12. December 1895 ein ausgewachsenes Männchen und am 8. Januar 1896 ein jüngeres Weibchen. Das erwähnte Männchen konnte kürzlich für das Herzogl. Naturhistorische Museum erworben werden, wo dasselbe nebst vier Frassstücken von bis zu ca. 20 cm dicken Bäumen, die von den Bibern gefällt werden sollten, seit Kurzem ausgestellt ist. Auch die Schädel der beiden weiblichen Individuen sind für das Herzogl. Naturhistorische Museum angekauft.

Endlich legte **Prof. Dr. Wilh. Blasius** zugleich im Namen des Garten-Inspectors **A. Hollmer** das neueste Rundschreiben des Herzogl. Botanischen Gartens in Betreff der im Jahre 1895 aufgenommenen und zum Tausche angebotenen Sämereien vor und bemerkte, dass der Botanische Garten gern an Vereinsmitglieder auf Wunsch Verzeichnisse der Sämereien und letztere selbst, soweit der Vorrath reicht, abgeben würde. Gerade in diesem Winter sind von den etwa hundert mit unserem Garten im Tausche stehenden anderen Botanischen Gärten verhältnissmässig wenig Wünsche eingelaufen, so dass um so mehr Samenproben an einheimische Gärten zu wissenschaftlichen Zwecken abgegeben werden können.

10. Sitzung am 5. März 1896.

Satzungsgemäss wurde zunächst die Wahl des Vorstandes für das kommende Vereinsjahr vorgenommen. Es werden demnach vom 1. Oct. 1896 bis 30. Sept. 1897 dem Vorstande angehören

als Vorsitzender: Prof. Dr. Wilh. Blasius,
„ Schriftführer: Lehrer Lühmann,
„ stellvertret. Schriftf.: Dr. med. Bernhard,
„ Schatzmeister: Generalagent Heese,
„ Vorsitz. d. Vorjahres: Mus.-Assistent Grabowsky;
ferner als Abtheilungsvorstand

für Physik und Chemie: Dr. phil. Giesel,
„ Zoologie und Botanik: Oberlehrer Dr. Petzold,
„ Geologie und Mineralogie: Prof. Dr. Kloos,
„ Physiologie und Hygiene: Prof. Dr. Rud. Blasius.

Zu Unterabtheilungsvorständen wurden gewählt

für Acclimatisation: Dr. phil. G. Fr. Meyer,
„ Meteorologie: Prof. M. Möller.

Der Vorsitzende theilt dann mit, dass als Geschenke eingegangen sind von dem Ehrenmitgliede des Vereins Prof. A. Nehring in Berlin folgende Abhandlungen desselben:

1. Ueber einen diluvialen Kinderzahn von Priedmost in Mähren unter Bezugnahme auf den schon früher beschriebenen Kinderzahn aus dem Diluvium von Taubach bei Weimar (Sonderabdruck aus den „Verhandlungen d. Berliner anthropolog. Gesellschaft“, Sitzung vom 15. Juni 1895).

2. Eine Nachbildung des Geweihes von *Megaceros Ruffi* Nhrgr. aus den altpleistocänen Ablagerungen von Klinge bei Cottbus (Sonderabdruck aus den „Verhandlungen d. Berliner anthropolog. Gesellschaft“, Sitzung v. 20. Juli 1895).

3. Fossiler Schädelrest einer Saiga-Antilope aus dem Diluvium Westpreussens (Sonderabdruck aus dem „Neuen Jahrbuch für Mineralogie u. s. w.“, 1896, Bd. I).

Hierauf hält **Prof. Dr. Kloos** den angekündigten Vortrag: „Ueber den geologischen Bau des Hilses“.

Nach einer kurzen Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der geologischen Aufnahme und Kartirung im Herzogthum Braunschweig und besonders in den braunschweigischen Forstrevieren, legt der Vortragende die geologisch colorirte Karte des Forstreviers Grünenplan vor, welche im vergangenen Sommer fertig gestellt werden konnte.

An der Hand dieses Blattes sowie der geognostischen Karte des früheren Königreichs Hannover vom verstorbenen Senator Römer in Hildesheim führt derselbe dann das Nachfolgende aus:

Als Hils wird von alters her die gebirgige Gegend zwischen Leine und Weser bezeichnet, welche zum Theil zum Herzogthum Braunschweig, zum Theil zum früheren Königreich Hannover gehört.

Im Norden begrenzt das Querthal, durch welches die Bahn von Elze nach Hameln angelegt ist, von Saale, Aue und anderen unbedeutenden Flüssen durchflossen, gegen den Osterwald. Im Süden trennt das breite Längsthal, durch welches die Holzmindener Bahn führt, gegen Elfas und Vogler. Von Kreiensen nach Koppenbrügge sind 40 km (sechs bis sieben Stunden Wegs) als die Länge des Zuges zu bezeichnen; die grösste Breite beträgt etwa 14 km (über zwei Stunden Wegs) zwischen Alfeld und Eschershausen.

Es wird häufig der Hils mit Deister, Süntel, Wesergebirge und Teutoburger Wald geographisch zum subhercynischen Hügelland gerechnet. Wie jeder andere geographische Begriff, der nicht die geologischen Verhältnisse mit berücksichtigt, ist auch diese Zusammenfassung in keiner Weise berechtigt. Weder Form noch Bau des Hilses passen z. B. zum Wesergebirge oder zum Teutoburger Wald, und ob die Bildungszeit die gleiche war, ist mindestens fraglich.

Vom Hils spricht man in geologischer Hinsicht als Mulde. Die Bezeichnung rührt davon her, dass wir es mit einem zwei-

flügeligen Bau zu thun haben, und dass die Schichten, welche sich an diesem Bau betheiligen, von beiden Seiten gegen einander einfallen, daher die jüngeren Bildungen im Centrum angetroffen werden. Eigentlich bezieht sich die Benennung nur auf den Querschnitt, den man senkrecht zum Streichen der Gebirgsglieder durch den Höhenzug legen kann, daher ist eine Mulde gleichbedeutend mit einer Synklinale.

Ueber Begrenzung nach beiden Richtungen, Form und Entstehung giebt die Benennung keinen Aufschluss. Man ist gewohnt im Anschluss an diese Bezeichnung davon zu sprechen, dass der Hils einen Theil einer Gebirgsfalte bildet. Mit den Faltengebirgen und ihrer Entstehung hat unser Gebirge jedoch nichts zu thun.

Es liegt vielmehr im eigentlichen Sinne des Wortes ein Bruchfeld von elliptischer Gestalt vor mit treppenförmigen Einsenkungen gegen die Zone der stärksten Störungen, dort, wo die jüngsten Schichten gelagert sind. Wie das Streichen der Schichten dem äusseren Umriss des eingesunkenen Gebietes folgt, so thun es auch die Verwerfungen und Sprünge, welche peripherische oder umkreisende Brüche darstellen. Die radialen Sprünge fehlen ebenso wenig, und bereits Brauns hat einen der bedeutendsten derselben durch den südöstlichen Theil des Gebietes nachgewiesen.

Dass trotz der anscheinenden Erhebung in Wirklichkeit doch ein eingesunkenes Gebiet vorliegt, ergibt sich aus einer Vergleichung seiner Höhe über dem Meeresspiegel mit derjenigen der benachbarten, aus älteren Gebirgsformationen bestehenden Höhenzüge und Plateaus, namentlich der Buntsandsteingebiete des Elfas, Voglers und Sollings. Wir ersehen aus einem solchen Vergleich, dass die obere Kreide der inneren Mulde in flacher Lagerung tiefer liegt als die bedeutend älteren Schichten der äusseren Zonen.

Es scheint, dass bereits Anfang dieses Jahrhunderts Blumenbach im Hils Versteinerungen gesammelt hat. Als älteste Werke über die Stratigraphie der Gegend sind jedoch zu betrachten:

Hausmann, Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde im Flussgebiete der Weser, 1824, und

Friedr. Hoffmann, Uebersicht der orographischen und geognostischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland, 1830, sowie dessen Specialkarte von Nordwestdeutschland. Dann folgte

F. A. Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges, 1836, sowie

Dunker u. Koch, Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithgebildes, 1837.

In allen Werken über Jura und Kreide in Norddeutschland musste auch der Hils eingehende Berücksichtigung finden.

Wichtig für die Kenntniss der tektonischen Verhältnisse war jedoch erst wieder die Arbeit von Brauns: „Die Stratigraphie und Paläontographie des südöstlichen Theiles der Hilsmulde“ aus dem Jahre 1864.

Von bleibender Bedeutung für die Kenntniss der Hilsmulde ist auch die bekannte geognostische Karte von H. Römer, einen grossen Theil der Provinz Hannover und des Herzogthums Braunschweig umfassend. Das Gebiet bildet einen hervorragenden Theil der Kartenblätter Hildesheim und Einbeck dieser Karte, welche im Jahre 1852 erschienen.

Eine Arbeit von Georg Böhm in der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. vom Jahre 1877 (Bd. XXIX, S. 215), „Beiträge zur geognostischen Kenntniss der Hilsmulde“, ist vorwiegend paläontologischen Inhaltes, verbreitet sich aber auch über den petrographischen Charakter der Schichten, welche die Hilsmulde in engerem Sinne bilden, ohne auf den Bau derselben einzugehen.

Viel früher schon (Anfang der 50 er Jahre) hat sich der braunschweigische Altmeister der Geologie, Herr Berghauptmann v. Strombeck, auch hinsichtlich unseres Hilsgebietes grosse Verdienste erworben, indem er mit seiner bekannten Gründlichkeit das Alter der Schichten in und ausser der eigentlichen Hilsmulde einmal auf Grund der Versteinerungen, das andere Mal in Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse zu ermitteln suchte. Auch in der Geschichte der geologischen Durchforschung dieses interessanten Gebietes wird der Name Strombeck stets eine wichtige Rolle spielen.

In der neuesten Zeit haben sich auf Anregung des Professors v. Koenen in Göttingen dessen Schüler mit dem Bau einzelner Theile des Hilses beschäftigt, und so erschienen über die äusseren Umwallungen der Mulde z. B. H. Dubbers, Der obere Jura auf dem Nordostflügel der Hilsmulde, 1888, und H. Wernbten, Der Gebirgsbau des Leinethales zwischen Greene und Banteln, 1890.

Bei der Betrachtung des Höhenzuges geht man am besten von den hoch emporragenden Umwallungen der inneren Mulde aus. Es giebt deren drei, welche wesentlich dadurch ent-

standen, dass sich Schichten von grosser Härte und Festigkeit sowohl wie sehr weiche und zerbrechliche Gebirgslager am Aufbau des Bruchfeldes betheiligen. In letzteren sind die Längsthäler ausgewaschen, welche ebenfalls rings um den Höhenzug verlaufen, und so kann man drei Wälle mit dazwischen liegenden tiefen Einsenkungen unterscheiden.

Die eigentliche Hilshöhe bildet die erste (innere) Umwallung des Versenkungskessels. Sie besteht aus einem 75 bis 100 m mächtigen Sandsteine, der den Zeitabschnitt des Gaults zum grösseren Theile repräsentirt. Der höchste Punkt dieses verschieden breiten Sandsteinzuges ist die Bloss-Zelle, in der nordwestlichen hufeisenförmigen Umbiegung. Die Erhebung des Hilskammes an dieser Stelle wird verschiedentlich zu 464 und 469 m angegeben. Die niedrigste Stelle liegt in der Gegend von Delligsen, wo tief ausgewaschene radiale Zerspaltungen eine bedeutende Lücke in dem sonst geschlossenen inneren Ringe hervorgebracht haben. Im Südosten wird wieder annähernd die höchste Erhebung erreicht (Observationsturm über Ammensen 439 m nach Lachmann). Durch den Steinbruchsbetrieb werden die peripherischen Sprünge hin und wieder aufgedeckt. So war in dem Eberlin'schen Steinbruche über Ammensen vor drei Jahren eine mit Schutt ausgefüllte, 3,5 m breite Spalte vortrefflich blossgelegt; sie setzte senkrecht in die Tiefe.

Der mittlere Wall weist ebenfalls bedeutende Störungen auf. Zum Studium derselben eignet sich an der Ostseite besonders die Umgebung von Brunkensen und Coppengrave, wo sich im Korallenoolith sowie in den Kimmeridgekalken mehrere Abreissungen der hangenden Schichten nach dem Inneren des Kessels hin zu erkennen geben. Dieselben sind durch das Querthal der Gleene und durch die Steinbrüche sehr schön blossgelegt.

Auch bei Dörshelf, in dem engen Durchbruche der Wispe, geben sich streichende Verwerfungen kund. Eine derselben ist in dem Dolomitsteinbruche am linken Thalgehänge (am südlichen Ende des Steinberges) sehr schön aufgeschlossen. Die Kluft fällt unter 75° nach Südwest und es stösst im Hangenden derselben der massige Dolomit gegen die Plattenkalke des Korallenooliths, die im Liegenden anstehen. Diese Verwerfung steht wahrscheinlich im Zusammenhange mit der Spalte, welche bei Brunkensen am Fusse des Hohensteines durchgeht und die sich durch eine Reihe von Erdfällen über das Plateau verfolgen lässt, auf welchem das Vorwerk des

Ritterguts Brunkensen liegt. Diese Erdfälle sind zum Theil noch in historischer Zeit entstanden.

Vermuthlich wird diese den unteren weissen Jura durchsetzende Hauptstörung überall zwischen Delligsen und Brunkensen nachzuweisen sein.

An der Westseite des Hilses hat der zur mittleren Umwallung gehörende steile Grat des Iths entsprechende Verwerfungen aufzuweisen, wie z. B. im Watermann'schen Dolomitsteinbruche über Holzen ersichtlich ist.

Bedeutende Störungen durchsetzen die Trias der äussersten Umwallung, so z. B. den Muschelkalk am Kulf über Brünighausen und Lütjenholzen. In einem Steinbruche über dem letzteren Orte fällt der Trochitenkalk unter 60° westlich ein und wird von den unteren Schichten des Nodosenkalkes überlagert. Die oberste Partie erscheint geradezu abgebrochen, und lagert flach über den Schichtenköpfen des massig ausgebildeten Trochitenkalkes. Wahrscheinlich hat hier gerade der umgekehrte Vorgang stattgefunden. Die steil einfallenden Schichten sind abgebrochen und in die Tiefe gerutscht, während die obere Partie liegen geblieben ist.

Die stärksten Störungen zeigt die Trias bei Alfeld. Am Schleeberg fallen die Schichten des unteren bunten Sandsteines unter 50° nach NO. ein. Er gehört demnach noch zum östlichen Flügel des Sattels im Leinethale, auf welchem hier die Leine ihr breites Bett ausgewaschen hat. Der ganze Flügel steht hier steil, denn jenseits der Leine, wo der mittlere Bundsandstein in den Steinbrüchen bei Röllinghausen sehr schön aufgeschlossen, haben wir das nämliche Streichen (St. 9) und das nämlich Einfallen wie am Schleeberg, auch lässt sich dasselbe bis hoch in den Wellenkalk hinauf beobachten. Die Sattelbruchlinie verläuft hart am südlichen Fusse des Schleeberges; jenseits aber (am Humberge) fällt der in St. $7\frac{1}{2}$ streichende Wellenkalk unter 50° verkehrt (d. h. gegen die Sattelspalte) ein. Die Landstrasse von Alfeld nach Grünenplan ist in einem Querthale angelegt, welches auf einem stark ausgeprägten, senkrecht zum Schichtenstreichen gerichteten Querbruche ausgewaschen ist. Dieser radiale Sprung lässt sich über Gerzen durch den ganzen Jura verfolgen und setzt in dem Hilssandsteine fort.

Die Lagerungsverhältnisse in den Kreideschichten des inneren Theiles unserer Mulde entsprechen durchaus einer durch Einsturz völlig zerbrochenen und zerspaltenen Gebirgspartie. Man findet daher auch die verschiedensten rasch wechselnden Streichungsrichtungen, und neben solchen Pro-

flen, welche die regelmässige Aufeinanderfolge der die Kreide zusammensetzenden Schichten zeigen, solche, wo letztere gegen einander verschoben erscheinen. So streicht an den Hölztköpfen der obere Pläner, welcher hier durch mehrere kleine Steinbrüche zur Gewinnung von Wegebaumaterial für die Forstwege aufgeschlossen ist, in Stunde 6 und fällt flach (unter etwa 5^0) nach Süden gegen den Flammenmergel ein. Derselbe legt sich unmittelbar dem Plänerkalk an, während der Plänmergel vollständig fehlt. Das Streichen des Flammenmergels geht hier in Stunde 3, Einfallen 5^0 nach Südost. Jenseits der Wiese streicht der Flammenmergel dagegen in St. $7\frac{1}{2}$ und fällt 18^0 nördlich ein. Letzterer gehört zu der liegenden kalkfreien Partie dieses Gebirgsgliedes, während die dem Plänerkalk benachbarten Schichten kalkhaltig sind und demnach einem höheren Horizont angehören. Die Lagerung der Kreideschichten in einzelnen Schollen tritt hier sehr deutlich hervor.

Erklärungsversuch der tektonischen Verhältnisse der Hilsmulde. Seit dem Anfang der 70er Jahre hat die Mehrzahl der Geologen den Grund der Deformation der Erdrinde, die Ursache der mannigfachen Störung der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse, in dem Nachsinken der äusseren Erdumhüllung gegen den Kern des Planeten gesucht. Schon 20 Jahre früher hatte sich die Meinung Bahn gebrochen, dass auch für die Faltung, welche unmittelbar allerdings durch Schub, durch seitlichen oder tangentialen Druck, entstanden sein musste, in letzter Instanz die Schwerkraft anzusprechen sei.

Im Uebrigen gingen die Meinungen, nachdem ein für allemal mit der alten Hebungstheorie durch von unten wirkende eruptive Massen gebrochen war, doch noch sehr aus einander. Eine Zeit lang herrschte die Contractionshypothese fast unumschränkt; man versuchte alle Senkungen und relative Hebungen auf die in Folge der Abkühlung vor sich gehende Zusammenziehung und Schrumpfung der Erdrinde zurückzuführen.

Nach und nach erhoben sich aber auch gegen diese Ansicht, welche fast die Bedeutung einer Theorie erhalten hatte, Bedenken, deren Bedeutung meiner Meinung nach allerdings zu sehr überschätzt worden sind. Die Allgemeinheit der Faltungs- und Senkungserscheinungen in dem uns zugänglichen Theile der Erde verlangt auch eine allgemeine Ursache als hervorragendes Bewegungsmoment. Die intensiven Faltungserscheinungen wenigstens, welche an Grossartigkeit und Ausdehnung mit dem Alter der Schichten in ihrer Allgemein-

heit und Verbreitung zunehmen, lassen sich nicht an einer Stelle auf die eine, an einer anderen Stelle auf eine ganz verschiedene Ursache zurückführen.

Es giebt wohl kaum ein Gebiet von ursprünglichen krystallinen Schiefergesteinen, welches nicht in einem Falten-
gewand erscheint, — der tektonische Bau des eigentlichen Grundgebirges ist im Ganzen sehr einförmig und zeigt über die ganze Erde die grössten Analogien — Grund genug, um auch auf eine einheitliche Ursache der Faltung zurückgreifen zu dürfen.

Dies schliesst jedoch durchaus nicht aus, dass neben diesem agens movens allgemeinsten und namentlich in alten Zeiten mächtigster Art, andere Gründe dafür vorhanden sind und vorhanden waren, welche Falten und Brüche, namentlich aber auch Senkungen, Bildung von Bruchfeldern, Gräben u. s. w. veranlassen konnten.

Unter den verschiedenen gegenwärtig ins Feld geführten Hypothesen zur Erklärung der Lagerungsstörungen, Deformationen u. s. w. spielen die Thermalhypothese und die Gleitungstheorie eine grosse Rolle. Babbage hat wohl 1834 zuerst ausgeführt, dass in und unter den abgelagerten Sedimenten Durchwärmung und in Folge dessen Dilatation oder Ausdehnung stattfinden müsse. Es waren dann namentlich englische Forscher, welche in den 80er Jahren dieser Ansicht Geltung zu verschaffen suchten. Reyer vereinigte dieselbe mit der namentlich von ihm vertretenen Gleitungstheorie, indem er annimmt, dass zunächst eine Hebung durch Ausdehnung namentlich an denjenigen Stellen stattfindet, wo die mächtigsten Ablagerungen sich angehäuft haben. Durch diese vorzugsweise in verticaler Richtung stattfindende Ausdehnung wird der Neigungswinkel der Schichten erhöht und der ganze Schichtungscomplex erhält eine gleitende Bewegung nach den Centren der Meeresbecken, wo das geringste Mass der Sedimentation herrscht. Dabei erfolgt Stauung, Faltenbildung, Ruptur u. s. w.

Weder die einfache noch die mit anderen Bewegungsursachen combinirte Dilatations- oder Thermalhypothese ist im Stande, den Bau eines so regelmässig gestalteten elliptischen Senkungsgebietes zu erklären, wie es im Hils vorliegt. Wir finden dort ein allseitiges Einfallen der Schichten gegen die Axe (Muldenlinie), wo die jüngsten Schichten lagern und dort ein gleiches, zum Theil niedrigeres Niveau einnehmen als die älteren Schichten der inneren und äusseren Umwallungen. Weder die Form noch die Abmessungen noch die petro-

graphische Beschaffenheit der Sedimente würden sich mit der Tektonik des Gebietes in Einklang bringen lassen, wenn man ein ursprüngliches Meeresbecken von gleicher Gestalt annehmen wollte, an dessen Rändern ringsherum zunächst ein Emporreiben durch Dilatation und dann ein Abgleiten nach der Mitte hin stattgefunden hat. Es fehlen auch die Stauungserscheinungen, welche eine nothwendige Folge eines allseitigen Heranrückens gegen das Centrum in der Nähe desselben sein mussten.

Wir haben gesehen, dass die ältesten Schichten, die sich am Aufbau des Hilses im weitesten Sinne betheiligen, zur Buntsandsteinformation gehören. Unter derselben lagert, wie die vorjährige Tiefbohrung bei Freden zum grössten Erstaunen derjenigen Geologen, welche das Vorhandensein löslicher Gebirgslager in dem stark dislocirten Leinethale bezweifelten, gezeigt hat, ein Salzgebirge, welches bis jetzt in einer Mächtigkeit von nahe an 500 m aufgeschlossen, aber noch nicht durchbohrt worden ist.

Die Bohrung fand auf dem östlichen hochliegenden Flügel des Buntsandsteinsattels statt; der westliche Flügel dieses Sattels ist so stark gegen ersteren gesunken, dass der ganze Muschelkalk auf demselben ein tieferes Niveau einnimmt als der untere Buntsandstein des östlichen Flügels. Es liegt hier nahe, der partiellen Auswaschung dieses Salzgebirges einen bedeutenden Antheil an der Senkung in der Hils- und in den benachbarten Mulden zuzuschreiben. Diese Ansicht trägt nicht allein dem Bau, sondern auch der Form des Bruchfeldes Rechnung. Die tiefste, von den jüngsten Formationen ausgefüllte Region desselben liegt beim Hils nicht im Centrum, sondern in der südlichen Hälfte des ganzen Bruchfeldes. Letzteres wird fast allseitig von den steil einfallenden Buntsandsteinschichten umgeben und eng eingeschlossen. Gegen Nordwesten rücken allmählich ältere Formationen in das Niveau der Kreideschichten, indem hier die Senkung, wahrscheinlich in Folge geringerer Auswaschungen, an Intensität abnimmt.

Wenn hier auf unterirdische Auswaschungen löslicher Gebirgsarten zurückgegriffen wird, um einen Theil der Lagerungserscheinungen zu erklären, welche die Hilsmulde uns darbietet, wenn namentlich die Form, das allseitige Einfallen der Schichten gegen einen centralen Theil, die peripherischen Sprünge — kurz die Eigenschaften eines Bruchfeldes, solchen Auswaschungen zugeschrieben werden, so soll damit nicht gesagt sein, dass ich eine ursprüngliche Veranlagung des Gebietes zu solchen Deformationen durch ganz andere

Ursachen leugne. Ein Blick auf die geologische Karte der Provinz Hannover genügt, um zu zeigen, dass wir es hier nur mit einem einzigen Gliede in einem Systeme von Störungen zu thun haben, dem jedenfalls nicht locale Wirkungen zu Grunde gelegt werden können. Eine Anzahl annähernd parallel verlaufender Hebungs- und Senkungslinien weist vielmehr auf eine einheitliche Entstehungsweise in der ersten Veranlagung zu den Niveauverschiedenheiten und Deformationen der ursprünglich ganz oder annähernd horizontal abgelagerten Meeresbildungen, auf ein nach gemeinsamen Gesetzen geordnetes Gefüge eines trocken gelegten grösseren Theiles der Erdrinde.

Ausser dieser allgemein wirkenden Ursache deutet jedoch die für jede Mulde verschiedene Tektonik auf besondere Verhältnisse, die obgewaltet haben, um die ihr eigenthümliche Configuration und die Einzelheiten in der Lagerung, die Verwerfungen u. s. w. herbeizuführen.

Suess, der Hauptverfechter der Contractionstheorie, sagt bei der Besprechung der Dislocation durch Senkung (Antlitz d. Erde. Erste Abtheilung S. 165): „Was man sieht, sind nur verschiedenartige Formen von passiven (?) Einsenkungen und Einstürzen. Es bleibt der Eindruck, als wirke die radiale Componente der Spannung in grösserer Tiefe, und als würden hierdurch unter einer äusseren Schale Räume geschaffen, welche gestatten, dass grössere Theile der äusseren Schale in dieselben hinabsinken.“

Ich glaube, dass die Hohlräume — ohne welche man bei den Erklärungsversuchen für die Erscheinungen der Senkungs- und Bruchfelder nicht auskommt — vielfach durch Unterwaschung entstehen, und dass das Wasser, welches eine so wesentliche Rolle spielt bei der Ausmeisselung der Gebirge an der Erdoberfläche, auch in grossem Massstabe unterirdisch zur Gebirgsbildung beigetragen hat und noch beiträgt.

Bereits im Jahre 1864 hat Brauns in seiner Arbeit über den südöstlichen Theil der Hilsmulde angedeutet, dass die grosse radiale Verwerfung, welche den südöstlichen Theil des Gebietes durchsetzt, durch Unterwaschung entstanden sein könnte. Andere Störungen geringerer Ausdehnung — z. B. die bei Wenzeln im Lias und braunen Jura — meint er mit Sicherheit auf eine Unterwaschung und ein Abgleiten überlagernder Schichten zurückführen zu können. Im Ganzen hält er aber an der in damaliger Zeit geläufigen Ansicht fest, dass der Gebirgszug durch Hebung der Muldenränder entstanden sei. Anstatt einer solchen aufwärts gerichteten Bewegung in den peri-

pherischen Theilen, gewinnt die Annahme ausgedehnter Senkungen in dem centralen Theile der Hilsmulde durch die Erbohrung des Salzlagers im Leinethale bedeutend an Wahrscheinlichkeit.

Im Anschluss an den Vortrag wurden neue Formen von Ammoniten aus dem Hilssandstein (Gault) von Ostlutter, sowie verschiedene Versteinerungen und Handstücke aus dem Sandstein und Flammenmergel des Hilses vorgelegt und an der Hand letzterer die Aenderung in der petrographischen Beschaffenheit durch Auslaugung des Kalkgehaltes erklärt.

Prof. Dr. Rud. Blasius sprach dann über Spielarten des Fasans (*Phasianus colchicus*, L.). Es kommen vor: 1. Der weissbunte Fasan (*Phasianus colchicus varius*), der in dem normalen Gefieder mehr oder weniger weisse Federn zeigt; 2. der rein weisse Fasan (*Phasianus colchicus albus*), der sich durch vollständigen Albinismus, rein weisses Gefieder auszeichnet; 3. der Fasan mit dem Halsring (*Phasianus colchicus torquatus*), der das gewöhnliche, nur etwas hellere Gefieder trägt und einen reinweissen Ring um den Hals zeigt; 4. der blasse Fasan (*Phasianus colchicus pallidus*), mattweiss mit den in bräunlicher Mischung durchscheinenden gewöhnlichen Zeichnungen; 5. der weissliche Fasan (*Phasianus colchicus subalbidus*), sogen. türkischer Fasan. Diese letzte Form ist eine ständige Abart. Der Hahn zeichnet sich durch einen dunkeln normalen Kopf, Kropf und Hals aus, während das übrige Gefieder auf isabellweisslichem Grunde die regelrechte Fasanenzeichnung darbietet. Die Weibchen sind analog gefärbt, selbst das Dunenkleid ist blasser als beim normalen Fasanen. Ein am 29. Januar 1896 in dem Parke des Herrn Hilmar Löbbbecke in Hedwigsburg geschossenes Prachtexemplar dieser Spielart wurde vorgezeigt, ebenso Vertreter der ersten und zweiten Spielart aus dem Herzogl. Naturhistorischen Museum.

11. Sitzung am 19. März 1896.

In den Verein aufgenommen wird Herr Fabrikdirector F. Raabe.

 Nach Erledigung einer zu längeren Erörterungen führenden geschäftlichen Angelegenheit hält Zahnarzt Walkhoff den angekündigten Vortrag über Mikrophotographie mit Demonstrationen.

Ausgehend von der jetzt weltbewegenden Entdeckung der Röntgen-Strahlen schildert der Vortragende die Mikrophotographie als eine wissenschaftliche Kunst, bei welcher die

photographische Wiedergabe von Dingen, welche für unser unbewaffnetes Auge ebenfalls unsichtbar sind, in Betracht kommt. Die Wiedergabe mikroskopischer Objecte auf mikrophotographischem Wege wird noch viel zu wenig angewandt, obgleich jeder Zweig der Naturwissenschaft und jeder praktische Beruf, welcher eines Mikroskopes bedarf, daraus Nutzen ziehen kann.

Redner giebt zunächst einen historischen Ueberblick über die Apparate und Methoden der Mikrophotographie und demonstriert den grossen Zeiss'schen Apparat, welcher mit dem Stativ für Mikrophotographie und dem besten Apochromaten ausgerüstet war. Er bespricht dann die Focus-Differenz der gewöhnlichen Objecte, die Vermeidung derselben durch Lichtfilter und die grossen Vortheile der Zeiss'schen Apochromate für die Photographie, ferner die Lichtquellen, welche zur Beleuchtung dienen, und die Centrirung des gesamten Apparates. Insbesondere empfiehlt derselbe für mikrophotographische Zwecke das Auerlicht und erläutert die verschiedenen Arten der Beleuchtung bei der Aufnahme von Bakterien, Diatomeen, Schliften und Schnitten. Der Vortrag zeigte, dass die Mikrophotographie für schnelle Herstellung der Bilder in Bezug auf Zählungen kleinster Objecte, auf eine wissenschaftliche Feststellung der Grössenverhältnisse und insbesondere in Bezug auf eine objective Anschauung von höchster Bedeutung ist. Eine grosse Ausstellung von Arbeiten des Redners auf dem Gebiete der Mikrophotographie (Atlanten der Histologie menschlicher Zähne, Bakterien- und Diatomeenaufnahmen, Photographien aus der Entwicklungsgeschichte etc.) unterstützen den Vortrag. Den Schluss bildet die Vorführung einer Anzahl von Projectionsbildern aus dem Gesamtgebiete der beschreibenden Naturwissenschaft, um die Möglichkeit einer vielseitigen Anwendung der Mikrophotographie für die einzelnen Disciplinen zu erläutern.

Im Anschluss daran demonstriert Dr. med. Bernhard den von Dr. phil. Ed. Freise zur Verfügung gestellten und nur für schwache Vergrösserungen, besonders Uebersichtsbilder mikroskopischer Objecte, bestimmten Edinger'schen Apparat, welcher ursprünglich nur für Zeichnungen bestimmt war, neuerdings aber auch mit photographischer Einrichtung versehen ist. Die Beleuchtung geschieht hier durch Petroleumlicht.

Es folgt sodann eine Mittheilung des Dr. Giesel über empfindlichere Phosphoreszenzstoffe für Röntgen-Strahlen.

7*

Der wesentliche Uebelstand bei Aufnahmen mit Röntgen-Strahlen ist immer noch nicht genügend beseitigt. Nach Ansicht des Redners sind die gewöhnlichen Bromsilberplatten des Handels für solche Aufnahmen auch nicht besonders geeignet, da die meisten Strahlen ohne Wirkung hindurchgehen. Es ist bekannt, dass man ein Dutzend und mehr Films übereinander legen kann, die sämtlich fast gleich intensive Bilder geben. Um also möglichste Absorption der Strahlen in der empfindlichen Schicht zu erreichen, müsste man die Emulsion so bromsilberreich als möglich herstellen und die Platten recht dick begiessen. Würde man dann noch die Platte (am besten Celluloid) mit einem Kaliumplatincyanyrschirm hinterlegen, welcher etwa noch hindurchgelassene Strahlen in wirksames blaues Phosphoreszenzlicht umwandelt, dann müsste sich doch wohl die Exposition verkürzen lassen. Redner erhielt so schon mit gewöhnlichen Films Erfolg, während man mit organischen, wenn auch stark fluorescirenden Substanzen nichts erreicht hat. Es scheint, dass auch hier mangelhafte oder gar keine Absorption die Schuld trägt, die ja für Röntgen-Strahlen im Verhältniss zur Dichte der Substanz steht.

Andererseits ist man auch bestrebt gewesen, die Photographie überhaupt ganz zu umgehen und mit Hülfe des neuerdings von der Firma Kahlbaum, Berlin, in den Handel gebrachten empfindlichen Baryumplatincyanyrs direct subjectiv zu beobachten. Diese Modification des Baryumplatincyanyrs, welches schon an der stärkeren grünen Fluorescenz bei gewöhnlichem Licht leicht von dem alten Präparat zu unterscheiden ist, zeigt sich in der That letzterem bedeutend überlegen, wie der Versammlung an zwei mit diesen Substanzen bestrichenen Schirmen demonstriert wird.

Das Knochengerüst der Hand und ein in einer Aluminiumdose befindlicher Schlüssel konnte mittelst des Kahlbaum'schen Präparates viel deutlicher gesehen werden.

In der Nähe der Röhre strahlte dieser Schirm ein intensiv grünes Licht aus.

Redner bemerkt, dass er dieses nämliche empfindlichere Präparat schon ca. 1 Monat früher selbst bei einer Darstellung aus unreinen Laugen erhalten habe. Es gelang ihm auch, die Bedingungen der Entstehung zu finden, und die so erhaltene Verbindung zeigte sich in optischer Beziehung mit der Kahlbaum'schen als vollkommen identisch.

Einen noch wirksameren Stoff erhielt derselbe in Form einer intensiv grün fluorescirenden Modification des Kaliumplatincyanyrs. —

Hierauf wird mit Hülfe von Elektroskop und Zambonischer Säule an einem Ebonitstab die Eigenschaft der Röntgen-Strahlen, nämlich bei Bestrahlung Dielektrica in Leiter umzuwandeln, gezeigt. Auch die Zambonische Säule selbst reagirte durch Anwachsen der Spannung auf die unsichtbaren Strahlen, was wohl ebenfalls auf die Beeinflussung des Papierees der Säule zurückzuführen ist.

Schliesslich gedenkt der Vortragende noch der allgemein etwas ungläubig aufgefassten Versuche des Herrn Le Bon mit seinem „schwarzen Licht“, welche ihn veranlassten, das leicht anzustellende Experiment zu wiederholen, jedoch ohne mindesten Erfolg.

In der Discussion, welche zwischen Oberlehrer Dr. Elster und dem Vortragenden entsteht, warnt Ersterer u. A. davor, auf die Röntgen-Strahlen in medicinisch-diagnostischer Hinsicht ohne photographische Platte zu hochgespannte Erwartungen zu setzen, da das Phosphoreszenzlicht viel zu stark flimmert. —

Der Vorsitzende, Museums-Assistent **Grabowsky**, legt im Auftrage von Herrn Professor Dr. W. Blasius einen neuen Paradiesvogel, *Pteridophora alberti* A. B. Meyer vor, der dem Museum gestern als Geschenk von einem seiner Gönner, Herrn Consul Palm Siemsen in Makassar (Celebes) eingesandt wurde. Professor Blasius hatte bereits in der Sitzung am 7. März 1895, gelegentlich der Besprechung der Abhandlung von A. B. Meyer, in welcher der Vogel neben der gleichzeitig entdeckten *Parotia carolae* beschrieben und abgebildet war, erwähnt, dass beide Vögel erst neuerdings im holländischen Gebiet von N.-Guinea und zwar in den Bergen des Ambernofflusses, östlich von der Geelvink-Bay, entdeckt seien und augenblicklich noch zu den grössten Seltenheiten in den europäischen Museen gehören. —

Der Vorsitzende schliesst darauf die Sitzung und die mit derselben zu Ende gehende Sitzungsperiode, indem er den Mitgliedern des Vereins für die rege Betheiligung an den Sitzungen, insbesondere denjenigen Mitgliedern, welche durch Vorträge und Mittheilungen die Bestrebungen des Vereins gefördert haben, seinen Dank ausspricht. Als Sommerausflüge schlägt er vor einen solchen nach dem Salzbergwerk Thiederhall und nach dem Hils. Auch erklärt er sich bereit, dem eventuellen Wunsche nach kleineren Ausflügen in die Umgebung der Stadt Rechnung zu tragen.

Vereinsseitig wird dem Vorsitzenden für seine rührige und geschickte Geschäftsleitung der wärmste Dank ausgesprochen.

1896 — 1897.

1. Sitzung am 22. October 1896.

Der Vorsitzende dankte nach einer Begrüssung der Anwesenden zunächst im Namen des Vereins dem vorjährigen Präsidenten für seine emsige und umsichtige Thätigkeit. Indem er sodann Mittheilungen über den Mitgliederbestand des Vereins machte, sprach er in herzlichen Worten sein Bedauern darüber aus, dass der Verein nach Schluss der vorjährigen Sitzungen noch zwei ordentliche Mitglieder, Eisenbahndirector Wilhelm Clauss (gest. 26. März 1896) und Oberjägermeister Freiherrn Fritz v. Veltheim zu Destedt (gest. 28. März 1896), sowie zwei Ehrenmitglieder, Geh. Berg-rath Heinr. Ernst Beyrich in Berlin (gest. 9. Juli 1896) und Regierungsbotaniker Baron Ferd. v. Mueller zu Melbourne in Australien (gest. 9. October 1896), durch den Tod verloren hat. Von jedem der Verstorbenen entwarf der Vorsitzende in kurzen Zügen ein Lebensbild und hob die Bedeutung dieser Männer für Wissenschaft und Gemeinwohl im Allgemeinen wie ihre Verdienste um den Verein im Besonderen hervor. Die Anwesenden ehrten das Andenken derselben durch Erheben von den Sitzen.

Sodann machte der Vorsitzende darauf aufmerksam, dass im Herbst 1897 hier in Braunschweig die 69. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte stattfinden wird und damit dem Verein die Pflicht erwächst, zusammen mit dem Aertzlichen Kreisverein, dem Verein für öffentliche Gesundheitspflege und der Lehrerschaft der Technischen Hochschule baldigst die vorbereitenden Arbeiten zu beginnen.

Als Geschenke sind seit April eingegangen von den Verfassern:

W. Spring, Ueber den Einfluss der Zeit auf das Zusammenschweissen gepresster Kreide. (S.-A. aus Zeitschr. f. anorg. Chemie, Bd. XI, 1896.)

- W. Spring, Ueber die physikalischen Veränderungen, die gewisse Schwefelverbindungen unter dem Einfluss der Temperatur erleiden. (S.-A. aus Zeitschr. f. physikal. Chemie, Bd. XVIII, S. 4.)
- W. Spring, Sur le rôle des courants de convection calorifique dans le Phénomène de l'illumination des eaux limpides naturelles. (S.-A. d. Acad. R. de Belg. 1896.)
- W. Spring, Sur la transparence des solutions des sels incolores, Bruxelles 1896.
- W. Spring, Ueber die Farbe der Alkohole im Vergleich mit der Farbe des Wassers. (S.-A. aus Zeitschr. f. anorg. Chemie, Bd. XII, 1896.)
- W. Spring, Ueber die Durchsichtigkeit der Lösungen farbloser Salze. (S.-A. aus Zeitschr. f. anorg. Chemie, Bd. XIII, 1896.)
- W. Spring u. L. Romanoff, Ueber die Löslichkeit von Blei und Wismut in Zink. Nachweis einer kritischen Temperatur. (S.-A. aus Zeitschr. f. anorg. Chemie, Bd. XIII, 1896.)
- Herm. Scheffler, Das Wesen der Mathematik und der Aufbau der Welterkenntniss auf mathematischer Grundlage. I. Thl. Die Mathematik, Br. 1895; II. Thl. Das Welt-system, Br. 1896.
- Wilh. Blasius, Vögel von Pontianak (West-Borneo) etc., gesammelt von Herrn Kapitän H. Storm etc. (S.-A. aus Mitth. d. Geogr. Ges. u. d. Naturh. Mus. zu Lübeck, II. Reihe, X, 1896.)

Von Sanitätsrath Dr. Berkhan:

- R. Ruedemann, Note on the discovery of a sessile Conularia. Article I u. II, 1896.

Von der Herzogl. techn. Hochschule:

- Das 150jährige Jubiläum d. Herzogl. techn. Hochschule Carol-Wilhelmina zu Braunschweig im Juli 1895. Festschrift. Braunschweig 1896.

Beschlossen wird, einen Geldbeitrag zu dem bei Wernigerode von dem dortigen Naturwissenschaftlichen Verein errichteten Lossen-Denkmal, sowie zu dem in Braunschweig geplanten Denkmal für den verstorbenen Oberrealschuldirector Krumme, der dem Vereine lange Jahre als eifriges Mitglied angehört hat, zu leisten.

Schriftenaustausch wird angenommen mit dem Verein für naturwissenschaftliches Sammelwesen in Krefeld mit der Station zoologique d'Arcachon und mit der John-Hopkins-University zu Boston.

Die Vorschläge der „British Association for the Advancement of Science“ in Bezug auf die Publicationen wissenschaftlicher Vereine vom Juli 1896 werden gut geheissen mit Ausnahme des Paragraphen, welcher die Ausgabe von Separat-Abdrücken einzelner Abhandlungen vor dem Erscheinen des ganzen Bandes, zu dem die Abhandlungen gehören, für unstatthaft erklären will.

Nach Erledigung einiger internen Angelegenheiten hält **Dr. phil. Johannes Fromme** den angekündigten Vortrag: **Quellsatzsäure als färbender Bestandtheil eines Kalkspaths aus dem Radauthale.**

Die verschiedenen Farben der Minerale sind bekanntlich entweder durch die das Wesen derselben ausmachenden Bestandtheile selbst bedingt, oder rühren von fremden färbenden Beimengungen anorganischer oder organischer Natur her. Im ersten Falle redet man von idiochromatischen, im zweiten von allochromatischen Mineralen. Es ist oft schwer zu entscheiden, welcher Art die färbenden Stoffe allochromatischer Minerale sind. So wurde z. B. in dem schön violetten Amethyst einmal organische Substanz, das andere Mal eine Manganverbindung sowie ein eisensaures Alkalisalz, in dem so verschieden gefärbten Flussspath allerhand Kohlenwasserstoffe, ja sogar freies Fluor vermuthet. Die Schwierigkeit der Bestimmung jener Stoffe hat ihren Grund zum Theil in den geringen Mengen, in welchen sie die Minerale begleiten, nicht zum wenigsten aber in dem Mangel unserer Methoden, sie zu isoliren.

Ein Mineral, welches häufig durch die verschiedenartigsten Beimengungen gefärbt erscheint, ist der an sich farblose Kalkspath. Eisenoxydverbindungen färben ihn oft gelb, Mangan- und Kobaltcarbonat röthlich, andere Körper bläulich, braun bis schwarz u. s. w.

Der Mineralog nennt Minerale, die organischen Substanzen ihre Farbe — und zum Theil auch ihren Geruch — verdanken, schlechtweg bituminös und muss sich meist damit begnügen.

Eine höchst merkwürdige bituminöse Kalkspathvarietät hat sich nun im nördlichen Gabbrobruche des Radauthales oberhalb Harzburgs gefunden. Der Kalkspath bildet hier Kluftausfüllungen in vollständig verwittertem Gabbro. Er ist theils krystallinisch, theils stellt er gut ausgebildete Rhombeder dar, die zu — 4 R gehören. Eine Messung der Polkante ergab 66°. Die Krystalle erreichen eine Länge von 1 bis 1½ cm und erscheinen oft schilfartig verlängert, oft zu

grotesken Gruppen mit einander verbunden. Sie sind kastanienbraun, durchscheinend und erinnern, zu krystallinischen Massen verwachsen, lebhaft an braunen Kandis. Häufig sind die Krystalle von einer jüngeren, weisslichen Kalkspathgeneration überkrustet.

Mehrfach wurde auch die Form — 2 *R* von weingelber bis honiggelber Farbe in ca. 1 cm langen Krystallen, zu Drusen vereinigt, beobachtet. Es mag hier erwähnt werden, dass die mineralogische Sammlung der hiesigen technischen Hochschule einen Harzburger honiggelben Krystall von der Grösse eines Hühnereies enthält, der sehr wahrscheinlich derselben Generation angehört.

Die dunklere Varietät fand sich weitaus am reichlichsten und konnte daher eingehend untersucht werden. Die Farbe dieses Kalkspaths liess einen beträchtlichen Eisengehalt vermuthen, was aber befremdlich erscheinen musste, da seine Härte mit jener des reinen Kalkspaths übereinstimmte, eine isomorphe Beimischung von Eisencarbonat also ausgeschlossen erschien. Eine genaue chemische Prüfung gab alsbald die erwünschte Aufklärung.

Etwa 1 g des feingepulverten Minerals wurde in Salzsäure gelöst, und die entstandene Lösung mit etwas Salpetersäure erhitzt. Die Lösung zeigte eine gelbliche Farbe. Eine Probe derselben gab nach dem Uebersättigen mit Ammoniak wider Erwarten keinen Niederschlag von Eisenhydroxyd, sondern wurde nur etwas dunkler. Eine andere Probe der Lösung wurde mit Kaliumferrocyanat versetzt. Es trat keine Blaufärbung ein, so dass nunmehr mit Sicherheit auf gänzliche Abwesenheit von Eisen in irgend einer Form geschlossen werden konnte. Ebenso führte eine Prüfung des gepulverten Minerals auf Mangan durch Glühen mit Salpeter auf Platinblech zu einem negativen Ergebniss. Es blieb hiernach nur noch übrig, auf organische Substanz zu schliessen. Um letztere nachzuweisen, wurde etwa 1 g des Kalkspathpulvers in einem Kölbchen geglüht. Es entwich hierbei ein Gas von durchdringendem Geruch, während sich an den kälteren Theilen des Kölbchens Wassertröpfchen zeigten. Eine zweite Portion wurde in einem Platintiegel über einem Bunsenbrenner geglüht. Hierbei hinterblieb eine zusammengebackene, aschgraue Masse, die beim Glühen über einem Gebläse aber rein weisses Calciumoxyd lieferte. Eine dritte Probe wurde in einem Becherglase mit siedendem Wasser angerührt, etwas verdünnte Schwefelsäure bis zum Aufhören der Kohlensäureentwicklung und alsdann eine Kaliumpermanganatlösung von der Concen-

tration 1 : 1000 zugefügt. Von letzterer wurden mehrere Cubikcentimeter reducirt. Vor dieser Prüfung wurde die Vorsicht gebraucht, das destillirte Wasser auf sein Verhalten gegen Kaliumpermanganat zu untersuchen.

Durch diese Versuche war somit erwiesen, dass die Färbung des Kalkspaths durch organische Substanz verursacht sei.

Da hinreichendes Untersuchungsmaterial vorhanden war, wurde eine Identificirung und quantitative Bestimmung derselben versucht.

Um einen Anhalt über die ungefähre Menge der zu bestimmenden organischen Substanz und über die Menge des anzuwendenden Kalkspaths für die Analyse zu haben, wurde eine Glühverlustrbestimmung ausgeführt. Eine gewogene Menge des feinen Kalkspathpulvers*) wurde durch heftiges Glühen in Calciumoxyd verwandelt, letzteres gewogen und nach Erlangung eines constanten Gewichts auf Calciumcarbonat umgerechnet.

Bei einem Vergleich der Gewichtsmengen des angewandten Kalkspaths und des berechneten Calciumcarbonats ergab sich für letzteres ein Minus von 0,85 Proc. Bei Abwesenheit fremder flüchtiger Stoffe hätten diese Gewichtsmengen, von geringfügigen, unvermeidlichen Fehlern abgesehen, übereinstimmen müssen.

Die 0,85 Proc. Glühverlust entsprachen der Gesamtmenge fremder, flüchtiger Stoffe, einschliesslich der färbenden organischen Substanz:

Angewandter Kalkspath	=	1,1175	
Nach dem Glühen, CaO	=	0,6205	
CaO berechnet auf CaCO ₃	=	1,1080	= 99,15 Proc.
+ Berechneter Verlust	=	0,0095	= 0,85 „
Angew. Kalkspath	=	1,1175	= 100,00 Proc.

Es wurde nun versucht, mit verschiedenen Lösungsmitteln als Wasser, Alkohol, Aether, Benzin u. a. dem gepulverten Kalkspath die organische Substanz durch Ausschütteln zu entziehen. Doch schlugen alle diese Versuche fehl. Die Substanz war demnach entweder in allen angewandten Lösungsmitteln unlöslich oder an Calcium gebunden.

Hierauf wurden 60 g des sorgfältig ausgesuchten Kalkspaths in überschüssiger, verdünnter Salzsäure gelöst. Die Reaction vollzog sich unter Entwicklung eines an Asphalt

*) Es wurde lufttrockenes Pulver, welches einen Tag im Exsiccator gelegen hatte, verwendet.

rinnernden Geruches, sowie unter starkem Schäumen und Abscheidung brauner Flocken. Diese wurden abfiltrirt, und nun zeigte die nunmehrige klare Chlorcalciumlösung eine weingelbe Farbe.

Beim Auswaschen der braunen, flockigen Abscheidung behufs Entfernung des anhaftenden Chlorcalciums und der Salzsäure trat — als die Waschflüssigkeit keine Reaction auf Chlor mehr gab — eine dunklere Färbung der letzteren ein. Die braune Masse löste sich in reinem Wasser auf! Nach Aufgiessen von starker Salzsäure auf das Filter wurde die ablaufende Waschflüssigkeit alsbald wieder heller und dann fast farblos. Die organische Substanz war demnach schwer löslich in Salzsäure, leichter löslich in Wasser. Sie wurde näher untersucht und stimmte in allen Eigenschaften mit der von Berzelius in der Porla-Quelle in Schweden entdeckten Quellsatzsäure oder Apokrensäure überein, so dass sie mit dieser identisch sein dürfte *). Die Quellsatzsäure ist später als Bestandtheil der meisten Raseneisenerze erkannt, und sind diese deshalb von Hermann mit dem Namen Quellerz belegt worden **).

Die Säure stellte nach dem Trocknen eine schwarzbraune, erdige, rissige Masse dar von zusammenziehendem Geschmack. Auf feuchtes Lackmuspapier gestrichen brachte sie eine deutliche Röthung desselben hervor. In Wasser war sie, besonders nach dem Trocknen, sehr wenig, in Weingeist dagegen reichlicher löslich. Die wässerige Lösung erschien wegen des starken Färbevermögens der Säure trotz minimalen Gehaltes an derselben bräunlichgelb. Ammoniak und Aetzkalken lösten die Säure sehr leicht zu braunen bis schwarzbraunen Flüssigkeiten, aus welchen sie durch Säuren wieder gefällt wurde. Aus der ammoniakalischen Lösung schied Kalkwasser dunkelbraune Flocken von quellsatzsaurem Calcium ab. Ganz analog verhielt sich Barytwasser. Von besonderer Wichtigkeit erschien die Feststellung, dass die Säure frei von Stickstoff sei, welcher nach Mulder den Geänsäuren, Huminsäuren und Ulminsäuren hartnäckig anhaftet ***). Zum Nachweise der Abwesenheit von Stickstoff wurde eine Probe der Säure in einem Reagirglase mit Natrium erhitzt, die entstandene Schmelze in Wasser gelöst, etwas Eisenchlorid und Eisenvitriol zugesetzt, das Ge-

*) Vergl. Lehrbuch der prakt. u. theoret. Pharmacie von Marquart, 2. Aufl., Mainz 1866, S. 660 ff.

**) Elem. der Min. von F. Zirkel, 12. Aufl., S. 414.

***) Lehrb. der prakt. u. theoret. Pharm. von Marquart, 2. Aufl., 1866, S. 669.

misch gekocht und darauf mit Salzsäure angesäuert. Es trat keine Blaufärbung ein, so dass also Stickstoff nicht zugegen war.

Auf Platinblech erhitzt hinterliess die Säure einen geringen, weissen, kieseligen Rückstand, der in Salzsäure unlöslich war, ein Beweis, dass selbst der ausgesuchte Kalkspath — wahrscheinlich in seiner Masse — Kieselverbindungen enthalten hatte.

Wird die Quellsatzsäure in einem Mörser mit Kalkwasser verrieben, so entwickelt sich ein Geruch, der ganz auffallend an jenen erinnert, der sich beim Befeuchten oder Behauchen verwitterter Felsarten kenntlich macht. Es ist daher wahrscheinlich, dass der Geruch verwitterter Felsarten unter den angegebenen Bedingungen auf einen Gehalt an Huminsubstanzen, zu denen man auch die Quellsatzsäure rechnet, zurückzuführen ist.

Zur Isolirung der nun noch in der sauren Chlorcalciumlösung enthaltenen organischen Substanz wurden Fällungsversuche mit verschiedenen Reagentien unternommen, wobei sich aber der störende Einfluss der relativ übergrossen Menge des Chlorcalciums geltend machte.

