

Bericht

über die
ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft
im Jahre 1892.

~~~~~

## Sitzung am 4. Januar 1892.

Der Director erstattet den Jahresbericht über die Thätigkeit der Gesellschaft im verflossenen Jahre.

Ueber die Sectionen erstatten die Vorsitzenden derselben Bericht:

Herr Geheimrath Dr. Abegg über die medicinische Section,

Herr Dr. Oehlschläger über die anthropologische Section,

Herr Prof. Momber über die Section für Physik und Chemie,

Herr Regierungsrath Meyer über die wissenschaftliche Thätigkeit des Westpreussischen Fischerei-Vereins.

Herr Dr. Kumm hält einen Vortrag über Leben und Wirken des am 14. December 1891 verstorbenen Ehrenmitgliedes der Gesellschaft, des Herrn Geheimen Bergrath und Professor Dr. Ferdinand Roemer (Schriften der Gesellschaft. Bd. VIII. Heft 1. S. 116—145)

Herr Professor Dr. Bail demonstrirt versteinertes Holz.

## Sitzung am 20. Januar 1892.

Herr Oberlehrer Evers hält einen Vortrag mit Demonstrationen über electriche und magnetische Kraftlinien und ihre Anwendung in der Theorie der Dynamo-Maschinen.

Herr Professor Momber demonstrirt mit Hilfe des Scioptikons Photographieen der neuesten Isogonen-Karten des eben erschienenen Neumayer'schen Atlas des Erdmagnetismus.

## Sitzung am 3. Februar 1892.

Herr Dr. Lakowitz hält über „die Tiefsee und ihre Lebewesen“ an 2 Abenden einen Vortrag, aus welchem hier folgender Auszug folgt.

Nach einer geschichtlichen Einleitung, in welcher der Begründer der wissenschaftlichen Meereskunde, Mathew Maury genannt, der Antheil der Skandinavier, Engländer, Franzosen, Italiener, Amerikaner und auch der Deutschen an der Erforschung der Tiefsee geschildert wird, geht der Vortragende auf die Darlegung der Ergebnisse der Tiefseeuntersuchungen näher ein. Nachfolgend mögen diese aus einer zerstreuten Literatur zusammengetragenen Resultate in ihren Spitzen hier wiedergegeben werden.

Durch die grossen Expeditionen, besonders die des Challenger unter Leitung des Sir Wyville Thomson wurden zunächst neue Vorstellungen von der Tiefe des Meeres geliefert, die bis dahin durchweg stark übertriebene waren. Die grösste Tiefe im Nord-Atlantik zwischen den Antillen und den Bermuda-Inseln beträgt 7086 Meter, im Süd-Atlantik 6006 Meter in der Nähe von Trinidad, in der Nordsee (im allgemeinen 200 Meter nicht erreichend) in der norwegischen Rinne 687 Meter, in der Ostsee 325 Meter in der Nähe der Insel Gothland, während sonst 200 Meter nicht überstiegen werden, in der Danziger Bucht an ihrer Nordgrenze 111 Meter. Das nördliche Polarmeer erreicht 4846 Meter, das südliche Polarmeer an seinem Nordrande 3060 Meter, der indische Ocean 620 Meter grösste Tiefe. Der stille Ocean hat die bedeutendste Tiefe aufzuweisen, besonders der nördliche Theil, wo südlich der japanischen Insel Nippon die grösste Meerestiefe überhaupt mit 8513 Meter gelothet wurde. Die grössten oceanischen Bodendepressionen liegen zumeist in der Nähe der Continente und Inseln, nur der südliche stille Ocean hat seine grösste Einsenkung in der Mitte. Als durchschnittliche Tiefe für das Weltmeer überhaupt hat man 3440 Meter, für den atlantischen Ocean 3681, für den stillen Ocean 3887 Meter berechnet.

Die Bodensedimente des Meeres sind Schlamm von verschiedener Zusammensetzung und verschiedener Färbung, je nach der Beschaffenheit der beigemischten mineralischen, animalischen und in der Nähe des Festlandes auch pflanzlichen Bestandtheile. In grosser Entfernung von den Küsten sind in dem Tiefseeschlamm grosse Mengen von Gesteinsbruchstücken aller Art, von Aschen vulkanischer Natur, stark zersetzt enthalten, dazu kommen Anhäufungen von Schalen und Skelettbildungen winziger, pelagischer zu Boden gesunkener Organismen u. a. m. Die beiden Hauptformen dieses Tiefseeschlammes sind der Globigerinenschlick und in tieferen Lagen der Radiolarienschlick; ersterer besteht der Hauptsache nach aus den Kalkschalen einzelliger Meeresthiere, letzterer aus den Kieselskeletten verwandter Organismen. Dazu kommt lokal Diatomeenschlick. Endlich am weitesten verbreitet in Tiefen unter 2000 Faden findet sich ein rother Thon aus der weitgehenden Zersetzung verschiedener mineralischer Bestandtheile gebildet. Gerade der hohe Grad der Zersetzung und die bedeutende Masse dieser Ablagerungen lassen auf ein sehr hohes Alter der grossen Wasserbecken schliessen. — Erwähnt wird an dieser Stelle der wunderliche Pseudo-Organismus *Bathybius*. — Der Meeresboden ist eine gewaltige Grabstätte für alles, was an der Oberfläche und in der Tiefe existirt. Milliarden von Thierleichen sinken fortgesetzt hinab, mit ihnen zugleich die von den Flüssen herbeigeführten Schlammtheilchen, ferner kosmischer Staub, vulkanische Asche, festere Geschiebe u. s. w. Dieses gewaltige organische und unorganische Material wird unter grossem Druck und unter Mitwirkung des Seewassers zersetzt, bis zuletzt der für die grössten Tiefen charakteristische rothe Thon übrig bleibt.

Die Temperatur des Meereswassers, bis circa 180 Meter von der Sonnen-

wirkung direkt abhängig, ist im allgemeinen nahe der Oberfläche am höchsten, nimmt bis 180 Meter rasch, bis 1100 Meter wieder langsamer ab, wo eine durchschnittliche Temperatur von  $+ 4^{\circ}$  C. erreicht wird. Von da ab sinkt die Temperatur unter niederen Breiten bis  $0-2^{\circ}$  C., in höheren Breiten bis zu  $- 3^{\circ}$  C. herab. Eine Eisbildung auf dem Meeresboden, wie solche früher angenommen wurde, unterbleibt, da der Gefrierpunkt des ruhigen Meereswassers erst bei  $- 3,7^{\circ}$  C. liegt. Die horizontale Vertheilung der Tiefentemperatur in den verschiedenen Theilen der grossen Meere ist oft eine sehr auffallende; die Gestaltung des Bodenreliefs, bestimmt durch unterseeische Gebirgszüge und Barrieren, wie tiefe Thaleinsenkungen, giebt indessen die hinlängliche Erklärung hierfür.

Das kalte Wasser am Boden der Tropenmeere hat, wie sich aus bestimmten Betrachtungen ergibt, sicher nicht an Ort und Stelle seine niedrige Temperatur erhalten; der wahre Grund ist vielmehr in gewissen langsamen, horizontalen und vertikalen, durch Messungen nicht nachweisbaren Strömungen zu suchen, welche das kalte Wasser der Pole am Meeresboden entlang nach dem Aequator, das erwärmte Wasser wieder oberflächlich von dort nach den Polen zurückführen.

Der Druck der Wassermasse in grossen Tiefen ist gewaltig, da ein Gewicht von über 10 000 Kilogr. für je 1000 Meter Tiefe auf das Quadratdecimeter kommt.

Der Salzgehalt des Meeres nimmt von der offenen See gegen die Küste hin ab, von den höheren Breiten nach den niederen hin zu. Er steht in Beziehung zu den Oberflächenströmungen wie zu der Circulation des Wassers und der Tiefe; zugleich ist er wichtig für das im Meer entwickelte organische Leben. Das Maximum an Salzgehalt der offenen Meere beträgt 3,69 Prozent (Atlant. Ocean). — Von Gasen enthält das Meereswasser ein Gemisch von Stickstoff und Sauerstoff, aber in anderer Zusammensetzung als in der atmosphärischen Luft; es ist ein Plus an Sauerstoff zu verzeichnen, welches sich daraus erklärt, dass das Seewasser ein grösseres Absorptionsvermögen für Sauerstoff als für Stickstoff besitzt. Das Fehlen kalkhaltiger, dafür das Vorherrschen kieselhaltiger Schalthiere in den grössten Tiefen des Meeres will man auf einen gewissen Gehalt an freier Kohlensäure am Boden des Meeres zurückführen, es scheint aber das Wasser selbst lösend auf Kalkmassen einzuwirken.

Im Leben der Meeresthiere wie aller Organismen ist das Licht ein wichtiger Faktor. So erscheint die Frage, wie tief das Tageslicht in das Meer eindringt, von Bedeutung. Die Experimente mit sehr lichtempfindlichen, photographischen Platten haben gelehrt, dass in Tiefen von 460—550 Meter auch im reinsten Meereswasser eine Lichtwirkung nicht mehr nachweisbar ist.

Das organische Leben des Meeres setzt sich wie dasjenige des Festlandes aus Pflanzen und Thieren zusammen. Das Schwinden des Lichtes in den tieferen Wasserschichten bindet das Pflanzenleben an die oberen Regionen bis zu einer

Tiefe von höchstens 300—400 Meter. Eine jüngst in 1000—2000 Meter im atlantischen Ocean massenhaft gefundene, einzellige Alge (*Halosphaera*) dürfte nur vorübergehend in einem bestimmten Entwicklungsstadium in die Tiefe hinabsinken, um bald wieder in die oberen Schichten hinaufzusteigen. Die Thiere allein sind die Beherrscher der Tiefsee.

Nach der Besprechung der Fangmethoden, der verschiedenen Netzeinrichtungen, auch des Plankton-Netzes, besonders des selbstthätigen Schliessnetzes von Chun-Petersen, durch welches sicher bestimmte Tiefenregionen abgefischt werden können, werden zunächst einige allgemeine Anpassungen der Thiere an die Tiefsee erläutert.

