

Bericht

über die

Ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft

im Jahre 1903.

1. Sitzung am 3. Januar 1903.

(Jahrestag des 160jährigen Bestehens der Gesellschaft.)

Herr Dr. PINCUS hält eine **Gedächtnisrede auf RUDOLF VIRCHOW**. Dieselbe ist an anderer Stelle dieses Heftes (Seite 1—18) wiedergegeben.

Darauf erstattet der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor MOMBER den Jahresbericht für das Jahr 1902 (vergl. dieses Heft, Seite I—VI), und im Anschluß daran werden die Berichte über die Tätigkeit der Sektionen im Jahre 1902 (vergl. dieses Heft, Seite XXXII—XXXVIII) von den Vorsitzenden derselben vorgelegt.

Sodann berichtet der Kustos am Westpreußischen Provinzial-Museum Herr Dr. KUMM über **neue Funde zur Vorgeschichte Westpreussens**, unter Vorlage der einschlägigen Stücke. Ein ausführlicher Bericht über diese Funde erfolgt an anderer Stelle.

2. Sitzung am 21. Januar 1903.

Der Direktor Herr Professor MOMBER widmet dem soeben gestorbenen langjährigen Mitglied und einstmaligen Vorstandsmitglied der Gesellschaft, Herrn Professor LAMPE-Zoppot, warm empfundene Worte der Erinnerung. Große Verdienste hat der Verstorbene sich um die Gesellschaft erworben. Vor 26 Jahren begründete er die physikalische Sektion und leitete sie viele Jahre hindurch. Für die physikalische Sammlung der Gesellschaft beschaffte er wertvolle Präzisionsinstrumente, deren eines, ein von ihm konstruiertes Kathetometer, gerade gegenwärtig bei wichtigen astronomischen Aufnahmen vortreffliche Dienste leistet. Eine wertvolle Abhandlung von ihm zielt die Schriften der Gesellschaft. Es ist dies seine aus Anlaß der Anlage der Danziger Wasserleitung Ende der 60er Jahre ausgeführte Untersuchung über die Bewegung des Wassers in Röhren nebst Messungen von Druck und Geschwindigkeit an der Danziger Wasserleitung, auf Grund deren es möglich wurde, das der Stadt durch die Leitung in bestimmtem Zeitraum zugeführte Wasserquantum auf einfache Weise exakt zu bestimmen. Noch heute gilt

LAMPE's Methode als maßgebend für die Beurteilung der Größe des zuzuführenden Wasserquantums bei der Neuanlage von Wasserleitungen in fremden Städten.

Das Andenken des Verstorbenen ehrt die Versammlung durch Erheben von den Plätzen.

Herr Stadtarzt Dr. PETRUSCHKY spricht darauf über **eine neue einfache Methode zur bakteriologischen Bestimmung des Verunreinigungsgrades von Trink- und Flusswässern**, unter Demonstration einschlägiger Versuche.

Es ist heute eine hygienisch hoch bedeutsame Frage, ob zu Trinkwasseranlagen Flußwasser ohne weiteres benutzt werden darf. Es ist bekannt, daß Hamburg die letzte größere Stadt Deutschlands war, die unfiltriertes Flußwasser hierzu verwertete, bekannt ist auch, welche Folgen diese Einrichtung zur Zeit der Cholera in den 90er Jahren nach sich zog. Altona hatte damals bereits seine großen Filtrierwerke, und, obgleich es sein Trinkwasser unterhalb der Hamburger Sielstelle der Elbe entnahm, war die Zahl der Cholerafälle in Altona gering gegenüber derjenigen Hamburgs. Ein Emporschnellen der Zahl der Erkrankungen trat auch in Altona ein, nachweislich aber erst infolge von Rißbildungen an den Filtern während der kalten Wintertage. Als dann Hamburg schleunigst seine Filtrieranlagen geschaffen hatte, trat ersichtlich die Sanierung der Wasserversorgung auch dadurch hervor, daß die bisher dort häufigen Typhuserkrankungen seitdem nur noch selten vorkamen. Aus jenen Beobachtungen ist ersichtlich, daß durch das gute Filtrieren die Krankheitskeime zurückgehalten werden, andererseits, daß das unfiltriert genossene Flußwasser eine der Hauptursachen der Typhuserkrankungen darstellt.

