Bericht

über die

Ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft im Jahre 1904.

1. Sitzung am 2. Januar 1904.

Der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor Momber, begrüßt die Versammlung zum Jahreswechsel. Darauf spricht Herr Professor Bail über ein von Herrn Dr. Ross in München verfaßtes und eingesandtes Werk über „Gallenbildung". Sodann hält der Kustos am Westpreußischen Provinzial-Museum Herr Dr. Kumm einen Vortrag über das Thema: **Kulturskizzen aus der Vorgeschichte Westpreussens**, unter Vorführung charakteristischer, zumeist erst neuerdings dem Provinzial-Museum zugegangener Artefakte aus den einzelnen Kulturperioden. Ein anschauliches Gesamtbild von dem Kulturzustand der prähistorischen Bevölkerung des unteren Weichselgebietes wurde entrollt.

Nach dem Zurücktreten des gewaltigen Inlandeises, welches einst das ganze norddeutsche Flachland bedeckte, wurde unsere Heimatprovinz für den Menschen zugänglich, und wenn nicht alle Zeichen trügen, so wanderte derselbe aus dem eisfreien Süden, dem großen Strome folgend, hier ein; wenigstens lassen sich von dem obersten Laufe der Weichsel her große Straßen, durch älteste Funde belegt, verfolgen, auf denen die Einwanderung sich vollzog. Der erste Mensch, der das untere Weichselgebiet betrat, gehörte unzweifelhaft der Kulturepoche der Steinzeit an. Indessen er verstand bereits, den Stein bei der Herstellung seiner Waffen und Gerätschaften aus diesem Material schön zu glätten, eine Fertigkeit, die charakteristisch ist für den Menschen der jüngeren Steinzeit. Die Zeit dieser Einwanderung dürfte über 4000 Jahre zurückliegen. Bemerkenswerte Stücke, zumeist Beile und Hacken aus Stein und Horn, durchbohrt zur Aufnahme des Stieles und auch ohne diese Einrichtung, sind in Menge im Gebiet gefunden worden und sprechen für die Geschicklichkeit des damaligen Menschen, den harten Feuerstein, Granit, Diorit und andere Gesteine zu bearbeiten und ihnen gefällige Formen zu geben. Der sich darin äußernde Sinn für Schönheit kommt auch in der Keramik zum Ausdruck; die Tongefäße aus jener Zeit, zumeist nur in Bruchstücken, z. B. bei Tolkemit und Rutzau in Menge gefunden, zeigen charakteristische Verzierungen allerdings primitiver Art, hervorgerufen durch Eindrücke des Fingers und einer groben Schnur in die einstmals weiche Tonmasse. Schmucksachen, wie z. B. Halsketten aus Bernstein, aus Zähnen des Bären, des Hirsches und anderer Säuger, fehlen nicht. Weisen diese Trophäen auf eifrig betriebene Jagd hin, so sind Anzeichen vorhanden für ergiebigen Fischfang und, wenn auch weniger sicher, für den Betrieb des Ackerbaues. Auf feste Wohnsitze in der Nähe fischreicher Gewässer deuten die an gewissen Stellen — Tolkemit, Rutzau, Kelpin, Neumühl a. d. Brahe — angetroffenen Ansammlungen von Urnenscherben, untermischt mit Muschelschalen, Skeletteilen von Fischen und anderen Tieren, also höchstwahrscheinlich Küchenabfälle. Totenbestattung und spärlich auch Leichenverbrennung dienten der Ehrung der Verstorbenen.

In der Mitte des ersten vorchristlichen Jahrtausends war eine neue Kulturströmung zur vollen Entwickelung gelangt. Die Kenntnis der Metalle war aus dem Süden ins Land gedrungen. Kupfer- und Bronzegegenstände kamen als Austauschobjekte gegen den im Süden

lebhaft begehrten Ostsee-Bernstein ins Weichselgebiet. Statt der Steinbeile traten hübsch geformte Bronzebeile oder -kelte auf, prächtige Bronzeschwerter fanden sich neuerdings hinzu, desgleichen Armringe, Halsringe, Schmuckspiralen, Gewandnadeln (Fibeln), Hängeketten, Pinzetten, Trinkhörner aus derselben Metallegierung. Mehr wie früher neigt man der Ansicht hin, daß die Bronzegeräte nur zum kleinen Teile Importartikel aus dem Süden sind, viele sind sicher hier im Norden angefertigt worden. Reichgeschmückte Urnen zur Beisetzung der Reste des üblichen Leichenbrandes in Steinkistengräbern, dazu jene berühmten Gesichtsurnen, vervollständigen das Inventarium dieser als Bronzezeit bezeichneten Kulturepoche. Erhaltene Zeichnungen auf den Urnen jener Zeit geben Nachricht davon, daß der Mensch bereits das Pferd und den Hund in seinen Dienst gestellt hatte, daß er des Wagenbaues kundig war.

Einige Jahrhunderte später wieder, in der Zeit vom zweiten vor bis ersten Jahrhundert n. Chr. zeigen anders geartete Gerätschaften und Waffen, eine andere Art der Beisetzung der Urnen bezw. der Reste des Leichenbrandes eine neue Zeit an. Schon in der vorigen Epoche machte sich neben der Bronze vereinzelt das Eisen bemerkbar, jetzt, in der vorrömischen Zeit, gelangt es zur Herrschaft. Im großen ganzen sind es dieselben Gerätschaften, Schmucksachen wie in früherer Zeit, nur treten die Waffen an Zahl mehr hervor und deuten auf den mehr kriegerischen Sinn der Bevölkerung hin. Die Formen sind im ganzen einfacher, die Urnen schmucklos, ihre Aufbewahrung im Boden weniger sorgfältig. Die oft stattlichen Schwerter sind zwecks Unterbringung in der frei stehenden Urne zerbrochen und verbogen worden.

Mit dem zweiten Jahrhundert n. Chr. erscheinen jene kunstvoll gefertigten Bronzen im Gebiete, die einen verfeinerten Geschmack, eine höhere Kulturstufe der Bevölkerung verraten. Vorerst sind die zierlichen Fibeln, Armringe, Sporen, Gürtelschnallen, Ziergehänge, Berlocken u. a. m. römische Importartikel, weshalb der durch solche Artefakte ausgezeichnete Kulturabschnitt als römische Periode gilt; sicher sind viele der Funde, zum Teil auch aus edlem Metall, aus Künstlerwerkstätten nordischen Ursprunges entstanden, namentlich in Dänemark und Schweden. Diese Periode zeichnet sich auch dadurch aus, daß die Leichenbestattung nach christlichem Vorbilde immer mehr, schließlich völlig, zur Herrschaft gelangt und sich auch bis in die geschichtliche Zeit hinein erhält.

Doch die die Kulturströmungen beherrschenden Handelsbeziehungen mit fremden Völkern änderten sich. Mit dem Zerfall des römischen Reiches in den nächsten Jahrhunderten, dem Emporblühen des Kalifenreiches und der Vorherrschaft arabischer Kultur im Osten und Süden, dem westwärts sich verschiebenden Slawentum als Folge der Völkerwanderungen in Europa, drangen in das Weichselgebiet östliche und südöstliche Einflüsse ein. Es läßt sich zum mindesten ein vorgeschichtlicher Zeitabschnitt bei uns erkennen, innerhalb dessen neben angelsächsischen auch arabische Münzen, aus edlem Metall gefertigte zierliche Kunstgeräte, zumeist Schmucksachen, außerdem Perlen vorkommen, deren Provenienz sich bis auf das Euphrat-Tigris-Gebiet zurückverfolgen läßt. Es wird dieser mit dem achten Jahrhundert sich deutlich gegen die frühere Periode abhebende und von dieser durch eine Zeit der Verödung getrennte Abschnitt als die arabisch-nordische oder slawische Epoche bezeichnet. Diese schließt ab mit dem Eintritt des deutschen Ritterordens in unser Gebiet.

Hierauf erstattete der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor Momber, den Jahresbericht für 1903 (vergleiche die Schriften der Gesellschaft, Neue Folge 11. Band, 1. und 2. Heft, Seite XLIII—LIII).

Im Anschluß an diesen Bericht widmet Herr Professor Momber dem Senior und ausscheidenden Vorstandsmitgliede, Herrn Geheimen Sanitätsrat Dr. Semon, warme Worte des Dankes für die hohen Verdienste, die er in seiner Tätigkeit als Sekretär während der verflossenen 45 Jahre um die Gesellschaft sich erworben hat. Redner schließt mit den Worten: Wenn unsere

Gesellschaft stets über Männer verfügen kann, welche, wie der bisherige Sekretär, Herr Geheimrat Semon, so treu an ihr hängen, dann dürfen wir hoffen, daß sie sich immer reicher entwickeln werde, der Wissenschaft zur Freude, unseren Vorfahren, unserer Stadt und der Provinz zu Ehren!

Die Berichte über die Tätigkeit der einzelnen wissenschaftlichen Sektionen der Gesellschaft werden der vorgerückten Zeit wegen nicht verlesen, sondern auf dem Tische des Hauses niedergelegt (vergleiche Schriften der Gesellschaft, Neue Folge 11. Band, 1. und 2. Heft, Seite LXXIII—LXXXI).

2. Sitzung am 3. Februar 1904.

Der Direktor, Herr Professor Momber, teilt mit, daß von der Direktion der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerke eine Einladung an die Gesellschaft zur Besichtigung für den 16. Februar 3 Uhr nachmittags ergangen ist und spricht den Dank der Gesellschaft für dieselbe aus. Er legt darauf die eingegangenen Drucksachen vor und macht besonders aufmerksam auf eine von Herrn Kapitän Reinke entworfene Karte „Über Gezeitenströmungen". Der Direktor, Herr Professor Momber, macht sodann die Mitteilung, daß am 12. Februar Herr Professor Pompetzki aus München über **„Eine Studienreise durch Bolivia"** sprechen wird.

Darauf hält Herr Ddr. Kurz aus Danzig, jetzt in Königsberg, einen von schönen Lichtbildern illustrierten Vortrag über die **Landschaftsformen des dinarischen Faltengebirges,** welches Vortragender aus eigener Anschauung kennen gelernt hat.

Die Landschaftsformen sind abhängig von dem geologischen Aufbau des Landes, von dem Pflanzenwuchse, der Bewässerung und dem Klima. Erst in neuerer Zeit beginnt man die stoffliche Zusammensetzung, die ganze Gestaltung eines Landes bei der geographischen, wie auch bei der historischen Betrachtung zu berücksichtigen. Dieser Fortschritt in der Geographie hat auch seine berechtigte Forderung, denn das organische Leben wird durch die unorganische Natur bedingt, sie ist der primäre, der eigentlich grundlegende Faktor. Daraus ergibt sich die Tatsache, daß die Bodenplastik nicht nur einzig und allein für die geographische Landeskunde von Wichtigkeit, sondern auch von durchgreifender Bedeutung für den Charakter, für die Gesittung und für die Geschichte der auf einem bestimmten Boden lebenden Völkergruppe ist.

Wenn wir z. B. die Alpen hinter uns haben und in das schöne Land Italien kommen, so werden wir anfänglich, was den Charakter des Volkes anbetrifft, noch nicht einen uns völlig fremden Menschen antreffen. Durchwandern wir aber die Halbinsel weiter nach Süden hin, so stoßen wir allmählich auf einen uns völlig fremd gearteten Menschenschlag. Haben wir die vielgerühmte, vielumstrittene Bucht von Neapel erreicht, und halten wir uns dort längere Zeit auf, dann werden wir es verstehen und fühlen können, wie ein Volk einen so ausgesprochenen, fröhlichen, leichtlebigen Charakter annehmen konnte, wo eben dem Naturkinde stets der blaue Himmel ungetrübt entgegenlacht, wo es stets das gesättigte Blau des Meeres beim ersten Morgengruß und beim scheidenden Nachtgruß vor sich sieht, wo die Natur in verschwenderischer Fülle für das Notwendige sorgt.

Wenden wir uns der etwa unter demselben Breitengrade liegenden Bucht von Cattaro auf der Balkanhalbinsel zu, so werden wir den schroffen Gegensatz in der Charakteranlage der umwohnenden Menschen herausmerken.