Eisenchlorid schien den gewünschten Zweck zu erfüllen, indem es nach Zusatz zu der Chlorcalciumlösung und einer darauf folgenden Uebersättigung mit Ammoniak als Eisenhydroxyd ausfiel und dabei die organische Substanz, vermuthlich als Eisenoxydsalz, einschloss. Der Niederschlag wurde ausgewaschen und alsdann auf dem Filter in concentrirter Salzsäure gelöst. Hierbei blieb ein geringer schwarzbrauner Rückstand auf dem Filter, der dieselben Eigenschaften wie die Quellsatzsäure zeigte. Es war dies jener Theil derselben, der wegen ihrer nicht völligen Unlöslichkeit in der salzsauren Chlorcalciumlösung mit durchfiltrirt war.

Es konnte nun in dem durch Salzsäure aus dem Eisenhydroxyd regenerirten Eisenchlorid noch organische Substanz enthalten sein, wesshalb mein Bestreben darauf gerichtet war, dieses zu entfernen. Es wurde versucht, durch Dialyse eine Trennung herbeizuführen, jedoch ohne Resultat. — Nach mehreren anderen ergebnisslosen Versuchen wurde eine neue Menge Kalkspath — 15 g — aufgelöst, um nach Abscheidung der Hauptmenge der Quellsatzsäure direct, ohne Anwendung von Eisenchlorid, zu einer Dialyse zu schreiten. Dieses hatte einen überraschenden Erfolg, und so gelang es schliesslich, ausser der Quellsatzsäure noch eine andere Säure zu isoliren.

Nachdem von der Lösung der neuen Probe Kalkspath die ausgeschiedene Quellsatzsäure abfiltrirt war, wurde die

gelb gefärbte Chlorcalciumlösung in einen Dialysator gegossen und derselbe mehrmals täglich mit neuen Mengen destillirten Wasser versehen. Als nach mehrtägiger Wirkung fast alles Chlorcalcium und die überschüssige Salzsäure diffundirt waren, war eine schwache Trübung in der, die organische Substanz enthaltenden, Flüssigkeit eingetreten. Letztere wurde in einer Porzellanschale bis auf etwa 75 ccm eingedampft und nach dem Erkalten concentrirte Salzsäure zugesetzt, um festzustellen, ob sich noch Quellsatzsäure ausscheiden würde. Es geschah dies in der That, und nun wurde diese abfiltrirt und ausgewaschen, das Waschwasser aber nicht mehr mit dem Filtrat vereinigt, um eine Verunreinigung einer in der salzsauren Flüssigkeit vermutheten, darin löslichen Substanz, mit Quellsatzsäure zu verhindern.

Das stark salzsaure Filtrat war immer noch gelb gefärbt und enthielt offenbar eine Substanz, die in Salzsäure leicht löslich war und mit S II bezeichnet werden soll.

Bei weiterem Eindampfen des Filtrats entstand kein Niederschlag von Quellsatzsäure mehr, auch nicht nach erneutem Zusatz von Salzsäure, so dass die immer dunkler werdende Flüssigkeit als nahezu frei von Quellsatzsäure angesehen werden konnte.

Zur Wiederentfernung der Salzsäure wurde die filtrirte Flüssigkeit in den Dialysator gegossen. Alsbald war nur mehr eine sehr schwache saure Reaction wahrzunehmen und mit Abnahme der letzteren entstand wieder eine Trübung, die sich durch Eindampfen der Flüssigkeit zu einem flockigen, schwarzbraunen Niederschlage verstärkte. Nach wiederholtem Eindampfen und Abfiltriren konnte so der grösste Theil von S II gesammelt werden.

Die Reactionen derselben sind — soweit sich diese wegen der geringen Menge feststellen liessen — folgende: Wie die Quellsatzsäure stellt auch S II eine Säure von schwarzbrauner Farbe dar, die in Wasser schwer, in Salzsäure aber leicht löslich, in Alkohol dagegen unlöslich ist. Setzt man dem Alkohol einige Tropfen Salzsäure zu, so löst sich die Säure indessen leicht darin auf. Sie röthet wie die Quellsatzsäure blaues Lackmuspapier und hat denselben adstringirenden Geschmack. Gegen Ammoniak, Alkalien und Kalkwasser verhält sie sich ähnlich wie die Quellsatzsäure. Aus ihren Salzlösungen fällt sie durch Salzsäure nicht aus. Durch diese Reaction, sowie durch ihre Unlöslichkeit in Alkohol zeigt sie sich verschieden von der Quellsatzsäure. Allem Anscheine nach sind beide Säuren jedoch nahe verwandt.

Auf obige Abscheidungsmethoden wurde eine annähernde quantitative Bestimmung der Säuren, von denen die Quellsatzsäure nach Art der Bestimmung als mit mineralischen Stoffen etwas verunreinigt anzusehen ist, begründet. Es wurde ebenso verfahren wie bei dem geschilderten qualitativen Untersuchungsgänge, nur wurden die für die quantitative Analyse überhaupt anzuwendenden Cautelen innegehalten. Zwar lässt sich die Quellsatzsäure durch Lösen der rohen Säure in Ammoniak, Filtration der Lösung und Wiederausfällen der Säure durch Salzsäure, frei von mineralischen Stoffen erhalten, allein es sind damit derartige Verluste verknüpft, dass eine solche vorherige Reinigung bei den geringen Mengen vorhandenen Materials unzweckmässig erschien.

Es wurden 100 g mit destillirtem Wasser abgewaschene, reine Krystallbruchstücke in Anwendung gebracht, und die isolirten Säuren bei gewöhnlicher Temperatur im Exsiccator bis zum constanten Gewicht getrocknet.

I. Quellsatzsäure.

1. Abscheidung	= 0,2225 *)
2. " 	= 0,0085
Gesammtgewicht	= 0,2310

II. Säure (S II).

1. Abscheidung	= 0,0120
2. " 	= 0,0015
Gesammtgewicht	= 0,0135

Es war nach Vorhergehendem in dem Kalkspath ein Gesamtgehalt von 0,85 Proc. fremder flüchtiger Stoffe indirect nachgewiesen worden, also erheblich mehr, als bei diesen directen Bestimmungen an Quellsatzsäure und Säure II zusammen genommen. Die hieraus sich ergebende Differenz lässt vermuthen, dass im Kalkspath ausser den nachgewiesenen Säuren noch andere fremde, flüchtige Körper enthalten waren, wahrscheinlich eingeschlossenes und auch wohl hygroskopisches Wasser.

Vergleichen wir ferner die zweiten Abscheidungen der Säuren den Gewichten nach mit den entsprechenden ersten, so sehen wir, dass die zweiten bedeutend zurückstehen, und eventuell versuchte dritte Abscheidungen kaum noch wägbare Mengen

*) Durch geringe Mengen mineralischer Stoffe verunreinigt. Vergl. oben.

an Säuren hätten liefern können. Es war endlich bei der Beschreibung der Quellsatzsäure darauf hingewiesen worden, dass Wasser, welches nur höchst minimale Mengen Quellsatzsäure enthält, eine bräunlichgelbe Farbe besitzt. Da nun nach beendeter Dialyse in dem zur Aufnahme des Chlorcalciums bestimmten Wasser kaum eine Färbung wahrzunehmen war, so durfte daraus geschlossen werden, dass auch bei der Dialyse keine erheblichen Mengen unserer Säuren verloren gegangen waren. Die Säuren waren also ohne nennenswerthe Verluste gewonnen worden.

Im Verlaufe dieser Untersuchungen war es möglich, noch 400 g gutes Kalkspathmaterial zu sammeln. Dieses wurde insgesamt zu einer Reindarstellung der Quellsatzsäure verwendet, um dadurch einige Elementaranalysen zu ermöglichen.

Die rohe Säure wurde nach ihrer Abfiltration von der Chlorcalciumlösung ausgewaschen, in Ammoniak gelöst, filtrirt, das Filtrat mit Salzsäure übersättigt, und die nun wieder abgeschiedene Säure abfiltrirt und ausgewaschen. Die noch feuchte Säure wurde hierauf im Kohlensäureströme bei 60° getrocknet. Auf diese Weise resultirten indessen nur 0,15 g reiner Säure, so dass von einer eingehenderen Untersuchung derselben vorläufig leider Abstand genommen werden musste.

Es erschien von Interesse, den Nachweis zu führen, dass, wie vermuthet wurde, die organischen Säuren in dem Kalkspath als Calciumsalze und nicht in freiem Zustande vorkommen. Die Calciumsalze sind, wie oben schon angedeutet, in Wasser und Ammoniak fast unlöslich.

Bei einer etwaigen Vertheilung der Säuren in Kalkspath in freiem Zustande, die in Hinsicht auf die Bildung des Kalkspaths aus Bicarbonatlösung von vornherein berechtigten Zweifeln begegnet, hätten sich die Säuren durch viel Wasser, und besser noch durch ammoniakhaltiges Wasser, auslaugen lassen müssen. Ein vergleichender Versuch sollte obige Vermuthung bestätigen.

Es wurden je 10 g feines Kalkspathpulver zwei Tage lang mit 60 g destillirtem Wasser, bezw. mit ebenso viel Wasser, dem 1 g 10 proc. Ammoniakflüssigkeit zugesetzt war, behandelt, und die Mischungen öfter umgeschüttelt. Nach erfolgtem Abfiltriren des Kalkspaths waren beide Filtrate vollkommen farblos; das eine hatte noch deutlichen Ammoniakgeruch. Sie wurden beide mit etwas verdünnter Schwefelsäure angesäuert und mit Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) in üblicher Weise titirt. Im ersten Falle wurden 0,9, im zweiten 0,7 ccm Chamäleon verbraucht.

Hierauf wurden die „ausgelaugten“ Kalkspathrückstände mit verdünnter Schwefelsäure bis zum Aufhören der Kohlensäurenentwicklung in der Siedhitze behandelt, wobei sich Gyps bildete, und die organischen Säuren flockig zur Abscheidung gelangten. Zum Lösen der Säuren wurde Ammoniak in geringem Ueberschuss zugesetzt, und darauf der Gyps abfiltrirt. Die Filtrate hatten eine bräunlichgelbe Farbe und wurden, mit Schwefelsäure angesäuert, ebenfalls mit Chamäleon (1 : 1000) titirt. Im ersten Falle waren 25, im zweiten 24,5 cem Chamäleon nöthig.

Die Säuren waren also nur zum allerkleinsten Theile aus dem Kalkspath auslaugbar, daher sicher nicht im freien Zustande, sondern an Calcium gebunden in dem Kalkspath enthalten.

Es wurde endlich noch der Versuch gemacht, künstliche Kalkspathkrystalle mit einem Gehalt an quellsatzsaurem Calcium darzustellen.

Etwa 0,1 g der Quellsatzsäure wurde in Wasser, dem einige Tropfen Ammoniak zugesetzt waren, gelöst und 400 g gesättigtes Kalkwasser zugefügt. In die jetzt sehr trübe erscheinende Flüssigkeit wurde ein Kohlensäurestrom eingeleitet, worauf sich dieselbe durch abgeschiedenes Calciumcarbonat noch stärker trübte, alsbald aber wieder klarer wurde. Nach hierauf vorgenommener Filtration resultirte eine fast völlig klare Flüssigkeit von hellbrauner Farbe. Proben derselben brausten mit Säuren und gaben mittelst Ammoniak und Ammonoxalat die gewöhnliche Reaction auf Kalk. Schon nach eintägigem Stehen schieden sich aus dieser Lösung Krystalle von mikroskopischer Kleinheit und bräunlichgelber Farbe, aus spitzen Rhomboëdern bestehend, aus. Dieselben sind offenbar dem untersuchten natürlichen Mineral aus dem Radauthale ähnlich.

Die Frage, wie sich an Ort und Stelle unser bituminöser Kalkspath gebildet hat, möge hier kurz erörtert werden. Der Kalkspath findet sich, wie schon erwähnt, auf Klüften des Gabbros und zwar sehr nahe der Sohle des Bruches. Die starke Zerklüftung des Gesteins ermöglicht es, dass Tagewässer, welche ihren Weg durch das Gestein nehmen, leicht in die Tiefe gelangen. Ueber dem Bruche lagert eine Humusschicht mit einem Buchenbestande. Die atmosphärischen Niederschläge, welche allmählich die Humusdecke durchrieseln, treten also mit Huminstoffen, bezw. mit Quellsatzsäure etc., in Form von Ammoniaksalzen, beladen den Weg durch das Gestein an. Dieses unterliegt an den berieselten Stellen einer fortwäh-

renden Zersetzung, indem es ausser anderen Stoffen reichliche Mengen Kalk an das Wasser abgiebt.

Trifft nun quellsatzsaures Ammon mit einer Lösung von Calciumbicarbonat zusammen, so findet — ganz analog dem bei der Darstellung des künstlichen Minerals beobachteten Vorgange — eine Umsetzung zu Ammoniumbicarbonat und quellsatzsaurem Calcium statt, welches letztere bei der Krystallisation des Kalkspaths von diesem aufgenommen wird und ihn färbt.

Auf vorstehende Versuche gestützt, wäre es vielleicht lohnend, Minerale, die häufig bituminösen Stoffen ihre Farbe verdanken, z. B. Baryt, Desmin u. a., näher auf die Natur jener Substanzen zu untersuchen. Redner will es scheinen, dass die Quellsatzsäure bei der Färbung sonst farbloser Minerale eine gewisse Rolle spielt und daher öfter anzutreffen sein dürfte.

Zur Veranschaulichung des Vortrages wurden Handstücke von dem besprochenen Kalkspath, sowie Proben der beiden isolirten Säuren vorgelegt.

Sodann berichtet **Dr. phil. Giesel** über Verbesserungen in der Photographie mit Röntgen-Strahlen:

Redner beleuchtet zunächst den gegenwärtigen Stand der theoretischen Forschung über Röntgen-Strahlen. Die meisten Forscher neigen zu der Ansicht, dass es sich um Lichtwellen kleinster Wellenlänge handelt. Alle haben die Angaben Röntgens voll bestätigt. Von neuen Eigenschaften der X-Strahlen ist wenig hinzugekommen. Fomm will die Wellenlänge durch Interferenzerscheinungen bei Beugung bestimmt haben und glaubt dieselbe mindestens 15 mal kleiner als die kleinste bekannte Wellenlänge im ultravioletten Theile des Spectrums annehmen zu müssen. Natürlich bleibt der engste Zusammenhang mit den Kathodenstrahlen bestehen.

Der wesentlichste Fortschritt in der Erkenntniss der Röntgen-Strahlen, besonders bezüglich der praktischen Seite, war der, dass man sich von der Auffassung frei machte, dass dieselben nur von der von den Kathodenstrahlen getroffenen Stelle der Glaswand der Vacuumröhre ausgehen könnten. Es hat sich vielmehr herausgestellt, dass jeder Körper, der von den Kathodenstrahlen getroffen wird, eine Quelle für X-Strahlen bildet. Am meisten scheint dies das metallische Uran zu thun, was vermuthlich mit dem höchsten Atomgewicht dieses Elementes in Zusammenhang steht. Nächstdem wird praktisch am besten Platin verwendet.

Bei allen neueren Röhren wird daher dieses Princip angewendet, dabei hat man noch den grossen Vortheil, durch Anwendung von kleinen Hohlspiegeln die Kathodenstrahlen auf einen Punkt des Platinbleches concentriren zu können, was früher nicht möglich war, da Glas entweder geschmolzen oder gesprungen wäre.

Die also jetzt zur Verfügung stehende punktförmige X-Strahlenquelle ist von hoher praktischer Bedeutung, da es nur auf solche Weise möglich ist, scharfe Strahlenbilder zu bekommen. Ausserdem ist man jetzt in Folge der erhöhten Wirksamkeit der Röhren im Stande, alle Theile des menschlichen Körpers zu durchleuchten und auf einem Phosphoreszenzschirm zur guten Beobachtung zu bringen oder in relativ kurzer Zeit auf der photographischen Platte zu fixiren.

Die Expositionszeit kann weiterhin auch durch Mitwirkung oder alleinige Wirkung von phosphorescirenden Metallverbindungen abgekürzt werden, worauf Redner in einem früheren Vortrage bereits aufmerksam machte. Winkelmann und Straubel wendeten zu diesem Zwecke Flussspath an, doch hat dies Verfahren praktisch keinen Eingang gefunden, da das grobe Korn des Flussspathpulvers, welches sich ungleichmässig mit auf der Platte abbildet, stört und feinstes Pulver nicht wirkt.

Dagegen haben sich die ausgezeichnet präparirten Baryumplatincyanschirme der Firma C. A. F. Kahlbaum sehr bewährt, die nicht nur für Photographie zur Abkürzung der Expositionszeit auf ca. $\frac{1}{9}$ dienen können, sondern sich auch vorzüglich zur directen Beobachtung eignen.

Mit einem derartigen Schirm im Formate 24×30 cm und einer Röhre der Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft konnte der Versammlung jetzt die Durchleuchtung vom ganzen Arm, sogar vom Gesicht direct gezeigt werden, wo früher bei derselben Stromquelle nur mit Mühe in unmittelbarer Nähe der Röhre die Phosphoreszenz des Schirmes gesehen werden konnte.

Von eigenen Aufnahmen konnte diesmal Arm und Bein-gelenk, sowie Brustkorb und Kopf vorgelegt werden, die mit einer Röhre von Herrn Müller-Unkel, hier, gemacht waren. Zur Demonstration der grossen Ueberlegenheit der jetzigen sogenannten Focusröhren dienten Handaufnahmen, welche feinste Details erkennen liessen.

Schliesslich erwähnte Redner noch die den Röntgen-Strahlen sehr ähnlichen Becquerel'schen Uranstrahlen, mit welchen derselbe Aufnahmen von Metallgegenständen und einem

Frosch gemacht hatte. Die photographische Platte war dabei absolut lichtdicht in eine Aluminiumcassette eingeschlossen.

Professor Dr. R. Blasius machte noch Mittheilung über einen neuen Wanderzug des schlankschnäbligen sibirischen Tannenhähers (*Nucifraga caryocatactes leptorhynchus*, R. Blas.) nach Europa und speciell Deutschland.

Ende September d. J. und Anfang October wurden die ersten bei Riga beobachtet, am 2. October einer an der Kurischen Nehrung erlegt, am 7. October einer in Westpreussen lebend gefangen, am 8. October einer südlich von Bautzen im Lausitzer Berglande geschossen, vom 10. bis 13. October mehrere bei Warschau erlegt, am 12. October einer bei Crenzow (Murchin) bei Greifswald erbeutet, gegen 17. October einer in der Oberförsterei Dembio bei Oppeln beobachtet, ebenfalls am 17. October ein Exemplar bei Fürstenwerder in der Uckermark geschossen.

Das frisch übersandte Exemplar aus der Oberförsterei Dembio bei Oppeln (von Herrn Forstassessor Henke), ein echter Schlankschnabel, und im Vergleich dazu ein früher im Harze geschossener Tannenhäher, echter Dickschnabel, wurden vorgelegt.

2. Sitzung am 5. November 1896.

In den Verein aufgenommen wurden die Herren: Oberstlieutenant a. D. A. Voigt, Förster a. D. G. v. Seidlitz, Referendar J. Alpers, Kaufmann Rich. Beckers, Dr. med. R. Salomon, Dr. med. W. Kleinknecht, Physicus Dr. med. C. Roth, Dr. med. R. Ahrens, Dr. phil. S. Loewenthal, Cand. phil. R. Wiebrecht.

Nach Erledigung einer Reihe von geschäftlichen Angelegenheiten hielt Dr. med. Steinmeyer den angekündigten Vortrag über die Höchster Farbwerke, vorm. Meister, Lucius und Brüning:

Redner, der als Mitglied der Naturforscherversammlung zu Frankfurt im September d. J. die Fabrikanlagen der Farbwerke, vorm. Meister, Lucius und Brüning zu Höchst (Main) besichtigt hat, giebt im Folgenden ein Bild von der Grossartigkeit der Entwicklung derselben, sowie der bewundernswerthen Einrichtungen, die von Seiten der Besitzer zum Wohle ihrer Arbeiter getroffen sind. Die näheren Angaben

8*

sind dem Berichte des Kreisphysicus von Frankfurt, Herrn Dr. Grandhomme, entnommen:

Im Jahre 1862 wurde in der Nähe von Höchst die erste Fabrik erbaut zur Herstellung von Anilinfarben aus Steinkohlentheer. Neue Fabriken entstanden zur Gewinnung von Anilinöl, Alizarin, der pharmaceutischen Heilmittel, besonders des Antipyrins. 1892 wurde eine bacteriologische Station eingerichtet, in der zunächst das Koch'sche Tuberculin, später das Diphtherieserum Behrings dargestellt und in den Handel gebracht wurde. Der Bau einer grossen Maschinenwerkstatt, Gasfabrik, Centralstation für electrischen Betrieb, ein Wasserkwerk, das 27 000 cbm pro Tag liefert, Versuchs- und Musterdruckerei, wissenschaftliches Laboratorium, Bibliothek, Kassenhaus, Comptoirgebäude, Kaufhaus u. A. vergrösserten die Anlagen so, dass jetzt die Fabrikräume eine Grundfläche von 82 Hectar umfassen, davon 160 000 qm unter Dach. Beschäftigt wurde 1895 3000 Arbeiter, 100 Aufseher und Werkmeister, 20 Ingenieure, 160 Personen Comptoirpersonal. Verbraucht wurden u. A. im Jahre 1895: 1,135,320 Doppel-Centner Kohlen, 262,290 Schwefelkies, 165,250 Koch- und Steinsalz etc.

Für die Arbeiter ist in der grossartigsten Weise gesorgt. Der Durchschnittslohn beträgt 2,86 Mk., tüchtige Leute erhalten Jahresprämien; 1893/95 sind an Arbeiter 94 433 Mark vertheilt. Die Fabrik besitzt 38 Häuser für Beamte, 305 Arbeiter- und Aufseherwohnungen, 60 Wohnungen für Invalide, 3 Logirhäuser. Jetzt werden nur Zweifamilienhäuser gebaut, sämmtliche mit Gärten. 2 grosse Badehäuser sorgen für die Hautreinlichkeit, auch für die Frauen und Kinder wird eine Badeanstalt errichtet. Eine Consumanstalt setzte 1895: 347 000 Mark an Waaren um. Eine Sparkasse für Arbeiter, eine Pensionskasse für Aufseher und Beamte werden fleissig benutzt. In einer Haushaltungsschule werden jährlich 20 junge Mädchen unentgeltlich unterrichtet in allen Kenntnissen und Fertigkeiten, die einer Frau des Arbeiterstandes Noth thun. Die Betriebskrankenkasse: An Beiträgen bezahlt jeder Arbeiter $1\frac{1}{2}\%$ des verdienten Lohns, die Firma zahlt per Woche 50% der Beiträge, stellt und zahlt Kassenärzte. Für die Invaliden ist von der Firma durch die sog. Kaiser Wilhelm- und Augusta-Stiftung — 150 000 Mark — gesorgt. Ferner sind von den Besitzern Meister, Lucius und Brüning je 100 000 Mark gestiftet zum Bau des Arbeiterheims.

Die Wohnungen werden an ältere verdiente Aufseher und Arbeiter unentgeltlich lebenslänglich vergeben.

Redner beschreibt dann die Fabrikräume näher, die Ventilation, die Ableitung der Abwässer etc.

Die Farbstoffe werden hergestellt durch Destillation aus Steinkohlentheer und zwar zuerst die Rohmaterialien Benzol, Naphtalin und Anthracen. Aus diesen werden in den nächsten Fabrikräumen die Benzolfarben, die wieder in Anilin- und Resorcinfarben zerfallen, gewonnen. Die einzelnen Farbstoffe werden dann in der grossen Musterfärberei und -Druckerei probirt. Die Fabrik stellt jetzt ca. 5000 verschiedene Typen von Farbstoffen her. In der nächsten Abtheilung werden die pharmaceutischen Präparate, so das Antipyrin, Alumnol, Argonin, Dermatol gewonnen, in neuester Zeit auch Nährpräparate, Nutrose, ein Caseinnatrium aus der Milch dargestellt, Protogen, flüssige leicht lösliche Eiweissstoffe, verwendbar zur Kinderernährung hergestellt. Im Jahre 1894 wurden Neubauten errichtet zur Gewinnung des Diphtherieserums, nachdem schon seit 1892 eine bacteriologische Station bestanden hatte zur Herstellung des Koch'schen Tuberculins. Letzteres wird jetzt in grossen Mengen verwandt zur Diagnose der weitverbreiteten Rindertuberculose. Dieselbe ist durch Einspritzung einer geringen Menge von Tuberculin sicher zu erkennen, da die erkrankten Rinder danach eine Erhöhung der Temperatur von $1,5^{\circ}$ C. zeigen. In Dänemark ist es durch Ausscheidung aller erkrankten Stücke gelungen, der verheerenden Seuche Herr zu werden. —

Die Diphtheriestation besteht aus einem einstöckigen Vordergebäude und den Stallungen für die Pferde. Die Herstellung des Diphtherieserums geschieht in folgender Weise:

In 36 Brutschränken werden Diphtheriebacillen in steriler Fleischbouillon gezüchtet durch mehrwöchentliches Erwärmen, bis dieselben genügend Diphtheriegift abgesondert haben. Durch Zusatz von Carbolsäure werden die Bacillen abgetödtet und diese Diphtheriegiftlösung den Pferden anfänglich in ganz geringen Mengen, später Literweise eingespritzt. Die Pferde — 76 an der Zahl — sahen sehr kräftig und wohlgenährt aus, sind nach der Einspritzung vorübergehend matt aber nach 24 Stunden vollständig frisch. Das Gegengift entwickelt sich nun in dem Blute der geimpften Pferde. In dem Operationsraum wird aus der Halsvene durch Einstossen eines Troicart das Blut abgezapft, in sterile Gläser gefüllt und 24 Stunden im Kühlraum zur Abscheidung des Serums gelassen. Dieses wird in Sammelgefässe filtrirt, nochmals centrifugirt und dann auf seine Keimfreiheit und Stärkegehalt untersucht. Jetzt wird es zum Versandt auf sterile Fläschchen gefüllt; jedes

Fläschchen trägt Operationsnummer, Tag der Entnahme und Controlennummer. Die Controle wird in dem staatlichen Institute für Serumforschung und Serumprüfung in Steglitz ausgeübt. — In der grossen Reithalle hielt dann Prof. Behring, nachdem ein Pferd geimpft und einem anderen Blut entnommen war, einen schon in den Zeitungen veröffentlichten Vortrag. Das Wichtigste daraus ist, „dass jetzt chemisch-reines Antitoxin, ein bräunliches krystallin. Pulver dargestellt werden kann, bei dessen Anwendung alle schädlichen Nebenerscheinungen vermieden werden. Ferner ist jetzt ein wirksames Antitoxin gegen den Wundstarrkrampf dargestellt und in den Handel gebracht. Auch das Gegengift der Tuberculose und der Cholera ist sicher gefunden, es werden aber noch 6 bis 10 Jahre Arbeit nöthig sein, wie bei dem Diphtherieserum, bis diese neuen Mittel in Gebrauch genommen werden können“. —

Unter den hervorragend gut ausgeführten Klängen der 40 Mann starken Arbeiterkapelle wurden dann die Theilnehmer in der grossen Festhalle feierlichst von den Leitern der Fabrik begrüsst und in liebenswürdigster Weise bewirthet. Die Decoration des Festsaaes an einer Seite war hergestellt durch eine Reihe von Leguminosen, die in ihrem frischen Grün sofort auffielen, und zwar waren in Töpfen, in denen man auch die Wurzeln sehen konnte, Erbsen, Wicken, Klee, Lucerne und Andere vertreten. Bei jeder gut gedeihenden Pflanze stand eine zweite verkümmerte. Es handelte sich hier um Probeversuche mit einem neuen Producte der Fabrik, dem Nitragin, Impfdünger genannt. — Erst in neuerer Zeit ist nachgewiesen, dass die Hülsenfrüchte — Leguminosen — befähigt sind, in Ermangelung von Salpetersäure und Ammoniak im Boden den freien elementaren Stickstoff der Bodenluft für ihr Wachsthum ausgiebig zu verwerthen, und zwar durch die Betheiligung von Bakterien, welche die längst bekannten knöllchenartigen Anschwellungen an den Wurzeln der Leguminosen erzeugen. Durch Impfung des Bodens mit diesen in Reinkultur gezüchteten Bakterien gelang es, Leguminosen in aussergewöhnlicher Güte in stickstofffreiem Boden wachsen zu sehen. Die Wirksamkeit dieser Impfdüngung ist durch den Vorstand der Emsabtheilung der Moor-Versuchstation Bremen — Dr. Salfeld — durch Feldversuche auf Hochmoorboden, Sandboden und neu cultivirtem Boden in glänzender Weise bewiesen. Von der Fabrik werden jetzt für 19 Leguminosenarten die zugehörigen Bakterien gezüchtet und in Reinkulturen in den Handel gebracht. Redner zeigte auf Gelatine gezüchtete Kulturen vor. Jede Flasche enthält

Bakterien in genügender Menge für $\frac{1}{4}$ Hectar (Preis 2,35 Mk.). Der Inhalt der Flasche wird durch vorsichtiges Erwärmen — Hitze tödtet die kleinen Lebewesen — verflüssigt, mit $\frac{3}{4}$ Liter Wasser gemischt, dem Samen oder etwa 25 kg Erde von dem anzusäenden Felde zugesetzt, gründlich gemengt und lufttrocken gemacht durch Zusatz von trockenem Sand auf dem Gebrauchsfeld ausgestreut und etwa 10 cm untergearbeitet. —

Redner schloss seinen Vortrag mit Worten der Genugthuung, dass es ihm gestattet gewesen sei, ein derartig grossartiges deutsches Unternehmen kennen zu lernen. Es sei dieses ein Beweis, welche Erfolge die deutsche Grossindustrie habe erzielen können dadurch, dass sie das Gebiet der Naturwissenschaften und der Medicin in den Kreis ihrer Thätigkeit gezogen habe, indem sie einerseits die Erfindungen derselben sich dienstbar machte, andererseits diese Wissenschaften in unbeschränkter Weise unterstützte. Redner spricht die Hoffnung aus, dass es dem unermüdlichen Wirken und Schaffen der Leiter dieses Werkes, in Verbindung mit den hervorragendsten Vertretern deutscher Wissenschaft, gelingen möge, noch viele Aufschlüsse und Erfolge zum Segen der ganzen Menschheit aus den Farbwerken zu Höchst am Main hervor gehen zu lassen. —

Sodann machte **Dr. phil. Johannes Fromme** folgende Mittheilungen über Minerale aus dem Radauthale:

„Die Gabbrobrüche im Radauthale bilden schon lange eine ausgiebige Fundgrube vieler schöner und theils auch seltener Minerale. Zincken, Streng, Ulrich, Lüdecke, Gerhard v. Rath und andere Forscher haben vortreffliche Arbeiten darüber geliefert, wodurch zu gleicher Zeit auch die geognostische Kenntniss des fraglichen Gebietes sehr gefördert wurde. Ist nun der Gabbro überhaupt schon reich an Mineralen, so kann man dies in ganz besonderem Maasse von jenem des Radauthales sagen, wo alle Bedingungen für die Bildung secundärer Minerale gegeben sind.

Der unablässige Betrieb in den Brüchen eröffnet eine reiche Quelle ausgezeichneten Studienmaterials und lässt eine fortlaufende wissenschaftliche Bearbeitung der jeweiligen Funde rathsam erscheinen.

Im Nachfolgenden mögen die mineralogischen Ergebnisse von einigen Ausflügen in das Radauthal während der letzten zwei Jahre mitgetheilt werden. Bevor ich aber zur Aufzählung und Beschreibung der Mineralarten übergehe, sei auf meine

Arbeit: „Quellsatzsäure als färbender Bestandtheil eines Kalkspaths aus dem Radauthale“ hingewiesen, welche früher als diese Mittheilungen beendet war und bereits im Sitzungsbericht vom 22. X. 1896 des Vereins für Naturwissenschaft erschienen ist. Eine eingehendere Untersuchung über ein neues Datolithvorkommen im Radauthale ist nahezu beendet und wird in einer der nächsten Sitzungen zum Vortrag kommen. Beide Arbeiten bilden eine wichtige Ergänzung dieser Mittheilungen ¹⁾).

1. Graphit. Derselbe fand sich im Herbst 1894 im nördlichsten Gabbrobruche oberhalb Harzburgs in grösseren Mengen ²⁾. Er besteht entweder aus Schuppen bis zu 2 mm Grösse, die ziemlich gleichmässig im Gestein vertheilt sind, sodass man füglich von einem Graphit-Gabbro reden könnte, oder er ist dicht und bildet dann Nester oder Schlieren von mehreren Centimeter Durchmesser. Bisweilen ist er so reichlich im Gabbro vorhanden, dass die übrigen dunklen Gemengtheile des letzteren schwer kenntlich werden. Dieses Vorkommen ist erst kürzlich von neuem in anstehendem Gestein makroskopisch festgestellt worden, doch fanden sich diesmal nur geringe Mengen von Graphit.

2. Albit. Dieses Mineral ist von Harzburg zwar längst bekannt und auch in recht grossen Krystallen gefunden worden, doch kommen so schöne und flächenreiche Exemplare wie die vorliegenden dort seltener vor. Dieselben fanden sich mit Quarz und Kupferkieskryställchen, von Kalkspath umwachsen, in einer Kluft am Bärenstein. Der Kalkspath wurde durch Salzsäure entfernt. Die Albitkrystalle sind $\frac{1}{2}$ bis 1 cm lang und erscheinen durch Vorherrschen des Brachypinakoids tafelförmig. Sie bilden Zwillinge nach dem Albitgesetz und zeigen die Flächen

$$\infty P \infty. OP. ,P, \infty. 2'P, \infty. \infty P'. \infty'P. \infty'P_3. \infty P_3'. ,P. P.$$

Sie sind milchweiss, zum Theil durchscheinend und haben meist matte Flächen.

Ein erst vor wenigen Tagen gemachter Fund von ebenso grossen, farblosen, spiegelglatten Krystallen, welche in Begleitung von Quarz ($\infty P. P. 2P_2$) auf Pegmatit aufgewachsen sind, zeigt ausser obigen Flächen noch $2P, \infty$.

¹⁾ Herrn Prof. Dr. Kloos, welcher beide Arbeiten einer gefl. Durchsicht unterwarf, und dem Verfasser mannigfache Anregung und Belehrung gab, sei auch hier der gebührende Dank gesagt.

²⁾ Vergl. Lüdecke: Die Min. des Harzes 1896, S. 532.

3. Apophyllit¹⁾. Derselbe kommt in Drusenräumen des nördlichsten Gabbrobruches in Gesellschaft von Quarz ($\infty P. P$), derbem und krystallisirten, grünlichen Prehnit und Magnetkies vor. Er ist auf Prehnit aufgewachsen und trägt selbst wieder wasserhelle Kryställchen, welche wahrscheinlich ebenfalls aus Prehnit bestehen. Die Apophyllit-Krystalle sind 8 mm lang, von würflichem Habitus und zeigen die Combination $OP. \infty P \infty . P$. Durch untergeordnetes Auftreten eines achtseitigen Prismas erscheint das Prisma zweiter Ordnung etwas gewellt. Ein einziger abgebrochener Krystall lässt ausser diesen Formen recht deutlich eine Fläche erkennen, welche einer Tritopyramide angehören könnte. Eine solche wäre für Apophyllit neu, und es läge, wenn wir es hier mit einer wirklichen Krystallfläche und nicht mit einer Contactfläche zu thun haben, ein Fall von pyramidaler Hemiëdrie vor. Auf Grund dieser einen Beobachtung kann die principielle Frage, ob hier wirklich Hemiëdrie vorliegt, natürlich nicht entschieden werden, und müssen weitere Funde an Ort und Stelle Aufklärung geben. Dieser interessante Krystall wird in der Sammlung der Herzogl. techn. Hochschule aufbewahrt. Im Uebrigen besitzt der Apophyllit eine gelblichweisse Farbe. Im Inneren erscheint er zersetzt, während eine etwa 1 mm starke Kruste noch frisch und glänzend aussieht.

4. Analcim. Dieser Zeolith ist schon früher auf Desmin aufsitzend am Bärenstein bei Harzburg von Prof. Lüdecke beobachtet²⁾. Die vorliegende Stufe stammt aus dem nördlichsten Gabbrobruche. Sie zeigt das Mineral in Form farbloser, glasglänzender Kryställchen von $\frac{1}{2}$ mm Durchmesser, welche zu hunderten nebeneinander auf Desmin aufsitzen. Die unter der Lupe erkennbaren achtseitigen Krystallumrisse deuten auf ein Ikositetraëder (wahrscheinlich 202) hin.

5. Orthit. Der vorliegende Krystall von schwarzer Farbe ist $1\frac{1}{2}$ cm lang und 4 mm dick. Er ist in einer Quarzausscheidung, welche zu einem Pegmatit gehört, am Bärenstein gefunden worden. Obwohl Orthit dort schon wiederholt beobachtet³⁾, ist dieser neue Fund wegen der Seltenheit des Minerals überhaupt erwähnenswerth, umsomehr aber, als unser Krystall von den bisher in der Literatur erwähnten Harzburger Exemplaren in seiner Ausbildung abweicht. Die Combination besteht aus $OP. P\bar{\infty}. \infty P\bar{\infty}$. Endflächen sind nicht sichtbar.

¹⁾ Lüdecke, Die Min. des Harzes 1896, S. 570.

²⁾ Ebenda, S. 577.

³⁾ Ebenda, S. 445.

6. Quarz. Mit Prehnit zusammen kommt im nördlichsten Gabbrobruche grünlicher Quarz vor, der anscheinend durch ein augitisches Mineral gefärbt ist. Er zeigt die Flächen ∞ P. P. 2P2. Die Streifung auf 2P2 lässt erkennen, dass der Quarz linksdrehend ist¹⁾.

Ausserdem fand sich in einem höher gelegenen Bruche eine schöne Druse mit bis zu $3\frac{1}{2}$ cm langen, nach den Spitzen zu farblosen Krystallen, welche ausser den genannten Flächen noch $6 P\frac{6}{5}$ und anscheinend 4 R erkennen lassen. Auch dieser Quarz ist nach Lage der Trapez- zu den Rhombenflächen linksdrehend. In seiner Begleitung befindet sich gleichfalls Prehnit.“

Sämmtliche Minerale gelangten zur Vorlage, ebenso eine ausgezeichnete Suite von Kalkspathkrystallen und Stufen aus dem Korallenoolith bei Bremke a. Ith.

Dieses interessante Kalkspathvorkommen ist seit Sommer 1889 bekannt und in dem 6. Jahresbericht des Vereins vom Redner näher beschrieben worden. Professor Kloos hat desselben in dem Sitzungsbericht des Vereins vom 11. Dezember 1891 Erwähnung gethan und Krystalle vorgelegt. Die heute gezeigten Stufen und Krystalle sind im Laufe der letzten Jahre vom Redner gesammelt worden und weisen sämmtliche, von diesem Fundort bisher bekannt gewordenen, aber auch mehrere, für dieses Vorkommen neue, Flächen auf. Eine weitere Bearbeitung ist in Angriff genommen und wird zur Veröffentlichung vorbereitet.

Museums-Assistent Grabowsky legte einige sogenannte „springende Bohnen“ aus Mexico vor, unter Mittheilung kurzer naturgeschichtlicher Daten. Eine „Bohne“ stellt eine Theilfrucht (Coccus) der Euphorbiacee *Sebastiana pavoniana* vor; das merkwürdige Emporschnellen derselben bei mässiger Anwärmung rührt von den Körperbewegungen einer in ihnen eingeschlossenen Raupe her, die sich innerhalb 7 Monaten zu einem der Familie der Wickler angehörigen Schmetterling, *Carpocapsa saltitans* Westwood, entwickelt. Im übrigen verwies der Vortragende auf seine in der Vereinssitzung vom 21. Februar 1895 (vergl. IX. Jahresbericht) gemachten Mittheilungen über diesen Gegenstand. Zur Veranschaulichung war noch eine Reihe von Präparaten vorgelegt, die verschiedene Entwicklungsstadien und biologische Eigenthümlichkeiten des Wicklers zeigten. Auch wurde darauf hingewiesen, dass zur Zeit an mehreren Stellen der Stadt diese „springenden Bohnen“ käuflich zu haben seien.

¹⁾ Lüdecke, Die Min. des Harzes 1896, S. 225.

Prof. Dr. Rud. Blasius machte darauf Mittheilungen über einige hygienische Neuigkeiten der diesjährigen Berliner Gewerbeausstellung. Zunächst besprach derselbe die Canalisation und Entwässerung der Ausstellung. Dieselbe war von Erich Merten u. Co. in Berlin nach dem Trennungssystem mit Druckluftbeförderung ausgeführt, indem nur Haus- und Closetwässer unterirdisch in Röhren abgeleitet und die Regenwässer dem Einsickern in den Erdboden, bezüglich dem Abfließen in die Spree überlassen wurden. Die Abwässer gelangen mit Gefälle von den einzelnen Häusern nach ca. 24 Heberstationen, in diesen werden sie in einem Ejector gesammelt und, sobald dieser gefüllt ist, mit Druckluft in ein Sammelrohr und durch dieses in das in der Nähe vorbeiführende Siel des Rummelsburger Canalsystems geführt. Die sinnreiche Construction des Ejectors und das Gesamtbild der Canalisation wurden durch grosse Pläne erläutert. Die Abwässer von mindestens 50 000 Einwohnern wurden täglich befördert, an einigen Tagen sogar die von ca. 250 000 Besuchern der Ausstellung. Während für grosse Städte mit dichter Bevölkerung und befestigten Strassenflächen sich immer in erster Linie das Einheitsschwemmsystem eignen wird, wie wir es hier in Braunschweig haben, dürfte für kleinere Städte, in denen das unschädliche Regenwasser im Boden versickern oder, ohne Schaden anzurichten, dem nächsten Flusse zufließen kann, dieses Trennsystem sehr wohl zur Städtereinigung mit in Betracht gezogen werden können, da es bedeutend billiger in der Herstellung ist, ca. $\frac{1}{3}$ der Kosten eines Einheitssystems macht und u. A. den Vortheil hat, dass die beim Einheitssystem nothwendigen Nothauslässe gänzlich in Wegfall kommen und man bei der Anlage den gegenwärtigen und zukünftigen Verhältnissen eines Stadtgebietes ohne Baukosten und Zinsverluste ganz und gar Rechnung tragen kann, d. h. nur da zu canalisiren braucht, wo es nöthig ist und zur Verbindung selbst weit von einander entfernter Entwässerungsgebiete nur ein enges eisernes Sammelrohr gebraucht, das selbstverständlich sehr viel billiger zu stehen kommt als grosse tief gemauerte Canäle. Nach Angabe von Erich Merten u. Co. werden sich die Kosten dieses Trennsystems im Durchschnitt auf 3 Pfennig per Cubikmeter geförderter Abwässer gegen 15 m gesammte Hub- und Widerstandshöhe stellen. —

Derartige Trennsysteme (nach Shone) sind in England schon mehrfach im Gebrauch, z. B. in Wrexham, Eastbourne, Latchford, Southampton etc.;] das Verdienst, dasselbe mit

Druckluftbeförderung auf dem Continente zuerst praktisch durchgeführt zu haben, gebührt Erich Merten in Berlin. —

Dann wurde die Kinderbrutanstalt erwähnt. Zu früh geborene Kinder wurden in 3 kleinen Glaskasten, die künstlich nach Angabe des Arztes mit frischer erwärmter Luft und der nöthigen Luftfeuchtigkeit versehen werden, aufbewahrt und gepflegt. Die Resultate waren nach Angabe des Aufsehers gut; ein Kind, das mit 1750 g Gewicht aufgenommen wurde, sollte in 14 Tagen 500 g zugenommen haben. Es dürfte in Erwägung zu ziehen sein, ob man eine derartige Einrichtung, die für den Privatmann verhältnissmässig theuer ist, nicht in der neuen Herzogl. Entbindungsanstalt aufstellen könnte, um im Bedarfsfalle die Möglichkeit zu geben, sie zur Erhaltung zu früh geborener Kinder zu benutzen. —

San.-Rath Dr. Berkhan empfiehlt, derartige wärmebedürftige Kinder auf den bekannten mit heissem Wasser heizbaren Bratenschüsseln zu betten. —

Dr. Bernhard macht die Mittheilung, dass vor circa 3 Wochen in der Fuhse bei Peine eine Schildkröte gefangen sei, die er freilich nicht selbst gesehen habe. Wahrscheinlich handle es sich um *Emys europaea*. Das Vorkommen von *Emys* in der Fuhse wird für die 70er Jahre von Dr. Fromme bestätigt. Auch in der Aue ist nach Angabe von Museumsassistent Grabowsky das Vorkommen von Schildkröten sicher constatirt. Prof. Dr. R. Blasius erwähnt, dass *Emys europaea* früher in dem jetzt zugeworfenen Teiche auf Löbbbecke's Insel und im Dowe-See vorgekommen sei.

3. Sitzung am 26. November 1896.

In den Verein aufgenommen wurden die Herren: Kaufmann O. Poll, Kaufmann C. Perschmann, Rentner A. F. Gudewill, Geldschrankfabrik. L. Lüders, Dr. med. H. Heller, Dr. med. Th. Kleinau.

Als Geschenke sind eingegangen:

V. v. Röder, Ueber das Wohnthier der Nycteribidae Strebla und Megistopoda (S.-A. aus d. Entomolog. Nachr. v. Karsch, Jahrg. XXII, 1896, Nr. 21), vom Verfasser.
Köhler's Nützliche Vogelarten, von Eugen Köhler's Verlagsbuchhandlung.

Vom Vorsitzenden wird mitgetheilt, dass von dem Naturwissenschaftlichen Verein des Harzes zu Wernigerode ein

Dankschreiben für den zur Errichtung des Lossen-Denkmal's geleisteten Beitrag eingegangen ist. Ferner wird bekannt gegeben, dass der Abtheilungsvorstand für Geologie und Mineralogie, Prof. Dr. Kloos, für diejenigen Donnerstage, an denen keine Vereinssitzung stattfindet, Sitzungen der Abtheilung für Geologie und Mineralogie in Form zwangloser Zusammenkünfte und Besprechungen in seinem Auditorium und im Mineralien-cabinet der Herzogl. techn. Hochschule auf Nachmittags 3 Uhr anberaunt habe.

Darauf hielt Privatdocent Dr. phil. Degener folgenden Vortrag über die Versorgung der Städte mit Tiefenwasser:

In einer Stadt, welche, wie Braunschweig, in gewissem Sinne vielen anderen grösseren Städten ein Muster dafür sein kann, wie praktische hygienische Fragen gründlich und erschöpfend zu behandeln sind, erscheint es unnöthig, die Frage der Nothwendigkeit der Beschaffung möglichst reinen Wassers zu erörtern. Wem doch an näherer und präziser Auskunft hierüber gelegen ist, dem ist die Lectüre von Flügge's Vortrag auf dem hygienischen Congress in Stuttgart im vergangenen Jahre besonders zu empfehlen. Hier möge nur erwähnt werden, dass die chemische Analyse bekanntlich nicht mehr allein über die Zulassung eines Wassers für Genusszwecke zu entscheiden hat, dass die bacterioskopischen Methoden zwar auch nicht allein maassgebend sind, aber mit jenen zusammen erst richtige Schlüsse ziehen lassen. Es ist somit ebenso falsch, sich mit einem rein bacteriologischen, wie mit einem rein chemischen Urtheil genügen zu lassen, die Controle muss eine doppelte sein, wie sie z. B. in dieser Stadt schon seit geraumer Zeit durch die Herren Rud. Blasius und Beckurts ausgeübt wird.

Da die Anforderungen beider Arten Analyse schärfere geworden sind, werden auch die Ansprüche der praktischen Hygieniker, denen die Fürsorge für die Gesundheitszustände der Gemeinwesen obliegt, andere, als sie früher gestellt wurden. Nicht die klare Beschaffenheit, der Geschmack, die Haltbarkeit, der mässige Gehalt an Mineralstoffen, an Ammoniak, an organischer Substanz entscheiden mehr allein, sondern ein anderes Moment ist dazu gekommen, das Freisein von infectiösen Krankheitserregern, von pathogenen Organismen, seien es Protozoen, Spaltpilze, Plasmodien oder andere, zur Zeit vielleicht noch ganz unbekannte, weil noch nicht der Beobachtung zugänglich gemachte Formen.

Und zwar das Freisein von solchen Schädlingen unter allen Verhältnissen und zu allen Zeiten. Früher, bei schwächerer Bevölkerung, schwächerer Industrie, geringerem Verkehr, traten diese Schädigungen, welche das Zusammenleben einer gesteigerten Menschenzahl auf verhältnissmässig stets kleiner werdendem Raum und die dadurch bedingte Anhäufung von Abfallstoffen aller Art hervorbringen, nicht so zur Abhülfe drängend hervor, wie es jetzt in immer steigendem Maasse geschieht. Pettenkofer's Wirken ist nur unter der Erwägung verständlich, dass die genügenden Vorbedingungen zu seiner Thätigkeit vorhanden waren. Eine jede bedeutsame Epoche in der Geschichte des menschlichen Lebens und Treibens erfordert Männer, in denen sich, wie in einem Mikrokosmos, diese Epoche widerspiegelt und welche ihr das geben, was sie bedarf. Aber, und dies ist ein Trost für uns, jede solche Epoche bedarf nicht nur solcher Männer, sondern sie bringt sie auch erfahrungsmässig hervor.

Pettenkofer wirkte wesentlich noch auf rein chemischer Grundlage. Erst Apotheker und Chemiker, später auch Mediciner, vereinigte er in seltener und glücklicher Weise medicinische Kenntnisse mit tiefer naturwissenschaftlicher Einsicht, derart, dass er auf die Grenzwissenschaft, die Hygiene, nach allen Seiten befruchtend wirken konnte. Er ist der Begründer, der Altmeister dieser Wissenschaft. Aber wie er in seinen Grundwassertheorien wieder den Schwerpunkt der Schadenwirkung der Grundwasserschwankungen in rein chemische Vorgänge legt, so war es ihm auch nicht vergönnt, den nach seinen Arbeiten bedeutsamsten Fortschritt in der Entwicklung der öffentlichen Gesundheitspflege selbst zu inauguriren. Derselbe hat sich vielmehr — ein Analogon zu dem Widerstande Berzelius' gegen die neueren chemischen Theorien — lange Zeit geradezu ablehnend gegen das Eingreifen der Bacteriologie verhalten, und heute noch treten sonst hervorragende Fachgelehrte, ihren Meister übermeisternd, auf, welche einigermaassen verächtlich von dem „Bacillenfang“ reden.

Ich möchte kaum glauben, dass in dieser Versammlung jemand ist, welcher die Bedeutung der Koch'schen Arbeiten erkennt. Sie haben nicht eine Umwälzung, wie man sich vielfach ganz falsch ausdrückt, sondern eine Vertiefung und Verbreiterung des Gebietes der Hygiene zur Folge gehabt, und wir müssen mit ihnen in allen unseren Beziehungen zur Natur rechnen. Handel und Wandel, die Ernährung von Mensch und Thier, neuerdings auch der Pflanze, die Gewerbsthätigkeit des Menschen, alles wird durch die Lehre von den

Mikroorganismen beeinflusst bis in die innersten Winkel, und so erstreckt sich natürlich dieser Einfluss auch, und vor allem, auf unsere wichtigsten Existenzbedingungen, auf Luft und Wasser.

Gesundes Wasser haben auch unsere Altvordern in allen Gegenden der bewohnten Erde gesucht und geschätzt. Das Beste aber ist das Wasser, singt Pindar.

Aber den damaligen Grossstädten war es leichter, diese instinctiv und rein empirisch erkannte Grundbedingung eines gesunden Daseins zu erfüllen. Die vorhandenen Oberflächen- bzw. Quellwasser reichten quantitativ aus; weder waren die Menschenansammlungen so gewaltig und rasch ansteigend, wie jetzt, noch der Verbrauch ein so unverhältnissmässig grosser pro Kopf, wie er sich, insbesondere durch die Entwicklung der Industrie, jetzt gestaltet hat. Städte, welche an Orten errichtet waren, an welchen vorhandene Quellen und Brunnen, vielleicht auch Gebirgswasser, für eine mässige Anzahl Menschen hinreichten, kommen unter dem ungeheuern progressiven Anwachsen ihrer Einwohnerzahl in die üble Lage, nach anderem Wasser sich umsehen zu müssen.

Anstandslos nahm man noch in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts bis in die neueste Zeit hierzu Fluss- und Seewasser. Eine weitere Phase, welche durch die steigende Flussverunreinigung inaugurirt wurde, war die Sandfiltration, welche, ohne Garantien zu bieten, doch eine nicht unerhebliche Verbesserung des Flusswassers bewirkte, und welche, wie Ihnen allen bekannt ist, noch heute eine ganze Anzahl von Städten mit mehr oder weniger gutem Wasser versorgt, darunter auch Braunschweig.

Aber die Untersuchungen Koch's, Fränkel's, Piefke's u. A. haben leider zur Evidenz gezeigt, dass die Sandfiltration — abgesehen von anderen Mängeln — zur Zeit der Verseuchung der Flussläufe keinen genügenden hygienischen Schutz gewährt. Die Ereignisse, welche sich 1892 und 1893 in Hamburg, Altona, Nietleben, Stralau-Berlin, Stettin abspielten, haben dies mit erschreckender Deutlichkeit gelehrt. Dazu kommt, dass die Verunreinigung der Flüsse immer mehr zunimmt. Endlich dürfte in vielen Fällen — ich erinnere an unsere eigenen Verhältnisse — die Grenze der Leistungsfähigkeit kleinerer Flussläufe erreicht sein, und, wenn die Entwicklung der Stadt nicht leiden soll, muss nach Vermehrung der Wasserzufuhr gestrebt werden.