Die Frage, woher die Typhuskeime in Fluß- und Brunnenwasser hineingeraten, ist dahin zu beantworten, daß die Keime mit dem Urin und den Fäkalien von Kranken ausgeschieden und auf irgend eine Weise dem Wasser zugeführt werden. Daß Typhuserkrankungen infolge des Genusses von unfiltriertem Flußwasser im ganzen nicht häufiger sich einstellen, findet seine Erklärung in der tödenden Einwirkung der Magensäure auf den Typhusbazillus. Die Abtötung der Bazillen unterbleibt dagegen bei Verdauungsstörungen, bei welchen der Magensaft seinen sauren Charakter einbüßt; die Infizierung hat dann ihre gefahrbringenden Folgen. Städte, die ihre Fäkalien in den benachbarten Strom ablassen müssen, dem — wenn auch an entfernter Stelle — das Trinkwasser zu entnehmen ist, sind im Hinblick auf die Typhusgefahr für ihre Bewohner auf jeden Fall schlimm dran, unvergleichlich schlimmer gegenüber den Orten, die, wie Danzig, ihre gut funktionierenden Rieselanlagen besitzen.

Die beste Art der Filtration vollzieht der Erdboden; das einsickernde bazillenreiche Oberflächenwasser kommt keimfrei im Grundwasser an. Daher ist die Entnahme von Grundwasser für Zwecke von Trinkwasseranlagen hygienisch zu bevorzugen. Jeder Tiefbrunnen, der von Anfang an sauber gehalten wird, fördert auch einwandfreies Trinkwasser an die Oberfläche. Dieser ideale Zustand dürfte aber bald überall da aufhören, wo bei offenen Brunnen für die sichere Fernhaltung von menschlichen Verunreinigungen nicht unbedingt Sorge getragen wird; und das unterbleibt leider nur zu oft auf ländlichem Terrain, wie die Erfahrung lehrt. Die ländlichen Gemeinden verlieren daher eigentlich niemals den Typhus, zugleich bilden sie Ansteckungsherde für die benachbarte Stadt, die ihrerseits wieder mit den Abfallstoffen das flache Land leicht verseuchen kann.

Wie kann man nun die Verunreinigung des Trinkwassers nachweisen? Früher begnügte man sich mit der chemischen Untersuchung und stellte fest, ob Ammoniumsalze oder auch salpetrige Säure in dem zu prüfenden Brunnenwasser enthalten sei. Bei quantitativen Feststellungen suchte man die Menge der Chloride (Kochsalz) oder durch übermangansaures Kali den Grad der Oxidierbarkeit des Wassers zu ermitteln, um daraus Rückschlüsse auf die Menge organischer Verunreinigungen ziehen zu können. Aus der Berücksichtigung mehrerer Kriterien konnte man sich ein annäherndes Bild von der Verunreinigung des zu unter-

