

Bericht

über die
ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft
im Jahre 1894.

Sitzung am 4. Januar 1894,

am Tage der Feier des 151. Stiftungsfestes.

Der bisherige Director der Gesellschaft, Herr Prof. Dr. Bail, erstattet den Jahresbericht für das Jahr 1893 (vgl. pag. LXI des vorigen Heftes).

Es erfolgt die Uebergabe des Vorsitzes an den neuen Director Herrn Prof. Momber (vergl. Seite LXVI ebenda).

Ueber die Thätigkeit der Sectionen während des verflossenen Jahres 1893 erstatten die Vorsitzenden derselben Bericht:

Herr Geheimer Sanitätsrath 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 der Gesellschaft als Section angehörenden Westpreussischen Fischereivereins.

Hierauf spricht Herr Dr. v. Drygalski über seine erst vor kurzem beendete Forschungsreise nach der Westküste Grönlands. (Der Vortrag ist in den Berichten der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 1894 veröffentlicht).

Sitzung am 17. Januar 1894.

Die Herren Stadtrath Helm und Prof. Dr. Conwentz machen Mittheilungen über neue Funde Bernstein-ähnlicher und anderer fossiler Harze.

Herr Dr. Lakowitz demonstriert eine monströs ausgebildete Krebscheere.

Herr Dr. Ziem spricht über Durchleuchtung des Auges und den Fächer im Auge der Vögel.

So selbstverständlich das zu beschreibende Verfahren erscheinen mag, ist es bisher doch noch nicht in systematischer Weise angewendet worden und es finden sich in der Literatur nur ganz vereinzelte hierhergehörige Angaben. Und obwohl der Kepler-Scheiner'sche Versuch, die Demonstration des von einem vor der Hornhaut befindlichen leuchtenden Körper auf der Netzhaut des Auges entstehenden, umgekehrten und verkleinerten Bildchens an herausgenommenen Augen von grösseren Thieren, besonders des Ochsen, nach Excision eines Stückchens des hinteren Abschnitts der Lederhaut (Sclera) bereits vor 275 Jahren angegeben worden ist; obwohl auch der französische Physiologe Magendie schon im Jahre 1835 als eine Verbesserung dieses Versuchs die Verwendung von Augen albinotischer Thiere, weisser Kaninchen, Mäuse

und besonders auch Tauben empfohlen hat, an welchen vermöge des Durchscheinens der Sclera das Netzhautbild ohne weiteres wahrzunehmen ist: so hat man merkwürdiger Weise doch nicht den umgekehrten Versuch gemacht, den nämlich, die Lichtquelle hinter dem excidirten Auge anzubringen und nun von vorn her in das Auge hineinzusehen. Es ist nicht denkbar, dass der so leicht kenntliche Fächer des Auges der Tauben auf diese Weise niemals gesehen worden wäre, man ist aber über die Tragweite dieser Beobachtung sich wohl nicht klar geworden, sonst hätte das Prinzip, auf welchem die Anwendung des Augenspiegels beruht, schon vor vielen Jahrzehnten aufgefunden werden müssen. Besonders bei Vögeln ist die Durchleuchtung herausgeschnittener Augen von grossem Werth, da hier die gewöhnliche Untersuchung des Augenhintergrundes mittelst des Spiegels, also mit auffallendem Lichte, durch das „Dazwischenskommen“ des Fächers, wie man sich gewöhnlich ausdrückt, am lebenden Thiere sehr schwierig und selbst am todten, herausgenommenen Auge nicht ganz einfach ist: mit durchfallendem Lichte kann nun auch die Aufgabe wohl bald gelöst werden, einen Atlas der Augen der Vögel herzustellen. Will man das Verhalten des Fächers nur im Ganzen feststellen, so lässt man helles Sonnen-, Tages- oder auch Lampenlicht auf das herausgeschnittene Auge von hinten her auffallen und sieht durch die Hornhaut hinein, um jene den Fächer charakterisirenden braunrothen Wülste und Falten, die von den beiderseits ihn umgebenden, rothgelblich oder gelbrothlich glänzenden, brechenden Medien scharf sich abheben, meistens sofort oder doch nach einigen Drehungen des Auges in dieser oder jener Richtung schon auf Abstand wahrzunehmen. Will man aber das Verhalten des Augenhintergrundes im Einzelnen erkennen, so muss eine etwa vorhandene Uebersichtigkeit oder Kurzsichtigkeit des eigenen Auges durch das Vorsetzen des für die Ferne corrigirenden Glases erst ausgeglichen und das zu untersuchende Auge an das untersuchende dicht angehalten werden. Man sieht nun den Fächer in die bei Vögeln nicht wie sonst runde, sondern elliptische, von hinten oben nach vorn unten verlaufende und sehr helle Platte des Sehnerven mit seinen Falten eingepflanzt, mit feinsten Pigmentkörnchen an seinem oberen, spitzeren Ende; ferner das bei nicht verbluteten Thieren oft bis in die feinsten Verzweigungen gefüllte Gefässnetz der Aderhaut, welches die eine, medialwärts und etwas oberhalb vom Fächer gelegene sog. macula lutea, die braunroth gefärbte Stelle des deutlichsten Sehens in Bogenwindungen von oben und unten her umgibt, ferner lateralwärts vom Fächer die zweite macula lutea, von welcher in ganz frischen Präparaten feine, vielleicht doppelt contourirte Nervenfasern darstellende Streifen im unteren hinteren Quadranten nach der Peripherie hin verlaufen, endlich die mehr oder weniger dunkle Pigmentirung in der Peripherie des Durchscheins. — Ein ausserordentlich schönes Bild ergeben die frischen Augen von Enten, deren Pupille bedeutend weiter ist als die der Hühner und Tauben, so dass ein Uebersichtsbild mit einem Blick gewonnen werden kann. Bei starkem Pigmentgehalt des Auges mancher Hühner ist zuweilen nicht viel mehr als die Platte der Sehnerven und der Fächer zu erkennen, doch zeigen gesprenkelte Hühner öfters eine überraschend schöne Zeichnung des Augenhintergrundes. Von Wichtigkeit ist es, die den Augapfel bedeckende Muskelschicht sorgfältig abzutragen, sonst erhält man eine Durchleuchtung nur der Sehnervenplatte. Die Zahl der Falten des Fächers ist bei den einzelnen Gattungen eine verschiedene, eine grosse bei den Tagvögeln, besonders bei dem Raben, eine spärliche bei den Nachtvögeln, so bei der Eule, die nur 5, bei dem Ziegenmelker, der nur 3 Falten besitzt. An Medianschnitten des ganzen, mittels Messers und Schlegels gespaltenen Kopfes und Durchleuchtung des Auges von der Schnittfläche aus gewinnt man eine gute Ansicht von der Topographie des Fächers; er ist meistens im hinteren unteren Abschnitte gelagert, fand sich aber an einzelnen der demonstirten Köpfe mehr nach vorn hin geschoben, so dass der Blick auf denselben geradezu auffiel. Was die Lage des Fächers zur Sehnervenplatte betrifft, so ist dieselbe in einer vom jüngeren Sömmering gelieferten Abbildung des Auges vom Strausse wohl unrichtiger Weise so dargestellt, als ob er neben dem Sehnerven her verläuft, während er doch wahrscheinlich immer in die Sehnervenplatte selbst, fast symmetrisch eingepflanzt ist. Eine sonderbare Angabe ist die in Bechholds Lexikon der Naturwissenschaften zu findende, dass der Fächer nur der Eule zukomme; im Gegentheil, alle Vögel besitzen ihn mit einziger Ausnahme des Schnepfenstrausse (*Apteryx australis*) und gerade bei der Eule und anderen Nachtvögeln ist er wenig

entwickelt. — Was die Function des Fächers anlangt, so hat auf Grund des anatomischen Baues desselben G. L. Treviranus, einstmals Professor der Medicin in Bremen, schon vor 74 Jahren die Anschauung geäußert, dass er einer Anschwellung fähig sei und das Auge während des Fliegens wie ein dunkler Schleier vor dem grellen Lichteinfall schütze, und dass ohne den Fächer der Adler nicht im Stande sein würde, der Sonne entgegen zu fliegen —, in Uebereinstimmung mit der noch älteren Angabe von Perrault, dass der Fächer bei denjenigen Vögeln am besten ausgebildet und am stärksten pigmentirt sei, welche am höchsten fliegen. Auch Blumenbach (1824) findet, dass das „vorzüglich starke Pigment, womit er angeschwärzt ist“, es wahrscheinlich mache, dass er hauptsächlich zur Absorption des blendenden Lichts bestimmt sei, erwähnt aber die Angaben von Treviranus und Perrault ebensowenig wie Leuckart (1876), Carrière, Oscar Schmidt u. a. Autoren, welche meistens annehmen, dass der Fächer in der Ernährung der bei Vögeln bekanntlich gefässlosen Netzhaut oder des Glaskörpers eine Rolle spiele. Auch dem Vortragenden war die Ansicht von Treviranus unbekannt, als es ihm gelungen ist, nachzuweisen, dass hier ein richtiges Schwellgewebe vorhanden sei, und zwar bei Untersuchung lebender Vögel (Huhn, Taube, Ente, Pute, Lerche, Rabe) mittelst des lichtstarken, concaven Augenspiegels und reflectirten Sonnenlichtes. Man sieht hier auf das deutlichste, dass ein actives Vorschieben und Anschwellen des Fächers stattfindet bis zu dem Grade, dass die Pupille bezw. die Krystalllinse von hinten her schliesslich vollkommen zugedeckt ist und helles Licht in das Auge nicht mehr eindringen kann. Durch anderwärts (Virchow's Archiv Bd. 126a; Wiener klin. Wochenschrift 1893 Nr. 5) genau beschriebene Versuche hat Vortragender von dieser Function des Fächers mit Bestimmtheit sich überzeugt. Synergisch mit dem Verschluss durch den Fächer tritt ein äusserer Verschluss des Auges durch Vorschieben der Nickhaut und Schliessen der Lider ein. Auch im Schlafe, bei der Erregung, beim Kampfe, beim Krähen und bei anderen mit Congestion nach dem Kopfe verbundenen Gelegenheiten findet eine Anschwellung des Fächers statt, beim Krähen begleitet von dem Schlusse der Lider.