Alle diese Gründe haben dazu geführt, dass von berufener Seite mehr und mehr auf die Inanspruchnahme des Grund-

wassers hingewiesen wurde. Aber auch das Grundwasser ist in vielen Fällen kein hygienisch oder technisch einwandsfreies, auch ist es nicht überall in genügender Menge vorhanden. Abgesehen aber von dem letzteren Falle kann es durch verschiedene Umstände zum directen Genuss und Verbrauch ungeeignet sein:

Es kann dasselbe der Verunreinigung durch faulende oder fäulnissfähige Substanzen enthaltende Wässer ausgesetzt sein. Dieser Fall, der sehr häufig, viel häufiger, als man annimmt, auftritt, wird fast ausschliesslich das sogen. obere Grundwasser betreffen. Nach Fränkel's Untersuchungen schützt nur der gewachsene, feinporige, nicht sandige Boden in einer Schichtstärke von wenigstens 2 m vor dem Transport von Mikroorganismen in das Grundwasser. Mag nun der Aufschluss solchen Wässers durch Kessel- oder Röhrenbrunnen bewirkt, und diese auch bacteriendicht abgedichtet werden, sie sind doch selten einwandsfrei, zumal wenn sie in bewohntem Gelände sich befinden, und dem Oberflächenwasser wenig überlegen.

Ganz anders verhält sich das untere Grundwasser, das sogen. Tiefenwasser, welches von dem oberen durch eine undurchlässige Thonschicht getrennt ist, und zwar derart, dass jenes unter keinen Umständen zu diesem treten kann. Ein solches Wasser ist vom bacteriologischen Standpunkte stets unbedenklich, aber leider ist es in vielen Fällen und vielen Gegenden Mitteleuropas besonders chemisch unzulänglich. Hier dreht sich also einmal die Sache um, und Frank, Kraschutzky u. A. gehen doch zu weit, wenn sie sagen, dass ein bacteriologisch befriedigendes Wasser mit mässigem Gehalt an Mineralstoffen auch sonst unter allen Umständen verwendbar sei. Abgesehen von den seltenen Fällen, wo grosse Mengen von Alkali-, Kalk- und Magnesiumsalzen in die unteren Grundwässer gelangen, sind es hauptsächlich zwei Beimengungen, welche in Betracht kommen: das kohlensaure (phosphorsaure) Eisenoxydul und lösliche Humussubstanzen.

Das kohlensaure Eisenoxydul ist, selbst wenn es, wie dies manchmal vorkommt, etwas Schwefelwasserstoff begleitet, kaum bedenklich in hygienischer Hinsicht. Aber es leidet unter dieser Beimengung der Geschmack des Wässers; durch die bei Luftzutritt eintretenden Trübungen stellt es sich als ein Schönheitsfehler dar, und endlich ist es in nicht enteisenter Form für Waschzwecke und viele Industrien, wie Stärke-, Papierfabrikation, Brauerei, Gerberei, Färberei etc. unbrauchbar.

Aber die sonstige hohe Reinheit dieses Wassers hat dazu geführt, nach Mitteln zur Entfernung des Eisens zu suchen. Als solche sind vorgeschlagen: Kalk (von Lübbert), Kalk und Eisenchlorid (von Kröhnke, aber längst, in Canada z. B., angewendet), Pflanzenblutkohle und ähnliche. Das bis jetzt im Grossen ziemlich allgemein angewendete Mittel ist aber die künstliche Lüftung, welche von Proskauer eingeführt wurde, und auf welches Verfahren Oesten, Thiem, Pfeffer und Andere eine ganze Anzahl apparativer Methoden begründet haben. Der eine, Oesten, auf Vorschlag Proskauers, lässt das Wasser in Form von Regen die Luftschicht passiren, der andere über Coaksthürme, der dritte über Ziegelsteine rieseln u. s. w. Es hat fast jeder Wasseringenieur seine eigene Methode. Der Urheber aller dieser Systeme ist Proskauer, und mit Unrecht wird dies in manchen Lehrbüchern bereits verschwiegen. Auf die Absorption des Eisens durch Kohle werde ich noch zurückkommen. Jedenfalls hat Proskauer's Methode es ermöglicht, in einer ganzen Reihe von Fällen bedenkliches Oberflächenwasser durch unbedenkliches Tiefenwasser zu ersetzen.

Ob solches Wasser für unsere Stadt in Betracht kommen kann, bin ich nicht im Stande zu entscheiden, vielleicht weiss einer der verehrten Anwesenden etwas dazu zu sagen. Auf dem Terrain der Wolters'schen Brauerei ist eine solche Quelle erschlossen, deren Wasser ich Ihnen nachher vorführen werde. Herr Director Thomas war so liebenswürdig, mir einige Fässer davon zu senden. Wie gross aber die Ergiebigkeit dieses Aufschlusses auch sein mag, so beweist er doch, dass es kein aussichtsloses Beginnen wäre, nach weiteren, grösseren Mengen zu forschen.

Das neueste Stadium der Wasserversorgung scheint aber durch noch nicht veröffentlichte Beobachtungen Proskauer's eingeleitet zu sein. Es fand derselbe nämlich, wie er mir privatim mittheilte, mit der Ermächtigung, diese Mittheilung hier wiederholen zu dürfen, dass in den östlichen Provinzen des preussischen Staates an anscheinend sehr zahlreichen Stellen, in grossen Tiefen, z. B. 80 m, ungeheure Wassermassen zu Tage gefördert werden können, welche hygienisch bis auf eine einzige Beimengung ganz unbedenklich sind, und, von jener befreit, das vortrefflichste Trinkwasser geben würden. Es sind dies sogen. Kaffeewässer, durch humose, lösliche Stoffe oder wohl besser Verbindungen stark gefärbte untere Grundwässer. Diese Beimengung ist nicht nur ein Schönheitsfehler, sondern sie beeinträchtigt auch die Verwendbarkeit als Brauchwasser und beeinflusst den Geschmack.

Proskauer fand nun, auch in letzter Zeit, dass man diese organische Substanz ausserordentlich leicht beseitigen kann, wenn man auf die Wässer gewisse präparirte Kohlearten einwirken lässt, wie Blutkohle und Pflanzenblutkohle. Alle übrigen Kohlen wirken weniger stark, so Holzkohle nur ein 25stel, Knochenkohle nur ein 15tel, u. s. w. Da Blutkohle zu theuer ist, wird die sehr billige Pflanzenblutkohle wohl vorzugsweise angewendet werden müssen. Der Kostenpunkt ist übrigens nicht so sehr erheblich, da die Kohle sehr oft regenerirt werden kann, unter verhältnissmässig sehr geringen Unkosten. Die Humussubstanz ist zwar auch auf andere Weise, z. B. mittelst Kalk, auszufällen, aber alle diese Methoden erfordern minutiöse Arbeit und bringen in die Wässer grössere Mengen gelöster Substanzen ein, und dies ist unter allen Umständen thunlichst zu vermeiden. Es gelang Proskauer, ein solches Moorwasser, aus 80 m Tiefe etwa, mittelst eines halben Kilo Pflanzenblutkohle auf das Cubikmeter von einem Permanganatverbrauch von 700 mg auf 2 mg herabzubringen. Es ist aber, wie ich fand, diese Wirkung nur auf von Mikroorganismen freie Tiefenwässer eine so grosse. Oberflächliche Ansammlungen von Torfwässern z. B., wie Sie eine solche hier sehen, werden zwar auch vollkommen entfärbt, es bleiben aber noch farblose organische Substanzen zurück. Ich konnte in einem Torfpfützenwasser von Sievershausen den Permanganatverbrauch nur von ca. 400 mg auf 60 mg reduciren. Es dürfte dies nicht Wunder nehmen. Das Wasser wimmelte von einer sogar makroskopischen Fauna und Flora, und deren Ausscheidungsproducte brauchen nicht gefärbt und absorptibel zu sein. Solches Wasser würde für den vorliegenden Zweck, als Oberflächenwasser, auch gar nicht in Betracht kommen. Aber da mir mein verehrter Kollege Proskauer ein humoses Tiefenwasser zwar freundlichst bestellt, aber leider noch nicht zugesandt hat — es war bis heute Abend noch nicht angekommen — so musste ich mich mit der Demonstration dieses Wassers, welches wegen seines sehr grossen Gehaltes an Ammoniakverbindungen auch sehr viel mehr Kohle erfordert, begnügen.

Diese neue Entdeckung Proskauer's, dem die Wassertechnik schon so viel verdankt, hat für viele Städte die allergrösste Bedeutung, ganz besonders im Osten, in der Nähe der russischen Grenze, und in Ländern, welche von aus Russland kommenden Flüssen durchströmt werden. Unsere norddeutschen Ströme und Flüsse sind meist im Sommer wasserarm, sie haben einen trägen, schleichenden, vielfach geschlängelten

Lauf, und sind daher zur Zeit von Epidemien wahre Seuchenherde. Wenn für Städte, die bis jetzt auf diese Wasserläufe als Wasserversorgungsquellen angewiesen sind, durch das Tiefenwasser, sei es auch eisen- oder humushaltig, eine neue einwandsfreie Wasserentnahme dargeboten würde, so wäre dies für dieselben von vitaler Bedeutung. Um so mehr, als trotz aller Maassnahmen doch voraussichtlich die Verunreinigung der Flüsse noch auf lange Zeit nicht abnehmen, sondern zunehmen wird, und dem gegenüber doch auch die Wassermenge jener keineswegs steigt, sondern in ein immer grösseres Missverhältniss mit der rapid anwachsenden Bewohnerzahl der anliegenden Städte tritt. Die Frage der Wasserversorgung wird eine immer brennendere, und es kann nicht genug darauf hingewiesen werden, dass, für uns Norddeutsche wenigstens, das untere Grundwasser und dessen Region nach allen Richtungen auf Ergiebigkeit und Beschaffenheit durchforscht werden sollte. Man wird aber vielfach mit den Bohrungen tiefer, wesentlich tiefer gehen müssen, als bisher geschehen.

Die Ihnen hier vorgeführte Entfernung des Eisens und der Humussubstanzen mittelst pulverförmiger Kohle kann durch die sogen. plastische Kohle, auch durch gekörnte, nicht ersetzt werden. Der pulverige Zustand ermöglicht die Anwendung kleinster Mengen. Da die Handhabung in Filterpressen, welche bereits im Grossen versucht wurde, weder dort, noch viel weniger aber in der Haushaltung befriedigt, so ist es als ein glückliches Zusammentreffen zu betrachten, dass, ganz unabhängig von den Proskauer'schen Arbeiten, ein Schwebefilter auftauchte, welches die höchst mögliche Ausnutzung der absorbirenden Kraft der Kohle mit auch als Hausfilter leichter Handhabung vereinigt. Dasselbe erlaube ich mir hier Ihnen vorzuführen, und bemerke nur noch, dass es für centrale Anlagen in einer anderen Modification, welche gleichzeitig einen Batteriebetrieb ermöglicht, erbaut wird. Der charakteristische Bestandtheil ist die Filterwolke, welche sich bilden soll, und zu deren Bildung die Durchflussgeschwindigkeit regulirt werden muss. Diese Filterwolke des Schwebefilters verhindert, dass sich das oben angebrachte Schutzfilter vollsetzt, wodurch die Geschwindigkeit verringert werden würde. Es ist selbstverständlich, soll aber dennoch hier erwähnt werden, dass mit diesem Filter nicht beabsichtigt wird, Bacillen zu fangen. Bei der unangenehmen Gewohnheit derselben, durchzuwachsen, würde dieses Beginnen ein fruchtloses sein. Aber ausser der Entfernung der Humussubstanz und des

Eisens wird das Filter trübende Theilchen, etwa Thon, auf-
fangen können, und endlich überzeugte ich mich an braun-
schweiger Leitungswasser, dass es, mit Kohle beschickt, die
Permanganatzahl desselben, gegen welche das Sandfilter be-
kanntlich machtlos ist, sehr herunterdrückt. Es ist daher sehr
wohl möglich, dass dieses Kohlefilter, welches keiner umständ-
lichen Reinigung und Ausglühung bedarf, auch als Hausfilter
in manchen Städten und kleineren Ortschaften, besonders auch
einzeln gelegenen Anwesen, Irrenanstalten, Gefängnissen eine
praktische Verwendung finden wird. Jedenfalls prätendirt es
nicht, woran ähnliche Filter gescheitert sind, keimfreie Wässer
zu liefern.

In Gebirgsländern hat man genügende Mengen Nieder-
schlagswasser, welches die nicht inficirten Gebirgsgelände aus-
reichend filtriren, wenn solche Reinigung überhaupt nöthig
wäre. Anders in den stagnirenden oder langsam fliessenden
Wasseransammlungen in dem Niederschlagsgebiete unseres
Flachlandes. Hier spült Regen, Thau, Schnee allerhand
hygienisch Bedenkliches in den Untergrund, so dass in dessen
oberen Schichten keineswegs schon ein unbedenkliches Wasser
aufzufinden ist. Erst mächtige Bodenschichten sind im Stande,
diese Reinigung genügend zu vollziehen, und deshalb werden
wir in den oberen Schichten nie Grundwasser finden, welches
einem Gebirgswasser gleichwerthig wäre. Proskauer gebührt
daher unser lebhafter Dank dafür, dass er uns gelehrt hat,
das untere Grundwasser in höherem Maasse zur Wasserver-
sorgung heran zu ziehen, als bisher.

Zum Schluss erläuterte Redner noch ein von dem Ingenieur
W. Rothe in Güsten hergestelltes Schwebefilter, welches für
die Verwendung pulverförmigen Absorptionsmaterials beson-
ders geeignet ist, und liess dasselbe functioniren.

In der an den Vortrag sich anschliessenden Erörterung
machte Major a. D. Ribbentrop, Director der Braunsch.
Strassenbahn-Gesellschaft, die Mittheilung, dass auf dem
Terrain des Strassenbahndepots bei Eisenbüttel mehrere Boh-
rungen vorgenommen seien, welche ähnliche Aufschlüsse
gegeben haben, wie die Bohrungen auf dem benachbarten
Grundstücke der Wolters'schen Brauerei: nämlich unter einer
Humus- und Schwemmsandschicht von wechselnder Mächtig-
keit eine Thonschicht, und unter dieser in 5 bis 11 m Tiefe
eine stark wasserführende Kiesschicht. Pumpversuche auf dem
Wolters'schen Grundstücke sollen auf eine Ergiebigkeit von
20 000 cbm pro Tag schliessen lassen.

William Blasius zeigte aus der Meteorolog. Zeitschr. 1896, S. 14, eine naturgetreue farbige Abbildung einer Hagelwolke, welche **Baurath Streit** aus Wien während der Fahrt auf einem Dampfschiffe vom Lido nach Venedig Gelegenheit hatte, über Bassano-Treviso nach den Julischen Alpen hin am 27. April 1895 zu beobachten und zu zeichnen. An die Vorlesung der vom Beobachter selbst an der citirten Stelle gegebenen Beschreibung des Phänomens knüpfte der Vortragende Folgendes:

„Die bedeutende Entfernung dieser Gewitterwolke von dem Orte des Beobachters gestattete es diesem zwar nicht, die Unterseite der Wolke, wohl aber die Vorgänge an der oberen Begrenzungsfläche derselben zu beobachten. Ueber diese obere, von der Sonne beschienene Fläche erhoben sich, wie die Abbildung deutlich erkennen lässt, mehrere kegelförmige Wolkenmassen, deren Formen auf eine rotirende Bewegung schliessen lassen. Aus dem Inneren dieser hoch emporragenden rotirenden Wolkenkegel flog nun über den Rand derselben hinweg auf die Gewitterwolke massenhaft Hagel herab, den der Beobachter in der Sonne deutlich glitzern sah. Diese Beobachtung und eine ähnliche im Braunschweiger Hagelsturm am 1. Juli 1891 sind, so viel ich weiss, die einzigen dieser Art, welche in Europa gemacht worden sind, was um so auffallender ist, als alle Hagelstürme in derselben Weise vorkommen. Hoffentlich wird diese plastische Zeichnung von Streit mit dazu beitragen, das seit Jahrhunderten in Europa verbreitete Vorurtheil zu bekämpfen, dass der Hagel aus einer Gewitterwolke kommt, oder in anderen Worten, dass der Hagelsturm und der Gewittersturm ein und dasselbe Phänomen darstellen. Diese naturgetreue Darstellung der Hagelwolke enthält eine Bestätigung meiner Hageltheorie und, was für die Schifffahrt wichtig ist, zugleich den Beweis, dass auch meine Auffassung von dem eigentlichen Wesen der Cyclone die richtige sein dürfte. Streit machte die Beobachtung am 27. April v. J. auf einem vom Lido nach Venedig fahrenden Schiffe und schätzte die beobachteten Wolken über Bassano und Treviso stehend. In Venedig hatte er keine Aussicht mehr und musste leider seine Beobachtung unterbrechen. Er berichtete indessen das Gesehene schon vor Ablauf zweier Wochen an die Redaction der „Meteorologischen Zeitschrift“. Aus der kurzen Bemerkung bei Gelegenheit der Veröffentlichung, „dass die Zeitungen diesen ausserordentlichen Hagelfall seiner Zeit berichtet hätten“, sollte man fast schliessen, dass der Hagelfall in der Wissenschaft für wichtiger gehalten wird, als die Ursache desselben.

Da ich während 40 Jahren diesen und ähnlichen Phänomenen in Amerika, dem Lande der Stürme, meine specielle Aufmerksamkeit zugewandt habe, so mag es manchen Meteorologen vielleicht nicht unwillkommen sein, wenn ich einige eingehendere Bemerkungen aus meinen Erfahrungen zu Streit's sehr werthvoller Mittheilung mache.

Schon im ersten Jahre (1851) meiner Sturmstudien konnte ich auf Grund der gemachten Untersuchungen die Hagelstürme und etwas später auch die sogen. Wolkenbrüche mit den Tornados in bestimmter Weise als gleichartige zusammen gruppiren und als rotirende Stürme bezeichnen, die wohl zuweilen in Gemeinschaft mit Gewittern vorkommen, aber sonst nichts mit denselben gemein haben, ausser dass sie an der Begegnungsfläche im Gewitter oder Hochdrucksturme einherziehen¹⁾. Ob die Tornados rotirend seien (von Hagelstürmen war in dieser Beziehung zu der Zeit noch gar keine Rede), stand damals zwischen Espy und Redfield, den zwei bedeutendsten amerikanischen Meteorologen, noch in Frage. Auf einer gemeinschaftlichen Excursion und Untersuchung der von mir bereits untersuchten Zerstörungsbahn hatte ich die Freude, diese beiden verdienstvollen Herren zu überzeugen, dass ihre jahrelangen Meinungsgegensätze daraus entstanden, dass Keiner von ihnen die zwei ganz verschiedenen Phänomene, das Gewitter mit nach Innen gerichteter geradliniger Zerstörung, und die dazwischen hindurchgehenden Tornados (Cyclone) mit rotirender Zerstörung, getrennt hatte. Der Eine dehnte den Charakter des Gewitters, der Andere den Charakter des Tornado über das gemeinschaftliche Gebiet der Stürme aus.

Ich nannte die charakteristische Wolke dieser rotirenden Stürme Conus, wofür ich später (1875) von einem berühmten Chef eines europäischen meteorologischen Instituts eine freundliche Zurechtweisung erhielt, weil ich die Zahl der sieben Howard'schen Formen um eine neue vermehrt habe; und doch hatte ich eigentlich die sieben auf vier Formen (einschliesslich der neuen „Conus“ Form) reducirt. Ich würde diese vierte Gruppe meiner Classification Cyclone genannt haben, wenn damals und noch mehr jetzt nicht solcher Missbrauch mit dieser Benennung getrieben würde.

Der Hergang der Hagelbildung in dem rotirenden Wolkenkegel geht aus meinen Beobachtungen und Untersuchungen

¹⁾ Abdruck meiner ersten Publication in „Storms etc.“ Appendix A.

der vorhandenen Umstände eigentlich von selbst hervor und ist in der Betrachtung der Hagelstürme in meinem grösseren englischen Werke „Storms etc.“, Porter & Coates Philadelphia (1875), und auch in meiner ersten deutschen Abhandlung über den Hagelsturm am 1. Juli in Braunschweig erläutert¹⁾. Dieser Hergang stimmt ganz genau mit der Darstellung von Streit überein und ebenfalls mit der einfachen, sachgemässen und gewissenhaften Beschreibung der Erfahrungen, welche der kühnste und erfahrenste Luftschiffer der Welt, Mr. Wise, auf seinem Aufstieg von Carlyle, Pa., während der 20 Minuten, die er gegen seinen Willen im Inneren einer solchen Hagelwolke zubringen musste, gemacht hat. Er wurde zehnmal mit seinem Ballon hinaufgewirbelt und wieder hinuntergeschleudert und sah jedesmal oben den Himmel und unten die Erde. Er nennt diese Fahrt unter den mehr als 400 Ballonfahrten, die er in seinem umfangreichen Werke „Trough the air“ beschrieben hat, die gefährlichste von allen; jedenfalls ist es für die Erkenntniss des Herganges der Hagelbildung die wichtigste.

Die rotirenden Stürme oder Wirbel, die eigentlichen Cyclone, sind die kleinsten an Ausdehnung, aber die gefährlichsten, weil verheerendsten von allen Stürmen. Sie erscheinen niemals für sich allein, sondern entstehen in Hochdruckstürmen (Gewittern) unter gewissen Bedingungen und ziehen entweder einzeln oder in Gesellschaft dicht neben oder hinter einander an der Begegnungsfläche im Hochdrucksturme, mithin der Cumulo-stratus-Wolke entlang; sie sind daher von dieser mehr oder weniger verdeckt.

Der Conus des Tornado verlängert sich von dem Cumulo-stratus abwärts und fegt mit seiner unteren Spitze über die Erde her, alles zerstörend und durch den Kegel in die Luft wirbelnd, was in seinem Wege liegt — die stärksten Bäume, die festesten steinernen Häuser, die grössten Schiffe; nichts kann seiner Wucht widerstehen. Der Tornado ist in „Storms“, Tafel I, sowohl in horizontaler als in verticaler Richtung dargestellt. Sein Weg geht zwischen den zwei gegenüberstehenden, ungleich temperirten Luftströmungen des Hochdrucksturmes oder Gewitters hindurch. In oben genannter Figur ist er mit rother Farbe bis auf 1 bis 2 Fuss Genauigkeit verzeichnet, wie er sich durch die rotirende Zerstörung bei genauer Vermessung herausstellte.

¹⁾ „Braunschweiger Hagelsturm“, Verlag von Albert Limbach, Braunschweig.

Der Conus der Hagelwolke ragt auf seinem Wege mit seinem oberen Ende über den Cumulo-stratus hervor, wie es in der Streit'schen Zeichnung deutlich zu sehen ist, oder sein unterstes Ende geht sackartig unter dem Cumulo-stratus her, wie in dem oben erwähnten Braunschweiger Hagelsturm; auch ist es möglich, dass er weder oben noch unten zum Vorschein kommt. Der Conus der sogen. Wolkenbrüche giebt nur durch die streifenartigen, ungewöhnlich starken Niederschläge auf der Erde Kunde von seinem Vorhandensein.

Für die Beurtheilung mancher Einzelheiten ist die Stellung des Beobachters zum Phänomen von Wichtigkeit. Ich habe, wo möglich, immer dicht an der südlichen oder rechten Seite der vor auszusehenden Zerstörungsbahn Stellung genommen, weil auf dem festen Lande während dieser Erscheinungen der südliche Himmel bis zum Zenith hell und klar ist und man daher den Weg der Trümmer im Inneren des Wolkenkegels aufwärts besser verfolgen kann. In meinen Illustrationen von dieser Sache sieht man daher den Cumulo-stratus von unten und den Wolkenkegel von der Seite. Baurath Streit hat, wie seine Illustration vom Hagelwirbel zeigt, seinen Standpunkt ebenfalls südlich, aber 30 bis 60 km von den beiden verschiedenen Phänomenen entfernt, und der Augenpunkt des Zeichners ist etwas unterhalb des vorderen (südlichen) Randes des vorderen Kegels, so dass die hintere (nördliche) Hälfte desselben perspectivisch nach Norden hinabsinkt und nicht zu sehen ist. Wegen der grossen Entfernung des Zeichners und der unmittelbaren Nähe der beiden dicht hinter einander liegenden Kegel kann leicht die Täuschung entstehen, als wäre der nördliche Kegel concentrisch in dem vorderen, südlichen liegend. Ich habe wenigstens von unten die Kegel immer dicht neben resp. hinter einander ziehen sehen.

Die aufwärtsschiessenden Hörner sind wahrscheinlich im Entstehen begriffene neue Wirbel.

Es ist zu bedauern, dass Baurath Streit seine Beobachtungen nicht von einem feststehenden Punkte machen konnte und in Venedig unterbrechen musste. Die Bewegungen in horizontaler Richtung sind nur dann genau zu bestimmen, wenn der Beobachter an einem festen Punkte steht, namentlich auf grössere Entfernungen hin. Es würde dann seiner scharfen Beobachtungsgabe die Bewegung der Kegel dem Cumulo-stratus entlang nach NE und später die Vorwärtsbewegung des Cumulo-stratus auf Venedig zu nach SE mehr aufgefallen sein. Auch hätte er, nachdem der Cumulo-stratus in Venedig angekommen, die abermalige Einstellung des un-

stabilen Gleichgewichtes im Hochdrucksturme, d. h. sein Stillestehen, und die abermalige Entstehung neuer Hagelwirbel in nächster Nähe beobachten können. Denn die Hagelwirbel, welche Streit über Bassano-Treviso beobachtete, waren nicht dieselben, welche circa drei Stunden später 8³⁰ h den Hagelsturm über Venedig verursachten. In dieser Nähe würde ihm auch die Vorwärtsbewegung der Hagelwirbel, falls er sie von unten sehen konnte, nicht entgangen sein. Auch würde er bei genauerer Untersuchung gefunden haben, dass die streifenartigen Bahnen der Hagelwirbel von Bassano und Venedig mit einander parallel laufen ¹⁾. Die Entwicklung eines unstabilen Gleichgewichtes kann sich beim Vorwärtstücken eines Hochdrucksturmes mehrere Male einstellen und dann ebenfalls die Entstehung von neuen Wirbeln, welche alle denselben Gesetzen folgen, so dass z. B. zwischen Bassano und Venedig noch andere Hagelstürme möglich waren, welche alle die parallelen Wege in der Lage des Cumulo-stratus nehmen mussten. Ich habe diese Gesetze erwähnt, nicht etwa, um Baurath Streit einen Vorwurf zu machen, sondern um die Aufmerksamkeit der Meteorologen in Zukunft darauf zu lenken; denn Gelegenheiten, Hagelstürme zu beobachten, giebt es auch in Europa. Die Erklärung der Hagelbildung und das Wesen und die Gesetze der eigentlichen Cyclone sind mir schon seit dem Jahre 1851 kein Räthsel mehr, wohl aber, dass ein solch auffallendes Phänomen, welches von 5¹⁵ bis 8³⁰ h über einem solch grossen Terrain von 60 km im Durchmesser zu sehen war, von keinem Fachmeteorologen beobachtet worden ist. Denkt man denn allen Ernstes, dass das Beobachten allein im täglich dreimaligen Ablesen der meteorologischen Instrumente besteht?

Der grösste Werth der Streit'schen Beobachtung besteht aber darin, dass er durch seine naturgetreue Zeichnung die Verschiedenheit des Gewitters und des Hagelsturmes auch für Europa so ganz plastisch darstellt: „Der Hagelkegel rotirt und wirft am obersten Rande sein Fabrikat, den Hagel hinaus; die Gewitterwolke rotirt nicht, sondern bleibt wesentlich unverändert“, ganz so, wie ich es in meinen Schriften beschrieben und die Ursache entwickelt habe, warum es so sein muss.

Die von mir schon im Jahre 1851 an messbaren That-sachen rein objectiv gewonnenen Resultate über Tornados und nun diese von Herrn Baurath Streit, einem, wie aus seiner

¹⁾ Siehe Fussnote in „Storms“ S. 139.

instructiven Abbildung hervorgeht, urtheilsfähigen und völlig vorurtheilsfreien Manne, gemachte Beobachtung, lassen die von Mohn aufgestellte und von Herrn v. Bezold empfohlene Eintheilung der Gewitter in Wirbel- und Wärmegewitter als völlig hinfällig und ungerechtfertigt erscheinen. Wohl wirbelt etwas in manchen Gewittern, aber das, was wirbelt, ist von den Gewittern so total verschieden, wie ein Bandwurm verschieden ist von dem Menschen, der ihn beherbergt. Es giebt eben keine Wirbelgewitter, wie dies in der Tornadollustration (Fig. 1 — 3) in „Storms“ aus der Lage der zerstörten Bäume deutlich hervorgeht. Ebenso ist der von Herrn v. Bezold gemachte Versuch, mit Hülfe von weit hergeholten Hypothesen (Uebersättigung und Ueberkältung der Luft) zu beweisen, dass der Hagel in der Gewitterwolke fabricirt wird, ganz überflüssig geworden. Dasselbe muss man von der Erklärung der sogenannten Gewitternasen sagen, die auf dieselben Hypothesen gestützt ist, denn es giebt eine viel näher liegende, einfachere Erklärung für alle Arten Barometerschwankungen, ohne Hypothesen. (S. meine Abhandlung: „Ursachen der Barometerschwankungen“, A. Limbach, Braunschw.)

Es bleibt jetzt nur noch zu zeigen, wie die im Jahre 1851 gemachte Entdeckung von der Sonderung der Wirbel, der eigentlichen Cyclone, von den Stürmen, in denen sie vorkommen, mit der Sicherheit der Schifffahrt zusammenhängt und Calamitäten verhüten kann. Zum richtigen Verständnisse dieses Zusammenhanges sehe ich mich genöthigt, ausser auf meine schon vorher citirten Werke noch hinzuweisen auf meine kleineren, bei A. Limbach in Braunschweig erschienenen Abhandlungen: „Das Dampfschiff Indiana im Orkane am 29. August 1891“, „Die sogenannte moderne, geläuterte Meteorologie“, „Seeschiffe im Kampfe mit Orkanen“. Zunächst ist auf die Verschiedenheit der Auffassung von dem Begriffe Sturm zu achten, um Missverständnisse zu verhüten. Die „modernen, geläuterten Meteorologen“¹⁾ haben bis jetzt keine Classification der Stürme für nothwendig gehalten. „Es kommt auf die Art der Stürme nicht an“, sagt ein hochgestellter Meteorologe. Man classificirt die verschieden benannten Stürme oder vielmehr Winde nach der Bauford'schen Scala, d. h. nach dem Grade der Stärke des Windes. Sturm und Wind scheint identisch zu sein. Man könnte in der Zoologie die Thiere mit demselben Rechte nach ihrer Grösse classificiren.

¹⁾ Der Ausdruck ist von van Bebbber zuerst gebraucht. (Siehe seine „Wettervorhersage“).

Ich bitte daher, sich bei meinen fortschreitenden Stürmen nicht einen, sondern zwei ungleich temperirte Luftströme zu denken, die sich abwechselnd gegenseitig zu verdrängen suchen: verdrängt der warme den kalten Luftstrom, so nenne ich den Sturm einen Niederdrucksturm (north east storms), weil er mit fallendem Barometer als Depression über uns geht, verdrängt der kalte den warmen Luftstrom, so nenne ich ihn einen Hochdrucksturm (south east storms), weil er mit steigendem Barometer über uns geht. Der erste signalisirt sich durch die Cirrusarten, der zweite signalisirt sich durch den Cumulo-stratus (s. „Storms“, S. 77, Tafel VII, Fig. 1 u. 2 und Tafel VI, Fig. 6 und Tafel VIII). Für die specielle Charakteristik aller Sturmarten s. „Storms“, S. 53 u. 54 ¹⁾.

Die Niederdruckstürme sind die grössten in Ausdehnung, aber die harmlosesten von allen Stürmen. Sie stimmen in Bezug auf Druck- und Grössenverhältnisse überein mit den Stürmen, welche Col. Capper und Piddington im Anfange dieses Jahrhunderts aus den Beobachtungen in Schiffsjournalen aufbauten und Cyclone nannten. Der Amerikaner Redfield definirte diese Cyclone als eine Luftsäule von unbekannter Höhe und einem Durchmesser von 100 bis 2000 engl. Meilen, welche sich um ihre Axe dreht und gleichzeitig fortbewegt. Man sucht nun seit diesem ganzen Jahrhundert nach der gefährlichsten Stelle in diesem grossen Gebiete, um daraus die Richtung zu finden, die das Schiff nehmen muss, um dieser gefährlichen Stelle auszuweichen, und muss sich selbst gestehen, dass es „trotz der vielen hundert Bearbeitungen von Orkanberichten kein sicheres Recept giebt, Orkanen auszuweichen oder sich daraus zu retten“ (Schott). Die Ursache hierfür ist einfach die, dass diese Stürme weder ein Centrum, noch eine gefährliche Stelle, noch eine Rotation haben, sondern, wie oben schon bemerkt, harmlose Niederdruckstürme sind. Dies zeigt sich besonders deutlich an dem von Südwest nach Nordost gerichteten Theile der Redfield'schen Curve, welche, als Fortsetzung der westindischen Hurricanes gezeichnet, über die Vereinigten Staaten geht, wie ich solches schon im Kapitel VIII in „Storms“ ausgeführt habe.

Als die amerikanische Wetterwarte diesen Sturm als

¹⁾ General Greely, der drittvorletzte Chef der amerikanischen Wetterwarte, adoptirt S. 180 in seinem gegen Ende der achtziger Jahre erschienenen Werke „Amerikan Weather“ meine Classification der fortschreitenden Stürme, ohne mir Kredit dafür zu geben. S. 195 nennt er den Theil des Cyclons nördlich von den Tropen (sowie ich) einen Niederdrucksturm.

Cyclon ankündigte und die Sturmsignale an der Ostküste aufziehen liess, lachte das Volk und sagte: „Das sind ja keine Cyclone, das sind ja nur unsere Nordoststürme.“ Die Seeleute achteten nur in so weit darauf, dass sie ihre Schiffe zurecht machten und einen günstigen Südwestwind zu ihrer Fahrt über den Atlantischen Ocean erwarteten. Wenn die deutschen Landsleute die vielen Cyclonenbahnen, welche van Bebbber in seinen Lehrbüchern nach demselben Princip — niedriger Druck — festgestellt hat, beachteten, so würden sie sagen: „Das sind unsere allgemeinen Landregen“. Aus der Fussnote ¹⁾ a. v. S. geht schon hervor, dass General Greely meine Ansicht über diesen Punkt theilt.

Zu welchen unsicheren, zweifelhaften, ja zuweilen absurden Resultaten ein solches einseitiges Verfahren, nach dem Drucke allein die Stürme und ihre Wege etc. auf der See zu bestimmen, führt, geht aus meiner Kritik der Arbeit des Professor Abbe, des wissenschaftlichen Leiters der amerikanischen Wetterwarte, deutlich hervor (s. „Storms“, S. 180 bis 194).

Am 23., 24. und 25. August 1873 wüthete an der Küste von Nova Scotia und Neufundland ein Sturm, welcher in einer Nacht über 1100 Schiffe und über 500 Menschenleben vernichtete. Die Wetterwarte sagte (auf Grund der von Loomis entwickelten Theorie, dass hoher Druck schönes Wetter bringt) an den drei vorhergehenden Tagen immer schönes Wetter voraus. Als die Zeitungen darauf über das Wetterbureau herfielen, wies Abbe nach, dass dieser Sturm nicht über ihre Stationen, sondern wahrscheinlich von Senegambia (Afrika) über den Atlantischen Ocean hergekommen sei. Er bestimmte für jeden Tag den Ort des Centrums und lässt es 200 engl. Meilen von Amerika entfernt, parallel mit der Küste nach Nova Scotia gehen. Man beachte, dass die Zerstörung an der Küste, und nicht 200 engl. Meilen entfernt von derselben, vorgekommen war.

Ich zeigte nun durch die während der Zeit von dem Wetterbureau gemachten Wetterkarten, dass dieser verheerendste aller Stürme, die jemals in Amerika gewüthet haben, nicht von Senegambia, sondern in entgegengesetzter Richtung von Manitoba über Land durch die besetzttesten Stationen nach Südost als Hochdrucksturm an die Küste gekommen war. Und wenn das Wetterbureau die Entstehung und Entwicklung eines Hochdrucksturmes damals gekannt hätte, so hätte es denselben drei Tage vorher an der Küste telegraphisch anzeigen können. Der vermeintliche Cyclon, den Abbe 200 engl. Meilen entfernt von der Küste parallel

mit dieser nach Nova Scotia führte, war offenbar ein Niederdrucksturm, eine Verdrängung des kalten durch den warmen Luftstrom, eine Depression. In diesen fiel nun von Nordwesten her der kalte Luftstrom, einen Hochdrucksturm verursachend, welcher an der Küste ins un stabile Gleichgewicht kam und in der verhängnissvollen Nacht durch Wirbel, der Küste entlang, die Zerstörung verursachte.

Die Cyclone (Wirbel), welche am 1. Juli 1891 über Crefeld, die untere Ruhrgegend hinwegzogen und südlich von Hannover und in Braunschweig solch grosse Verwüstungen anrichteten, wurden in ganz ähnlicher Weise in einem Hochdrucksturme, welcher über die Nordsee und Hamburg kam, hervorgebracht und sind von den Meteorologen weder vor- noch nachher beachtet worden. In diesen zwei angeführten Fällen finden wir drei verschiedene Stürme auf demselben Terrain, wovon der kleinste, in dem die anderen gipfeln, die Hauptzerstörung verursacht. Solche verwickelte Fälle haben die Forscher wahrscheinlich zu dem nutzlosen Bestreben geführt, die gefährlichste Stelle (die Bahn der Cyclone) in den Niederdruckstürmen, den Depressionen, zu suchen. Der Seemann hat sich auch in diesem Falle an den Hochdrucksturm zu halten. Seine charakteristische Wolke, der Cumulo-stratus, ist auch in diesem complicirten Falle deutlich unter der charakteristischen Wolke des Niederdrucksturmes, den verschiedenen Cirrusarten oder dem Stratus zu sehen (Fig. 2 u. 1 in „Storms“ S. 77). Die Lage der Cumulo-stratus-Wolke und die Art ihrer Bewegung, ob schnell oder langsam, sowie das Aussehen derselben, sagen dem Seemann, ob augenblickliche oder spätere Gefahr zur Bildung von Wirbeln (Cyclonen) vorhanden ist. Kommt die Wolke auf ihn zu, so ist das Schiff im warmen Luftstrom, an der gefährlichen Seite der Begegnungsfläche (die fortschreitenden Stürme gehen gegen den herrschenden Wind), und der Kapitän muss suchen, an die kalte Seite der Begegnungsfläche zu kommen, deren Lage er aus der Betrachtung der Hochdruckstürme leicht bestimmen kann. Denn an der kalten Seite, im kalten Luftstrom habe ich noch niemals Zerstörung gefunden. Geht die Wolke schnell auf ihn zu, so kann er ohne Gefahr quer unter derselben hindurch an die kalte Seite fahren. Geht die Wolke langsam oder steht sie gar stille, so wird oder ist das un stabile Gleichgewicht im Hochdrucksturme eingetreten und die Gefahr der Wirbelbildung ist vorhanden und wird durch ein unruhiges Hin- und Herziehen und schwärzeres Aussehen im Cumulo-stratus an einer Stelle bemerkbar.

In ca. 10 Minuten hat sich die Conus-Wolke des Cyclons auf die Oberfläche der Erde oder des Wassers heruntergebohrt. Zu dieser Zeit ist es gefährlich die Cyclonenbahn zu durchkreuzen. Diese Bahn ist auf dem Meere ausser der Cumulostratus-Wolke auch durch die Undulationswelle, einen Wasserberg, der sich über das Meeresniveau vor der Wolke erhebt, gekennzeichnet. Sie entsteht durch die Verschiedenheit des Druckes zu beiden Seiten der Begegnungsfläche der beiden Luftströme und steht mit dieser im Verhältniss: ist diese Verschiedenheit im Drucke gross, so ist auch die Undulationswelle gross. Ist aber der Wirbel (Cyclon) oder mehrere zusammen hinter oder neben einander an der Begegnungsfläche vorbeigezogen, so ist der widerstandleistende warme Luftstrom durch die Wirbel in die Höhe geschleudert, die Spannung zwischen beiden gemildert, und der kalte Luftstrom rückt, wie bei der „Indiana“ am 29. August 1891, über das Schiff her, oder der Kapitän steuert selbstständig in den kalten Luftstrom, wo er in Sicherheit ist. Wohl mag das Meer an dieser Stelle noch unruhig sein von dem unmittelbar vorhergegangenen Kampfe, aber die Gefahr ist vorüber. Ein Zurückweichen in den warmen Luftstrom ist nur im äussersten Nothfalle, um Küsten zu vermeiden, anzurathen. Denn das unstabile Gleichgewicht kann sich wiederholentlich beim weiteren Fortrücken des Hochdrucksturmes einstellen und eine neue Wirbelbildung das Schiff ebenso oft in neue Gefahr bringen.

Dass die eigentlichen Cyclone nur in Hochdruckstürmen (Gewittern) vorkommen, wird auch von den englischen Meteorologen in Ostindien bestätigt, denn sie sagen nach Schott: „Die gefährlichste Stelle im Sturme liegt vor der Cumulostratus-Wolke.“ Glücklicher Weise ist die Cyclonenbahn nicht breit, leicht zu bestimmen und zu durchkreuzen. Diese Thatsache löst auch das Räthsel, dass manche Schiffe, z. B. die „Russalka“ in der Ostsee, die Kreuzerkorvette „Augusta“ mit 217 Mann und Officieren im Golf von Aden, der franz. Aviso „Renard“ mit 120 in demselben Sturme mit Mann und Maus verschwinden konnten, während die begleitenden Schiffe in unmittelbarer Nähe unbeschädigt davon kamen. (Vgl. Tornadountersuchung in „Storms“).

In Amerika, wo man rascher bei der Hand ist, neue Entdeckungen im praktischen Leben anzuwenden, sind meine Werke schon vor 20 Jahren in der amerikanischen Marine eingeführt worden durch den jetzt verstorbenen Commodore Wyman, Chef des hydrographischen Bureau U. S., der mir bald nach der Veröffentlichung der „Storms“ eigenhändig

schrrieb: „Ich habe Ihr Buch in der Marine U. S. eingeführt denn es ist durch meine Erfahrungen ganz bestätigt.“ Ganz im Gegensatze hierzu scheinen die sogenannten „modernen, geläuterten“ Meteorologen der Meinung zu sein, diese Beobachtungen und Untersuchungen ignoriren zu können. Sie suchen durch mathematische Deductionen die Phänomene des Luftmeeres zu finden und zu bestimmen, ohne zu bedenken, dass die genaue Kenntniss der in Rechnung zu bringenden Bedingungen und Umstände durch Beobachtung vorhergehen muss. Hierdurch ist, abgesehen von den vielen Irrthümern, zu denen ein solches einseitiges Verfahren führen muss, eine Art Dogmenglaube in der Meteorologie entstanden, der, wie jeder Dogmenglaube, nothwendig zur Intoleranz und zu dem Bestreben führen muss, Andersdenkende mundtödt zu machen.“

Auch dieser Vortrag gab Veranlassung zu einer Erörterung, in deren Verlaufe Lehrer Klages ausführte, dass gerade die jetzt so sehr beliebte Methode, mathematische Mittelwerthe aufzusuchen, nicht im Stande sei, die Meteorologie sonderlich zu fördern; denn die werthvollsten Beobachtungen würden an den Extremen gemacht, diese aber würden durch derartige rein formalistische Behandlung verwischt.

Sitzung am 3. December 1896.

Abtheilung für Geologie und Mineralogie.

Professor **Dr. Kloos** gab eine gedrängte Uebersicht über die neuesten Erscheinungen der Litteratur auf dem Gebiete der Mineralogie und Geologie. Als solche wurden vorgelegt und besprochen:

1. **Luedcke**: Die Minerale des Harzes. Berlin 1896. Das gediegen ausgestattete Werk enthält eine Zusammenstellung aller in früherer und neuerer Zeit im Harze gefundenen Mineralien und Gesteinsarten und giebt eine eingehende krystallographisch-chemische Beschreibung derselben unter Berücksichtigung sämmtlicher Fundorte. Schon der Name des Verfassers, der sich durch eigene Untersuchungen um die mineralogische Durchforschung des Harzes hervorragende Verdienste erworben hat, bietet Gewähr für Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Angaben. Besonders werthvoll wird das Werk noch durch einen Atlas mit 27 Tafeln und 1 Karte. Die ausserordentlich sauber ausgeführten Krystallzeichnungen bieten eine Menge ganz neuer Formen. Ohne Frage liegt hier die beste monographische Bearbeitung der Harzer Mineralien vor, die bis jetzt erschienen ist. Leider wird dieser

musterhaften Arbeit wohl nicht die allgemeine Verbreitung zu theil werden, welche sie verdient, da der ziemlich hohe Preis (geb. mit Atlas 60 Mk.) manchem die Anschaffung unmöglich macht. Für Bibliotheken aber, und zwar nicht nur für die eigentlichen Fachbibliotheken, sondern auch z. B. für die Bibliotheken der höheren Lehranstalten des Herzogthums und der Provinz Hannover ist die Anschaffung des Werkes als eines vorzüglichen Nachschlage- und Bestimmungsbuches sehr zu empfehlen.

2. Keilhack, Praktische Geologie, Stuttgart 1896. Das Buch giebt eine Anleitung zur praktischen Ausübung der Geologie. In drei Abschnitten: „Arbeiten im Felde“, „Arbeiten im Hause“, „Paläontologische Methoden“, wird dem praktisch thätigen Geologen nebst einer Beschreibung der nöthigen Utensilien Anweisung gegeben zur Vornahme aller in sein Fach schlagenden Arbeiten. Ausser zahlreichen Textfiguren enthält das Werk zwei farbige Doppeltafeln, auf denen an durchgeführten Beispielen gezeigt wird, wie die geologische Kartirung vorzunehmen ist.

3. Koken, Die Leitfossilien, Leipzig 1896. Trotz der zahlreichen Abbildungen, die das Werk enthält, beabsichtigt der Verfasser, in demselben ein Bestimmungsbuch zu geben, bei dessen Gebrauch das Bestimmen von Versteinerungen nach Abbildungen möglichst vermieden, das Bestimmen nach Beschreibungen dagegen in den Vordergrund gestellt werden soll. Dem entsprechend ist das Hauptgewicht auf genaue und eingehende Diagnosen gelegt.

4. Engel, Geologischer Wegweiser durch Württemberg, 2. Auflage, Stuttgart 1896. Auch dem norddeutschen Geologen ist diese sorgfältige Arbeit bestens zu empfehlen, da die Ausbildung des süddeutschen Juras im Allgemeinen der des norddeutschen sehr ähnlich ist und die einzelnen Zonen sich auch hier meistens unterscheiden lassen.

5. Müller, Beitrag zur Kenntniss der Unteren Kreide im Herzogthum Braunschweig (Sep.-Abdr. aus dem Jahrb. d. Königl. preuss. geol. Landesanstalt 1895). Die Abhandlung ist ein Vorläufer einer von dem Verfasser beabsichtigten Monographie über den norddeutschen Gault. Die Schichten werden nach den charakteristischen Belemniten unterschieden; danach umfasst der Gault folgende Zonen: 1) Z. d. B. minimus (dazu auch den Flammenmergel), 2) Z. d. B. Strombecki (neue Species), 3) Z. d. B. Ewaldi; dagegen werden zum Hils gerechnet: 4) Z. d. B. brunsvicensis, 5) Z. d. B. jaculum (= pistilliformis), 6) Z. d. B. subquadratus (Hilsconglomerat).

Die Abhandlung hat ein hervorragendes Interesse für die nähere und weitere Umgebung unserer Stadt, wo, wie wir aus den Arbeiten v. Strombeck's wissen, die betreffenden Schichten eine grosse Ausdehnung besitzen. Es wird sich vielfach Gelegenheit finden, auf dieselbe zurückzukommen.

6. Linck, Grundriss der Krystallographie, Jena 1896. Als Hilfsbuch für Studirende wie zum Selbstunterricht geeignet.

Dr. phil. Fromme machte unter Vorlegung von Belegstücken Mittheilung über ein bisher noch nicht bekanntes Vorkommen von Datolith im Harzburger Gabbro. Eine eingehende Analyse ist in Arbeit, nach deren Beendigung eine ausführlichere Mittheilung von dem genannten Herrn erfolgen wird.

Von mehreren Anwesenden wurde mitgetheilt, dass eine neuerdings von Prof. Andreae in Hildesheim beschriebene Belemniten-species, *Actinocamax depressus*, in letzter Zeit in den Thongruben der Braunschweiger Actienziegelei am Madamenwege verschiedentlich gefunden worden sei.

Zum Schluss zeigt Prof. Dr. Kloos eine Suite von Versteinerungen aus dem Liaseisenstein der Grube Friederike bei Harzburg, welche das mineralogische Cabinet der technischen Hochschule kürzlich von Herrn Wiesmann, Director der Mathildenhütte, zum Geschenk erhalten hat. Die Suite besteht im wesentlichen aus Ammoniten von ausgezeichnetem Erhaltungszustande, von denen einige an der Lokalität und auch anderswo selten sind.

4. Sitzung am 10. December 1896.

Als neue Mitglieder wurden aufgenommen die Herren: Dr. med. M. Zahn, Apotheker F. Moll, Oberstlieutenant a. D. F. v. Sommerlatt, Pastor H. Schulze.

Als Geschenk ist eingegangen vom Verfasser: Hermann Scheffler, Die Grundfesten der Welt. Als Anhang: Selbstkritik. Braunschweig, 1896.

Aus Rovereto ist von einem Comité an den Verein eine Aufforderung ergangen zur Sammlung von Zustimmungss-Unterschriften zu der daselbst im Frühling 1897 stattfindenden Centenarfeier der Geburt des Philosophen Antonio Rosmini.

Die beigefügte Adresse wird ausgelegt und von vielen der Anwesenden unterschrieben.

Die im Einvernehmen mit den anderen maassgebenden Factoren vom Vereins-Vorstande gemachten Vorschläge über die Eintheilung und Besetzung der naturwissenschaftlichen Abtheilungen der nächstjährigen Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte werden gebilligt. Die Beschlussfassung über die von Privatdocent Dr. Degener vorgeschlagene Bildung einer besonderen Abtheilung für angewandte Chemie und über die von demselben vorgeschlagene Trennung der Nahrungsmittel- und Agriculturchemie in zwei Abtheilungen wird einer demnächst stattfindenden Versammlung hiesiger Chemiker überlassen. Auch die Vorstandsvorschläge in Bezug auf einige nothwendig gewordene Aenderungen der Vereinssatzungen werden im Princip gutgeheissen und der Vorstand mit der Ausarbeitung neuer Satzungen beauftragt; die endgültige Entscheidung über dieselben wird einer späteren Generalversammlung des Vereins vorbehalten.

Darauf hielt Prof. H. Geitel-Wolfenbüttel den angekündigten Vortrag „Ueber eine chemische Wirkung der Kathodenstrahlen“:

Eine in letzter Zeit bekannt gewordene Eigenschaft der Kathodenstrahlen besteht darin, dass sie auf gewissen an sich farblosen Substanzen gefärbte Oberflächenschichten hervorrufen. Die Erscheinung ist von Herrn Goldstein¹⁾ sowie von den Herren E. Wiedemann und G. C. Schmidt²⁾ beschrieben und näher untersucht worden, sie zeigt sich in hervorstechendem Maasse an den Haloidverbindungen der Alkalimetalle. So wird Chlorkalium durch Kathodenstrahlen violett, Bromkalium blau, Chlornatrium bei niedriger Temperatur gelb, bei höherer blau, Chlorlithium chocoladenbraun gefärbt. Durch genügend starkes Erhitzen, durch Einwirkung des Lichtes oder feuchter Luft, sowie bei Auflösen der Salze in Wasser wird die Farbe zerstört. Nach den Herren Wiedemann und Schmidt hat man diese gefärbten Substanzen als Subchloride und analoge Verbindungen aufzufassen; ihre Entstehung ist darauf zurückzuführen, dass unter dem Einflusse der Kathodenstrahlen geringe Mengen des Halogens aus dem Salze entweichen. Die Vermuthung, dass bei diesem Vorgange

¹⁾ E. Goldstein, Wied. Ann. 1895, 54, 371.

²⁾ E. Wiedemann und G. C. Schmidt, Wied. Ann. 1895, 54, 618.

vielleicht Spuren der freien Metalle in cohärentem Zustande abgeschieden werden könnten, führte uns dazu, das photoelektrische Verhalten der Salze nach der Einwirkung der Kathodenstrahlen zu untersuchen. Enthielten diese auch nur kleine Beimengungen der freien Alkalimetalle, so mussten sie, wie diese, lichtelektrisch empfindlich sein, d. h. eine ihnen mitgetheilte negative elektrische Ladung im Lichte leichter als im Dunkeln von ihrer Oberfläche aus zerstreuen. Der Versuch hatte das erwartete Resultat. Setzt man Chlorkalium, Chlornatrium, Chlorlithium, Bromkalium, Chlorcäsium und Chlorrybidium im Vacuum den Kathodenstrahlen aus, so verhalten sich die Salze nachher lichtelektrisch so, als ob sie mit einer Schicht des freien Alkalimetalles bedeckt wären. Auch wasserklarer Flussspath nimmt, in gleicher Weise behandelt, zugleich mit einer violetten Oberflächenfarbe lichtelektrische Empfindlichkeit an.