suchenden Wassers machen. Anders wurde es, als ROBERT KOCH's Methode der Bakterienkulturen praktische Anwendung fand. Gegenwärtig werden die Filterwerke der Wasserleitungsanlagen, z. B. von Berlin, Hamburg und anderen Städten, täglich auf Bakterien untersucht und, sobald mehr als hundert Keime auf 1 cbcm filtrierten Wassers kommen, mit Sicherheit erkannt, daß irgend etwas an den Filtern nicht mehr in Ordnung und das durchgehende Wasser zu beanstanden ist. Nach gleicher Methode wird heute jedes Brunnenwasser, jedes Flußwasser, wie überhaupt jedes Trinkwasser bakteriologisch geprüft. Unser Prangenauer Leitungswasser enthält auf 1 cbcm 10 bis 20 Keime, Radaunewasser in gleicher Menge bereits etwa 10 000 Keime; Vortragender zeigt zwei KOCH'sche Platten, denen je $\frac{1}{10}$ cbcm Wasser zugeführt war. Nun brauchen die im Wasser enthaltenen Bakterien nicht gerade alle schädlich zu sein; es können aber mit ihnen auch Typhusbazillen hineingekommen sein, zumal wenn die Verunreinigungen von menschlichen Absonderungsstoffen herrühren. In letzteren findet sich nun regelmäßig ein der Blutwärme angepaßter Bazillus, das *Bacterium coli*, das jedesmal in Wasser anzutreffen ist, welches durch menschliche Fäkalien auch noch so wenig verunreinigt wurde. Ist dieses Bakterium durch seine Form von andern Bakterien nur schwer, so ist es doch durch bestimmte Eigentümlichkeiten der Kulturen mit Sicherheit von anderen zu unterscheiden. Seine Brauchbarkeit als Indikator zum Nachweis der Verunreinigung von Trinkwasser ist durch eine Reihe von Untersuchungen im hiesigen bakteriologischen Institut erkannt worden. Die Anzahl der *Bacterium coli*-Kolonien, die sich durch Aussaat aus bestimmten, durch progressive Verdünnung gewonnenen Mengen des frisch entnommenen Wassers erzielen lassen, zeigt zugleich den Grad der Verunreinigung an. Vortragender demonstriert dies an verschiedenen Versuchsserien. So läßt sich an der Hand dieser Bakterienprobe schrittweise verfolgen, wie von den fließenden Gewässern Danzigs die Beeke mit ihrem stark infizierten Wasser die Radaune, diese die Motflau, diese die unterste Weichsel, letztere endlich sogar das brakige Seewasser an der Westerplatte verunreinigt.

Es wird zweckmäßig sein, diese Untersuchungen nach derselben Methode auch auf die anderen deutschen Flüsse auszudehnen. Man wird gut den Quellen der Verunreinigung nachspüren, eine Überwachung der Flüsse in hygienischer Beziehung durchführen und leicht beurteilen können, wie weit die Fäkalien aus den Städten in die benachbarten Flüsse hineingelassen werden dürfen, ohne sanitäre Schädigungen befürchten zu müssen. Besonders wichtig ist diese Probe auch für Brunnenuntersuchungen, da reines Brunnenwasser *Bacterium coli* gar nicht zu enthalten pflegt, während verunreinigte Brunnen oft schon in $\frac{1}{100}$ cbcm dieses Bakterium aufweisen. Bei Brunnenwässern ist diese Prüfung auch nach Versendung der Wasserproben auf weite Strecken noch zuverlässig, da nur die unschädlichen Bakterien sich unterwegs vermehren, *Bacterium coli* aber nicht. Viele Brunnenwässer aus unserer Provinz sind schon dieser Prüfung unterworfen worden.

Herr Kustos Dr. KUMM macht in Ergänzung seines Berichts in der vorigen Sitzung weitere **Mitteilungen aus der Vorgeschichte Westpreussens.**