Welch ein ernstes, biederes Wesen tragen hier die Bewohner der Schwarzen Berge zur Schau. Während dort die Neapolitanerinnen tändelnd, stets geschwätzig an der Riva oder

am Corso endlang schlendern, sieht man hier die Montenegrinerinnen geschäftig, ernst und sittsam ihrem Hausstande nachgehen; denn was dort der Boden, die Natur dem Menschen in Überfülle spendet, das läßt sie den Bewohner der Schwarzen Berge nur mühsam sich erringen.

Solche Gegensätze finden sich auf der Balkanhalbinsel scharf ausgeprägt. In dem Inneren Bosniens, der Herzegowina und in Montenegro fand Vortragender mehr den ernsten, biederen Charakter, während an der dalmatinischen Küste, die in ihrem ganzen Habitus überhaupt mehr nach Italien hinweist, schon der fröhliche Charakter der stark von italienischen Elementen durchsetzten Bewohner zum Ausdruck kommt.

Aber auch für die Geschichte ist die Bodenplastik von einschneidender Bedeutung.

Jeder Staat ist ein Organismus, dessen Eigenschaften sich aus denen des Volkes und und des Bodens zusammensetzen. Der Staat ist jedoch nicht nur ein Organismus, der die Verbindung eines lebenden Volkes mit einem leblosen Boden darstellt, sondern der auch bei dieser Verbindung sich durch Wechselwirkung so ineinander greifend befestigt, daß eins nicht mehr von dem anderen getrennt gedacht werden kann. So ist die Entwickelung eines Staates eine fortschreitende Organisation des Bodens, Hand in Hand gehend mit der immer enger werdenden Verbindung mit dem Volke. Hat ein Volk Jahrhunderte lang auf demselben Boden gesessen, so prägt sich dieser Vorgang in die Geschichte dieses Volkes so tief ein, daß wir dann uns dies Volk nicht mehr ohne seinen Boden denken können. Man denke nur an Holland, die Schweiz, die Crnagora usw. Erst wenn man die Schwarzen Berge Montenegros gesehen hat, dann begreift man, wie es möglich war, daß ein Völkchen wie die Crnagoren zu einer Zeit ihre Freiheit erkämpfen und behaupten konnten, als der ganze Südosten Europas bis zu den Toren Wiens vor den Türken zitterte.

Nachdem der Vortragende so auf die Bedeutung der Landschaftsformen hingewiesen hatte, ging er auf die Formen des dinarischen Faltengebirges ein, das die Länder Krain, Istrien, Dalmatien, Bosnien, Herzegowina und Montenegro umfaßt. Hierauf besprach er zunächst den geologischen Aufbau des Kalkgebirges, um die Zuhörer dann, im Norden Bosniens beginnend, allmählich mit den landschaftlichen Bildern Bosniens bekannt zu machen.

In sanften Windungen zieht sich im nördlichen Teile das Gelände dahin, gestrüppartige Eichenwaldungen schmücken die noch niedrigen Höhen, während das saftige Grün der Weidenbäume den wasserreichen Fluß mit seinen schön grünen Fluten einrahmt. Höchst malerische Bilder der ungepflegten rohen Natur entrollen sich stetig neu dem Auge, hier und da sieht man die ganz primitiv erbaute Hütten der Bosniaken aus dem Dickicht hervorlugen. Nach einem mehrtägigen Aufenthalt in der ersten größeren Stadt türkischen Gepräges ging es dann von Banjaluka weiter den Zickzackwindungen des Vrbasflusses entlang. Diese Tour erschließt dem Wanderer mit einem Schlage die ganze Majestät der Bosnischen Berge. Zu beiden Seiten des wild dahinschießenden Stromes ragen schroff bis 2000 Meter ansteigend die hohen Felswände auf. Das Bild wird um so romantischer, wenn von diesen Bergen große Kalksteinblöcke sich losgelöst haben und zu Tal rollend ihre Spur mit umgerissenen oder entwurzelten Eichenstämmen kennzeichnen. Oft sind diese schroffen Berge noch mit alten Burgruinen geziert, die uns dann noch an die furchtbaren Kämpfe erinnern, die hier zwischen den Österreichern und Türken jahrhundertelang geführt sind.

Nachdem Vortragender die landschaftlichen Bilder von Flüssen, Bergen, Wasserfällen und Städte- und Dorfbilder des eigentlichen Bosniens entrollt hatte, ging er auf den Waldreichtum des Landes näher ein. Der Waldreichtum spielt in Bosnien eine große Rolle, sind doch gegen 60 Prozent des Bodens mit Wald bedeckt, wenn auch in verschiedenem Stadium der Schönheit und Nutzbarkeit. Auf dem noch halb jungfräulichen Boden hat der Wald ohne Sorge und Zutun von Menschenhand diese große Ausdehnung angenommen und ist noch der Rest der ungepflegten Fülle wuchernden Reichtums.

Hier wie in allen byzantinischen Landgebieten, denen ja stets eine rationelle Waldkultur fremd gewesen ist, nahm man alles, was man brauchte, vernichtete schonungslos, was im

Wege stand, und so kommt es auch, daß der eigentliche, nutzbare Wald sich nur in die eigentlich unwirtbaren Gegenden zurückgezogen und dort gerettet hat.

Redner ging dann auf die Verbreitung der Wälder näher ein; er vertritt den Standpunkt, daß auch die jetzt öden Berge der Herzegowina um Montenegro bewaldet waren, die Wälder aber in den Kämpfen der viel umstrittenen Balkanecke einst eingeäschert sind. Dazu kommt noch, daß die Waldungen, welche ja größtenteils türkisches Staatseigentum waren, von allen gleichmäßig ausgebeutet und von niemandem respektiert wurden. Auch jetzt noch fällt es den Bewohnern schwer, sich den strengeren Verordnungen des neuen Regiments zu fügen, wenn auch die österreichische Regierung viel, ja sehr viel Rücksicht auf die alten Traditionen nimmt. Das eigentliche Bosnien, hierin glücklicher als die benachbarte Herzegowina, hat sich jetzt eine reiche Hilfsquelle sichergestellt und besitzt in seinem Waldbestande eine der sichersten Garantien seines künftigen Wohlstandes. Dann ging Redner nach einigen geologischen Vorbemerkungen auf das eigentliche Kalkgebiet Dalmatiens, der Herzegowina und Montenegros ein. So wenig Interessantes dieser Teil des Gebirges an landschaftlicher Schönheit bietet, so viel gewährt er uns an Reichhaltigkeit typischer Erscheinungen und Eigentümlichkeiten.

Als Karstland bezeichnet man gewöhnlich ein Gebiet, in dem der Kreidekalk entweder völlig oder teilweise nackt daliegt, und wenn er selbst hier und da mit einigen spärlichen Gebüschen besetzt ist, so gewährt die Landschaft in diesen Gebieten doch stets einen öden und traurigen Anblick. Infolge der Löslichkeit des Kalkes versinkt das Regenwasser in die Tiefe; deshalb findet der Abfluß zum größten Teil nicht an der Oberfläche, sondern unterirdisch statt. Wenn man auf den Bergen Dalmatiens, der Herzegowina oder Montenegros wandert, so sieht man, wie der Boden siebartig durchlöchert ist, so daß alles Regen- oder Schneewasser nicht durch regelrecht ausgebildete Bäche oder Flüsse an der Oberfläche sich seinen Weg bahnt, sondern rasch unfern dem Niederschlagsorte in die Tiefe sinkt, unterirdisch eine Zeitlang fortfließt, um an einer anderen Stelle durch Felstore oder Spalten oft als mächtige Ader wieder ans Tageslicht zu kommen. Die ganze Küste besitzt, wenn wir von der Narenta absehen, keinen regelrechten Fluß, der mit offenem Abfluß zum Meere fließt. Zahllos sind hier dagegen Schlundflüsse und Schlundbäche vertreten, die in großer Tiefe in ein System zusammenfließend, sich bis jetzt noch der hydrographischen Darstellung entziehen.

Eine andere Eigentümlichkeit des Kraftgebietes sind die Höhlenbildungen. Die durch trichterförmige Spalten des Kalksteines der Tiefe zusickernden Wassermengen haben an vielen Stellen gewaltige Höhlenbildungen im Innern des Bodens hervorgerufen. Gewaltig muß entschieden der Anblick genannt werden, den z. B. die Grotte von St. Canzien, die Rudolfsgrotte oder Adelsberger Grotte auf den Beschauer ausübt. Dort rauschen Ströme in die Tiefe dahin, stürzen brausend und zischend Wasserfälle aus einer Grotte in die andere und treten dann als mächtiger Fluß wieder hervor. Hier sieht man gewaltige Gewölbe, weite, erhabene Dome, weiße und rotschimmernde Felswände, dort tiefe Felsschlünde, in denen das Echo des in der Tiefe wild dahin brausenden Flusses schallt. Derartige Höhlenbildungen sind in diesen Gebieten sehr häufig zu finden, natürlich in verschiedener Größe und Schönheit. Diese Bildungen haben aber auch für die Erforschung der Vorgeschichte des Menschen einen großen Wert. Da sie überall dort auftraten, wo Kalkstein vorliegt, so sind sie oft Fundstätten uralter Tiere, Werkzeuge und Knochen gewesen.

Nachdem der Vortragende einige Karstlandschaften mit ihren Bildungen vorgeführt hatte, besprach er die sogenannten Dolinen, jene trichterförmigen Vertiefungen, durch die die stets sorgliche Natur es dem Menschen erst ermöglicht, in diesen oft starren Felswüsten zu wohnen.

Zum Schluß ging er auf die Besprechung der dalmatinischen Inseln und Buchten näher ein und führte seine Zuhörer die steile, herrlich gelegene Bucht von Cattaro hinauf in das vielgenannte Land von Montenegro, wo er mit einem Blick auf die Albanesischen Berge, zu deren Vorstudien er diese angetreten hatte, seinen Vortrag schloß.

3. Sitzung am 22. Februar.

Der Direktor, Herr Professor Momber, teilt der Gesellschaft mit, daß durch Herrn Kreisarzt Sanitätsrat Dr. Szymanski in Stuhm ein Tenax-Apparat zur Sauerstoff-Bestimmung in Seen zur Ansicht eingesandt worden ist.

Der Direktor macht dann auf den von Herrn Professor Ahrens aus Breslau für den 3. März zugesagten Vortrag „Über die Verwendung der Elektrizität in der chemischen Technik" aufmerksam.

Der Bibliothekar der Gesellschaft, Herr Oberlehrer Dr. Lakowitz, berichtet hierauf über den Verlauf des Stiftungsfestes des Coppernicus-Vereins in Thorn, an dem er als Delegierter der Gesellschaft teilgenommen hat.

Der Direktor, Herr Professor Momber, überreicht dann einen Kartengruß des Ehren-Mitgliedes der Gesellschaft, Herrn Dr. Sven von Hedin.

Hierauf hält Herr Oberarzt Dr. Fischer einen Vortrag: **Neues über die Verwendung der Röntgenstrahlen,** unter Vorführung des neuesten Röntgeninstrumentariums und zahlreicher, vorzüglicher Röntgenaufnahmen in der Form von tadellosen Diapositiven.

In den verflossenen Jahren ist von Physikern, Chemikern und Technikern wie von Ärzten auf diesem Gebiete vieles Beachtenswertes geleistet worden. In besonders eingerichteten Röntgeninstituten hat man das Wesen und die Art der Röntgenstrahlen in ungezählten Versuchen erprobt und studiert. Es sind Fachzeitschriften begründet worden, und die Literatur über Röntgenstrahlen und deren Verwendung ist heute bereits sehr umfangreich. Redner geht nun dazu über, zu berichten, wie im hiesigen Diakonissenkrankenhause man an leitender Stelle den Fortschritten in der Verwendung der Röntgenstrahlen gefolgt ist.

Das Instrumentarium zur Erzeugung der Röntgenstrahlen ist im ganzen dasselbe geblieben, nur hat sich die Zahl der Nebenapparate vermehrt. An die Stelle der früheren einfachen Vakuumröhren sind die sich selbst regulierenden Röhren getreten. Sind sie nämlich zu hart geworden, d. h. ist das Vakuum ein zu großes, so läßt man durch an der Kathodenseite angebrachte Ventile minimale Mengen von Luft einströmen, im entgegengesetzten Falle wird Luft durch an der Anode eingefügte Platinplättchen absorbiert, indem durch diese der elektrische Strom geleitet wird. Zur Verhinderung des Schmelzens der Röhren werden diese mit besonderen Kühlvorrichtungen versehen.