Die Wissenschaft trägt selbstverständlich ihren Lohn in sich selbst und mit einem dem Archimedes zugeschriebenen Worte war die Kunst göttlich, schon ehe dem Staate sie gedient: aber doch hat das Durchleuchtungsverfahren und die Erkenntniss, dass am Fächer ein Schwellgewebe vorhanden ist, auch praktischen Werth für die vergleichende Pathologie: einmal in der Leichtigkeit, die grosse Seltenheit oder vielleicht den gänzlichen Mangel von Trübungen der brechenden Medien des Auges, insbesondere der Krystalllinse (grauer Staar) bei den Vögeln, den Bewohnern der freien Luft, nachzuweisen, dann aber auch in der Ueberzeugung, dass ein sehr ähnlich gebautes Gewebe, der sog. Strahlenkranz im Auge des Menschen gleichfalls ein Schwellgewebe sein muss, ein Umstand, durch welchen, abgesehen von Anderem, auch das bisher noch so dunkle Gebiet des grünen Staars (Glaucoma) unserem Verständniss zugänglich wird. So kann die Zoologie und vergleichende Anatomie der wissenschaftlichen und praktischen Medicin auch hier die wichtigsten Aufschlüsse liefern, in Uebereinstimmung mit der umfassenden Anschauung über die Bedeutung der beschreibenden Naturwissenschaften, besonders der Zoologie, für die Medicin, welche bei Gelegenheit des 150. Stiftungsfestes der Gesellschaft Herr Ober-Präsident von Gossler vorgetragen hat.

Sitzung am 7. Februar 1894.

Herr Dr. Lakowitz trägt über die Ergebnisse der deutschen Planktonexpedition, soweit dieselben gegenwärtig bereits veröffentlicht sind, vor.

Die grossen, in den letzten Decennien von verschiedenen Nationen ausgesandten Expeditionen zur Erforschung der physikalischen Verhältnisse und der Organismenwelt des Meeres haben eine unermessliche Fülle von Beobachtungen und überraschenden Entdeckungen geliefert, durch welche die jüngste der naturwissenschaftlichen Disciplinen, die wissenschaftliche Meereskunde, begründet wurde. In früheren Vorträgen ist hierüber an dieser Stelle berichtet worden.

Auf jenen Fahrten gelangten von Organismen der Tiefsee wie der Oberfläche zumeist nur die grösseren Formen zur Beobachtung, daneben wurden allerdings auch, besonders vom Meeresgrunde, jene zierlichen mikroskopischen Formen der Radiolarien, Foraminiferen und Kieselalgen in den dichten Schleppnetzen heraufgefördert, von denen übrigens sehr viele nun als Oberflächenformen erkannt sind. Wie man jetzt weiss, blieb dagegen die grosse Masse der kleineren und kleinsten Lebewesen der obersten Wasserschichten dem Auge des Forschers damals grösstentheils verborgen. Erst als man mittels sehr engmaschiger Netze das Wasser durchsiebte und das Mikroskop zu Hilfe nahm, erkannte man, welches reiche Leben gerade an und nahe der Oberfläche bis zur Tiefe von circa 400 m hinab existirt. Dieses gezeigt zu haben, ist das grosse Verdienst des Kieler Physiologen Victor Hensen. Doch weniger sind es die Formen an sich, weniger anatomische und entwicklungsgeschichtliche Studien an jenen niederen Meeresorganismen, als vielmehr die ungleich wichtigeren Fragen nach der Bedeutung jener winzigen Lebewesen im Haushalt der Natur und nach ihrer Quantität in den Meeren, welche die ganze Arbeitskraft dieses Forschers in Anspruch nahmen.

Man glaubte früher im allgemeinen, dass, mit wenigen Ausnahmen, die grösseren Meeresthiere, die nicht gerade eine raubthierartige Lebensweise führen, von den an den Küsten wachsenden Pflanzen ihre Nahrung beziehen. Hensen hat das Unrichtige dieser Behauptung bewiesen und zugleich gezeigt, dass die in Milliarden das Wasser bewohnenden niedrigen Organismen, z. B. Kieselalgen, Geisselthierchen, Würmer, Krebsthierchen, auch Larven verschiedener Meeresthiere, Fischeier u. s. w. die Hauptnahrung bilden, welche auch die Hochsee den grösseren Thieren des Meeres darbietet. Diese das Meer erfüllende und an der Oberfläche am dichtesten einhertreibende, aus den heterogensten Dingen zusammengesetzte, ohne energische Eigenbewegung willenlos im Wasser einhertreibende Masse nennt Hensen Plankton. Das Plankton ist als die Quelle der gesamten Nahrungsproduction des Meeres zu betrachten, an dessen Vorhandensein wie der Naturforscher, so auch die gesamte Laienwelt regsten Antheil zu nehmen Veranlassung hat, da ohne Plankton die Nutzhier des Meeres, die Fische und Meeressäugthiere, undenkbar wären. Wie die Nutzhier des festen Landes die Grasproduction des Bodens als Nahrungsquelle verwerthen, so weiden die Nutzhier des Meeres die Planktonmassen der Oberfläche ab, die sich jahraus, jahrein immer wieder neu erzeugen. Und auch unmittelbar verwendbar für den Menschen dürfte das Plankton sein; macht doch der als eifriger Oceanforscher bekannte Fürst Albert von Monaco den Vorschlag, jedes ausseggelnde Schiff mit dichten Netzen aus feiner Seidengaze zu versehen, damit der eventuell Schiffbruch leidenden und häufig dem Hungertode auf offenem Meere preisgegebenen Schiffsbesatzung die Möglichkeit geboten werde, sich die organische Substanz der Planktonwesen als Nahrung verschaffen zu können.

In dem Plankton sind von grösster Bedeutung die pflanzlichen Mikroorganismen, da sie allein im Stande sind, gleich den grünen Pflanzen des festen Landes, unter dem Einfluss des Lichtes aus Wasser und dessen mineralischen Beimischungen, sowie aus der Kohlensäure und einigen Salzen, die sich fast überall in der Natur vorfinden, ihren Protoplasmaleib aufzubauen. Sie bilden wiederum die Nahrung der kleinsten Planktonthiere, die wieder von grösseren verzehrt werden; sie sind deren Urnahrung, also die Urquelle alles Lebens im Meere überhaupt. Nach den Untersuchungen Hensens liefert die Ostsee allein in ihren kleinsten pflanzlichen Lebewesen fast ebenso viel an organischer Substanz als eine gleich grosse Fläche Wiesenland.

Die eigenartige Methode des Fangens mit dem Planktonnetze, weiter die scharfsinnig durchgeführte Methode der Auswerthung der Fänge nach Gesamtvolumen des Planktons, Gehalt an organischer Substanz, der Auszählung der einzelnen Organismen für ein bestimmtes Volumen Meereswasser und schliesslich die Umrechnung der erhaltenen Zahlenwerthe für den betreffenden durchfischten Meerestheil überhaupt werden vom Vortragenden an einzelnen Beispielen erläutert, zugleich die Fangapparate an grossen Abbildungen und an einem kleineren Planktonnetz demonstrirt, welches Herr Professor Braun-Königsberg gütigst zur Verfügung gestellt hatte. Unter Anwendung dieser Methodik handelt es sich nicht mehr, wie früher wohl, ausschliesslich um die Erforschung der qualitativen, sondern auch der quantitativen Verhältnisse der kleinsten Meeresorganismen. Die Biologie des Meeres wird durch Hensens Methodik zu

einer exacten, erklärenden Wissenschaft, welche sich die Aufgabe gestellt hat, den Stoffwechsel des gewaltigen, fast drei Viertel der Erdoberfläche beherrschenden Gesamtorganismus des Meeres zu erkennen und zu deuten, anders ausgedrückt, zu erklären, wie im Weltmeere der Kreislauf der organischen Materie sich vollzieht.

Nachdem diese Untersuchungsmethode auf Fahrten in der Ostsee und Nordsee wiederholt erprobt war, sollte sie auch auf die grossartigen Verhältnisse des Atlantischen Oceans ihre Anwendung finden. So entstand der Wunsch nach einer grösseren Planktonexpedition innerhalb des Atlantischen Oceans, welche Fahrt denn auch Juli-November 1889 zur Ausführung kam. Ueber die Vorbereitung, Ausrüstung und den äusseren Gang dieser wichtigen Expedition hat Vortragender bereits vor längerer Zeit berichtet. Eine in vergrössertem Maassstabe gezeichnete Karte veranschaulicht die Reiseroute (Nordküste Schottlands-Südspitze Grönlands-Ostgrönlandstrom - Labradorstrom - Neufundlandbank - Golfstrom - Bermudas - Sargassosee - Capverden - Ascension-Para in Brasilien-Sargassosee-Azoren), zugleich in graphischer Darstellung den Volumengehalt der betreffenden Meeresabschnitte an Plankton (nach Schütt).

Vortragender geht auf die Ergebnisse der Expedition ein, soweit dieselben gegenwärtig in einzelnen Vorberichten veröffentlicht sind, und legt zugleich den ersten Band des grossen prachtvollen Planktonwerkes vor, an welchem eine stattliche Reihe hervorragender Forscher bei der Fülle des zu bewältigenden Materials noch immer arbeitet. Die Hauptergebnisse liegen ziemlich abgeschlossen vor, die noch ausstehenden Detailuntersuchungen dürften dieselben nur unwesentlich modificiren.

Der offene Ocean ist im ganzen wider Erwarten arm an Plankton, wenigstens im Vergleich mit der Ostsee und der Nordsee, die kalten Meerestheile östlich und südlich Grönlands sind ebenso reich wie diese Küstemeere. Die Vorstellung vom Reichtum der Tropen an Lebewesen darf für das Meer nicht aufrecht erhalten werden. Besonders arm an Plankton erweist sich die Sargassosee, und hiermit in Einklang steht auch die Armuth dieses Meeres an höheren Thieren.

Die bisherige Anschauung von einer ungleichmässigen Vertheilung der kleinen Meeresthiere, in der Form, dass Gebiete mit Thieranhäufungen und -Schwärmen gegen wüstenartige leere Gebiete abwechseln, ist anzugeben; geradezu überraschend ist auf Strecken von hunderten von Meilen die gleichmässige Ausstreuung des Planktons. Neben kosmopolitisch lebenden Formen giebt es in ihrem Vorkommen eng begrenzte. Wie in der Dichte, so auch in der Zusammensetzung weicht das Plankton des Nordens von dem des Südens ab. Auf der Fahrt von Nord nach Süd tanchen, abgesehen von den Kosmopoliten, neue Formen auf, alte verschwinden, entsprechend wechselt das Bild bei der Durchquerung des Oceans von Ost nach West. Man kann hier, ebenso wie bei den Organismen des festen Landes von Thier- und Pflanzenprovinzen und -Bezirken sprechen.

Nach der Tiefe zu nimmt das Plankton an Dichtigkeit schnell ab, verschwindet aber keineswegs ganz wie man lange Zeit glaubte; auch aus Tiefen bis 4000 Meter brachten die Schliessnetze lebende, freischwebende Organismen herauf.