Im Anschluß an seine Vorführung von Gesichtsurnen in der ersten Januarsitzung weist Vortragender darauf hin, daß das Verbreitungsgebiet dieser dem Pommerellenlande angehörenden Erzeugnisse vorgeschichtlicher Keramik nach Osten hin auffallend mit dem Weichseltale abschneidet, denn links der Weichsel sind zahlreiche, rechts derselben nur einige wenige Gesichtsurnen gefunden worden. Man darf daraus schließen, daß zu jener Zeit, also um das fünfte Jahrhundert vor Christi herum, die Weichsel eine Völkerscheide war. Nach den anderen Seiten hin sind die Grenzen weniger scharf erkennbar; das Gebiet der pommerellischen Gesichtsurnen dehnt sich weit nach Pommern und nach Posen hinein aus. — Was die Herkunft der Gesichtsurnen anlangt, so ist zu bemerken, daß dieselben sicher hier im Lande selbst angefertigt worden sind. Die Idee dazu und Vorbilder dürften aus dem fernen Süden damals in unser Gebiet importiert sein, wenigstens sind ähnliche, keineswegs aber mit unseren Gesichtsurnen ganz übereinstimmende Tongefäße von Etrurien und Hissarlik aus sehr viel älterer Zeit bekannt — ein derartiges Gefäß wird gezeigt —, und vereinzelte Funde ähnlicher

Gefäße in Gegenden, die zwischen jenen südlichen Ländern und Pommerellen liegen, könnten als Etappen angesehen werden auf dem Wege, auf welchem jene Formen hierher gelangten. Hier erfahren dann diese Urnenformen eine durchaus eigenartige Ausbildung.

Als zweiten Gegenstand bespricht Vortragender die im Kulmer Lande vorkommenden „Glockengräber“, so genannt, weil die eigentliche Aschenurne statt von einer Steinkiste bei diesen Gräbern von einem glockenförmigen, umfangreichen Tongefäß umschlossen wird, das bei der Bestattung mit der Mündung abwärts über die Aschenurne zu deren Schutze gestülpt und dann selbst von Erdrich überdeckt wurde. Diese Art der Beisetzung der Leichenbrandreste ist in Westpreußen selten; die der terrinenförmigen Aschenurne beigegebenen Schmuck- und anderen Gebrauchsgegenstände, wie Ringe und Messer, bestehen teils aus Bronze teils aus Eisen und zeigen die Zugehörigkeit dieser Gräber zur Übergangszeit von der Bronze- zur Eisenzeit an, wohin auch die die Gesichturnen einschließenden Steinkistengräber gehören.

Zum Schluß zeigt Vortragender noch einen umfangreichen, aus dem Kreise Neustettin herstammenden Bronzefund, der durch Herrn Schulrat LETTAU in Schlochau dem Provinzial-Museum zugeführt wurde. Es ist ein sogenannter Depotfund, das ist eine Ansammlung von bronzenen Gerätschaften, die, einst wohl in Zeiten der Gefahr irgend wo vergraben, später der Vergessenheit anheimfielen, bis sie in der Gegenwart zufällig im Boden entdeckt wurden. Der Fund ist bemerkenswert durch die Fülle schöner und für unser Gebiet neuer Formen, z. B. von großen Gewandnadeln, Armringen und zwei Hängegefäßen, interessant, weil er eine Menge Typen in sich vereinigt, die bisher in der Sammlung des Provinzial-Museums noch nicht vertreten sind.

3. Sitzung am 25. Februar 1903.

Herr Oberlehrer Dr. DAHMS macht in längerem Vortrag Mitteilungen über **Beobachtungen und Betrachtungen an Danzigs Ostseeküste.**

Die Strandbildungen unserer Ostseeküste sind aus zerstörtem, nordischem Gesteinsmaterial hervorgegangen, welches zur Eiszeit im Geschiebemergel aufgespeichert wurde. An der Küste oder in ihrer Nähe werden die zahlreichen von der Grundmoräne eingeschlossenen Gesteinsblöcke herausgewaschen und zerkleinert. Dabei werden die leichteren Mineralien fortgeschwemmt, die weniger widerstandsfähigen zerstört und die übrigen an die Küste geworfen. Der Sand, welcher als gleichförmiger Streifen das Meer vom Kulturlande trennt, besteht deshalb auch vorwiegend aus gerundeten, glashellen oder milchweißen Quarzkörnern und zahlreichen roten Granatresten. Gelegentlich findet man außerdem noch schwarze Körnchen von Magneteisenerz, denen sich bei mikroskopischer Betrachtung noch Zirkon, Rutil, Amphibol und andere Silikate zugesellen.