Die X-Strahlen erzeugen auf ihrem Wege eine sekundäre, diffuse Strahlenbildung, die mit der zunehmenden Härte der Röhre stärker wird, und besonders im Körper des aufzunehmenden Individuums zustande kommt. Infolge des Durcheinanders der primären und sekundären Strahlen entstehen bei tiefen und dicken Körpermassen leicht unklare Bilder. Zur Vermeidung dieses Übelstandes hat man besondere Blenden (Kompressionsblende) konstruiert, vermittels welcher die Strahlen nahezu senkrecht und parallel zueinander zur Wirkung gelangen. Außerdem sind auch Vorrichtungen erforderlich geworden, um alle Beteiligten vor den schädlichen Einwirkungen der Röntgenstrahlen zu schützen. Hierbei handelt es sich um den Schutz derjenigen, die stunden-, tage-, monatelang den Wirkungen der Röntgenstrahlen ausgesetzt sind, so daß eine Menge Utensilien erforderlich werden, die heute fast teurer sind, als das eigentliche Instrumentarium.

Im Krankenhause wird das Röntgenverfahren nun sowohl von den inneren Klinikern wie von den Chirurgen, von jenen natürlich in erster Linie, zu diagnostischen wie therapeutischen Zwecken benutzt. Die klinischen Untersuchungsmethoden müssen vorangehen, und sollen die Röntgenstrahlen nur zum Vergleich und zur Bestätigung der Diagnose, gewissermaßen zur Kontrolle, benutzt werden.

Herz, Lunge, Zwerchfell, Magen, Eingeweide und andere innere Organe befinden sich fast stets im Zustande der Bewegung, und Momentbilder lassen sich schwer anfertigen, da die sogenannten Verstärkungsschirme fast immer unreine Bilder geben. Daher sind die Untersuchungsbefunde mehr oder minder von dem subjektiven Urteil des Unternehmers abhängig, während die meisten chirurgischen Erkrankungen sich im Bilde objektiv festlegen lassen. Die innere Medizin benutzt mit Vorteil das Röntgenverfahren bei Verkalkungen und Erweiterungen der großen Gefäße, Substanzveränderungen der Lungen. So ist es geglückt, Lungenveränderungen wie Tuberkulose in den ersten Stadien festzustellen, in welchen andere Untersuchungsmethoden versagten. Bisweilen lassen sich auch Veränderungen im Schädel, Kehlkopf, in der Speiseröhre, im Magen herausfinden, unter Zuhilfenahme von Sonden, Chemikalien usw. Die Auslese vorgeführter Bilder zeigte, in wie mannigfaltiger Form die Röntgenuntersuchung für die Chirurgie hier in Gebrauch genommen wurde. Gezeigt wurden 15 Fremdkörper (Knopf und Glasstück in der Speiseröhre, Knochenstück im rechten Hauptbronchus, Haarnadel in der Blase, Nagel in der Lunge, Hufnagel in der Wanderung vom Magen durch den Darm), acht Knochenbrüche, vier Verrenkungen, 18 Knochenveränderungen durch Knochenerkrankungen, vier Neubildungen, Nieren-, Blasen-, Gallensteine, Lungentuberkulose, Erweiterung der Hauptschlagader, Verkalkung der Arterien, Gicht.

Zum Schluß machte Vortragender noch einige Bemerkungen über die Erfolge der Röntgenbehandlung. Die X-Strahlen haben einen entschiedenen Einfluß auf die Oberfläche des menschlichen Körpers, eine besondere Innenwirkung kann man mit ihnen bei normaler Oberfläche kaum erreichen. Daher sind es auch hauptsächlich die Erkrankungen der Haut und der Haare, sowie auch oberflächlich sitzende Neubildungen, die sich günstig beeinflussen lassen und geheilt werden können. Die zelligen Elemente der Haut werden besonders beeinflußt; sie zerfallen leicht, während Bindegewebe, elastisches Gewebe, Muskulatur und Knochenknorpel wenig getroffen werden. Zerfallene Geschwüre und Zellgewebsentzündungen reinigen sich, zerfallene Krebsknoten stoßen sich ab und vernarben, harte Geschwulste werden locker und zur Operation vorbereitet. Als Heilmittel aber für bösartige Geschwulstbildungen kann man die Behandlung mit X-Strahlen noch nicht bezeichnen, und ist ein chirurgisches Eingreifen entschieden heilsamer. Eine Beeinflussung oder Besserung erkrankter innerer Organe ist bisher nicht beobachtet worden, ebensowenig eine Einwirkung auf die Entwickelung der Bakterien usw. In bezug auf die physiologische Wirkung der Röntgenbestrahlung bleiben noch manche Rätsel zu lösen.

4. Sitzung am 3. März.

Der Direktor, Herr Professor Momber, begrüßt Herrn Professor Dr. Ahrens aus Breslau und dankt ihm für seine Bereitwilligkeit einen Vortrag vor der Gesellschaft zu halten.

Herr Professor Dr. Ahrens hält dann einen Vortrag über **„die Elektrizität in der chemischen Industrie“** unter Vorführung von Lichtbildern.

Als vor 100 Jahren Volta seine „Säule“ erfunden hatte, erregte er mit ihren Wirkungen allgemeine Bewunderung, die sich zu hellem Enthusiasmus steigerte, als es Ritter in Jena gelang, das Wasser elektrisch in zwei Gase, Wasserstoff und Sauerstoff, zu zersetzen und Davy die für unzerlegbare Elemente gehaltenen Ätzalkalien zu zerlegen und daraus die mit ganz neuen Eigenschaften begabten Metalle Kalium und Natrium abzuschneiden. Eine Reihe glänzender Entdeckungen folgte: die des Ammoniumamalgams, der Metalle Baryum, Strontium, Kalzium, Magnesium; man lernte aus Metallsalzlösungen mittels des galvanischen Stromes viele Metalle, wie Silber, Gold, Platin, Eisen, Nickel, Kobalt, Quecksilber, Blei, Zink usw. abscheiden —, kurz der elektrische Strom schien das alleinige Reagenz der Zukunft zu sein. Diese Überschätzung bedingte eine Reaktion, um so mehr, als die Volta'sche Säule selbst in ihrer höchsten Vollkommenheit nur ein schlechter Stromlieferant war, und vor allem, weil niemand die Gesetze kannte, denen der elektrische Strom folgte. Erst nachdem diese

Erkenntnis gewonnen war, und nachdem Dynamo und Akkumulator erfunden waren, konnte man hoffen, das Ziel zu erreichen, welches dem Anfang des vorigen Jahrhunderts vorgeschwebt hatte. Heute finden wir viele von den Prozessen, die damals in kleinstem Laboratoriumsmaßstabe ausgeführt wurden, im Fabrikbetriebe. Drei Richtungen sind es im wesentlichen, nach denen dabei gearbeitet wird; die eine zerlegt feurig-flüssige Elektrolyte, die zweite elektrolysiert wässerige Lösungen, die dritte endlich benutzt die Wärmeenergie, in die sich die Elektrizität wandeln läßt, zu pyrochemischen Reaktionen. Die Zerlegung feurig-flüssiger Elektrolyte mißlang sehr lange Zeit, weil man den prinzipiellen Fehler machte, die zu elektrolysierenden Salze durch äußeres Feuer schmelzen und geschmolzen halten zu wollen; das gelang schlecht und die Schmelzgefässe hielten es nicht aus. Erst als man den Strom und seine Wärme selbst dazu benutzte, die Salze in Schmelzfluß zu halten, war der Sieg errungen. So werden heute im großen Maßstabe Aluminium aus Tonerde oder Kryolith, Natrium aus Ätznatron, Ätznatron aus Kochsalz, Magnesium aus Staßfurter Karnallit, ebenso Lithium, Kalium und andere Metalle mit Hilfe feurig-flüssiger Elektrolyte hergestellt. Der Vortragende erläutert an der Hand von Lichtbildern die Art der technischen Ausführung der Prozesse. Einfacher als diese scheinen diejenigen, die in wässeriger Lösung sich abspielen, durchzuführen zu sein; in der Tat gibt es kein bequemeres Mittel, aus einer reinen Metalllösung ein reines Metall abzuscheiden, und die Metallanalyse und die blühenden Gewerbe der Galvanoplastik und Galvanostegie machen davon ausgiebigen Gebrauch. Anders aber liegt die Sache, wenn die Metallösung neben dem gewünschten Metall noch andere als Verunreinigungen enthält, wie es stets bei Erzlösungen der Fall ist; dann kann die Elektrizität erst nach weitgehender chemischer Vorreinigung eingreifen. Diese aber verteuert den Prozeß meist derart, daß er aus ökonomischen Gründen undurchführbar wird. So kommt es, daß die elektrische Metallgewinnung aus Erzen nur unter besonders günstigen, lokalen Verhältnissen ausgeführt wird und zu einer kleinen Produktion von Kupfer, Nickel und Blei führt.

Ungleich günstiger liegen die Verhältnisse, wenn es sich um eine elektrische Raffination von Rohmetallen handelt. Diese wird in der Regel so ausgeführt, daß die in dicke Platten gegossenen Rohmetalle in ein geeignetes Bad als positive Elektroden gehängt werden, die sich mit aus dünnen Platten Reinmetall bestehenden negativen Elektroden abwechseln. Führt man nun den Rohmetallen positive Ladung zu, so gehen sie allmählich in Lösung, während sich aus der Lösung gleichzeitig reines Metall auf den negativen Metallplatten absetzt. Dieses Verfahren ist besonders für die Kupferraffinerien, die Gold- und Silberscheideanstalten, die Nickelraffinerien, die Entzinnungsanstalten von Weißblech usw. von großer Bedeutung.

Eine große Wichtigkeit hat die Elektrolyse von Kochsalz und Chlorkalium in wässeriger Lösung gewonnen, seitdem es deutschen Fabriken unter Führung der chemischen Fabrik Griesheim a. M. gelungen ist, die vielfachen Schwierigkeiten, die technisch sich der Ausführung des Verfahrens entgegenstellten, zu überwinden. Der Vortragende zeigt, nach welchen Methoden man heute auf diesem Wege zu glänzendem Ziele gelangt ist und wie je nach der Anordnung der Apparatur und der Temperatur- und Stromverhältnisse dieselbe Kochsalzlösung entweder kaustisches Ätznatron und Chlor, oder Bleichflüssigkeiten oder chlorsaures und überchlorsaures Salz zu liefern imstande ist.

Auch die alte Methode der galvanischen Wasserzersetzung wird jetzt in Rom, Luzern, Paris, Brüssel u. a. O. in großem Maßstabe in Anwendung gebracht, sei es zur Gewinnung von Wasserstoff für Luftballons, sei es von Knallgas für Platinschmelzen und Akkumulatorenfabriken.

Eine wichtige Neuerung ist die Sterilisation und Reinigung von Wasser durch Ozon, die in Schierstedt a. Rh. für Wiesbaden und in Paderborn von Siemens & Halske angelegt ist und ein vorzügliches Trinkwasser auch aus dem allerschlechtesten Bohrwasser herzustellen geeignet ist.

Die Wirkung der sogenannten dunkeln elektrischen Entladung, unter der Ozon entsteht, führte den Vortragenden zu einem anderen Problem von kultureller Bedeutung: der

Gewinnung von Salpetersäure und Salpeter aus Luftstickstoff und Sauerstoff, die in einer Fabrik am Niagara bereits in fabrikmäßiger Weise geübt wird und geeignet erscheint, die Stelle der bald erschöpften Lager von Chile einzunehmen. Noch in anderer Weise ist es deutschen Chemikern gelungen, den Stickstoff zu fesseln; indem sie ihn über erhitztes Kalziumkarbid leiteten, banden sie ihn an dasselbe und erhielten ein Produkt mit zirka 17 Prozent Stickstoff, das gemahlen als Dünger verwendet werden kann, wobei es einen dem schwefelsauren Ammoniak etwa gleichen Nutzeffekt gewährt.