Auffallend ist das weite Vordringen der Bewohner der flachen Küstengewässer nach dem offenen Meere; ein grosser Procentsatz aller Meeresorganismen, besonders die Larvenformen, stammt von der Küste. Und doch kann man von einer echten Hochseefauna und -Flora sprechen; es giebt Lebewesen, welche nie die Küste erreichen, nie lebend auf den Meeresgrund sich herablassen, vielmehr beständig schwebend und schwimmend in den obersten Wasserschichten des hohen Meeres ihr Dasein fristen; es giebt also ein selbständiges, vom festen Lande unabhängiges, oceanisches Leben.

Das Pflanzenmaterial tritt im Plankton gegen das Thierquantum zurück, gerade umgekehrt wie auf dem Lande, und doch liefern die schnell sich vermehrenden Pflanzen, wie eine genauere Betrachtung zeigt, die auskömmliche Nahrung für die dortige Thierwelt; die Ausnutzung des vorhandenen Pflanzenmaterials im Meere seitens der Thiere ist auch eine viel gründlichere als auf dem festen Lande, wo ungeheure pflanzliche Massen ohne Nutzen für die Thierwelt durch äussere störende Ereignisse zu Grunde gehen.

Von Wichtigkeit ist die endgiltige Lösung der Frage über die Sargassosee. Durch die Autorität A. von Humboldt's war der Glaube an das Vorhandensein gewaltiger Seetangwiesen in der Mitte des atlantischen Oceans zwischen dem 20. und 30.^o n. Br., die seit Jahrhunderten ihre Lage nicht geändert haben sollten, stark befestigt, und auf unseren Schulatlanten haben diese Tangwiesen, als Sargassomeer bezeichnet, einen festen Platz erhalten. Man meinte bis in die neueste Zeit gar, die Sargassotange seien eben dort an Ort und Stelle entstandene, beständig schwimmende Pflanzen. Nachdem hier und da Zweifel an dieser Auffassung aufgetaucht waren, ist nun durch die Planktonexpedition, welche zweimal das Gebiet der Sargassosee durchquerte, festgestellt, dass von ortsbeständigen Tangwiesen überhaupt nicht die Rede sein kann. Vielmehr findet man nur einzelne oder zu Streifen und Packeten vereinigte, vor dem Winde treibende, losgerissene Krautbündel, welche von ihren Ursprungsstellen, den felsigen Küsten der westindischen Inseln und des benachbarten Continentes von Amerika, durch den Floridastrom abgerissen und in den Atlantik hinausgetrieben werden, um allmählich auf dieser Wanderung zu Grunde zu gehen. —

Die Mikropflanzen der Hochsee sind besonders eingehend in ihrem Formenreichtum, in ihrer Verbreitung und in ihrer bedeutenden Anpassung an den Aufenthaltsort durch Professor Schütt studirt worden. Man kann von einer ewig bleibenden Vegetation des Meeres reden, welche in ihren Einzelformen dem Blicke des vorüberziehenden Beobachters sich wohl entzieht, in ihrer Gesamtheit aber sich auffallend bemerkbar macht, da sie die Farbe des Wassers mit bestimmt. Im Pflanzen-armen Süd-Atlantik z. B. zeigt das Wasser bei grosser Durchsichtigkeit eine tief kobaltblaue Farbe, der Norden, wie die Küstengewässer haben dagegen in Folge ihres Reichthums an meist gelblich gefärbten Pflänzchen bei auffallender Trübung eine grünliche Färbung.

Die absterbenden Planktonwesen sinken in die Tiefe und dienen den Tiefseebieren als Nahrung; zugleich häufen sich die unzerstörbaren, harten Kiesel- und Kalktheile der Hautbedeckung auf dem Grunde im Laufe grosser Zeiträume zu gewaltigen Massen an, die zu dicken Schichten erhärteten und so das Relief des Meeresgrundes und damit der Erdoberfläche beeinflussen.

Die hohe Bedeutung dieser Mikroorganismen wird mit fortlanfender Untersuchung immer augenscheinlicher. Ihr Studium eröffnet eine aussichtsvolle Perspektive für die zukünftige Forschung. Denn „nirgends wird man so tief in die Lebenswege, in das Nebeneinander der Organismen, in die Geschichte ihres Entstehens und ihres Vergehens, in die Abhängigkeit der Arten von den unorganischen Bedingungen einzudringen vermögen, als in den Oceanen.“ So hat die Planktonexpedition nicht nur viele Thatsachen unserer naturwissenschaftlichen Kunde hinzugefügt, sondern sie hat auch „ein ganz neues und ergiebiges Gebiet genauer und nach bestimmtem System zu betreibender Forschungen aufgedeckt.“ Darin übertrifft diese deutsche Expedition an Bedeutung alle bisherigen ähnlichen Expeditionen anderer Nationen.

Im Anschluss an den Vortrag bringt Redner die Hauptformen der Plankthiere und -Pflanzen in einer grösseren Zahl auf Glas selbst entworfener, transparenter Zeichnungen mittels der Camera lucida zur objectiven Anschauung und erläuterte kurz Bau und besondere Anpassungseinrichtung der vorgeführten, gestaltungsreichen, äusserst zierlichen Organismen.

Hierauf spricht Herr Dr. Ziem über das Verhalten des Tapetum lucidum bei auffallendem und durchfallendem Lichte, unter Demonstration der Bayer'schen und Möller'schen Tafeln des Augenhintergrundes der Hausthiere und frisch herausgenommener Augen von Katzen.

Im Gegensatz zu dem in der letzten Sitzung besprochenen Fächer im Auge der Vögel ist das Tapetum lucidum der Säugethiere eine Vorrichtung zur Verstärkung des Lichtes. Es ist eine nach Innen von der Capillargefässschicht der Chorioidea gelegene, hellgefärbte, gefässlose, aber von reichlichen Gefässen durchsetzte Stelle, in deren Bereich das Epithel der Netzhaut zwar nicht vollkommen pigmentlos (von Helmholtz), aber doch sehr pigmentarm (G.

Schwalbe) ist, und deren Peripherie von dem rothbraunen, dunkelblauen oder braunschwarzen Tapetum nigrum eingenommen wird, dem an Fuscin reichen Pigmentepithel der Retina und dem dunkel pigmentirten Gewebe der Chorioidea. Mikroskopisch besteht das Tapet. lucid. entweder aus platten, mehrfach aufeinander geschichteten Zellen, die feine, spiessige, farblose Krystalle in dichter Aneinanderlagerung enthalten (Tapet. cellulosum), oder aus welligen, vielfach sich durchflechtenden Bindegewebsfibrillen, die getrocknet eine Färbung nicht mehr erkennen lassen (Tapet. fibrosum). Die in manchen Handbüchern der Physiologie und vergleichenden Anatomie zu findende Angabe, dass das Tapetum bei fleischfressenden Thieren zellig, bei pflanzenfressenden faserig sei, ist nicht zutreffend, denn es ist faserig z. B. auch bei einigen fleischfressenden Beuteltieren. Möglicher Weise wird sich herausstellen, dass das Tapet. cellulos. als das stärker Licht reflectirende vorzüglich oder ausschliesslich bei denjenigen Thieren vorkommt, welche mit Blumenbachs Worten ihrem Geschäft hauptsächlich im Dunkeln nachgehen, das Tapet. fibros. dagegen bei solchen Thieren, welche nur ausnahmsweise des Nachts ihre Nahrung suchen (Pflanzenfresser, Wiederkäuer, Rind, Pferd, Elephant und andere). Die Färbung des Tapet. lucid. bei auffallendem Lichte ist eine sehr wechselnde bei den einzelnen Pferden und Hunden — bei letzteren ist es pfaublau, azurblau, gelbroth, goldfarben oder anders gefärbt —, weniger wechselreich (smaragdgrün, atlasgrün, gelblichgrün) bei grauen und schwarzen Katzen. Diese Verschiedenheit hat H. Möller z. Th. wenigstens mit der Haarfarbe der Thiere in Verbindung zu bringen gesucht und bei 72 braunen Pferden nur grüne Nüancen des Tap. lucid., bei 12 Fuchspferden 9 mal ein grünes, bei 6 Rappen 4 mal ein blaues, bei 10 Schimmeln 9 mal ein hellröthliches Tap. lucid. gefunden; ein blaues allerdings auch bei je einem Fuchspferd und Schimmel, ein röthliches bei je 2 Rappen und Fuchspferden. Ausgedehntere Untersuchungen sind hier jedenfalls noch nothwendig. Dass das Tapet. lucid. als ein zur Concentration des Lichtes auf die Netzhaut, beziehungsweise die fovea centralis derselben, dienender Reflector aufzufassen ist, hat Blumenbach schon im Jahre 1824 als wahrscheinlich bezeichnet, also 20 Jahre vor den vielgenannten Untersuchungen von E. Brücke. Es ist bekannt, dass der Reiter im Dunkel der Nacht auf das Auge seines Pferdes sich mehr verlassen kann, als auf sein eigenes; andererseits sehen manche Hunde im Dunkeln auffallend schlecht, wie ein von dem Vortragenden mit dem Augenspiegel kürzlich untersuchter, der ein ungewöhnlich kleines Tapet. lucid. besitzt. Grosse Ausdehnung des Tapet. lucid., wie besonders bei den Katzen, ist natürlich mit so und so starker Blendung bei Tages- oder Sonnenlicht, und Unvermögen kleine Gegenstände dann zu erkennen verbunden, ein Fehler, der gerade bei Katzen, einerseits durch die Möglichkeit äusserster Verengerung der dann nur einen feinen Spalt bildenden Pupille, andererseits aber durch ein sehr feines Geruchsvermögen zum Theil ausgeglichen wird.

Die Angabe von Schröder, v. d. Kolk und Vrolick über das Vorkommen des Tap. lucid. bei dem Strausse ist schon von Gadow angezweifelt worden, vielleicht hat es sich da um den Schnepfenstrauss, den *Apteryx australis* gehandelt, ein nur Nachts auf Nahrung ausgehendes Thier, dem als einzigem unter den Vögeln auch der Fächer vollständig fehlt.

Bei durchfallendem Lichte ändert sich das Aussehen des Tapetum von Katzen, Ratten und Mäusen in sehr auffallender Weise durch das Auftreten einer, besonders bei den ersteren, sehr schönen Maserung des Augenhintergrundes in rubinrothen und schwarzen Flecken und Streifen, die Vortragender in der Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane Bd. IV. näher beschrieben hat und die zum Theil wohl als Interferenzerscheinung an dünnen Blättchen aufzufassen ist; doch müssen noch weitere Untersuchungen, besonders auch an Augen mit blauem Tapetum, bei durchfallendem Lichte angestellt werden.

Sitzung am 21. Februar 1894.