Der Wind bläst aus diesen ausgeworfenen Mineraltrümmern die leichteren fort, so daß sich der dunkle Magneteisensand mehr und mehr von dem lichten Untergrunde abhebt. Da aber auch die kleineren Individuen des Magneteisenerzes der treibenden Kraft des Windes Folge leisten, so zeigt der sog. Magneteisensand gewöhnlich die eigenartige Form von verwaschenen Flecken, Streifen und Flammen. In der Umgebung von Danzig findet man ihn besonders häufig am Strande von Weichselmünde und Hela; er wird gesammelt und als Streusand verkauft. Da stärkerer Wellenschlag derartige Ablagerungen einleitet, so haben die Helenser Fischer seinerzeit mit Recht in ihm den Vorboten eines reichlichen Bernstein-Auswurfes gesehen. Auch an vielen anderen Orten, wo Wind und Wetter Gesteinsmaterial verarbeiten, sind für ihn die Entstehungsbedingungen gegeben. So sind z. B. die bedeutenden Lager auf Long Island, von Kiautschou, auf Nordeelebes und an einem Teile der Nordküste der Gazelle-Halbinsel (Neu-Pommern) gebildet worden. Derartige Ablagerungen, welche eine Dicke bis zu einem Fuß erreichen können, werden störend auf die Ablenkungen und Schwingungen der Magnetnadel einwirken. Dieses ist um so weniger wunderbar, als nach den Untersuchungen des Direktors des dänischen meteorologischen Instituts, ADAM PAULSEN, das Massiv der Insel Bornholm wie ein magnetischer Südpol wirkt. Da der hier anstehende Svanekegranit und

besonders die verschiedenen Plagioklasausgitgesteine reich an Magneteisenerz sind, so reicht die Wirkung der Insel mehrere Meilen weit ins Meer hinaus, beeinflußt störend die Magnetnadel und kann bei Dunkelheit und Nebel den Schiffen gefährlich werden. Bis eingehende Untersuchungen diese Verhältnisse nachwiesen, meinte man, die Insel sei auf den Seekarten falsch eingetragen.

Außer dem dunklen und bunten Magneteisensand findet man an unserem Strande auch hier und dort Streifen von blauer Farbe. Mitunter bestehen diese vorwiegend aus dem zerschroteten Schalenmaterial der Miesmuschel, *Mytilus edulis* L., mitunter kommt die Farbentönung nach bestimmten physikalischen Gesetzen zustande, nämlich durch das Zusammenwirken von dunklem, verrottetem Holz und von den schneeweißen, kalzinierten Schalenresten von *Cardium* und *Tellina*, welche durch die Wellenwirkung fein zermahlen sind.