Der Aufenthalt in der Tiefsee mit ihren besonderen Druckverhältnissen, ihrer niedrigen Temperatur, ihrem Lichtmangel resp. ihrer selbstgeschaffenen Beleuchtung muss auf die Lebewesen daselbst mächtig zurückwirken. Der starke Druck in der Tiefe hindert offenbar die der Tiefsee angepassten Thiere nicht in ihrer Bewegung, wenigstens sind deren Muskeln und Bewegungsorgane nicht stärker entwickelt, als bei den an der Oberfläche lebenden Thieren. Eine bemerkenswerthe Erscheinung in der Organisation der Tiefseethiere bildet das Verhalten ihrer Sehorgane. Entsprechend der Vergrösserung der Augen bei Dämmerungsthieren und der schliesslichen Reduction der Augen bei Thieren des Festlandes, die dauernd dem Lichte entzogen leben, sollten die Thiere der oberen und mittleren Wasserschichten grosse Augen haben, die der grösseren Tiefe augenlos sein. Dem ist indessen nicht so. Allerdings lässt sich die Stufenfolge in einzelnen Fällen wirklich konstatiren, selbst bei derselben Thierart, allein in grossen Tiefen kommen zugleich Thiere mit normalen, mit übermässig vergrösserten Augen und auch völlig blinde Geschöpfe vor. Die Schwierigkeit der Erklärung für diese Vielgestaltigkeit in der Ausbildung der Sehwerkzeuge der Tiefseethiere ist gross. Einzig und allein die Annahme, dass eigenes Licht vielen Tiefseethieren zur Verfügung steht, giebt eine einigermaßen annehmbare Erklärung. Thatsächlich ist die Mehrzahl der Tiefseethiere mit Leuchtorganen ausgerüstet, die ein schwach bläuliches oder grünliches Licht ausstrahlen. Die Tastorgane erreichen häufig eine enorme Ausbildung.

Die Bedingungen für die Athmung sind in der Tiefe bei dem normalen Sauerstoffgehalt des Tiefenwassers ziemlich dieselben wie an der Oberfläche. Anders scheint es auf den ersten Blick mit der Ernährung zu stehen. Woher nehmen die vielen Thiere ihre Nahrung? Den Meeren werden zwar durch die Flüsse ungeheure Mengen organischer Substanz zugeführt (so z. B. durch die Themse täglich 202 Raummeter, durch den Amazonenstrom 222 200 Raummeter), die Algenmassen der Küsten liefern im frischen, mehr noch im zersetzten Zustande bedeutendes Nahrungsmaterial; den Hauptantheil an der Ernährung der Tiefseethiere nehmen aber nach den Untersuchungen über das Plankton des Meeres die zahllosen winzigen Diatomeen und Geisselthierchen und andere einzellige Wesen der oberen Schichten, indem deren abgestorbene Leiber in

die Tiefe sinken und noch wohlhalten auf dem Boden der Meere als Speise für die dort lebende Thierwelt anlangen.

Ueber die vertikale und horizontale Verbreitung der Thiere im Meere werden einige Angaben gemacht. — Nach diesen allgemeinen Betrachtungen werden die im Meere vertretenen Thierabtheilungen der Urthiere, Schwämme, Polypen, Quallen, der Stachelhäuter (Seewalzen, Seeigel, Seesterne, Haarsterne), Gliederthiere, unter diesen besonders der Krebse, der Weichthiere, endlich von Wirbelthieren die der Fische in wichtigen Repräsentanten in Bildern und Präparaten vorgeführt, ihre horizontale wie vertikale Verbreitung, ihre wissenschaftliche Bedeutung und ihre ihnen zugewiesene Rolle im Haushalt des Meeres erläutert, worauf hier nicht näher eingegangen werden soll. Das Werk von Marshall, die Tiefsee und ihr Leben, giebt gerade hierüber Jedem, der sich dafür interessirt, prächtigen Aufschluss.

Der Vortrag wurde durch zahlreiche Abbildungen der bei der Tiefseeforschung zur Anwendung gebrachten Instrumente und Apparate, ferner durch Lichtbilder von Tiefseethieren illustriert, welche vom Vortragenden mit Unterstützung des Herrn Dr. Lieran nach Glasphotographien, die Herr Dr. Kumm angefertigt hatte, mittelst des Scioptikons gezeigt wurden.

Herr Instrumentenmacher Eggert zeigte ein von ihm gefertigtes Modell, an welchem er die Funktionen der pneumatischen Orgeln demonstirte. Da der Apparat, welcher den Vorgang von der Taste bis zur Pfeife darstellt, von Glasscheiben eingeschlossen ist, so konnten die hier im Gegensatz zu denen der mechanischen Orgel auftretenden Funktionen, deutlich wahrgenommen werden.

Was bei der mechanischen Orgel das Regier- oder Ziehwerk besorgt, wird bei der pneumatischen Orgel nur durch den starken Winddruck, der aus den Bälgen strömt, verrichtet. Jede Thätigkeit wird durch das Aufblasen eines kleinen Balges bewirkt. Die Einrichtungen und Formen der pneumatischen Bauart gestalten sich sehr verschieden und werden von den Orgelbauern, in dieser oder jener Weise modifizirt, als patentirtes Eigenthum betrachtet.

Sobald Wind in die Orgel geblasen, und die Taste niedergedrückt wird, hebt sich das über der Taste befindliche Ventil und lässt den Wind durch eine fingerdicke Röhre zum Aufblasen des Spielbalges gehen. Dieser kleine Spielbalg ist mit dem Ventil in der Windlade verbunden und hebt dasselbe ab, worauf durch eine zweite Rohrleitung die Luft in die grosse Pfeifenbalglade gepresst, den Pfeifenbalg niederdrückt. In demselben Augenblicke ist das Pfeifenloch geöffnet und die Pfeife ertönt. Unter jeder Pfeife liegt nämlich im Innern der Windlade ein solch kleiner Pfeifenbalg.

Die pneumatische Orgelbauart bietet eine leichte Spielart und rasche geräuschlose Registrierung.

### Sitzung vom 10. Februar 1892.

Der Director demonstirt den Kopf eines Rebhuhns mit verkümmertem Schnabel. (Geschenk des Herrn Domnick-Kunzendorf.)

Herr Oberlehrer Lakowitz hielt den zweiten Theil seines Vortrages über die Tiefsee und ihre Lebewesen. (S. vorige Sitzung).

Im Anschlusse an diesen Vortrag demonstrirt Herr Dr. Schirlitz in einer Reihe von Bildern mit Hilfe des Scioptikons die niedrigsten Formen, wie Foraminiferen, Rhizopoden, Radiolarien u. s. w.

Herr Gasanstalts-Director Kunath bespricht und demonstrirt die Thermo- säule von Gülcher in Berlin.

M. H.! Unter den in der electrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. ausgestellten Apparaten befand sich in der Abtheilung für wissenschaftliche und medicinische Zwecke ein bescheidener Apparat, der vielleicht von manchem Besucher übersehen worden ist und auch in der Fachliteratur meines Erachtens nicht die verdiente Würdigung gefunden hat.

Dieser Apparat ist die vor Ihnen stehende Thermo- säule von Gülcher, welche den Zweck hat, durch Erwärmung der Verbindungsstellen verschiedener Metalle direct d. h. ohne mechanisches Zwischenglied Wärme in electriche Energie zu verwandeln.

Dass bei der Erwärmung der Verbindungsstelle zweier verschiedener Metalle ein electricheer Strom erregt wird, ist nicht neu, denn schon 1823 wies Professor Thomas Seebeck in Berlin diese Erscheinung an Ringen aus Wismuth und Antimon nach, und nannte die erzeugten Ströme thermo- electriche, ohne sich indess über den Vorgang selbst Rechenschaft geben zu können.

Selbstverständlich wurde seine Entdeckung Gegenstand zahlreicher Ver- suche mit den verschiedensten Metall-Combinationsen, ohne indess in Bezug auf Quantität und Spannung der erzeugten Thermo- Electricität eine befriedigende Lösung herbeizuführen.

Unter den versuchten Metallen zeigten sich immer wieder Wismuth und Antimon am wirkungsvollsten, trotz der beschränkten Erwärmung der Ver- bindungsstelle, mit Rücksicht auf den niedrigen Schmelzpunkt des Wismuths (260°), bezw. seiner Legirung mit Zinn an der Löthstelle, durch welche der Schmelzpunkt auf 100° und darunter herabgedrückt wird.

Wenn man zwei verschiedene Metallstreifen, z. B. Wismuth und Antimon, an je einem Ende mit einander durch Löthung verbindet, an die freien Enden Kupferdrähte befestigt und diese in leitende Verbindung mit einem Galvano- meter bringt, so zeigt die Nadel desselben bei Erwärmung der Verbindungs- stelle dieser Metallstreifen einen electricheeren Strom durch ihre Ablenkung an.

Verbindet man mehrere solcher Metallstreifenpaare, die man Elemente nennt, mit einander, so werden zwei einander gegenüberliegende Reihen von Verbindungsstellen geschaffen, und es verstärkt sich der erzeugte Strom ent- sprechend der Anzahl der vereinigten Elemente.

Die Richtung des erzeugten Stromes in den Elementen verläuft dabei immer von Wismuth zu Antimon, gleichviel welche Reihe der Verbindungs- stellen erwärmt wird, die der Metallstreifen unter sich oder der Elemente

mit einander. Die Richtung des Stromes aber in dem Verbindungsdraht und dem Galvanometer wechselt, je nachdem die eine oder die andere Reihe erwärmt wird.

Entzieht man der einen Verbindungsreihe durch Abkühlung Wärme, so entsteht die gleiche Wirkung, als wenn die gegenüberliegende Reihe erwärmt wird, ohne dass indess eine Aenderung in der Stromrichtung in den Elementen, von Wismuth zu Antimon, eintritt.

Gleichviel also, ob wir erwärmend oder abkühlend die Verbindungen beeinflussen, bleibt der Erfolg sinngemäss der gleiche.

Wir sehen also, dass in jedem Falle die electriche Erregung mit der thermischen Differenz der entgegengesetzten Verbindungsstellen in directem Verhältnis steht und Null ist, wenn eine Differenz nicht besteht, also beide Verbindungsreihen gleiche Temperaturen haben.

Es folgt aber auch hieraus, dass die electriche Erregung mit der Temperaturdifferenz wächst; und hiernach zu thermo-electrischen Batterien oder Säulen, wie man sie nach Analogie mit der Volta'schen Säule genannt hat, Metallverbindungen, welche hohe Temperaturen vertragen können, geeigneter sind, als solche mit niedrigen Schmelzpunkten.

Wie indess bisher immer die verschiedenen Metalle zu einander gruppirt wurden, blieben doch die hergestellten Thermosäulen von Nobili, Melloni, Noë und Clamond wegen der zu geringen Stromstärken, nur wissenschaftliche Hilfsapparate und in ihrer Anwendung nur auf das physikalische Cabinet beschränkt.

Erst in neuester Zeit, nachdem die zur Erzeugung electricheer Energie angewandte Dynamomaschine an die Grenze ihres höchst erreichbaren Nutzeffectes gebracht worden ist, und auf eine wesentliche Vervollkommnung derselben in dieser Beziehung kaum mehr gerechnet werden kann, hat man den verlassenen Weg der directen Umwandlung von Wärme in Electricität wieder betreten und dem Constructeur dieser Thermosäule, dem in der Electrotechnik wohlbekannten deutschen Ingenieur Gülcher, war es vorbehalten, auf diesem wieder betretenen Wege einen erfolgreichen Schritt vorwärts zu thun.