Herr Prof. Momber weist auf den auffallend tiefen Barometerstand während des jüngsten Südwest-Orkanes bei uns hin. Das Barometer zeigte am 12. Februar den tiefsten Stand von 730 mm (= 26'' 11,6'''). Wie eine

Durchsicht früherer hier am Orte erzielter meteorologischer Beobachtungsreihen ergeben hat, wurde in Danzig in diesem Jahrhundert ein gleich tiefer Barometerstand am 4. Februar 1825, ein noch tieferer aber am 25. Dezember 1821 von 26" 11,3"', sowie am 15. Januar 1827 gar von 26" 6,9"' beobachtet.

Herr Dr. Kumm spricht über nordische Geschiebe mit Spuren der Einwirkung von Wind, Wasser und Eis, aus der Sammlung des Provinzial-Museums.

Bei dem Versuche, in die Urgeschichte des Erdballes einzudringen, findet der Mensch einen sicheren Anhalt in den Annalen, welche die Erdrinde selbst in Form von Abdrücken und Versteinerungen von Pflanzen und Thieren aus weit zurückliegenden Zeiten aufbewahrt. Für den Abschnitt der Erdgeschichte, welchen man das Diluvium nennt, und während dessen in unserer Provinz wie im ganzen norddeutschen Flachlande der Aufbau der zu Tage liegenden Bodenschichten fast ausschliesslich sich vollzog, sind diese Reste sehr spärlich, um so mehr, da die klimatischen Verhältnisse, insbesondere die allgemeine Eisbedeckung des Bodens während langer Abschnitte der Diluvialzeit nur einer spärlichen Lebewelt die Möglichkeit der Existenz gewährte. Unter diesen Umständen gewinnen als Zeugen aus der Diluvialzeit jene zahllosen, dem Boden eingebetteten Gesteinstrümmen (Geschiebe) erhöhte Bedeutung, welche von den aus Norden vordringenden gewaltigen Inlandeismassen in unser Gebiet geführt und nach dem Zurückweichen dieser zugleich mit Sanden, Lehmen und Mergeln zur Ablagerung gebracht wurden. Sie sind wiederholt zum Gegenstand eingehender Studien gemacht worden, besonders weil sie im Stande sind, uns Aufschluss über mancherlei Vorgänge während ihrer Anhäufung auf unserem heimatlichen Boden zu verschaffen. Aus der an solchen Diluvialgeschieben reichen Sammlung des Provinzial-Museums wird eine Anslese bemerkenswerther Stücke vom Vortragenden demonstriert.

Einige „Gletscherschliffe“ lassen deutlich in Parallelschrammen die Spuren des gleitenden und an der Unterfläche mit harten Gesteinsbrocken durchsetzten Gletschereises erkennen. Die Wucht des Eisdruckes zeigen einige zerquetschte Geschiebe, deren vollständiger Zerfall durch nachträglichen Eindringen geeigneter Kittmassen, wie z. B. Kalk- oder Quarzsinter, zwischen die Bruchstücke verhindert wurde.

Die Strudel erzeugende Fülle der Schmelzwasser, welche vorzüglich während des Zurückweichens der Eismassen entstand, hat ihre Spuren in zahlreichen mahlsteinartig ausgehöhlten Geschiebestücken hinterlassen. An manchen derartigen Gesteinen ist die erfolgte Aushöhlung bis zur völligen lochartigen Durchbohrung vorgeschritten. Auch die bekannten, auf die gleiche Art entstandenen „Gletschertöpfe“ sind in unserem erdigen Diluvialboden nachgewiesen worden, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Bildung der in manchen Gegenden Norddeutschlands vorkommenden kleinen, aber auffallend tiefen Moore und Wasserlöcher auf die Thätigkeit des Strudel bildenden Schmelzwassers jener Gletscher zurückzuführen ist. Durch Abrollung im bewegten Wasser sind auch eigenthümliche linsenförmige Gebilde entstanden, welche bei uns nicht selten vorkommen und oft eine sehr regelmässige Gestalt besitzen.

Vielfach lässt sich an den Gesteinsblöcken die lösende Kraft des Wassers nachweisen; zugleich tritt das innere Gefüge der Stücke deutlich hervor, indem zuerst die weicheren und leichter löslichen Partien resp. Schichten fortgeführt wurden, während die widerstandsfähigeren in oft wunderbarer Gestaltung ihrer Umrisslinien zurückblieben. Die hieraus resultirenden, nicht selten an Formen der pflanzlichen und thierischen Lebewesen erinnernden Gesteinsgestalten haben in früherer Zeit nur zu oft zu falschen Auffassungen und manchem thörichten Aberglauben Anlass gegeben.

Besonders eingehend werden die „Kantengerölle“ oder „Dreikanter“, diese unten unregelmässig geformten, oben pyramidenförmig gestalteten Geröllsteine besprochen, deren Entstehungsart erst jetzt klargelegt ist. Nachdem es dem Geologen J. Walther geglückt ist, in der Wüste zwischen dem Nil und dem Rothen Meere ganz dieselben Dreikanter, wie sie bei uns vorkommen, zu

entdecken und die Bildung derselben auf den vom Wind bewegten Sand zurückzuführen, mussten aus nahe liegenden Gründen die früheren auf die Wirkung von Eis, Wasser und anderen Agentien basirten Deutungen unserer Dreikanter hinfällig werden. Der vom Winde einhergewehrte feine Sand reibt, schleift und schärft die im Sandboden festliegenden Gesteinsstücke in ihrer frei herausragenden oberen Partie kantig zu. Derartige Stücke aus verschiedenen Theilen der Provinz werden vorgelegt.

Herr Apotheker Gonnermann hält einen durch viele Experimente belebten Vortrag über Stickstoff und Stickstoffwasserstoffsäure.

Derselbe demonstrirt hierauf noch ein neues, aus Diatomeenerde hergestelltes Filter (Berkefeldfilter), welches vermöge seiner feinen Structur alle festen Bestandtheile, selbst Bacterien mit Sicherheit zurückhält.

Sitzung am 1. März 1894.

Herr Wirklicher Geh. Admiralitätsrath Prof. Dr. Neumayer hält einen Vortrag über Georg Forster als Naturforscher.

Am 10. Januar d. J. waren es 100 Jahre, als der deutsche Gelehrte Georg Adam Forster, getrennt von den Seinen, fern der Heimath, in Paris sein kurzes, wechselvolles und wenig glückliches Leben beschloss. Hatten seine hohe Begabung und seine werthvollen, wissenschaftlichen Arbeiten ihm hohes Ansehen und einen ersten Platz in der damaligen Gelehrtenwelt verschafft, so hatten seine politischen Ideen, sein ausgesprochen kosmopolitischer Republikanismus und besonders sein Hervortreten während der französischen Revolution zum Nachtheile für Deutschland einerseits seine gesicherte Lebensstellung, andererseits noch über den Tod hinaus sein Andenken bei den Zeitgenossen vernichtet. Zumeist noch unter dem Eindruck ungünstiger Ausstreuungen über Forsters Charakter vermied es die deutsche Gelehrtenwelt jener Zeit, die Erinnerung an ihn wachzuhalten, ihm die gebührende Stellung zuzuerkennen. Jetzt nach 100 Jahren, wo die mancherlei Momente, welche in den Lebensgang dieses merkwürdigen Mannes hineingriffen, eine bessere Würdigung finden, als bald nach seinem Tode, wo das Nichtige der vielen ihn herabwürdigenden Behauptungen längst dargethan, ist es Zeit, die Bedeutung dieses Mannes ungetrübten Auges zu betrachten und ihn selbst der unverdienten Vergessenheit zu entreissen¹⁾.

Im Jahre 1765 verliess der erst 11jährige Forster mit seinem Vater für immer seinen Heimathsort Nassenhuben bei Danzig, zunächst zu einem einjährigen Aufenthalte im Gouvernement Saratow, woselbst sein Vater im Auftrage der Kaiserin Katharina II. die Colonieen an der Wolga bereiste. Später berichtete Georg Forster über diese Reise in der von ihm überaus schnell erlernten russischen Sprache; eine deutsche Uebersetzung dieses Berichtes lieferte er gleichfalls. In beiden Schriften kündigte sich bereits seine ungewöhnliche Sprachgewandtheit an.

Schon im darauf folgenden Jahre wanderte er mit dem Vater nach England, welches ihm eine zweite Heimath wurde. Hier erfuhr er zum Theil im öffentlichen Unterrichte, der Hauptsache nach aber durch seinen Vater, der als Professor der Naturgeschichte zu Warrington in Lancashire angestellt war, seine wissenschaftliche Vorbildung, hier erwies seinem Vater wie ihm das Schicksal hohe Gunst, hier aber sank auch das Lebensglück beider durch eigene Schuld in Trümmer. Als nämlich auf Anregung König Georgs III von England bald nach der Beendigung der ersten Weltumseglung durch Cook (1769—71) eine zweite derartige Fahrt ausgerüstet wurde, und es sich um einen wissenschaftlichen Leiter der Expedition handelte, fiel die Wahl auf Reinhold Forster, der die gleichzeitige Zulassung seines Sohnes Georg mit zur Bedingung

¹⁾ Das Leben G. Forsters und seines Vaters Reinhold Forster ist vielfach beschrieben, so u. a. auch aus dem Kreise der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig von Strehlke, im Programm der Petrischule 1862 und 1863, sodass Vortragender darauf verzichtet, Einzelheiten dieser Lebensläufe hier wiederzugeben. Besonders hinzuweisen ist auf A. Dove's biographische Skizze über die beiden Forster. (Die Forster und Humboldts. 2 Paare bunter Lebensläufe.)

gemacht hatte. 1772—75 machte Georg F. jene für die Wissenschaft und für ihn selbst so bedeutungsvolle Reise mit. Ein gewaltiges Beobachtungsmaterial wurde wie auf der ersten, so auch auf dieser zweiten Reise von Cook und seinen Reisebegleitern gesammelt. Doch Cook sollte keine Zeit bleiben zur Bearbeitung der Ergebnisse, denn schon kurze Zeit nach der Rückkehr wurde er vom Könige zu seiner dritten Reise veranlasst, von der er bekanntlich nicht mehr heimkehrte.