Eine Reihe von Erscheinungen am Strande läßt sich auf die Eigentümlichkeit des Sandes zurückführen, in feuchtem Zustande zusammenzusinken. Gibt man zu getrocknetem Sande Wasser tropfenweise hinzu, so findet eine Verkleinerung des Volumens statt. Wird das Wasser in größeren Mengen auf einmal zugesetzt, so wird es nur langsam aufgesaugt. Der Sand oder die Erde sinkt zuerst freilich zusammen, dehnt sich dann aber wieder aus und nimmt einen größeren Raum ein, als zu Anfang des Versuches. Genauer über diese Vorgänge kann man erfahren, wenn man sie sich in Maßgläsern abspielen läßt. VAN DER MENSBRUGGHE hat diese Beziehungen studiert und eine Erklärung in den Bulletins der Königlichen Belgischen Akademie für Künste und Wissenschaften in den Jahren 1894 und 1901 niedergelegt. Nach ihm stellt jeder homogene Körper nicht eine vollständig gleichmäßig aufgebaute Masse dar, vielmehr ist, wie verschiedene Versuche zeigen, jeder Körper aus einer Reihe zarter Schichten aufgebaut, deren Dichtigkeit nach außen hin abnimmt. Bei der geringeren Dichte der äußeren Schichten können Luft oder gasförmige Stoffe sich zwischen den hier weiter auseinander stehenden Körperteilchen festsetzen. Die Körnchen des trockenen Sandes besitzen also einen Mantel, welcher gleichzeitig aus festen und gasförmigen Teilchen besteht. Kommt Wasser tropfenweise hinzu, so ist die Anziehung zwischen diesem und dem festen Körper größer, als zwischen dem festen und einem gasförmigen Körper. Die Luft oder Luftart wird mithin durch das Wasser ersetzt. Die neue Hülle wird nun aus festen und Wasserteilchen bestehen und infolge ihrer größeren Dichtigkeit wird sie zu denjenigen der benachbarten, befeuchteten Körnchen eine viel stärkere Kohäsion zeigen, als vorher. — Wird das Wasser dagegen in größerer Menge auf einmal zugesetzt, so geht die Aufnahme der Flüssigkeit nur schwer vor sich, die zuerst befeuchteten Körnchen treten wegen der zwischen ihnen herrschenden Anziehungskraft dicht zusammen und versperren jeder neu zugesetzten Flüssigkeit den Weg. Da ein Überfluß von Wasser vorhanden ist, so schaltet sich dieses in dünnen Schichten zwischen den Körnchen ein, so daß sie weiter auseinanderrücken. Die Masse, welche zuerst zusammengesunken war, dehnt sich jetzt wieder mehr und mehr aus und kann zuletzt größer sein als anfangs. Natürlich ist bei der Gegenwart überschüssigen Wassers, das zwischen die Körnchen tritt, auch die durch vorsichtigen Zusatz erhöhte Anziehungskraft zwischen diesen wieder herabgesetzt.

Bei jedem Spaziergange am Strande bietet sich ein dreifacher Weg. Der Streifen, welcher fortgesetzt von den Wellen gespült wird, ist wenig gangbar. Hier befindet sich zwischen den Körnchen noch Wasser, so daß eine bemerkenswerte Anziehung zwischen ihnen nicht aufkommen kann. Auch der vollständig trockene Sand gibt einen wenig vorteilhaften Weg. Zwischen beiden zieht sich ein Pfad hin, der gerade noch feucht ist. Hier herrscht zwischen den Körnchen die stärkste Anziehung, und der Weg ist gelegentlich so fest, als wäre er chaussiert. Er ist leicht daran zu erkennen, daß er meist durch dünne, etwa 1 mm hohe Sandleisten mit netz- und girlandenförmigen Zeichnungen verziert ist. Diese Leisten heben sich von dem feuchten Sande des Untergrundes ab, weil sie aus bereits getrockneten Körnchen bestehen. Mit dem Trocknen der ganzen Sandmasse verschwinden auch diese zarten Zeichnungen, und der schöne Spazierweg verliert seine Festigkeit.

Laufen die Wellen am Strande höher und höher auf, so zeigt sich eine eigenartige Erscheinung auf den bisher trockenen Sandflächen. Unter der dünnen Wasserschicht fallen in dem feuchten Sande kleine Öffnungen von der ungefähren Größe eines Stecknadelkopfes ein, aus denen Luftblasen mit gurgelndem Geräusche aufsteigen. Die Körnchen in der durchfeuchteten Sanddecke treten dichter zusammen, so daß eigenartige Spannungserscheinungen auftreten. Die Luft unter diesen befeuchteten, niedersinkenden Uferstrecken erfährt einen Druck, der sich mit dem der Atmosphäre auszugleichen strebt. Wo Körnchen ihrer Form und Lage nach den geringsten Widerstand bieten, wird das Hemmnis fortgeschafft und so ein Ausgleich der Druckkräfte herbeigeführt. Die Form und Zahl der Luftkanäle ändert mit der Zeit ab. — Jedenfalls scheint hiernach die Frage berechtigt, ob die aus dem cambrischen Sandstein bekannten Wurmnröhen sämtlich auf die Tätigkeit von *Scolithus* und *Arenicola* zurückzuführen sind.