Nach achtjähriger, diesem Gegenstande gewidmeter Thätigkeit ist es demselben gelungen, eine Thermosäule zu construiren, deren Nutzeffect dreifach so gross ist, als der der bisher bekannten besten Säulen von Noë und Clamond.

Diese Thermosäule besteht aus Elementen, deren jedes aus zwei verschiedenen Metallen gebildet ist.

Die positiven Elemententheile sind Röhren aus reinem Nickel, die negativen massive Winkelstäbe aus einer antimonhaltigen Legirung, deren Zusammensetzung noch geheim gehalten wird.

Behufs Kühllhaltung sind an die letzteren dünne Kupferplatten gelöthet.

Die Verbindung beider Elemententheile ist durch eine Stahlhülse bewirkt, die in der Mitte korbartig durchbrochen und aufgeweitet ist.

Unterhalb dieser Aufweitung ist in diese Hülse das obere Ende des Nickelröhrchens eingelöthet und oberhalb mit dem einen Schenkel der Antimonlegirung, durch Umgiessen des Metalles, verbunden. — An den oberen Enden der Nickelröhrchen sind in dieselben kleine Specksteinbrenner eingesetzt, während die unteren Enden auf einem gemeinschaftlichen Canal aus Schiefer dicht aufsitzen. Dieser Canal ist an der einen Seite geschlossen und trägt an der andern eine Gaszuführungsdüse, vermittelst welcher das Leuchtgas mit Luft zu Heizgas gemischt wird.

Das zur Erwärmung erforderliche Heizgas tritt durch die Düse in den vorgedachten Canal und durch die Röhrchen in die Brenner und gelangt bei seinem Austritt aus den letztern zur Verbrennung, zu welcher es sich die hierzu nöthige Luft durch die Oeffnungen der korbartigen Erweiterung heranzieht.

Jedes Nickelröhrchen bildet sonach einen kleinen Bunsenbrenner, dessen Flamme innerhalb des Stahlverbindungsstückes zur Entzündung kommt.

Die Verwendung von Heizgas an Stelle von Leuchtgas ist gewählt, um einerseits eine vollkommene Verbrennung zu gewährleisten und somit die Anwendung der Thermosäule im Zimmer zu ermöglichen und andererseits eine Verrussung der Verbindungsstücke durch unvollkommene Verbrennung zu verhüten, denn thermisch ist der Effect verbrannten Leuchtgases gleichwerthig, ob dieses als Leuchtgas oder Heizgas verbrannt wird.

Die einzelnen Elemente sind unter sich durch kurze Drähte verbunden, die in den an den beiden Köpfen der Säule angebrachten Polklemmen enden.

Verbinde ich die Polklemmen durch Leitungsdrähte, so ist die Säule geschlossen und indem ich nun das aus den Brennern strömende Gas entzünde, beginnt sich, wie an dem eingeschalteten Voltmeter zu sehen ist, sofort die electriche Erregung bemerkbar zu machen und nach einigen Minuten ist das für die Säule zulässige Maximum der Spannung erreicht.

Ich werde indess die Säule nicht auf die äusserste Spannung beanspruchen, da dieselbe nicht mein Eigenthum ist, sondern mir von der Firma Julius Pintsch in Berlin freundlichst leihweise überlassen ist, und man mit geborgten Sachen etwas vorsichtig umgehen muss. Das eingeschaltete Glühlämpchen kommt deshalb nur bescheiden zum Glühen; der eingeschaltete Motor dagegen, welcher für schwächern Strom bemessen ist, gelangt wie Sie sehen, bezw. hören, zur heftigen Rotation.

Bezüglich der Leistung dieser Thermosäule und ihrer Anwendung bemerke ich, dass dieselbe, No. 2, eine electromotorische Kraft von 3 Volt bei 3 Ampère, also 9 Voltampère entwickelt, bei einem Gasverbrauch von 130 l Gas pro Stunde.

Der Nutzeffect berechnet sich hiernach für einen cbm Gas zu  $\frac{1000}{130} \cdot 9 = 70$  Voltampère.

Vergleichen wir denselben mit dem der Leistung einer Dynamomaschine, welche durch einen Gasmotor betrieben wird, und nehmen wir für eine kleine



Anlage an, dass 8 Glühlampen zu 16 N. K. à 55 Voltampère Strom 440 Voltampère pro 1 Pferdekraft gebrauchen und diese Gaspferdekraft mit 1 cbm Gas erzeugt wird, so stellt sich das Verhältnis der electromotorischen Leistung der Thermosäule zu der durch die Gaskraft-Dynamomaschine erzeugten, wie 70 : 440, das ist wie 1 : 6,4.

Bestätigt wird dieses Resultat der Vergleichstellung der electromotorischen Nutzeffecte durch die Berechnung der wirthschaftlichen Ausnutzung der für die Leistungen aufgewendeten Wärme.

Unter wirthschaftlicher Ausnützung der Wärme verstehen wir dabei das Verhältnis der aufgewendeten Wärme zu der, wieder auf Wärme reducirten, erhaltenen Leistung. Die Differenz von Aufwand und Erhalt ist Verlust und naturgemäss hängt dieser von der Vollkommenheit der zur Umformung der Wärme verwendeten Einrichtungen ab.

Wenn wir also zur Ausführung irgend einer Leistung ein gemessenes Wärmequantum verbrauchen, so muss nach dem Princip der Erhaltung der Kraft, Verlust und Endleistung dasselbe Wärmequantum wieder ergeben.

Als Maasseinheit zur Messung der thermomotorischen Kraft haben wir die Wärmeeinheit oder Calorie gleich 424,5 Meterkilogramm, für die mechanische Krafteinheit die Pferdestärke gleich 75 Meterkilogramm, und für die electromotorische Einheit gleich 735,75 Voltampère. Das electriche Wärmeäquivalent ergibt sich hieraus zu  $735,75 \cdot \frac{424,5}{75} = 4164,3$  Voltampère pro Secunde als den Factor, mit dessen Hülfe wir den thermischen, wirthschaftlichen Wirkungsgrad bestimmen können.

Untersuchen wir zunächst die Umformung von Wärme in electromotorische Energie durch Dampfkraft und Dynamomaschine und nehmen den Effect von 1 kg Kohle und Stunde zu 0,8 effectiven Pferdekraften, die erzielte electrodynamische Leistung zu 560 Voltampère und die Verbrennungswärme von 1 kg Kohle pro Stunde zu 7500 Wärmeeinheiten, so ergeben sich  $\frac{7500}{3600} = 2,1$  Calorien pro Secunde und nach dem vorberechneten electriche Wärmeäquivalent  $= 2,1 \cdot 4164,3 = 8745$  Voltampère. Wir erhalten aber in der Praxis aus 1 kg Kohle nur 560 Voltampère und somit ergibt sich der totale Wirkungsgrad nur zu  $\frac{560}{8745} = 0,064$  oder 6,4 %, d. h. von der zur Erzeugung electriche Energie mittelst Dampfmaschinen und Dynamos aufgewandten Wärme werden nur 6,4 % thatsächlich ausgenutzt.

Wenden wir diese Berechnung auf die Thermosäule an, so sind für 1 cbm verbrannten Gases 6000 Wärmeeinheiten einzusetzen, pro Secunde also  $\frac{6000}{3600} = 1,66$  Calorien und das electriche Wärmeäquivalent berechnet sich daraus zu  $1,66 \cdot 4164,3 = 6913$  Voltampère.

Wie ich bereits angeführt habe, erzeugt diese Thermosäule bei 130 l Stundenconsum 9 Voltampère und mithin pro 1 cbm =  $\frac{1000}{130} \cdot 9 = 70$  Voltampère, woraus sich der Wirkungsgrad berechnet zu  $\frac{70}{6912} = 0,0101$  oder rund 1 %.

Wenn hiernach diese Thermosäule auch in der Ausnutzung der Wärme noch wesentlich hinter der Dampf-Dynamomaschine zurücksteht, so darf dabei nicht übersehen werden, dass die letztere bereits an die Grenze ihrer möglichen Vervollkommung angelangt ist, während die Thermosäule erst im Beginn ihrer Entwicklung steht.

Gelingt es, und es darf diese Hoffnung gehegt werden, die Thermosäule auf das Maass der Erwärmung zu steigern wie moderne Kesselfenerungen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass der Wirkungsgrad derselben den der Dampf-Dynamos erreichen, ja vielleicht noch übertreffen wird.

Was nun die Ursache der thermoelectrischen Erregung anlangt, so konnte, wie ich Eingangs erwähnte, sich Professor Thomas Seebeck bei der Entdeckung der thermoelectrischen Energie über das Wesen derselben nach den damaligen Anschauungen über die magnetischen und electricen Erscheinungen eine genügende Erklärung nicht geben.

Heute sind wir durch die epochemachenden Versuche des Professor Hertz in Bonn, welche von demselben in der Versammlung der Naturforscher und Aerzte 1889 in Heidelberg vorgeführt wurden, darüber aufgeklärt, dass die magnetischen und electricen Erregungen Bewegungen der Moleküle der Leiter und des dieselben umhüllenden Aethers sind und den gleichen Gesetzen folgen, wie Licht und Wärme.

Da nun Wärme kein Stoff ist, der in einem Körper sitzt und aus demselben ausgetrieben werden kann, sondern, wie Professor Tyndall nachgewiesen hat, nur eine besondere Art der Molekular-Bewegung ist, so können wir den Vorgang im thermoelectrischen Element dahin erklären, dass in demselben eine Aenderung der Art der Molekular-Bewegung, also eine Umformung der Wärmebewegung in die electriche Bewegung stattfindet.

Ungelöst bleibt indess dabei noch die Frage, welche besonderen Umstände hierbei diese Umformung an die Anwendung zwei verschiedener Metalle und die Erwärmung ihrer Verbindungsstelle binden.

Mit der Lösung dieser Frage, also des eigentlichen thermoelectrischen Problems, die hoffentlich bald gelingen wird, wird dann auch die Grenze erkannt werden, bis zu welcher die wirthschaftliche Ausnutzung der aufgewendeten Wärme getrieben werden kann.

Die Anfertigung und Leistung dieser, von der Firma Julius Pintsch in Berlin hergestellten Thermosäulen anlangend, werden dieselben zunächst in 3 Grössen hergestellt, No. 1, 2 und 3 zu bezüglich 26, 50 und 69 Elementen, mit 1,5—3,0 und 4 Volt Spannung.