Dennoch ist der Schluss, dass in den gefärbten Substanzen freie Metalle in zusammenhängendem Zustande vorhanden seien, nicht haltbar. Zuerst widerspricht dem, dass es nicht möglich war, durch Schütteln der Masse mit Quecksilber im Vacuum das betreffende Metall als Amalgam soweit auszu ziehen, dass es spectroscopisch im Quecksilber nachweisbar geworden wäre und nicht minder auch die Thatsache, dass die farbigen Salze selbst an freier Luft längere Zeit hindurch lichtelektrisch empfindlich bleiben, während die Metalle bei Luftzutritt ihre Wirksamkeit sofort durch Oxydation verlieren. Auffallend war allerdings, dass die Salze des Cäsiums und Rubidiums trotz ihrer sehr geringen Färbung denen des Kaliums und Natriums an lichtelektrischer Empfindlichkeit überlegen waren, sich also in dieser Beziehung etwa wie die Amalgame der betreffenden Metalle verhielten. Hierdurch wurde der Gedanke nahe gelegt, dass die farbigen Massen vielleicht als feste Lösungen der Metalle in den Salzen aufzufassen wären.

Nun sind, ganz abgesehen von der Darstellung durch Kathodenstrahlen, farbige Haloidverbindungen der Alkalimetalle bekannt, die in mehrfacher Beziehung den von Herrn Goldstein erhaltenen gleichen. Es schien uns daher nothwendig, festzustellen, ob auch diese lichtelektrische Empfindlichkeit besitzen. Hierhin gehört zunächst, wie schon die Herren Wiedemann und Schmidt bemerken, die blaue Masse, die sich bei der Elektrolyse des geschmolzenen Chlorkaliums in der Nähe der Kathode bildet. Eine kleine Menge davon erwies sich, wenn frisch zerklopft, an freier Luft im

10*

Sonnenlichte deutlich photoelektrisch wirksam. Doch ist diese Eigenschaft ziemlich schnell vergänglich, vermuthlich da unter der Einwirkung der Luftfeuchtigkeit das Salz schnell zu einer alkalisch reagirenden Lösung zu zerfliessen beginnt. Herr Giesel machte uns darauf aufmerksam, dass man die farbigen Haloidverbindungen auch durch Glühen des Salzes mit dem entsprechenden Metalle in zugeschmolzenen Röhren herstellen kann und war so freundlich uns einige auf diesem Wege gewonnene Präparate zur Verfügung zu stellen. Es ergab sich, dass diese ebenfalls, wenn auch nur in geringem Grade, lichtelektrisch empfindlich sind.

Es giebt zwei Haloidverbindungen, die in ihren Eigenschaften den durch Kathodenstrahlen erhaltenen Substanzen sehr ähnlich in der Natur vorkommen; es sind dies die blauen und violetten Varietäten des Flussspathes und des Steinsalzes. Beide verlieren ihre Farbe beim Erhitzen, dass Steinsalz auch beim Auflösen in Wasser, beide sind photoelektrisch empfindlich. Letztere Eigenschaft ist am stärksten beim Flussspath ausgeprägt und zwar um so mehr, je dunkler seine Färbung ist. Ist der Flussspath durch Glühen farblos und zugleich lichtelektrisch unempfindlich geworden, so kann er durch Behandeln mit Kathodenstrahlen oberflächlich violett gefärbt und wieder lichtempfindlich gemacht werden. Die gelben, photoelektrisch neutralen Varietäten verhalten sich, wenn durch Glühen entfärbt, wie die vorher violett gewesenen, d. h. auch sie nehmen durch die Kathodenstrahlen eine violette Oberflächenfarbe an ¹⁾).

Wir möchten es hiernach für wahrscheinlich halten, dass die durch Kathodenstrahlen dargestellten farbigen Salze ihrem Wesen nach nahe verwandt, ja zum Theil identisch sind mit den elektrolytisch oder durch Einwirkung des freien Metalls bei höherer Temperatur erhaltenen Reductionsproducten der Haloidsalze der Alkalimetalle, sowie auch mit den blauen und violetten Varietäten des natürlichen Flussspathes oder Steinsalzes. Was die chemische Natur dieser Substanzen anbetrifft, so scheint uns die Annahme, dass sie feste Lösungen geringer Mengen des Metalls in dem unzersetzten Salze seien, gewisse Vortheile zu bieten. Sie giebt ohne weiteres Rechenschaft von dem photoelektrischen Verhalten und scheint uns auch gegenüber

¹⁾ Mineraalfärbungen durch Kathodenstrahlen hat kürzlich auch Herr Weinschenk erhalten. (Bericht über die 42. Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Stuttgart, Leopoldina. 1896, XXXII, S. 164.)

der Thatsache empfehlenswerth, dass die Färbung bei chemisch stark verschiedenen Salzen desselben Metalls (z. B. Chlorkalium und Kaliumcarbonat) nur wenig abweichend ist. Die Entfärbung in hoher Temperatur kann auf Abscheidung des flüchtigen Metalls oder chemische Einwirkung desselben auf Feuchtigkeitsreste zurückgeführt werden.

An den von interessanten Experimenten und Demonstration begleiteten Vortrag schloss sich eine lebhafte Erörterung, an der sich ausser dem Vortragenden noch Dr. Degener, Prof. Rich. Meyer, Dr. Giesel und Fabrikdirector Raabe betheiligten.

Es folgte sodann der Vortrag von Prof. Dr. J. Elster-Wolfenbüttel „Ueber Hyperphosphoreszenz“:

Die von H. Becquerel¹⁾ aufgefundene Thatsache, dass metallisches Uran und seine Salze unsichtbare Strahlen aussenden, welche ähnlich wie die Röntgenstrahlen der umgebenden Luft ein schwaches elektrisches Leitungsvermögen ertheilen, liess es möglich erscheinen, dass auch die lichtelektrischen Vorgänge einer ähnlichen Strahlung ihren Ursprung verdanken. Blanke elektropositive Metalle, sowie eine Anzahl phosphorescirender, nicht metallischer Körper sind bekanntlich unvermögend im Lichte eine ihnen ertheilte negative Ladung zu bewahren; die negative Elektrizität entweicht von ihrer Oberfläche in das umgebende Gas. Ueber die Ursache dieser Erscheinung sind bislang nur Vermuthungen aufgestellt worden. Der lichtelektrische Process würde in der That dem Verständnisse näher gebracht werden, wenn es gelänge nachzuweisen, dass jede lichtelektrisch wirksame Substanz als Kathode unter dem Einflusse des Lichtes hyperphosphorescirte²⁾, d. h. dunkle Lichtstrahlen aussendete, welche zugleich das umgebende Gas in leitenden Zustand versetzten. Die Annahme, dass auch metallische Oberflächen sehr kurzwelliges Phosphoreszenzlicht ausstrahlten, würde an sich nichts Unmögliches enthalten, nachdem Becquerel und S. P. Thompson diese Eigenschaft am metallischen Uran nachgewiesen haben.

Wir haben eine Reihe lichtelektrisch wirksamer Körper in der bezeichneten Richtung einer eingehenden Prüfung unterzogen, doch war das Ergebniss ein rein negatives, wie wir

¹⁾ Comptes rendus. CXXII, p. 559, 790.

²⁾ Körper, die dunkles Licht aussenden, werden nach einem Vorschlage S. P. Thompson's „hyperphosphorescirende“ genannt. Vergl. Phil. Mag. 1896, 42, 103.

vorgreifend bemerken möchten. Immerhin dürfte es nicht überflüssig sein, die Versuchsergebnisse mitzutheilen.

Zunächst suchten wir uns mit den Eigenschaften der Uranstrahlen im Allgemeinen bekannt zu machen. Wir benutzten dazu denselben Apparat, den wir seiner Zeit zur Prüfung des lichtelektrischen Verhaltens von Mineralien verwandt hatten. Eine flache, sorgfältig isolirte Eisenschale nimmt das Uransalz auf; sie ist mit dem einen Quadrantenpaare eines Elektrometers dauernd verbunden. In dem Abstände von etwa 5 cm ist über ihr ein Drahtnetz isolirt ausgespannt, das mittelst einer vielpaarigen galvanischen Batterie auf einem constanten Potentiale von ca. ± 250 Volt gehalten wurde. (Für Demonstrationszwecke ersetzten wir diese durch eine Trockensäule und das Quadrantelektrometer durch ein Bohnenberger'sches Elektroskop, dessen Aluminiumblatt wir auf eine Scala projecirten.) Jede Leitfähigkeit der zwischen Netz und Schale befindlichen Luftschicht thut sich durch eine Ablenkung der Elektrometernadel kund. Hierbei bildet die Grösse der in der Zeiteinheit (1 Minute) erreichten Ablenkung aus der Ruhelage ein angenähertes Maass für die durch die Strahlung erlangte Leitfähigkeit der fraglichen Luftschichte. Das Drahtnetz nebst dem Netze liess sich in einem mit Schieber versehenen Metallkasten unterbringen, so dass nach Erforderniss Sonnen- oder Tageslicht zugelassen werden konnte.

In diesem Apparate untersuchten wir zunächst das Verhalten eines Krystallkuchens aus Urankaliumsulfat, dessen Strahlen sich bei einer Expositionszeit von etwa 24 Stunden durch Aluminium hindurch photographisch wirksam erwiesen hatten. Der Kuchen war etwa von der Grösse und Dicke eines Thalers und füllte den flachen Boden der Eisenschale nahezu aus.

Mittelst der beschriebenen Vorrichtung gelang es nun leicht, die hauptsächlichsten der von Becquerel an den Uransalzen beobachteten elektrischen Erscheinungen wahrzunehmen. Hob man die Erdleitung am Elektrometer auf, so erfuhr die Nadel des Instruments in einer Minute eine Ablenkung von rund 100 Scalentheilen (1 Volt = 40 Scalentheile), während diese nur 1 bis 2 Scalentheile in der gleichen Zeit betrug, wenn die Schale leer war. Körniges Uransulfat hatte eine ganz analoge Wirkung. Wickelte man den Urankrystallkuchen in zwei Blätter einmal geschlagenen Blattaluminiums ein und wiederholte den Versuch, so wurde die Leitfähigkeit der zwischenliegenden Luftschicht nur wenig herabgesetzt. Selbst $\frac{1}{2}$ mm starkes Aluminiumblech wurde noch deutlich durchstrahlt, während ein den Kuchen vollständig überdeckendes

Bleiblech von etwa 2 mm Dicke nichts mehr hindurch liess.
Es wurde beobachtet:

21. April 1896

bei leerer Schale	: 2	Scalentheile	} in 60"
bei Schale + Uransalz	: 97	"	
bei Schale + Uransalz in doppelter Aluminiumfolie	: 79	"	
bei Schale + Uransalz und Aluminiumschirm von $\frac{1}{2}$ mm Dicke	: 28,5	"	
bei Schale + Uransalz + Bleischirm	: 2	"	
Controle: Schale leer	1	"	

Bei diesen Versuchen ergab sich die auffallende Thatsache, dass die erzielte Elektrometerablenkung innerhalb gewisser Grenzen von der Dicke der Luftschicht zwischen Netz und Schale unabhängig erschien. Als Beleg hierfür führen wir die folgende Beobachtungsreihe an.

23. April 1896

Entfernung des Netzes von der Platte	Ablenkung in 2 Minuten
5 cm	137 Scalentheile
10 "	147 "
25 "	144 "

Der Ursprung dieser Strahlen ist noch ganz räthselhaft und unbeantwortbar ist die Frage, auf Kosten welcher Energie erfolgt die Strahlung? Es wird zwar angenommen, dass eine Belichtung mit sichtbarem Lichte vorausgegangen sein muss, bevor das Uransalz hyperphosphorescirt, doch scheint uns diese Annahme bislang durch nichts gestützt. Jedenfalls ist es uns nicht gelungen, dem Urankaliumsulfat seine Eigenschaft, dunkles Licht auszusenden, zu nehmen. Selbst wenn man ein Uransalz monatelang im Dunkeln aufbewahrt und dann von Neuem untersucht, so findet man keine merkliche Abnahme der Strahlung¹⁾. Glüht man das Salz bei sorgfältigem Abschluss des Tageslichtes, so tritt zwar zugleich mit einer Constitutionsänderung eine deutliche Abnahme der Strahlungsintensität ein, aber kein vollständiges Erlöschen der Erscheinung.

Dass sichtbares Licht die Strahlung nicht unterstützt,

¹⁾ Nach einer Notiz in der „Nature“ 1896, Vol. 35, p. 119 ist Becquerel zu dem gleichen Resultate gelangt.

spricht ebenfalls gegen die Auffassung, dass die zur Hyperphosphoreszenz aufgewandte Energie einer vorhergegangenen Belichtung ihren Ursprung verdanke. Versuche mit Sonnenlicht, angestellt am 23. April 1896, ergaben folgende Zahlen:

Zeit	Schale leer	Uransulfat in der Schale	
		belichtet	unbelichtet
60"	2 Scalthl.	97,0	96,5

Das Resultat dieses Versuches lässt sich auch so aussprechen: Uransulfat ist lichtelektrisch unwirksam. Damit steht in directem Zusammenhange, dass die Leitfähigkeit der durchstrahlten Luft nicht unipolar erscheint. Die Aussendung unsichtbarer Strahlen wird also durch auffallendes Sonnenlicht nicht in merklicher Weise gefördert. —

Nach diesen Versuchen an Uranstrahlen wandten wir uns nun der Entscheidung der eingangs aufgeworfenen Frage zu. Wir versuchten also den experimentellen Nachweis zu erbringen, dass lichtelektrisch wirksame Körper hyperphosphoresciren. Nachdem die üblichen photographischen Methoden ausnahmslos ein negatives Resultat ergeben hatten, wandten wir uns der elektrischen Methode zu. Da die lichtelektrische Wirkung bei Abschluss des Lichtes momentan erlischt, so senden im Dunkeln die lichtelektrisch empfindlichen Körper bestimmt keine Strahlen aus, die das benachbarte Gas in irgendwie nennenswerther Weise leitend machten. Doch liessen unsere früheren Versuche noch die Frage offen, ob nicht ein lichtelektrisch wirksamer Körper so lange hyperphosphorescirt, als er von sichtbarem Lichte getroffen wird.

Um dies zu entscheiden, brachten wir zwei wohlisolirte Drahtnetze *B* und *C* in etwa 5 cm Entfernung übereinander an. Eine darunter befindliche isolirte Schale *A* vom Durchmesser der Netze (ca. 15 cm) nahm den zu prüfenden Körper auf. Wir wählten den sehr stark lichtempfindlichen Wölsendorfer Fluorit in frisch pulverisirtem Zustande. Nachdem die ganze Vorrichtung hellem Sonnenlichte exponirt war, wurden in einem Zeitraume von zwei Minuten folgende Ladungen des Netzes *C* beobachtet, wenn *B* mittelst einer Trockensäule auf einem constanten Potentiale von ± 300 Volt gehalten wurde.

7. August 1896.

I. Netz *B* negativ geladen:

1.	Schale <i>A</i> enthält Uransulfat	90
2.	" " " Fluorit.	25
3.	" " ist leer	24

II. Netz *B.* positiv geladen:

- | | |
|---|----|
| 1. Schale <i>A</i> enthält Uransulfat | 85 |
| 2. " " " Fluorit. | 2 |
| 3. " " ist leer | 2 |
- (Empfindlichkeit des Elektrometers: 1 Volt = 40).

Das Beschieken der Schale *A* mit Fluorit ist also ohne jede messbare Einwirkung auf das Leitungsvermögen der zwischen *B* und *C* befindlichen Luftschicht. Auch als wir den Fluorit durch Balmain'sche Leuchtfarbe oder amalgamirtes Zink oder ganz blankes Aluminium ersetzten, war der Erfolg des Versuches ein rein negativer.

Die gewonnenen Resultate lassen sich in folgender Weise zusammenfassen:

1. Die Angaben Becquerel's bezüglich der physikalischen Eigenschaften der dunkeln von Uransalzen ausgehenden Strahlen fanden wir, soweit wir sie prüften, durchweg bestätigt.

2. Die Energiequelle, der diese Strahlen entstammen, ist noch vollständig dunkel. Monate langes Aufbewahren des Salzes unter Lichtabschluss vermindert die Strahlungsintensität nicht merklich. Glühen des Salzes drückt die Strahlungsintensität wohl herab, hebt sie aber nicht auf.

3. Uransulfat und Urankaliumsulfat sind lichtelektrisch unwirksam. Die Intensität der Uranstrahlung wird also durch auftreffendes Sonnenlicht nicht merklich gefördert.

4. Aluminium, Zink, Balmain'sche Leuchtfarbe, Wölsendorfer Fluorit senden, auch während sie vom Lichte getroffen werden, keine dunkeln Strahlen solcher Intensität aus, die hinreichend wäre, die benachbarten Luftschichten ein merkliches elektrisches Leitungsvermögen zu ertheilen.

Diese Resultate nöthigen zu dem Schlusse, dass die lichtelektrischen Erscheinungen nicht durch eine Hyperphosphoreszenz der vom Lichte getroffenen Oberflächen erklärt werden können.

Auch dieser Vortrag, der von äusserst spannenden Experimenten begleitet war, gab noch Veranlassung zu einer kurzen Erörterung zwischen dem Vortragenden, Prof. Clasen und Prof. Rich. Meyer.

Prof. Dr. Wilh. Blasius legte darauf eine Frucht und einige Samenkerne der Wasser-Aloe, *Stratiotes aloides* L., vor und erwähnte die vor Kurzem erschienenen

Veröffentlichungen Keilhack's und A. Nehring's, durch welche die Uebereinstimmung der fossilen „Räthselfrüchte“ (*Paradoxocarpus* s. *Folliculites carinatus*) aus dem diluvialen Torfmoor von Klinge mit dem Samen der Wasser-Aloe nachgewiesen sei. Die Früchte und Samen dieser bei uns häufigen Pflanze kommen ausserordentlich selten zur Beobachtung, da fruchttragende weibliche Individuen sehr selten sind, und die Fortpflanzung meist auf ungeschlechtlichem Wege erfolgt. Zur Aufklärung der Frage haben wesentlich mehrere Früchte beigetragen, welche in diesem Herbste dem Herrn Garten-Inspector A. Hollmer in den stehenden Gewässern an dem Südrande des Querumer Holzes bei Braunschweig aufzufinden gelungen war, und die auch zum Theil in dem letzten Aufsätze A. Nehring's (Naturwissenschaftliche Wochenschrift vom 6. December 1896, Nr. 40, S. 586 bis 587) abgebildet sind. Uebrigens sind jetzt zahlreiche weibliche Individuen lebend in den Herzoglichen Botanischen Garten übergeführt, so dass es in Zukunft leichter sein wird, die interessanten Früchte und Samen zur Beobachtung zu gewinnen.

5. Sitzung vom 17. December 1896.

Die Sitzung wurde im Hörsaale für technische Chemie im Hochschulgebäude abgehalten. Aufgenommen wurden die Herren: Major z. D. W. Bendler, Rentner K. Junkermann, Oberpostdirectionssecretär J. Mau, Ingenieur O. Bütow, Dr. med. G. Schwenke.

Als Geschenk wurde dem Verein überwiesen von den Verff.: Elster und Geitel, „Lichtelektrische Nachwirkung der Kathodenstrahlen“ (Sep.-Abdr. aus Wiedem. Ann., Jahrgang 1896).

Nach Erledigung einiger geschäftlichen Angelegenheiten sprach Prof. **Dr. Richard Meyer** über Beziehungen zwischen Färbung und Zusammensetzung chemischer Verbindungen.

Ausgehend von einer Reihe bekannter Thatsachen, wies der Vortragende zunächst darauf hin, dass die Färbung eine relative Eigenschaft der Körper sei, insofern es streng genommen farblose Körper überhaupt nicht giebt, und weiter weil die Färbung von äusseren Bedingungen, wie Temperatur und Molecularzustand, abhängig ist. Trotzdem haben sich auf Grund des umfassenden Beobachtungsmaterials, welches besonders der Entdeckung der zahlreichen künstlichen orga-

nischen Farbstoffe zu verdanken ist, einige allgemeine Gesichtspunkte ergeben. Zunächst ist festzustellen, dass die vielen Hunderte von Farbstoffen der genannten Art sich fast ganz ausnahmslos von den im Steinkohlentheer enthaltenen „aromatischen Kohlenwasserstoffen“ Benzol, Naphtalin, Anthracen u. s. w. ableiten. Die Molecüle dieser Verbindungen sind eigenthümliche Complexe, welche sich aus je sechs ringförmig gruppirten Kohlenstoffatomen zusammensetzen. Diese besondere Anordnung der Atome ist daher auch charakteristisch für die organischen Farbstoffe. Allein sie genügt nicht; denn die genannten Kohlenwasserstoffe selbst sind farblos. Um sie in gefärbte Verbindungen überzuführen, bedarf es noch des Eintritts gewisser anderer Atomgruppen, welche man deshalb als „Chromophore“ bezeichnet. Ein solcher Chromophor ist z. B. die in der grossen Klasse der Azofarbstoffe enthaltene, aus zwei dicht an einander gelagerten Stickstoffatomen bestehende „Azogruppe“. Die dichtere Lagerung oder Bindung der Atome ist für alle chromophoren Gruppen wesentlich. Sie kann durch Anlagerung von Wasserstoff gelöst werden. Hierdurch aber geht der Farbstoffcharakter sofort verloren; es entstehen ungefärbte „Leukokörper“, welche durch Oxydation wieder in die Farbstoffe zurückverwandelt werden.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Anwendung der Farbkörper in der Färberei und im Stoffdruck. Hierzu aber sind keineswegs alle gefärbten Verbindungen brauchbar: es bedarf dazu einer besonderen Fähigkeit, sich mit der thierischen und pflanzlichen Gespinnstfaser zu verbinden. Die Erfahrung hat gelehrt, dass diese Eigenschaft nur solchen Körpern zukommt, welche ausser den Chromophoren noch gewisse Atomgruppen von saurem oder basischem Charakter enthalten. Besonders wirksam in dieser Hinsicht ist die aus einem Sauerstoff- und einem Wasserstoffatom bestehende elektronegative Hydroxylgruppe und die aus einem Stickstoff- und zwei Wasserstoffatomen bestehende positive Amidgruppe. Der Vortragende zeigte nun an einem besonders prägnanten Beispiele, wie durch den Eintritt einer solchen salzbildenden Gruppe der Farbstoffcharakter bedingt ist, und wie er mit der Zahl derselben sich steigert.

Ferner aber ist von Einfluss auf den Farbcharakter der Verbindung, neben der Art und Zahl der salzbildenden Gruppen auch die Stelle, welche sie im Molecül einnehmen. Oft ist von zwei gleich zusammengesetzten — „isomeren“ — Verbindungen die eine ein Farbstoff, die andere aber nicht. Das Alizarin, der wichtige Farbstoff der Krappwurzel,

welche schon seit dem Alterthum zur Erzeugung eben so schöner wie echter Färbungen benutzt wurde, aber jetzt durch das aus dem Anthracen des Steinkohlentheers fabricirte „künstliche Alizarin“ so gut wie verdrängt ist, enthält zwei Hydroxylgruppen in einer ganz bestimmten Stellung. Man kennt eine ganze Reihe von Verbindungen, welche mit dem Alizarin isomer sind und auch wie dieses zwei Hydroxylgruppen enthalten; aber die letzteren nehmen im Molecül nicht die charakteristische „Alizarinstellung“ ein — und alle diese Isomeren des Alizarins entbehren durchaus des Farbstoffcharakters.

Der Vortragende zeigte dann weiter, wie die saure oder basische Natur der Farbstoffe in der Praxis ganz verschiedene Methoden ihrer Anwendung zum Färben und Bedrucken der Gewebe bedingt; sowie die eigenthümlichen Farbenveränderungen bei der Einwirkung stärkerer Basen und Säuren, welche in der analytischen Chemie von Wichtigkeit sind. (Indicatoren bei der Maassanalyse.)

Von besonderem Interesse sind die Erfahrungen der Farbentechniker über die Veränderungen, welche die Färbung organischer Verbindungen aufweist, wenn man von relativ einfachen Molecülen zu complicirteren Gebilden aufsteigt. Unter den Azofarbstoffen sind die einfachsten gelb, dann folgen rothgelbe, weiter rothe, violette, blaue und endlich schwarze. Diese Erscheinungen sind auch spektroskopisch verfolgt worden, und es zeigte sich, dass die Absorptionsstreifen der Lösungen im Allgemeinen mit steigendem Moleculargewichte vom violetten nach dem rothen Ende des Spectrums wandern.

Zum Schluss wies der Vortragende auf eine Classe stickstoffhaltiger Farbstoffe hin, welche wegen ihrer geringen Beständigkeit keine oder doch nur eine sehr beschränkte praktische Anwendung gefunden haben. Bemerkenswerther Weise ist es nun möglich gewesen, diesen Körpern die ihnen fehlenden werthvollen Eigenschaften zu ertheilen, wenn man an geeigneter Stelle ihres Molecüls ein Sauerstoff-, ein Schwefel- oder ein Stickstoffatom einfügt, welches gewissermaassen wie eine Klammer wirkt und das gebrechliche Molecül zusammenhält.

Der Vortrag wurde durch zahlreiche Experimente und Demonstrationen erläutert.

Dr. phil. Miethe sprach über die molecularen Vorgänge beim Poliren spröder Körper.

Redner stellte zunächst fest, dass, wenn ein Körper mit einem Material gerieben wird, welches härter ist als er selbst,

im Allgemeinen ein Schleifen stattfindet, während ein Poliren meist nur bei Anwendung solcher Materialien eintritt, welche weicher oder höchstens eben so hart sind wie der bearbeitete Körper. Wesentlich für die Technik des Polirens wie für die theoretische Erklärung der dabei stattfindenden molecularen Vorgänge ist nun die Thatsache, dass unter allen Umständen die Unterlage, auf welcher das Polirmittel in Anwendung gebracht wird, noch wieder weicher sein muss als dieses selbst, z. B. Leder, Papier, Wachs u. s. w., damit das Polirmittel nicht rollt, sondern sich festsetzt. Beobachtungen, die der Vortragende beim Poliren des Bernsteins gemacht hat, machen es ihm wahrscheinlich, dass hierbei die Unebenheiten auf der Oberfläche der Körper nicht abgescheuert, sondern gewissermaassen, vielleicht in Folge einer durch die Reibungswärme herbeigeführten Verflüssigung der äussersten Oberflächenschicht, gleichmässig abgetragen werden. Daraus erklärt sich die ausserordentlich dichte und feine Structur der Oberfläche polirter Körper.

Von Wichtigkeit ist das optische Verhalten polirter Oberflächen. Wenn ein Büschel von Lichtstrahlen schief auf eine Körperfläche fällt, deren Structurelemente verschwindend klein sind im Vergleich zu der Wellenlänge der Strahlen, so wird es beim Durchgang durch den Körper regelmässig gebrochen. Ein solches Grössenverhältniss besteht aber zwischen den Structurelementen polirter Oberflächen und der Wellenlänge aller Lichtstrahlen, auch der ultravioletten; daher unterliegen diese sämtlich beim Durchgang durch solche Flächen der regelmässigen Brechung. Wird indess eine polirte Oberfläche von Strahlen getroffen, deren Wellenlänge nicht grösser, sondern womöglich kleiner als die Structurelemente derselben ist, so müssen sich solche Strahlen verhalten wie Lichtstrahlen beim Auftreffen auf raube Flächen, d. h. sie gehen diffus ohne erkennbare Brechung weiter. Redner meint nun, dass die bis jetzt beobachtete Nichtbrechbarkeit der Röntgen-Strahlen möglicher Weise auf diesen Umstand zurückzuführen sein dürfte, da die Wellenlänge dieser Strahlen mindestens 15 mal kleiner ist als die der äussersten ultravioletten Lichtstrahlen.

Professor Dr. Elster (Wolfenbüttel) bemerkt hierzu, dass diese Vermuthung auch bereits von J. J. Thomson ausgesprochen worden sei.

Professor Dr. Wilh. Blasius legte aus einer grossen Sammlung von Vogelbälgen, welche Herr und Frau Dr. Platen im Jahre 1890 bei Calapan auf der Philippinen-

insel Mindoro zusammengebracht haben, einige inzwischen von Steere, Hartert, Grant, sowie Bourns und Worcester neu beschriebene Arten vor, die zum Theil dem Herzoglichen Naturhistorischen Museum, zum Theil der Sammlung des Herrn Amtsrath A. Nehrkorn in Riddagshausen angehören, und schloss daran unter Vorlage der entsprechenden Bälge: Kritische Bemerkungen über einige Vögel von Mindoro. Bei Calapan (Mindoro) erbeutete Dr. Platen

1. *Lyncornis mindanensis* Tweedd.

Die Art ist von Tweeddale nach Exemplaren, welche von A. H. Everett bei Zamboanga auf der Philippineninsel Mindanao gesammelt hatte, beschrieben und von *Lyncornis macrotis* (Vigors) unterschieden, die bis dahin nur von der Insel Luzon bekannt war. Ernst Hartert hielt 1892 die Unterscheidung beider Formen aufrecht und veröffentlichte eine Abbildung von *L. mindanensis* nach den typischen Exemplaren (Catalogue of the Birds in the British Museum Vol. XVI, p. 605, pl. XIII). Nach Tweeddale und Hartert soll sich *L. mindanensis* durch die geringere Grösse und die dunklere (dunkel grau-braune und nicht röthliche) Färbung des Scheitels, Nackens, der Stirn und der verlängerten Ohrfedern und durch den dunkleren, schwärzlicheren Farbenton des braunen Gefieders von *L. macrotis* unterscheiden. Nun erwähnte vor wenigen Jahren W. R. Ogilvie Grant (Ibis 1894, p. 519), dass Whitehead vier Exemplare dieser Gattung im Norden der Insel Luzon gesammelt hat, von denen drei typische *L. macrotis* sind, während eines vollständig den typischen Exemplaren von *mindanensis* gleicht, und bezweifelt wegen dieses Zusammenvorkommens beider Formen die spezifische Verschiedenheit, die Tweeddale und Hartert in der Meinung, dass es sich um Repräsentativformen auf verschiedenen Inseln handle, angenommen hatten. Vor Kurzem hat sodann Hartert selber in Folge dieses Vorkommnisses die Artberechtigung von *L. mindanensis* einigermaassen angezweifelt (Ibis 1896, p. 371). — Unter diesen Umständen ist es interessant festzustellen, dass offenbar auch auf Mindoro beide Formen neben einander vorkommen: Bourns und Worcester erwähnen kurz mit ausdrücklicher Bezugnahme auf den Catalogue of the Birds in the British Museum (Vol. XVI, p. 605) das Vorkommen von *L. macrotis* (Vig.) in Mindoro (Occasional Papers, Minnesota Academy of Natural Sciences Vol. I, No. 1, p. 35, sp. 102, Dec. 8, 1894), während aus der Platen'schen Sammlung ein Balg vorliegt, welcher die angegebenen unterscheidenden Charaktere von *L. minda-*

nensis noch weit ausgesprochener zeigt, als die Beschreibungen und die von Hartert veröffentlichte Abbildung. Denn die Gesamtfärbung des Gefieders ist eine bedeutend dunklere und die Zügel, Kopf- und Halsseiten sind nicht röthlich, sondern schwarz mit ganz wenigen sehr kleinen rothbraunen Flecken. Die Schulterfedern und Schwingen sind schwarz mit kleinen rothbraunen Punkten. Die ganze Oberseite und die Flügeldecken zeigen an den helleren Stellen eine feine schwärzliche, wurmförmige Zeichnung; ebenso sind die hellen Binden im Schwanz durch viele unregelmässige wurmförmige Linien unterbrochen. Bei diesen Verschiedenheiten in der Zeichnung und Färbung war eine Zeit lang sogar an eine spezifische Verschiedenheit von *L. mindanensis* zu denken. Doch stimmt im Uebrigen der Balg, besonders in den Maassen, sehr gut mit *L. mindanensis* überein: Long. tot. (von Platen in frischem Zustande gemessen) 32,0; Ala 25,9; Cauda 17,2; Culmen 0,85; Tarsus 2,0 cm. Bis zu weiterer Klärung der Verhältnisse und weiterer Beschaffung von Vergleichsmaterial dürfte es rathsam sein, den Balg weder specifisch von den bekannten Arten zu sondern, noch mit *L. macrotis* zu vereinigen, sondern als *L. mindanensis* aufzuführen.

2. *Chalcococcyx amethystinus* (Vigors).

Von den gelbschnäbeligen *Chalcococcyx*-Arten war zuerst *maculatus* mit metallisch grünglänzendem Rücken, von Indien bis Malakka und Sumatra vorkommend, bekannt und wurde 1788 von Gmelin als *Trogon maculatus* beschrieben. Horsfield war der erste, der die weiter östlich über die anderen Sunda-Inseln sich ausbreitende Art, die sich durch einen metallisch-bläulich-violetten Glanz des Rückengefieders unterscheidet, als *Cuculus xanthorhynchus* 1822 abtrennte. Am 28. Juni 1831 beschrieb sodann Vigors nach Exemplaren von Manila (Luzon) die *xanthorhynchus* nahe stehende Philippinenform als *Lampromorpha amethystina* (Proc. Zool. Soc. 1830/31, p. 98).

Es scheint, dass die Artberechtigung von *Chalcococcyx amethystinus* im Verhältniss zu *xanthorhynchus* von den meisten späteren Autoren, hauptsächlich nach Blyth's Vorgange, angezweifelt ist, und erst Walden war es im Jahre 1875, der für die Philippinenvögel wieder den Vigors'schen Namen anwandte und feststellte, dass es weder Blyth noch irgend einem seiner Nachfolger möglich gewesen sei, die beiden in Rede stehenden Arten mit einander direct zu vergleichen, um über die Artberechtigung ein entscheidendes Urtheil sprechen zu können. Dies ist auch in der Folge, wie es scheint, nicht

möglich gewesen; denn G. E. Shelley vereinigt 1891 wieder ohne weitere Begründung die beiden Arten im Catalogue of the Birds in the British Museum (Vol. XIX, p. 289); kurz vorher hatte J. B. Steere ohne genauere begründende Auseinandersetzungen „*Ch. amethystinus* (Vig.)“ als auf Mindoro angetroffen aufgezählt (A List of the Birds and Mammals collected by the Steere Expedition to the Philippines, Ann. Arbor, Mich. July 14, 1890. 8°.), was Ernst Hartert in seiner Arbeit: Die bisher bekannten Vögel von Mindoro (Journal f. Ornithologie 1891, S. 298), einfach wiederholt. Andererseits haben Bourns und Worcester kürzlich wieder ohne Angaben über eine etwa vorgenommene Vergleichung „*Chalcococcyx xanthorhynchus*“ als auf der Philippineninsel Cebu vorkommend angeführt (Occasional Papers, Minnesota Academy of National Sciences Vol. I, Nr. 1. Minneapolis, Dec. 8, 1894, pag. 35, sp. 116). — So kommt es, dass die Platen'schen Sammlungen jetzt, wie es scheint, zum ersten Male Gelegenheit gegeben haben, eine directe Vergleichung von Exemplaren der Sunda-Inseln einerseits und der Philippinen andererseits zu bewerkstelligen. Aus Borneo besitzt das Herzogliche Naturhistorische Museum ein von Platen bei Jambusan (Sarawak) gesammeltes Männchen, über welches schon früher berichtet worden ist (Blasius und Nehr Korn, Beiträge zur Kenntniss der Vogelfauna von Borneo, Jahresbericht des Ver. f. Naturw. Braunschweig f. 1880/81, S. 122; S.-A. S. 16). Ausserdem können fünf von Platen bei P. Princesa auf Palawan gesammelte Bälge zur Vergleichung herangezogen werden, vier Männchen und ein Weibchen, von denen ein Pärchen dem Naturhistorischen Museum verblieben ist. In Bezug auf diese letzteren ist zu erwähnen, dass dieselben durchaus dem Borneovogel gleichen, was eine neue Bestätigung dafür sein dürfte, dass die Fauna der Insel Palawan nähere Beziehungen zu Borneo, als zu den Philippinen besitzt. Das von Platen gesammelte ausgefärbte Männchen von Mindoro dagegen ist auffallend durch den mehr bläulichen Ton der violetten Färbung des Gefieders und durch die bedeutendere Grösse fast aller Theile des Körpers ausgezeichnet. Die Grössenverhältnisse mögen durch die auf der folgenden Seite stehenden Tabelle veranschaulicht werden.

Was den Färbungsunterschied anbetrifft, so ist dieser schwer genau mit Worten zu beschreiben. Wenn man aber die Bälge neben einander legt, so ist die Verschiedenheit eine sehr beträchtliche und kann durchaus nicht übersehen werden. Der Philippinenvogel hat einen bläulichen, die Vögel von Bor-

	Ala cm	Cauda cm	Culmen cm	Tarsus cm
Ch. amethystinus (Vigors) Mindoro ♂	9,95	7,1	1,95	1,6
Ch. amethystinus (Vigors) Mindoro ♀	9,95	7,2	1,75	1,45
Ch. xanthorhynchus (Horsf.) Borneo ♂ . .	9,1	6,45	1,5	1,4
Ch. xanthorhynchus (Horsf.) Palawan ♂ 14183	9,6	6,5	1,55	1,5
Ch. xanthorhynchus (Horsf.) Palawan ♂ b .	9,1	6,5	1,6	1,4
Ch. xanthorhynchus (Horsf.) Palawan ♂ α .	9,7	6,6	1,65	1,4
Ch. xanthorhynchus (Horsf.) Palawan ♂ β .	9,4	6,55	1,6	1,4
Ch. xanthorhynchus (Horsf.) Palawan ♀ 15520	9,5	6,7	1,4	1,4

neo und Palawan dagegen einen röthlichen Glanz des violetten Gefieders. Der Name „amethystinus“ ist eigentlich nicht ganz zutreffend, da xanthorhynchus viel mehr amethystfarbig ist als der Philippinenvogel. Auch im weiblichen Kleide bestehen Färbungsverschiedenheiten: Das Weibchen von Mindoro besitzt z. B. eine intensiv rostfarbene Grundfarbe der gebänderten Federn an Kinn, Kehle, Vorderbrust und Flügelbug, welche bei den Borneo- und Palawanweibchen ähnlich wie die übrige Unterseite eine weissliche Grundfarbe zeigen. Auch sind bei dem Mindoroweibchen die dunklen Bänder der Unterseite breiter und weniger zahlreich und dicht, sowie stärker metallisch grünlänzend, als bei den anderen. Es scheint hiernach durchaus gerechtfertigt, die Philippinenform als eine gut unterschiedene Art mit dem Vigors'schen Namen amethystinus zu belegen.

3. *Aegialitis geoffroyi* (Wagl.).

Dr. Platen hat am 28. September 1890 bei Calapan (Mindoro) ein offenbar altes Aegialitisweibchen im Winterkleide erlegt, das jedenfalls zu der Gruppe von mongolica und geoffroyi gehört, das aber in den Grössenverhältnissen weder zu der einen noch zu der andern dieser beiden Arten ganz stimmt. Im Allgemeinen gleicht das Stück in Grösse und Färbung den entsprechenden Kleidern von Aeg. mongolica und insbesondere einem im Braunschweiger Museum befindlichen Riedel'schen Exemplare dieser Art aus Celebes (vgl. Blasius, Beiträge zur Kenntniss der Vogelfauna von Celebes II,

Z. f. d. ges. Ornithologie 1886, S. 148 ff.). Besonders der Schnabel ist sehr ähnlich, nur etwas länger und schlanker und an der Basis etwas weniger breit. Bei aller Aehnlichkeit mit *Aeg. mongolica* in Grösse und Färbung hat nun das vorliegende Exemplar die Tarsenlänge der grösseren Art *geoffroyi* und übertrifft in dieser Beziehung weit die sämtlichen kleineren Arten derselben Gruppe. Aus diesem Grunde ist der vorliegende Balg wohl als ein kleines und kleinschnäbeliges Exemplar von *Aeg. geoffroyi* anzusehen. Uebrigens kommen beide Arten, nach dem allgemeinen Verbreitungsgebiete, wie zu erwarten ist, auf den Philippinen vor; Grant hat dieselben nach den Whitehead'schen Sammlungen z. B. neben einander, als bei Manila Bay (Luzon) vorkommend, festgestellt (Ibis 1896, p. 126). — Zur Vergleichung der Grössenverhältnisse mag die folgende Maasstabelle dienen:

	Ala cm	Cauda cm	Culmen cm	Tarsus cm
1. <i>Aegialitis mongolica</i> von Sibirien und Celebes (nach W. Blasius' oben citirter Arbeit)	12,6—13,3	4,9—5,3	1,55—1,75	3,05—3,1
2. <i>Aegialitis</i> sp. von Mindoro ♀	12,8	5,0	1,9	3,7
3. <i>Aegialitis geoffroyi</i> von Celebes, Java, Suakim etc. (nach W. Blasius' oben citirter Arbeit)	13,0—14,3	5,1—6,2	2,2—2,4	3,5—3,8
4. <i>Aegialitis geoffroyi</i> von Palawan (vier von Dr. Platen gesammelte Bälge) . . .	13,4—14,0	5,15—5,5	2,25—2,4	3,65—3,8

Eine zusammenfassende Uebersicht über die gesammte Vogelfauna von Mindoro, unter wesentlicher Berücksichtigung der faunistischen Ergebnisse der Platen'schen Sammlungen musste der Vortragende der vorgerückten Zeit wegen auf eine spätere Sitzung verschieben. (Siehe 7. Sitzung am 21. Januar 1897.)

Vom Schriftführer wurden sodann im Auftrage des abwesenden Privatdocenten Dr. Degener zur Ergänzung von dessen am 26. November im Verein gehaltenem Vortrage über „Wasserversorgung mit Tiefenwasser“ noch zwei Wasserproben vor-

gelegt. Die eine zeigte ein sogenanntes unteres, d. h. durch eine wasserundurchlässige Schicht vom Oberflächenwasser getrenntes Grundwasser von schwach bräunlich-gelber Farbe in natürlichem Zustande; die andere zeigte das nämliche Wasser, durch Anwendung eines Rothe'schen Schwebefilters von den gelösten Huminstoffen befreit, völlig klar und farblos.

Zum Schluss legte **Dr. Giesel** noch ein Präparat vor, zu dessen Herstellung er durch den in der vorigen Sitzung von Professor Geitel gehaltenen Vortrag über „eine chemische Wirkung der Kathodenstrahlen“ angeregt worden war. Nachdem er metallische Kaliumdämpfe auf Bromkalium hatte einwirken lassen, hatte letzteres die nämliche trübblaue Farbe angenommen, welche die Halogenverbindungen der Alkalimetalle bei Bestrahlung durch Kathodenstrahlen im Vacuum annehmen. Das Präparat liefert somit einen neuen Beweis für die Richtigkeit der Annahme, dass diese bei der Bestrahlung eintretende Verfärbung der Salze auf theilweiser Reduction beruht, wobei es allerdings noch unentschieden bleibt, ob eine Reduction zu in fester Lösung verbleibendem Metall oder zu irgend einem Subhaloid vorliegt.

6. Sitzung am 7. Januar 1897.

Die Sitzung fand im Blauen Saale des Wilhelmgartens statt. Vor dem Eintritt in die Tagesordnung widmete der Vorsitzende dem am 26. December vorigen Jahres in Berlin gestorbenen Geheimrath Prof. Du Bois-Reymond, welcher seit dem 1. Februar 1886 dem Verein als Ehrenmitglied angehörte, einen herzlichen Nachruf. Die Anwesenden ehrten das Andenken des Gestorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Folgende Herren wurden in den Verein aufgenommen: Dr. med. B. von Holwede, Oberamtsrichter A. Nolte, Landyndicus A. Rhamm, Oberpostassistent H. Kohlenberg, Kaufmann C. Rüger, Lehrer H. Koch, Postverwalter W. Schütte in Uefingen, Inspector H. Kempe in Glesmarode, Regierungsassessor Dr. jur. H. Reidemeister, ferner Gutsbesitzer Grimm in Thedinghausen, Chemiker Dr. phil. H. Grüne, Professor Dr. Rob. Fricke, Assistent Dr. phil. Fr. Stoffel, Assistent A. Conzetti, Chemiker Dr. phil. P. Otto, Oberpostdirectionssecretär E. Schewe, Kaufmann R. Ifferte. Die erstgenannten neun Herren gehören dem hiesigen Entomologischen Verein an, der nunmehr in corpore dem Verein für Naturwissenschaft beigetreten ist und sich

als Unterabtheilung für Entomologie demselben organisch angegliedert hat.

Von dem Ehrenmitgliede Professor Kirchhoff in Halle ist als Geschenk eingegangen dessen „Archiv für Landes- und Volkskunde der Provinz Sachsen, 6. Jahrg. 1896“.

Ferner ist der Verein eingeladen worden, durch Absendung seines Vorsitzenden oder einer Deputation theilzunehmen an einer in Cividale (dem alten Forum Julii) bei Udine für den September 1899 geplanten elfhundertjährigen Gedächtnissfeier zu Ehren des daselbst geborenen Paulus Diaconus, als dessen Todesjahr 799 angenommen wird.

Schriftenaustausch wurde angenommen mit den Herren Aug. N. Berlese und A. Berlese in Portici, Herausgebern der „Rivista di Patologia vegetale e Limologia“.

Auf Einladung des Vereins hielt sodann Herr Pastor Fr. Lindner aus Osterwieck a. Harz den angekündigten Vortrag: Die preussische Wüste.

Mit diesem Ausdruck bezeichnete Redner die Kurische Nehrung, die als „Neria curoniensis“ zuerst von Peter v. Dusburg im 14. Jahrhundert erwähnt wird¹⁾. Dieser entlegene und wenig beachtete Winkel im äussersten Nordosten Deutschlands hat in der Litteratur eine sehr widersprechende Beurtheilung erfahren. Während Burdach, Carr, Hoffmann die Kurische Nehrung als den ödesten und traurigsten Landstrich hinstellen, den man sich denken könne, sehen andere, wie Passarge, Glagau, Bezzenberger, in ihr ein Gebiet, welches nicht nur in wissenschaftlicher Beziehung hochinteressant ist, sondern auch der landschaftlichen Reize keineswegs ermangelt. Auf die Seite der letzteren stellt sich Redner, der die Nehrung während der Jahre 1888 bis 1892 mehrfach zwecks ornithologischer Studien bereist hat.

Die ganze Nehrung von Cranz bis zu der der Stadt Memel gegenüberliegenden „Süderspitze“, wie das Nordende heisst, hat eine Länge von 97 km, an der schmalsten Stelle eine Breite von nur $\frac{1}{2}$ km, die an der breitesten Stelle bei Rossitten bis zu kaum 4 km anwächst; der Flächeninhalt beträgt ungefähr $2\frac{1}{2}$ Quadratmeilen. Das südliche Ende ist auf eine Strecke von etwa drei Meilen (von Cranz an gerechnet) zunächst vollkommen flach — abgesehen vom Seeufer — und

¹⁾ Die historischen, geologischen und ethnologischen Angaben sind entnommen aus: A. Bezzenberger, Die Kurische Nehrung und ihre Bewohner. Stuttgart 1889.

mit dichtem Wald bedeckt, in welchem auch Elchwild vorkommt. Bald hinter Sarkau nimmt die Landschaft den eigentlichen Nehrungscharakter an, da beginnt die „Wüste“, da treten zuerst die Dünen auf, die bis zu Höhen von 200 Fuss ansteigen und sich so als die höchsten der Welt darstellen. An der Seeseite erhebt sich von dem einige 30 Schritte breiten Strande die jetzt stets sorgsam gepflegte und befestigte „Vordüne“ ca. 15 bis 40 Fuss hoch, an diese legt sich binnenwärts in der Regel ein mehr oder weniger ebener Streifen, die sogenannte „Platte“, die allmählig in das mehr hügelige „Kupstenterrain“ übergeht; mehr am Haff entlang zieht dann die „Binnen-“ oder „Wanderdüne“, die meist als zusammenhängende Kette, stellenweise aber auch in einzelne Berge aufgelöst bis an das Nordende der Nehrung hinzieht, bei Rossiten bildet sie eine Doppelreihe von Bergen, die zwischen sich das Rossitter Bruch, eine Fundgrube für den Ornithologen, einschliessen. Der westliche Abhang dieser zuweilen 180 bis 200 Fuss hohen Binnendüne ist in der Regel flach mit einer Böschung von 5 bis 15°, nach Osten zu fällt sie indessen nicht selten steil unmittelbar zum Haff herab. Da sie durchaus aus leichtem, lockerem Sande besteht, giebt ihr jeder stärkere Wind andere Contouren, so dass nach einer Reihe von Jahren eine Landschaft in ihren Einzelheiten ein ganz anderes Bild bietet. In Folge der herrschenden Westwinde rückt sie, wenn sie nicht durch die Kunst des Menschen festgehalten wird, langsam, Alles unter sich begrabend, haffwärts weiter, indem ein Sandkörnchen nach dem andern von der Westseite über den Kamm hinweg nach der Ostseite hinüber gerollt wird; das ist das berüchtigte Wandern der Düne, welches zuletzt damit endet, dass diese im Haff „ersäuft“. Der Druck, den diese riesigen Sandmassen auf ihre Unterlage ausüben, ist ein so ungeheurer, dass an einigen Stellen unmittelbar neben dem Ostfusse der Düne der eigentliche Haffboden, der „Haffmergel“, dadurch bis zu 15 Fuss aus dem Wasserspiegel emporgepresst wird. Am Westfusse der Binnendüne, zwischen dieser und dem Kupstenterrain, zieht sich nun meistens noch ein eigenthümliches Glied des Querprofils der Nehrung hin, nämlich der seiner Entstehung nach so räthselhafte „Triebssand“. Derselbe stellt eine durch und durch so von Wasser durchtränkte Sandmasse dar, dass sie von einer fast schlammartigen Weichheit und Nachgiebigkeit ist. Da dieses Terrain meist mit einer dünnen Kruste trockenen Sandes bedeckt ist, so liegt die Gefahr des unvorsichtigen Betretens desselben und des Versinkens nahe; im Anfang dieses Jahr-

hundreds ist so nach Glagau ¹⁾ eine Postkutsche mit vier Insassen rettungslos versunken.

Die Nehrung ist als Ganzes nicht durch Zusammenwirkung von Ufer- und Flussströmungen angeschwemmt worden, sondern durch Zusammensanden einer Reihe von Inseln altdiluvialen Ursprungs, die vielleicht noch bis ins neunte Jahrhundert hinein durch Meeresarme getrennt waren, entstanden. Noch jetzt sind etwa sechs solcher versandeten Meeresarme, sogenannte „Tiefs“, die sich als tiefe Einschnitte der Dünenkette quer über die Landzunge ziehen, nachweisbar. Ein solches Tief bei Pillkoppen soll sogar im Jahre 1830 noch überfluthet worden sein. Aus der Untersuchung der Bodenschichten ergibt sich, dass die Nehrung in ihrer jetzigen Gestalt das Product wiederholter Hebungen und Senkungen ist. Auf altdiluvialer Grundlage ruht eine altalluviale Sandschicht (Heidesand), worin sich stellenweise die sogenannte „Fuchserde“ findet und alte Torfschichten aus *Hypnum turgescens* Schpr., einer Moospecies, die in der recenten Flora Preussens bis jetzt nicht nachgewiesen ist. Hin und wieder finden sich erratische Blöcke als Ueberbleibsel aus der Eiszeit, aus welcher auch die Flora des Landes noch manche Relicten besitzt, wie *Astragalus arenarius*, *Empetrum nigrum*, *Goodyera repens*, *Linnaea borealis* u. a. Während der letzten Hebungsperiode hat dann die Bedeckung mit Dünen und die Versandung der Tiefs stattgefunden; auf eine nachträgliche Senkung lässt das Vorkommen submariner Wälder am westlichen Gestade schliessen, an einigen Stellen sind sogar drei solcher Wälder über einander nachgewiesen. Noch immer arbeiten die Wellen der Ostsee und der Dünensand an einer Umgestaltung der Küstenumrisse: das Nordende nimmt jährlich um eine Ruthe zu, an der Seeseite findet eine beständige Abnahme, an der Haffseite eine ebenso beständige Zunahme des Landes statt, nur bei Rossitten musste an der Haffseite durch Schilfschonung einem Zurückweichen des Ufers vorgebeugt werden.

Die Existenz des Menschen lässt sich bis ins Altalluvium zurückverfolgen; dort sind Bernsteinfunde, sogenannte Bernsteinmännchen, gemacht, die auf ein Alter von ca. 4000 Jahren schliessen lassen. Geschichtlich wird zuerst der Nehrung Erwähnung gethan in der in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts verfassten Livländischen Reimchronik. Noch vor

¹⁾ O. Glagau, Littauen und die Littauer. Tilsit 1869. (Selten geworden!)

dem Ende des 13. Jahrhunderts entstanden die Ordensburgen Neuhaus (bei Cranz) und Rossitten; erstere verschwindet bald wieder; letztere wird 1525 zuletzt erwähnt. Die Geschichte der meisten Ortschaften lässt sich bis in die Ordenszeit verfolgen, immer tritt uns dasselbe Bild entgegen: ein steter Kampf der Bewohner mit dem Meere und mit der wandernden Düne. So wird Sarkau 1497 verwüstet durch eine Sturmfluth, die den flachen südlichen Theil der Nehrung überfluthet. Machtloser aber noch als den Fluthen des Meeres hat der Mensch bis in die allerletzte Zeit dem Vorrücken der Wanderdüne gegenüber gestanden. Lang ist die Reihe der Ortschaften, die so von der Düne verschüttet worden sind: Lattenwalde (versandet 1762), Kunzen (1825), Preden (gegen 1695), Alt-Pillkoppen, Neustadt, Neu-Pillkoppen (1839), Alt-Nidden, Karwaiten, der Geburtsort des 1840 verstorbenen Königsberger Professors Rhesa (1797), Alt-Negeln (1728), Neu-Negeln (1854). Von den bereits vor längerer Zeit untergegangenen Dörfern erscheinen die Ueberreste zum Theil schon wieder entblösst auf der Westseite der Binnendüne, und einen furchtbaren Eindruck macht es auf den Wanderer, wenn er plötzlich auf einen mit Todtengebeinen besäeten, wieder aufgedeckten Friedhof eines längst untergegangenen Dorfes stößt.