Besonders bei sonnigem Wetter und Wind trifft man an solchen Stellen, die kurz vorher noch von den Fluten der zurückgetretenen See oder durch Regengüsse durchfeuchtet waren, auf eine andere beachtenswerte Erscheinung. Der schwach getrocknete Sand gibt bei jedem Tritt, besonders wenn er in schleifender, müder Weise ausgeführt wird, einen eigenartigen, knirschenden bis klingenden Ton von sich, der an das Knirschen des Schnees bei Frostwetter, an das sogenannte Zinngeschrei oder das Froufrou der Seide erinnert. Dieser sogenannte „klingende Sand“ ist zuerst von MEYN erwähnt worden, welcher ihn bei dem Quarzsande des jurassischen Gebirges auf Bornholm — und zwar nur dort — wahrgenommen hat. Eine Erklärung dieser Erscheinung stand bis auf den heutigen Tag aus. Wie eine Prüfung ergab, kommt das Geräusch dadurch zustande, daß die noch etwas feuchten Sandkörnchen so fest aneinander hängen, daß sie bei gewaltsamer Trennung in ähnlicher Weise ein Geräusch verursachen, als würden die Teilchen eines festen Körpers aus ihrem Verbande gewaltsam gelöst. Klingender Sand wurde sowohl auf feuchtem wie auf trockenem Untergrunde nachgewiesen.

Wie in manchen Gegenden der Nehrung am Fuße der Dünen, findet sich der berüchtigte Triebssand, freilich in kaum gefährlicher Ausdehnung, auch am Danziger Ostseestrande. An der Mündung der kleinen Bäche zwischen Glettkau und Zoppot, wo ein Wasserstrom durch den Sand fließt, kann man ihn antreffen. Bei sehr kräftigem Seewind kommt befördernd noch ein von unten her wirkender Druck hinzu, so daß man beim Überspringen der scheinbar harmlosen Bachmündungen bis an die Knie einsinken kann. Der größte Teil der angeführten Beobachtungen läßt sich im Laboratorium unter Benutzung von Standgläsern und Schalen an Versuchen wiederholen. — Vortragender geht dann auf die Besprechung einer schaumigen Masse ein, die sich nach stürmischem Wetter dort anstaut, wo Wasser mit Pflanzenresten in Berührung kommt. Dieser Schaum hält sich tagelang, um gelb, braun und schließlich schwarz zu werden und dabei je nach den Umständen zu zerfließen oder einzutrocknen. Läuft Wasser, welches derartige Pflanzenstoffe enthält, bei starkem Winde über den von Luftkanälen durchsetzten feuchten Sand, so entstehen buntschillernde Blasen. Diese erreichen 25 mm und mehr Durchmesser und können vom Sturme losgerissen und in die Luft emporgetrieben werden.

4. Sitzung am 21. März 1903.

Herr Professor MOMBET widmet, vorbehaltlich eines ausführlichen Nekrologs für den Jahresbericht dem am 15. März verstorbenen allverehrten Ehrenmitgliede der Gesellschaft und weiland Direktor des Kaukasischen Museums in Tiflis, Geheimrat Dr. VON RADDE, warm empfundene Worte der Erinnerung, unter Vorlegung von Photographien und Druckschriften des Verstorbenen.