Zum Vergleich der Leistung derselben mit derjenigen galvanischer Elemente sei erwähnt, dass die kleinste Nummer einem grossen, frisch angesetzten Bunsen Element entspricht, die grösste Nummer deren zwei.

Anwendung finden die Thermosäulen in chemischen und physikalischen Laboratorien, für ärztliche und zahnärztliche Zwecke, für telegraphische und galvanoplastische Zwecke, sowie zu beschränkten Beleuchtungszwecken unter Benutzung von Accumulatoren und zu anderen Zwecken mehr, wie der hier ausliegende Prospect dies besagt.

### Sitzung vom 2. März 1892.

Herr Dr. Kumm legt das Bild des verstorbenen Herrn Geheimrath Roemer vor.

Herr Dr. Wendt hält Vortrag: Ueber die Entwicklung der chemischen Elemente.

### Sitzung am 16. März 1892.

Herr Apotheker Gonnermann spricht über verdichteten Sauerstoff. Der Sauerstoff wurde bereits 1727 durch Hales aus Mennigen entwickelt. 1771 schied Priestley den Sauerstoff aus Salpeter, Bayen 1774 aus Quecksilberoxyd aus. Die Eigenart des Gases blieb einstweilen noch unbekannt. Priestley erkannte, dass im Sauerstoff glimmende Körper schnell aufflammten. Auch Scheele hatte — ganz unabhängig von Priestley — zur selben Zeit das neue Gas durch Erhitzen der Oxyde edler Metalle, sowie des Salpeters und Brausteins erhalten und jene erwähnte Eigenschaft desselben gleichfalls beobachtet. Indessen Bedeutung gewannen diese Entdeckungen erst einige Jahre später durch den unumstösslichen Nachweis Lavoisiers, dass sämtliche Körper beim Verbrennen an Gewicht zunehmen und dass diese Gewichtszunahme bei dem Verbrennen an der Luft durch Aufnahme von Sauerstoff bedingt sei. Damit fiel die alte Phlogistontheorie; die Oxydationstheorie Lavoisiers trat an ihre Stelle und eröffnete eine neue Aera in der Entwicklung der chemischen Wissenschaft. Lavoisier nannte den Sauerstoff Oxygène, Säureerzeuger, weil er annahm, dass derselbe allein Säuren zu bilden vermöge.

Die Gewichtszunahme der Körper während des Verbrennens demonstrirt der Vortragende mittels der chemischen Waage, auf der an einem Magneten hängende Eisenfeilspähne zum Glühen gebracht werden. Das Eisenpulver geht in Eisenoxydoxydul über; die Zunahme des Gewichtes entspricht dem Gewichte des mit dem Eisen neu verbundenen Sauerstoffes. Bei diesem Versuche mag der Umstand überraschen, dass das Eisenpulver auch ohne weitere Wärmezufuhr fortglimmt, während bekanntlich ein in Gluth gebrachter Eisenstab schnell aufhört zu glühen, sobald ihm die Wärmequelle entzogen wird. Im letzteren Falle genügt die Verbrennungstemperatur nicht, um ein benachbartes Eisentheilchen in Gluth zu bringen, im ersteren Falle dagegen reicht dieselbe vollkommen aus, da in dem Eisenpulver — wie in allen feinen Metallpulvern — verdichteter Sauerstoff mitwirkt. Ganz in derselben Weise spielt der ver-

dichtete Sauerstoff die wichtigste Rolle bei dem Erglühen des Platinschwammes, sobald Wasserstoff gegen diesen strömt, oder wenn Zinkstaub über einem Gemisch von 7 Theilen Ammoniumnitrat und 1 Theil Chlorammonium ausgebreitet, mit wenig Wasser befeuchtet, plötzlich lichterloh aufbrennt. Die Wirkung verdichteten Sauerstoffes in Metallpulvern wird auch noch durch folgendes Experiment gezeigt: Löst man Ammoniumnitrat in Wasser, so entsteht eine Temperaturerniedrigung von ca.  $18^{\circ}$ , fügt man zu dieser Lösung wieder Zinkstaub, so tritt eine plötzliche, bedeutende Temperaturerhöhung, selbst bis zum Sieden der Flüssigkeit ein. — Faraday konnte den Sauerstoff bei  $-95^{\circ}$  und einem Druck von 58 Atmosphären noch nicht flüssig machen; ebensowenig gelang dies Naterer bei Anwendung von 1350 Atmosphären. Erst i. J. 1877 haben Pictet in Genf und Cailletet in Chatillon bei einer Abkühlung bis  $-130^{\circ}$  und einem Druck von 500 Atmosphären das Sauerstoffgas in den flüssigen Aggregatzustand übergeführt.

Das erste Gas, dessen Ueberführung in den flüssigen Aggregatzustand gelang, ist das Ammoniak; eine von dem Vortragenden selbst angefertigte Probe wird demonstriert. Ferner ist es längst bekannt, dass das Schwefligsäuregas sich leicht verflüssigen lässt, desgleichen sind das Kohlensäuregas, Chlor und das Salzsäuregas tropfbarflüssig hergestellt worden. Proben mehrerer dieser flüssigen Gase, in der Fabrik von Dr. Schuster u. Kähler hierselbst von Herrn G. verflüssigt, sind ausgelegt.

Die hervorragendste Anwendung in der Praxis hat das flüssige Kohlensäuregas gefunden, desgleichen flüssiges Ammoniakgas, besonders durch die Construction der Eismaschinen. Alle diese Gase nehmen, sowie der auf ihnen lastende Druck nachlässt, wieder Gasform an, zugleich der Umgebung eine so bedeutende Menge Wärme entziehend, dass z. B. ein Theil der frei werdenen Kohlensäure augenblicklich zu einer schneeartigen festen Masse erstarrt. Die Temperaturerniedrigung ist so gross, dass, wie ein bekannter Vorlesungsversuch zeigt, Quecksilber in der schneeigen Kohlensäuremasse hämmerbar fest wird.

Als ein Fortschritt der praktischen Chemie ist es zu betrachten, dass man dahin gelangt ist, die schwer coërciblen Gase auf entsprechende Art wie die Kohlensäure in comprimirtem Zustande für den gewerblichen Gebrauch nutzbar zu machen. Die Bemühungen, reines, comprimirtes Sauerstoffgas in den Verkehr zu bringen, sind gleichfalls von Erfolg gewesen. Der Versand des comprimirten Sauerstoffes geschieht in Stahlylindern von ca. 1 m Länge und 13 cm Durchmesser, in welche das Gas (500 Liter) unter einem Druck von 100 Atmosphären hineingepresst ist. Ein besonderes Bronzemundstück kann zur Regulirung des Gasaustritts benutzt werden.

Zur Gewinnung des Sauerstoffes bei seiner fabrikmässigen Herstellung im Grossen ist man wieder auf das altbekannte Verfahren von Boussingault zurückgekommen, welches sich darauf gründet, dass Bariumoxyd bei höherer Temperatur aus darüber hinstreichender, gereinigter Luft Sauerstoff aufnimmt,

und diesen aufgenommenen Sauerstoff bei Rothgluth wieder abgibt. Das anfangs gebildete Bariumsuperoxyd zerfällt hierbei zu Bariumoxyd, welches letzteres sofort wieder zur Aufnahme neuen Sauerstoffes verwandt werden kann. Der so äusserst billig zu gewinnende Sauerstoff wird dann durch Compressionspumpen in die Versandcylinder übergeleitet. Ein solcher Cylinder wird demonstriert.

Dieser comprimirte Sauerstoff findet bereits mannigfache Verwendung im gewerblichen Betriebe wie bei wissenschaftlichen Versuchen, besonders deshalb, weil man der jedesmal lästigen Darstellung des Gases und seiner Aufbewahrung in den schwer dicht zu haltenden und grossen Raum beanspruchenden Behältern durch Einführung der eleganten, verhältnissmässig kleinen und leichten Stahlcylinder überhoben ist. Ausserdem ist der geringe Preis des käuflichen Gases (1 Liter 1 Pf.) zu beachten. Der Versand geschieht durch die Firma Dr. Elkan-Berlin.

Zunächst findet dieser comprimirte Sauerstoff Anwendung bei der Herstellung des Drummond'schen Kalklichtes und des ebenso intensiven Zirkonlichtes zu Beleuchtungszwecken. Zugleich liefert die durch Sauerstoff gespeiste Flamme eine enorme Hitze, welche z. B. zur Bearbeitung von Edelmetallen benutzt werden kann. Auch die chemische Grossindustrie hat bereits aus der leichten Verwendbarkeit des so billig zu beschaffenden Sauerstoffes Nutzen gezogen. In den Gasanstalten hat man nämlich im Verlauf des Gasreinigungsprozesses freien Sauerstoff zur Anwendung gebracht und hierbei Erfolge erzielt, durch welche der sonst recht umständliche Reinigungsprozess wesentliche Erleichterungen erfahren hat. In der Technik, wie in der Bleicherei und Spirituosenfabrikation sind neuerdings Versuche gemacht, welche auf die Ausnutzung der grossen Activität des frei werdenden Sauerstoffes hinzielen. Erwähnt mögen auch die Bestrebungen werden, welche bezwecken, activen Sauerstoff als Heilmittel bei gewissen Infectionskrankheiten und Störungen des Kreislaufes zur Verwendung zu bringen.

Der Vortragende benutzt den von Dr. Elkan in Berlin überlassenen verdichteten Sauerstoff zur Erzeugung eines Drummond'schen Kalklichtes für ein Scioptikon, mittels dessen er eine Anzahl feiner Holzquerschnitte aus der Sammlung des Prof. Nördlinger in Stuttgart in scharfen und stark vergrösserten Lichtbildern vorführt. Die bedeutende Hitzewirkung der vorhandenen Flamme wurde durch Schmelzen und Verbrennen eines Stahlstückes und eines Platinstabes zur Anschauung gebracht.

Im Anschluss hieran demonstriert Herr Dr. Korella mittels des Scioptikons eine Reihe zoologischer, mikroskopischer Dauerpräparate.

### Sitzung am 6. April 1892.

Herr Dr. Schirlitz hält einen Vortrag über den mehrphasigen Wechselstrom (Drehstrom) und seine Verwendung für die electriche Kraftübertragung.

Herr Stadtrath Helm spricht darauf über das Vorkommen von Markasit im Succinit und Markasitinkrustationen unter Vorzeigung der betreffenden Mineralien.