Der ältere Forster drängte mittlerweile in London auf die Verwerthung der heimgebrachten wissenschaftlichen Schätze, welche im britischen Museum aufbewahrt wurden, doch er fand kein Gehör und selbst gebunden durch einen Vertrag, nichts ohne Erlaubniss des Königs über seine Reise zu veröffentlichen, veranlasste er seinen Sohn Georg, der durch einen solchen Vertrag allerdings nicht gebunden war, die Herausgabe der ersuchten Reisebeschreibung zu bewerkstelligen. So entstand Georg Forsters „Beschreibung einer Reise um die Welt in den Jahren 1772—1775“ in englischer Sprache, mit Ergänzungen von seinem Vater, und bald darauf, 1784, eine deutsche Uebersetzung des Werkes gleichfalls vom jüngeren Forster. Vortragender geht auf die Bedeutung dieses Werkes für die Wissenschaft näher ein und betont, dass die von Forster in der Vorrede aufgestellten neuen und weitausschauenden Principien, von denen ein Forschungsreisender sich leiten lassen müsste, auch heute noch als Norm auf wissenschaftlichen Reisen gelten. — Das Zerwürfniß mit der englischen Regierung war nach diesem Vorgange selbstverständlich und vollständig. Die Herausgabe des Textes hatte die Regierung nicht verhindern können, wohl aber die der viel wichtigeren Kupfertafeln sammt Erläuterungen. Vor allem aber weigerte sich die Regierung, dem vertragsbrüchigen Forster das ausgesetzte Gehalt weiter zu zahlen. Beide, Vater und Sohn, geriethen bald in die bitterste Noth. In England fanden sie keine Hilfe. Da berief Friedrich II. von Preussen den älteren Forster als Professor nach Halle, wo er bis zu seinem Tode 1798 blieb; Georg Forster erhielt nach vorübergehendem Aufenthalt in Paris und in Holland einen Lehrstuhl der Naturgeschichte in Kassel.

Es ist tief zu bedauern, dass die beiden Forster ihre gesicherte, der freien Wissenschaft ausschliesslich gewidmete Lebensstellung in England aufgeben mussten, und besonders Georg F. fortan in die diesen freien Geist beengenden Schranken vorgeschriebener Lehrthätigkeit bei ungenügend gewährten materiellen Mitteln hineingetrieben wurde. Sein Lebensgang wäre unter ihm zusagenden äusseren Verhältnissen ein ganz anderer geworden; so flüchtete er sich, unbefriedigt in seinem wissenschaftlichen Streben, hart kämpfend um den Erwerb des täglichen Brodes, aus einer Stellung in die andere, nirgends fand er eine bleibende Heimath. Man kann wohl sagen, der eigenmächtige Schritt des Vaters bei der Herausgabe des vorerwähnten Reise-werkes hat auch das fernere Missgeschick des Sohnes bestimmt. Jetzt nach 115 Jahren ist man in England daran gegangen, die Beschreibung von Cooks Reisen in grossartiger Ausstattung auf Grund der eigenen Aufzeichnungen des Entdeckers neu zu bearbeiten. Der erste Band, welcher die erste Reise Cooks betrifft, ist erst vor kurzem von dem Hydrographen der britischen Admiralität in London, Capitän Wharton¹⁾, herausgegeben, der zweite für die nächste Zeit in Aussicht gestellt, und dürfen wir darin weitere interessante Aufschlüsse über die wissenschaftliche Thätigkeit Forsters erwarten. Es wäre zu wünschen, dass vor dem Erscheinen dieses wichtigen Werkes weitere Besprechungen und Veröffentlichungen über die Reise der beiden Forster nicht veranlasst würden.

Der Aufenthalt Forsters in Cassel (1778—84) ist durch die bemerkenswerthe Thatsache gekennzeichnet, dass Forster dem Geheimbunde der Rosenkrenzer daselbst sich anschloss. Ist nun dieses Verhalten keineswegs zu loben oder zu billigen, so ist es doch, wie es auch von Dove geschieht, aus den ungeklärten Ansichten der damaligen Gelehrtenwelt über das Wesen der Naturobjecte wohl zu entschuldigen, wenn man sich dabei erinnert, dass die grossen Entdeckungen Lavoisiers und Priestleys noch nicht zum Gemeingut geworden und noch in der Entwicklung begriffen waren. Gewiss ist es ganz ungerecht, den Schluss ziehen zu wollen, dass Forsters

¹⁾ Capitän Cooks Journal during his first voyage round the world made in H. M. Bark „Endeavour“ 1768—71. A Literal Transcription of the Original M. SS.

Charakter überhaupt ein sehr zweifelhafter gewesen sei. wie es Kopp in seiner Geschichte der Alchemie versucht. Wir dürfen dabei nicht vergessen, dass sich der noch junge Gelehrte in Gesellschaft bedeutender Männer befand, als er sich den Rosenkreuzern zuneigte; wir nennen nur den bekannten Anatomen Sömmering. Unheimlich genug ist Forster seine Gemeinschaft mit den Rosenkreuzern schliesslich geworden, denn nur so erklärt es sich, dass er mit Freuden seine Stellung in Cassel 1784 mit der keineswegs glänzenden Stellung eines Lehrers der Naturgeschichte in Wilna vertauschte. — In demselben Jahre verlobte Forster sich mit Therese Heine, der Tochter des bekannten Göttinger Philologen, die ihn später nach Wilna begleitete.

Als die in Wilna in Aussicht gestellte Mitbetheiligung F.'s an einer projectirten Reise um die Welt nicht zur Verwirklichung gelangte, kehrte F. nach Deutschland zurück und erlangte 1788 das Amt eines Bibliothekars bei dem Kurfürsten von Mainz. Dem wissenschaftlichen Streben F.'s war damit zugleich wieder eine freiere Bahn eröffnet.

Hier besuchte den durch seine Begabung als Naturforscher und Schriftsteller bereits berühmten Mann Wilhelm v. Humboldt, der bald für den jungen Gelehrten so eingenommen war, dass er seinen 20jährigen Bruder Alexander veranlasste, mit Forster zusammen 1790 eine Reise nach dem Niederrhein, den Niederlanden, Frankreich und England zu unternehmen. Bei dieser Gelegenheit wurde von Forster noch einmal der Versuch gemacht, seine Ansprüche auf das englische Werk über die zweite Reise Cooks zur Geltung zu bringen; die englische Regierung blieb indessen unerbittlich. Dafür trug jene Reise einen anderen Erfolg der Wissenschaft und Kunst ein, nämlich Forsters formvollendetes Werk „die Ansichten vom Niederrhein“, dessen schöner Stil und edle Ausdrucksweise den Verfasser in die Reihe der ersten deutschen Schriftsteller erhebt und zugleich den Adel der Gesinnung des Verfassers dem unbefangenen Leser wohlthuend beweist. Diese Arbeit, wie die von seiner Tochter Therese unter Anleitung von Gervinus gesammelten und herausgegebenen kleineren Schriften, endlich seine verschiedenen Essais, namentlich jener über Cook, werden vom Vortragenden zum Theil eingehend besprochen und aufs angelegentlichste empfohlen; sie sollten eine Lectüre unserer reiferen Jugend werden. Die Abhandlung zum Gedächtniss des grossen Cook beleuchtet der Vortragende im einzelnen, da darin für Hydrographie und Karten-Aufnahme Grundlegendes geboten wird.

Noch nach anderer Richtung hin war diese Reise von Bedeutung.

Wie A. v. Humboldt es selbst an verschiedenen Stellen seiner Schriften freudig bekennt, erhielt er gerade die wesentlichsten Anregungen zu seinen späteren Arbeiten aus seinem intimen Verkehre mit Georg Forster während der Reise nach dem Niederrhein. Wir erinnern uns hier an eines der populärsten Werke Humboldts, „die Ansichten der Natur“, dessen Lectüre noch einen Jeden entzückte, der sich derselben eingehend widmete, und welches das Gepräge des Verkehrs mit Georg Forster nur zu deutlich an sich trägt. Möglich ist es auch, dass der damals zuerst besprochene Plan einer kosmischen Geographie mehr als ein halbes Jahrhundert später Humboldt die Anregung gab zu seinem berühmtesten Werke, dem „Kosmos“.

In diesem Werke finden wir allenthalben in den wärmsten Ausdrücken die Bedeutung Forsters als Naturforscher, als Freund und Lehrer des Verfassers hervorgehoben. Wer so innig mit dem grössten wissenschaftlichen Reisenden des Jahrhunderts verknüpft vor uns erscheint, besitzt wahrlich allein dadurch eine Berechtigung, für alle Zeiten eine hervorragende Stellung in der Entwicklung der Naturforschung einzunehmen.

War in dem ersten Theile des Vortrages die hohe Bedeutung Georg Forsters als deutscher Gelehrter Gegenstand der Betrachtung gewesen, so bildete der zweite Theil in gewissem Sinne eine Ehrenrettung Forsters als Mensch.

Es wird von mancher Seite Forster zum Vorwurf gemacht, dass sein Charakter nicht gut und edel war, dass er zu grosse Schwäche in seinem häuslichen Leben zeigte, während von anderer Seite sein Leben über alle Schranken als ein edles gepriesen wird. Hierin Maass zu halten, ist nun nach 100 Jahren vor allem geboten. Darauf jetzt des Näheren einzugehen, ist überflüssig. Man hat Forster Dinge nachgeredet, die auf seinen Charakter ein höchst ungünstiges Licht werfen und sein innerstes Wesen vor der Geschichte zu verdunkeln im Stande sind, — Dinge, die, durch eine einseitige Auffassung gewisser Mittheilungen zum Theil aus seinem Brief-

wechsel herauscombinirt, später in die verschiedenen Biographien Forsters als vollendete That- sachen aufgenommen wurden. Man hat sich schliesslich gar nicht geschent, aus diesen selbst eine wissenschaftliche Unehrllichkeit Forsters herleiten zu wollen. Alle die von verschiedenen Seiten erhobenen Anschuldigungen sind in sich zusammengesunken, der innerste Kern von Forsters Charakter ist, wie man jetzt weiss, ein durchaus edler; das Wort von Gervinus, G. Forster war „ein Mann mit reinlichem Geiste“ hat sich aufs beste bewahrheitet. Und das, was der deutsche Patriot an Forster zu tadeln hat, nämlich sein Anschluss an die Mainzer Klubisten und sein Antrag im Pariser Convent 1794, die linksrheinischen Lande der einigen und ungetheilten Republik Frankreich einzuverleiben, findet mildere Beurtheilung, wenn man die damaligen jammervollen Zustände im deutschen Reiche, wie auch die oberflächlichen und leicht- lebigen Verhältnisse am Hofe des Kurfürsten Erthel von Mainz in Betracht zieht. Sie waren geeignet, Forster, der, wie Dove sagt, Kosmopolit aus Grundsatz, international fast von Her- kunft und mehr noch durch Schicksal war, in seinen republikanischen Ideen zu bestärken. Der Anschluss an Frankreich erschien ihm als ein Heil für die deutschen Lande, eine Befreiung aus den verrotteten politischen Zuständen der kleinen Staaten

Als nach der Eroberung von Mainz 1793 durch die deutschen Heere Forster sich dauernd seiner Stellung beraubt, sich getrennt von den Seinen und heimatlos sah, als die nähere Be- kanntschaft mit der Pariser Centralregierung seine politischen Ideale gründlich zerstörte und endlich gar der Verlust seiner noch unveröffentlichten Schriften in dem eroberten Mainz ihm die letzte Hoffnung auf ein gedeihliches Weiterarbeiten raubte, da brach seine Lebenskraft unrettbar zusammen; unbeweiint starb er in der ihm fremden Stadt, und Niemand weiss, an welcher Stätte des Vielgewanderten Gebeine ruhen. Wir können der Ueberzeugung sein, dass er noch vor seinem Lebensende seine Irrthümer eingesehen hat, wenn wir auch in seinen Briefen aus jener unglücklichen Zeit einen Belag dafür nicht finden können. Nachdem heute nach Ablauf eines Jahrhunderts das deutsche Reich in Macht und Ehren erstanden ist, können wir freier über das Verhalten einzelner Grössen in denselben urtheilen und können unter allen Umständen der wissenschaftlichen Bedeutung des deutschen Schriftstellers Forster, denn das war er kraft der Eigenartigkeit seiner Schreibweise, obgleich er in mehreren Sprachen schrieb, Gerechtigkeit an- gedeihen lassen.