Von den noch existirenden Ortschaften, die sämmtlich an der Haffseite liegen, mögen im folgenden nur die wichtigsten in der Reihenfolge von Süden nach Norden namhaft gemacht werden: Etwa drei Meilen nordöstlich von Cranz liegt Sarkau, dessen Bewohner neben der von Alters her betriebenen Fischerei auch dem Fange von Krähen emsig obliegen, die für die armen Eingeborenen frisch und eingesalzen ein Volksnahrungsmittel bilden, aber auch während der Saison in die Küche der Badehotels in Cranz wandern sollen. Rossitten ist der Hauptort und zugleich der einzige, der auch Ackerbau treibt; hier nahm Redner, festgehalten von dem unglaublichen Vogelreichthum auf dem Bruch und von dem Wildbestande in den umgebenden Waldungen, sein Standquartier. Dann folgt Pillkoppen, der Urtypus eines Fischerdorfes, dessen Bewohner als wahre Ichthyophagen Fische, besonders Aale, gelegentlich gleich roh mit einer Zwiebel als Zukost verzehren. Zwischen Pillkoppen und dem nächsten Orte, Nidden, verläuft die Sprachgrenze zwischen Deutsch und Kurisch, einer lettischen Mundart; Nidden selbst, neben dem sich auf einem der höchsten Dünenberge, dem „Urbokalnys“, ein Leuchthurm erhebt, ist sogar dreisprachig, da hier neben dem dominirenden Kurisch und etwas Deutsch auch noch Litthauisch vertreten ist. Schwarz-

ort ist das als waldumgebenes Seebad und besonders als Hauptfundort des Bernsteins allgemein bekannt. Hier befinden sich die Bernsteinbagger der Firma Becker & Stantien, mit welchen dieses werthvolle verhärtete Harz von *Pinites succinifer* Goepp. und anderen tertiären Coniferen vom Grunde des Haffs heraufgeholt wird. Auf der „Süderspitze“ endlich liegt Fort und Fischerdorf Sandkrug.

Damit diesen Ortschaften nicht dasselbe Schicksal zu Theil wird, wie jenen untergegangenen, hat man seit Jahrzehnten unter ungeheuren Kosten, die weit in die Hunderttausende gehen, eine systematische Dünenbefestigung unter Leitung und Aufsicht eines besonderen technischen Beamten, des Düneninspectors, ins Werk gesetzt. Wo diese Dünenkultur durchgeführt ist, da ist es thatsächlich gelungen, dem Vorrücken der Düne, welches zwischen 3 bis 37 Fuss, also etwa durchschnittlich 18 Fuss jährlich beträgt, Stillstand zu gebieten. Für den Nahrungsbewohner ist die Befestigung der Düne eine Existenzbedingung ersten Ranges, sie allein nur kann auf die Dauer die Nehrung für menschliche Ansiedelungen tauglich erhalten und der Umwandlung derselben in eine völlige Wüste vorbeugen. Allem Anschein nach ist erst in den letzten Jahrhunderten die Gefahr völligen Versandens für dieselbe so drohend geworden. Erst nach dem Untergange jener oben erwähnten submarinen Wälder ist die Wanderdüne zur unumschränkten Herrschaft gekommen; wenigstens ist es unzweifelhaft, dass früher die Kurische Nehrung dichter bevölkert war, zog sich doch eine wichtige Heerstrasse auf ihrem Rücken entlang. Folgerichtig sucht man deshalb durch Anlegung von Plantagen allmählig wieder eine Walddecke heranzuziehen. Schon im Jahre 1768 schrieb die Naturforschende Gesellschaft in Danzig eine Preisfrage nach der besten Dünenbefestigung aus. Eine theoretische Lösung dieses Problems wurde dann von Professor Titius in Wittenberg gegeben, eine praktische fand es zuerst durch Sören Björn von 1795 bis 1819 bei Danzig, neuerdings durch Ephraim in Rossitten. Die Vordüne am Ostseestrande entlang wird durch Faschinenwerk und Besäung mit Sandgräsern, vorzugsweise *Elymus arenarius* (L.) und *Arundo arenaria* (L.), festgelegt. Bei der Binnendüne kommt hierzu noch die Anlage von „Plantagen“, d. h. der Abhang der Düne wird durch kreuzweis sich schneidende Fangzäune in kleine Vierecke getheilt, in welchen ein künstlicher Pflanzennährboden durch Zuführung von Lehm geschaffen und durch Bedeckung mit Reisig geschützt wird. Dann erfolgt die Bepflanzung mit der nordischen Strandkiefer, *Pinus inops* (= *montana* Mill.), die

durch ihre weit ausgreifenden Aeste bald eine geschlossene Decke bildet und so dem Spiel des Windes mit den Sandkörnern Einhalt thut. Diese Plantagen erfordern allerdings eine sorgfältige Pflege, da nicht nur die Sterilität des natürlichen Bodens, sondern auch manche Schädlinge, z. B. die unter dem Sande fressende Raupe einer Eule und neuerdings auch die Larve von *Opatrum tibiale*, einem Schwarzkäfer, grosse Schwierigkeiten bereiten.

Da Redner ornithologischer Studien wegen die Nehrung aufgesucht hat, so begreift sich's, dass die Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Forschungen hauptsächlich auf diesem Gebiete liegen. Ihm gebührt das Verdienst, zuerst die Nehrung als eine grossartige Vogelzugstrasse erkannt zu haben; das Material an Eiern, welches ihm das Rossitter Bruch, der Brut- und Tummelplatz unzähliger und zum Theil seltener Vögel, geliefert hat, hat ihn ferner in den Stand gesetzt, an den Podiceps-Embryonen zuerst das Vorhandensein eines zweigliederigen dritten Fingers nachzuweisen. Von ihm und von seinen Nachfolgern, unter den letzteren vor allem von Dr. Curt Floericke, sind seit 1888 bis jetzt 237 Vogelspecies, theils als Brutvögel, theils als Zugvögel dort beobachtet worden.

Als Brutvögel wurden dort unter anderen festgestellt: *Carpodacus erythrinus* Gray., *Muscicapa parva* Bechst., *Anthus campestris* Bechst., *Coracias garrula* L., *Pandion haliaëtus* Cuv., *Grus cinerea* Bechst., *Carbo cormoranus* M. & W.¹⁾, *Limosa rufa* Briss., *Tringa alpina* L., *Haematopus ostrealegus* L., *Larus minutus* Pall. und Colonien von *Larus ridibundus* L., *Sterna fluviatilis* Naum., *Podiceps auritus* Temm., *Podiceps cristatus* Loth. Als seltenere Erscheinungen wurden ausserdem vom Vortragenden noch genannt: *Saxicola stapazina* Temm., *Phyllobasileus superciliosus* Gmel., *Turdus Naumanni* Temm., *Locustella fluviatilis* Wolf, *Parus cyaneus* Pall., *Parus borealis* S. Long., *Anthus cervinus* Pall., *A. obscurus*, Lath., *Pinicola enucleator* Cab., *Linaria Holboelli* Brehm L. *exilipes* Cones., *Cannabina flavirostris* L., *Nucifraga caryocatactes* Briss., *Bombycilla garrula* L., *Nyctale ulula* Bp., *N. nivea* Gray., *Strix dasypus* Bechst., *Falco vespertinus* L. (!), *F. subbuteo* L., *F. aesalon* L., *F. peregrinus* L., *F. lanarius* Pall. (!), *Aquila chrysaëtus* Bp., *A. naevia* Briss., *A. clanga* Pall., *Circaëtus gallicus* Boie (?), *Circus aeruginosus* L., *C. cyaneus* Bp., *C. cine-*

¹⁾ Neuerdings ausgerottet.

raceus Bp., *C. macrurus* Gmel. (!), *Lagopus albus* Leach., *Lyrrhaptus paradoxus* Illig., *Otis tetrax* L., *Ciconia nigra* L., *Nycticorax griseus* Strickl., *Ardea purpurea* L., *Simicola pygmaea* Koch, *Gallinago gallinula* L., *Numenius phaeopus* L., *N. tenuirostris* Vieill. (!!), *Limosa melanura* Leisl., alle *Tringa*-Arten ausser *maritima* Brünn., *Totanus fuscus* Briss., *T. calidris* Bechst., *T. glareola* Temm., *T. glottis* L., *T. ochropus* Temm., *Calidris arenaria* Illig., *Phalaropus hyperboreus* L., *Recurvirostra avocetta* L., *Charadrius morinellus* L., *Squataro a helvetica* Gray., *Strepsilas interpres* Illig., *Anser albifrons* Bechst., *Anser bernicla* L., *Tadorna rutila* Pall., *T. damiatica* Gmel., *Harelda histrionica* L., *Anas marila* L., *Oidemia nigra* Gray., *O. fusca* L., *Somateria mollissima* L., alle *Mergus*-, *Podiceps*- und *Eudytes*-Arten, *Larus minutus* Pall., *Larus tridactylus* Bp., *L. glaucus* L., *Uria grylle* Lath., *Alca torda* L.

Eine grosse Anzahl dieser Arten war in Bälgen ausgelegt. Ausserdem war der Vortrag durch ausgestellte Karten, Skizzen, Profile, Photographien, Aquarelle und durch sonstiges Sammlungsmaterial illustriert. Prähistorische Sachen aus der Steinzeit, archäologische Fundstücke aus jüngerer Zeit bezeugten, dass Redner der Durchforschung des Landes auch nach dieser Richtung hin seine Aufmerksamkeit geschenkt hat. Von den verschiedenen Variationen des Bernsteins wurden Belegstücke vorgelegt, darunter auch ein kleines Stückchen des werthvollen blauen und mehrere mit Insecteneinschlüssen; dergleichen auch die 25 bis 30 mm lange Larve der Elchbremse, *Cephenomyia Ulrichii*, des schlimmsten Parasiten des Elches, und einige getrocknete Pflanzenexemplare aus der oben genannten Relictenflora.

Darauf machte **Dr. Joh. Fromme** ausführlichere Angaben über das bereits in der Sitzung vom 3. December 1896 von ihm erwähnte neue Vorkommen von Datolith im Gabbro des Radauthales.

Der Datolith, ein dem Euklas, Gadolinit und Homilit isomorphes Borosilikat, fand sich im Herbste 1896 im nördlichsten Gabbrobruche des Radauthales. Sein Vorkommen an bezeichneter Stelle ist deshalb nicht überraschend, weil analoge Vorkommnisse, z. B. Monte Catini in Toscana, bekannt sind, auch seine gewöhnlichen Begleitminerale, nämlich Kalkspath, Magneteisen und Prehnit, ebenso auch Axinit, ein borhaltiges Silikat, im Radauthale fast durchweg häufige Minerale sind.

Der Datolith bildet eine mehrere Centimeter dicke Kluftausfüllung in einer Varietät des Gabbros, welche, durch ein chloritartiges Mineral verändert, ihre Zugehörigkeit zum Hauptgestein kaum noch erkennen lässt. Er hat eine rein körnige Structur und lässt, wenigstens an allen vorliegenden Stücken, keine Krystalle erkennen. Die Farbe ist weiss, oft ins Grünliche spielend; manche Körnchen erweisen sich indessen als farblos und durchscheinend. Die Härte liegt zwischen 5 und 6, doch nähert sie sich mehr der des Feldspaths. Das specifische Gewicht wurde mittelst eines Pyknometers bei 15° C. ermittelt und in zwei Bestimmungen zu 2,950 und 2,952 gefunden. Zwei gut stimmende Analysen, welche Herr stud. Schwikkard dahier ausführte, lieferten folgendes Ergebniss:

	I.	II.	Mittel	Theoret. Zus.
SiO ₂ . . .	37,62	37,68	37,65	37,54
B ₂ O ₃ . . .			20,36 ²⁾	21,83
Al ₂ O ₃ ¹⁾ . .	1,22	1,14	1,18	
CaO . . .	34,72	35,10	34,91	35,00
H ₂ O . . .	5,89	5,92	5,90	5,63
			100,00	100,00

Das zu den Analysen verwendete Material war sehr sorgfältig ausgesucht, enthielt jedoch trotzdem unter der Lupe erkennbare winzige Partikel eines beigemengten, dunkel gefärbten Minerals. Die spurenhafte Mengen von Eisen sind daher sicher auf jenes zurückzuführen. Anders steht es mit der Thonerde. Die Uebereinstimmung der Analysen und die verhältnissmässig grosse Menge von Thonerde bei gleichzeitiger, wesentlicher Abnahme der Borsäure legen den Gedanken nahe, dass die Thonerde dem Datolith selbst angehört, also nicht von fremden Beimengungen herrührt, vielmehr das Bortrioxyd zu einem Theile ersetzt. Dieses zwänge zu der Annahme, dass der Datolith ein analog zusammengesetztes Kalkthonsilikat von der Formel HCaAlSiO₅ enthielte. Eine isomorphe Mischung von Datolith mit einem solchen Silikat würde bei einem Procentgehalt von 1,18 Al₂O₃ folgende berechneten Mengenverhältnisse der übrigen Bestandtheile aufweisen, wobei zum Vergleich das Mittel unserer Analysen noch einmal aufgeführt werden mag.

1) Einschliesslich Spuren von Eisen.

2) Aus der Differenz.

	Berechn. Mischung	Datolith von Harzburg	Differenz
SiO ₂	37,36	37,65	+ 0,29
B ₂ O ₃	20,98	20,36	— 0,62
Al ₂ O ₃	1,18	1,18	
CaO	34,87	34,91	+ 0,04
H ₂ O	5,61	5,90	+ 0,29

Es stellt sich also eine recht gute Uebereinstimmung heraus, so dass die Umrechnung der Thonerde auf eine äquivalente Menge Bortrioxyd statthaft erscheint:

$$\begin{aligned}
 1,18 \text{ Al}_2\text{O}_3 &= \text{äq. } 0,81 \text{ B}_2\text{O}_3 \\
 &20,36 \text{ B}_2\text{O}_3 \\
 &+ 0,81 \text{ B}_2\text{O}_3 \\
 &= 21,17 \text{ B}_2\text{O}_3
 \end{aligned}$$

Unter diesem Gesichtspunkte ergeben sich folgende Atomverhältnisse, wenn man für Si = 1 setzt:

H	Ca	B	Si	O
1,04	1	0,97	1	4,98,

woraus sich die Formel HCaBSiO₅, oder mit Rücksicht auf die isomorphe Gruppe des Datoliths H₂Ca₂Si₂O₁₀, mit grosser Genauigkeit ergibt.

Das Interesse, welches sich an obige Darlegung knüpft, lässt es zweckmässig erscheinen, die übrigen Vorkommnisse, welche ähnliche Mengen Aluminiumoxyd aufweisen, hier anzuführen und zu einem Vergleich heranzuziehen. Leider sind jedoch die betreffenden Analysen zur Aufstellung der Datolithformel überhaupt wenig oder gar nicht brauchbar, da ihnen ein sehr verschiedenartiges und zum Theil unreines Material zu Grunde gelegen hat. Es geht dies aus folgenden Analysen hervor:

	I. Monte Catini ¹⁾ (Bechi)	II. Lake superior ²⁾ (Hayes)
SiO ₂	37,50	38,32
B ₂ O ₃	22,63	22,64
CaO	35,34	32,82
H ₂ O	1,56	3,98
Al ₂ O ₃	0,85	1,04 (Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃)
	2,12 (MgO)	0,80 (CuO)
		0,80 (Quarz)
	100,00	100,00

¹⁾ Sillim. Am. Journ. Sc. 1852, 14, 65.

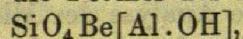
²⁾ Proc. Boston. Nat. Hist. Soc. 8, 62.

Betrachten wir den Datolith als Glied jener Gruppe, welche die isomorphen Glieder

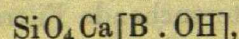
Datolith	$\text{H}_2\text{Ca}_2\text{B}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$
Euklas	$\text{H}_2\text{Be}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$
Gadolinit	$\text{FeBe}_2\text{Y}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$
Homilit	$\text{FeCa}_2\text{B}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$

umfasst, so ist die Möglichkeit der Existenz einer Verbindung $\text{H}_2\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$ auch durchaus nicht unwahrscheinlich.

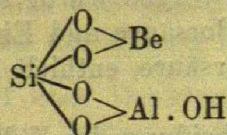
Groth¹⁾ schreibt die Formel des Euklases



die des Datoliths

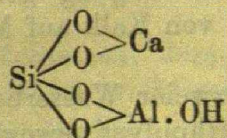


und sieht diese Minerale als basische Salze an, welche sich von der Orthokieselsäure in der Weise ableiten, dass in dieser zwei Wasserstoffatome durch ein Be bzw. ein Ca und die beiden anderen Wasserstoffatome durch die Gruppe $[\text{Al.OH}]$ bzw. $[\text{B.OH}]$ ersetzt sind. Dem entsprechend kann man die Strukturformel des Euklases schreiben:



Der Datolith erscheint als ein Euklas, in welchem Al durch B und Be durch Ca ersetzt sind.

Substituieren wir in der Euklasformel Be durch Ca, so führt dieses zu dem in unserem Datolith enthaltenen Silikat, dem die Strukturformel



zukommt.

Hier mögen noch einige wichtige Angaben über den Gang der Analyse Platz finden.

Etwa 0,5 g Datolith, welcher aufs feinste gepulvert und gebeutelt war und einige Tage im Exsiccator gelegen hatte, wurde mit 3 g Kaliumcarbonat geschmolzen, die Schmelze mit verdünnter Salzsäure behandelt, und das Ganze in einer Porcellanschale auf dem Wasserbade zur staubigen Trockne verdampft. Der Rückstand wurde mit Wasser übergossen und dieses wiederum abgedampft. Das Abdampfen und Aufgiessen

¹⁾ Groth, Tab. Uebers. d. Min., 3. Aufl., 1889, S. 106.

des Wassers wurde achtmal wiederholt, wodurch neben einer genauen Abscheidung der Kieselsäure eine möglichst völlige Verflüchtigung der Borsäure erreicht und somit ein störender Einfluss derselben bei der späteren Thonerde- und Kalkfüllung von vornherein vermieden werden sollte. Schliesslich wurde der Rückstand mit concentrirter Salzsäure durchfeuchtet, eine halbe Stunde lang digerirt, kochendes Wasser zugesetzt, die Kieselsäure schnell abfiltrirt, ausgewaschen und wie üblich weiter bestimmt.

Da die qualitative Analyse des Minerals die Abwesenheit von Eisenoxydul ergeben hatte, so konnte das noch auf die übrigen Körper zu untersuchende Filtrat ohne Oxydation mit Ammoniak alkalisch gemacht werden. Es zeigte sich bald ein geringer Niederschlag von Thonerde. Dieselbe wurde behufs Trennung von mitgefälltem Kalk bezw. Borsäure nach dem Absetzen und nach hierauf bewirktem Abgiessen der darüber stehenden Lösung, in Salzsäure wieder gelöst und aus verdünnter Lösung noch einmal gefällt und hierauf ausgewaschen. Nach dem Glühen und Wägen wurde sie in concentrirter Salzsäure gelöst und auf Borsäure und Eisen geprüft. Sie erwies sich völlig frei von Borsäure, enthielt indessen geringe Spuren Eisen.

Die übliche Abscheidung des Kalkes aus dem Filtrat von der Thonerde, mittelst Ammonoxalat in starkem Ueberschuss, kam auch hier zur Anwendung. Auch erschien eine wiederholte Fällung des Kalkes zum Zwecke völliger Befreiung von etwa vorhandenen Spuren von Magnesia und mitgefällter Borsäure geboten. Die Wägung geschah als Oxyd. Eine Prüfung des Filtrates von Kalk auf Magnesia ergab die Abwesenheit letzterer.

Zur Ausführung zweier Wasserbestimmungen wurde zunächst ca. je 1 g Datolithpulver gewogen, eine Stunde lang bei 105° getrocknet und abermals gewogen. Hierbei zeigte sich, dass die Proben einen Gewichtsverlust nicht erlitten hatten. Alsdann wurden dieselben anfangs mässig, sodann bis zum Schmelzen im heftigsten Gebläsefeuer geglüht, wodurch schliesslich ein constantes Gewicht erreicht wurde. Die nunmehr festgestellte Gewichts Differenz wurde als entwichenes Wasser angesehen. Nachdem so alle Bestandtheile des Datoliths bis auf die Borsäure durch zwei Analysen thunlichst genau festgestellt waren, wurde letztere aus der Differenz berechnet.

7. Sitzung am 21. Januar 1897.

Neu aufgenommen in den Verein wurde Dr. phil. H. Heinen.

Auf Vorschlag des Vorstandes wurden ferner einstimmig zu Ehrenmitgliedern erwählt die Herren: Dr. phil. Johannes Strüver, Professor der Mineralogie an der Universität zu Rom; Geheimer Medicinalrath Dr. med. Wilhelm Waldeyer, Professor der Anatomie an der Universität zu Berlin, und Dr. phil. Heinrich Kayser, Professor der Physik an der Universität zu Bonn.

Als Geschenke sind dem Verein von den Verfassern überwiesen:

Friedrich Lindner und Curt Floericke, Zur Ornithologie der kurischen Nehrung. (Separatabdr. aus „Schwalbe“, 1893.)

Leonid Kaschewitz, Die Erkenntniss des Buddhismus und des Christenthums vom Standpunkte des reinen Pessimismus. Verlag des Autors, Leipzig 1896.

Aus Rovereto ist eine Danksagung für die zur Rosmini-Feier übersandten Zustimmungssunterschriften eingegangen.

Nach Erledigung einiger geschäftlichen Angelegenheiten folgte der angekündigte Vortrag von Dr. A. Miethe über photographische Reproductionsverfahren für den Buchdruck:

Redner führte zunächst aus, dass die Photographie sich dadurch besonders zu einem wichtigen Factor für die Verbreitung der Kultur gestaltet habe, dass es ihr gelungen sei, die Buchdruckpresse zu erobern, d. h., dass man gelernt habe, photographische Platten als druckbare Clichés auszuführen. Man unterscheidet im Wesentlichen drei Druckverfahren, den Hochdruck, bei welchem die Farben von den hohen Partien des Clichés abgenommen werden, den Tiefdruck, bei welchem dieselben aus den Vertiefungen herausgenommen werden und Flachdruck, bei welchem durch verschiedene Natur der einzelnen Oberflächen-Theile allein der Druck zu Stande kommt. Als Repräsentanten dieser drei Verfahren nannte er den Holzschnitt, den Kupferstich und den Steindruck. Die Hochdruckverfahren seien besonders wichtig, weil sie auf der Buchdruckpresse Anwendung finden, welche vor der Stein- und Kupfer-

druckpresse den Vorzug der Schnelligkeit voraus habe und weil Hochdruckelichés mit Letterndruck zugleich abgezogen werden könnten.

Die Photographie liefert nach der Natur zunächst Bilder in Halbton; die Buchdruckpresse aber könne Halbtöne nicht wiedergeben, sie müsse die Tonwerthe des Originals durch irgend welche Schraffur ersetzen, wie es beispielsweise im Holzschnitt thatsächlich geschehe.

Die mechanische Ersetzung des Halbtons eines photographischen Originals durch Schraffur bildet daher die erste Aufgabe bei der Herstellung eines Buchdruckelichés.

Man hat sehr verschiedene Wege, diese Aufgabe zu lösen, doch nur einen, welcher sich in der Praxis bewährt hat, nämlich den von Meisenbach erfundenen Rasterprocess.

Wenn man bei der Aufnahme eines Originals vor die lichtempfindliche Platte in einer passenden Entfernung einen sogenannten Raster aufstellt, d. h. eine mit feinen, regelmässigen, rechtwinkligen, sich kreuzenden Linien versehene Glasplatte, so wird diese Glasplatte die Zerlegung des Halbtones in Punkte bewirken. Diese Raster werden auf Theilmaschinen hergestellt, welche auf den mit Aetzgrund versehenen Glasplatten zunächst eine äusserst feine, regelmässige Liniatur erzeugen, welche dann mit Flusssäure geätzt wird. Nach solchen Rastern, welche in grossen Tafeln äusserst kostbar sind, können dann für den Gebrauch photographische Copien hergestellt werden, welche den Originalen nicht erheblich nachstehen.

Redner erklärt dann, in welcher Weise durch Zuhülfnahme des Rasters zunächst die Halbtöne in regelmässige Punkte zerlegt werden, wobei Beugungserscheinungen benutzt werden und zugleich die sogenannte chemische Irradiation der photographischen Schicht eine Rolle spielt; durch Zusammenwirkung dieser Erscheinungen und die chemische Nachbehandlung der Platte, welche der Redner genau beschreibt und erläutert, resultirt ein Cliché, welches die Halbtöne als Punktgruppen wiedergibt, wobei die Tonwerthe durch die Grösse dieser Punkte gegeben sind. Durch Variation der Bedingungen, zumal durch Anwendung von Linsenöffnung verschiedener Form kann die Form, der Punkte, welche nunmehr die Bild-Elemente repräsentiren, variirt werden, und von der geschickten Benutzung aller Umstände hängt die gute Wiedergabe aller Tonwerthe des Originals wesentlich ab.

Die so gewonnene photographische Platte muss nun in eine Hochdruckplatte dadurch verwandelt werden, dass durch

Aetzung auf einer Metallplatte ein Abbild derselben erzeugt wird, bei welchem die Punkte hoch, die Zwischenräume tief geätzt sind. Hierzu dienen die sogenannten Chromatverfahren. Das Wesen dieser Prozesse besteht darin, dass doppelt chromsaure Salze mit Colloidsubstanzen nach dem Trocknen im Dunkeln sich wieder in Wasser auflösen, während sie diese Löslichkeit im Lichte einbüßen. Wenn man daher auf eine Metallplatte Mischungen von Eiweiss, Gelatine, Glucose mit doppeltchromsaurem Alkali in dünner Schicht aufträgt und unter dem autotypischen Negativ belichtet, schliesslich in Wasser badet und alles Löslichgebliebene fortspült, so wird die Metallplatte nur noch dort mit unlöslichen organischen Chromverbindungen bedeckt sein, wo die Strukturelemente des Originals eine Belichtung verhinderten.

Diese unlöslichen Chromverbindungen bilden nun eine Reservage bei der nachfolgenden Aetzung der Metallplatte, so dass ein druckbares Cliché entsteht. Redner beschreibt die verschiedenen technischen Hilfsmittel, welche zur Erzeugung eines leicht druckbaren, tiefgeätzten und doch nicht unterätzten Clichés führen und erwähnt besonders eingehend den sogenannten Fischleimprocess, bei welchem die Chromatverbindung durch nachträgliches Einbrennen so weit verhärtet wird, dass sie nicht nur den Aetzmitteln widersteht, sondern mit ihrer äusserst glänzenden Oberfläche eine Druckschicht abgibt, welche die Farbe vollkommen annimmt und vollkommener an das Papier abgibt als die Metallfläche selber.

Derartige Clichés werden aus Zink, Messing oder Kupfer hergestellt, und nach ihnen können, ähnlich wie im Holzschnitt, galvanisch beliebig viele Druckplatten erzeugt werden.

Die autotypischen Druckplatten verlangen in Folge ihrer verhältnissmässig schwachen Reliefs eine sehr sorgfältige Zurechtung und gutes Druckpapier, wenn möglichst gute Abzüge erzielt werden sollen. In neuerer Zeit werden solche Clichés nach richtiger Biegung auch von Cylinderpressen mit äusserster Schnelligkeit und Präcision gedruckt, wobei ein sehr sinnreicher und vollkommener Apparat das Aufbringen und Vertheilen der passend gewählten Druckfarbe vorzüglich besorgt.

Redner zeigt eine grosse Anzahl von Autotypien, sowie Druckplatten in verschiedenen Stadien der Herstellung. Eine Anzahl von gröberen und feineren Rastern wird ebenfalls vorgeführt. Die Raster enthalten zwischen 120 und 150 Linien auf 25 mm Länge.

Eine besondere Ausbildung der Autotypie, welche schon jetzt von grösster Wichtigkeit ist, ist der Dreifarbendruck,

ein Verfahren, mit Hülfe dessen von nur drei Druckplatten alle Mischfarben eines Originals wiedergegeben werden können. Das Verfahren kann nur in Umrissen skizzirt werden. Die Methode ist derart, dass zunächst durch drei gefärbte Gläser, ein blaues, ein rothes und ein gelbes, drei gleiche Aufnahmen des farbigen Originals hergestellt werden, bei welchen sich die Mischfarben in Gemässheit ihrer Zusammensetzung in ihre Componenten zerlegen und alle Helligkeitswerthe in den drei Druckplatten sich wiederfinden. Werden dann die drei Druckplatten nach einander auf demselben Papier gedruckt und zwar mit drei passend ausgewählten Druckfarben, so entsteht durch Combination der Componenten an jedem Punkte eine Farbenresultante, die der Farbe des Originals um so mehr entspricht, je vollkommener der Process geleitet und je genauer sowohl die Farbenscheiben als auch die Druckfarben nach gewissen durch Theorie und Praxis gefundenen Grundsätzen ausgewählt werden. Redner zeigt eine ganze Anzahl derartiger Dreifarbindrucke, welche die Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens, welches von Albert erfunden, von Ulrich, Vogel und Anderen ausgebildet worden ist, kennzeichnen.

Zum Schluss weist Redner darauf hin, dass selbstverständlich die Autotypie nicht berufen sei, überall den Holzschnitt zu verdrängen, dass es aber für viele wissenschaftliche Zwecke besonders ein äusserst werthvolles Verfahren darstelle, welches in guter Ausführung billig und vollkommen arbeite, und die Willkür des Holzschnittes durch die Objectivität der Photographie vortheilhaft ersetze.

Professor Dr. Wilhelm Blasius machte darauf verschiedene Mittheilungen:

1. In dem Gandersheimer Kreisblatt vom 21. October v. J. war eine eigenthümliche Monstrosität erwähnt, die an einer von dem Böttcher Jarand zu Gandersheim aufgezogenen, damals ca. 10 Jahre alten weisshaarigen Ziege sich seit etwa Jahresfrist entwickelt hatte: „An dem Aussenrande der linken Ohrmuschel erblickt man nämlich eine Art Horn. Dasselbe, anfänglich ganz klein, ist jetzt ungefähr 20 cm (gerade gemessen 17 cm) lang, im Grunde 5 cm (genau 4,3 cm) breit und 2 bis 3 cm (genau 1,4 bis 1,6 cm) dick und wird nach dem Ende zu schmaler und dünner; es ist zusammengedrückt, kantig und etwas gewunden; es hängt herab und zieht in Folge seiner Schwere das Ohr gleichfalls abwärts. Die Stirnzapfen des Thieres sind hornlos.“ Als im folgenden

Monate diese Ziege geschlachtet werden sollte, gelang es durch die sachverständige und zuvorkommende Vermittelung des Herrn Rector Dr. Brackebusch zu Gandersheim, der wiederholt schon auf interessante Naturerscheinungen in jener Gegend hingewiesen hat, und durch die Freundlichkeit des Besitzers, den ganzen Kopf der Ziege mit der Monstrosität des Ohres für das Naturhistorische Museum zu erwerben. Der inzwischen aufgestellte und präparirte Kopf nebst dem Horne wurde nun zur Vorlage gebracht, ebenso eine Photographie, die von dem Kopfe in frischem Zustande aufgenommen war. Das linke Ohr zeigt in der Mitte der Spitzenhälfte des durch das Herabzerren nach innen zu liegen kommenden Aussenrandes (eigentlich Hinterrandes) der Ohrmuschel eine etwas flache, in dem Umfange abgerundete Geschwulst von etwas über 3 cm Durchmesser und 1,3 cm Dicke, welche sich nach der Ohrspitze zu handförmig in vier mehr oder weniger lange, kegelförmig sich verjüngende und zuletzt zuspitzende Zotten von 3 bis 5½ cm Länge und an der Basis etwa 0,8 bis 1 cm Durchmesser theilt. Die von der Ohrspitze entferntest stehende Zotte giebt wieder nach aussen drei Äeste ab, welche kleinere Zotten bilden. Diese Geschwulst und diese Zotten bieten die Grundlage für das darüber hervorgewachsene durchaus solide zusammengefügte Horn, welches nach der Loslösung in seinem Grunddrittel eine grössere Höhlung mit ebenso vielen und ebenso geformten und gruppirten fingerartigen Aesten aufweist, als an der Geschwulst Zotten bemerkbar sind. An der Oberfläche der Zotten sind kleine weisse Härchen zu erkennen. Das Horn ist im Wesentlichen längsfaserig mit einer geringen Andeutung von etwa drei bis fünf Querswülsten und wellig quer verlaufenden Vertiefungen. An der Basis und an der Spitze, in geringerem Grade auch in den zwischenliegenden Theilen des Horns, lösen sich die Längsfasern zum Theil ab und bilden frei vortretende weisse, den Haaren der Ohrmuschel ganz ähnliche Haarspitzen. Das Horn ist spiralförmig in einem Winkel von fast 180 cm gewunden, und zwar der Art, dass an dem herabhängenden Horne sich die vordere und äussere Fläche erst nach innen und zuletzt wieder etwas nach hinten wendet, die Spitze nach hinten und aussen gerichtet ist. Die nach dem abgenommenen Horne festgestellten genauen Maasse sind schon oben der angeführten Zeitungsnachricht in Klammern beigelegt. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass es sich in dem vorliegenden Falle um ein sogenanntes „Hauthorn“ handelt, wie solche einzeln bei Menschen, Hunden, Pferden, Rindern, Schafen und Ziegen, sowie auch

12*

bei Vögeln, z. B. Bachstelzen und Tauben, nachgewiesen sind. Das vorgezeigte Horn scheint in seinem feineren Bau durchaus den von der Haut ausgehenden Hornbildungen des Rhinoceros zu entsprechen und von den gewöhnlichen Hornbildungen der Cavicornia sich zu unterscheiden, obgleich die gewundene Form äusserlich an ein Ziegenhorn erinnert. — Dr. Bernhard glaubt, dass diese abnorme Bildung auf eine Keimversprengung bei der Primordialentwicklung zurückzuführen sei.

2. Durch die freundliche Vermittelung des Herrn H. Braumüller in Berlin erhielt das Herzogliche Naturhistorische Museum eine grössere Collection frisch gesammelter japanischer Tiefsee-Schwämme zur Auswahl. Es gelangten Exemplare von *Stylocalyx apertum* in den verschiedensten Entwicklungszuständen und mit den charakteristischen Colonien der mit diesem Glasschwamm in „Tischgenossenschaft“ oder „Commensalismus“ lebenden Polypenart aus der Gruppe der Zoantharien zur Vorlage; ebenso auch ein zu den japanischen Lithistiden oder Steinschwämmen gehörender Becherschwamm aus der Familie der Tetracladina. Ersterer ähnelt sehr *Hyalonema sieholdi*, dem bisher bekanntesten Glasschwamme der japanischen Meere.

Mus.-Ass. Grabowsky und Lehrer Lenz erwähnen bei dieser Gelegenheit einige ähnliche Fälle von Commensalismus.

3. In dem vorigen Sommer hat zum zweiten Male im Laufe unseres Jahrhunderts in Europa die zu den Umbelliferen gehörende, in Asien vorkommende Stamppflanze des sogenannten Teufelsdrecks („*Asa foetida*“), *Ferula asa foetida* Linn., in dem botanischen Garten des Herrn Buysman in Middelburg geblüht und Früchte getragen (zum ersten Male hat sie in Edinburg 1859 geblüht). In Middelburg entwickelten sich die ersten Blüthen am 24. April 1896; im Laufe des Mai erhielt die 10 Jahre alte Pflanze ihre volle Entwicklung, eine Höhe von 2,60 m, einen Umfang des Blüthenstandes von 8 m. Die Zahl der Wurzelblätter betrug sieben; sie hatten eine Länge von 0,80 bis 1,20 m. An der einen einzigen Pflanze wurden 190 Dolden, 8360 Döldchen und 292 600 Einzelblüthen gezählt. Herr Buysman hat am 4. und 17. Mai Photographien von der Pflanze aufnehmen lassen, von denen Abdrücke zur Vorlage gelangten. Weitere Abdrücke der Photographien können von dem genannten Botaniker käuflich erworben werden.

4. Durch die gütige Fürsorge des Herrn A. Vassel in Beierstedt sind Ende August v. J. dem Herzoglichen Naturhistorischen Museum verschiedene fossile Knochenfrag-

mente übersandt worden, welche sich in dem benachbarten Watenstedt an der westlichen Seite des unbebaut liegenden sogenannten „Berges“ im Dorfe gefunden haben. Wie sich mit Sicherheit aus den beigegeführten Zähnen ergibt, gehören die Knochenreste grösstentheils, vielleicht sämmtlich, einer diluvialen Rhinoceros-Art an, wahrscheinlich *Rhinoceros tichorhinus*. Es würden hierdurch die bisher aus unseren Gegenden bekannten diluvialen Fundstellen dieser ausgestorbenen Nashorn-Art um eine neue vermehrt werden.

5. Die folgende Mittheilung bot eine zusammenfassende Uebersicht über die Vogelfauna von Mindoro, einer Insel der Philippinen, welche zwar nahe bei der schon seit langer Zeit erforschten nördlichsten Hauptinsel Luzon liegt, in ornithologischer Beziehung aber bis vor etwa 10 Jahren ein unbekanntes Gebiet gewesen ist. Zunächst wurden die thiergeographischen Beziehungen der Philippinen zu Borneo, zu welchem die Insel Palawan die Brücke bildet, zu den Sulu-Inseln, zu Celebes und den Sanghir-Inseln erörtert, sodann die eigenthümliche Stellung Mindoros zu den übrigen Philippinen-Inseln beleuchtet. Soviel sich nachweisen lässt, sind die ersten ornithologischen Sammlungen auf Mindoro von dem nordamerikanischen Professor Steere im Jahre 1888 veranstaltet. In den folgenden Jahren waren dort sammelnd thätig: Schmacker, die Mitglieder der wissenschaftlichen Sammelreise von Professor Steere, hauptsächlich Bourns und Worcester, sodann Platen nebst seiner Gemahlin und endlich in den letzten Jahren A. Everett und John Whitehead. — Die erste Veröffentlichung über die Vögel von Mindoro datirt vom 14. Juli 1890, in welcher Steere 55 (eigentlich nur 54) von ihm dort aufgefundene Arten aufzählte. Es folgen dann mehrere ornithologische Arbeiten Ernst Hartert's (1890/91), ferner nach einander Veröffentlichungen von T. Salvadori (1893), Ogilvie Grant (1894), Bourns und Worcester (1894), Ernst Hartert (1895/96), Whitehead (1896) und Ogilvie Grant (Oct. 1896). Die von dem Vortragenden untersuchten und bestimmten Sammlungen von Dr. Platen und seiner Gemahlin enthielten 728 Vogelbälge, die zu 141 verschiedenen Arten gehörten. Da mit den Platen'schen Sammlungen die Gesamtzahl der bis jetzt von Mindoro bekannten Arten auf etwa 183 steigt, ergibt sich, dass unter denselben nur etwa 42 Arten sich finden, die Platen nicht hat sammeln können. Andererseits geben die Platen'schen Sammlungen für sehr zahlreiche Arten den ersten Nachweis des dortigen Vorkommens. Abgesehen von denjenigen Arten, die Platen zwar zuerst dort er-

beutet hat, die aber inzwischen durch andere Sammlungen und Veröffentlichungen für Mindoro nachgewiesen sind, ist die Reihe der von dort bekannten Arten noch durch folgende, 46 Nummern umfassende, Liste zu ergänzen: *Teraspiza virgata* (Temm.), *Tachyspiza soloënsis* (Horsf.), *Spizaetus philippensis* Gurney, *Circus melanoleucus* Forster, *Ninox macroptera* W. Blas., *Scelostrix candida* (Tickell), *Jyngipicus maculatus* (Scop.), *Ceyx melanura* G. R. Gray, *Callialcyon coromanda* (Lath.), *Lyncornis mindanensis* Tweedd., *Caprimulgus manillensis* G. R. Gray, *Cacomantis sepulchralis* (S. Müll.), *Surniculus lugubris* (Horsf.), *Hieracoccyx strenuus* Gould., *Hieracoccyx pectoralis* Cab., *Cuculus canoroides* S. Müll., *Volvocivora mindanensis* Tweedd., *Xanthopygia narcissina* (Temm.), *Budytes viridis* (Gmel), *Anthus striolatus* Blyth, *Anthus gustavi* Swinhoe, *Oxyerca everetti* Tweedd., *Osmotreron vernans* (Linn.), *Osmotreron axillaris* G. R. Gray, *Leucotreron leclancheri* (Bp.), *Janthoenas griseigularis* Wald. u. Lay., *Geopelia striata* (Linn.), *Excalfactoria chinensis* (Linn.), *Megapodius dillwyni* Tweedd., *Charadrius fulvus* Gmel., *Aegialitis dubia* (Scop.), *Aegialitis geoffroyi* Wagl., *Esacus magnirostris* (G. St. Hil.), *Amaurornis olivacea* Meyen, *Hypotaenidia striata* (Linn.), *Numenius variegatus* (Scop.), *Numenius cyanopus* Vieill., *Rhyacophilus glareola* (Gmel.), *Totanus calidris* (Linn.), *Totanus incanus* (Gmel.), *Gallinago megala* Swinh., *Rhynchaea capensis* (Linn.), *Herodias nigripes* (Temm.), *Nycticorax caledonica* (Forster), *Querquedula crecca* (Linn.), *Anas luzonica* Fraser. Vermuthlich fallen von diesen 46 Arten noch einige mit Formen zusammen, die bereits unter einem anderen Namen von früheren Autoren als Mindoro-Vögel aufgezählt sind, wie z. B. *Ninox macroptera* W. Blas. mit *Ninox japonica* bei O. Grant. Bei solchen vielleicht nöthig werden den Zusammenziehungen, die sich nur nach sorgfältiger kritischer Bearbeitung und Vergleichung des jetzigen und des früher in der Literatur erwähnten Materials ausführen lassen, müssen die obigen Zahlen möglicherweise um einige Nummern verringert werden. Jedenfalls gebührt Platen und seiner Gemahlin die Ehre, mit am erfolgreichsten zur Erforschung der Vogelfauna von Mindoro beigetragen zu haben. Besonders bemerkenswerth sind die zahlreichen Arten, die durch Platen aus den Familien der Cuculidae, Motacillidae, Treronidae, Charadriidae, Rallidae, Totanidae, Scolopacidae und Anatidae auf Mindoro aufgefunden sind, sowie er überhaupt auch die Vertretung der Familien der Megapodidae, Charadriidae, Oedienidae und Scolopacidae auf Mindoro zuerst nachgewiesen hat. Die Mittheilung schloss mit einer systematischen

Aufzählung der bis jetzt auf Mindoro beobachteten Vogel-Familien, -Gattungen und -Arten, wobei die Verdienste des Platen'schen Ehepaares einzeln hervorgehoben wurden.

6. Eine letzte Mittheilung bezog sich auf die von dem Vortragenden in den Tagen vom 6. bis 12. October v. J. vorgenommene Fortsetzung der Ausgrabungsarbeiten in den neuen Theilen der Baumannshöhle bei Rübeland am Harz, und zwar in den westlichsten Theilen derselben. An dem sogenannten „Knochenfelde“, welches in den früheren Jahren u. a. die schon mehrfach erwähnten Feuerstein-geräthe als Spuren paläolithischer Menschen der Diluvialzeit dargeboten hatte, konnten die Arbeiten im vergangenen October nicht wieder aufgenommen werden, da dieselben wegen des drohenden Einsturzes von unterwühlten Felsblöcken und Sintermassen und von den hoch aufgethürmten Schutthaufen zur Seite der Ausgrabungsstellen nur mit sehr beträchtlicher Lebensgefahr hätten fortgeführt werden können. So wurde denn der mehrere Jahre hindurch benutzte, unter dem „Knochenfelde“ angelegte Arbeitsplatz zur ersten Sichtung des ausgegrabenen Materials in die Nähe des westlichen, künstlich hergestellten Eingangs der neuen Baumannshöhle verlegt, während an dem „Ochsenhange“ und in der sogenannten „Wolfsschlucht“ die Arbeiten bis zum Vordringen auf festes Gestein bzw. feste Seitenmassen und bis zu dem Zeitpunkte, wo ein weiteres Vordringen mit zu vielen Gefahren verbunden gewesen sein würde, fortgesetzt und zum vorläufigen Abschlusse gebracht wurden. Dabei haben sich am „Ochsenhange“ in Uebereinstimmung mit den früheren Funden noch zahlreiche offenbar von Menschenhand bearbeitete und durch den Gebrauch abgeschliffene Knochenstücke gefunden. — In den letzten Tagen wurde an der schon früher angelegten schachtartigen Vertiefung in der westlichen Höhlenlehmterrasse gearbeitet, um an dieser Stelle probeweise bis auf den Felsengrund dieser westlichsten Spalte der Baumannshöhle zu gelangen. Unter entsprechender Abstützung der Seitenwände gelang es, den Grund bei einer Tiefe von 3,30 m zu erreichen. Die ganze Ablagerung hat durchaus den Charakter des Höhlenlehms, wie die entsprechenden Ablagerungen an dem Bärenfriedhofe der Hermannshöhle. Die Knochen, welche sich zahlreich darin finden, gehören fast ausnahmslos dem Höhlenbären (*Ursus spelaeus*) an. — Gleichzeitig wurde von dem östlichen Ende dieser Höhlenlehmterrasse, der etwas tiefer liegenden sogenannten „engen Stelle“ aus, die selbst seitlich erweitert werden musste, nach Nordwesten zu dem

Schachte entgegen gearbeitet. Die bei diesen Arbeiten gemachten Funde zeigen eine grössere Mannigfaltigkeit der vertretenen Thierarten. Neben Knochen des Höhlenbären fanden sich hier auch z. B. solche vom Höhlenwolf und von dem Höhlenlöwen (*Felis spelaea*). Dabei lagen auch (offenbar von Menschenhand) aufgehackte grosse Röhrenknochen, sowie mit Steinmessern geritzte und anderweitig bearbeitete und (vermuthlich bei der Benutzung durch den Menschen) abgeschliffene Knochenfragmente, wie solche an dem „Knochenfelde“ und „Ochsenhange“ sich bei den früheren Ausgrabungen schon zahlreich gefunden hatten. Es gelang, die Arbeiten an dieser Stelle soweit zu fördern, dass ohne erhebliche Schädigung der wissenschaftlichen Untersuchungen auch der westlichste Theil der neuen Baumannshöhle nunmehr für das grosse Publicum zugänglich gemacht und damit der weiteren wissenschaftlichen Erforschung mehr oder weniger entzogen werden kann, falls, wie verlautet, die Harzer Werke beabsichtigen, auch diese Theile schon bald elektrisch zu beleuchten und dem allgemeinen Fremdenbesuch zu eröffnen.

Sitzung am 28. Januar 1897.

Abtheilung für Geologie und Mineralogie.

Prof. Dr. Kloos legte zunächst eine Reihe von Petrefacten aus Thiede vor und führte das nachfolgende aus:

In der Regel ist bei Bohrungen nach Kali die Ausbeute an Petrefacten gering. Die Bohrlöcher werden selbstverständlich, um möglichst bald in den Zechstein zu gelangen, an Oertlichkeiten angesetzt, wo entweder der Buntsandstein zu Tage tritt oder doch die Verhältnisse wenigstens so liegen, dass man ihn in nicht allzu grosser Tiefe unter jüngeren Schichten anzutreffen hoffen kann; der versteinerungsarme Buntsandstein lässt aber schon von vornherein nichts Sonderliches erwarten.

Die Lagerungsverhältnisse bei Thiede sind nun ganz eigenthümlicher Art. Thiede selbst liegt auf dem westlichen Flügel eines Luftsattels, dessen Achse östlich des Dorfes in nordsüdlicher Richtung verläuft und zwar so, dass der Buntsandstein des Lindenberges ebenso wie die Kreideschichten am Lechelnholz östlich des Okerbettes dem Ostflügel angehören. Auf dem Westflügel scheint der Buntsandstein völlig zu fehlen. Damit stimmen die Aufschlüsse des letzten (14.) Bohrloches überein, welches die Gewerkschaft Thiederhall in

der Richtung nach Fömmelse zu nahe dem Bahnhof Hohe Weg niedergebracht hat. Angesetzt ist das Bohrloch in einem Gaultthon, der in der Schichtenfolge als das nächst tiefere Niveau anzusehen ist unter den in der Thongrube bei dem Thieder Bahnhofs anstehenden Schichten. Nach Durchteufung des Thones ist man dann sofort auf den Zechsteingyps und unter diesem auf das Steinsalz gestossen. Aus dem Gaultthon sind nun durch die Bohrarbeiten eine ganze Anzahl von Versteinerungen herausgebracht, welche genauere Aufschlüsse über die Schichtenverhältnisse desselben gewähren.

Es waren deutlich zwei Horizonte darin zu unterscheiden: ein oberer, bis zu 120 bis 125 m hinabreichend, in welchem *Crioceras capricornu* Roem., *Belemnites pistilliformis* (= -jaculum), vielleicht auch *Bel. brunsvicensis* und verschiedene noch nicht genauer bestimmte Zweischaler angetroffen wurden; und ein unterer, dem Hilsconglomerat entsprechender, bis zu einer Tiefe von 220 bis 225 m, aus welchem unter anderem ein zur Gruppe des *Ammonites tricarinatus* d'Orb. gehörender Ammonit stammt, der in mancher Beziehung an ältere jurassische Arietenformen erinnert.

Bei der Besichtigung der vorgelegten Sachen glaubt Dr. Wolle mann einen der dem oberen Horizonte entstammenden Zweischaler als *Thracia Philippsi* Roem. ansprechen zu können.

Professor Dr. Kloos legt ferner vor eine Reihe von Petrefacten aus der borealen Facies der nordamerikanischen Kreide in ausgezeichnetem Erhaltungszustande. Die Sachen stammen aus Nebraska und sind aus der Handlung des Dr. Munke in Görlitz für die geologische Sammlung der technischen Hochschule erworben. Sie bilden einen werthvollen Zuwachs derselben, da sie ein ausgezeichnetes Material zu Vergleichen mit den Versteinerungen unserer Kreideschichten darbieten, welches bei der weitgehenden Gleichartigkeit in der Entwicklung der Kreideformation in beiden Hemisphären wichtige Aufschlüsse zu geben im Stande ist. In der Suite finden sich einige mit Versteinerungen aus der Quadratenkreide bei Braunschweig völlig identische Formen.

Darauf gab Dr. Wolle mann unter Vorlegung von Belegstücken einen kurzen Bericht über seine Erforschung der Bivalven- und Gastropoden-Fauna des Hilsconglomerats:

Das Hilsconglomerat bildet bei Braunschweig das unterste Glied der Kreideformation; es ist ausgezeichnet durch einen grossen Reichthum an Versteinerungen. Dieselben sind bereits in grösseren Monographien bearbeitet, besonders die Cephalopoden, Brachiopoden, Korallen und Schwämme. Auffallend wenig Beachtung fanden bislang die Bivalven und Gastropoden, da deren Schalen an der Luft sehr schnell zerfallen, so dass man von diesen Versteinerungen gewöhnlich nur unbrauchbare Steinkerne findet, wenn man sich darauf beschränkt, die Sachen aufzulesen, welche man an der Oberfläche findet. Deshalb hat der Vortragende an verschiedenen Fundorten, besonders bei Achim und Berklingen, Ausgrabungen anstellen lassen, wobei er von den betreffenden Gemeinden in der entgegenkommendsten Weise unterstützt wurde. Ebenso wurden ihm zu seinen Untersuchungen die Sachen, welche sich in der hiesigen technischen Hochschule, im Römermuseum zu Hildesheim, in den Universitätsmuseen zu Göttingen und Berlin, in der königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin, in den Sammlungen der Herren Landrichter Deecke (Braunschweig), Oberlehrer Dr. Barth (Helmstedt), Professor Dr. Weerth (Detmold) und Lehrer Knoop (Börssum) befinden, zur Verfügung gestellt.

So ist es ihm gelungen, im Hilsconglomerat 69 Arten Bivalven und Gastropoden nachzuweisen, während bislang in der Litteratur nur etwa 25 Arten erwähnt sind und man die betreffenden Fundorte für längst erschöpft hielt. Neu von ihm aufgestellt sind die Arten: *Limea granulatissima*, *Pecten Kloosi*, *Pecten orbicularis* Sow. var. *Lohmanni*, *Gervillia Boehmi*, *Modiola culter*, *Modiola Achimensis*, *Modiola rector*, *Cardium Damesi* und *Pleurotomaria Andreaei*. Sehr viele der übrigen Arten waren bislang nur aus England, Frankreich oder der Schweiz bekannt.

Ferner wurden dem Vortragenden die Bivalven und Gastropoden aus dem dem Hilsconglomerat etwa gleichalterigen Hilseisenstein von Salzgitter von dem Herrn Baron v. Lüpke in Steinlah und von dem Herrn Geh. Oberbergrath Dr. Hauchecorne, Director der königl. pr. geologischen Landesanstalt, zur Bearbeitung überlassen. Bis jetzt sind nun in dem Hilseisenstein 47 Arten Bivalven und Gastropoden gefunden, darunter als neue: *Plicatula Gottfriedi*, *Lucina Hauchecorni*, *Panopaea Denckmanni*, *Pholadomia Eberti*, *Pholas Koeneni*.

Oberlandesgerichtsath Bode gab hierauf, gleichfalls unter Beibringung vieler Belegstücke, eine gedrängte Uebersicht über die interessanten Vorkommnisse aus dem mittleren Lias bei Schandelah.