Mit diesem Verfahren war bereits das Gebiet der unter der Hitzewirkung des elektrischen Stromes vor sich gehenden pyrochemischen Reaktionen betreten, und der Redner schildert nun, welch glänzende Phänomene damit erzielt werden können. Bei genügend hoher Temperatur schmilzt der Kalk, werden sämtliche Metalloxyde durch Kohle reduziert, entstehen Rubine und Diamanten, wandelt sich selbst die Kohle in Dampf. Eine Unzahl von Karbiden gingen aus dem elektrischen Ofen hervor, die zum Teil, wie das Karborundum, durch eine dem Diamanten nahe kommende Härte ausgezeichnet sind, während andere, wie das Kalzium-Baryum-Aluminium-Urankarbid usw., durch Wasser unter Bildung von Petroleumkohlenwasserstoffen zersetzt werden; auch Graphit wird aus gewöhnlicher Kohle durch Vermittelung ihrer Aschenbestandteile und der damit gebildeten Karbide bei der hohen Temperatur des elektrischen Ofens in vorzüglicher Qualität erzeugt. Ebenso wird Eisen und Stahl, Arsen, Phosphor usw. mit Hilfe elektrischer Hitze gewonnen.

Auch auf organisch-chemischem Gebiete hat der elektrische Strom eine große Reihe von Erfolgen aufzuweisen, doch haben nur wenige derselben bisher sich in der Technik eingeführt.

Kein Zweifel ist, daß sich noch viele chemische Prozesse in elektrochemische würden umwandeln lassen, wenn der elektrische Strom billiger wäre; die Dampfmaschine kann nicht mit der gewaltigen Kraft eines Niagarafalles konkurrieren. Aber auch bei uns läßt sich noch manche lebendige Kraft in Elektrizität umsetzen, so vor allem diejenige der Hochofengase, auch ist es wohl denkbar, daß die Kraft der Ozeane mit ihrem Wechsel von Ebbe und Flut und daß der Wind gezwungen werden könnte, elektrische Energie in die Scheuern zu sammeln — dann würde sich noch mancher Prozeß aufnehmen lassen, der heute aus ökonomischen Gründen undurchführbar ist.

5. Sitzung am 16. März.

Der Direktor, Herr Professor Momber, legt die Einladung zur diesjährigen Naturforscherversammlung in Breslau vor, welche von den Geschäftsführern der Gesellschaft zugesandt worden ist, und macht die Mitteilung, daß Herr Professor von Drygalski-Berlin am 11. April einen Vortrag über „Deutsche Männer im Polareise“ halten wird.

Herr Professor Momber schlägt alsdann vor, Herrn Professor Dr. von Drygalski bei dieser Gelegenheit zum Ehrenmitgliede der Gesellschaft zu ernennen wegen seiner großen Verdienste um die Erforschung unserer Polarländer. Der Vorschlag wird von der Versammlung mit großem Beifall aufgenommen.

Hierauf trug Herr Oberlehrer Hess über **„das Farbenthermoskop und seine Anwendung auf Wärmeerscheinungen“** vor, unter Vorführung von Experimenten.

Wir besitzen im Thermometer ein sehr empfindliches Instrument, um sowohl Temperaturzustände als auch Temperaturveränderungen zu messen. Die Ablesungen an demselben sind nun aber schon für einen Einzelnen schwierig, für eine größere Anzahl Personen, die aus der Ferne das Thermometer beobachten wollen, fast unmöglich. Man hat recht gute Demonstrations-Thermometer, wie das von Weinhold, ferner ein solches mit liegender Skala, bei dem das Quecksilberniveau vor der Linse des Skioptikons spielt, man hat auch in dem Thermoskop von Looser ein vorzügliches Instrument, um Temperaturschwankungen anzuzeigen. Man kann die geringsten Temperaturschwankungen durch die Thermosäule in Verbindung mit dem

Multiplikator einem großen Hörerkreise zeigen, wenn der Multiplikator mit einer Spiegelablesung versehen ist. Diese Apparate sind aber einmal recht teuer, ferner umständlich aufzustellen und endlich erfordern sie häufig eine Menge physikalischer Gesetze, die das Verständnis des einfachen Wärmevorganges, den man zeigen will, erschweren. Es ist offenbar einfacher, einen Körper zu benützen, der bei einer Temperaturveränderung seine Farbe, seinen Glanz, seine Gestalt so verändert, daß man diese Veränderung deutlich aus der Entfernung bemerken kann: So hat man das Wachs, das durch sein Abschmelzen auf Metallblechen z. B. die Wärmeleitungsfähigkeit derselben anzeigen kann.

Im Jahre 1870 entdeckte nun MEUSEL eine Doppelverbindung des Quecksilbers, das Kupferquecksilberjodid, das, sonst rot gefärbt, bei ungefähr 70 Grad C. chokoladenbraun wird, bei zirka 57 Grad dann wieder die rote Farbe zurückerhält. Der Stoff wurde von PH. HESS aus Jodkalium, Quecksilberjodid und schwefelsaurem Kupfer hergestellt. Das Präparat des Vortragenden war auf demselben Wege hergestellt, wie es PH. HESS bereitet hat. Das Pulver kann mit klarem Lack verrieben und zum Anstrich von Papier, Glas, Holz benutzt werden, wo es dann bei der betreffenden Temperatur die Farbe ändert. Ein Stanniolblatt, mit diesem Präparat bestrichen, das auf der entgegengesetzten Seite einen schwarzen Ring hatte, konnte, mit dieser Seite gegen eine Flamme gehalten, die Absorption der Wärme durch Ruß leicht kenntlich machen. SCHWALBE hat übrigens auch gefunden, daß die tiefe Temperatur des Gemisches der festen Kohlensäure und des Äthers das Kupferquecksilberjodid gelb färbt. Leider steht der Anwendung als Farbenthermoskop die zu hohe Temperatur von 70° entgegen, bei welcher dieses Präparat seine Farbe ändert. MEUSEL entdeckte nun im Jahre 1870 noch eine zweite Doppelverbindung des Quecksilbers, das ist das Silberquecksilberjodid, das bereits bei Erwärmung auf 45—50° seine gelbe Farbe in eine rote und bei Abkühlung bis zirka 37° seine rote in die gelbe ändert. Es ist dieses besonders von REBENSTORFF (Programm 1896, Dresden; Realschule Dresden-Friedrichstadt) als Thermoskop empfohlen worden. Das Präparat läßt sich so darstellen, daß 1,7 Gramm Jodkalium mit 2,3 Gramm Quecksilberjodid gemischt und langsam zirka 20 Kubikzentimeter Wasser zugesetzt werden. Zur klaren Lösung werden darauf 1,7 Gramm salpetersaures Silber in 20 Kubikzentimeter Wasser zugesetzt. Der entstehende Niederschlag gibt nach dem Waschen das schön gelb gefärbte Silberquecksilberjodid. Nach dem Trocknen mischt man das Pulver mit Lack (zum Anstrich auf Papier wird neuerdings Zapon empfohlen) und überträgt es auf Papier, Holz usw. Als die Ursache der Farbenänderung kann man wohl eine Umlagerung der kleinsten Teilchen annehmen, sowie wir sie uns z. B. auch bei den verschiedenen Modifikationen des Phosphors vorstellen. Das Eigentümliche ist hier nur, daß die Umlagerung zu anderen Modifikationen bei dem Präparat in so geringer Temperatur erfolgt.

Der Vortragende zeigt mit diesem Thermoskop eine große Anzahl Versuche. Reibt man das Papier, so wird es rot, ebenso wenn es durch eine Flamme gezogen wird, die Farbe kehrt aber sofort wieder zurück. In einem Reagenzgläschen wurde vermittels einer Pipette konzentrierte Schwefelsäure auf den Boden gebracht, die sich dort, getrennt vom Wasser, angesammelt hat. Bindet man ein Papier, das mit dem Silberthermoskop bestrichen ist, um das Gläschen, so wird beim Schütteln sofort die Berührungszone der beiden Flüssigkeiten rot, darüber bleibt das Papier gelb, da die Wärme nur durch Leitung dorthin übertragen werden kann, denn die warme Schwefelsäure ist zu schwer, um emporzusteigen. Drei keilförmige Blechstücke aus Zink, Kupfer und Eisen waren mit dem Präparat bestrichen, und auf einem Holzklotz befestigt. Bringt man an die Enden eine Flamme, so kann man an der Rotfärbung die größere Wärmeleitungsfähigkeit des Kupfers dem Eisen und Zink gegenüber erkennen. Ein Holzbrettchen, mit dem Präparat bestrichen, zeigte bei Erwärmung mit einem heißen Kupferdraht die verschiedene Leitung der Wärme längs und quer zur Faser durch einen elliptischen roten Fleck, ebenso zeigte ein Stück Marienglas (Gips) die Wärmeleitung je nach dem Verlaufe der Achsen verschieden. In zwei Gläschen kann man leicht die bessere Wärmeleitung im Wasserstoff gegenüber der der Luft erkennen, wenn man in

dieselben einen gelben Streifen bringt und die Gläschen in heißes Wasser taucht. Die Übertragung der Wärme durch aufsteigenden Wasserdampf kann man an der Rötung des Thermoskops erkennen. Den Unterschied der Wärmestrahlung einer Bunsenflamme mit geöffneten und geschlossenen Luftzuströmungsöffnungen konnte man ebenso nachweissn. An einem mit Ruß geschwärzten Glimmerschirm, der den gelben Anstrich an der Vorderseite hatte, kann man die Diathermanität des Steinsalzes, die Absorption der Wärmestrahlen durch Glas und Alaun beobachten. An überkalteten Lösungen von essigsaurem Natron konnte die Wärme beobachtet werden, welche entsteht, wenn durch Hineinwerfen eines Krystalls der Substanz das Salz plötzlich fest wird. Endlich zeigte der Vortragende die eigentümliche Erscheinung, daß das Metall Wismut, nach dem es geschmolzen und abgekühlt ist, plötzlich sich wieder ausdehnt, so daß das Roosesche Metall, in welchem jenes Metall Hauptbestandteil ist, nach dem Schmelzen schnell abgekühlt, nach etwa einer Minute auf Grund innerer Arbeit sich wieder erwärmt. Zum Schluß erwähnte der Vortragende, daß das Farbenthermoskop wiederholt als Anstrich auf Maschinenachsen und Lagern empfohlen ist, um eine allzu große Erhitzung anzuzeigen, daß dieser Anwendung leider die Zersetzbarkeit desselben bei höherer Temperatur in giftige Gase, die den Arbeitern schädlich sein könnten, entgegensteht. Warum aber solch ein Anstrich auf Achsenlagern im Freien, z. B. den Achsen der Eisenbahnwaggons, nicht möglich sein sollte, um eine Erhitzung der Achsen nicht allein dem Beamten, sondern auch jedem beliebigen Reisennde anzuzeigen, ist nicht einzusehen.

6. Sitzung am 6. April.

Der Direktor, Herr Professor Momber, bringt Herrn Geheimen Sanitäts-Rat Dr. Semon zu seinem 60jährigen Doktor-Jubiläum die Glückwünsche der Gesellschaft dar.

In tiefbewegten Worten spricht Herr Geheimer Rat Dr. Semon der Gesellschaft seinen Dank für ihre Wünsche aus.

Herr Professor Momber ladet die Versammlung ein, sich an dem zu Ehren des Herrn Professor Dr. von Drygalski, anläßlich seines Vortrages am 11. April, stattfindenden Essen zu beteiligen.

Herr Direktor Professor Dr. Conwentz stellt im Namen des Vorstandes der Gesellschaft darauf den Antrag, Herrn Professor Dr. Ascherson in Berlin, anläßlich seines 70. Geburtstages, und Herrn Dr. Oehlschläger in Danzig, anläßlich seines 80. Geburtstages, zu Ehrenmitgliedern der Gesellschaft zu ernennen. Der Antrag wird einstimmig angenommen.