Der Succinit kommt nicht selten in seiner Lagerstätte in Verbindung mit Schwefeleisen vor. Das letztere ist entweder von der Substanz des fossilen Harzes völlig eingeschlossen, oder mit demselben äusserlich verbunden. Von dieser letzteren Verbindung kommen, namentlich in der sekundären Lagerstätte des Succinits, in der Glaukonitformation des Samlandes Stücke vor, welche mit dem Schwefeleisen vollständig überzogen sind, ferner solche, bei denen Succinit und Schwefeleisen neben einander, gleichsam mit einander verwachsen erscheinen; bei ihnen herrscht entweder das Harz vor, oder das Schwefeleisen. Da, wo Krystalle erkennbar sind, hat der Vortragende das Schwefeleisen in seiner rhombischen Form als Markasit beobachtet, hie und da vermischt mit kleinen Mengen der einfachen Schwefelverbindung. Letztere Stücke verwittern leicht, wenn sie in feuchter Luft aufbewahrt werden, es bildet sich durch Oxydation schwefelsaures Eisenoxyd in graugrünen rasen- und fadenförmigen Auswitterungen, welche sich durch ihren tintenartigen Geschmack auszeichnen. An diesem Oxydations- und Auswitterungsprocesse nimmt vielleicht auch das Eisenbisulfat Theil, denn die Auswitterungsschicht enthält oft neben dem schwefelsauren Eisen noch freie Schwefelsäure, erkennbar durch Lackmuspapier und durch die Eigenschaft dieser Schicht, das mit ihr in Berührung kommende Papier zu zerfressen.

Es fragt sich nun, wie diese Einschlüsse von Schwefeleisen innerhalb des fossilen Harzes, resp. in unmittelbarer Verbindung mit demselben, entstanden sind. Das Harz kann dazu im Allgemeinen keine Veranlassung gegeben haben, denn sonst würden diese Stücke ganz gewöhnlich vorkommen und nicht mit Schwefeleisen-freien Stücken gemischt. Es ist vielmehr anzunehmen, dass ehemals neben dem Succinit, resp. mit ihm verbunden, andere leichter zersetzbare Substanzen pflanzlichen Ursprungs, als Holz, Blätter, Stengel zugegen waren, auf welche eisenhaltige Wässer einwirkten und zur Reduction des schwefelsauren Eisens Veranlassung gaben. Die zur Bildung solcher Wässer erforderlichen Substanzen, Eisen und Schwefelsäure sind reichlich in der Muttererde des Succinits, dem Glaukonit, enthalten. Der gegen chemische Einflüsse sehr widerstandsfähige Succinit erfuhr durch diese Einwirkungen keine sichtliche Veränderung. Nur da, wo die Einwirkung der eisenhaltigen Wässer eine langdauernde und intensive gewesen, nahm auch das fossile Harz selbst Theil an der Reduction, so bei einigen der vorliegenden Stücke, welche vollständig mit einer Schicht von Schwefeleisen überzogen sind. Bei einigen andern Stücken ist deutlich zu ersehen, dass es leicht zersetzbare Pflanzentheile waren, welche Veranlassung gaben zur Reduction eisenvitriolhaltiger Wässer, zur Schwefeleisenbildung, so in einem Stücke, welches noch deutlich erkennbare Holzsplitterchen erkennen lässt, die sich auf der oberen Fläche schon deutlich in Markasit umgewandelt haben, während die ehemals geschützten

übrigen Theile unverändert blieben; dann in einem zweitem Stücke, welches Wasser einschliesst, in welchem theils vermoderte Holztheile schwimmen, theils schön reguläre Krystalle von Markasit befindlich sind. In einigen andern Stücken haben thierische Einflüsse zur Markasitbildung Veranlassung geben, so in einem vorliegenden Stücke, in welchem eine Phryganide zum Theil in Markasit umgebildet ist.

Andere grössere Stücke von unregelmässiger Form, welche häufig in der blauen Erde des Samlandes gefunden werden, stellen vollständige Markasit-incrustationen vor, sie sind offenbar entstanden durch Umwandlung von Holz-Stengel- und Blattresten oder durch Anlagerung an dieselben. Viele von ihnen tragen noch jetzt die Form, welche sie ursprünglich besaßen, einige von ihnen halten kleine Succinitstückchen umschlossen, welche ehemals am Holze sassen. Oft sind diese Incrustationen Umhüllungsmetamorphosen von Pflanzentheilen, so einige der vorliegenden röhrenförmigen Stücke, deren Inneres die Gestalt der Pflanzentheile hat, auf welche sich der Markasit niederschlug, andere flache Stücke entstanden vielleicht um vermodernde Blätter.

### Sitzung am 19. October 1892.

Der Director eröffnet die Wintersitzungen, und begrüsst die anwesenden Mitglieder. Derselbe weist in seiner Ansprache auf die Bedeutung der Gesellschaft als Förderin der Wissenschaft und hier am Orte vornehmlich als Verbreiterin naturwissenschaftlicher Kenntnisse hin und fordert die Mitglieder auf, nach dieser Richtung in den Sitzungen durch Vorführung interessanter Naturobjecte und durch Referate über die neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der Naturwissenschaften wie bisher, so auch in Zukunft, kräftig mitzuwirken.

Zu besonderem Danke ist die Gesellschaft dem Herrn Ober-Präsidenten, Excellenz von Gossler verpflichtet, der im Laufe des verflossenen Jahres eine grosse Anzahl werthvoller Werke der Bibliothek überwiesen hat. So liegen gegenwärtig vor die reichen Veröffentlichungen der „Commission zur Untersuchung der deutschen Meere“ in einer stattlichen Zahl umfangreicher Folio-bände, welche auf Befürwortung seitens des Herrn von Gossler der Gesellschaft zugegangen sind. — Herr Prof. Bail hebt aus diesen Publikationen besonders den durch vorzügliche Tafeln ausgestatteten Atlas deutscher Meeresalgen hervor und legt im Anschluss hieran die neueste Centurie der Phykotheke universalis von Hauck und Richter vor, in welcher die Zierlichkeit der Süsswasser- und Meeresalgen in schönster Weise zur Anschauung gebracht wird.

Unter den vom Herrn Ober-Präsidenten von Gossler geschenkten Werken befinden sich besonders medicinisch interessante Neuheiten, welche anregende Referate für die Sitzungen der Gesellschaft erhoffen lassen.

Nach der kurzen Besprechung der neuen Zugänge zur Bibliothek legt Herr Prof. Bail eine Anzahl interessanter Naturalien vor.

Zuerst ist es ein durch Herrn Medicinalrath Grun aus Hildesheim, früher

in Braunsberg, der Sammlung geschenktes Schnabelthier. Obgleich den Säugethieren angehörig, zeigen die an den Gewässern Australiens heimischen Schnabelthiere in ihrem anatomischen Bau so viele Anklänge an den Bau des Vogelkörpers, dass sie als Verbindungsglieder zwischen Säugethieren und Vögeln hohes wissenschaftliches Interesse beanspruchen. Wie eifrig die wissenschaftliche Welt die Lebensgeschichte jener wunderbaren Geschöpfe verfolgt hat, ergibt sich am besten aus der Thatsache, dass 1884 durch Kabeltelegramme die Entdeckung von der Fortpflanzung des Schnabelthieres durch zu bebrütende Eier nach England gemeldet wurde.

An die Demonstration eines zweiten Objectes — eines Stückes Eschenholz, das von den Larvengängen des Waldverderbers, *Hylesinus Frazini* durchsetzt ist — schliesst Herr Prof. Bail eine Besprechung der Lebensthätigkeit der wichtigen Insectenabtheilung der Borkenkäfer und ihrer Bedeutung im Haushalt der Natur an. Die Zierlichkeit der zwischen Holz und Rinde befindlichen Gänge dieser Käfer wie ihre Gruppierung haben den letzteren ihre Namen verschafft, und die Käferkunde bezeichnet verschiedene Arten derselben als Buchdrucker, Lithographen, Stenographen, Autographen, Vielschreiber und Geheimschreiber. — Bei der Vorlage der niedlichen Brutzelle einer brasilianischen Wespenart schildert derselbe die Kunstfertigkeit zweier deutschen Bienenarten, der Mauer- und der Tapezierbiene, im Bau der Wohnstätten für die Nachkommen. — Zum Schluss demonstriert der Vortragende interessante Bildungen von Schwefeleisen aus dem Thonschiefer der Steinkohlenformation und erläutert deren Entstehung unter dem Einflusse sich zersetzender Pflanzentheile.

Herr Dr. Schneller spricht über die Frage: „Ist die Accommodation unserer beiden Augen immer gleich stark oder kann jedes von beiden verschieden stark für die Nähe accommodiren?“

Der Vortragende knüpft an eine von ihm in diesem Jahre (in v. Gräfes Archiv XXXVIII. 1. 71) veröffentlichte Arbeit „über die Bewegungen unserer Augen, die dem Gemeinsamsehen derselben dienen“, an. Es giebt deren zwei Arten; die ersten, die darin bestehen, dass beide Augen in gleicher Richtung, nach beiden Seiten, nach oben und unten gedreht werden, heissen die associirten. Sie finden nicht immer auf beiden Augen in gleichem Maasse statt. Für die seitlichen Bewegungen ist das jedem bekannt, der nur einmal sich beobachtet hat, wenn er einen nahen, seitlich gelegenen Gegenstand angesehen hat. Weniger bekannt ist, dass auch die Bewegungen beider Augen nach oben und unten ungleichmässig gemacht, dissociirt werden können, dass auch der Mensch, wie ein Chamaeleon, dem einen Auge eine höhere, dem andern eine tiefere Richtung geben kann.

Die Fähigkeit zu dieser Art der Dissociation der Auf- und Abwärtsdrehungen der Augen entsteht daraus, dass wir beim Arbeiten in der Nähe den Kopf nicht immer senkrecht halten, wobei das eine Auge höher über dem angesehenen Object steht, als das andere. Sie übertrifft die practisch geforderte Leistung wesentlich.



Die zweiten der dem gemeinsamen Sehen beider Augen dienenden Bewegungen sind solche, die die Augen auf bestimmte nähere Gegenstände einstellen, und die man als *accommodative* bezeichnet. Diese zerfallen wieder in zwei Unterarten, in solche, welche die Augen so drehen, dass ihre Blicklinien sich auf den angesehenen, fixirten Gegenstand einstellen (äussere) und solche, die im Innern des Auges vor sich gehen, und die im Ruhestand einen ferner gelegenen Punkt deutlich sehenden Augen so einrichten, dass sie nun einen näher gelegenen Gegenstand scharf und deutlich sehen (die innere *Accommodation*).

Halten wir einen feinen Gegenstand gerade aus in der Nähe vor uns, dann drehen sich die beiden Augen nach der Nase hin, die Blicklinien *convergiren* gleichmässig; halten wir ihn etwas seitlich, dann geht das eine Auge mehr nach der Nase hin als das andere, die Blicklinien *convergiren* nicht mehr gleichmässig, die äusseren *accommodativen* Bewegungen sind dann *dissociirt*.