„Wenn ich“, so schloss Redner seinen Vortrag, „überhaupt eine Befriedigung darin finde, dass ich das Resultat meiner Studien zu Gunsten des Naturforschers, Geographen und deutschen Schriftstellers Georg Forster zum Ausdrucke bringen konnte, so schätze ich mich besonders glücklich, dies in dem Kreise der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig gethan zu haben. Hier ist die Heimath des unstäten Wanderers trotz alledem gewesen, hier seiner dankbar zu gedenken, war es denn auch eine Pflicht. Diese Dankbarkeit gebührt ihm von einer Natur- forschenden Gesellschaft im allgemeinen und in Sonderheit der hiesigen, sie gebührt ihm aber auch von Seiten aller jener, die, wie ich, in dem Studium und der Lectüre seiner vorzüglichen Schriften reiche Anregung zum Nacheifern auf den durch ihn der Naturforschung gewiesenen Wegen empfangen haben.“

Sitzung vom 21. März 1894.

Herr Prof. Momber trägt über das allgemeine Windsystem der Erde vor.

So jung verhältnissmässig die Wissenschaft der Meteorologie auch ist, so zeigt ihre Ge- schichte schon jetzt eine Reihe von merkwürdigen Wandlungen einmal in den Aufgaben, deren Lösung sie sich stellt, und dann in den Principien zu deren Lösung. Zunächst galt es, die vor- handenen meteorologischen Beobachtungen zu sichten und neues Material zu sammeln; statt der vereinzelten Beobachtungsorte, unter denen unser Danzig mit in erster Linie stand, wurde ganz Europa mit einem grossen Netz von Stationen bedeckt und die dort gefundenen Beobachtungen an gewissen Centralstellen zu Mittelwerthen vereinigt.

Das grösste Verdienst hat sich in dieser Beziehung Dove erworben, durch dessen Bemühungen diese Aufgabe der Meteorologie ihren Abschluss fand; im Wesentlichen galten die meisten seiner Untersuchungen der Feststellung des Klimas eines Ortes. Neben diesen klimatologischen Untersuchungen hat Dove aber auch schon solche geführt, bei denen fortschreitende Luftbewegungen näher untersucht wurden, wie seine Arbeiten über Cyclone und sein bekanntes Drehungsgesetz der Winde zeigen.

Die Ursache jeder Luftbewegung sah Dove bekanntlich schon in der stärkeren Erwärmung der Tropen durch die Sonne; dort entstehe ein aufsteigender Luftstrom, der vom Nord- und Südpol die kältere Luft ansauge. Diese Polarströmung erhält durch die Axendrehung der Erde auf der nördlichen Halbkugel eine Ablenkung von Ost nach West; und so entsteht der Passat zu beiden Seiten des äquatorialen aufsteigenden Luftstromes. Die oben nach Norden und Süden abfliessende Luft bildet dann über dem Polarstrom einen Aequatorialstrom, der wieder durch die Axendrehung der Erde sich in einen Südwest resp. auf der südlichen Halbkugel in einen Nordwest verwandelt. In einer bestimmten geographischen Breite kommt dann der Aequatorialstrom, dessen Luft durch Abkühlung schwerer geworden ist, zur Erde zurück, und es entsteht so in höheren Breiten der Kampf zwischen dem Polar und Aequatorialstrom — Zone der wechselnden Winde.

In den fünfziger Jahren bekam die Meteorologie neue Aufgaben, und ihre Vertreter gelangten zu neuen Anschauungen. Seit dem berühmten Sturm von Balaclava in der Krim wurde der telegraphische Wetterdienst durch Leverrier eingeführt und hierbei die cyclonenartige Luftbewegung in den barometrischen Maximen und die entgegengesetzte in den Minimen nachgewiesen. Weiter wurde festgestellt, dass die Minima selbst sich im allgemeinen von West nach Ost bewegen, aber in sehr verschiedenen Zugstrassen, von denen einige besonders begünstigt werden. Jetzt wandte sich die ganze Aufmerksamkeit der Meteorologen diesen Minimen und den besonderen Temperatur- und Luftdruckbeziehungen zu, unter deren Einfluss eine Fortbewegung derselben stattfindet. Fast immer fand man im Centrum der Minimumcyclonen einen Wärmeüberschuss, und diesem schrieb man das Aufsteigen der darüber befindlichen Luft und das Ansaugen der benachbarten Luftmassen zu.

Doch bald kam man in Folge bestimmter Beobachtungen auf den neu eingerichteten meteorologischen Gipfelstationen, vornehmlich auf dem hohen Sonnblick, zu der Erkenntniss, dass obige Erscheinung, die man als die Ursache der Cyclonen angesehen, nur eine Wirkung derselben sei, und dass die eigentliche Ursache an anderer Stelle zu suchen sei. Man kam wieder auf die allgemeine Circulation der Atmosphäre zurück und suchte die Cyclonen als secundäre Erscheinungen dieser zu erfassen.

Schon längere Zeit vorher hatte der amerikanische Meteorologe Ferrel eine Theorie aufgestellt, durch welche bestimmte Luftdruckmaxima erklärt werden sollten, die dann die localen Erscheinungen hervorbringen. Unabhängig von Ferrel hat Werner v. Siemens eine andere Theorie aufgestellt und in der Abhandlung „Ueber die Erhaltung der Kraft im Luftneere der Erde“ in den Schriften der Berliner Akademie 1886 niedergelegt. In ihr kehrt er zu dem Dove'schen courant ascendant der Tropen zurück und sucht in diesem mit Benutzung der neueren Sätze der mechanischen Wärmetheorie, denen Dove noch fremd gegenüberstand, die eigentliche Ursache aller Bewegungserscheinungen in der Atmosphäre. Der Ideengang hierbei ist etwa folgender: Alles Leben und alle Bewegung auf der Erde entstammt der Sonnenstrahlung. Ohne diese würde auch das Luftmeer bewegungslos sein. In ihm muss aber durch die Sonnenstrahlung ein constantes Quantum Sonnenenergie in Form von freier und latenter Wärme, in lebendiger Kraft bewegter Luftmassen oder als locale Druckansammlung aufgespeichert sein. Denkt man sich die Erde als homogene Kugel ohne Wasser, von der Atmosphäre umgeben, ohne Rotation, und denkt man sich die Erdaxe senkrecht zur Ekliptik, so würde am Aequator stets die grösste Erwärmung durch die Sonne stattfinden. Die am Boden erwärmten Lufttheile steigen auf. Dadurch entstehen schliesslich meridionale Luftströmungen: an der Erdoberfläche und etwas über dieser von den Polen nach dem Aequator gerichtete sogenannte polare, in grösserer Höhe äquatoriale. Diese Strömungen werden aber durch die Rotation der Erde wesentlich verändert. In

Folge der mittleren Geschwindigkeit der Luftmasse von 379 Metern in der Sekunde, welche dem 35. Breitengrade entspricht, werden alle Luftbewegungen zwischen dem 35 Grad nördlicher und südlicher Breite sich langsamer bewegen als die Erde, also die Richtung von Ost nach West erhalten, während die Luftmassen in höheren Breiten der Rotation der Erde voranseilen und sich von West nach Ost bewegen. Der Polarstrom hat hiernach eine östliche Richtung und steigt an dem aufsteigenden Luftstrom des Aequators in westwärts gerichteten Spiralen in die Höhe.

Die vom Aequator nach den Polen strömende Luft erfährt eine Aufstaung, da das Bett des Luftstromes in Folge der Abnahme des Erdquerschnittes sich immer mehr verengt; es entsteht also ein locales Druckmaximum. Von solch einer Stelle aus werden in mittleren Höhengschichten der Atmosphäre Luftströmungen in radialer Richtung ausgehen, die schliesslich mit der Polarströmung vereint nach dem Aequator eilen, wo wieder das Aufsteigen erfolgt. Durch das Fortreissen der benachbarten Luftschichten wird aber eine Verdünnung der unter diesen am Erdboden liegenden Grenzsichten der Luft hervorgerufen — ein locales Minimum auf dem Erdboden. Es stehen Maxima und Minima des Luftdruckes in ursprünglichem Zusammenhange und beide werden in der Regel gleichzeitig und in geographischer Nachbarschaft auftreten. Die eigenartige Vertheilung von Wasser und Land an der Erdoberfläche, der grössere und geringere Feuchtigkeitsgehalt der Luft, die localen Temperaturdifferenzen und andere Momente wirken auf die Ausbreitung und Verschiebung der Maxima und Minima ein. Die höchsten Schichten des äquatorialen Luftstromes werden aber von diesen Erscheinungen in den mittleren und tiefsten Schichten wenig berührt, sie eilen in höheren Breiten der langsamer rotirenden Erdoberfläche immer mehr voraus und nähern sich in Spiralen immer mehr den Polen, erzeugen hier ein arktisches Druckmaximum und gelangen dann in südöstlich gerichteten Spiralen in die tieferen Schichten und treten als unterer Nordwest ihren äquatorialen Rückgang an. Wie complicirt auch alle diese Bewegungen erscheinen werden, die in ihnen thätige lebendige Kraft entstammt im Wesentlichen der Beschleunigung, welche die in den Tropen aufsteigende Luft in Folge ihrer Ueberhitzung am Erdboden erleidet.

Wichtige Anregungen für die practische Meteorologie ergeben sich aus den hier skizzirten neuen Anschauungen. Immer mehr muss sich die praktische Meteorologie von den Beobachtungen an der Erdoberfläche frei machen; daher die Bedeutung der meteorologischen Beobachtungen auf den Gipfelstationen und im Luftballon. Erst die letzteren werden genauere Zahlen geben über Temperatur und Feuchtigkeit in verschiedenen Höhen und bei verschiedener Wetterlage, d. h. unter der Herrschaft von Cyclonen oder Anticyclonen, im Winter oder im Sommer, bei Tage oder bei Nacht, besonders seit der Erfindung des gegen jegliche Strahlung unempfindlichen Aspirationspsychrometers von Assmann. Weiter aber gewinnen die Wolkenbeobachtungen im Luftballon und von der Erdoberfläche immer mehr an Bedeutung, die der hochfliegenden feinen Cirruswolken, wie die über Bildung und Auflösung der Wolken.