Dann hält Herr Dr. Adolf Wallenberg einen Vortrag über **„Einige anatomische Grundlagen für die Erhaltung des Gleichgewichtes“** mit Demonstrationen:

Zu den Reflexbewegungen, auf die bis zu einem gewissen Grade auch der Wille einzuwirken vermag (im Gegensatz zu den rein reflektorischen Muskelkontraktionen des Herzens, der Blutgefäße, des Darms u. a.), gehören alle Muskelkontraktionen, durch die wir imstande sind, bei jeder Stellung und jeder Bewegung unseres Körpers das Gleichgewicht aufrechtzuerhalten, das heißt den Schwerpunkt unseres Körpers nie soweit von der Unterstützungsebene zu entfernen, daß die von uns eingenommene Stellung gegen unseren Willen durch die Schwerkraft in eine andere verwandelt wird. Je kleiner der relative Abstand des Schwerpunktes von der Unterstützungsfläche und je größer diese selber ist, desto leichter wird die Aufgabe der Gleichgewichts-Erhaltung gelöst werden können, und umgekehrt. Von diesem Gesichtspunkte aus läßt sich eine Skala der Wirbeltiere aufstellen, auf deren unterster Stufe etwa die Schlangen und Amphibien, auf deren oberster Stufe die Vögel stehen. Dementsprechend sind auch die dem Gleichgewicht dienenden Teile des Nervensystems bei Reptilien und Amphibien viel weniger als bei Vögeln ausgebildet. Als receptorisches Gleichgewichts-

organ des Nervensystems muß das Kleinhirn angesehen werden, denn es erhält auf drei Wegen in jedem Augenblicke Nachrichten über den gegenwärtigen Gleichgewichtszustand des Körpers: 1. Nervenleitungen von allen Muskeln, Knochen und Gelenken her orientieren über den Grad der Muskelkontraktion und über die gegenseitige Stellung der Skeletteile; 2. durch Verbindungen mit den Augenmuskeln wird das Kleinhirn von der Stellung der Augen unterrichtet; 3. durch nervöse Verbindungen mit den „Bogengängen" oder „halbkreisförmigen Kanälen", die auf beiden Seiten des Schädels im Felsenbein zusammen mit der „Schnecke" das innere Ohr bilden, mit Flüssigkeit gefüllt, von Flüssigkeit umgeben sind, die je nach der Kopfstellung einen variablen Druck auf die Endausbreitungen der Bogengangsnerven ausübt, werden dem Kleinhirn Meldungen über diese Stellung und indirekt auch über das jeweilige Verhältnis des Körpers zur festen Unterlage zugeführt. Die Myxinen, niedere Fische, besitzen auf jeder Seite nur einen Bogengang, Petromyzonten zwei, die anderen Wirbeltiere drei Bogengänge, zu denen sich erst von den Amphibien aufwärts auch die Schnecke, das eigentliche Hörorgan, addiert.

Der Vortragende demonstrierte die Bogengänge vom Menschen und vom Vogel.

Das Kleinhirn überträgt die aus den beschriebenen drei Quellen stammende Nachricht von dem gegenwärtigen Gleichgewichtszustande des Körpers rechts und links auf einen im verlängerten Marke gelegenen Haufen großer Ganglienzellen, den man nach seinem Entdecker den „DEITERS'schen Kern" nennt. Mächtige Verbindungen dieses Kernes mit den motorischen Zentren vermitteln eine Spannung aller Muskeln, welche den Kopf, die Augen und den Rumpf nach der gleichen Seite drehen (der rechte DEITERS'sche Kern spannt die Rechtsdreher, der linke die Linksdreher). Bei jeder Rechtsdrehung wirken auch Muskeln der linken Seite mit und umgekehrt, also auch mit diesen muß der Kern in Verbindung stehen. Der Grad der Muskel-Spannung wechselt mit den vom Kleinhirn dem DEITERS'schen Kerne zugeführten Nachrichten, und auf diese Weise wird das Gleichgewicht unbewußt, reflektorisch aufrecht erhalten. Der Vortragende schilderte dann die Ausfallserscheinungen, welche auftreten, wenn das Kleinhirn oder seine Muskel-Knochen-Gelenkverbindung oder der Bogengangsapparat oder die Augenmuskulatur erkrankt. — Das Organ des Bewußtseins und des Willens, die Großhirnrinde, besitzt zur gekreuzten Kleinhirnhälfte dreifache Beziehungen: 1. Ein Weg vom Kleinhirn zum Großhirn vermittelt bewußte Empfindungen über den gegenwärtigen Gleichgewichtszustand und bewirkt, daß jede willkürliche Bewegung durch die augenblickliche Gleichgewichtslage in ihrer Richtung und Intensität beeinflußt werden kann. 2. Ein Weg vom Großhirn zum Kleinhirn und von dort zum DEITERS'schen Kerne ermöglicht willkürliche Änderungen des Gleichgewichtszustandes, eine bewußte Aufrechterhaltung des Gleichgewichts. 3. Die Bahn, welche die motorischen Teile der Großhirnrinde mit den Muskelzentren verbindet, besitzt Abzweigungen zum Kleinhirn und DEITERS'schen Kern, die bei plötzlichen, willkürlichen Bewegungen gleichzeitig die zur Gleichgewichtserhaltung unbedingt nötige Spannung der Antagonisten (gegenwirkenden Muskeln) auslösen. Als wichtigster Gleichgewichtsfaktor muß neben dem Kleinhirn der DEITERS'sche Kern angesehen werden. Ist er auf einer Seite erkrankt, dann überwiegt die Spannung der Muskeln, welche Augen und Kopf nach der gesunden Seite drehen, während der Rumpf nach der kranken Seite hin den Halt verloren hat. Diese Störungen der Gleichgewichtshaltung werden an einem Goldfisch und an einer Taube mit einseitiger Verletzung des DEITERS'schen Kernes demonstriert.

7. Sitzung am 12. Oktober.

Der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor MOMBER, begrüßt zur Eröffnung der ersten dieswinterlichen Sitzung die zahlreich erschienenen Mitglieder und teilt dann mit, daß am 24. Oktober Herr Professor Dr. CONWENTZ über das Thema: „Schutz der natürlichen Landschaft, ihrer Pflanzen- und Tierwelt", und am 28. November der bekannte Forschungsreisende Dr. GEORG WEGENER über „Tibet und Lhassa" sprechen werden. Beide Vorträge sollen durch Lichtbilder erläutert werden.

Am 5. November soll eine Fest-Sitzung und ein Festmahl zur Begrüßung des Lehrkörpers der Technischen Hochschule in Langfuhr im Danziger Hofe stattfinden. Der Direktor Herr Professor MOMBER fordert zu zahlreicher Beteiligung auf.

Herr Professor MOMBER teilt dann mit, daß das 1. Heft des Katalogs der Bibliothek der Gesellschaft, welches die Kapitel: Astronomie und Mathematik enthält, soeben erschienen ist und spricht dem Bibliothekar, Herrn Oberlehrer Dr. LAKOWITZ, den Dank der Gesellschaft für seine große Mühewaltung aus. Herr Professor MOMBER legt dann von neuen Schenkungen für die Bibliothek die umfangreiche Biographie des verstorbenen großen, Königsberger Physikers Geheimrat FRANZ NEUMANN vor, welche von der Verfasserin, Fräulein LUISE NEUMANN, einer Tochter des Verewigten, übersandt worden ist, außerdem ein vom Verleger Herrn KAFEMANN für die Bibliothek der Gesellschaft gestiftetes Exemplar der „Festschrift zur Eröffnung der Technischen Hochschule in Langfuhr". Für diese Schenkungen spricht Herr Professor MOMBER den Dank der Gesellschaft aus.

Herr Konsul MEYER berichtete dann über ein von ihm am 1. Oktober d. J., abends $6^3/_4$ Uhr, hier beobachtetes glänzendes Meteor, welches auch von anderen Herren und, nach Zeitungsnachrichten, in Ostpreußen ebenfalls gesehen worden ist, und fordert auf, Nachrichten über diese Erscheinung an die Urania-Sternwarte in Berlin zu senden.

Herr Oberlehrer Dr. TERLETZKI hielt hierauf einen Vortrag über **die Entstehung der Südtiroler Kalkalpen,** erläutert durch herrliche Lichtbilder, die er selbst aufgenommen und bearbeitet hat.

Der Vortragende behandelte das Gebiet der Geisler-Spitzen, die durch das Vilnöß-Tal und das Gröden-Tal zugänglich sind, ganz ausführlich und übertrug die gewonnenen Tatsachen dann auf die ganzen Dolomit-Alpen, wobei auch die Entstehung der Zentral-Alpen und der Nordtiroler Kalkalpen kurz erwähnt wurde. Zunächst wurden die landschaftlichen Szenerien und ihre Gesteine vorgeführt: archäischer Glimmerschiefer, roter Quarzporphyr, Grödener Sandstein, dann die Gesteine der unteren Trias-Periode, nämlich Kalke, Mergel, Sandseine, darüber die festen Kalke und Dolomite der oberen Trias-Zeit. Diese letzteren sind aus alten Korallenriffen durch mechanische und chemische Veränderungen entstanden. Redner schilderte eingehend, wie die bis zu 900 Meter hohen Kalkriffe nur bei fortgesetzter Senkung des Meeresbodens sich bilden konnten, wozu etwa 100 000 Jahre erforderlich gewesen sein mögen.

Dann entwarf der Vortragende etwa folgende Entstehungsgeschichte der Südalpen: In der Steinkohlenzeit bestand in der Gegend der heutigen Zentralalpen ein schmales Festland, im Süden und Norden vom Meer umrahmt. Die nun folgende Zeit, die permische, wurde für die Alpen eine sehr unruhige. Der Boden des südlichen Meeres senkte sich, die Erdkruste platzte auf, und die hervorquellende Lava bildete den Quarz-Porphyr, der dann noch vom Grödener Sandstein bedeckt wurde. Dann folgte die Zeit der Trias, in deren späterem Teile die Riffe durch Korallen und andere Lebewesen aufgebaut wurden. Die nun folgende Epoche des Jura deckte die Riffe mit ihren Kalkmassen zu. Die Kreidezeit hob das ganze Terrain aus dem Meere hoch empor und legte es trocken. Zahlreiche Brüche und Verwerfungen bildeten damals Täler. In der Tertiär-Zeit erlitt das Gebiet eine weitere Auffaltung und wurde der Schauplatz großer vulkanischer Eruptionen.

Die nun folgenden Eiszeiten entfernten die jüngeren Laven-Gesteine, sowie die Massen aus der Zeit der Kreide und des Jura fast gänzlich und legten die jetzigen Dolomitberge bloß.

8. Sitzung am 5. November.

Wie in dem Jahresbericht erwähnt ist, veranstaltete die Naturforschende Gesellschaft am 5. November zu Ehren des Lehrkörpers der Technischen Hochschule im großen Saale des Danziger Hofes eine Festsitzung. In seiner Begrüßungsrede gab der Direktor einen kurzen Überblick über die Geschichte der Gesellschaft, die, seit sie 1743 von dem späteren Bürgermeister Daniel Gralath gegründet wurde, im Laufe von mehr als $1^1/_2$ Jahrhunderten ihr altes Gefüge bis heute bewahrt hat. Die sorgfältig geführten Acta Societatis Physicae experimentalis, die in den ersten dreißig Jahren des Bestehens in drei Teile zerfielen, die Historia, die Ephemerides und die Commentaria, geben Zeugnis von dem Ernste der wissenschaftlichen Arbeit, mit dem die Gründer der Gesellschaft an ihre Aufgabe herangingen. Diesen, unter denen besonders Gralath als Verfasser einer Geschichte der Elektrizität und der Zoologe Jacob Theodor Klein hervorzuheben sind, folgte fast ununterbrochen eine Reihe von Gelehrten und Forschern, die in der Geschichte der Wissenschaft stets ihren Platz behaupten werden. Von ihnen seien hier nur Nath. Matth. v. Wolff, der Gründer der Sternwarte, der Meteorologe Kleefeld, der Zoologe Rathke, der Astronom Anger und der Physiker Strehlke erwähnt. Die Geschichte unserer Gesellschaft ist aber stets mit der Geschichte der Stadt Danzig verknüpft gewesen. Als sie gegründet wurde, stand Danzig unter polnischer Oberhoheit, und viele Auszeichnungen und Ehrungen sind ihr von den letzten polnischen Königen zuteil geworden. Bei ihrem 50-jährigen Stiftungsfeste huldigte die Gesellschaft ihrem neuen Herrscher, dem Könige von Preußen, durch die Widmung ihrer Festschrift. Die schwere Zeit der französischen Besitzergreifung hat auch sie dem Untergang nahe gebracht; aber gerade in den schlimmsten Tagen der Belagerung von 1813 scharten sich ihre Mitglieder wieder enger zusammen und führten sie bald danach zu hoher, wissenschaftlicher Blüte. Als ferner die Gesellschaft, die bis dahin ausschließlich Gelehrte zu ihren Mitgliedern zählte, 1864 nicht mehr die genügenden Mittel zur Herausgabe ihrer Schriften fand, war es der damalige Oberbürgermeister v. Winter, nach dessen Vorschlägen sie sich auf eine weitere Basis stellte und dadurch ihren Aufgaben gerecht werden konnte. So hat die Gesellschaft während der ganzen Zeit ihres Bestehens Leid und Freude mit der Stadt geteilt, und so will sie auch bei dem neuesten freudigen Ereignisse in unserer Stadt, bei der Errichtung der Technischen Hochschule, ihrer Freude Ausdruck geben, und deshalb hat sie es als ihre Ehrenpflicht angesehen, den Lehrkörper der neuen Hochschule in ihrer Mitte zu begrüßen. Die Hochschule hat eine doppelte Aufgabe; zunächst soll sie die Jugend fähig machen, die technischen Aufgaben zu lösen, die ihr der Staat oder ein anderes Gemeinwesen überweisen wird. Dann aber soll sie die technischen Wissenschaften und ihre, wie aller exakten Wissenschaften Grundlage, die Mathematik, weiter pflegen und fördern. Von dieser wissenschaftlichen Tätigkeit der Hochschule hofft die Gesellschaft auch für sich reichen Gewinn davonzutragen. Wie sich

ein Zusammenwirken beider Institute gestalten werde, darüber kann man nur Vermutungen anstellen. Daß aber ein solches Zusammenwirken eintreten werde, das ist die feste Meinung aller Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft.