Am Musterholze bei dem genannten Orte befindet sich die sogenannte „alte Halde“, ein Haufen verschiedener Gesteine, welche vor langen Jahren zum Zweck der Verhüttung auf Eisen dort gebrochen aber unbenutzt liegen geblieben sind. In ihnen befindet sich nun eine so ausserordentliche Menge von Versteinerungen, dass selbst jetzt noch, trotzdem im Laufe einiger Jahrzehnte Vieles und natürlich das Beste in die Sammlungen der Paläontologen von Nah und Fern gewandert ist, für den Sammler noch viel zu holen ist. Der Umstand, dass die Sachen sich nicht mehr an ursprünglicher Lagerstelle befinden, beeinträchtigt in diesem Falle ihren Werth durchaus nicht, da seiner Zeit das geförderte Material nicht durch einander, sondern nach den Tiefenstufen, denen es entstammte, vermuthlich wegen des verschiedenen Eisengehaltes neben einander geschichtet worden ist. Es sind von den γ -Schichten drei sowohl nach den Leitfossilien wie nach ihren petrographischen Merkmalen verschiedene Horizonte vertreten: 1) zu unterst die Zone der *Dumortiera Jamesoni* Sow., mit grünlich grauen Eisenkalen von blasiger Structur, von Brauneisensteinkörnern durchsetzt; 2) darüber die Zone des *Coeloceras centaurus* d'Orb. mit rothgelben bis grauen blätterigen Kalkmergeln; 3) zu oberst die Zone des *Deroceras Davoei* Sow., unten graue bis grüne Mergelkalke von feinem Korn und oben graue oolithische feste Kalke mit rostbraunen Schichtungsflächen und einzelnen Brauneisensteinkörnern.

Der Vortragende hat aus der Jamesoni-Zone folgende 51 Arten gesammelt:

Koralle (*Montlivaltia liasina* Emers.)

Rhynchonella variabilis Schloth.

„ *calcicosta* Qu.

„ *curviceps* Qu.

„ *rimosa**¹⁾ Buch.

„ *furcillata* Theod.

Spirifer Walcottii Sow.

„ *rostratus** Schloth.

Terebratula (Waldheimia) numismalis Lamk.

„ „ *cornuta* Sow.

„ „ *Waterhousei* Davids.

¹⁾ Die mit * bezeichneten Arten kommen häufig vor.

- Terebratula* (Waldheimia) Roemeri Schlönb.
" " punctata* Sow.
" " subovoides* Röm.
*Gryphaea cymbium** Lamk.
Ostrea semiplicata Münst.
Plicatula sp.
*Pecten textorius** Schloth.
Lima gigantea Sow.
Limaea sp.
Leda Galathea d'Orb.
Nucula cordata Goldf.
Avicula aequivalvis Sow.
" calva U. Schlönb.
Modiola scalprum Sow.
Astarte seriatosulcata Röm.
Unicardium Janthe d'Orb.
Cypricardea cucullata Goldf.
*Pholodomya ambigua** Sow.
Arcomya elongata Röm.
Gresslya (*Pleuromya*) ovata Röm.
*Helicina expansa** Sow.
Pleurotomaria tuberculato-costata Goldf.
" anglica Sow.
" cf. solarium Koch.
Trochus laevis Schloth.
Turbo paludinaeformis Schübl.
" sp.
Dumortieria Jamesoni Sow.
Aegoceras armatum Sow.
Liparoceras alterum Opp.
" sp.
Polymorphites caprarius Qu.
" aff. peregrinus Haug.
Coeloceras pettos Qu.
Oxynoticeras Oppeli Schlönb.
Nautilus aratus Sow.
*Belemnites paxillosus** Schloth.
" clavatus Schloth.
" elongatus Mill.
" sp.
Aus der Centaurus-Zone beträgt die Anzahl der gesammelten Arten 31.
*Rhynchonella variabilis** Schloth.
Spirifer rostratus Schloth.

Terebratula numismalis Lamk.
Terebratula sp.
*Gryphaea cymbium** Lamk.
Ostrea semiplicata Münster.
Pecten sp.
Lima sp.
Leda complanata Goldf.
Pence sp.
*Inoceramus ventricosus** Sow.
Cardium sp.
*Helicina expansa** Sow.
Pleurotomaria tuberculato-costata Goldf.
Trochus limbatus Schloth.
" *imbricatus* Sow.
Turbo marginatus Ziet.
*Coeloceras centaurus** d'Orb.
Cycloceras Actaeon d'Orb.
" *Maugenesti* d'Orb.
Cocloceras pettos Qu.
Lytoceras fimbriatum Sow.
Harpoceras arietiforme Opp.
*Microceras capricornum** Schloth.
" *curvicorne* U. Schlönb.
Grammoceras Normannianum d'Orb.
Oxynotoceras (?) Oppeli U. Schlönb.
Nautilus intermedius Sow.
*Belemnites paxillosus** Schloth.
" *clavatus** Schloth.
" *umbilicatus* Blainv.

In der Davoei-Schicht hat der Vortragende folgende

48 Arten constatirt:

Pflanzenrest.
Millericrinus Hansmanni Röm.
Pentacrinus subangularis Mill.
Rhynchonella variabilis Schloth.
" *tetraedra* Sow.
" *furcillata* Theod.
Spirifer rostratus Schloth.
Terebratula (Waldheimia) numismalis Lamk.
Terebratella sp.
Gryphaea cymbium Lamk.
Hinnites tumidus Ziet.
Pecten aequivalvis Sow.
" *priscus** Schloth.

- Pecten substriatus* Röm.
" (*Pleuronectes*) *lunaris** Röm.
Lima aff. *gigantea* Sow.
" sp. cf. *Römeri*, Brauns.
" *succincta* Schloth.
Limaea acuticosta Goldf.
Inoceramus ventricosus Sow.
Avicula sp.
Gresslya ovata Röm.
? *Corbula* sp.
Helicina expansa Sow.
Pleurotomaria helicoides Röm.
" *tuberculatocostata* Goldf.
Discohelix calculiformis Dunk.
Trochus laevis Schloth.
" *imbricatus* Sow.
Turbo sp.
Turritella undulata Benz.
*Microceras capricornum** Schloth.
" weitgerippt mit Stacheln,
" ohne Stacheln,
" enggerippt.
*Microceras curvicorne** U. Schlönb.
*Amaltheus margaritatus** Montf.
Liparoceras (*Cymbites*) *centriglobosum* Opp.
(non *globosum* Ziet.).
" *Bechei** Sow.
" *striatum* Rein (*Henleyi* d'Orb.).
*Lytoceras fimbriatum** Sow.
Grammoceras Normannianum d'Orb.
Phylloceras Lascombi Sow.
Deroceras Davoei Sow. in Spuren.
*Nautilus intermedius** Sow.
" *striatus* Sow.
" *semistriatus* d'Orb.
Belemnites elongatus Mill.
" *paxillosus* Schloth.
" *umbilicatus* Blaino.
Krebsrest.

Ferner theilte Oberlandesgerichtsrath Bode noch mit, dass ihm seiner Zeit von Herrn Ingenieur Hörmann, der im Auftrage der Firma G. Luther an der Donauregulirung mit thätig gewesen ist, eine Suite von Ammoniten aus dem alpinen

braunen Jura übersandt worden sei, die bei den Felssprengungen am Berge Greben gesammelt wurden.

Unter den durchweg in gutem Erhaltungszustande befindlichen Sachen befinden sich *Phylloceras Hommairei* d'Orb., *Ph. disputabile* Ziet., *Ph. Zignodianum* d'Orb., *Ph. subobtusum* Kudern., *Ph. Kudernatschi* Hauer, *Ph. tortisulcatum* d'Orb. sp., *Ph. (?) ptychostoma* Ben., (?) *Ph. Erato* d'Orb.; *Lytoceras Adeloides* Kudern.; *Stephanoceras Humphriesianum* Sow. var.; *Macrocephalites Ymir* Opp.; *Harpoceras (Oppelia) bisculptum* Opp.; *Perisphinctes funatus* Opp. sp. (triplicatus Qu. non Sow.), *P. Moorei* Opp. sp., *P. evolutus* Neum., *P. aurigerus* Opp. sp., *P. curvicosta* Opp. sp.; ferner noch verschiedene nicht näher bestimmte Belemniten- und Nautilus-Reste.

Es ist sehr zu beklagen, dass bei diesen Regulierungsarbeiten, welche grossartige Aufschlüsse mit sich gebracht haben, nicht gleich von vornherein Rücksicht genommen worden ist auf eine paläontologische Ausbeutung der angeschnittenen Schichten. Die leitenden Beamten haben erst allmählich, veranlasst von der ausserordentlichen Menge und dem schönen Erhaltungszustande der ans Licht geförderten Petrefacten, der Sache ihre Aufmerksamkeit zugewandt. Bevor aber von dieser Seite an ein geordnetes Sammeln gedacht wurde, waren bereits viele werthvolle Sachen von den Arbeitern verschleppt, verstümmelt und zur Herstellung von allen möglichen Dingen benutzt worden. So ist es auch dem Vortragenden nicht möglich gewesen, noch weiteres Material von dort zu bekommen.

Prof. Dr. Kloos bemerkte hierzu, dass nach dem, was er selbst an Ort und Stelle gesehen habe, leider keine Hoffnung sei, das Versäumte noch nachzuholen, denn die Fundstelle, die nur eine wenig mächtige Schicht bilde, befinde sich jetzt, nach Beendigung der Sprengungsarbeiten, oben an einer fast senkrecht abfallenden Felswand.

Apotheker Frucht legte dann noch einige Ostreen aus der hiesigen Quadraten-Kreide vor. Zahlreiches Material zeigt deutlich, dass die Arten *Ostrea flabelliformis* Nils und *Ostrea sulcata* Blmbch. zu der *Ostrea semiplana* Sow. gehören. Auch wurde *Ostrea vesicularis* an denselben Stellen gefunden, doch in sehr von den normalen Exemplaren abweichenden Formen, sowie einige andere noch nicht näher bestimmte Arten. Ob auch eine

mit *O. edulis* identische vorkommt, erscheint noch zweifelhaft; die in der Thongrube der Actien-Ziegelei gesammelten Schalen dieser Art sind mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einen von oben hineingestürzten Abraum zurückzuführen.

8. Sitzung am 4. Februar 1897.

Aufgenommen wurden die Herren: Pianofortefabrikant Willi Grotrian, Oberamtmann Brendecke in Alvesse, Fabrikbesitzer Hubert Baese, Dr. phil. R. Wanstrat, Dr. med. W. Wolze.

Als Geschenke sind vom Verfasser dem Verein überwiesen worden:

Max Voretzsch, Festrede zur Feier des 70. Geburtstages
Seiner Hoheit des Herzogs Ernst von Sachsen-Alten-
burg. (S. A. 1896.)

Max Voretzsch, Bericht über die Thätigkeit der Natur-
forschenden Gesellschaft des Oberlandes 1894/96.
(S. A. 1896.)

Der „Verein für schlesische Insectenkunde“ in Breslau hat eine Einladung zu seinem am 27. Februar d. J. stattfindenden fünfzigjährigen Stiftungsfeste geschickt; von der Versammlung wird beschlossen, den genannten Verein durch ein Telegramm zu der Feier zu beglückwünschen.

Prof. Dr. Wilh. Blasius legte darauf, zugleich im Namen des Garteninspectors A. Hollmer, das neue Sämereien-verzeichniss des herzoglichen Botanischen Gartens vor und machte bekannt, dass etwaige Gesuche um Ueberlassung von Sämereien möglichste Berücksichtigung finden würden, sobald die Samensendungen an die mit dem hiesigen Garten in Tauschverbindung stehenden Gärten erledigt seien.

Alsdann hielt Privatdocent Oberlehrer Dr. Vierkandt den angekündigten Vortrag: Die Kulturstufen und ihre geographische Verbreitung ¹⁾.

Eine Classification der Völker nach ihrer Kulturhöhe und Kulturform kann, wenn sie eine tiefere Kenntniss vermitteln

¹⁾ Die im Folgenden nur angedeuteten Gesichtspunkte hat der Vortragende nach ihrer psychologischen und ihrer geographischen Seite ausführlicher in zwei Abhandlungen erörtert, die demnächst im „Archiv für Anthropologie“ und in der „Geographischen Zeitschrift“ erscheinen werden.

soll, nicht nach einem einzelnen, mehr oder weniger willkürlich herausgegriffenen Merkmal, wie z. B. der Wirthschaftsform, dem Gebrauch oder Nichtgebrauch der Schrift und Aehnlichem, sondern nur nach dem Gesamteindruck und nach psychologischen Gesichtspunkten ausgeführt werden. Auch dann noch wird sie vielfach auf ein gewisses Misstrauen stossen, das nicht ganz unberechtigt ist. Denn jeder derartiger Versuch wird erstens einigermassen subjectiv sein und zweitens, da die Fülle des Stoffes und die Auswahl der leitenden Gesichtspunkte von dem jeweiligen Stande der Forschung abhängt, im Allgemeinen nur auf eine zeitlich begrenzte Bedeutung Anspruch haben. Da er aber andererseits die Uebersicht erleichtert und zu weiterem Forschen anregt, also praktisch werthvoll ist, so darf er unter den eben gemachten Vorbehalten wohl gewagt werden.

Im vorigen Jahrhundert stellte man den Kulturvölkern die Wilden gegenüber — ein Ausdruck, der heute aufgegeben ist, weil er von einer irrigen Voraussetzung ausging, nämlich der, dass manche Stämme ohne nennenswerthen Kulturbesitz wären und auf der Stufe der Thiere in ihrer Lebensführung ständen. Spricht man heute statt dessen von Naturvölkern, so bedeutet das im Gegensatz zu dem Begriff Kulturvölker nicht den völligen Mangel, sondern nur einen geringeren Grad von Kulturbesitz. Die höher stehende Gruppe von Völkern theilt man jedoch bei näherer Betrachtung zweckmässig in zwei Gruppen, die Vollkulturvölker und die Halbkulturvölker. Die Eigenthümlichkeit der letzteren besteht darin, dass sie die wirthschaftliche Seite der Kultur recht hoch, in einer den Vollkulturvölkern vergleichbaren Weise, ihre geistige Seite hingegen, wie sie vorzüglich im intellectuellen Leben, der Sittlichkeit und Religion sich ausprägt, unverhältnissmässig weniger entwickelt haben: durch das Ueberwiegen der Autorität und der geistigen Gebundenheit, durch den Mangel der freien Persönlichkeit und des Geistes der Kritik und der Erörterung werden sie in geistiger Beziehung den Naturvölkern ebenso nahe gerückt, wie sie wirthschaftlich den Vollkulturvölkern stehen. Nach ihrer Lebensweise zerfallen sie in sesshafte und nomadische. Eine weitere Kulturform entsteht da, wo die Vollkultur sich über tieferstehende Kulturformen übergelagert hat und mit ihnen eine eigenthümliche Verbrüderung eingegangen ist: man kann sie als Mischkultur bezeichnen. Von der Gruppe der Naturvölker endlich hat man neuerdings schon mehrfach eine Reihe besonders tief stehender Stämme abgetrennt und unter dem Namen der un-

stäten Stämme zusammengefasst. Wir erhalten demnach im Ganzen die folgenden Gruppen:

1. Die unstäten Stämme. Hierhin sind die Feuerländer und Botokuden, die Buschmänner und die zwergartigen hellfarbigen Jägerstämme Centralafrikas, ferner die gesammten Australier und Tasmanier, die Weddas auf Ceylon, die Bewohner der Andamanen und Nikobaren und gewisse Bergstämme im Innern Sumatras und der Philippinen, vielleicht auch die californischen Indianerstämme, sicher aber nicht die Eskimos zu rechnen. Diese Stämme, deren Zahl die Zukunft vielleicht noch vermehren wird, verfügen sämtlich nur über einen sehr geringen Kulturbesitz. Die Wohnungen z. B. erheben sich nirgends über primitive Hütten, bleiben aber in Gestalt von Windschutzvorrichtungen oder natürlichen Felshöhlen oft dahinter zurück. Die einzige sociale Einheit bildet die Familie im weiteren Sinne, in der Regel eine Gruppe von 8 bis 20 Köpfen. Auf religiösem Gebiet findet man meist Spuren eines Gespenster- und Geisterglaubens, also des sogenannten Animismus, aber anscheinend selten naturmythologische Vorstellungen. Geographisch sind diese Stämme vorwiegend über die südliche Halbkugel zerstreut und meist über insulare Gebiete sowie über die südlichen Ränder der Südcontinente ausgebreitet — Wohnsitze, die als durchaus ungünstig bezeichnet werden müssen, weil sie die Berührung mit anderen Stämmen und die Entlehnung von Kulturgütern erschweren.

2. Die Naturvölker. Dazu zählen die meisten Indianer, die Neger, die Nordasiaten und Hyperboräer, sowie die Bevölkerung der Inselwelt des Stillen Oceans. Wirthschaftlich sind es theils Jäger und Viehzüchter, theils Ackerbauer. Von den Polynesiern jedoch abgesehen, bei denen die Kleinheit des Gebietes eine gründliche Bodenbestellung unter Zuhülfnahme der künstlichen Bewässerung gleichsam erzwang, geht die Bodenbestellung nicht über einen oberflächlichen Raubbau hinaus, für den man im Gegensatz zu unserem Ackerbau jüngst den Namen „Hackbau“ vorgeschlagen hat. Von einer Einwurzelung in den Boden ist mit Ausnahme der Polynesier nirgends die Rede, weil der Mensch nirgends etwas in ihn hineingearbeitet hat; daher die Sesshaftigkeit hier nur eine halbe ist und häufige Wanderungen nicht ausschliesst.

In socialer Hinsicht finden wir hier bereits grössere Verbände über die Einheit der Familie hinaus, die bei den Indianern jedesmal einer bestimmten Thierart, mit der man sich wohl durch gemeinsame Abstammung verbunden glaubte,

und deren Vertreter den Gegenstand einer mythologischen Verehrung bildeten, zugeordnet waren. So wie hierin schon eine Hinwendung des religiösen Denkens zum Allgemeinen und zum Begriff sich äussert, so finden wir auch weit verbreitet die Vorstellung einer obersten Gottheit, die freilich in der Praxis durch die vielen einzelnen Götter in den Hintergrund gedrängt wird.

3. Die nomadischen Halbkulturvölker. Sie sind auf die alte Welt und in ihr auf den grossen Wüsten- und Steppengürtel beschränkt, der sie vom Cap Blanco bis zum Stillen Ocean durchzieht. Vermöge einer naheliegenden Rückwirkung der erhabenen und harten Natur, in die sie gestellt sind, zeichnen sich diese Völker durch kriegerische Tüchtigkeit und körperliche Leistungsfähigkeit, durch Stolz und Freiheitsdrang, aber auch durch räuberisches Wesen und eine harte, ideallose Sinnesart aus. Vorzüglich wichtig ist ihre politische Leistungsfähigkeit, die auf ihrer kriegerischen Tüchtigkeit, ihrer wirthschaftlichen Beweglichkeit, ihrem Herrschertalent und ihrer Empfänglichkeit für fanatische religiöse Lehren beruht. Sie bethätigt sich sowohl innerhalb der Grenzen dieser Kulturform in Gestalt grosser politisch-religiöser Eroberungszüge, wie ausserhalb ihrer da, wo sich diese Stämme als Eroberergeschlecht und herrschende Klasse über sesshafte Halbkulturvölker lagern.

4. Die sesshaften Halbkulturvölker. Von den amerikanischen Halbkulturen abgesehen, die die Spanier auf der Höhe der Anden von Mexiko bis Chile fanden, wohnen dieser Völker innerhalb und am Rande des eben genannten Wüsten- und Steppengürtels: die Japanesen, Chinesen, Inder, Assyrier und Babylonier, die Aegypter und die Völker des Sudan und des Atlasgebietes gehören hierher. Wirthschaftlich stehen sie dem Typus der Vollkultur sehr nahe, sind ihm sogar in gewisser Beziehung theilweise überlegen durch die Einrichtung der künstlichen Bewässerung, die sie von den Launen des Wetters unabhängig macht, und die stellenweise herrschende äusserst intensive Bodenbestellung ohne Haus- thiere, die an unsere Gartenwirthschaft erinnert. Innerlich aber bewahrt sie vor der Verwechselung mit der Vollkultur ihre gebundene, des Geistes der Kritik und der Erörterung entbehrende Denkweise und ihre ideallose, nüchterne und egoistische Sinnesart. Der erstere Mangel, verbunden mit der ausgeprägten Sesshaftigkeit ihrer Lebensweise, ist der Entwicklung eines hohen Grades von Continuität in ihrer Kultur günstig, bei der die freie Umgestaltung der ererbten Kultur-

schätze nach den Bedürfnissen der Gegenwart zurücktritt vor ihrer ehrerbietigen Bewahrung und passiven Weitergabe. So verliert dieser Kulturtypus besonders leicht die Jugendlichkeit und ist von der Gefahr des Alterns besonders bedroht, wie sie uns z.B. die chinesische und die alte ägyptische Kultur zeigt. Der zweite Mangel aber äussert sich besonders charakteristisch in den religiösen Leistungen der sesshaften wie übrigens auch der nomadischen Halbkulturvölker. Aeusserlich stehen die monotheistischen Religionsformen des Buddhismus, Islam und Judenthums der christlichen Religion der Vollkultur nahe; innerlich trennt sie von ihr ihr vorwiegend dynamisches Gepräge, während das des Christenthums vorwiegend ethisch ist: die Macht, die schrankenlose und launenhafte Macht und die Willkür der Gottheit und demgemäss auf Seiten der Menschen die Furcht und die Abhängigkeit von blinden Gewalten und willkürlichen Satzungen bilden hier den Angelpunkt der Religion, nicht sittliche Gesichtspunkte, Eigenschaften und Forderungen wie beim Christenthum.

Geographisch sind diese Völker, wenn wir von der neuen Welt absehen, wie schon gesagt, auf den grossen Wüsten- und Steppengürtel der alten Welt beschränkt. Er liegt, da ihre Ländermasse ungefähr durch den 28. nördlichen Parallelkreis halbirt wird, ziemlich in deren Mitte, und die nördlich und südlich an ihn sich anschliessenden Gebiete der Natur- und unstäten Völker können als Randgebiete diesem Gebiete als dem Mittelgebiete gegenübergestellt werden. Kulturgeographisch zerfällt so die alte Welt, von den beiden in der Folge zu erörternden Typen abgesehen, in zwei symmetrische Hälften, deren Symmetrieachse etwa durch den eben genannten Parallelkreis dargestellt wird. In geophysikalischer Hinsicht wird hingegen die alte Welt, wie übrigens natürlich auch die neue, bekanntlich durch den Aequator in zwei symmetrische Theile zertheilt. Insbesondere entspricht dabei dem nördlichen Wüsten- und Steppengürtel ein ähnliches südliches Gebiet in Australien und Südafrika, das geographisch vorzüglich durch seine geringeren Dimensionen und den Mangel kulturschaffender Stromoasen vor dem nördlichen benachtheiligt ist. Die kulturgeographische Gliederung der alten Welt steht hier im schärfsten Gegensatze zu ihrer klimatischen: das nördliche Wüsten- und Steppengebiet ist der Sitz der Halbkultur, das südliche sogar vorwiegend von unstäten Völkern besetzt. Jedes Mittelgebiet ist schon an sich durch seine Lage bevorzugt, weil hier der Kampf ums Dasein,

die Fülle der Völker, die Möglichkeit des Kulturaustausches, und damit die Wahrscheinlichkeit des Fortschrittes am grössten ist. Von den beiden Randgebieten aber erscheint das südliche durch seine lange Ausdehnung nach Süden, die es sich sehr weit von dem kulturspendenden Mittelgebiet entfernen lässt, und seine vielfache peninsulare und insulare Zersplitterung besonders benachtheiligt; und dem entspricht die Thatsache, dass die unstäten Völker auf dieses eine Randgebiet beschränkt sind.

5. Dem Typus der Vollkultur rechnen wir ausser den Griechen — die Römer mit ihrer vorwiegend dem Wirthschaftlichen und Praktischen zugewandten, auf geistigem Gebiet auf die blosser Receptivität beschränkten Kultur gehören ebenso wie vorzüglich vermöge der kirchlichen Gebundenheit seiner Denkweise das abendländische Mittelalter dem Typus der Halbkultur an — nur die westeuropäischen Völker der Neuzeit zu, sowie diejenigen von ihnen gegründeten Siedelungscolonien, in denen die Colonisten nicht einer übermässigen, sie von ihrer Kulturhöhe herabziehenden Vermischung mit den Eingeborenen verfallen sind: also die Vereinigten Staaten, das südliche Canada, Chile, einen Theil Südafrikas, sowie das östliche Australien. Von ihren charakteristischen Merkmalen nennen wir nur die freie Persönlichkeit, die auf diesen Typus beschränkt ist, während die grossen Gestalten der Halbkultur durchweg nur dynamische Erscheinungen sind, ohne in ihrer Denkweise den Bann der allgemeinen Gebundenheit zu durchbrechen.

6. Die Mischkulturen. Sie entstehen durch die Ausbreitung der europäischen Vollkultur über tieferstehende Stämme, mag diese Ausbreitung sich mehr durch Personen aus dem höheren Kulturkreise, wie in Südamerika, oder mehr unpersönlich durch blosser geistige Uebertragung, wie in Osteuropa, vollziehen. Die psychologischen Eigenthümlichkeiten dieses Typus bestehen vorzüglich in vier Punkten. Erstens ist die Reception der höheren Kultur vorwiegend äusserlich, mehr auf die Form als den Inhalt, mehr auf die wirthschaftliche und materielle, als auf die geistige Seite der Kultur, und innerhalb der letzteren wieder mehr auf die Verstandes-, als auf die Charakter- und Gemüthsseite gerichtet. Zweitens macht sich die geringere Energie dieser Völker wie auch der vielfach in Folge der zersetzenden Berührung mit der höheren Kultur eintretende sittliche Verfall häufig in einer starken Unstätigkeit geltend, die ein fortwährendes Experimentiren, Wechseln und plötzliches Abbrechen mit sich bringt. Drittens

spielt der leere Schein, das Prunken mit Kulturgütern, für deren innere Aneignung die sittliche Reife und die Energie fehlt, eine grosse Rolle. Und viertens macht sich überall der Mangel an idealer Gesinnung, die Ueberschätzung der wirthschaftlichen Seite der Kultur und die Unfähigkeit zu ebenbürtigen wissenschaftlichen und künstlerischen Leistungen bemerkbar.

Darauf sprach Museums-Assistent **F. Grabowsky** über *Ceratodus forsteri* Krefft, den merkwürdigen australischen Lungenfisch. Auf Grund der Untersuchungen von Professor Richard Semon in Jena, die derselbe in Australien selbst angestellt und zum Theil in seinem Reisewerk „Im australischen Busch und an den Küsten des Korallenmeeres (Leipzig 1896)“ niedergelegt hat, gab Redner einen Ueberblick über die geographische Verbreitung, die biologischen Verhältnisse und die Entwicklungsgeschichte dieses als ein „missing link“ zwischen Amphibien und Fischen zu betrachtenden Thieres und hob namentlich auch die vielen Irrthümer hervor, die bis jetzt darüber verbreitet gewesen sind.

Sitzung am 11. Februar 1897.

Abtheilung für Geologie und Mineralogie.

Oberlandesgerichtsrath **Bode** gab eine systematische Uebersicht über die für die hiesige Gegend in Betracht kommenden Gattungen und Arten der Familie der Aegoceratiden.

Aus der bedeutenden Rolle, welche die Cephalopoden in der Fauna früherer Perioden, besonders der mesozoischen Zeit, gespielt haben, und aus dem Umstande, dass sie dem Geologen eine wichtige Handhabe für die Sonderung der Schichten darbieten, erklärt es sich, dass sich eine ganze Reihe von Paläontologen mit der Systematik derselben eingehend beschäftigt hat. Besonders durch die Arbeiten von Hyatt, Wähner, Haug, Neumeyer, Zittel, Suess, Wright, Steinmann ist diese Systematik zu einem gewissen Abschlusse gebracht worden.

Die Familie der Aegoceratiden ist charakterisirt durch runde Aussenseite und kräftige, auf den Seiten meist einfache Faltenrippen, die zu Knotenrippen neigen und meist verbreitert oder zertheilt (excl. *Schlotheimia*) sich über die Aussenseite fortsetzen. Die Suturlinie ist stark zerschlitzt, mit mehreren sich zu einem Suspensivlobus senkenden Auxiliarloben, der Antisiphonallobus zweispitzig.

Die Familie umfasst nur liasische Formen: Gattung *Schlotheimia* Bayle. Rippen dick, scharf nach vorn gebogen, im Alter häufig dichotom, auf dem Rücken durch eine Furche unterbrochen oder im spitzen Winkel zusammenstossend; Alterswindungen glatt. Diese Gattung bildet gewissermassen ein Uebergangsglied zwischen den Arieten und Aegoceratiden. Hyatt und Wähner bringen sie in nähere Verwandtschaft zur Gattung *Psiloceras* und stellen sie deshalb zu den Arieten; nach der Gesamtheit ihrer Merkmale ist sie aber zweckmässiger den Aegoceratiden einzureihen. Von den zahlreichen, dem Lias α angehörenden Arten wurden hervorgehoben: Schl. *angulata* Schlot., das Leitfossil für die Angulatenschichten, mit stets einfachen Rippen, wohingegen die in einem etwas tieferen Horizont vorkommende Schl. *depressa* Wähn. meist getheilte Rippen hat; ferner Schl. *striatissima* Hyatt mit mindestens 50 Rippen auf dem Umgange, und ebenso wie *depressa* durch complicirtere Auxiliarlobenbildung von *angulata* unterschieden; schliesslich Schl. *Charmassei* d'Orb., die in Schwaben in den Angulatenschichten, bei Harzburg hingegen in den Arietenschichten vorkommt.

Gattung *Platypseudo-ceras* Hyatt, dem mittleren Lias angehörend. Rippen einfach mit zwei Knotenreihen, in gleicher Stärke über die stets gerundete Aussenseite laufend. Vertreten sind hier die Arten *Pl. brevispina* Sow. und *Pl. Heberti* Opp. Nach den Suturen würden auch die bisherigen *Natrix*-Varietäten unter die *Platypseudo-ceras*-Arten aufzunehmen sein, obwohl sie nur eine Reihe Dornen besitzen; alsdann würde zum Beispiel *Ammonites natrix oblongus* Qu. hier als *Platypseudo-ceras submuticum* Opp. aufzuführen sein.

Gattung *Liparoceras* Hyatt, gleichfalls aus dem mittleren Lias. Der letzte Umgang ist dick und hochmündig, der Nabel verengert, Rippen mit zwei Knoten und in zahlreiche Querrippen gespalten, welche über die hochgewölbte Aussenseite laufen. Haug will diese Gattung als eine Unterfamilie zu der Familie der Polymorphiten stellen. Als Arten sind hier zu nennen: *L. striatum* Sow., häufig fälschlich als *L. Henleyi* bezeichnet, *L. alterum* Opp., auch wohl fälschlich *L. hybridum* genannt, und *L. Bechei* Sow.

Besprechung anderer Gattungen behielt sich der Vortragende vor. Von den aufgezählten Arten wurden Exemplare vorgelegt, manche derselben waren von verschiedenen Fundstellen vertreten.

Dr. phil. Wollemann sprach über die Brachiopoden des Hilsconglomerats.

Neue Arten sind vom Vortragenden nicht aufgefunden, dagegen sehr interessante Varietäten der bereits bekannten Arten. Von *Terebratula sella* Sow. kommt eine sehr langgestreckte Form vor, welche von Sowerby als selbständige Art aufgefasst und als *T. praelonga* bezeichnet ist; sie ist jedoch nur als Varietät anzusehen, da zwischen ihr und der typischen *sella* alle nur denkbaren Uebergangsformen bestehen. Eine zweite Varietät der *T. sella* ist eine mehr kugelrunde Form, welche man als *T. sella globosa* bezeichnen könnte. Ebenso variirt *Rhynchonella depressa* Sow.; besonders ist eine Form mit schwachem und eine solche mit starkem Sinus zu unterscheiden. Die Schweizer Pictet und Campiche haben in ihrer grossen Monographie der Versteinerungen der unteren Kreide von St. Croix aus den beiden erwähnten Brachiopoden eine grosse Anzahl Arten gemacht. Redner kann sich dem nicht anschliessen, nachdem er aus dem Hilsconglomeratvorkommen in der Umgegend mehrere tausend Stück gesammelt und bei deren Vergleichung gefunden hat, dass alle von den genannten Autoren unterschiedenen Arten so eng mit einander zusammenhängen, dass eine Trennung nicht durchzuführen ist. — Vorgelegt wurde sowohl von *Terebratula sella* als von *Rhynchonella depressa* je eine aus ungefähr fünfzig Stück zusammengestellte Reihe solcher Uebergangsformen, ferner auch noch die folgenden im Hilsconglomerat vorkommenden Brachiopoden: *Waldheimia faba* Sow., *W. moutoniana* d'Orb., *W. tamarindus* Sow., *Thecidea tetragona* Röm., *Crania irregularis* Röm.

Prof. Dr. Kloos theilte mit, dass durch eine vor Kurzem östlich von Salzdahlum angelegte Thongrube ein neuer Aufschluss im mittleren Lias gegeben sei. Von dort gesammelten Petrefacten wurden vorgelegt: *Amaltheus margaritatus* Montf. in der typischen Form wie in den Varietäten *gibbosus*, *spinosus* und *gigas*; ferner *Belemnites paxillosus* und *Rotella expansa*. Auch ein wahrscheinlich dem Gargas-Mergel entstammendes Ammonitenbruchstück aus einem Brunnen in Kl.-Schöppenstedt wurde vorgelegt.

Dr. Joh. Fromme machte hierauf eingehende Mittheilungen über die von ihm in der Sitzung vom 5. November 1896 vorgelegten Kalkspäthe aus dem Korallenkalk bezw. Korallenoolith von Bremke am Ith.

Nach kurzer, zwecks allgemeiner Orientirung erfolgter Besprechung des Vorkommens führte Redner die Resultate seiner Untersuchungen an den ihm von Lehrer Schlutter in Bremke bereitwilligst überlassenen Neufunden auf. Ein Theil der Krystalle stammt aus einer von Ost nach West streichenden, durch die ganze Mächtigkeit des Aufschlusses im Korallenkalk gehenden Kluft, ein anderer aus den Hohlräumen der Kalksteinbänke selbst. Beiderlei Krystalle zeigen hinsichtlich ihrer Ausbildung in geometrischer Beziehung oft grosse Aehnlichkeit und weisen auch ähnliche Typen auf. Redner ist der Ansicht, dass mit den bisher festgestellten Formen dieses beachtenswerthe Kalkspathvorkommen, dessen grosse Mannigfaltigkeit sich mehr und mehr gezeigt habe, sicher noch lange nicht krystallographisch erschöpft sei und besonders die Kalksteinbänke noch manche interessante Aufschlüsse gewähren dürften ¹⁾).

Prof. Dr. Kloos legte zuletzt noch eine merkwürdige Art Kohle aus dem Becken von Fünfkirchen vor.

Die Kohlenlager von Fünfkirchen gehören wie die meisten Kohlenlager im südlichen Ungarn, dem Lias an und treten in Flötzen auf, deren Mächtigkeit gelegentlich bis zu 8 Meter anwächst; wegen des häufigen Alternirens von Flötzen und Schieferthonschichten sind sie jedenfalls in nähere Verwandtschaft mit den carbonischen Steinkohlen als mit Braunkohlen zu bringen, auch ihren physikalischen Eigenschaften nach sind sie entschiedene Schwarzkohlen. In diesen Flötzen finden sich nun hier und da sogenannte Mugelkohlen, d. h. rundliche, glänzende, concentrisch schaalige Knollen. Allem Anschein nach hat man es hier mit concretionären Bildungen zu thun, deren Entstehung noch völlig räthselhaft ist.

9. Sitzung am 18. Februar 1897.

Der Vorsitzende verlas zunächst Briefe der Professoren Kayser (Bonn), Waldeyer (Berlin) und Strüver (Rom), worin dieselben dem Verein ihren Dank für ihre Ernennung zu Ehrenmitgliedern aussprechen.

Besonders sympathisch berührte die treue Anhänglichkeit an die alte Heimath, der die beiden zuletzt genannten Herren in ihren Briefen Ausdruck gegeben haben. So schreibt

¹⁾ Eine ausführliche Abhandlung des Vortragenden über diesen Gegenstand findet sich unter den Abhandlungen dieses Jahresberichts.

Professor Waldeyer (bekanntlich aus Hehlen a. d. Weser gebürtig): „Ich bin ein Kind des Braunschweiger Landes und bin in all' meiner Gesinnung diesem prächtigen und ehrenfesten Stück deutscher Erde immer ein treues Kind geblieben und werde es bleiben: nun ruft das Mutterland seinen Sohn und zeigt, dass es ihn auch nicht vergessen hat. Also Treue um Treue!“ Professor Strüver, ein Kind unserer Stadt, schreibt: „An dem Tage, an welchem meine ehemaligen Schüler, meine Freunde und meine Collegen mir ihr Wohlwollen in so liebenswürdiger und überraschender Weise haben bezeugen wollen, konnte mir kein Zeichen der Theilnahme grössere Freude und mehr innere Befriedigung gewähren, als der Gruss aus der Heimath, aus meiner theuren Vaterstadt.“

Aufgenommen in den Verein wurden die Herren: Hauptmann a. D. A. v. Salmuth, Dr. phil. Neukirch, Kaufmann James Saalfeld und Dr. med. W. Bauermeister.

Die vom Vorstande entworfenen neuen Vereinssatzungen wurden nach kurzer Erörterung, in deren Verlauf es sich als zweckmässig herausstellte, an einer Stelle eine geringfügige Aenderung des Wortlautes vorzunehmen, ohne weitere Einzelberathung angenommen. Als für die fernere wissenschaftliche Thätigkeit des Vereins von Bedeutung mag hier erwähnt werden, dass durch die neuen Satzungen zu den vier bereits bestehenden Abtheilungen noch zwei neue geschaffen sind, eine für Mathematik und Astronomie und eine für Geographie, Ethnologie und Anthropologie; ferner sind die beiden Unterabtheilungen für Meteorologie und Acclimatisation, die erst nach der im Jahre 1880 erfolgten letzten Statutenänderung ins Leben gerufen worden sind jetzt als dauernde Einrichtung festgelegt und neben ihnen noch eine dritte für Entomologie in die Satzungen aufgenommen. Die neuen Satzungen treten mit dem 1. Octbr. 1897 in Kraft und werden spätestens mit dem Jahresbericht zusammen zur Versendung an die Mitglieder gelangen. Die Wahl der durch sie geschaffenen neuen Vorstandsmitglieder erfolgt natürlich gleichzeitig mit der des übrigen Vorstandes für das bevorstehende Vereinsjahr in der nächsten Sitzung.

Nachdem noch vom Vorsitzenden die Vorschläge für die bevorstehende Vorstandswahl bekannt gegeben worden waren, hielt Prof. Dr. Kloos den angekündigten Vortrag über die Kohlenvorkommnisse in Ungarn¹⁾.

¹⁾ Eine ausführliche Abhandlung des Vortragenden über diese

Derselbe wies zunächst darauf hin, dass durch den hervorragenden Antheil der Braunschweigischen Firma G. Luther, Maschinenfabrik, an den Arbeiten zur Regulirung der Schifffahrt auf der unteren Donau wir dieser in Bezug auf politische wie commercielle Interessen so wichtigen Gegend näher gerückt sind, als dies sonst wohl der Fall sein würde. Allem Anschein nach beabsichtigt der Inhaber dieser Firma, der Ingenieur Hugo Luther, durch Erwerbung der Concession für die Verwerthung des Donaugefälles zu elektrischen Unternehmungen dauernd der industriellen Förderung des Gebietes sein Interesse zuzuwenden. Da die wichtigsten Kohlenfelder Ungarns im südlichen Theile dieses Königreichs in der Nähe der Donau liegen, so ist Aussicht vorhanden, dass die jetzt dort noch unbedeutende Industrie einer Entwicklung fähig und daher auch die in den Katarakten aufgespeicherte Kraft in Zukunft eine lohnende Verwendung finden wird.

Der Vortragende hatte Gelegenheit, im vergangenen Herbst die dortigen Verhältnisse durch eigene Anschauung kennen zu lernen. Die theilweise Ausbeute der natürlichen Hilfsquellen des südlichen Ungarns, und nicht zum geringsten Theile der Kohlenlager, geschieht bis jetzt fast ausschliesslich durch zwei grosse Corporationen, nämlich durch die Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft und die Oesterreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Die Kohlenlager Ungarns gehören drei weit aus einander liegenden geologischen Perioden an. Es ist einmal das eigentliche Carbon durch abbauwürdige Flötze vertreten; dann gehören aber die bedeutendsten Lager von Steinkohlen der Liasformation an, und endlich beherbergt das Tertiär werthvolle Braunkohlenflötze.

Am längsten bekannt sind die Kohlen von Fünfkirchen, westlich von der Donau, und von Steierdorf im Banat in dem Gebirgsmassiv der Südkarpathen innerhalb der früheren serbisch-banater Militärgrenze.

Diese Districte sind auch die ergiebigsten Kohlenreviere, von denen ersteres seit dem Jahre 1852 von der Donaudampfschiffahrtsgesellschaft sowohl für ihren Eigenbedarf als zur Abgabe an andere industrielle Unternehmungen ausgebeutet wird, während Anina-Steierdorf der Staatseisenbahngesellschaft gehört. Der Kohlenbergbau im Banat stammt aus der Mitte der vierziger Jahre und nimmt eine immer grössere Aus-

Kohlen-Vorkommnisse findet sich unter den Abhandlungen dieses Jahresberichts.

dehnung an. Ausser von der Staatseisenbahngesellschaft sind in den letzten Jahren von Privatleuten an zahlreichen Stellen Grubenmasse erworben; auch das deutsche Kapital theilte sich an den Bergbauunternehmungen. Eine grosse Schwierigkeit bildet die Wildheit und Unzugänglichkeit des stark bewaldeten und von schroffen Thaleinschnitten durchzogenen Gebirgsmassivs. Ohne den Bau von Eisenbahnlinien wird es nicht möglich sein, die Kohle in billiger Weise an die Donau zu bringen; zu diesem Zwecke müssen namentlich mehrere schmal-spurige Bahnen von 15 bis 25 Kilometer Länge gebaut werden, bevor daran gedacht werden kann, im Banat einen rationellen Bergbau einzurichten. Dann ist dieser Kohle durch die Donau ein grosses Absatzgebiet in Serbien, Rumänien und am Schwarzen Meere gesichert, da gegenwärtig nur englische Kohlen und solche aus Mährisch-Ostrau und zwar zu sehr hohen Preisen dorthin gelangen.

Die Braunkohle, obgleich im südlichen Ungarn an mehreren Stellen ebenfalls nachgewiesen, auch bereits durch die Staatsbahn und Privatgesellschaften mehrfach ausgebeutet, wird mit der Liassteinkohle vermuthlich nicht concurriren können und nur für den lokalen Absatz in Ungarn selbst Bedeutung behalten.

Vorgelegt wurden Proben der sog. Mugelkohlen, jener räthselhaften, knollenförmigen Kohlebildungen von anscheinend schaaligem Bau und glänzendem, anthracitischem Aussehen aus den Liaskohlenflötzen von Fünfkirchen, ferner ein Nautilus, wahrscheinlich *N. austriacus* Hauer, aus dem Hangenden der kohlenführenden Liasschichten im Banat und eine neue *Unio*-Species aus dem Tertiär von Dalbosec im Banat. Die Frage nach der Entstehung der Mugelkohlen gab Veranlassung zu einer Erörterung der verschiedenen über die Bildung der Steinkohlen überhaupt aufgestellten Hypothesen.

Dr. med. Felix Franke hob im Anfange seines Vortrages über die „Hauthörner beim Menschen“ hervor, dass bei den Thieren diese seltene Abnormität fast nur die Hausthiere treffe, insbesondere das Pferd, das Schaf, die Ziege, das Rind und den Hund, bei denen hauptsächlich die Stirn (Einhorn), die Ohren und deren Umgebung, der Hals, bisweilen die Beine betroffen seien. Auch bei einigen Vögeln, dem Rebhuhn, der Taube, dem Canarienvogel und der Bachstelze seien Hauthörner beobachtet worden.

Beim Menschen sind Hauthörner hauptsächlich auf dem Kopfe gewachsen, ferner im Gesicht, auf dem Nacken, an dem

Oberschenkel und bisweilen an anderen Stellen. Sie sind meist klein, erreichen aber doch mitunter eine Länge von 25 und mehreren Centimetern, sind selten gerade, sondern meist gebogen, spiralgig gewunden, wie beim Widder, häufig längs geriffelt. In ihrem äusseren Bau gleichen sie im Ganzen dem Rhinoceroshorn, d. h. sie entspringen direct aus der Haut, von der aus ein gefässtragender Zapfen (die Papille) in sie hereinragt. Diese Papille kann einfach sein und bleiben oder sich höher oben theilen oder es können mehrere Papillen vorhanden sein. Bei starkem Wachsthum der Hörner (ein Horn hatte in vier Jahren eine Länge von 9 Zoll und 4 Linien erreicht) haben ihre Träger sie öfter gekürzt. In manchen Fällen ist ein regelmässiger Wechsel, der meist jährlich stattfand, wie beim Geweih des Rothwildes beobachtet worden, 5, 7, 15, ja 20 Jahre lang. In den meisten Fällen mussten sie operativ entfernt werden.

Die Hauthörner entstehen entweder wie die Warzen und sind geradezu Warzen, deren Hornsubstanz sich nicht abgestossen und so allmähig zu einem Horn sich umgebildet hat, oder sie wachsen auf krankhaft verändertem Hautboden z. B. auf Narben oder im Anschluss an die Ichthyosis [Fischschuppenkrankheit]; in vielen Fällen entstammen sie auch einer Balggeschwulst, Gebilden, die ja namentlich auf dem Kopfe häufig vorkommen. Sie entwickeln sich erst, nachdem die Balggeschwulst geplatzt ist, oder schon in der noch geschlossenen Balggeschwulst, wie vier sicher beobachtete Fälle zeigen. Vortragender hat zum ersten Male ein in letzterer Weise entstandenes Horn, das 4 Centimeter lang war, genau mikroskopisch untersucht und bespricht kurz unter Vorlegung von Abbildungen und Präparaten dessen Bau. Vortragender vermuthet, dass vielleicht die Sagen von den gehörnten Faunen, Satyrn und Teufeln auf Beobachtung gehörnter Menschen zurückgeführt werden müssen, und erwähnt noch die Thatsache, dass in diesem Jahrhundert ein bei einer Klosterfrau am Rhein auf der Stirn gewachsenes grosses Horn, mit dessen Wachsthum eine Geisteskrankheit bei der Frau auf immer verschwand, Veranlassung zu einer Dichtung gegeben hat, in der das Horn als „Gottes Finger“ bezeichnet wurde.

Herumgereichte Abbildungen gaben zu dem Vortrage die entsprechenden Erläuterungen.

Sitzung am 25. Februar 1897.

Abtheilung für Geologie und Mineralogie.

Realschullehrer **Lühmann** gab ein Referat über die im Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanstalt 1894 erschienene Abhandlung von Dr. Max Koch: „Zusammensetzung und Lagerungsverhältnisse der Schichten zwischen Bruchberg-Acker und dem Oberharzer Diabaszug“.

Die Ansichten über das Alter der genannten Schichten haben mehrfach im Laufe der letzten 40 Jahre ganz erheblich gewechselt, bis schliesslich durch v. Groddeck vor etwa 20 Jahren die Zugehörigkeit dieses Gebietes zum Kulm bewiesen wurde. Nach v. Groddeck bilden die Schichten „dadurch, dass bei der Hebung des Gebirges der Bruchbergquarzit und der Brockengranit sich in der Richtung von SO nach NW bewegten und dabei die vor ihnen liegenden Schichten zusammenschoben“, zahlreiche von SW nach NO streichende, nach NW überkippte Sattel- und Muldenfalten, deren Gesammtheit wieder eine langgestreckte, in gleicher Richtung verlaufende Mulde (die „Sösemulde“) mit steilem östlichen und flacherem westlichen Flügel bildet. Die nach den Flügeln der Hauptmulde zu immer höher ansetzenden „Specialsattelfalten“ sind von der Erosion bereits soweit angeschnitten, dass nach Abräumung der Grauwacke die Kulm-Kieselschiefer blossgelegt sind, während im Muldentiefsten die Auffaltungen der älteren Schichten die jetzige Oberfläche nicht erreichen und noch von der Grauwacke verdeckt sind. Der Diabaszug selbst stellt die im Westflügel der Sösemulde am höchsten ansetzende Specialfalte dar, die schon so weit abgetragen ist, dass im Liegenden des Kieselschiefers sogar mitteldevonische Schichten, die Beherberger des Diabases, zu Tage treten. Gleichzeitig bildet er die Grenze der Sösemulde gegen Westen.

Koch baut nun diese Groddeck'sche Auffassung weiter aus, indem er in einzelnen Punkten wichtige Ergänzungen und Berichtigungen bringt. Vor Allem weist er nach, dass v. Groddeck ein wichtiges Formationsglied unmittelbar im Liegenden der Kieselschiefer, nämlich die zum Oberdevon gehörigen Cypridinenschiefer, nicht erkannt hat, die um so reichlicher auftreten, je näher die Falten den Rändern der Mulde zu liegen. Sowohl die petrographische Beschaffenheit der Schichten wie vor Allem zahlreiche Funde von *Cypridina serratostrata* und *Posidonia venusta* setzen dies ausser Zweifel. Aus dem Umstande, dass in den Profilen der Special-

sattelfalten vom Hangenden zum Liegenden die ganze Schichtenreihe von der Grauwacke bis zu den Cypridinenschiefern auftritt, diese letzteren selbst aber, ebenso wie am Diabaszug die mitteldevonischen Schichten, immer wieder der Grauwacke aufliegen, schliesst Koch, „dass man es hier nicht mit einfach überkippten, aus Flügel und Gegenflügel bestehenden Sattelfalten, sondern nur mit ihrem hangenden, durch Faltenverwerfung abgequetschten und auf die jüngeren Kulmschichten aufgeschobenen Flügel zu thun hat“. Ferner hält er es aus besonderen Gründen für wahrscheinlich, dass der Bruchbergquarzit dem untersten Devon noch unter dem Hauptquarzit der Lossen'schen Schichtenreihe angehört. Da jenem nun Cypridinenschiefer und Kulm unmittelbar aufgelagert sind, so zieht er folgerichtig den Schluss, „dass das Fehlen des Hauptquarzits und der am Diabaszuge vorhandenen jüngeren Devonschichten auf Abtragung vor Ablagerung des Kulm und der Cypridinenschiefer, die abnorme Lagerung daher auf übergreifender Auflagerung der letzteren auf tieferem Unterdevon beruht“.

An diese Abhandlung schliesst sich inhaltlich noch eine Reihe von Veröffentlichungen desselben Autors, die das Vorkommen von Cypridinenschiefern im Mittelharz behandeln und daraus ganz neue Ansichten über die Lagerungsverhältnisse schöpfen; Referent gedenkt darauf später noch zurückzukommen. Prof. Kloos hält bei dem isoklinalen Faltenbau des behandelten Gebietes die Bezeichnung „Mulde“ für unzulässig.

Dr. Joh. Fromme referirte über das Handbuch der Mineralogie von C. Hintze. Von diesem umfassenden Werke, welches die Physiographie aller Minerale behandelt und im Jahre 1889 begonnen wurde, liegt nunmehr der zweite Band, welcher vor dem ersten erschienen ist, die Silikate und Titanate enthaltend, vollendet vor. Das Unternehmen des Verfassers, ein derartiges grosses Werk zu schaffen, wie solche bereits in englischer (Dana), französischer (Des Cloiseaux) und russischer Sprache (v. Kokscharoff) existiren, ist mit Freude zu begrüßen, indem dadurch die zahlreichen deutschen Mineralvorkommnisse, die in den verschiedensten Specialwerken beschrieben sind, übersichtlich neben einander erscheinen. Referent ging dann auf den Inhalt des Werkes etwas näher ein. Hier mag nur gesagt sein, dass die Anordnung des Stoffes trotz der grossen Ausführlichkeit sehr übersichtlich und die Darstellung ungemein klar ist. Dass

die Harzer Vorkommen eingehende Berücksichtigung erfahren haben, verdient besonders hervorgehoben zu werden. Das Werk kann auch allen denen, die reichlich mit Specialliteratur versehen sind, dringend empfohlen werden.

Dr. Wollemann sprach über *Bos taurus primigenius minor* Wollemann, eine vom *Bos primigenius* abstammende Zwergrindrasse, welche früher — wahrscheinlich in prähistorischer Zeit — in hiesiger Gegend gehalten wurde.