Im Anschluss an diese Mittheilungen führt der Vortragende eine Anzahl Experimente nach Vettin und Czermak aus, welche die Entstehung von Luftbewegungen unter dem Einfluss von Temperaturunterschieden zu veranschaulichen geeignet sind: Zur Demonstration des aufsteigenden Luftstromes wird Tabakrauch auf einer Glasplatte oder einer anderen Unterlage, die von einer Glasglocke bedeckt ist, in dünner Bodenschicht zur gleichmässigen Ausbreitung gebracht. Wird nun ein Punkt der Unterlage auf irgend eine Weise, z. B. durch einen eine Spirale durchfliessenden galvanischen Strom schwach erwärmt, so zeigt sich bald eine kleine Rauchprotuberanz, aus der dann schnell eine scharf begrenzte Säule mit oben umgebogenen und in sich zurücklaufenden Rändern aufsteigt, die sich bei anhaltender Erwärmung von unten her immer wieder erneuert. Eine ähnliche Erscheinung erhält man, wenn man eine specifisch schwerere, sich leicht vertheilende, gefärbte Flüssigkeit, z. B. Tinte, auf dem Boden eines mit Wasser gefüllten Glasgefässes ausbreitet und dann eine Stelle des Bodens nur schwach erwärmt. Bringt man dagegen auf die Mitte der Bodenfläche einen Kältepol in Form eines Stückchens Eis oder eines mit Aether angefeuchteten Wattepfropfens, so entstehen Circulationen, welche den ersteren gerade entgegen gesetzt sind, nämlich auf die abgekühlte Stelle senken sich von allen Seiten die Rauch-

theilchen herab, strömen am Boden radial fort, steigen an den weniger kalten Wänden des abgeschlossenen Raumes empor und kehren in einem radial gerichteten Oberstrom zu jenem Mittelpunkt zurück, um wieder in den Bodenstrom überzugehen. Aehnliche Luftströmungen entstehen an der Erdoberfläche in Folge der Erwärmung an dem Aequator und der Abkühlung an den beiden Polen.

Sitzung am 18. April 1894.

Herr Prof. Dr. Bail spricht über Vertiefung und Erweiterung des botanischen Unterrichtsstoffes.

Herr Dr. Lickfett hält einen Vortrag über Cholera und Wasser und demonstriert darauf einige dem Cholerabacillus verwandte Vibrionen.

Die Forschung, welche sich seit der letzten Invasion der Cholera in Europa mit den Beziehungen dieser Epidemie zum Wasser beschäftigt, hat zu den wichtigsten epidemiologischen Aufschlüssen geführt.

Ohne auf die Gegensätze zwischen der localistischen Lehre Pettenkofers und der contagionistischen Lehre Kochs über die Cholera einzugehen, welche beide für manche Thatsachen wie z. B. für die dauernde Immunität vieler Ortschaften keine genügende, für alle Fälle passende Erklärung geben, bleibt der Vortragende ausschliesslich auf dem Boden der Thatsachen und constatirt zunächst die unbestreitbare, auch von den Anhängern Pettenkofers zugegebene Zugehörigkeit des Koch'schen Kommabacillus zur Cholera, sowie die entscheidende Bedeutung, welche dem Wasser bei der Verbreitung der Cholera zukommt. Die unmittelbare Beziehung der Cholera zum Wasser ist gerade während der Epidemie 1892/93 bei der überwiegenden Mehrzahl der die Localepidemien einleitenden ersten Krankheitsfälle auf das Klarste hervorgetreten. Hierfür werden Beispiele angeführt.

Was die Dauer der Lebensfähigkeit des Choleravibrio im Wasser anlangt, so ist festgestellt, dass der Bacillus in destillirtem Wasser bei 16–20° C. bereits nach 24 bis 36 Stunden abgestorben ist; in einem sterilisirten Brunnenwasser war derselbe dagegen, nach Pfeiffer, noch nach 7 Monaten und nach Wolfhügel in einem anderen sterilisirten Naturwasser sogar noch nach einem ganzen Jahre lebensfähig geblieben. Die kurze Lebensdauer des Choleravibrio in destillirtem Wasser, welches weder Salze noch organische Substanz enthält, von welchen der Bacillus leben könnte, beweist, wie wenig widerstandsfähig er im Vergleich mit anderen pathogenen Bakterien ist, wenn ihm das Nährmaterial auch nur für kurze Zeit entzogen wird; die Pfeiffer-Wolfhügel'schen Versuche thun dar, dass es in der Natur Wassersorten giebt, welche nach Abtödtung der in ihnen enthaltenen Saprophyten ein vortreffliches Conservierungsmittel für die Cholerakeime bilden. Es scheint besonders ein nicht zu niedriger Chlorgehalt der Wässer zu sein, welcher auf die Lebensdauer des Vibrio begünstigend einwirkt. Während z. B. der Vibrio im sterilisirten Mottlauwasser mit einem Gehalt von 34 Milligr. Chlor im Liter noch nach 3 Monaten lebensfähig ist, stirbt er im sterilisirten Radaunewasser mit 8,5 Milligr. Chlorgehalt bereits innerhalb 4 Wochen ab. Der Gehalt an organischer Substanz ist in beiden Wässern nahezu gleich gross.

Wichtig ist nun die Beantwortung der Frage, wie es mit der Lebensdauer des Choleravibrio in nicht sterilisirtem Naturwasser steht. Hier spielt neben der chemischen Zusammensetzung der Gehalt an lebenden Saprophyten sowie die Temperatur eine wesentliche Rolle. Durch Laboratoriumsversuche ist zweifellos sichergestellt, dass die Lebensdauer des Choleravibrio in Wasserproben, falls die chemische Zusammensetzung dieselbe ist, mit der steigenden Menge an saprophytischen Spaltpilzen und mit steigender Temperatur abnimmt. Im Mottlauwasser, z. B. mit 26 000 Bakterien im Cubikcentimeter, konnte Vortragender den Vibrio noch nach 9 Tagen nachweisen; mischt er dagegen das Mottlauwasser mit der zehnfachen Menge sterilisirten Mottlauwassers, so dass der Bakteriengehalt auf etwa 2500 Keime im Cubikcentimeter herabgemindert war, so hielt sich der Vibrio bei 8 bis 10° drei Tage länger lebensfähig. Unter natürlichen Verhältnissen aber, bei denen die unbehinderte Sauerstoffzufuhr sehr erheb-

lich in Betracht kommt, findet der *Vibrio* im Wasser offenbar für seine Existenz viel geeignetere Bedingungen, als bei den Laboratoriumsversuchen, zumal bei den letzteren das schnelle Ueberhandnehmen der Saprophyten äusserst störend auf seine Lebensdauer wirkt. Diese Annahme wird noch bestätigt durch die Thatsache, dass Koch im Sommer 1893 in stagnirenden Gewässern, welche vom vorhergehenden Jahre versenkt waren, die Cholera Bakterien auf's Neue nachweisen konnte; eine Neuinficirung der betreffenden Wässer war ausgeschlossen. Ueber das Maximum der Zeit, während welcher der Cholera *vibrio* in einer natürlichen Wasserhaltung sein Leben überhaupt zu fristen vermag, weiss man bis jetzt absolut gar nichts. Was die Lebensdauer des Cholera *vibrio* im Eise anbetrifft, so liegen hierüber nur Laboratoriumsversuche vor; im Naturreise ist er bis jetzt nicht aufgefunden worden. Nach Laboratoriumsversuchen waren die Cholera bacillen im Eise bei einer Temperatur von $-0,5$ bis -7° C. nach längstens sechs Tagen getödtet.

Bei der Unkenntniss über die Lebensdauer des Pilzes im Naturwasser wird die Vorsicht erheischen, dass von Zeit zu Zeit das einmal versenkt gewesene Wasser bakteriologisch untersucht wird. Dies geschieht auch gegenwärtig noch mit dem Wasser der Mottlau, in welcher im Oktober vorigen Jahres bekanntlich Cholera bacillen nachgewiesen wurden. Das Resultat der Untersuchungen ist seit dem Monat Oktober stets negativ ausgefallen.

Die fortgesetzten Untersuchungen des Mottlauwassers seitens des Vortragenden haben nun zu interessanten Beobachtungen zunächst von rein wissenschaftlichem Werthe geführt. Es sind bis jetzt über 20 verschiedene *Vibrio*arten im Mottlauwasser aufgefunden (namentlich sind die tieferen Schichten des Flusses besonders reich an Kommabacillen) und unter diesen befinden sich sechs, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Koch'schen Cholera bacillus aufweisen und auch für Meerschweinchen pathogen sind. Sie tödten die Versuchsthiere unter Temperatursturz in 3 bis 10 Stunden gerade so und unter denselben Krankheitserscheinungen, wie der Cholera bacillus. Jedem derselben fehlen aber einige der wesentlichen Eigenschaften des Cholera bacillus, so dass jene Arten nicht mit dem letzteren zu identificiren sind. Höchst auffallend ist nun, dass diese sechs choleraähnlichen *Vibrionen* nur an denjenigen Stellen der Mottlau aufgefunden wurden, wo der Kahn des im Oktober v. Js. an Cholera asiatica erkrankten Schiffers Nickel gelegen hatte und die Darmdejectionen des Erkrankten in den Fluss geschüttet worden waren, weshalb der Gedanke nahe liegt, diese Arten als degenerirte Cholera bacillen aufzufassen. Ob diese etwas abweichenden Mottlauvibrionen auch für Menschen pathogen sind, ist bisher nicht erwiesen; im Darm des Menschen sind sie bis jetzt nicht aufgefunden worden. Choleraähnliche *Vibrionen* hat man auch im Spree-, im Donau- und im Elbewasser gefunden, einer derselben — aus der Elbe — besitzt die Eigenschaft des Leuchtens, wie sie manchen Meeresbacillen zukommt. Dieser Leucht bacillus ist auch wiederholt aus diarrhöischen Darmdejectionen von Menschen isolirt worden.

Vortragender demonstriert Reinculturen jener choleraähnlichen *Vibrionen*, darunter auch den interessanten Leucht bacillus. Die Eigenschaft des letzteren, im Dunkeln mit grünlich-weissem Licht zu phosphoresciren, tritt besonders gut in zehnprocentiger Gelatine und in Bouillon in die Erscheinung, wenn man die Culturen 24 bis 48 Stunden bei 22° C. hält. Vortragender macht hierauf die Section eines Meerschweinchens, welchem er am Vormittage eine Cultur des Leucht bacillus in die Bauchhöhle injicirt hat. Nach Verdunkelung des Zimmers nimmt man ein helles Leuchten der Darmschlingen und der parenchymatösen Organe der Bauchhöhle wahr. Dasselbe Phänomen wird an einigen frischen Seefischen demonstriert, deren Oberfläche vor 24 Stunden mit einer Bouillon-Cultur des erwähnten Mikrobiums bestrichen worden war.