Halten wir wieder einen feinen Gegenstand in der Nähe geradeaus vor uns, dann werden nicht nur die Blicklinien auf diesen Gegenstand eingestellt, sondern auch die inneren Veränderungen im Auge finden in der Weise statt, dass er scharf gesehen wird; auch die innere *Accommodation* wird für dieselbe Entfernung eingerichtet. Bei normal gebauten, jugendlichen Augen findet praktisch immer die Einstellung der Blicklinien und die Einrichtung der inneren *Accommodation* für denselben Punkt, für dieselbe Entfernung statt. Praktische Ausnahmen von dieser Regel kommen vor bei Kurzsichtigen, bei Uebersichtigen und bei Altsichtigen, bei denen die Einstellung der Blicklinien und die innere *Accommodation* nicht gleichmässig stattfinden, sondern *dissociirt* werden. Die Fähigkeit zu dieser *Dissociation* ist wieder auch bei normalen Augen — in höherem Maasse, als sie je praktisch gefordert werden kann — vorhanden. Wenn nun alle anscheinend zusammengehörigen Bewegungsformen beider Augen ungleichmässig, *dissociirt*, werden können, so fragt es sich, ob nicht auch für die innere *Accommodation* beider Augen dasselbe gilt, ob sie immer beide in demselben Grade *accommodiren* müssen, oder ob auf beiden eine Verschiedenheit in der Beziehung vorkommen kann. Die erste Frage dabei ist, ob anatomische und physiologische Einrichtungen bestehen, die eine solche Verschiedenheit verbieten.

Die Veränderungen im Innern des Auges, die die *Accommodation* bewirken, sind eine stärkere Wölbung der beiden Flächen der Krystalllinse und ein Vorrücken ihrer Vorderfläche. In jugendlichen Augen können diese Bewegungen in erheblich stärkerer Weise vor sich gehen, als bei älteren Leuten, deshalb können auch junge Leute in erheblich weiteren Grenzen *accommodiren*, als alte; z. B. sieht ein normal gebautes Auge eines 8jährigen deutlich innerhalb der Grenzen von unendlich bis zu 7 Centimeter vom Auge — d. h. seine *Accommodationsbreite* beträgt mehr als 14 Dioptrien. Eine Dioptrie ist eine Linse, deren Brennweite in 1 m Entfernung liegt, und 14 solcher Linsen

würde man vor das Auge stellen müssen, um die Wirkung der Accommodation zu erreichen. Leute von 60 Jahren haben kaum mehr Accommodation, als einer Linse von  $1-1\frac{1}{2}$  Dioptrien entsprechen würde.

Die Veränderungen in der Gestalt und Lage der Linse, die die Accommodation hervorbringen, werden erzeugt durch Zusammenziehung eines Muskels, der in den Strahlenfortsätzen des Auges gelegen ist, und seinerseits durch Nerven in Thätigkeit gesetzt wird, die im augenbewegenden Nerv (nervus oculomotorius) verlaufen. Diese Nerven entstammen von Zellengruppen (Kernen), die ihre Lage am hinteren Ende der dritten Hirnhöhle oder am Anfang der sogenannten Sylvischen Wasserleitung haben, und zwar ist für jedes Auge für die Accommodation auf jeder Seite ein besonderer Kern da, aus dem dann die Fasern wieder gesondert in die betreffende Hirnhalbkugel eintreten, wo sie an deren Oberfläche (wahrscheinlich zwischen Schläfen- und Hinterhauptslappen) endend, den Willenserregungen zugänglich werden. Wenn nun auch vielfache Verbindungen zwischen den die Accommodation beider Augen besorgenden Nerven bestehen, so geht doch aus der eben gemachten Betrachtung hervor, dass anatomisch, und also wohl auch physiologisch, eine Trennung, eine Sonderung der Accommodation beider Augen möglich ist.

Betrachtungen an Kranken bestätigen diese Ansicht, insofern als es einseitige Lähmung oder Schwäche der Accommodation giebt, nicht nur aus äusseren Ursachen, sondern speciell in Folge von Erkrankungen der erwähnten Centralorgane.

Diese anatomisch-physiologische Betrachtung lässt die oben aufgeworfene Frage nach einer Verschiedenheit der Accommodation also berechtigt erscheinen.

Der Vortragende hat über diese Frage im Jahre 1870 eine erste Arbeit erscheinen lassen. Der Professor der Physiologie Hering hatte damals entgegen der Behauptung eines Arztes (Kaiser) der ungleich gebaute Augen hatte und angab, mit ihnen doch gemeinsam scharf sehen, also mit jedem verschieden accommodiren zu können, annehmen zu müssen geglaubt, dass immer beide Augen gleich stark accommodiren. Er stützte sich auf folgenden Versuch: Sieht man mit beiden Augen nacheinem seitlich gelegenen, feinen Gegenstand, dann sind beide Augen verschieden weit von ihm entfernt. Wenn sie ihn dennoch zusammen scharf sehen, müssen sie scheinbar verschieden stark accommodiren. Um zu entscheiden, ob das wirklich der Fall ist, schielt er ein wenig, und erhält dann zwei Bilder des Gegenstandes neben einander, von jedem Auge. Eins dieser Bilder erschien ihm immer undeutlicher als das andere, und er schloss daraus, dass dieses Auge nicht richtig, nicht von dem andern Auge verschieden accommodirt sei.

Bei dem Wiederholen dieses Versuches schien es dem Vortragenden, als ob im Moment der Trennung beide Bilder gleich scharf erschienen, was für die Verschiedenheit der Accommodation beider Augen sprach. Da die seitliche Stellung der Augen unbequem und dem Versuch hinderlich war, trennte der Vortragende die Bilder beider Augen durch Prismen, verlegte den anzusehenden

Gegenstand gerade vor sich und machte seine beiden Augen, deren Bau er genau geprüft hatte, mit Hilfe mehr oder weniger starker, sphärischer Gläser, verschieden, sie so, wenn sie es leisten konnten, zu verschiedener Accommodation zwingend. Die so angestellten Versuche sprachen dafür, dass eine Verschiedenheit der Accommodation beider Augen möglich war. Da diese Experimente nicht einwurfsfrei beweisend waren, wiederholte er solche in ähnlicher Weise mit stereoskopischen Figuren, deren Einzelbilder neben gleichen auch verschiedene Theile für jedes Auge hatten, und endlich mit feinen Buchstaben. Wenn ein Auge mit Gläsern bewaffnet, das andere frei war und nun die Augen scharf auf einen Buchstaben eingestellt waren, konnte durch Verschieben eines Schirmes erkannt werden, einmal ob dieser Buchstabe jedem Auge einzeln scharf erschien und anderseits ausserdem, ob jedes Auge neben den gemeinsam gesehenen auch andere, nur jedem einzelnen Auge sichtbare, feine Zeichen scharf sah und erkannte. Es stellte sich heraus, dass, wenn die Augen so bewaffnet waren, dass der anzusehende feine Gegenstand in ihren Fernpunkt verlegt werden konnte, für den Vortragenden die Möglichkeit vorhanden war, eine Verschiedenheit der Accommodation beider Augen bis zur Höhe von  $1\frac{1}{4}$ , bis  $1\frac{1}{2}$  Dioptrien hervorzubringen.

Einige Zeit später hatte Woinoff an farbigen Flächen, von denen die Bilder beider Augen einander berührten, die Resultate des Vortragenden bestätigt. Ebenso hatte das vor einigen Jahren ein Züricher Augenarzt (Fick) thun können, nach Versuchen, die er unter dem Stereoskop mit zwei Exemplaren eines Drucks anstellte, wobei bald dem einen, bald dem andern Auge, nachdem sie von einander durch Gläser verschieden gemacht waren, einzelne Buchstaben oder Worte verdeckt wurden. — Als ihm dabei eingeworfen wurde, dass die Schrift, mit der er untersucht, zu gross gewesen sein, um sicher festzustellen, das beide Augen scharf accommodirt seien, hat er mit ähnlichem Resultat sie mit etwas feinerer Schrift wiederholt. Bald nachher hatte Greeff in Berlin Versuche angestellt, mit Personen, die gleich oder ungleich gebaute Augen hatten, zunächst um zu finden, ob nicht feinste Schrift, die eben noch in einer bestimmten Entfernung deutlich gesehen würde, doch auch noch erkannt werden könnte, wenn vor das Auge Gläser von bestimmter Stärke gesetzt würden, die sie undeutlicher machten. Er fand, dass das innerhalb gewisser Grenzen möglich war, dass also ein gewisser Brechungsfehler des Auges „geduldet“ wurde. Liess er nun mit beiden Augen zusammen feinste Schrift ansehen, von der einzelne Theile gemeinsam, andere nur von einem Auge gesehen wurden, und machte er nun beide Augen durch Vorsetzen von Gläsern vor das eine verschieden, dann fand er, dass diese Verschiedenheit der Augen jenen oben bezeichneten Fehler nicht übersteigen durfte, ohne dass die Schrift dem betreffenden Auge undeutlich wurde. Zwei Fälle machten eine Ausnahme, in denen die Verschiedenheit beider Augen den oben bezeichneten geduldeten Fehler um  $\frac{1}{4}$  Dioptrie überschreiten durfte, ehe die Schrift unleserlich wurde.

Auf diese Arbeit hatte der Vortragende eine Erwiderung geschrieben, in

der er darauf aufmerksam machte, dass in den von G. angeführten Fällen die Accommodationsbreite theils nicht angegeben, theils zu gering gewesen, theils auch die Verschiedenheit beider Augen von vorneherein zu gross gewesen war, um ein leichtes Zusammensehen beider Augen zu ermöglichen. Er hatte die zwei von G. angeführten Ausnahmefälle als eine Zustimmung zu der Ansicht der Möglichkeit einer verschiedenen Accommodation beider Augen aufgefasst, und eigene neue, möglichst genaue Untersuchungen, nach seiner alten und nach Greef's Methode angestellt, mitgetheilt, in denen neben negativen Resultaten Verschiedenheiten der Accommodation beider Augen von  $\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{4}$  Dioptrien gefunden waren.

Greef hatte über diese Arbeit (in der Zeitschrift für Physiologie der Sinnesorgane) berichtet und mitgetheilt, dass er „eine Menge“ jugendlicher Personen mit guter Accommodation untersucht habe mit demselben Resultat, das er früher angegeben. Wenn aber in einzelnen Fällen die Accommodation beider Augen um  $\frac{1}{4}$  Dioptrie verschieden erschiene, so könne man nicht immer wissen, ob nicht die beiden Augen um soviel verschieden gebaut seien, was nicht immer nachzuweisen sei. — Der Vortragende bemerkt dazu, dass Menschen, bei denen Unterschiede im Bau der Augen von  $\frac{1}{4}$  Dioptrie nicht nachweisbar wären, zu so subtilen Versuchen sich nicht eignen. Bei ihm selbst bestände eine solche Verschiedenheit, und er sehe noch jetzt mit und ohne Ausgleich der Augen feinste Schrift mit jedem Auge einzeln und mit beiden zusammen, also auch mit ungleicher Accommodation scharf, wenn er sie seinem Fernpunkt nahe bringe.