Das erste Skelett dieser Art wurde vom Vortragenden im Jahre 1888 bei Hedwigsburg in einer Tiefe von $1\frac{1}{4}$ Meter ausgegraben, als die ersten Erdarbeiten für den Bau des neuen Stationsgebäudes dort gemacht wurden. Von oben nach unten wurden folgende Schichten durchgraben: Ackerkrume 31 Centimeter, Sand mit Holzkohlen 25 Centimeter, weisser Mergel 40 Centimeter, gelblicher sandiger Lehm 28 Centimeter, hierunter Varianspläner anstehend. In dem gelblichen sandigen Lehm fand sich in ungestörter Lagerung das fast vollständige Skelet des Zwergrindes, zusammen mit Scherben von gebranntem Thon. Ueber diesen Fund ist vom Vortragenden im Correspondenz-Blatt der deutschen Anthropologischen Gesellschaft im Jahre 1891 berichtet. Interessant ist nun, dass Knochen derselben Zwergrindrasse in Börssum auf dem Ferd. Bötzel'schen Grundstücke bei Erdarbeiten für den Neubau einer Scheune von Lehrer Knoop in einer Tiefe von etwa $2\frac{1}{2}$ Meter aufgefunden sind. Unter 1,10 Meter starken Schicht von Ackerboden folgte hier ein Moorboden von 1,50 Meter Mächtigkeit mit deutlichen Schilffresten und Knochen des Zwergrindes. Es liegen von dort Stücke der beiden Unterkiefer, eine Ulna und ein Metatarsus vor, welche hinsichtlich der Gestalt und Grösse mit den betreffenden bei Hedwigsburg aufgefundenen Knochen vollständig übereinstimmen. Bei den Unterkiefern von beiden Fundarten ist die letzte Schmelzschlinge des letzten unteren Backenzahnes nach auswärts gerichtet, während sie bei unserer jetzigen hiesigen Hausrindrasse, welche ebenfalls von *Bos primigenius* abstammt, nach innen gerichtet ist. Dass die vorliegenden Knochen nicht etwa von einem jungen Rinde herrühren, geht aus der starken Usur der Zähne hervor; auch sind die Epiphysen der Knochen vollständig mit den Diaphysen verwachsen.

Oberlandesgerichtsath **Bode** gab eine zusammenfassende Uebersicht über das Auftreten des Braunen Jura in Norddeutschland.

Der Braune Jura steht in seiner Entwicklung in Norddeutschland weit zurück hinter dem Lias und Weissen Jura. Wir besitzen auch keine dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechende monographische Bearbeitung des norddeutschen Braunen Jura; und es würde mit Freuden zu begrüßen sein, wenn von berufener Seite eine solche in Angriff genommen würde. Das Werk von Brauns, welches 1869 erschienen ist, ist sehr verbesserungsbedürftig, da es theilweise veraltet ist, in manchen Punkten sogar schwere Irrthümer enthält. Durch das leidige Bestreben zu generalisiren, z. B. durch die Zusammenfassung von *Ammonites opalinus* mit *A. Murchisonae* und noch vielen anderen, die ganz verschiedene Horizonte charakterisiren, hat Brauns in die Schichtenfolge eine arge Verwirrung gebracht. Von dem Schichtencomplex, den er unter der Bezeichnung der Schieferthone der *Trigonia navis* zusammenfasst, ist eine untere Schicht abzutrennen, in welcher *Tr. navis* gar nicht vorkommt, nämlich die Schicht des *Lytoceras torrulosum* bei Hildesheim und Wenzen mit *Belemnites irregularis*, *Cerithium armatum*, *Nucula Hausmanni*, *Macrodon liasinus*. Erst über dieser Schicht folgt die der *Trigonia navis*, aufgeschlossen bei Wenzen und in den untersten Lagen von Sehnde, mit *Lytoceras dilucidum* (von Brauns verwechselt mit *L. jurense*), *Dumortieria radiosa*, *D. subundulata*, *Oxynoticeras affine*. Seiner Zone des *Inoceramus polyplocus* geht, von ihm ganz übersehen, vorher die z. B. bei Sehnde aufgeschlossene Zone der *Ludwigia Murchisonae* mit *Oxynoticeras stau-fense*, *Inoceramus amygdaloides*, *Lioceras opalinum*. In seiner Zone des *Inoceramus polyplocus* (bei Wenzen und Warzen bei Alfeld) ist viel charakteristischer *Hammatoceras Sowerbyi*. Als besonders interessant verdient noch hervorgehoben zu werden, dass die Fauna gewisser Schichten im lothringischen Braunen Jura, der gerade in letzterer Zeit eine besonders gründliche Bearbeitung erfahren hat, eine ganz ausserordentliche Aehnlichkeit mit der Fauna in den Schichten bei Wenzen besitzt, z. B. in dem auffallenden Hervortreten verschiedener Arten der Gattung *Dumortieria*, wohingegen der schwäbische Braune Jura eine in mancher Beziehung abweichende Fauna beherbergt.

Zum Schlusse legte Dr. J. Fromme einige wohl gelungene Photographien von seinen in voriger Sitzung besprochenen Ither Kalkspathkrystallen vor. Die Krystalle wurden auf einem geschwärzten Brette mit Klebwachs befestigt, mit einer

von dem Vortragenden hergestellten Mischung überzogen, durch welche sie völlig undurchsichtig wurden, ohne dass ihre Oberflächenelemente an Deutlichkeit einbüssten, und darauf von Apotheker Frucht photographirt.

10. Sitzung am 4. März 1897.

Als neues Mitglied wurde aufgenommen Herr Kaufmann G. Henning.

Vom Vorsitzenden konnte sodann den Anwesenden die erfreuliche Mittheilung gemacht werden, dass durch Verfügung des herzoglichen Staatsministeriums vom 2. d. Mts. dem Verein wiederum aus dem Fonds für gemeinnützige Zwecke ein Zuschuss zur Herausgabe eines Jahresberichtes für 1896/97 bewilligt worden ist. — Im Anschluss an die Aufzählung der seit der letzt vorhergegangenen Sitzung eingegangenen Tauschschriften gab der Vorsitzende eine statistische Zusammenstellung, aus welcher das Anwachsen des Schriftenaustausches in den letzten Jahren erhellte; danach erhielt der Verein an Sendungen derartiger Drucksachen, die zum Theil sehr umfangreich waren: 1893/94 360, 1894/95 366, 1895/96 394, 1896/97 in den ersten 4½ Monaten 170, was auf das Jahr berechnet, etwa 450 bringen würde. Auf Anregung verschiedener dem Verein angehörenden Chemiker wird beschlossen, auch Schriftenaustausch mit der Redaction der *Gazetta Chimica Italiana* in Palermo anzuknüpfen.

Die Wahl des Vorstandes für das kommende Vereinsjahr fand durch Acclamation statt. Es wurde gewählt zum Vorsitzenden Prof. Dr. Richard Meyer, zum Schriftführer Realschullehrer Lühmann, zum stellvertretenden Schriftführer Dr. med. Bernhard, zum Schatzmeister Generalagent Heese, zum Bücherwart Museums-Assistent Grabowsky, wozu noch satzungsgemäss als stellvertretender Vorsitzender der Vorsitzende des laufenden Vereinsjahres, Prof. Dr. Wilh. Blasius tritt.

Zu Abtheilungsvorständen wurden gewählt: für Mathematik und Astronomie Prof. Dr. Clasen, für Physik und Chemie Dr. Giesel, für Mineralogie und Geologie Prof. Dr. Kloos, für Geographie, Ethnologie und Anthropologie Privatdocent Oberlehrer Dr. Vierkandt, für Zoologie und Botanik Prof. Dr. Petzold, für Physiologie und Hygiene Dr. Landauer.

Zu Vorständen der Unterabtheilungen wurden gewählt: für Meteorologie Rentner William Blasius, für Acclimatisation Prof. Dr. Rud. Blasius, für Entomologie Xylograph Tesch.

Fabrikdirector Raabe hielt alsdann folgenden Vortrag über die neueren Sprengstoffe:

„Die alte Geschichte meldet über die eigentlichen Sprengstoffe Nichts. Sie kennt bloss Zündfeuer, Mischungen aus Pech und anderen brennbaren Stoffen, zu denen Salpeter kam, so dass das „griechische Feuer“ entstand. Aus diesem hat sich das Schwarzpulver entwickelt, indem noch Schwefel hinzutrat. Durch Anwendung reinerer Materialien wurde die treibende Kraft des Pulvers erkannt, doch scheinen gebrauchsfähige Geschütze oder Feuerrohre erst von dem Benedictinermönch Berthold Schwarz erfunden zu sein. Wie neuere Forschungen feststellen und zumal auch französische und schweizer Documente beweisen, gebührt diesem nicht der Ruhm, das Pulver erfunden zu haben, sondern er gab den Donnerbüchsen eine solche Gestalt, dass sie im männermordenden Kampfe mit Erfolg angewendet werden konnten.

Diese Erfindung datirt ungefähr vom Jahre 1300 und gebrauchte fast 600 Jahre, um die ausserordentliche Entwicklung der Sprengtechnik zu erreichen, die wir seit etwa 13 Jahren zu verzeichnen haben.

Schon lange war man bemüht, kräftiger wirkende Schiess- und Sprengmittel zu schaffen und die Schiessinstrumente zu vervollkommen; die Gewehre und Kanonen erfuhren wesentliche Aenderungen, allein das Schwarzpulver blieb in seinen wesentlichen Bestandtheilen über 500 Jahr dasselbe und nur das Verhältniss in der Zusammensetzung zeigte geringe Verschiedenheiten.

Als Schiesspulver behielt es bis in unsere Zeit den unbestrittenen Vorzug, und als Sprengmittel war seine Anwendung nicht nur allgemein, sondern seine Wirkung auch am zuverlässigsten. Männer unserer Zeit: Schönbein, v. Lenk, Alfred Nobel und Freder. Abel, sind als die eigentlichen Begründer der Sprengstoffindustrie anzusehen.

Eine wesentliche Steigerung der Sprengstoffindustrie trat ein, als Vieille 1884 das Nitrocellulosepulver erfand und die Verwendung dieses Pulvers durch das Stahlmantelgeschoss ermöglicht wurde; ganz besonders wurde sie beeinflusst durch Turpin, der um dieselbe Zeit die Pikrinsäure unter dem Namen Melinit als Granatfüllung benutzte.

Welche Ausdehnung die Sprengstoffindustrie genommen, ersehen Sie daraus, dass nach den Angaben Häussermann's im Jahre 1893 in deutschen Sprengstofffabriken ein Capital von 30 Mill. Mark angelegt war. Diese Fabriken beschäftigten

ca. 15 000 Arbeiter, ungerechnet technische und kaufmännische Beamte. Daneben wird noch ein grosser Theil von in der Sprengtechnik gebrauchten Körpern in den Anilinölfabriken erzeugt. Der Verbrauch ist vorzugsweise im Bergbau, dann im Militärwesen. Das Inland verbraucht nur $\frac{1}{3}$ der Production, die 1893 auf 15 Mill. Mark geschätzt war, das Ausland $\frac{2}{3}$.

Ich folge nun zum Theil den Ausführungen Häussermann's in dessen „Sprengstoffe und Zündwaaren“, unter dessen Leitung ich mehrere Jahre nicht nur in der Anilinfabrikation, sondern auch in der Herstellung neuer Sprengstoffe thätig war.

Sprengstoffe sind chemische Körper als Individuen oder Gemenge solcher, die beim plötzlichen Uebergange in gasförmige Producte ihre chemische Energie als calorische Energie austreten lassen.

In allen Fällen findet dieser Uebergang unter Lichtentwicklung statt. Herbeigeführt wird die Explosion durch Erhitzung, Entzündung, Stoss oder Reibung. Nicht alle Sprengkörper verhalten sich gleichmässig gegen diese Mittel, ja dieselben Körper sind, je nachdem sie in lockerer oder dichter Form zur Anwendung kommen, in ihrer Empfindlichkeit verschieden.

Körper nun, bei denen die Herbeiführung der Explosion nicht in der Hand des Experimentirenden liegt, eignen sich nicht zu sprengtechnischen Zwecken. Vollzieht sich der Vorgang rasch, so ist der Körper brisant, er wirkt zersprengend, zermalmend. Vollzieht sich der Vorgang langsamer, so dass durch Strahlung oder Leitung der Explosion Wärme entzogen wird, so wirkt der Körper zerklüftend, schiebend.

Brisante Körper sind Nitroglycerin und Schiesswolle. Nicht brisant dagegen ist ein Gemisch aus diesen beiden Sprengkörpern. Hier zeigte sich die Thatsache, dass einfachere Körper schneller zerfallen als Gemenge derselben. Dies ist für die Sprengtechnik von grosser Wichtigkeit.

Will man also ohne Rücksicht auf die Gestalt und Grösse der Sprengstücke zertrümmern, so nimmt man einheitliche Körper, Nitroglycerin, Schiesswolle, Pikrinsäure; will man den Zusammenhang der Massen bloss lockern oder Geschosse treiben, dann greift man zu Mischungen mehrerer einheitlicher Körper, Schwarzpulver, Blättchenpulver. Die Wirkung hängt aber auch ferner ab von der Art der Zündung, wie wir dies noch später sehen werden.

Neben der Sprengkraft werden von einem Sprengmittel drei Eigenschaften verlangt, damit es gebrauchsfähig sei:

Es soll sein 1. handlich, 2. beständig, 3. unempfindlich bis zu einer gewissen Grenze.

1. Die Handlichkeit schliesst die gasförmigen Körper bis jetzt noch aus, da zunächst das grosse Gewicht des Behälters hinderlich ist, zumal in der Militärtechnik, dann aber auch die Verschraubungen und Verschlüsse schadhafte werden können, wodurch eine besondere Gefahr entsteht.

2. Die Beständigkeit oder Stabilität verlangt, dass die Sprengmittel sich aufbewahren lassen, ohne dass durch freiwillige Zersetzung ihre ursprüngliche Wirkung sich ändert. Es kann, wie früher bei Schwarzpulver, eine Entmischung eintreten oder, wie bei hoch nitrirten Körpern, eine freiwillige Abspaltung oder eine Verflüchtigung eines Bestandtheiles.

Im ersten Falle bleiben alle Theile erhalten, sie finden sich nur in den verschiedenen Schichten in wechselndem Verhältniss, die Wirkung wird abgeschwächt.

Im zweiten Falle findet eine solche innere Veränderung statt, dass der Sprengkörper in seiner Wirkung beeinträchtigt, meist aber eine unbeabsichtigte Entzündung möglicher wird.

Im dritten Falle, wie bei den mit ätherischen Lösungsmitteln hergestellten Pulvern, wird die Wirkung brisanter und das Pulver als Schiesspulver unbrauchbar.

Die Beständigkeit wird häufig erhöht durch Verwendung möglichst reiner Materialien bei der Herstellung der Sprengkörper, dann auch durch Abschluss der Luft durch Lackiren, Gelatiniren der Oberfläche und auch durch Zusätze, wie Kreide und Kampfer.

3. Die Empfindlichkeit, Sensibilität, schliesst einen Körper von der Verwendung aus, der bei verhältnissmässig geringer Wärme, Reibung, bei gelinderem Stoss zur Explosion kommt. Solche Körper sind z. B. Jodstickstoff, viele Diazoverbindungen, Knallquecksilber. Das letztere, ein in der Sprengtechnik bis jetzt unersetzbarer Körper, wird dadurch ungefährlicher in Versendung und Handhabung, dass er sogleich nach der Herstellung in den Kapseln fertig gemacht wird, in denen er zur Verwendung gelangt.

Was nun die Sprengkraft betrifft, so interessirt es uns zuerst zu erfahren, wie man diese bestimmt.

Eine Kapsel von bestimmter Grösse wird mit dem Sprengstoff angefüllt und, nachdem sie auf eine Bleiplatte gelegt ist, zur Detonation gebracht. Es bildet sich je nach der Stärke der Sprengkraft eine entsprechend tiefe Aushöhlung in der Bleiplatte, die dann mit Wasser ausgefüllt wird, dessen Menge die relative Sprengwirkung angiebt. Oder es wird in einem

Bleicylinder, dessen Volum durch Anfüllen mit Wasser gemessen wurde, ein bestimmtes Gewicht eines Sprengkörpers zur Detonation gebracht und die Ausbauchung durch Wasser gemessen.

Im Bleicylinder ermittelt ergaben ein Gramm Nitromannit 43 ccm; Nitroglycerin 35 ccm; 75 Proc. Dynamit 29 ccm; Schiesswolle trocken 34 ccm; 40 Thle. Schiesswolle und 60 Thle. Ammonitrat 34 ccm; 50 Thle. Schiesswolle und 50 Thle. Kalinitrat 32 ccm; Knallquecksilber 13,5 ccm, wird das Gewicht des Quecksilbers abgezogen = 45 ccm.

Bei langsam wirkenden Sprengstoffen muss eine ballistische Methode angewendet werden. Es wird aus einem Mörser oder Gewehr der Sprengstoff verfeuert und die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses durch den Chronographen von Le Boulangé z. B. gemessen.

Die Gasspannung wird ermittelt durch Messen des Eindrucks, den ein Stahlstempel auf einer Kupferplatte hervorbringt, wenn diese Vorrichtung auf dem angebohrten Laufe angebracht ist.

Wichtig für die Militärtechnik ist noch ferner, welches Volumen der Sprengkörper einnimmt, da ein specifisch schwerer Körper der vortheilhaftere ist bei gleicher Wirkung, und wie gross die Menge des Rohmaterials ist, das zur Verfügung steht, da es für die Kriegsleitung unumgänglich nöthig ist, das Rohmaterial im Bedarfsfalle in ausreichender Menge gesichert zu wissen. Hier wird ein inländisches Product den Vorzug haben.

Ich will nun die hervorragendsten Repräsentanten der neueren Sprengstoffe in Kürze besprechen, um später einige Worte noch dem rauchlosen Pulver widmen zu können.

Das Knallquecksilber, $\text{HgC}_2\text{N}_2\text{O}_2$, zerfällt bei der Detonation in $\text{Hg} + 2\text{CO} + 2\text{N}$. Spec. Gew. 4,42. Es detonirt bei 187°C . Der Gasdruck im eigenen Volum beträgt 27000 Atmosphären. Es liefert weniger Gas- und Wärmemenge als Nitrocellulose und Nitroglycerin, dennoch wirkt es brisanter, da der Zerfall rascher vor sich geht.

Es wird hergestellt aus 1 Thl. Quecksilber, 10 Thln. Salpetersäure und 8 Thln. Alkohol, bildet weisse, sehr giftige Krystalle, explodirt mit grosser Heftigkeit durch geringen Schlag oder Reibung und lässt sich entzünden durch Feuer und den elektrischen Funken. Seine Handhabung ist sehr gefährlich. Es wird daher sogleich nach der Bereitung in die Kapseln gefüllt, in denen es zur Verwendung kommt.

Nitroglycerin, $2 \text{C}_3 \text{H}_5 (\text{NO}_3)_3 = 6 \text{CO}_2 + 6 \text{N} + 5 \text{H}_2\text{O} + \text{O}$. Spec. Gew. 1,6. Entzündungstemperatur 250° . Gasdruck 10 000 Atmosphären. Es wird dargestellt durch Behandeln von Glycerin mit einem Gemisch von Salpeter und Schwefelsäure. Das gebildete Nitroglycerin muss sofort von der Nitrirsäure abgeschieden und gewaschen werden, um selbst Spuren anhängender Säure zu entfernen und eine freiwillige Zersetzung zu verhindern. Es bildet eine ölige Flüssigkeit, welche früher in diesem Zustande zur Verwendung kam, jetzt aber wohl ausschliesslich von porösen Körpern aufgesaugt, z. B. Kieselguhr als Dynamit verwendet wird. 1 kg Nitroglycerin giebt 710 Liter Gas und 1 282 000 Wärmeeinheiten. Gegen festes Material ist es zwölfmal stärker als Schwarzpulver. Das gefrorene Nitroglycerin ist zumal im Dynamit sehr gefährlich und hat viele Unglücksfälle verursacht. Mit Nitrozellulose bildet es gelatinöse Massen, die Mischungen mit ca. 8 Proc. Nitrozellulose bilden die Sprenggelatine, die mit mehr jedoch Schiesspulver.

Die Pikrinsäure, Trinitrophenol, $\text{C}_6 \text{H}_2 (\text{NO}_2)_3 \text{OH}$, bildet gelbe Krystalle von 1,7 spec. Gewicht. Sie explodirt bei 300°C ., lässt sich durch den elektrischen Funken nicht entzünden und brennt an der Luft langsam ab wie Nitroglycerin und gepresste Schiesswolle; sie ist wenig empfindlich. Die Darstellung erfolgt meist durch die Nitrirung des in Schwefelsäure gelösten Phenols, wobei man zu achten hat, dass sich im weiteren Laufe der Fabrikation keine pikrinsauren Salze bilden, da diese höchst empfindlich und gefährlich sind und ihre Explosion sich auf die Pikrinsäure überträgt.

Das Melinit der Franzosen war ein Gemisch von Pikrinsäure mit Nitrocellulose, das sich leicht durch die saure Pikrinsäure zersetzte, auch, weil sich das Eisen der Granaten in ungeschütztem Zustande befand, leicht durch Selbstexplosion Unheil stiftete und darum in Deutschland durch reine Pikrinsäure ersetzt wurde. Eine bedeutende Explosion einer Pikrinsäurefabrik ereignete sich in England, wo die Anwesenheit von pikrinsaurem Blei die Ursache war. Auch in der Fabrik, in der ich früher beschäftigt war, entstand eine Explosion unter den Füßen eines Arbeiters, die sich schlangenförmig auf dem Boden fortpflanzte, ohne weiteren Schaden zu thun. Vermuthlich war Pikrinsäurelösung verschüttet und hatte zur Bildung von pikrinsaurem Kalk Anlass gegeben.

Die Pikrinsäure kommt als Granatfüllung in drei Formen zur Anwendung: krystallisirt, gepresst und geschmolzen.

In Krystallform wird die specifisch schwerste Menge in

Pappbüchsen gestopft und in leichten Geschützen verfeuert als Granatfüllung.

Für schwerere Wirkung und schwerere Geschütze wird die Granatfüllung bis nahe an den Schmelzpunkt erhitzt, dadurch weich und teigig, dann gepresst. Sie bleibt dann noch porös und kann durch die Sprengkapsel detonirt werden. Diese Form wird auch zu Bohr- und Sprengpatronen gebraucht. Geschmolzene Pikrinsäure widersteht der Sprengkapsel und erfordert eine Vorladung von pulverförmiger Säure, die in einer cylindrischen Aushöhlung als Initialzündung zuerst entzündet wird und die Detonation auf die übrige Masse überträgt.

An die Pikrinsäure schliessen sich eine grosse Zahl von Sprengkörpern, die wie Di- und Tri-Nitrobenzole, -toluole, -naphtaline, Trinitrokresol u. s. w. allein oder in Gemengen mit Pikrinsäure oder Ammonnitrat verwandt werden, aber bis jetzt die Bedeutung der Pikrinsäure noch nicht erreicht haben.

Die Mischungen mit Ammonnitrat oder anderen Salpetern heissen meist Sicherheitssprengstoffe.

Roburit sollte früher sein Nitrochlornaphtalin mit Salpeter, später chlorirtes Dinitrobenzol mit Salpeter, heute ist es wohl nur reines Dinitrobenzol mit Ammonsalpeter.

Bellit ist Dinitrobenzol oder Trinitronaphtalin mit Ammonsalpeter.

Securit das nämliche, nur mit Zusatz von oxalsaurem Ammon.

Ammonit ist Ammonsalpeter mit Dinitronaphtalin u. s. w.

Die französische Regierung schreibt für ihre Bergwerke Mischungen von Nitrocellulose mit Ammonsalpeter vor.

Es wäre auch bei uns zu wünschen, dass zur Verhütung von Unglücksfällen und Verbrechen der Verbrauch von Dynamit ganz aufgehoben würde durch Anwendung solcher Sicherheitssprengstoffe. Allein während die Einen behaupten, der Ring der Grubenbesitzer, die auch Actionäre der Dynamitfabriken sind, verhindere dies, behaupten Andere, die Schwierigkeit in der Beseitigung des Dynamits liege in dessen höherem specif. Gewichte und in dem Umstande, dass es weniger giftige Gase ergebe.

Die Schiesswolle, Nitrocellulose, $C_{24}H_{29}O_9(NO_3)_{11}$, der interessanteste neuere Sprengkörper, zerfällt in $12 CO_2 + 12 CO + 11 N + 17 H + 16 H_2O$. Während diese ältere Formel der Endecanitrocellulose entspricht, nennen andere Forscher die Schiesswolle ein Gemisch der Di- und Trinitrocellulose, während wieder andere ein Gemisch vieler Nitrirungs-

stufen der Cellulose darin sehen. Der Entflammungspunkt ist 175° C., Gasdruck 12 000 Atmosphären, specif. Gew. der gepressten Schiesswolle 1,2.

Man versuchte schon früher durch Nitriren von Holzstoff bzw. Holzfaser Nitrocellulose als Sprengkörper darzustellen, hatte aber erst Erfolg als die Baumwolle, die reinste Cellulose, bei uns eingeführt wurde. Die Baumwolle wird zur Schiesswollbereitung zerkleinert, nitriert, sorgfältigst gereinigt und entweder als lose Wolle oder gepresst in Scheiben oder gelatinirt verwandt. Durch die Gelatinirung wird sie weniger brisant in der Wirkung. Auch die comprimirte Schiesswolle ist weniger empfindlich gegen Schlag als die lose. Nasse Schiesswolle lässt sich nicht entzünden, ausser es wirkt trockene Schiesswolle, die zur Detonation gebracht wird, darauf ein, dann detonirt auch die nasse Wolle mit.

Karolyi untersuchte die Producte, die bei der Explosion der Schiesswolle entstehen und fand:

	Explosion im Vacuum	unter hohem Druck
Kohlenoxyd . . .	28,55	28,95
Kohlensäure . . .	19,11	20,82
Methan	11,17	7,24
Stickoxyd	8,8	—
Stickstoff	8,6	12,67
Wasser	22,0	25,3
Wasserstoff . . .	—	3,1

Die Zersetzung wechselt mit dem Drucke, dem sie ausgesetzt ist, und ist unter hohem Drucke am vollständigsten.

Man unterschied bisher

Dinitrocellulose (in Aether-Alkohol löslich) = Collodiumwolle
Trinitrocellulose („ „ „ unlöslich) = Schiesswolle.

Heute werden in vielen Fällen beide Formen gleichmässig angewendet in der Sprengstofftechnik. Die Mengenverhältnisse, in denen man das Gemisch beider bei der Nitrirung erhält, wechseln je nach Concentration der Säuren, Temperatur bei der Nitrirung, Dauer derselben u. s. w.

Zu Granat- und Torpedofüllungen wird die Schiesswolle in Würfel oder Platten gepresst.

Die Selbstzersetzung wird verhindert durch Zusatz von etwas Kreide, Pilzbildung durch Sublimat. Zur Erhöhung der Beständigkeit gegen äussere Einflüsse werden die Pressstücke mit Paraffin getränkt.

Die Schiesswolle wirkt sehr brisant, diese Wirkung wird jedoch durch das Gelatiniren abgeschwächt. Es geschieht

durch Auflösen in Aether-Alkohol, Aceton, Amylalkohol, Nitrobenzol, Nitroglycerin u. s. w. Eigentlich ist es keine Lösung, sondern die Wolle quillt nur auf und bildet eine dickflüssige Masse, die durch Auspressen oder Auswalzen in beliebige Formen gebracht wird. Nach dem Abdunsten des Lösungsmittels ist sie dann hornartig, sie kann nun ohne Gefahr zerschnitten und gehandhabt werden. Ein Zusatz von Kampfer macht die Schiesswolle unempfindlich gegen den Stoss einer abgeschossenen Gewehrkugel.

Durch die Gelatinirung vermindert sich der Gasdruck auf das für Geschützwanungen und Gewehrläufe zulässige Maximum von 3000 Atmosphären.

Es giebt nun eine Unmasse von Patenten, die sich mit der Schiesswolle ähnlichen nitrirten Stoffen befassen. Kolf in Bonn nitriert z. B. Malz-Körner, -Keime, -Abfälle, Rübenschnitzel, Cocosnussabfälle. Es giebt rauchlose Pulver mit Wasserglas, Wallrath, Wachs, Pech u. s. w. u. s. w.

Doch will ich als beachtenswerthe Sprengstoffe nicht unerwähnt lassen: Nitrostärke, Nitromannit, Nitropapier, Nitrozucker.

Einen besonderen Abschnitt in unserer Besprechung bildet das rauchlose Pulver.

Schon seit langer Zeit war man bemüht, ein stärker wirkendes Schiesspulver zu erzeugen, das Ideal sollte dann ein solches ohne Rauch- und Knallbegleitung sein.

Heute sind wir diesem Ideal schon wesentlich näher gerückt. Der Knall konnte zwar noch nicht beseitigt werden, wohl aber ist der Rauch sozusagen verschwunden.

Die Bemühungen, die treibende Kraft des Pulvers, die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse zu erhöhen, waren sehr zahlreich und man versuchte in der mannigfachsten Form dieses Ziel zu erreichen. Da es beim Schiessen nicht darauf ankommt, plötzlich eine grosse Kraft zu entwickeln, sondern eine allmähliche allerdings stets rascher fortschreitende Verbrennung zu erzielen, so versuchte man durch Pressen des Schwarzpulvers in Cylinder mit kegelförmigem Hohlraume, durch Aufeinandersetzen stets stärker wirkender Schichten eine kräftigere Wirkung zu erzielen, aber ohne Erfolg.

Auch die Versuche mit Pulvern anderer Zusammensetzung ergaben kein Schiesspulver, das sich als Militärpulver einbürgerte.

Mischungen mit Ammonsalpeter oder die mit chlorsaurem Kali waren zu hygroskopisch oder griffen die Gewehrläufe zu sehr an, andere Mittel waren zu unzuverlässig.

Die ersten, ich will sie so nennen, nitrirten Pulver waren pikrinsaure Salze, die von Brugère, Abel und Designolles 1869 empfohlen wurden. Brugère mischte 54 pikrinsaures Ammon mit 46 Salpeter, sein Pulver wurde auch in ausgedehnterem Maasse in Frankreich versucht. Aber schon vorher hatte ein Deutscher, der Hauptmann Schultze 1864 ein Pulver aus nitrirtem Holze, also Nitrocellulose, hergestellt, das zwar nicht als Militärpulver, wohl aber für Jagdzwecke Verbreitung fand.

Vieille stellte nun 1884 ein Pulver her, aus gelatinirter Nitrocellulose und Pikrinsäure bestehend, das 1886 in der französischen Armee Verwendung fand und der Anlass wurde, dass nun zuerst Deutschland und dann auch die übrigen Staaten mit der Einführung rauchloser, nitrirter Pulver und neuer Geschosse und Gewehre nicht zögern durften.

Dies gab den Anlass zu einem besonderen Aufschwung der Sprengstoffindustrie, die noch unterstützt wurde durch Turpin's Einführung der Pikrinsäure als Granatfüllung.

Vielleicht wäre die Erfindung Vieille's auch nicht zu dieser Bedeutung gelangt, wenn es nicht den Bemühungen der beiden schweizer Professoren Hebler und Rubin gelungen wäre, ein Mantelgeschoss zu erfinden, welches der Wirkung des stärkeren Triebes in seinen Eigenschaften entsprach.

Schon bei der Schultze'schen Erfindung zeigte es sich, dass 3 g neues Pulver = 5 g Schwarzpulver war, aber die weichen Bleigeschosse übersprangen die Züge und ein sicheres Treffen war unmöglich. Hebler und Rubin umgaben daher das Geschoss mit einem Stahlmantel und nun folgte das Geschoss den Zügen, trotzdem die Anfangsgeschwindigkeit von früher 350 his auf über 600 gebracht war. Doch zeigte sich noch ein Uebelstand, der Mantel trennte sich von dem Bleikerne, und es ist erst das Verdienst von Lorenz in Karlsruhe, diesem Uebelstande abgeholfen zu haben durch eine innige Verlöthung des Mantels an den Kern.

Wie sehr aber noch zu dieser Zeit, als das Blättchenpulver schon eingeführt war, die Meinung berufener Männer in Unkenntniss über die völlige Umwälzung im Schiesspulverwesen war, zeigen die Aeusserungen in R. Schmidt, Allgemeine Waffenkunde 1888.

Dieser schweizer Oberst sagt: „Das Schwarzpulver ist trotz unausgesetzter Bemühungen noch nicht übertroffen worden“; bei der Besprechung der Patrone Rubin: „Die Ladung, comprimirt Pulversäule (Luft Raum zwischen ihr und Hülsenwand), ist aus dem altbewährten Rohmaterial Kohle, Salpeter und Schwefel. Möglich, dass die Zukunft ein neues

Product bringt, mit welchem ohne Erhöhung der Gasspannung mit gleicher oder geringerer Ladung die lebendige Kraft des Geschosses erhöht werden kann. Bis jetzt kränken alle neuen Treibmittel daran, dass sie zu brisant wirken, nicht genügend luftbeständig sind oder der Selbstzersetzung auf die Dauer nicht widerstehen können.“ Bei Patrone Lorenz (Ladung ist comprimirt Pulversäule mit Luftcanal in Längsachse): „Auch hier Kohle, Salpeter, Schwefel; es nimmt auch Prof. Hebler an, dass diese Composition trotz Rauch und Rückstand noch nicht in Gefahr sei in Bälle verdrängt zu werden.“

Ueber die Schiesswolle sagt er: „Es ist die erforderliche Genauigkeit in gleichmässiger Patronirung gering, auch die Formirung zu Dochtgewebe genügt nicht. Durch die Gefahren vorzeitiger Explosion und Selbstzersetzung, den höheren Preis und weil sie kein Landesproduct ist, ist sie ungeeignet zu Schiesspulver.“

Wie Sie sehen, meine Herren, war die Ansicht von Fachleuten noch eine dem neuen Pulver sehr ungünstige, während die bedeutenderen Staaten die Einführung dieses Pulvers schon beschlossen oder vollzogen hatten.

Das erste rauchlose Cellulosepulver hat wohl Schultze 1864 gemacht, Vieille erfand 1884 das gelatinirte Schiesswollpulver. Es giebt keinen Rückstand bei der Verbrennung, wenig oder keinen Rauch und begünstigt demgemäss die Anwendung des Massenfeuers bezw. der Mehrladegewehre.

Das Schwarzpulver verbrennt explosionsartig durch einfache Entzündung, offen wie im geschlossenen Raume.

Schiesswollpulver brennt durch offene Flamme entzündet ruhig ab. Im geschlossenen Raume durch schwachen Feuerstrahl entzündet, verbrennt es unvollständig mit grossem Rückstande. Im geschlossenen Raume durch starken Feuerstrahl entzündet, verbrennt es vollständig ohne Rückstand, fast ohne Rauch.

Die Fabrikation des Schiesswollpulvers ist kurz folgende: Flockenwolle, d. i. ungepresste Schiesswolle, wird auf 30 Proc. Wassergehalt getrocknet, in Knetmaschinen nach und nach mit Essigäther geknetet und theilweise gelöst, dann mehrmals auf stets engeren Walzen zu Platten ausgepresst, in Würfel geschnitten und getrocknet. Eventuell erfolgt eine nochmalige Behandlung. Vor dem Trocknen wird es durch Siebe sortirt und durch Poliren Grate an Schnittflächen beseitigt.

Es kann auch, statt in Platten gewalzt, in Röhren- oder Fadenform gepresst werden. (Cordit, Filit.)

Verunreinigtes Pulver wird, da Wasser nicht darauf einwirkt, durch Verbrennen vernichtet.

Der öffentlichen Welt wurde nun durch einen Process zwischen Nobel und Abel in England bekannt, dass schon längst wieder ein neues Pulver entstanden war, nämlich die Gelatinirung der Nitrocellulose durch Nitroglycerin. Beide brisante Sprengkörper vereinigen sich zu einem harmloseren als Schiesspulver zu verwendenden Mittel. Aber schon lange vorher hatte der österreichische Sprengstofftechniker v. Lenk Anfangs der siebziger Jahre ein Schiesswolldynamit hergestellt aus 73 Thln. Nitroglycerin, 25 Thln. Nitrocellulose und 2 Thln. Kohle. Hierdurch kam Nobel einige Jahre später zur Erfindung der Sprenggelatine, 95 bis 93 Thl. Nitroglycerin und 5 bis 7 Thl. Collodiumwolle.

Nobel machte dann die Erfahrung, dass die Offensivität dieser Gelatine durch mehr Collodiumwolle gemildert würde, woraus das neue Schiesspulver entstand. Nitroglycerin löst nur bei einer Temperatur über $+ 8^{\circ}\text{C}$. Collodiumwolle auf.

Es wurden zuerst gleiche Theile verwandt und daraus Würfel geformt, diese schieden bei der Lagerung weisse Krystalle ab und zeigte der Versuch, dass nur 42 Proc. Nitroglycerin dauernd von der Nitrocellulose festgehalten werden.

Die Anfertigung ist folgende: Die gekleinte, nitrirte und entsäuerte Wolle wird unter Wasser durch Luftstrom mit Nitroglycerin gemischt unter vorsichtiger Anwendung von Wärme. Das Gemisch wird gepresst bis auf einen bestimmten Wassergehalt. Zur Beseitigung von Klumpen und fremden Theilen wird die Masse durch Siebe gedrückt. Die Masse wird dann noch öfter gewalzt und fast alles Wasser daraus entfernt. Die Masse wird immer zusammenhängender und die Farbe ändert sich vom schmutzigen Grau in grünlich schimmerndes Braun. Die Platten werden nach einer nochmaligen Behandlung geschnitten in Blättchen, Würfel oder andere Formen gepresst bezw. gesiebt, polirt und abgestaubt.

Dieses Pulver verpufft nicht bei 170°C .

Es wird so häufig aus dem Auslande von neuen grossartigen Erfindungen auf dem Gebiete der Sprengtechnik und des Schiesswesens berichtet. Seien Sie ohne Sorge, meine Herren! Haben Sie das Vertrauen zu unserer besonnenen und schweisgsamen Militärverwaltung, dass sie die Augen offen behält und, falls sie nicht selbst ein besseres Pulver zuerst findet, einer Erfindung des Auslandes in kürzester Zeit ein mindestens

gerade so gutes Erzeugniss gegenüber stellt, da hierbei nicht nur tüchtige Soldaten, sondern auch hervorragend wissenschaftliche und praktische Männer mit thätig sind.

Ich mache Sie nun noch darauf aufmerksam, meine Herren, dass sich unter den vorliegenden Proben eine befindet, die, dem rauchlos explodirenden Melinit zugesetzt, bei der Verbrennung einen dichten Rauch erzeugt, wie Sie sich hier überzeugen können. Der Körper bläht sich auf wie Sulfocyanquecksilber und ist Diazoamidonaphtalinsulfosäure. Seiner Verwendung in der Kriegstechnik steht seine grosse Empfindlichkeit gegen Reibung im Wege. Statt seiner wird zur Zeit ein anderer, vorzüglich bewährter Zusatz zu der Granatfüllung benutzt, welcher ausserdem noch, in Cylinder geformt, als Brander wirkt.“

Proben von den genannten und anderen Sprengstoffen, insbesondere von den neueren Schiesspulvern in Blättchen, Würfeln und Röhrenform wurden vorgelegt und das Verhalten einiger derselben bei der Entzündung demonstriert.

An den Vortrag knüpfte sich noch eine ausgedehnte Erörterung, unter Anderem auch über den Grund, weshalb als Schiesspulver nicht Nitrocellulose oder Nitroglycerin allein, sondern nur Gemische dieser beiden Verwendung finden. Prof. R. Meyer vermuthet, dass dabei theoretisch-chemische Erwägungen maassgebend seien, indem durch eine Mischung beider Sprengstoffe wahrscheinlich bezweckt werde, dass der bei der Zersetzung des Nitroglycerins nach der Formel auftretende Ueberschuss von freiem Sauerstoff den der Nitrocellulose zur völligen Verbrennung ihres Wasserstoffes fehlenden Sauerstoff ersetzen solle. Fabrikdirector Raabe hingegen sieht den Hauptgrund für die Herstellung gemischter Pulverarten in dem Umstand, dass die Mischungen bei der Explosion langsamer zerfallen als die einfachen Körper und dementsprechend die Umsetzung ihrer chemischen Energie in calorische Energie langsamer vor sich gehen lassen, wodurch die für Schiesszwecke viel zu grosse Brisanz der einfachen Körper eine Herabsetzung erfahre.

Gelegentlich einer Anfrage des Fabrikanten Selwig nach der Zusammensetzung des englischen Pulvers, welches sich in der heissen Zone nicht bewährt haben soll, theilt der Vortragende noch mit, dass anscheinend das englische Geschützpulver anfangs zuviel Nitroglycerin enthalten habe, von dem, wie die Erfahrung gelehrt habe, die Nitrocellulose nicht mehr als 42 Proc. binden könne.

Darauf machte Prof. Dr. Kloos noch folgende Mittheilungen über neue Arbeiten in der Hermannshöhle bei Rübeland:

„Der von den schönsten Tropfstein- und Krystallbildungen erfüllte und in dem von der Herzogl. technischen Hochschule herausgegebenen Werke über die Hermannshöhle¹⁾ als Krystallgang I bezeichnete Höhlengang ist im Jahre 1888 aufgefunden worden, als der östliche Theil der Haupthöhle vom Höhlenbache aus entdeckt wurde.

Dieser Raum war bis jetzt dem Besuch des Publikums nicht zugänglich, die beschränkten Abmessungen gestatteten nur die Besichtigung durch einzelne Personen und so wurde die Krystallhöhle nur vereinzelt und hauptsächlich zwecks wissenschaftlicher Studien betreten.

Im Monat Juli 1896 stellten die Harzer Werke als Pächter der Hermannshöhle bei Herzogl. Cammer, Dir. d. Forsten, den Antrag, einen Zugang nach diesem höchst interessanten Theil der unterirdischen Räume von einem tieferen Niveau aus herstellen und einen Weg durch den Krystallgang machen zu dürfen.

Nachdem die von Herzogl. Cammer gestellten Bedingungen vom Vorstand der Harzer Werke angenommen waren, konnte mit der Arbeit am 16. November ein Anfang gemacht werden und ist dieselbe jetzt soweit vorgeschritten, dass der Weg Ende dieses Monats hergestellt sein wird.

Es ist ein Weg von durchschnittlich 0,60 m Breite und 1,60 bis 1,75 m Höhe geschaffen worden, ohne dass die Tropfsteinbildungen erheblich beschädigt wurden und ohne dass die charakteristischen Auswaschungsformen in der First durch Entfernung von vorspringenden Felswänden zerstört zu werden brauchten.

Das Tieferlegen der Sohle wurde dadurch bedeutend erleichtert, dass man unter der starken Kalksinterdecke mehrfach auf Lehm stiess und nur theilweise nöthig hatte, in den festen Kalkstein einzudringen, wo das Ausstemmen dann allerdings nur sehr langsam vor sich gehen konnte. Der Lehm von gelber Farbe ist sehr sandig und muss dieses Material, in welchem nur vereinzelt Knochenreste gefunden wurden und in dem ein irgendwie erheblicher Gehalt an Phosphorsäure

¹⁾ Vergl. Die Hermannshöhle bei Rübeland, herausgegeben von der Herzogl. technischen Hochschule. Weimar, Verlag d. Deutschen Photographenzeitung (K. Schwier), 1889.

nicht vorhanden sein kann, weil es an Kalk fehlt, grösstentheils von aussen eingeschwemmt sein.

Der neue Weg durch die Krystallkammer wird etwa 35 m lang. Das nächst tiefere Niveau am Fusse der bekannten grossen Blockhalde, von wo aus der Zugang zum Krystallgang hergestellt ist, wird von einem dunklen Flusslehm eingenommen, in welchem durch diese Arbeiten ein Lager Harzer Geschiebe aufgedeckt worden ist. Dieselben stimmen überein mit dem Schotterlager in der unteren Schwemmhöhle, demjenigen Niveau, welches bekanntlich das unterirdische Bett eines früheren Bodearmes 7 m über dem jetzigen Bodenniveau darstellt.

Dadurch sowie durch das übereinstimmende Niveau documentirt sich nun dieser bis jetzt wenig beachtete Theil der Höhle als die Fortsetzung der bereits im Jahre 1866 bekannt gewordenen alten Hermanns- oder Sechserdingshöhle.

Da bei den Untersuchungen in den Jahren 1888 und 1889 im äussersten östlichen Theile der Höhle kurze Gänge in dem nämlichen Niveau (im Längenprofil unter Krystallgang II) aufgefunden wurden, ist es wahrscheinlich, dass es noch gelingen wird, diesen unterirdischen Bodearm vollständig aufzuschliessen. Es können dabei noch ähnliche, auch durch Tropfsteinbildungen interessante Stellen entdeckt werden, wie sie in der früheren Sechserdingshöhle vorliegen.

Ich benutze diese Gelegenheit, zwei Analysen von sogenannten Höhlenlehm zu veröffentlichen, welche vor einiger Zeit auf meine Bitte von Herrn Dr. Erich Saul, damals Assistent am Laboratorium für analytische und technische Chemie an unserer Hochschule, ausgeführt wurden:

1. Lehm vom Knochenfelde in der neuen Baumannshöhle.

Die festen Bestandtheile, die nicht leicht beim Zerreiben in Pulver zerfallen, sowie die grösseren weissen Stücke wurden entfernt und nur das Material von gelb-grauer Farbe fand zur Analyse Verwendung.

Es wurde bei 100° bis zu constantem Gewichte getrocknet und fanden sich:

18,08	Proc. Sand (Freie SiO_2)
19,88	„ an Al_2O_3 gebundene SiO_2 , berech. nach $\text{H}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$
16,90	„ Al_2O_3
Transp. 54,86.	

Transp.	54,86	
	3,34 Proc.	Fe_2O_3
	19,45 "	CaO
	Spuren	MgO
	3,21 "	P_2O_5
	14,61 "	CO_2
	4,92 "	Organische Substanz + chem. geb. H_2O (Glühverlust).

Sa. 100,39.

2. Lehm aus der Iberger Höhle bei Grund.

	8,09 Proc.	Sand (Freie SiO_2)
	34,89 "	an Al_2O_3 gebundene SiO_2
	29,66 "	Al_2O_3
	13,27 "	Fe_2O_3 ¹⁾
	1,60 "	CaO
	1,37 "	MgO
	Spuren	P_2O_5
	0,37 "	CO_2
	9,77 "	Organische Substanz + chem. geb. H_2O (Glühverlust).

Sa. 99,02.

Aufgeschlossen ist die Substanz durch Zusammenschmelzen mit $\text{Na}_2\text{K}_2(\text{CO}_3)_2$.

Schon wiederholt machte ich auf die verschiedene Zusammensetzung der lockeren Ausfüllungen unterirdischer Räume aufmerksam, welche allgemein als Höhlenlehm bezeichnet werden. Das Studium derselben ist von grösster Wichtigkeit für die Entstehungsgeschichte der Höhlen sowie für die Kenntniss der Verhältnisse der Diluvialperiode. Der erste der analysirten Lehme stammt von der knochenreichen Ablagerung in dem neuen Theile der Baumannshöhle, aus welcher Prof. Blasius unter der Bezeichnung des „Knochenfeldes“ bereits so viele interessante Thierreste beschrieben hat. Der Gehalt an Phosphorsäure und an organischer Substanz steht hinter demjenigen des Höhlenlehmes aus der Hermannshöhle (vom sogenannten

¹⁾ Bei der Behandlung der rohen Substanz mit H_2SO_4 zwecks einer Kontrolle der Eisenbestimmung durch Titriren blieb ein Rückstand von bläulich grüner Färbung zurück, welcher, grösstentheils aus SiO_2 bestehend, noch einen Bestandtheil enthalten haben muss, dessen Natur noch nicht ermittelt ist. Möglicherweise erklärt sich dadurch die Differenz von annähernd 1 Proc. Beim Aufschliessen war die SiO_2 rein weiss und muss die färbende Substanz daher in Lösung gegangen sein.

Bärenkirchhof) weit zurück; nichtsdestoweniger muss die Substanz, in welcher zahlreiche Knochen eingebettet liegen, als echter Höhlenlehm bezeichnet werden.

Sehr verschieden von diesem ist der Lehm aus der Iberger Höhle bei Grund (Analyse II).

Derselbe ist, wie bereits die rothe Farbe zeigt, sehr eisenreich, aber arm an Kalk und enthält nur Spuren von Phosphorsäure. Es sind in diesem Lehm oder besser sandigen eisenschüssigen Thon, wie überhaupt in der Iberger Höhle, nie Knochenreste gefunden worden; seine Entstehungsweise ist auch sehr verschieden von derjenigen des ersten Höhlenlehmes und auf die Zersetzung der Eisensteine zurückzuführen, welche bekanntlich den Kalkstock des Iberges durchschwärmen. Ich habe dieses lettenartige Gebilde, welches den grössten Theil der Iberger Höhle ausfüllt, im Jahre 1893 bereits beschrieben. (Vergl. Harzer Monatshefte, September 1893, S. 218.) Die chemische Zusammensetzung war damals jedoch nur qualitativ festgestellt“.

Vorgelegt wurden Bodegeschiebe, Bärenknochen und Photographien der besprochenen Partien aus der Hermannshöhle.

Sitzung am 11. März 1897.

Abtheilung für Geologie und Mineralogie.

Prof. Dr. Kloos setzt die Anwesenden zunächst davon in Kenntniss, dass die „Deutsche geologische Gesellschaft“ die Absicht habe, im August d. J. hier in Braunschweig eine Versammlung abzuhalten; darauf legt Prof. Dr. Wilh. Blasius den Briefwechsel vor, der zwischen ihm als ersten Geschäftsführer der für September d. J. in Braunschweig geplanten 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte und dem zweiten Vorsitzenden der genannten Gesellschaft, Prof. Dr. Wilh. Dames zu Berlin, wegen dieser Angelegenheit geführt worden ist. Aus den Darlegungen der Herren Blasius und Kloos geht hervor, dass sie aus Zweckmässigkeitsgründen für dieses Jahr ein Zusammentagen der beabsichtigten Versammlung der Deutsch. geol. Ges. mit der Abtheilung für Geologie und Mineralogie der Naturforscherversammlung angeregt haben, dass jedoch von dem Berliner Vorstände der Deutsch. geol. Ges. diese Anregung in schroffer Weise zurückgewiesen worden ist.

Diese Mittheilungen gaben Veranlassung zu einer ausgedehnten Erörterung, in welcher von allen Seiten dem leb-

haftesten Bedauern über das Verhalten des Vorstandes der Deutsch. geol. Ges. Ausdruck gegeben wurde. Auf eine eingehendere Berichterstattung über den Verlauf dieser Erörterung muss an dieser Stelle verzichtet werden, da sie kein unmittelbar wissenschaftliches Interesse darbietet. Ausserdem ist darüber seinerzeit in der braunschweigischen Tagespresse ¹⁾ ausführlich berichtet worden.

Oberlandesgerichtsrath **Bode** legt darauf einen Quarzkrystall von ansehnlicher Grösse vor, welchen der frühere Besitzer am Silberborn bei Harzburg gefunden haben will, und fragt an, ob ein derartiges Vorkommen dort bekannt sei. Geh. Bergrath Schrader theilt mit, dass allerdings oberhalb des Silberborns vom Elfenstein quer durch das Gläsekenenthal ein Quarzgang ziehe, der stellenweise bis zu 2 m und darüber mächtig sei, so dass er sogar für die Oker Werke ausgebeutet werde; dass der Krystall von dort stamme, sei wohl möglich.

Prof. Dr. Kloos macht sodann noch Mittheilung von einem Zinnobervorkommen in Italien.

In Toscana findet sich an verschiedenen Stellen in einer Zone, die sich in einer Erstreckung von 55 km am Westfusse der Appenninen entlang zieht, Zinnober, und zwar scheint derselbe an ein Spaltensystem gebunden zu sein, welches der Längsachse der Appenninen parallel verläuft. Dieses Vorkommen ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt, doch hat man früher den Zinnober nur als Farbstoff benutzt, und so haben ihn schon die alten Etrusker zur Bemalung ihrer Vasen verwerthet. Der jetzige Bergbau zum Zweck der Quecksilbergewinnung datirt erst aus der Mitte dieses Jahrhunderts. Im Jahre 1846 wurde der Betrieb der Roselli'schen Grube bei Santa Fiora an der Südwestseite des Monte Amiata eröffnet, und bald darauf entstand in der Nähe eine zweite Grube, die Schwarzenberg'sche.

Die Kuppe des Monte Amiata ist eruptiven Ursprungs und besteht aus einem Sanidingestein, welches man nach seinem reichen Glimmergehalt als zu den Glimmertrachyten gehörig ansehen muss. Die Zinnober führenden Gänge dieses Gebietes treten in den verschiedensten Gesteinen auf, in einem stark zersetzten Trachyt, in Kreidekalken, im Nummulitenkalk und

¹⁾ Br. Anzeigen, Br. Tageblatt und Br. Landeszeitung vom 18. März 1897.

in Thonschiefern, sogenannten *Fucoidenschiefern*, welche mit den Kalksteinen wechsellagern. Während das Auftreten im Trachyt im Allgemeinen wegen seiner Geringfügigkeit nicht abbauwürdig ist, so sind die Vorkommnisse in den *Fucoidenschiefern* sehr reich. Das Erz tritt hier in Knollen auf, die zuweilen Centnerschwere erreichen sollen.

Ein bisher noch nicht bekanntes Vorkommen ist nun vom Redner im verflossenen Winter bei *Abbadia* im Ostabhange des *Monte Amiata* festgestellt worden. Die dort auftretenden Trachyttuffe, d. h. Bildungen, die durch Ablagerung von völlig zerstäubten Trachytlaven entstanden sind, zeigen sich ganz mit Zinnober imprägnirt. Obgleich dieser nur in mikroskopischen Partikelchen den Tuffen beigemischt ist, so ist er doch in solcher Menge vorhanden, dass er stellenweise bis zu 56 Proc. der Gesamtmasse ausmacht. Es stellen demnach diese Tuffe ein sehr abbauwürdiges Material dar, da selbst halbprocentige Quecksilber-Erze noch die Verhüttung lohnen. Zur Erläuterung der Mittheilung wurden Proben der genannten Gesteine und Erze vorgelegt.

In der sich anschliessenden Besprechung wurde auch des Zinnobervorkommens in Thonschiefern westlich von *Wieda* in der „*Silberbach*“ erwähnt, welches in früherer Zeit wiederholt Gegenstand des Bergbaues gewesen ist. Prof. *Kloos* gab einen hierauf bezüglichen Litteraturnachweis.