Darauf hielt Herr Professor Evers einen Vortrag über **photographische Aufnahmen von Stromkurven mit Hilfe der Braun'schen Röhre.**

Er erläuterte zunächst kurz die Konstruktion und Wirkungsweise dieser Röhre, indem er hierbei wie bei den anderen Teilen des Vortrages seine Ausführungen an die Projektion von Glaszeichnungen anknüpfte. Er zeigte, wie eine unter der Einwirkung eines veränderlichen Stromes auf einem fluoreszierenden Schirm erzeugte gerade Lichtlinie mit Hilfe eines rotierenden Spiegels in eine periodisch verlaufende Lichtkurve übergeführt werden kann, deren örtliche Konfiguration einen Schluß auf den zeitlichen Verlauf des Stromes gestattet. Die Bedingung, welcher die Umdrehungszeit des Spiegels im Verhältnis zur Stromperiode genügen muß, damit eine für das Auge und die photographische Platte feststehende Lichtkurve zustande kommt, wurde dann entwickelt und die Apparatenzusammenstellung für die photographische Aufnahme erläutert.

Als Beispiele für die Anwendung dieser Methode führte der Vortragende einige Diapositive von Stromkurven vor. Diese, die eine zusammengehörige Gruppe bilden, sollen demonstrieren, daß die Theorie der Entstehung des Gleichstromes einer Dynamomaschine durch Interferenz von Stromwellenzügen den Tatsachen entspricht. Zur Herstellung der hierbei benötigten, in ihrer Schwingungszahl sukzessive gesteigerten Stromwellen dient eine vom Vortragenden konstruierte, im Bilde vorgeführte Vorrichtung, die einen mit zwei Wechselstromringen verbundenen variablen Kommutator darstellt. Zwei auf den erstgenannten Ringen schleifende Federn liefern den Strom zum Betriebe des Drehspiegels, während von zwei anderen auf den Segmenten des Kommutators schleifenden Bürsten der pulsierende Gleichstrom den Drahtspulen der Braun'schen Röhre, deren Wirkung die Lichtlinie auf dem Fluoreszenzschirm herrührt, zugeführt wird. Durch diese Einrichtung ist die genaueste Übereinstimmung in der Periodizität der Spiegeldrehung und der Schwingung des die Lichtlinie hervorbringenden Fluoreszenspunktes, wie sie für photographische Aufnahmen der Kurven unerläßliche Bedingung ist, gesichert.

Herr Professor Momber schloß einen Vortrag an über **Danziger Temperaturbeobachtungen des 19. Jahrhunderts.**

In dem Archiv der Naturforschenden Gesellschaft befinden sich zusammenhängende Wetter-Beobachtungen, die bis auf das Jahr 1685 zurückgehen; die bei uns aufbewahrten Thermometer- und Barometer-Aufzeichnungen gehen bis auf das Jahr 1739 zurück. Hanow beobachtete von diesem Jahre bis 1752, ihn löste Reinick ab bis 1788. Dann folgten die Beobachtungen Füllbach's und Kleefeld's. Diese Beobachtungen sind aber bis zum Jahre 1807 mit unvollkommenen Instrumenten angestellt und zu verschiedenen Tageszeiten, bei recht vielen Beobachtungen fehlen die Mittagsbeobachtungen gänzlich.

Es hat zwar Westphal nach diesen älteren Beobachtungen die Mitteltemperaturen für die einzelnen Tage und für das ganze Jahr herechnet; doch weichen seine Resultate aus den angedeuteten Gründen so wesentlich von den später gefundenen ab, daß sie für die Klimatologie keine besondere Bedeutung haben. Seit 1807 hat aber Dr. Kleefeld mit den für seine Zeit besten Instrumenten bis zu seinem Tode 1845 ganz regelmäßige Beobachtungen des Barometers, Thermometers, Hygrometers, des Windes und des allgemeinen Charakters der Witterung dreimal täglich ausgeführt, morgens, mittags und abends. Die Zeit der Morgenbeobachtungen schwankt in den ersten Jahren etwas; von 1813 bis 1845 hat Kleefeld sich aber genau an die Mannheimer Zeiten, 6 Uhr vormittags, 2 und 10 Uhr nachmittags, gehalten. Größere Lücken treten nur in den ersten Beobachtungsjahren auf. Für uns Danziger sind gewisse Beobachtungslücken von besonderem Interesse, so die der Abendbeobachtungen vom 24. April bis zum 26. Mai 1807 zur Zeit des großen Bombardements während der ersten Belagerung

und einige aus derselben Ursache während der zweiten Belagerung im Oktober und November 1813 entstandenen Lücken. Einen besonderen Wert erhalten diese Beobachtungen dadurch, daß sie in 38 Jahren an derselben Stelle, in demselben Hause, das jetzt in der Langgasse die Nummer 51 trägt, und von demselben Beobachter angestellt sind. Die Beobachtungen bis zum Jahre 1838 sind in zwei verschiedenen Reihen in unseren Schriften herausgegeben, die bis zum Jahre 1845 sind in unserem Archiv vollständig druckfertig zusammengestellt. Die KLEEFELD'schen Beobachtungen sind von verschiedenen Gelehrten zu wissenschaftlichen Arbeiten vielfach benutzt worden. So konnte ERMAN aus den Danziger Barometer-Beobachtungen, in Verbindung mit den zu Mitau angestellten, den Höhenunterschied zwischen dem Kaspischen Meer und der Ostsee bestimmen. BUYS-BALLOT fand in ihnen die Bestätigung der auf Grund der Temperaturperioden ermittelten Rotationszeit der Sonne. GALLE bediente sich ihrer, um die Richtigkeit des DOVE'schen Drehungsgesetzes der Winde nachzuweisen.

Zum Teil gleichzeitig mit KLEEFELD hat STREHLKE ebenfalls mit unermüdlicher Ausdauer bei seinem ersten Aufenthalt in Danzig 1826—1831 und dann, als er von Berlin wieder nach Danzig zurückgekehrt war, von 1839 bis zu seinem letzten Lebensjahre (1880) beobachtet. Bis zum Jahre 1850 beobachtete er zunächst von 8 Uhr morgens, dann von 6 Uhr morgens bis 10 Uhr abends in zweistündigen Intervallen Lufttemperatur, Barometerstand, Richtung und Stärke des Windes, Regen, Gewitter und etwaige außergewöhnliche, meteorologische Erscheinungen. Ein Teil dieser Beobachtungen, die von 1841—1843 und die von 1844—1848, ist ebenfalls in den Schriften unserer Gesellschaft von Direktor NEUMANN bearbeitet. Sie haben eine besondere Bedeutung für die Darstellung des Temperaturganges im Laufe der einzelnen Tage. Diese Beobachtungen sind von mir früher benutzt worden zur Darstellung der sogenannten Chronoisothermen. Von 1849 bis 1880 hat STREHLKE für das Preuß. Meteorologische Institut dreimal täglich beobachtet, und es sind die mittleren Monatstemperaturen für Danzig, die in DOVES Klimatologie mit etlichen Rechenfehlern übergegangen sind, aus diesen Beobachtungen abgeleitet. Seit 1876 haben wir in unserem Vorort Neufahrwasser eine Agentur der Deutschen Seewarte, in der zu den bekannten Zeiten, 8 Uhr vormittags, 2 und 8 Uhr nachmittags, und außerdem das Tages-Maximum und -Minimum beobachtet wird.

Vortragender hat nun diese drei Serien von Beobachtungen miteinander zur Darstellung der mittleren Monatstemperaturen Danzigs vereinigt. Größere Differenzen finden sich in den Wintertemperaturen für Januar und Februar, die nach den STREHLKE'schen Beobachtungen wesentlich höher sind wie nach den KLEEFELD'schen und den Beobachtungen zu Neufahrwasser. Es ist aber wirklich in den zwanziger Jahren des letzten Jahrhunderts und ebenso in den neunziger Jahren eine Reihe so intensiv kalter Winter gewesen, wie sie in dem Zeitraum von 1850—1880 nicht vorgekommen ist. Dieselben Differenzen ergeben sich auch aus den Frankfurter Beobachtungen für dieselben Zeiträume.

Für die Darstellung des Ganges der mittleren Tagestemperaturen im Laufe eines Jahres hat Vortragender ausschließlich die KLEEFELD'schen Beobachtungen von 1807—1841 benutzt, auf Grund deren früher schon eine tabellarische Zusammenstellung hergestellt und nunmehr vorgeführt wurde.

Die Pentadenmittel sind in eine graphische Darstellung gebracht, verbunden mit einer solchen des von HELLMANN herausgegebenen Berliner Temperatur-Kalenders, der sich aber auf die Zeit 1849—1895 bezieht, so daß die absoluten Werte nicht vergleichbar sind, wohl aber der Gang der Temperaturen an beiden Orten. In beiden sieht man ziemlich dieselben zu kalten Perioden im Februar, März, Juni, Juli und zu warmen Perioden im August, September, November und Dezember. Während aber die Einwirkung der bekannten Kälterückfälle im Mai (11.—13. Mai) auf die 48jährigen Mittelwerte für Berlin fehlt, macht sie sich in der Danziger Kurve recht bemerkbar. Im allgemeinen ist wohl der Gang der Danziger Kurve etwas gleichmäßiger als der der Berliner. Auffallen dürfte wohl das wesentliche Zurückbleiben der Danziger Temperatur in den Frühlingsmonaten und ihre große Annäherung, ja zum Teil Überragung in den Herbstmonaten. Das kalte Frühjahr und der warme Herbst sind ja für unser Klima charakteristisch.

An die Sitzung schloß sich ein Festmahl, dessen Verlauf bereits in dem Jahresberichte des Direktors, Herrn Professor Momber, geschildert worden ist.

9. Sitzung am 7. Dezember.

Der Direktor, Herr Professor Momber, legt die für die Bibliothek bestimmten Eingänge, besonders ein von Herrn Dr. Pinkus in Danzig verfaßtes und der Gesellschaft gewidmetes Buch vor und macht Mitteilungen über die im Dezember und Januar zu erwartenden Vorträge (am 21. Dezember Herr Dr. Gordan über „die Tätigkeit der Bodenbakterien", am 4. Januar Herr Professor Dr. Ruff in der Technischen Hochschule über „Flüssige Luft", am 9. Januar Herr Professor Dr. Spies-Posen über „Radioaktive Stoffe").

Herr Dr. Semi Meyer hält hierauf einen Vortrag über **„Übung und Gedächtnis"**.

Fast alle unsere Betätigungen nach außen hin sind im letzten Grunde nichts anderes als Bewegungen. Auch unser geistiges Leben kann sich nach außen nur durch Sprache und Schrift kund tun, also durch Bewegungsformen, deren geistige Bedeutung nur durch die symbolische Beziehung möglich wird, die bestimmte Bewegungserfolge, die gesprochenen oder geschriebenen Worte, Eindrücken und Empfindungen zuordnet. Was wir üben, kann deswegen auch im wesentlichen nichts anderes sein als Bewegungen.