Fast gleichzeitig hatte Hess-Leipzig einen Versuch veröffentlicht. Er hatte vor das eine seiner gleichen Augen ein Glas von 1 Dioptrie gesetzt und sah nun mit beiden feinste Schrift scharf. Dann hielt er dicht vor diese Schrift eine Nadel, die in zwei Bildern erschien. Von diesen erschien eins scharf, das andere verschwommen; und er schloss daraus, dass seine Augen eine Verschiedenheit in der Accommodation in Höhe von 1 Dioptrie nicht aufbringen könnten. Wenn trotzdem die Schrift mit beiden Augen scharf gesehen werde, so rühre das her von einem Wettstreit der Sehfelder, bei dem die Zerstreungskreise vermindert werden.

Der Vortragende hatte in seiner Arbeit diesen Versuch erwähnt und gesagt, dass beim Nachmachen desselben — mit und ohne Ausgleichung seiner Augen — die von Hess beobachtete Erscheinung bei gleitendem Blick eintrete, bei strengem Fixiren eines Buchstaben aber die beiden Bilder der Nadel zwar etwas matt, aber gleich erschienen wären. Der Vortragende hatte zwei junge an Experimente gewöhnte Collegen veranlasst, den Versuch nachzumachen, und sie hatten beide bei einer Verschiedenheit beider Augen von 1 Dioptrie die beiden Bilder der Nadel gleich (d. h. ein wenig matt) gesehen, was für die Möglichkeit der Verschiedenheit der Accommodation auf beiden Augen spricht. Individuelle Unterschiede sind selbstverständlich. — Um genaue Resultate in Bezug auf obige Frage zu erhalten, müsse man: 1) nur Menschen mit

grosser Accommodationsbreite prüfen, 2) solche, die auf beiden Augen gut sehen, 3) solche, bei denen die Verschiedenheit beider Augen 1 Dioptrie nicht übersteigt, 4) müsse man die Prüfungsobjecte möglichst in den Fernpunkt der Augen bringen, 5) diese Objecte müssten recht fein sein, streng fixirt und entweder stereoskopisch vereinigt oder ihr Scharfgesehenwerden seitens jedes Auges durch Vorsehieben eines Schirmes während des Gemeinsamsehens geprüft werden.

Praktisch kommt Verschiedenheit der Accommodation beider Augen vor, wenn man einen seitlich liegenden feinen Gegenstand bearbeitet, wobei die Verschiedenheit der Augen  $\frac{1}{10} - \frac{1}{8}$  Dioptrie kaum je übersteigt, und bei Verschiedenheit im Bau der Augen, wobei grössere Unterschiede überwunden zu werden scheinen, und zwar in der Jugend mit Leichtigkeit, während im Alter Beschwerden auftreten, die erst nach Ausgleich der Augen schwinden. Dieser letztere Umstand spricht gleichfalls für die Möglichkeit verschiedener Accommodation auf beiden Augen.

Nachtrag. Nach diesem Vortrag erscheint eine neue Arbeit von Hess, in der er die vorliegende Frage mit feinsten Objecten (Coconfäden) noch einmal untersucht, theils in der oben geschilderten Weise, theils indem er mit Spiegelapparaten (Haploskop) eine Art von stereoskopischer Vereinigung der Bilder beider Augen bewirkt. Er kommt in der ersten Arbeit zu dem Resultat, dass bei ihm die Verschiedenheit beider Augen nicht  $\frac{1}{4}$  Dioptrie betragen kann. In der zweiten kommen er und ein College nicht über  $\frac{1}{10} - \frac{1}{11}$  Dioptrie Verschiedenheit. Vielleicht würde der Unterschied auch bei diesen beiden Collegen wachsen, wenn sie die Objecte ihrem Fernpunkt recht nahe rückten und statt sich kreuzender Coconfäden, solche benützten, die für beide Augen parallel lägen — etwa für ein Auge 2, für das andere 3 über oder neben einander; oder für jedes 2, so dass ein Faden der beiden Paare gemeinsam wäre. — Individuelle Unterschiede kommen auch dann sicher vor.

Zum Schluss beantwortet Herr Dr. Schneller mehrere aus der Versammlung an ihn gerichtete, auf den Vortrag sich beziehende Fragen.

### Sitzung am 2. November 1892.

Herr Prof. Dr. Conwentz hielt einen von Demonstrationen begleiteten Vortrag über seltene Waldbäume in unserer Provinz. Eine ausführliche Veröffentlichung hierüber wird an anderer Stelle vorbereitet.

Herr Dr. Adolf Wallenberg jun. giebt ein Referat über die Influenza-Epidemie 1889/90.

Darauf führte Herr Stadtrath Helm zwei Versuche vor, welche in anschaulicher Weise die verschiedenartige Betheiligung des Quecksilbers an chemischen Processen darthun. Wird Quecksilber mit Aluminium verrieben, resp. Quecksilberchlorid auf Aluminiumblech, so zeigt das sich bildende Aluminium-Amalgam eine schnelle Veränderung. Die Amalgamschicht verliert ihren Glanz, wird kreideartig weiss und sehr bald steigen unter starker

Wärmeentwicklung aus der Fläche äusserst zierliche rasen- und fadenförmige Auswüchse auf, die, sich auflockernd, in kurzer Zeit ein bis zwei Centimeter Höhe erreichen. Diese entstehende Substanz erweist sich bei der chemischen Analyse als Thonerdehydrat mit drei Atomen Hydratwasser. Der chemische Vorgang hierbei ist folgender: Das Aluminium-Amalgam zersetzt sich schnell wieder in Aluminium und Quecksilber. Hierbei nimmt das Aluminium Wasser aus der Luft auf, einem Theile des Wassers zugleich Sauerstoff entziehend. Das frei gewordene Quecksilber dagegen bildet mit dem noch vorhandenen metallischen Aluminium neues Amalgam, das sich auf dieselbe Weise wieder zersetzt, neue Thonerde wird gebildet u. s. w. So wächst von unten aufwärts diese Thonerdeverbindung in ihrer absonderlichen, das Auge ungemein fesselnden Form empor. In diesem Falle vermittelt also das Quecksilber lebhaft den durch das Aluminium besorgten Wasseraufnahme- und Zersetzungsprocess.

Das Quecksilber hemmt dagegen den Zersetzungsprocess, welchen ein anderes Metall, Zink, in verdünnten Säuren herbeiführt. Wird Zink in verdünnte Schwefelsäure gebracht, so zeigt sich bekanntlich eine lebhaftere Wasserstoffentwicklung. Diese hört aber sogleich auf, sobald eine geringe Menge eines löslichen Quecksilbersalzes der Flüssigkeit zugesetzt wird. Hervorgerufen wird die Wasserstoffentwicklung wieder durch Zusatz einer Platinlösung.

### Sitzung am 7. Dezember 1892.

Herr Oberlehrer von Bockelmann hält einen Vortrag über die Ebstorfer Weltkarte.

Herr Dr. Hanff spricht über die Erd-Pyramiden von Steinberg.

Die erodirende Thätigkeit von Luft und Wasser bedingt die vielgestaltige reizvolle Erscheinung unserer Erdoberfläche. Die schroffen Grate, die kühnen Gipfel unserer Alpen, die schaurigen Schluchten der Gebirge und die lieblichen Thäler des Flachlandes werden durch sie gebildet. Als besonderes bizarre Gebilde in dem weichen alten Moränenschutte haben die Erdpyramiden oder Erdpfeiler schon längst die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. Am Ritten bei Botzen sind aus dem dortigen Porphy-Moränenschutte des Thales viele Hunderte von Erdpfeilern, meist von einem grossen Steine bedeckt, durch die erodirende Thätigkeit des Regens herausgespült worden und ähnliche Gebilde findet man noch an vielen Stellen in den Alpen, aber alle, selbst die von Whympfer aus dem Thale der Durance bei Sachas beschriebenen, die, 12 an der Zahl, in Höhe bis zu 70 Fuss frei, das heisst nicht an eine Thalwand angelehnt, emporragen, aus dem Materiale alter Moränen bestehend.

Solche Erdpyramiden befinden sich nun auch an dem Steilabfalle von Steinberg, 25 Kilometer nordnordwestlich von Danzig, an der Gdinger Bucht. An einer 33 Meter hohen, aus oberdiluvialen, gelblich sandigem Lehm bestehenden, von zwei sich landeinwärts bis auf 15 Meter nähernden, kurzen, steilen Schluchten

begrenzten Steilwand befinden sich drei Gruppen von Erdpyramiden. Die mittelste, grösste hat etwa 80 Zacken und lehnt sich an die Steilwand an, die nördlichere mit 12 Zacken ist zum Theil, in Höhe von 1 Meter, frei herauspräparirt, während ihre Pfeiler gegen die See zu 4—5 Meter senkrecht herabsteigen, die südlichste mit 18 Zacken, deren Fuss am niedrigsten liegt, lehnt sich in einem schmalen Grate gleichfalls an die Lehmwand an. Während die mittelste Gruppe von 10 bis 20 Meter ansteigt, sind die beiden andern in geringerer Höhe. Die einzelnen Pfeiler wurden zwischen 4 und 5 Meter hoch gemessen, die südliche Gruppe ist  $6\frac{1}{2}$  Meter hoch, die mittlere 10. Am Fusse und zwischen den Erdpyramiden ist der harte, theils herabgespülte theils in ursprünglicher Lage befindliche diluviale Lehm. Das Material der Lehmwand ebenso wie das der aus ihr herauspräparirten Pyramiden besteht nach der Analyse von Herrn Gaebler nach Absieben der Steine aus 9,7 Kalk, 43,7 Lehm und 46,6 Sand. In diesem bei Trockenheit ausserordentlich harten, im Wasser aber schnell zerfallenden Gemenge befanden sich zahlreiche grössere und kleinere Steine, ungeschichtet wie im Moränenschutt, und die Oberfläche der Erdpyramiden zeigt ganz besonders viele kleine Steine und hirsekorn-grosse Quarkörner. Trotz der geringen Widerstandsfähigkeit gegen Nässe sind diese Gebilde doch dauernd, indem, wenn einzelne Pyramiden mit der Zeit vielleicht zerstört werden, sich andere in Folge der fortschreitenden Abtragung der Küste neu bilden. Der Bruder des jetzigen Besitzers von Steinberg, Herr Harder, kennt sie in scheinbarer Unveränderlichkeit seit dem Jahre 1850.