11. Sitzung am 18. März 1897.

In den Verein aufgenommen wurden die Herren: Oberstlieutenant a. D. *A. Schmidt*, Geh. Hofrath Prof. Dr. *Rich. Dedekind*, Prof. Dr. *Reinhold Müller*, Ingenieur und Assistent *Paul Kahle*, Ingenieur und Assistent *Hans Kämpfe*.

Nach Vorlegung der eingegangenen Tausch-Drucksachen wurde das Tauschangebot der Redaction der *Rovartani Lapok* in *Budapest*, welche eine deutsche „entomologische Revue“ bringt, angenommen. Den Herren Dr. phil. *Wollemann* und *Bütow*, welche ihre Veröffentlichungen dem Vereine geschenkt hatten, wurde der Dank des Vereins ausgesprochen.

Darauf hält Oberlehrer *Th. Lenz* den angekündigten Vortrag über „Symbiose im Thier- und Pflanzenreiche“.

An einzelnen Beispielen aus dem Thierreiche entwickelte der Vortragende unter Benutzung einiger Zeichnungen den Begriff des Thierstockes, sowie den der Symbiose und wies auf die Parallelen im Pflanzenreiche hin. Nachdem noch die ein-

schlägigen Wechselbeziehungen zwischen Thieren und Pflanzen Berücksichtigung gefunden hatten, schloss der Vortragende mit der Zusammenfassung, dass die Symbiose ein mehr oder weniger enges Zusammenleben verschieden gearteter Lebewesen zu gegenseitigem Nutzen sei. Als ein Motiv für dieses Zusammenleben wurde das Schutzbedürfniss, der Erhaltungstrieb nicht nur des einzelnen Wesens, sondern auch der ganzen Art hingestellt, als ein anderes Motiv das Nahrungsbedürfniss, wobei von besonderem Interesse die gegenseitige Ausnutzung von Lebensvorgängen ist, die in gewissem Sinne einander entgegengesetzt sind.

In der sich anschliessenden Besprechung macht Dr. med. Hugo Steinmeyer erläuternde Bemerkungen über den Begriff der „pathologischen“ Symbiose im Gegensatze zu der soeben besprochenen „physiologischen“.

Erstere tritt uns z. B. entgegen in dem Verhalten des bacterium coli im Menschen, ferner in den Infektionskrankheiten, bei denen die Bakterien die Körperzellen angreifen, sobald sie Nahrung nöthig haben.

Dr. Bernhard verwirft den Begriff „pathologische Symbiose“, der richtiger als „Parasitismus“ bezeichnet würde.

Darauf trägt Dr. Kaempfer Folgendes über „Fernrohre mit veränderlicher Vergrösserung“ vor:

Das Problem, ein Fernrohr mit verschiedenen Vergrösserungen auszustatten, lässt sich auf sehr verschiedene Weise in Angriff nehmen. Wie bekannt, erhält man die Vergrösserung eines Fernrohres, wenn man die Brennweite des Objectivs durch die Brennweite des Oculars dividirt. Um also die Vergrösserung zu variiren, ist es nöthig, entweder den Zähler oder den Nenner dieses Bruches zu verändern.

Dieses kann nun auf sehr verschiedene Weise geschehen. Einmal kann man da überhaupt die betreffenden Theile des Fernrohres, sei es das Objectiv, sei es das Ocular, durch andere Systeme von anderer Brennweite ersetzen. Dieses mit den Objectiven zu machen verbietet sich von selbst, dagegen lässt es sich ja leicht erzielen, Oculare von verschiedenen Brennweiten etwa durch einen Revolvermechanismus an einem und demselben Fernrohr auswechselbar zu machen. Dies geschieht auch vielfach bei Fernrohren, bei welchen es nicht so sehr auf geringes Gewicht und Handlichkeit ankommt, als es bei Handfernrohren erwünscht ist. So sehen wir Fernrohre mit fester Aufstellung auf den astronomischen Observatorien oder auch terrestrische Fernrohre auf dem Stativ vielfach mit Ocu-

laren von verschiedener Brennweite ausgerüstet, vermöge welcher man durch Auswechseln die verschiedensten Vergrößerungen erhalten kann.

Wie gesagt, verbietet sich eine solche Einrichtung von selbst bei einem Fernrohr, welches freihändig gebraucht werden soll, bei welchem es also ganz besonders auf Handlichkeit und geringes Gewicht ankommt. Für diese Zwecke muss man andere Mittel suchen, und es bietet auch in der That die geometrische Optik mehrfache Möglichkeiten zur Lösung dieses Problems.

Eine Betrachtung der Wirkungsweise eines terrestrischen Fernrohrs wird uns sofort auf die erste dieser Möglichkeiten führen. Beim terrestrischen Fernrohr entwirft das Objectiv von dem Gegenstand ein kleines umgekehrtes Bild in seinem Brennpunkt. Dieses umgekehrte Objectivbild wird von einer positiven Linsencombination, dem sogenannten Umkehrsystem, in die aufrechte Stellung gebracht und vergrößert. Bild und Object sind sich nun bei jedem Linsensystem einander conjugirt, d. h. man kann einfach ihre Oerter vertauschen, wenn man dem Linsensysteme eine entsprechend andere Stellung giebt. Rückt man also das Umkehrsystem so weit von dem Objectivbild ab, als vorher die Bildweite desselben betragen hat, so sind in Bezug auf dieses System Bild und Object vertauscht. Das System kehrt das Bild noch um, verkleinert es aber, so dass es in der ersten Stellung vergrößernd und in der zweiten Stellung verkleinernd wirkt. Auf diese Weise hätte man schon in einem Fernrohr zwei verschiedene Vergrößerungen und es scheint leicht, diese optisch und constructiv zu verwirklichen. Aber es trügt hier der Augenschein, da man in Wahrheit bei der Construction auf besondere Schwierigkeiten in der Verwirklichung der nothwendigen optischen Bedingungen stösst. Jedenfalls harrt diese Sache noch einer guten Lösung.

Eine andere Möglichkeit zur Herstellung der variablen Vergrößerung ist schon lange bekannt. Dieselbe ist im sogenannten pankratischen Ocular verwirklicht. Rückt man in einem Fernrohr, welches scharf eingestellt ist, bei welchem also teleskopische Abbildung hergestellt ist, das Umkehrsystem auf das Objectivbild zu, so wird dasselbe ein grösseres Bild von dem Objectivbild (bezw. Object) entwerfen als vorher, und zwar auf einer anderen Stelle, die von dem System weiter entfernt ist als im ersten Falle. Nunmehr kann aber die Augenlinse nicht mehr scharf eingestellt sein, weil ja das Bild des Umkehrsystems sich der Augenlinse genähert hat. Um also die Augenlinse einzustellen ist es nöthig, dieselbe entsprechend

herauszuziehen. Durch continuirliches Annähern des Systems an das Objectivbild erhält man weiterhin verschiedene Vergrößerungen, bei welcher jeder auch die Augenlinse entsprechend eingestellt werden muss. Wenn also das Umkehrsystem sich dem Objectivbild nähert, so muss die Augenlinse jedesmal herausgezogen werden, mit andern Worten, das Ocularrohr wird länger, je mehr die Vergrößerung wächst. Dieses Ocular ist das sogenannte praktische Ocular. Es ist bisher allgemein so gemacht worden, wie beschrieben worden ist, nur wird gewöhnlich die Augenlinse erst herausgezogen und dann das ganze Ocular dem Objectivbild genähert, was bloss eine genaue Umkehrung des oben beschriebenen Verfahrens darstellt. Diese Methode ist auch recht ausgiebig. Man kann mit Leichtigkeit damit die Vergrößerung auf das Doppelte steigern. Bei Handfernrohren, insbesondere bei Doppelfernrohren, kann aber diese Doppeleinstellung keine praktische Verwendung finden, weil sie zu viel Zeit und Mühe erfordert. Für diese Zwecke ist es nöthig, beide Verrückungen vom Umkehrsystem und von der Augenlinse so zu combiniren, dass die eine von ihnen die andere nach sich zieht, mit andern Worten, wenn die eine Verrückung willkürlich geschieht, muss die andere zwangsweise erfolgen, und dies lässt sich durch eine geeignete mechanische Anordnung ermöglichen, insbesondere durch Combination von zwei auf cylindrischen Rohren geschnittenen Spiralen, in welchen sich die Führungsstifte für beide Theile des Oculars bewegen oder auch durch Combination einer geradlinien Bewegung, z. B. für die Augenlinse, und einer derselben entsprechenden schraubenförmigen für das Umkehrsystem. Zur Erläuterung werden zwei Modelle herumgezeigt, das Ocularmodell, welches die combinirten Bewegungen der Einzeltheile des Oculars zeigt und das Modell eines Doppelfernrohrs, bei welchem die Augenlinse geradlinig und das Umkehrsystem in einer Schraubenlinie bewegt wird. Der ganze Auszug dieses Doppelfernrohrs beträgt nur 37 mm, und doch kann in demselben die Vergrößerung continuirlich von 6 bis 14 mal gesteigert werden. Dasselbe ist mit einer gemeinsamen Augeneinstellung und verstellbaren Verbindungen für die verschiedenen Augenweiten ausgestattet.

Eine andere Methode, die Vergrößerung eines Fernrohrs variabel zu machen, ist die Einschaltung von Zwischensystemen, und zwar von negativen oder positiven Linsen, welche die Objectiv- oder Ocularbrennweite verändern. Schaltet man eine Positivlinse innerhalb der Brennweite einer Linse ein, so wird die Brennweite verkürzt, schaltet man eine Negativlinse ein,

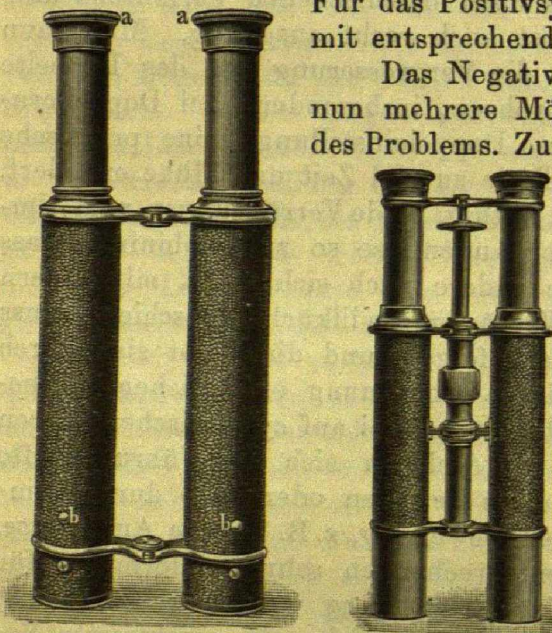
so wird die Brennweite entsprechend verlängert, und zwar ändert sich die Brennweite um verschiedene Beträge, wenn das Zwischensystem verschieden weit von der betreffenden Linse entfernt ist. Führt man also das Zwischensystem von dem Brennpunkt, z. B. des Objectivs, auf das Objectiv zu, so wird die Brennweite continuirlich abnehmen, wenn das Zwischensystem positiv ist und zunehmen, wenn es negativ ist. Die folgende Betrachtung gilt für beide Arten von Zwischensystemen. Da aber das Positivsystem bisher noch nicht die günstigsten praktischen Formen ergeben hat, so beschränke ich mich hier darauf, bloss das Negativsystem zu besprechen.

Für das Positivsystem gilt dasselbe, nur mit entsprechender Umkehrung.

Das Negativzwischensystem ergibt nun mehrere Möglichkeiten zur Lösung des Problems. Zunächst ist ein sehr inter-

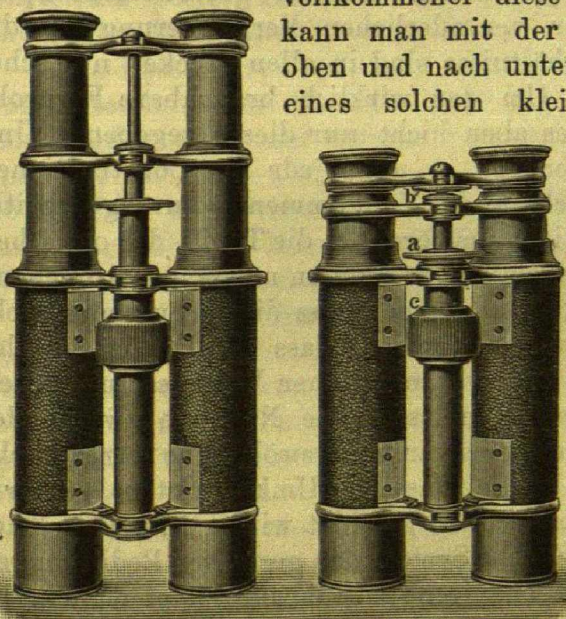
essanter Fall der, bei welchem das Fernrohr, einmal scharf eingestellt, die constante Länge beibehält. Derselbe lässt sich leicht für verschiedene Vergrößerungen vorstellen. Denkt man sich das Negativ so in den Strahlengang des Objectivs eingeschaltet, dass das Objectivbild um den Betrag a nach

dem Auge zu verrückt wird, darauf aber dasselbe so auf das Ocular zu verschoben, dass die Ocularbrennweite um denselben Betrag a verlängert wird, so wird in beiden Fällen die Einstellung des Fernrohrs dieselbe sein. Wir werden also zwei verschiedene Vergrößerungen bei constanter Länge erhalten, und zwar bloss durch Verschieben des Negativs von einer Einstellung in die andere. Sie sehen hier drei Modelle, die nach diesem Princip construirt sind. Es sind Doppelfernrohre, von denen zwei Einzeleinstellung für die Augen und das eine eine gemeinsame Einstellung für beide Augen hat. Das erstere giebt in den Grenzstellungen 4- bis 10 malige, das zweite 5- bis 12 malige und das dritte 5- bis 11 malige Vergrößerung. Das handlichste dürfte wohl das letztere sein, welches für den Transport zusammengeschoben werden kann und für den Ge-



brauch nach einmaligem Ausziehen und Einstellen bloss die Verstellung des zwischen beiden Körpern befindlichen Schiebers, der das Zwischensystem trägt, nöthig macht.

Verzichtet man auf die constante Länge des Fernrohrs, so kann man mit der optischen Wirkung noch etwas weiter gehen, insofern ja die zusammengehörigen Paare von Vergrößerungen für die constante Länge nicht auch die höchste und geringste Vergrößerung des Fernrohrs ausmachen, welche das Fernrohr liefern kann. Die Grenze, über die man bei einer derartigen Construction nicht gehen kann, wird durch die Vollkommenheit der optischen Systeme angedeutet. Je vollkommener diese sind, um so weiter kann man mit der Vergrößerung nach oben und nach unten gehen. Ein Modell eines solchen kleinen Doppelfernrohrs



liegt hier vor. Es ist dabei die Vergrößerung von 5- auf 12 mal zu steigern, und zwar geschieht das einfach so, dass man Objectiv, Zwischensystem (Negativ) und terrestisches Ocular in drei in einander verschiebbaren Rohren anordnet. Schiebt man das

Negativrohr hinein und zieht das Ocularrohr heraus, so erhält man die stärkste Vergrößerung. Schiebt man das Ocularrohr hinein und zieht das Negativrohr heraus, so erhält man die schwächste Vergrößerung. Die Bewegungen sind so begrenzt, dass in beiden Fällen die Scharfeinstellung dieselbe bleibt. Es ist darum nur nöthig, jedesmal für das betreffende Auge und die Entfernung ein- für allemal einzustellen, alsdann ist der Wechsel der Vergrößerung ohne weiteres Scharfeinstellen zu erzielen.

Auch der letztere Fall ergiebt bloss zwei verschiedene Vergrößerungen. Will man jedoch auch alle dazwischen liegenden Vergrößerungen haben, also die Vergrößerung continuirlich variiren, so muss vermöge eines Mechanismus der continuirlichen Bewegung des Oculars eine continuirliche und

entsprechende Bewegung des Negativs folgen. Dieses wird wieder durch Zwangsführungen längs einer genau berechneten und construirten Schnecke ermöglicht. Das Ocular lässt sich durch einen Trieb herausschrauben und bewirkt das entsprechende Hineinbewegen des Negativs durch eine geeignete Zwangsführung. Ein Modell eines solchen Einzelfernrohrs liegt vor. Für die Handhabung ist bloss erforderlich, zunächst das Ocular für das Auge einzustellen, alsdann kann die Vergrösserung von 5- bis 18 mal continuirlich variirt werden, ohne dass eine weitere Scharfeinstellung erforderlich würde.

Die hier ausgeführten Constructionen stellen die Verwirklichung dar von Möglichkeiten, die die geometrische Optik für das Problem der veränderlichen Vergrösserung an die Hand giebt. Die Verhältnisse sind in allen Stücken nur schematisch aufgeführt. Um das wirklich brauchbare Fernrohr herzustellen, bedarf es aber nicht nur dieser gegebenen Umrisse der Theorie, sondern es muss jede der Constructionen optisch und mechanisch auf das Vollkommenste durchgearbeitet werden und zwar optisch insofern, als die Theile der optischen Systeme den Bedingungen, die sie erfüllen müssen, entsprechend berechnet und ausgeführt werden. Dass dieses durchaus nicht einfach ist, ist daraus zu ersehen, dass die Objective aller dieser Handfernrohre mit veränderlicher Vergrösserung dreitheilig hergestellt werden müssen, die Negative zwei- oder dreitheilig und die Oculare zwar wie gewöhnliche terrestrische Oculare viertheilig, aber so, dass das Umkehrsystem aus zwei achromatischen Combinationen gebildet wird. Erst in solcher Gestalt konnte das optische System den gestellten Bedingungen genügen. Auch die mechanische Ausführung bietet mancherlei Schwierigkeiten. Insbesondere sind es die Zwangsführungen, die eine grosse Genauigkeit erfordern, dann aber auch die gemeinsame Einstellung für beide Augen und die genaue Herstellung des Parallelismus der optischen Axen, welche für den mechanischen Constructeur grosse, aber in den vorliegenden Modellen überwundene Schwierigkeiten bieten.

Zur Veranschaulichung wurden Modelle und von der Firma Voigtländer & Sohn ausgeführte Instrumente in grosser Zahl herumgereicht.

12. Sitzung am 1. April 1897.

Neu aufgenommen wurden die Herren: Verlagsbuchhändl. Harald Bruhn, Kaufmann August Kloss, Hofpianofortefabrikant Wilh. Grotrian sen., Kaufmann Herm. Witting.

Im Ganzen sind dem Verein im Verlaufe dieses Winters neu beigetreten 3 Ehrenmitglieder und 62 ordentliche Mitglieder; verloren hat derselbe in diesem Zeitraume 1 Ehrenmitglied (Geheimrath Prof. Du Bois-Reymond) durch den Tod, 5 der bisherigen Mitglieder sind ausgetreten.

Nach Erledigung einer geschäftlichen Angelegenheit macht **Dr. med. H. Steinmeyer** Mittheilungen über den Pesterreger, *Bacterium pestis*.

Dem Redner ist vom königl. preuss. Institut für Infektionskrankheiten eine frische Cultur des Pesterregers, des *Bacterium pestis*, zugesandt worden, von der er ein mikroskopisches Bild, Vergrößerung 925:1, vorlegt.

Die Pest, „Beulenpest“, der „schwarze Tod“, hat vom Alterthum her bis zum Ende des 17. Jahrhunderts die Länder der alten und neuen Welt heimgesucht. Die Pestepidemie im Jahre 1347 hat eine Todesziffer für Europa von 25 Millionen aufzuweisen. Die letzte Pestepidemie in Deutschland war 1682, in Russland 1878 bis 1879, wo in dem Dorfe Wetljanka 33 Proc. der Bevölkerung starben.

Während man früher annahm, dass die Pest autochthon entstände, wiesen im Jahre 1893 der Japaner KITASATO und der Franzose YERSIN vermittlels der KOCH'schen bacteriologischen Untersuchungsmethoden den Pesterreger als einen specifischen Mikroorganismus nach. Derselbe ist mikroskopisch ein kurzes Stäbchen, oft kaum länger als breit, oft zu kurzen Ketten verbunden, ohne Eigenbewegung und Geisseln, färbt sich leicht mit Carbofuchsin, oft die Pole besser, wächst auf Gelatine und Agar. Im pestkranken Menschen findet er sich im Blute, in der Milz und den erkrankten, vereiternden Lymphdrüsen. Auch im Boden, in Fliegen und verendeten Ratten der Peststädte ist er gefunden. Ratten, Mäuse, Hunde, Schweine, Hühner, mit dem Bacillus geimpft, sterben rasch unter den Erscheinungen der Beulenpest. Sie sind als häufige Träger des Pestkeimes zu nennen. Der erkrankte Mensch verbreitet denselben durch seine Secrete und Excrete, durch die damit beschmutzten Kleidungsstücke u. s. w. Nahrungsmittel, Fleisch, Früchte sind Träger des Keimes, so lange sie feucht sind, da der Bacillus bei Trockenheit abstirbt. Im Brunnenwasser, Leitungs- und Seewasser hält er sich tagelang. Die Ansteckung erfolgt sowohl durch Wunden der Haut als durch den Verdauungstractus. Die Magensäure zerstört den Keim nicht. Vernichtet wird er rasch durch Austrocknen bei 100° C., durch fünfprocentiges Creolin und

Carbolsäure und Kalkmilch. Die Schutz- und Abwehrmaassregeln gegen die Pest bestehen vor allem in Verhinderung der Einschleppung des Pestkeimes. Schiffe, die aus Pestgegenden kommen, sind zu überwachen und 7 bis 15 Tage (Dauer der Incubation) in Quarantäne zu halten. Persönlicher Schutz besteht hauptsächlich in guter Körperpflege, gesunder Lebensweise, besonders in Bezug auf Nahrungs- und Genussmittel. Alle von Pestkranken ausgehenden Secrete und Excrete sind zu desinficiren. Der französische Arzt Yersin soll ein sicheres Heilmittel gegen die Pest hergestellt haben durch Immunisirung von Pferden. Das Blutserum solcher Pferde, dem Erkrankten eingespritzt, soll sichere Heilung bringen.

Hoffentlich wird auch dies von der Deutschen Commission des Reichsgesundheitsamts, die jetzt die Pest in Indien bearbeitet, bestätigt und so auch dieser furchtbaren Seuche des Menschengeschlechts ihr Schrecken genommen dank der bacteriologischen Forschung.

Ausser dem Bacterium pestis war noch eine Anzahl anderer Bacterien von pathologischer Bedeutung zu mikroskopischer Besichtigung ausgelegt.

Darauf hielt Generalagent **Heese** den angekündigten Vortrag über Mortalität einiger Berufsstände, mit besonderer Berücksichtigung des Standes der Aerzte, der Geistlichen und der Lehrer, nach den Erfahrungen der Gothaer Lebensversicherungsbank.

Eine vollständig durchgeführte Mortalitätsstatistik nach Berufsständen giebt es nicht und wird kaum in absehbarer Zeit aufgestellt werden können. Es stellen sich dieser dankenswerthen Arbeit, welche nicht allein von den Lebensversicherungsgesellschaften sondern auch von Bevölkerungsstatistikern und Nationalökonomen freudig begrüsst werden würde, erhebliche Hindernisse entgegen. Die erste Schwierigkeit liegt in der mangelhaften Abgrenzung der Stände und Berufe und in dem häufigen Uebergang aus dem einen in einen anderen, die zweite in der Beschaffung zuverlässigen Materials überhaupt, aus dem nicht allein die Anzahl der Todesfälle in den Berufsständen, sondern auch die Anzahl der darauf treffenden Lebenden — Lebenden unter Risiko — in Altersstufen geordnet, hervorgehen müssten. Aus den Veröffentlichungen der statistischen Bureaux sind diese Daten nicht zu ersehen, da eine gleichzeitige Gruppierung der Bevölkerung nach Berufsclassen und nach Altersstufen

nicht vorgenommen wird, wie auch die daraus hervorgegangenen Sterbefälle nicht zu ermitteln sind.

Auch für die Berufsstände, welche sich besonders scharf von einander und von anderen abgrenzen, wie diejenigen der Aerzte, der Geistlichen, der Lehrer, ist die vorhandene Litteratur auf dem Gebiete der Mortalitätsstatistik höchst dürftig. Es haben sogar Arbeiten, wie die 1835 erschienene Casper's: „Die wahrscheinliche Lebensdauer des Menschen“, lange Zeit Geltung gehabt, welche thatsächlich ganz fehlerhafte Resultate ergeben haben. Fast in allen diesen Arbeiten ist derselbe Irrthum enthalten, man hat nämlich die Gegenüberstellung der Sterbefälle mit der zugehörigen Anzahl der Lebenden unterlassen. Bei Casper tritt dieser Mangel am deutlichsten zu Tage; denn, da er annahm, dass die Anzahl der Lebenden konstant bliebe — thatsächlich vergrössert sie sich durch das Ueberwiegen der Geburten über die Sterbefälle von Jahr zu Jahr auch in den einzelnen Berufszweigen — sind seine Sterblichkeitsprocentsätze sämmtlich zu hoch gegriffen.

Der Vortragende würdigte sodann die übrige, bisher erschienene Litteratur und ging darauf zur Betrachtung der Abhandlungen über, welche die Gothaer Lebensversicherungsbank nach ihren umfangreichen Erfahrungen über die Mortalitätsverhältnisse der Aerzte, Geistlichen und Lehrer bisher hat erscheinen lassen.

Der Arbeit über die Mortalität der Aerzte lagen zu Grunde 1058 Todesfälle unter 3172 Lebenden unter Risiko und nach Ausscheidung der ersten fünf Jahre noch 931 Todesfälle, welche unter Versicherten der Gothaer Lebensversicherungsbank beobachtet wurden. Die interessanten Vergleiche mit den Beobachtungen anderer Arbeiten unberücksichtigt lassend, soll zunächst erwähnt werden, dass die Sterblichkeit der Aerzte verglichen mit der allgemeinen Sterblichkeit nach den Erfahrungen genannter Gesellschaft eine Uebersterblichkeit von 11,53 Proc. aufweist. Dieses ungünstige Ergebniss hat seinen Grund in dem überwiegenden Auftreten einiger Krankheitsgruppen, welche erfahrungsgemäss unter den Aerzten viele Opfer fordern. In erster Linie sind dies die Krankheiten der Athmungsorgane, welche eine Mehrsterblichkeit von 15,02 Proc. ergeben. Die Erklärung ist unschwer darin zu finden, dass die Berufsthätigkeit des Arztes grosse Anforderungen an die Lunge stellt und dass die Witterungs- und Temperaturunterschiede sich bei ihm besonders stark geltend machen. Auch die Infectiouskrankheiten sind dem ärzt-

lichen Beruf besonders gefährlich: sie weisen eine Uebersterblichkeit über das allgemeine Maass von 27,32 Proc. auf. Diese ist jedoch allein dem Typhus zuzuschreiben, denn für ihn allein beträgt sie 57,97 Proc., während sich hinsichtlich der übrigen Infectionskrankheiten sogar eine Untersterblichkeit ergibt. Es ist hieraus zu ersehen, dass die Aerzte der Infection durch Typhusranke besonders ausgesetzt und namentlich die jüngeren Aerzte wenig widerstandsfähig dagegen sind.

Auch die übrigen 10 Krankheitsgruppen zusammen genommen, lieferten mit ihren 631 Sterbefällen eine Uebersterblichkeit der Aerzte von 11,25 Proc. Unter ihnen ist es wieder eine Krankheitsgruppe, der Schlagfluss, welcher die Ursache bildet; denn er allein weist eine Mehrsterblichkeit von 46,92 Proc. auf. Die Erklärung wird in den vielfachen Anstrengungen und Aufregungen gesucht, denen der ärztliche Beruf ausgesetzt ist. Durch sie wird die Herzaaction in gesteigertem Maasse in Anspruch genommen und dadurch wahrscheinlich die Disposition zu Blutergüssen nach dem Gehirn geschaffen.

Im geistlichen Stande sind von der Gothaer Bank 2036 Sterbefälle unter 4775 Personen der evangelischen und 391 Sterbfälle unter 914 Personen der katholischen Geistlichkeit beobachtet worden. Eine Trennung in Stadt- und Landgeistliche ergab kaum einen Unterschied in Bezug auf die Sterblichkeit. Hieraus kann man schliessen, dass die Lebensbedingungen der Landgeistlichen nicht günstiger sind als die der Stadtgeistlichen oder dass einige günstigere Lebensbedingungen des Landes, wie frische Luft, Bewegung im Freien, wieder aufgehoben werden durch ungünstige Bedingungen, wie Witterungseinflüsse, vielleicht auch Mangel an geistiger Anregung. Erhebliche Unterschiede liefert die Eintheilung der beobachteten Fälle nach geographischen Bezirken, namentlich ist eine ganz erhebliche Differenz zwischen der Sterblichkeit des Nordens und Südens zu beobachten. Letztere ist mit 27,15 Proc. gegen den Norden im Nachtheil. Die Betrachtung der Krankheitsgruppen, welche die Sterbefälle geliefert haben, giebt über diese bemerkenswerthe Thatsache Aufschluss. Die Gesamtsterblichkeit der protestantischen Geistlichen beträgt 86,41 Proc. der allgemeinen Sterblichkeit und dieses günstige Verhältniss tritt fast in allen Krankheitsgruppen zu Tage. Auch bei den Geistlichen haben die Krankheiten der Athmungsorgane die meisten Opfer gefordert, ferner die Infectionskrankheiten, besonders der Typhus und die Grippe, der Schlagfluss und

die bösartigen Neubildungen (Krebs). Sämmtliche Procentsätze sind jedoch weit geringer als bei den Aerzten, beim Typhus z. B. 87,08 Proc. gegen 159,97 Proc., und stets geringer als die allgemeine Sterblichkeit. Die Schwindsucht weist z. B. eine Untersterblichkeit von 35,49 Proc. auf. In Süddeutschland ist, wie bemerkt, die Sterblichkeit der evangelischen Geistlichen erheblich höher durch das weit häufigere Auftreten namentlich des Krebses, der Krankheiten der Athmungsorgane und des Schlagflusses. Eine Erklärung des ungeheuren Ueberwiegens ersterer Krankheit zu geben, ist man um so mehr verlegen als die Natur des Krebses selbst noch räthselhaft ist. Die Verfasser vermuthen, dass ungünstige örtliche Verhältnisse im Spiele sind. Die Uebersterblichkeit an Krankheiten der Athmungsorgane von 48,05 Proc. wird in der Beschaffenheit der Luft gesucht. Im Norden, d. h. den Küstenländern, dürfte die Seeluft, welche ihren Einfluss noch weit ins Land hinein erstreckt, mit ihrem hohen Feuchtigkeitsgehalt eine günstige Wirkung ausüben. Das Ueberwiegen des Schlagflusses von 11,65 Proc. ist wohl auf Conto der im Süden üblichen Lebensgewohnheiten, namentlich des umfangreichen Genusses von Bier etc. zu setzen.

Die katholische Geistlichkeit, besonders dem Süden angehörig, weist noch eine höhere Sterblichkeit auf als die evangelische des Südens. Es überwiegen der Krebs der Verdauungsorgane, mit der schädlichen Wirkung des „Fastens“ in Zusammenhang gebracht, die Lungenschwindsucht, der Schlagfluss und die Krankheiten der Verdauungsorgane. Die letzteren werden auf die grössere Behaglichkeit und die Vorliebe für materielle Genüsse zurückgeführt, denen sich die katholische Geistlichkeit im allgemeinen hingeben kann, weil ihr die Fürsorge für eine Familie nicht obliegt.

Die Mortalität des Lehrerstandes konnte an einer grossen Anzahl von Fällen gemessen werden. Den Untersuchungen lagen zu Grunde: 2805 Sterbefälle unter 7591 Elementarlehrern, 1049 Sterbefälle von Gymnasiallehrern und 221 Sterbefälle von Hochschullehrern. Das Sterblichkeitsverhältniss war, verglichen mit der allgemeinen Sterblichkeit folgendes: Das der Docenten, ausschliesslich der Mediciner 71,2 Proc., der Gymnasiallehrer 83,8 Proc., der Geistlichen 85,9 Proc., der Elementarlehrer 87,8 Proc., der Aerzte 111,25 Proc. und der Docenten der Medicin 113,8 Proc. Die Sterblichkeit des Lehrerstandes ist somit eine recht günstige zu nennen. Die der Gymnasiallehrer stimmt mit

der städtischer Volksschullehrer annähernd überein, dagegen ist die der Landlehrer um 5,8 Proc. höher, ein weiterer Beweis dafür, dass, wie schon bei den Geistlichen erwähnt, dem Landaufenthalt kein günstiger Einfluss auf die Lebensdauer zugesprochen werden kann. Auch bei den Lehrern ist die Sterblichkeit im Süden grösser (111 Proc.), während das Minimum abweichend von den Geistlichen nicht im Norden, sondern im Centrum liegt (91,4 Proc.). Letzteres wird auf die bessere Organisation des Schulwesens und die im allgemeinen günstigere ökonomische Lage der Lehrer im Centrum, die höhere Sterblichkeit im Süden auf die Einflüsse des Klimas und auf die Lebensgewohnheiten zurückgeführt. Eine Uebersterblichkeit weisen bei den Lehrern nur die bössartigen Neubildungen mit 111,2 Proc. und das Lungenemphysem mit 108,5 Proc. auf, erstere besonders in den Altersstufen von 46 bis 60 Jahren und namentlich als Krebs im Süden. Sicher ist, dass die Infectiouskrankheiten, die Herzkrankheiten und die des Centralnervensystems bei den Lehrern eine untergeordnetere Rolle spielen als man früher annahm, und ebenso findet die ärztlicherseits ausgesprochene Vermuthung, die Lehrer neigten zu Geisteskrankheiten, in den Erfahrungen der Gothaer Bank keine Stütze.

Der Vortragende kommt zu dem Resultat, dass von Berufsgefahren innerhalb der beobachteten Berufsstände besonders bei den Aerzten zu reden sei. Sie kommen in dem Vorwiegen der Krankheiten der Athmungsorgane, des Typhus und des Schlagflusses zur Geltung. Den akuten Lungenkrankungen sind sodann besonders Landgeistliche und Landlehrer ausgesetzt, was auf die Witterungseinflüsse zurückgeführt werden muss. Zahlreiche interessante Vergleiche, die der Vortragende auf Grund des wissenschaftlich gesichteten Materials anstellte, können leider aus Mangel an Raum hier nicht aufgeführt werden.

Prof. Dr. Wilh. Blasius sprach sodann auf Grund eigener Untersuchungen und eines grossen von anderer Seite ihm zur Verfügung gestellten, bisher nicht veröffentlichten Untersuchungsmaterials über „Megalithische Grabdenkmäler des nordwestlichen Deutschlands“, wobei zahlreiche Abbildungen, Photographien, Grundrisszeichnungen, Karten, Skizzen u. dergl. zur Vorlage gelangten.

Nach einleitenden Bemerkungen über die Verbreitung megalithischer Bauwerke in Asien, Europa und Amerika, wobei die durch die neueren Entdeckungen zu ergänzende „Carte

générale des dolmens“ von Baron A. de Bonstetten (Essai sur les dolmens, Genève 1865) zu Grunde gelegt wurde, und kurzer Erläuterung der wichtigsten in den verschiedenen Gegenden zu unterscheidenden Formen und Bauweisen jener Denkmäler gab der Vortragende eine eingehende Besprechung der wichtigsten nordwestdeutschen Vorkommnisse, die im Braunschweigischen, Anhaltinischen, sowie in der Provinz Sachsen ihre Südgrenze gegen das von megalithischen Bauten freie mittlere Europa finden ¹⁾).

An der folgenden Discussion betheiligen sich u. a. auch Fabrikdirector Raabe und Oberstl. a. D. v. Sommerlatt. Ersterer lässt sich über die technischen Schwierigkeiten aus, welche das Herbeischaffen und Aufthürmen solcher Steinmassen bei den primitiven Hilfsmitteln, die dem prähistorischen Menschen nur zur Verfügung standen, bereitet haben müssen; letzterer macht auf die prähistorischen Bauten auf dem Odilienberg aufmerksam.

Darauf macht Zahnarzt **Dr. O. Walkhoff** Mittheilungen über phosphorescirende Substanzen.

Durch die hochbedeutsame Entdeckung Röntgens wurde die Aufmerksamkeit der Physiker auf eine Reihe von Substanzen gelenkt, welche die Eigenthümlichkeit haben, nach Bestrahlung von möglichst kurzwelligem Lichte letzteres gewissermaassen aufzuspeichern und allmählig innerhalb eines verhältnissmässig grossen Zeitraumes wieder abzugeben. Besonders interessant sind die Untersuchungen des Franzosen Becquerel über das Verhalten des Urans und seiner Salze. Dieser Körper giebt bekanntlich Strahlen ab, welche von einer solchen Intensität sind, dass sie stärkeres Aluminiumblech durchdringen und ähnlich wie Röntgenstrahlen noch chemisch bezw. photographisch wirksam sein können. Vorläufer dieser Substanzen sind die phosphorescirenden Körper, auch Leuchtsteine genannt, welche der Vortragende in grosser Menge dargestellt hat. Diese phosphorescirenden Substanzen, welche nach der Bestrahlung im Gegensatz zu den Uranpräparaten ein intensives Licht ausstrahlen, bestehen aus den Sulfiden des Calciums, Baryums und Strontiums und des Zinks. Ganz minimale Mengen von Metallsalzen verändern die Intensität der Phosphorescenz und die Dauer derselben ganz be-

¹⁾ Eine ausführliche Abhandlung des Vortragenden über diesen Gegenstand findet sich unter den Abhandlungen dieses Jahresberichtes.

deutend, vor allen Dingen aber die Farbe; Spuren von Kupfer geben gewöhnlich eine grüne, Wismuth eine blaue, Mangansalze eine gelbe Phosphoreszenz. Im Baryumsulfid erzeugt eine geringe Menge Kupfer eine tiefrothe Farbe. Bei einzelnen blauen Leuchtsteinen konnte der Vortragende eine Dauer der Phosphoreszenz von mehreren Tagen beobachten.

Derselbe erörtert dann die Herstellung der Leuchtsteine in detaillirter Weise. Die Herstellung ist in Folge der nöthigen hohen Temperatur ziemlich schwierig. Aus diesem Grunde fallen die fertigen Präparate nicht immer gleichmässig in Bezug auf die Farbe aus. Doch gelang es, nahezu alle Farben zur Darstellung zu bringen. Im Allgemeinen konnten die Angaben von Lenard und Klatt bestätigt werden, doch erzeugt auch die Anwendung verschiedener Hitzegrade zahlreiche Variationen der Färbung. Strontiumcarbonat mit Schwefel und ein wenig Arsen z. B. stark geglüht, ergiebt ein intensiv gelbgrün leuchtendes Präparat. Dieselbe Mischung weniger stark erhitzt zeigte drei Farben: gelb, grün und ein intensives Blau. Eigenthümlich und interessant ist es, dass bei der Herstellung dieser Präparate vom Vortragenden jedesmal gefunden wurde, dass die verschiedenen Farben in derselben Reihenfolge wie im Spectrum auftraten. Das Blau erschien also immer an der Berührungsstelle des Tiegels, wo also die Hitze beim Process des Zusammenschmelzens am grössten war.

Eine weitere Mittheilung über das Verhalten dieser Leuchtsteine im Vacuum und über ihre sonstigen weiteren physikalischen Eigenschaften behält sich der Redner für später vor.

Eine ganze Anzahl dieser Leuchtsteine wurde der Versammlung vorgelegt und ihre wundervollen Lichterscheinungen demonstriert.

Im Anschluss an diese Mittheilungen legt auch **Dr. phil. Giesel** noch mehrere von ihm hergestellte phosphorescirende Stoffe vor.

Der Vorsitzende weist sodann darauf hin, dass mit der gegenwärtigen Sitzung die ordentliche Sitzungsperiode des Vereinsjahres 1896/97 zu Ende gehe, stellt aber in Aussicht, dass er vielleicht den Verein noch einmal im Laufe des nächsten Sommers zu einer ausserordentlichen Sitzung zusammenberufe. Darauf schliesst er mit dem Ausdruck des

Dankes an alle Anwesenden für ihre rege Betheiligung an den Verhandlungen die Sitzung und spricht den Wunsch aus, dass die Mitglieder noch häufig im Sommer sich zu Excursionen zusammenfinden möchten. Von allen Seiten wird dem Vorsitzenden die wärmste Anerkennung für seine im Dienste des Vereins entfaltete emsige Thätigkeit entgegengebracht.

13. (ausserordentliche) Sitzung am 14. August 1897.

Die Vorbereitungen zu der bevorstehenden 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte, sowie die Nothwendigkeit, mehrere dringende geschäftliche Vereinsangelegenheiten zu erledigen, veranlassten den Vorsitzenden, Geh. Hofrath Prof. Wilh. Blasius, eine ausserordentliche Sitzung anzuberaumen. Den Erschienenen musste zunächst von demselben die betrübende Mittheilung gemacht werden, dass seit dem 1. April der Verein eine so grosse Einbusse in seinem Mitgliederbestande durch Todesfälle erlitten hat wie nie zuvor in gleichem Zeitraume.

Am 4. April d. J. starb hier der Geh. Cammerrath Wilhelm Horn, geb. am 8. April 1829 zu Wolfenbüttel. Vom Jahre 1861 an ist derselbe ununterbrochen, in seinen Functionen allmählich aufsteigend, bei der Herzoglichen Cammer, Direction der Forsten, angestellt gewesen; 1877 wurde ihm die Leitung der forstlichen Versuchsanstalt, 1880 diejenige der Forst-Einrichtungsanstalt und 1892 diejenige der Herzoglichen forstlichen Prüfungscommission übertragen. Dem Verein hat er seit 1877 angehört und während der Zeit seiner Mitgliedschaft bei mehrfacher Gelegenheit in Ausschüssen wie auch durch Vorträge in den allgemeinen Sitzungen eine erspriessliche Thätigkeit entwickelt. Hauptsächlich vertrat er im Verein die Gebiete der Meteorologie, Klimatologie und Pflanzenphysiologie. Für die landeskundliche Bibliographie des Herzogthums hat er den Abschnitt über das Klima gemeinsam mit Prof. Pattenhausen bearbeitet.

Am 2. Mai verschied gleichfalls hierselbst der Amtsrichter Bernhard Rabe, geboren auf der ehemaligen Domäne Campen, im Alter von 41 Jahren. Im Jahre 1893 als Amtsrichter nach Braunschweig versetzt, trat derselbe sogleich dem Verein bei und hat besonders durch seine emsige Sammelthätigkeit auf dem Gebiete der Oologie die Wissenschaft gefördert.

Am 17. Juni verstarb hier der Bergrath Bruno Eyferth, geb. zu Holzminden am 23. Juni 1826. Im Jahre 1861 wurde

derselbe als Cammersecretär an die Herzogliche Cammer, Direction der Bergwerke, versetzt, wo er, allmählich zum Berg-rath aufsteigend, bis zu seinem Tode in amtlicher Thätigkeit geblieben ist. Daneben beschäftigte er sich eingehend mit den mikroskopisch kleinen Süsswasserorganismen aus dem Thier- und Pflanzenreich und hat darüber 1877 bis 1879 mehrere grössere Werke veröffentlicht, von denen das wichtigste, „Die einfachsten Lebensformen des Thier- und Pflanzenreiches“, auch in fremde Sprachen übersetzt und 1885 in 2. Auflage erschienen ist. Der Dahingegangene ist einer der Stifter des Vereins und demnach 35 Jahre lang Mitglied desselben gewesen. Während der ersten 5 Jahre (1862/67) hat er das Schriftführeramt bekleidet und auch in der Folge noch einige Zeit dem Vorstande angehört, in welchen Stellungen er sich grosse Verdienste um den Verein erworben hat. Zu der landeskundlichen Bibliographie des Herzogthums hat er den noch nicht zur Veröffentlichung gelangten Abschnitt über das Berg- und Hüttenwesen bearbeitet.

Am 5. Juli starb hier der Cammercommissär Wilhelm Lampe im Alter von 72 Jahren. Der Verstorbene, welcher seit 1877 dem Vereine angehörte, hat wesentlich zur Förderung der vorgeschichtlichen und anthropologischen Erforschung unserer Gegend beigetragen und vielfach durch Mittheilung seiner Beobachtungen im Verein anregend gewirkt.

Am 23. Juli verschied in Folge eines Herzschlages im Pfarrhause Pouch bei Bitterfeld der Professor Dr. Wilhelm Petzold, geb. am 18. Februar 1848 zu Keutschen bei Weissenfels. Vom Jahre 1880 an ist derselbe an der hiesigen Oberrealschule als Lehrer der Naturwissenschaften und der Geographie, seit 1896 mit dem Titel Professor, angestellt gewesen. Seine wissenschaftlichen Arbeiten bewegten sich vorzugsweise auf dem Gebiete der Geographie, insbesondere der Kartographie. Sein letztes grösseres Werk ist der im Erscheinen begriffene, in Verbindung mit Prof. Lehmann in Münster herausgegebene Schulatlas für Mittel- und Oberklassen höherer Lehranstalten. Im Jahre 1880 trat er dem Verein bei, dessen Vorstande er seit 1884 fast ununterbrochen angehört hat, 1884/86 als Schriftführer, 1886/87 u. 1891/92 als Vorsitzender, oft auch als Abtheilungsvorstand für Zoologie und Botanik; in letzterer Eigenschaft war er auch wieder für das nächste Jahr gewählt. Seine zahlreichen Vorträge und Mittheilungen waren meist dem Gebiete der Botanik und der allgemeinen Geographie entnommen. Seinem Antriebe ist hauptsächlich die Herausgabe der landeskundlichen Litteratur von Seiten des Vereins zu danken; den

ersten Abschnitt über die Bibliographie der Litteratur hat er selbst bearbeitet.

Ausserdem wurde dem Vereine in diesem Zeitraume durch den Tod noch ein Ehrenmitglied entrissen, dessen Verlust die gesammte Wissenschaft betrauert. Am 29. Mai starb zu Würzburg der hochverdiente und berühmte Botaniker und Pflanzenphysiologe Geh. Hofrath Prof. Dr. Julius v. Sachs, geboren am 2. October 1832 zu Breslau, der seit 1880 dem Verein als Ehrenmitglied angehört hat.

Der Vorsitzende widmete den Dahingeschiedenen herzliche Nachrufe, und die Anwesenden ehrten das Andenken derselben durch Erheben von den Sitzen.

In den Verein neu aufgenommen wurden die Herren: Ingenieur und Privatdocent Dr. phil. R. Franke und Rentner Friedr. Bauer.

Bei Vorlegung der im Schriftenaustausch eingegangenen Drucksachen und Mittheilung der Geschenke etc. erwähnt der Vorsitzende, dass vom 1. October 1896 bis jetzt mehr als 400 Sendungen dem Verein zugegangen sind.

Als Geschenke sind letzterem überwiesen von den Verfassern:

W. Spring, *Sur le Spectre d'Absorption de quelques corps organiques incolores et ses relations avec la structure moléculaire*. Bruxelles 1897 (Separatabdruck aus den Akademieschriften).

J. Fr. Hauser, *Theoretische Studien über Wasser und seine Verwandlungen*, Nürnberg 1897.

Th. Kämpfer, *Das Wesen der Naturkräfte in neuer Auffassung*. Barmen 1897 (Mitgliedern des Vereins wurde das Werk, dessen Ladenpreis 1,50 Mk. beträgt, zu erheblich günstigeren Bezugsbedingungen angeboten).

Von Sanitätsrath Dr. Berkhan sind geschenkt:

Zwei geologische Abhandlungen von R. Ruedemann.

Von der Herzoglichen forstlichen Versuchsanstalt hierselbst ist der Bibliothek des Vereins überwiesen:

K. Wimmenauer, *Die Hauptergebnisse zehnjähriger forstlich-phänologischer Beobachtungen in Deutschland 1885 bis 1894*, mit 6 Tabellen, 3 Kurventafeln und 1 Uebersichtskarte. Berlin, J. Springer, 1897.

Zum 15. Juli d. J., dem 100jährigen Geburtstage von Eduard Vieweg, dem Begründer der Firma Fr. Vieweg u. Sohn hierselbst, hatte der Vorsitzende im Namen des Vereins der letzteren einen Glückwunsch übersandt, wofür dieselbe ihren Dank ausgesprochen hat.

Einladungen sind an den Verein ergangen zum Congrès International Colonial in Brüssel und zu dem am

8. Juni d. J. gefeierten 50jährigen Stiftungsfest vom „Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg“. Dem letzteren wurde von Seiten des Vereins zum Festtage ein Glückwunschtelegramm übersandt.

Unter den eingegangenen Katalogen sind besonders beachtenswerth der der Librairie C. Reinwald, Schleicher Frères, Paris (hauptsächlich biologische und physiologische Werke enthaltend) und der des Bayerischen Petrefakten- und Mineralien-comptoirs von Friedr. Kohl, Weissenburg a. S. Letzterer bringt unter dem Titel „Für Freunde der Natur“ auch einige kürzere geologische Abhandlungen und Tabellen.

An Stelle des verstorbenen Prof. Dr. Petzold wurde für das nächste Vereinsjahr zum Vorstand der Abtheilung für Zoologie und Botanik gewählt Prof. Dr. Rud. Blasius und an dessen Stelle zum Vorstand der Unterabtheilung für Akklimatisation Verlagsbuchhändler B. Tepelmann.

Darauf wurde die Herausgabe eines „Festgrusses“ des Vereins an die Theilnehmer der bevorstehenden Naturforscherversammlung beschlossen. Derselbe wird ausser einer als Vorwort dienenden Widmung Abhandlungen von Prof. Dr. Kloos, Dr. Fromme und Geh. Hofrath Prof. Dr. Wilh. Blasius bringen.

Zum Sprecher des Vereins für eine Begrüssungsansprache bei der Eröffnung der genannten Versammlung wird Prof. Dr. Rud. Blasius gewählt, welcher gleichzeitig auch im Namen der anderen beiden einladenden Vereine, des ärztlichen Kreisvereins und des Vereins für öffentliche Gesundheitspflege, sprechen wird.

Nach Erledigung einiger anderer geschäftlicher Angelegenheiten boten noch mehrfache Anfragen aus dem Kreise der Versammelten in Bezug auf die Vorbereitungen und Einrichtungen der Naturforscherversammlung dem Vorsitzenden in seiner Eigenschaft als erster Geschäftsführer der Versammlung Gelegenheit, eingehende Mittheilungen und Erläuterungen über die verschiedensten Punkte zu geben.

Zum Schluss wurde dem Vorsitzenden für seine umsichtige Geschäftsführung und für seine unermüdliche, dem Vereinsinteresse gewidmete Thätigkeit im Namen des Vereins der wärmste Dank ausgesprochen. Der Vorsitzende dankte darauf seinerseits den übrigen Vorstandsmitgliedern für ihre Unterstützung.

An die Sitzung schloss sich unmittelbar eine Excursion nach den Riddagshäuser Teichen, die durch die entgegenkommenden Anordnungen des Herrn Amtsrath Nehrkorn und seiner Söhne einen ebenso genussvollen als lehrreichen Verlauf nahm.

11. Vorschläge, betreffend die Feststellung einer allgemein einzuführenden internationalen Classification und Nomenclatur der Vögel, von Dr. L. von Lorenz.
12. Das Leben der Vögel im arktischen Norwegen. Von Professor R. Collett. S.-A.
13. Die Vernichtung unserer Vögel im Süden und der daraus resultirende Schaden. Von H. Freiherrn von Berlepsch.
14. Fossil Birds from the forthcoming „Dictionary of birds“, von Alfred Newton. 4^o. 1891.
15. Entwurf von Regeln für die zoologische Nomenclatur. Von Dr. Ant. Reichenow.
16. Entwurf zu einem Organisationsplane des permanenten internationalen ornithologischen Comités, von A. B. Meyer.
17. Ueber die ersten Ankunftszeiten der Zugvögel in Ungarn, von O. Hermann.
18. Referat über den Vogelschutz etc., von Dr. Th. Liebe und von Wangelin.
19. Zweiter internationaler ornithologischer Congress: Hauptbericht I und II.
20. Anatomie der Vögel von Max Fürbringer.
21. Die Elemente des Vogelzuges in Ungarn bis 1891. Von O. Hermann.

Die Herzogliche technische Hochschule in Braunschweig:

Das 150jährige Jubiläum der Herzoglichen technischen Hochschule Carola-Wilhelmina zu Braunschweig im Juli 1895. Festbericht, veröffentlicht vom Allgemeinen Jubiläumsausschusse. Mit 11 Tafeln. Braunschweig 1896.

Herr Sanitätsrath Dr. med. *O. Berkhan in Braunschweig:

R. Ruedemann, Note on the Discovery of a sessile Conularia. Article I and II. S.-A. 1896.

—, Evidence of Current Action in the Ordovician of New-York. S.-A. 1897.

—, Development and Mode of Growth of Diplograptus, McCoy. S.-A. 1894.

Herrn Fr. Eugen Köhler's Verlag, Gera-Untermhaus:

[Köhler's] Nützliche Vogelarten und ihre Eier. 8^o. Mit farbigen Tafeln.

Die Herzoglich-forstliche Versuchs-Anstalt:

Wimmenauer, Karl, Die Hauptergebnisse zehnjähriger forstlich-phänologischer Beobachtungen in Deutschland 1885 — 1894. Mit 6 Tabellen, 3 Curventafeln und 1 Uebersichtskarte. Berlin, Julius Springer, 1897.

Berichtigungen.

Seite 41, Zeile 11 von oben, statt A. Gudewill lies: J. C. Gudewill.

Seite 61, vor Zeile 16 von unten: In den Verein aufgenommen wurde Thierarzt Dr. phil. A. Bertram.

Seite 91, Zeile 5 von unten, statt Wermbten lies: Wermbter.

Seite 144, Zeile 5 von oben hinter Herzogthum lies: Braunschweig.