Die Organe der Bewegung sind die Muskeln, das sogenannte Fleisch. Sie sind jedoch vollständig unterstellt unserem Nervensystem, von dem aus das Zusammenwirken der vielen einzelnen Muskeln geregelt wird, die bei jeder Bewegung zur Tätigkeit kommen. Aller Übungserfolg beruht aber ausschließlich auf der Verbesserung dieses Zusammenwirkens. Solange eine Bewegung nicht geübt ist und ungeschickt ausgeführt wird, arbeiten sich die Muskeln nicht so gegenseitig in die Hände wie bei der gut gelernten Tätigkeit. Daher ist notwendig der eigentliche Angriffspunkt der Übung nicht das Muskel-, sondern das Nervensystem.

Wir alle wissen aus eigener Erfahrung und aus Beobachtungen an Kindern, daß wir eine Bewegung stets durch Probieren einüben. Wir schnallen uns Schlittschuhe an, versuchen dann zu stehen, fallen hin, probieren wieder und so fort, bis wir uns ganz leidlich fortbewegen und schließlich, wenn wir nur dazu begabt genug sind, die elegantesten Schlittschuhläufer werden. Nicht anders haben wir greifen, laufen, sprechen und schreiben, radfahren und schließlich leider fast alle klavierspielen gelernt. Wir haben immer probieren müssen und haben erst unzählige mehr oder weniger böse Erfahrungen machen müssen, ehe wir unsere Muskeln für jede Art Bewegung, die zu lernen uns reizte, genügend in unsere Gewalt bekommen haben.

Bekanntlich haben es in diesem Punkte die meisten Tiere weit besser. Das neugeborene Hühnchen läuft munter umher und pickt nach Körnern, die man ihm vorwirft. Es bringt also eine große Anzahl von Bewegungen fertig zur Welt, die wir uns erst mühsam durch Übung aneignen müssen. Aber dafür lernt auch das dumme Huhn sein Lebtag fast nichts zu dem hinzu, was es mit auf die Welt bekommen, also ererbt hat. Die ererbte Bewegung ist nicht durch die Erfahrungen des Lebens abzuändern und auszugestalten, sie ist einfach eine Auslösung einer fest bestimmten Reihe von Muskelwirkungen durch einen Sinnesreiz, und sie läuft unter allen Umständen in derselben Weise ab, während die Bewegung, die erst gelernt werden muß, dafür auch so erlernt wird, daß damit, je nach den Umständen, unter denen sie ausgeführt wird, die verschiedensten Ziele erreicht werden können. Das Kind, das greifen gelernt hat, was bekanntlich erst sehr langsam und mit großer Mühe geschieht, kann nun nicht bloß alles in den Mund stecken, sondern bald kann es mit den Händen beliebige Bewegungen ausführen, die ihm gerade nützlich erscheinen. Es führt auch die Greifbewegung nicht einfach auf einen äußeren Reiz oder Antrieb hin aus, sondern es tut es nur dann, wenn

es irgend ein Ziel vor sich sieht, das es ergreifen will. Unsere erlernten Bewegungen sind sämtlich Zielbewegungen, uns schwebt stets ein Zweck vor, den wir erreichen wollen, und die Einrichtung, vermittels deren wir zu diesem Ziel kommen, müssen so getroffen sein, daß wir jede beliebige Bewegung, die wir brauchen, mit unseren Muskeln ausführen können.

Tatsächlich ist nun ein Nervenapparat vorhanden, der durch seine besondere Bauart es gestattet, daß wir unsere Muskeln in den Dienst beliebiger Zielbewegungen stellen können. Wenn wir unsere Bewegungen durch Probieren erlernen, so kann das Probieren natürlich nur einen Zweck haben, wenn unser Gehirn gewissermaßen weiß, was unsere Muskeln tun. Es besteht nun die Einrichtung, daß durch einen besonderen Nervenmechanismus unser Gehirn stets benachrichtigt wird von der Lage unserer Glieder im Raume und von dem Tätigkeitszustand unserer Muskeln. Dadurch kann ein Vergleich stattfinden zwischen dem gewünschten Ziel einer Bewegung und dem durch die ersten ungeschickten Versuche meist sehr mangelhaft dem Ziel genäherten tatsächlichen Erfolg unserer sogenannten Willensimpulse, die den Anreiz zur Bewegung aus dem Gehirn zu den Muskeln tragen. Durch unzählige Einzelerfahrungen gewinnen wir mit Hilfe dieser Einrichtung allmählich die Möglichkeit, unsere Muskeln das tun zu lassen, was zur Erreichung des uns vorschwebenden Zieles nötig ist. Daß dies nur durch Probieren geschehen kann, liegt an der eigenartigen Funktionsweise des Regulierapparates. Aber dafür, daß wir alles erst lernen müssen, gewinnen wir auch den Vorteil, daß wir so vieles erlernen können, was die Tiere, die zum größten Teil nur über angeborene Bewegungen verfügen, nicht können.

Wir verdanken demnach alle unsere erlernten Tätigkeiten der Erfahrung, diese aber ist nicht möglich ohne das Gedächtnis, also gibt es auch keine Übung ohne Gedächtnis. Nur dieses bewahrt ja irgendwelche Spuren von unseren Eindrücken für die Zukunft auf, nur ihm verdanken wir die Fähigkeit, überhaupt Erfahrungen machen zu können. All unser Wissen ist durch das Gedächtnis vermittelt, es allein setzt einen Zusammenhang zwischen dem Gestern und Heute, ohne Gedächtnis gäbe es kein Selbstbewußtsein, keine Persönlichkeit, keinen Blick zurück oder nach vorwärts.

Dieser Bedeutung des Gedächtnisses für unser Leben entsprechend, ist natürlich die Frage nach dem Zustandekommen dieser Funktion eines der wichtigsten wissenschaftlichen Probleme. Trotzdem sind wir von seiner Lösung vorläufig noch so weit entfernt, daß bis jetzt auch noch nicht einmal der Versuch gemacht worden ist, eine Theorie der Gedächtnisfunktion aufzustellen, die uns die Art und Weise, wie diese Arbeit von unserem Nervensystem geleistet wird, einigermaßen verständlich machen könnte. Selbstverständlich muß aber die Gedächtnisarbeit von unserem Gehirn geleistet werden, sie wird durch Schädigungen des Gehirns beeinträchtigt, wie jede andere Gehirnfunktion.

Es müssen also von den Eindrücken, die dem Gedächtnis einverleibt werden, in irgend, welcher Weise Spuren im Gehirn zurückbleiben, die eine spätere Wiedererweckung der Empfindungen ermöglichen. Welcher Art nun diese Aufbewahrung sein könnte, das ist das große Rätsel. Zu dem Versuch seiner Lösung sei hier nur kurz gesagt, daß eine in vielen Punkten sehr befriedigende Erklärung in der Annahme gefunden wäre, daß es Nervenelemente gibt, deren Arbeitsweise insofern eine besondere ist, als in ihnen der Spannungszustand, der zu jeder Entladung, also zum Weiterwirken, nötig ist, nur dann entsteht, wenn ihnen Erregungen von außen zuströmen. Die Ladung der das Gedächtnis vermittelnden Nervenelemente wäre dann der physiologische Vorgang, der der Aufbewahrung der Eindrücke entspräche, die das Gedächtnis genannt wird.

10. Sitzung am 21. Dezember.

Der Direktor, Herr Professor Momber, macht zunächst geschäftliche Mitteilungen.

Darauf hält Herr Dr. Gordan einen Vortrag **„Über die Tätigkeit der Bodenbakterien“.**

Es sind jetzt über 220 Jahre vergangen, seit der holländische Naturforscher Leuwenhoek mit selbstgeschliffenen Linsen kleine Organismen im Munde der Menschen fand, denen er wegen ihrer Beweglichkeit den Namen Animalula, Tierchen, gab. Aus seinen Schilderungen und Zeichnungen ist mit Sicherheit zu entnehmen, daß er Bakterien vor sich hatte, wahrscheinlich den *Bacillus buccalis* und den *Vibrio buccalis*. Es ist die erste verbürgte Nachricht über Bakterien, deren Erforschung später so gewaltige Umwälzungen in der Medizin und den Naturwissenschaften hervorgerufen hat.

Hundert Jahre später untersuchte der Gelehrte Müller diese kleinen Lebewesen und gab ihnen Namen, die heute noch geläufig sind, wie *Vibrio*, *Bacillus* und *Spirillum*. Auch Ehrenberg (1838) beschäftigte sich in seinem Infusorienwerk mit den Bakterien und teilte sie der Gruppe der Zittertierchen, *Vibronia*, zu. Von jetzt ab verschwinden die Bakterien nicht mehr aus dem Gesichtskreis der Naturforscher.

Neben den krankheiterregenden Bakterien, an denen die Medizin ihre Kräfte erprobte, erweckten die zahlreichen, teils schädlichen, teils unentbehrlichen Bakterien und Hefen das Interesse der Gärungschemiker und Physiologen. Wie die praktische Medizin mit Hilfe der Reinkultur der Krankheitserreger und des Tierexperimentes bis zu den neuen Heilmethoden der Serumtherapie und künstlichen Immunität aus kleinen Anfängen emporgehoben wurde, so gelang es auch mit Hilfe der Reinkultur der Gärungsorganismen die Prozesse der Wein- und Bierbereitung, des Brennerei- und des gesamten Molkereibetriebes, deren Verlauf früher dem blinden Zufall überlassen war, zu einem reinlichen, in allen seinen Phasen wohlverstandenen Vorgang umzugestalten.

Aber erst in Mitte der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts fängt die Medizin mit Erfolg an einzugreifen und hat von da an den Hauptanteil an dem Ausbau der Bakteriologie zu einer neuen Wissenschaft.

Erst nach dem Erscheinen Robert Koch's erster Arbeit über den Milzbrandbazillus begann jene ergiebige Tätigkeit zahlreicher Forscher, durch die die großen Werke der Bakteriologie gefüllt wurden.

Einen weiteren Anteil an den Errungenschaften der Bakteriologie erstrebt die Landwirtschaft seit den letzten Jahren durch die Erforschung der Bodenbakterien, und gestatte ich mir, heute Ihnen einen kurzen Überblick zu geben über das, was bisher auf diesem Gebiete geleistet worden ist.

Der Boden ist stark bevölkert, er ist kein totes Material, er bildet eine lebende Masse. Während im Gramm Dünensand nur etwa 1000 Bakterienkeime sind, befinden sich in guter Acker- und Gartenerde mehrere Millionen solcher kleinen Lebewesen in einem Gramm, namentlich dort, wo Reste verwesender Pflanzen ihnen reichlich Nahrung gewähren.

Die oberste Erdschicht zeigt nicht die meisten Bakterien, denn hier wirkt das Sonnenlicht und der Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit schädigend ein, In einer Tiefe von 10—20 Millimeter befindet sich die Hauptmenge der Mikroorganismen, die nach der Tiefe zu immer mehr abnehmen.

Einen wesentlichen Einfluß auf die Zahl der Bakterien übt die mechanische Bodenbearbeitung aus. Man fand, daß der Gehalt an Bakterien am geringsten ist, wenn Halmfrucht auf Halmfrucht folgte, am bedeutendsten, wenn Hackfrucht eingeschoben wurde. Auch die Beschattung des Bodens kann von Vorteil sein. Im Kleefeld z. B. ist der Boden feucht, locker, nicht verkrustet, die Luft kann eindringen, die die Bakterien brauchen, um zu atmen, oder chemisch ausgedrückt, um Sauerstoff aufzunehmen. Ist hieran Mangel, so fühlen sie sich nicht wohl und ist ihre Vermehrungsfähigkeit beschränkt.

Alle Bakterien, mit Ausnahme einer Art, der Salpeterbakterien, nähren sich von Kohlehydraten oder Zersetzungsprodukten, ferner von stickstoffhaltigen Stoffen, welche, wenn der Boden nicht mit Stallmist gedüngt ist, den Pflanzenresten entnommen wird. Wird daher das Getreidefeld nicht bald nach der Ernte gepflügt, und bleiben die Stoppeln stehen, dann unterliegt ein Teil der organischen Nahrung, und zwar der beste, der leicht lösliche Anteil, der

Zersetzung durch die Luftbakterien. Außerdem werden die Wurzeln und Stoppeln ungenügend zersetzt. Der nicht gepflügte Acker bleibt geschlossen, die Luft kann nicht eindringen, und die Bakterien erzeugen eine geringere Menge von Gärungsprodukten, als wenn sie ungehindert atmen können.