Sitzung am 17. Oktober 1894.

Herr Prof. Dr. Conwentz giebt in einem längeren Vortrage Schilderungen aus dem wissenschaftlichen Leben St. Petersburgs.

Sitzung am 7. November 1894.

Herr Prof. Dr. Conwentz schliesst an den Vortrag der vorhergehenden Sitzung seine Reiseerinnerungen aus dem nördlichen Russland und aus Finland an.

Sitzung am 28. November 1894.

Herr Prof. Dr. Bail spricht über Formveränderungen von Pflanzen, welche auf den Einfluss von Schmarotzern zurückzuführen sind.

Herr Stadtrath Helm trägt die Ergebnisse seiner neueren Untersuchungen über den unter dem Handels-Bernstein vorkommenden sogenannten „mürben Bernstein“ und den Gedanit vor (abgedruckt in diesem Heft).

Sitzung am 5. December 1894.

Herr Oberlehrer Evers spricht über Heinrich Hertz und seine Entdeckungen.

Der Vortragende giebt zunächst einen Abriss des Lebenslaufes dieses für die Entwicklung der physikalischen Wissenschaft so hochbedeutsamen Mannes. Nach seinem am 1. Januar d. J. erfolgten Tode ist eine Reihe ganz vortrefflicher Gedächtnissreden, so von Planck, Ebert, Reicharz u. A. erschienen, durch welche sein Lebenslauf zum Allgemeingut der wissenschaftlich gebildeten Welt geworden ist. Die bedeutendsten seiner Arbeiten sind in den Jahren 1887 bis 1891 in „Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie“ publicirt und 1892 gesammelt, sowie mit einer Einleitung und Zusätzen versehen, unter dem Titel „Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft“, in Buchform erschienen. Nach Hertz' Tode ist noch ein Werk, das er im vorigen Jahre mit Aufbietung seiner letzten Kräfte beendigt hat, herausgegeben nämlich „Allgemeine Principien der Mechanik“; Hertz' grosser Lehrer, Hermann v. Helmholtz, dessen am 8. September d. J. erfolgten Tod die deutsche Nation und Wissenschaft auch schon zu beklagen hat, hat in der Einleitung dazu seinem grössten Schüler ein ausdrucksvolles und pietätvolles Denkmal gesetzt.

Um die Bedeutung seines Einflusses auf die Naturauffassung unserer Zeit verstehen und würdigen zu können, muss man sich den Unterschied der Anschauungen über das Wesen der elektrischen Erscheinungen von einst und jetzt vergegenwärtigen. Nach der älteren Ansicht wären die elektrischen und magnetischen Erscheinungen auf eine Modification der Newton'schen Annahme von unmittelbar und geradlinig in die Ferne wirkenden Kräften zurückzuführen. Diese Kräfte sollten unabhängig sein von der Natur der zwischen den elektrischen bzw. magnetischen Körpern befindlichen Stoffe. Ausserdem wurde die Ausbreitung einer solchen Kraft durch den Raum als augenblicklich mit unendlicher Geschwindigkeit erfolgend vorausgesetzt. Nun hat schon der grosse englische Physiker Michael Faraday einen Einfluss der zwischen den elektrischen bzw. magnetischen Körpern befindlichen Stoffe auf die zwischen ihnen wirkenden Kräfte nachgewiesen. Hiernach konnte es nicht mehr zweifelhaft sein, dass wenigstens ein Theil der elektrischen bzw. magnetischen Fernwirkung durch Vermittelung der zwischenliegenden „polarisirten“ Medien zu Stande käme; ein anderer konnte immerrhin noch übrig bleiben, der einer directen Fernkraft angehörte.

Faraday neigte sich der einfacheren Annahme zu, dass Fernkräfte überhaupt nicht existirten und dass alle elektrischen Vorgänge auf Spannungszustände und deren Aenderungen innerhalb der die elektrischen (bzw. magnetischen) Körper trennenden Zwischenmedien, der sogenannten Isolatoren, zurückzuführen wären. Clerk-Maxwell hat diese Faraday'schen Anschauungen in ein geschlossenes System gebracht und sie mit dem eleganten Gewande der mathematischen Analysis umkleidet. Nach dieser Theorie müsste also der Sitz der Veränderungen, welche die elektrischen Erscheinungen hervorbringen, nur noch in den sogenannten Isolatoren gesucht werden, das Ent-

stehen und Vergehen der „Polarisationen“ in den isolirenden Mitteln musste der Grund der scheinbar in den Leitern stattfindenden elektrischen Bewegungen sein. Unzertrennbar war mit dieser Theorie, da es sich um die Fortpflanzung einer Zustandsänderung von Punkt zu Punkt in dem isolirenden oder mit Faraday'schem Ausdruck „dielektrischen“ Medium handelte, eine endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrischen Wirkungen verbunden.

Wir sehen, die Theorie war im grossen und ganzen fertig, wenn auch noch manche Unvollkommenheit zu beseitigen, manche nothwendige Consequenz zu ziehen war. Es kam nur darauf an, Thatsachen aufzudecken, welche eine Entscheidung zwischen ihr und den älteren Fernwirkungstheorien zu liefern im Stande wären. Um die Auffindung solcher Thatsachen hat sich schon vor 50 Jahren der grosse Faraday und nach ihm eine grosse Anzahl ausgezeichneter Physiker vergeblich bemüht. Zwar in England, dem Heimathlande der geschilderten Theorie, hing die Mehrzahl der Gelehrten ihr an, besonders auch seitdem sich die aufstrebende Elektrotechnik der mit ihr in Zusammenhang stehenden Kraftlinientheorie Faradays bemächtigt hatte; aber in den Ländern des Continents, besonders in Deutschland, wo man sich im Zauberkreise der Weber'schen Theorie, die ja sicherlich als eine grosse Geistes that anzusehen ist, befand, verhielt man sich ihr gegenüber vielfach ablehnend, jedenfalls „kühl bis an's Herz hinan“.

Wesentlich unter dem geistigen Einfluss von Helmholtz, der in der von ihm aufgestellten Theorie von einem hohen Standpunkt aus gewissermaassen beide gegnerische Theorien als besondere Fälle auffasste, stehend, unternahm es nun Hertz, die fehlenden entscheidenden Thatsachen anzufinden, und es ist ihm dies in so vollkommenem Maasse gelungen, dass jetzt an einem Siege der Faraday-Maxwellschen Anschauungen nicht mehr zu zweifeln ist. Er zeigte, dass elektrische Störungen (in der Form von Funkenentladungen) sich im Raum wellenförmig ausbreiten, dass sie von den Leitern zurückgeworfen werden, wobei es zur Entstehung von stehenden Wellen kommt; die Aufsuchung der Knoten und Bäuche derselben gestattete eine bequeme Messung der Wellenlängen. Der Vortragende beschrieb die wesentlichsten der Vorrichtungen, welche Hertz hierzu benutzt hat. Mit Hilfe dieser Vorrichtungen ist es nun gelungen, den bestimmten Nachweis zu führen, dass diese elektrischen Wellen sich in der Luft mit derselben Geschwindigkeit fortpflanzen, wie die Lichtwellen, nämlich mit der Geschwindigkeit von 300000 Kilom. in der Secunde. 1893 ist es Blondlot in Nancy auch gelungen, dieselbe Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Störungen durch eine Methode zu erhalten, welche unabhängig von jeder Theorie über die Natur dieser Störungen ist; dadurch ist diese Geschwindigkeit mit derselben Sicherheit nachgewiesen, wie durch die bekannten Versuche von Römer, Bradley, Fizeau u. A. die Lichtgeschwindigkeit.

Da durch Hertz und viele andere in seinen Spuren einbergehende Forscher festgestellt ist, dass die elektrischen Wellen sich ebenso verhalten, wie die Lichtwellen, dass sie nach denselben Gesetzen zurückgeworfen, gebrochen, gebeugt, polarisirt worden, da ferner wie bei den Lichtwellen es der Annahme eines übertragenden Mediums bedarf, so ist die natürliche Annahme die, dass dasselbe Medium, der Aether, zur Uebertragung beider Arten von Wellenbewegungen dient; mit anderen Worten, dass elektrische und Lichtwellen identisch sind. Maxwells divinatorischer Geist hat, auf rein theoretischen Wegen die Faradayschen Anschauungen weiter verfolgend, schon 1864 in seiner elektromagnetischen Lichttheorie diese Ansicht aufgestellt und durch scharfsinnige, mathematische Entwicklungen ausgebaut. Fast dreissig Jahre hat es gedauert, bis dieser vielfach nur als geistreiche mathematische Speculation, die aber in der Natur keinen Rückhalt fände, angesehenen Theorie die Macht der Thatsachen den sicheren Boden verlieh.

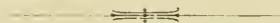
Die beiden grossen Gebiete, einerseits der Elektricität und des Magnetismus, andererseits der Optik und der Wärmestrahlung, sind durch diese Entdeckungen zu einem verschmolzen. Jeder leuchtende Körper ist als ein Erreger elektrischer Schwingungen (von sehr kurzer Wellenlänge) anzusehen; jedes Licht, sei es das der Sonne, eines Sterns, einer Flamme oder eines Leuchtkäfers, ist eine elektrische Erscheinung, gerade so aber auch die Wärme, welche der Ofen ausstrahlt. Das Licht und die Wärme, welche wir von den Strahlen der Sonne empfangen, betragen nur einen Theil der Strahlungsenergie der Sonne. Wie das Vorhandensein von

Schwingungen noch kürzerer Wellenlänge in den sog. ultravioletten Strahlen des Sonnenspectrums durch ihre chemischen Wirkungen festgestellt ist, so ist es wohl nur eine Frage der Zeit, dass auch über das sog. ultraroth Ende des Spectrums hinaus elektromagnetische Strahlen grösserer Wellenlänge nachgewiesen und damit der ursächliche Zusammenhang von Vorgängen auf der Sonne mit den Erscheinungen des Erdmagnetismus und der Erdströme aufgedeckt wird.

Das Verdienst aber, diesen grossen Fortschritt in der Vereinheitlichung unserer Naturanschauung auf sicheren Boden gestellt zu haben, muss wesentlich Heinrich Hertz zugesprochen werden, und wenn die Continuität unserer Culturentwicklung gewahrt bleibt, wird sein Name genannt werden, so lange es elektrische Schwingungen giebt.

Sitzung am 19. Dezember 1894.

Herr Dr. Kumm berichtet über den Verlauf der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien. vom 23. bis 30. September 1894.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [NF_9_1](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Bericht über die ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft im Jahre 1894. IX-XXVII](#)