Die Bildung der Erdpyramiden ist darauf zurückzuführen, dass der Regen in dem geeigneten Materiale Rinnen auswäscht, die sich schneidend die senkrechten spitzen Pfeiler herauspräpariren. Die Einwirkung grösserer Wassermassen, welche die Pfeiler sehr bald zerstören würden, ist durch die begrenzenden Schluchten verhindert, die Anhäufung des herabgeschwemmten Materials zu einem Schuttkegel durch das Meer, welches nur durch den 19 Meter breiten Strand getrennt ist. Auf die scharfen Spitzen kann der Regen nicht genügend einwirken, um sie zu zerstören, an den senkrechten Wänden fliesst er ohne Schaden herab. Das Wesentlichste zur Erhaltung ist aber die Luftbeständigkeit, die in der Zusammensetzung aus Lehm, Kalk und Sand liegt. An der Luft werden die Pyramiden steinhart, ohne Risse und Sprünge und ohne dass Sonne und Wind Sandkorn um Sandkorn lockern und davonführen können. Herr Thomas-Danzig hat auf meine Veranlassung die Erdpyramiden photographirt und eine günstig gelungene vergrösserte Photographie der Naturforschenden Gesellschaft geschenkt.

#### Sitzung am 21. Dezember 1892.

Herr Dr. Kumm bespricht die Schrift des Herrn Senator Dr. H. Roemer zu Hildesheim: Der tausendjährige Rosenstock am Dome zu Hildesheim.

Derselbe hält darauf einen Vortrag über die Sammlung westpreussischer Mineralien im Provinzial-Museum.

Neben der schon lange bestehenden allgemeinen Mineraliensammlung sind vor kurzem die in Westpreussen bisher gefundenen Mineralien in einem besonderen Schrank zur Ausstellung gelangt. Allerdings ist Westpreussen kein Land, das einen grossen Reichthum an Mineralien besitzt. Denn die meisten, wichtigsten und interessantesten Mineralien sind in ihrem Vorkommen an die anstehenden festen Gesteine gebunden, in deren Spalten, Gängen und Hohlräumen sich die herrlichen Krystallbildungen finden, die wir in den mineralogischen Sammlungen bewundern; dagegen sind die losen Erdschichten, die den westpreussischen Boden zum grössten Theil zusammensetzen, zu einer solchen Mineralbildung durchaus nicht geeignet.

Einen schwachen Ersatz für diesen Mangel an anstehendem festem Gestein bieten uns die zahlreichen Stücke nordischer Gesteine, die wir als sogenannte Diluvialgeschiebe bei uns antreffen. In den zusammengesetzten massigen Geschieben sind zuweilen einzelne der Gemengtheile besonders gross ausgebildet, so dass sie sich von der übrigen Gesteinsmasse deutlich abheben, so haben wir Granite, in welchen sich bis zollgrosse Tafeln von Glimmer und zwar von Muscovit (Dirschau, Hoheneichen) oder von Biotit (Gross Paglau, Schliewen) vorfinden. Ebenso ist in manchen Graniten der Orthoklas besonders stark ausgebildet. Auch die accessorischen Gemengtheile treten oft durch ihre Grösse aus der übrigen Masse des Gesteins heraus. Während z. B. der Granat zwar einer der häufigsten Gemengtheile vieler Gesteine ist, aber gewöhnlich nur in kleinen, kaum mit der Lupe wahrnehmbaren Körnchen in ihnen auftritt, finden wir ihn zuweilen auch in grossen, deutlichen Krystallen in Graniten, Gneissen, Granuliten u. s. w. Unter anderen hat die Sammlung ein schönes Leucitoëder aus einem Granit von Neuschottland bei Danzig. Zahlreiche sehr schöne Krystalle (Rhombendodekaëder) enthält ein Glimmerschiefer von Linde, Kr. Neustadt, in welchem sie in Folge der stärkeren Verwitterung der eigentlichen Gesteinsmasse deutlich hervortreten. Die beiden grössten Granatkrystalle (5 cm) unserer Sammlung sitzen in einem Granit von Klanin, Kr. Putzig. — Andere Minerale finden sich zuweilen eingesprengt vor, so Schwefelkies in Graniten, (Dirschau, Olschowken) und in Kalksteinen (Langenau, Zigankenberg) — in letzteren ist der Schwefelkies oberflächlich in Brauneisenstein umgewandelt —, ferner Bleiglanz in verschiedenen Kalksteinen und zwar bald in Form von Adern (Langenau), bald deutlich krystallisirt als Würfel (Pr. Stargard) oder als Octaëder (Schüddelkau).

Vereinzelt finden sich in den massigen Gesteinen auch Hohlräume mit Krystallbildungen im Inneren, so Krystalle von rothem Eisenkiesel in einem Granit von Czapielken, ferner eine Gruppe nahezu zolllanger wasserheller Quarzkrystalle aus einem Granit von Spengawskan. Weit häufiger sind solche Hohlräume in den Kalksteingeschieben und vielfach enthalten die Hohlräume silurischer Kalke Drusen von Kalkspathkrystallen, wogegen die Höhlungen senoner Kalke häufig mit Chalcedonbildungen ausgekleidet sind, deren Entstehung wohl mit dem grossen Reichthum der senonen Kreide an Feuerstein-



knollen in Zusammenhang steht. Von solchen Chalcedonen liegt eine ganze Anzahl vor, unter denen einer mit nierenförmig knolliger Oberfläche von Hohenstein und ein anderer mit tropfsteinartiger Ausbildung von Braunsvalde jede mineralogische Sammlung zieren würden. Auch Geschiebe mit Kalkspathdrusen sind mehrfach vertreten, so von Langenau bei Danzig, Hochstriess und Schönwarling; besonders schön ist eine aus zahlreichen spitzen Skalenoëdern und einigen Rhomboëdern gebildete Kalkspathdruse in einem silurischen Kalk von Riesenburg.

Im übrigen fehlt es uns auch nicht ganz an eigenen, in unseren heimathlichen Erdschichten entstandenen Mineralien, die aber selten deutlich krystallisirt sind. Eins der wenigen in deutlichen Krystallen vorkommenden ist der Gyps, der sich in vielen Lehmschichten findet und in bis 2 cm langen Einzel- und Zwillingsexemplaren aus einer Lehmschicht bei Neu-Tuchel vorliegt. Zwar nicht krystallisirt, aber doch von eigenartiger Form sind die Fulgurite oder Blitzröhren, die beim Einschlagen des Blitzes in den Sand durch Zusammenschmelzen der Sandkörnchen entstehen. Es sind dünnere oder dickere Röhren, die im Inneren eine glasige Schicht von geschmolzenem Quarz aufweisen, während ihnen äusserlich noch unveränderte Quarzkörner anhaften. Derartige Bildungen sind in der Sammlung von vier Orten vertreten, am schönsten von den Dünen bei Kahlberg und vom hohen Nogatufer bei Willenberg, ausserdem vom Semmler bei Marienwerder und von Weissenberg. Kreis Stuhm. Es ist anzunehmen, dass Blitzröhren noch häufiger in unserer Provinz zu finden sein werden, da die Vorbedingung für ihre Entstehung, das Vorhandensein von grossen Sandflächen, ja reichlich gegeben ist. Krystallisationserscheinungen ohne bestimmte Gesammtform sind die Dendritenbildungen, die aus Eisenoxyd und Manganoxyd bestehen und gewöhnlich für Pflanzenabdrücke gehalten werden. Kalksteine mit solchen Dendriten in den zierlichsten moosartigen Formen liegen vor von Willenberg und Marienburg.

Auch einzelne der hier vorkommenden Markasitknollen zeigen einen krystallinischen Bau — Strahlkies —, indem die einzelnen Krystallindividuen excentrisch strahlig angeordnet sind (Lorenzberg bei Kulm). Ein ganz dichtes Gefüge haben dagegen die meisten übrigen hiesigen Markasite — Leberkiese —, die bald in stengeliger Form (Galgenberg bei Marienburg), bald in Form von cylindrischen (Lenzen) oder unregelmässigen Knollen (Warmhof bei Mewe) häufig bei uns auftreten, vielfach zusammen mit dem Bernstein in der Bernsteinformation. Alle diese Markasite haben sich jedenfalls bei Anwesenheit sich zersetzender organischer Substanzen gebildet. — Aehnlichen Ursprungs ist der erdige unreine Vivianit, die sogenannte Blau-eisenerde, die in vielen Torfmooren und manchen Thonlagern sich findet und z. B. im Yoldia-Thon von Lenzen und Succase die eingeschlossenen Hölzer und Geschiebe vielfach als blaue Schicht überzieht. — Bekannt sind auch die Thoneisensteinnieren, knollige Bildungen von sandigem oder thonigem Eisenoxydhydrat, die bald dünnschalig und innen hohl (Jastrow),

bald vollkommen mit einem sandigen (Jastrow) oder thonigen Kern (Schöneck) ausgefüllt sind, und deren Wand, entsprechend einer zonenartigen oder schaligen Zersetzung, sich vielfach als deutlich geschichtet erweist (Klanin). Zuweilen liegt der Thonkern noch lose im Innern — Klapperstein — (Umgegend von Danzig).

In unserem Seesand finden sich verschiedene Mineralien, die aus der Zertrümmerung grösserer Gesteine in der Brandung hervorgegangen sind. Unter ihnen sind besonders Titanmagneteisen, Granat und Hyacinth neben dem die Hauptmasse des Sandes bildenden Quarz zu nennen. Sie sind es, die an geeigneten Stellen, besonders deutlich auf Hela, die bekannten schwarzen, bräunlichen oder röthlichen Streifen am Strande bilden. — Characteristische einheimische, an zahlreichen Stellen auftretende Mineralbildungen sind endlich die verschiedenen Bernsteinarten wie Succinit und Gedanit und Braunkohle oder Lignit.

Eine Zusammenstellung der bisher bei uns aufgefundenen Mineralien ergiebt folgende Reihe: Metallisches (Meteor-) Eisen, Schwefelkies, Markasit (Strahlkies, Leberkies), Kupferkies, Bleiglanz, Quarz (Bergkrystall, rother Eisenkiesel, Fulgurite), Chalcedon (Feuerstein), Hyacinth, Manganoxyd (Dendrite), Brauneisenerz (Thoneisenstein, Kieseisenstein), Titanmagneteisen, Kalkspath, Dolomit, Gyps (Fasergyps), Vivianit (Blaueisenerde), Granat, Glimmer (Muscovit, Biotit), Orthoklas, Succinit, Gedanit, Braunkohle. Bei weiteren Untersuchungen wird sich dieses Verzeichnis leicht noch vergrössern lassen. — Die genannten Mineralien werden vom Vortragenden in schönen Stücken von den bezeichneten Fundorten vorgelegt.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig](#)

Jahr/Year: 1892-1894

Band/Volume: [NF\\_8\\_3-4](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Bericht über die ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft im Jahre 1892. VII-XXIX](#)