Nur ein Teil der Nahrung dient zum Aufbau der Leiber der Mikroorganismen, ein anderer Teil wird zersetzt unter Umwandlung der in der Nahrung befindlichen, chemischen Kraft in Wärme und Bewegung.

Ist die Ernährung der Bakterien eine sehr reichliche, so können wir die Wärme messen, wie beim gärenden Mist.

Auch durch Zufuhr von Kalk wird der Boden wärmer, denn der Kalk veranlaßt im schwereren Boden eine Lockerung des Gefüges, die Entstehung der Krümelstruktur. Hierdurch kann die Luft besser eindringen, die Oxydationen verlaufen besser, die Bakterien entwickeln reichlich Wärme.

Wie Mensch und Tier atmen die Bakterien Kohlensäure aus. Da dies in den feinsten Partikelchen des Bodens geschieht, findet eine Lockerung des Gefüges statt, und ist diese Lockerung eine wesentliche Ursache der Gare des Bodens. Außerdem wirkt die Kohlensäure zersetzend auf die Mineralstoffe des Bodens ein, namentlich auf den Kalk, und verwandelt den unlöslichen, kohlensauren Kalk in leicht löslichen, doppelkohlensauren Kalk, der sich dann gleichmäßig in der Ackerkrume verteilt.

In einer großen Stadt würden die Menschen bald zugrunde gehen, wenn der Unrat nicht weggeschafft würde, ähnlich geht es den Bakterien, die größtenteils saure Stoffwechselprodukte ausscheiden, wenn nicht dafür gesorgt wird, daß die Ausscheidungsstoffe chemisch an Kalk gebunden werden. Die sauren Produkte werden durch den Kalk neutralisiert, es entsteht buttersaurer Kalk, der den Bakterien nicht schadet.

Aber die Bakterien brauchen auch Feuchtigkeit. In einem völlig trockenen Boden können sie nicht leben, ist aber der Wassergehalt zu groß, so gehen sie auch zugrunde, weil dann die Luft nicht zu ihnen gelangen kann; die Drainage ist deshalb von wesentlicher Bedeutung, sie macht den Boden tätiger.

Außer den Kohlehydraten erleidet auch die stickstoffhaltige Nahrung, die den Bakterien zugeführt wird, weitgehende Zersetzungen. Im Eiweiß oder Proteïn ist der Stickstoff noch mit anderen Elementen, wie mit Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Schwefel, manchmal auch noch mit Phosphor verbunden. Alle diese Elemente sind in einem Molekül vereinigt, das ehemals in der Pflanze aufgebaut worden ist. Die Bakterien zerstören das Molekül, sie nehmen ein Element nach dem anderen daraus fort. Schließlich bleibt nur der Stickstoff mit einem Teil des Wasserstoffes zurück, das Endprodukt ist Ammoniak. Aber nicht alle Bakterien sind imstande, das Eiweißmolekül abzubauen, manche erlahmen bei der Arbeit vor ihrer Vollendung. Deshalb befindet sich im Boden eine Anzahl halbzersetzter stickstoffhaltiger Produkte. Der Stickstoff ist dann mit Resten des Kohlenstoffes, Sauerstoffes usw. verbunden. Diese Verbindungen sind aber für die Pflanze wertlos, die ja nur imstande ist, von unorganischen Stoffen sich zu nähren.

Ammoniak wird nur von den Pflanzen als Stickstoffnahrung aufgenommen, wenn man sie dazu zwingt, lieber ist ihnen der Salpeter, der in den regenlosen Distrikten Südamerikas durch Bakterien, nicht durch chemische Prozesse entstanden ist.

Ohne die emsige Arbeit dieser Bakterien, die Lebewesen aus einer früheren Entwickelungsperiode der Erde zu sein scheinen, da sie nicht auf Pflanzenstoffe angewiesen sind, ja sogar zugrunde gehen, wenn organische Nahrung vorhanden ist, wäre das Schießpulver nie erfunden und wahrscheinlich die ganze Staatenentwickelung anders geworden.

Jährlich gehen Unsummen deutschen Nationalvermögens ins Ausland, und man hat ausgerechnet, daß in zirka 25 Jahren der Salpeter abgebaut sein wird, den der Landwirt so nötig braucht. Freilich ist es der Chemie mit Hilfe der Elektrizität gelungen, ähnliche Produkte herzustellen, aber hierzu ist Kraft nötig, die Geld kostet. Billiger als die Elektrotechniker

und Chemiker arbeiten die Bakterien. Der Landwirt ist schon heute in der Lage, mit Hilfe von schwefelsaurem Ammoniak und anderen stickstoffhaltigen Stoffen den Salpeter, den er für die Pflanze braucht, selbst herzustellen.

Im Ammoniak ist der Stickstoff an Wasserstoff, im Salpeter außerdem noch an Sauerstoff gebunden. Um diese anscheinend große Arbeit zu leisten, treten zwei Arten von Bakterien in Aktion. Zunächst die Nitritbildner, die Ammoniak in salpetrige Säure verwandeln, dann aber ermatten. Jetzt erst beginnt die Tätigkeit der Salpeterbildner, und es ist unumgänglich nötig, daß die gebildete Salpetersäure, das Endprodukt der Tätigkeit der Bakterien, an Kalk gebunden wird, weil sonst die Pflanze nicht in der Lage ist, dies Endprodukt zu verwerten.

Noch kurz muß ich auf die Gruppe der Denitrifikationsbakterien eingehen, die imstande sind, den Salpeter zu zerstören, und in niedrigere Oxydationsprodukte, zum Teil zu Stickstoff zu reduzieren, wenn ihnen reichlich organische Nahrung zu Gebote steht. Zum großen Glück für die Landwirtschaft gelangen diese Bakterien meistens nur unwesentlich zur Wirkung, da es in der Praxis wohl nur selten vorkommt, daß gleichzeitig mit Salpeter und Stallmist gedüngt wird.

Es ist schon lange bekannt, daß die Leguminosen den Boden nicht ärmer machen, daß im Gegenteil die Nachfrucht besser gedeiht. Trotzdem trifft der Ausdruck „bodenbereichernd" für diese Pflanzen nur im beschränkten Maße zu. Denn die Leguminosen entnehmen dem Boden große Mengen von Phosphorsäure und Kali, manchmal auch von Kalk; die Bereicherung erfolgt ausschließlich an Stickstoff.

Es ist schon durch die Versuche Hellriegel's zweifellos nachgewiesen worden, daß der Stickstoff der Luft mit Hilfe von Bakterien der Pflanze nutzbar gemacht wird, und zwar nur dann, wenn im Boden Mangel an diesem wichtigen Pflanzennährstoff vorhanden ist. Sobald Salpeter in reichlicher Menge vorhanden ist, tritt diese Gruppe von Bakterien überhaupt nicht in Tätigkeit.

Die Knöllchenbakterien scheiden einen Stoff aus, der die Oberhaut der Wurzelhaare zum Aufquellen bringt. Sie schlüpfen dann in die aufgequollene Masse hinein und gelangen von hier in das Innere der Wurzelhaare, von dort aus in das Innere der Wurzel. Sie vermehren sich und geben dann Anlaß zu eigentümlichen Verdickungen, den sogenannten Knöllchen, die wir oft in großer Zahl an den Wurzeln der Erbsen und anderer Hülsenfrüchte beobachten können. Nun beginnt ein eigentümliches Leben in den Knöllchen. Die Bakterien vermehren sich, sie nehmen zunächst von der Pflanze die nötige Nahrung, Kohlehydrate und Eiweiß. Wird die Pflanze aber kräftiger, so wird der Widerstand der Wurzelzellen gegen die Eindringlinge gestärkt, und die Pflanze wird befähigt, von den Bakterien gewisse Teile, die durch einen höheren Gehalt an Eiweiß sich auszeichnen, aufzusaugen. Die Bakterien haben jetzt das Bestreben, den Verlust wieder zu ersetzen, und es kommt dann zu den Auftreibungen und zweigartigen Ansätzen, welche man Bakteroiden nennt. Nun erst sind die Bakterien fähig, den freien Stickstoff aufzusaugen und zur Herstellung von Eiweiß zu benutzen.

Früher bezeichnete man diesen Vorgang als Symbiose. Man nahm an, daß die Bakterie der Pflanze im Austausch gegen Kohlehydrate Stickstoff liefere. Nach den jetzigen Erfahrungen der Wissenschaft muß man den Vorgang aber als Parasitismus bezeichnen. Denn für die geringe, anfangs erhaltene Nahrung müssen die Bakterien später mit hundertfältigen Wucherzinsen Stickstoff hergeben. Die Leguminose ist also der Parasit, der auf den Knöllchenbakterien lebt.

Bald nachdem die ersten Erfahrungen über die Knöllchenbakterien bekannt waren, stellten die Höchster Farbwerke Reinkulturen unter dem Namen Nitragin her. Letzteres hat aber nicht den gehegten Erwartungen entsprochen, und mußte der Vertrieb bald wieder eingestellt werden. Trotzdem beschäftigten sich die Bodenbakteriologen unentwegt mit der Frage der Bodenimpfung weiter, und vor kurzem ist es Hiltner gelungen, durch Impfungen von Samen mit virulenten Knöllchenbakterien günstige Ernteresultate zu zeitigen. Ebengenannter

Forscher hat den Beweis erbracht, daß die morphologisch ähnlichen Bakterien, je nach ihren Lebensbedingungen, verschiedene Grade stickstoffbindender Energie zeigen.

Noch einige Worte über die Brache. Es muß zugegeben werden, daß die Verwitterung der Mineralien nicht ohne Einfluß auf die Fruchtbarkeit ist. Die Hauptwirkung der Brache beruht aber auf der Tätigkeit von Bakterien, die reichliche Mengen von Stickstoff aus der Luft aufnehmen und daraus Stickstoffverbindungen bilden, die von den folgenden Kulturpflanzen verwendet werden können.

Nach langen Irrfahrten gelang es schließlich Beyerink, den Nachweis zu liefern, daß der Azotobakter, der sich fast in jedem Boden befindet, dazu befähigt ist.

Voraussichtlich werden bald mehrere solche Bakterien gefunden haben, vielleicht im Wald, der nie gedüngt, jährlich neue Mengen von Stickstoff festlegt, und ist die Bakterienkunde wohl einst berufen, dem Landwirte eine wichtige Waffe im Kampfe ums Dasein in die Hand zu geben.

Außer diesen zehn Ordentlichen Sitzungen und den sich anschließenden Außerordentlichen Sitzungen, welche der Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten dienten, fanden noch fünf Versammlungen der Gesellschaft statt, in welchen folgende vor den Mitgliedern, ihren Damen und Gästen durch Lichtbilder illustrierte Vorträge gehalten wurden:

1. Vortrag des Herrn Professor Dr. Scheiner-Potsdam: „**Die Photographie im Dienste der Astronomie**“; mit Demonstration von Lichtbildern mittelst Skioptikon; am 18. Januar im „Danziger Hof“.
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. Pompecki-München: „**Eine Studienreise durch Bolivia**“; mit Lichtbildern mittelst Skioptikon; am 12. Februar im „Apollasaale“.
3. Vortrag des Herrn Professor Dr. von Drygalski-Berlin: „**Deutsche Männer im Südpolar-Eise**“; mit Lichtbildern mittelst Skioptikon; am 11. April im Schützenhause.
4. Vortrag des Herrn Professor Dr. Conwentz: „**Schutz der natürlichen Landschaft, ihrer Pflanzen- und Tierwelt**“; mit Demonstration von Lichtbildern mittelst Skioptikon; am 24. Oktober im „Danziger Hof“.
5. Vortrag des Herrn Dr. Wegener-Posen: „**Tibet, Lhassa und die englische Expedition**“; mit Demonstration von Lichtbildern mittelst Skioptikon; am 28. November im „Danziger Hof“.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: NF_11_3

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: Bericht über die ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft im Jahre 1904. IX-XXX