Hierauf spricht Herr Oberlehrer Dr. LAKOWITZ in längerem, von zum Teil farbenprächtigen Lichtbildern illustriertem Vortrage über das Thema: **Kunstformen der Natur.**

Eine unerschöpfliche Fülle von Gestalten erzeugt in ihrem Schoße die Natur, und ihre Formen übertreffen an Schönheit und Mannigfaltigkeit alle von Menschen geschaffenen Kunstformen. Daher hat die Kunst seit den ersten Anfängen bei ihren bildlichen Darstellungen aus dem reichen Schatz der Natur immer wieder geschöpft. Man beschränkte sich hierbei bisher fast ausschließlich auf die leicht zugänglichen makroskopischen Formen, vorzüglich auf Blütenpflanzen und höhere Tiere. Da bietet die Natur schon viel, und doch nur einen kleinen Bruchteil ihrer Formenschatze. Größtenteils oder ganz unbekannt ist den meisten Menschen aber jenes unermeßliche Gebiet der niederen Lebensformen, die versteckt in den Tiefen der Meere wohnen oder wegen ihrer geringen Größe dem unbewaffneten Auge verschlossen bleiben. In umfangreichen wissenschaftlichen Prachtwerken finden sich diese Kunstformen der Natur verstreut vor. Da sucht nun Professor Dr. E. HÄCKEL in Jena durch Herausgabe eines verhältnismäßig billigen Bilderatlases unter dem Titel „Kunstformen der Natur“ diese Schätze dem größeren Publikum zugänglich zu machen. Obgleich noch nicht abgeschlossen und eines zusammenhängenden Textes bis jetzt entbehrend, ist die Fülle des auf den bisher erschienenen Tafeln Dargebotenen schon groß genug, um überreichen Stoff zu einem Vortrage zu liefern.

Vierzig der schönsten Tafeln sind in der mechanischen Werkstatt der Naturforschenden Gesellschaft vom Mechaniker Herrn KRAUSE photographisch aufgenommen, und Vortragender hat dann die hergestellten Diapositive mit hyalinen Farben angelegt, was so gut gelungen ist, daß auf der weißen Wand des Projektionsschirms teilweise überraschend schöne, naturwahre Farbgemälde zur Anschauung gebracht werden konnten. Es gelangen so unter erläuternden Bemerkungen über Ausbildung der Formen, über ihre ästhetische Bedeutung und eventuelle künstlerische Verwertung zur Vorführung: Kleinschmetterlinge, niedere Krebse, Schnecken, Muscheln, Ammonshörner, nackte Kopffüßer, Seeigel, Seesterne, Medusensterne, Seelilien, Seeanemonen, Korallen, Glockenpolypen, die zarten und doch üppigen und farbenprächtigen Quallen, z. B. Rüssel-, Taschen-, Blumen-, Scheibenquallen, und merkwürdige Tierstöcke der Röhrenquallen oder Siphonophoren, welche wie ein Spielwerk phantastischer Schöpfungslaune erscheinen. Es folgen die Meeresschwämme, unter denen sich die Glasschwämme durch die Zierlichkeit und den symmetrischen Aufbau ihrer wie aus gesponnenen Glasfäden zusammengefügt Skeletteile auszeichnen.

Diesen makroskopischen Formen reiht sich nun eine Schar derjenigen niederen tierischen und pflanzlichen Organismen von zierlicher Gestalt an, die erst das Mikroskop dem Auge enthüllt: Rädertierchen, Flimmerinfusorien, Geißelinfusorien, Desmidiaceen, Diatomeen und andere einzellige Algen, endlich Kreidetierchen oder Foraminiferen und Radiolarien oder Strahl tierchen in reicher Auswahl. Keine Klasse der gestaltenreichen Tierwelt kann uns so sehr mit Staunen und Ehrfurcht vor der Vollkommenheit erfüllen, mit welcher die Natur in ihren kleinsten lebenden Wesen sich offenbart, wie gerade die zuletzt genannte Gruppe Jeder, der Gelegenheit hat, auch nur einen flüchtigen Blick auf diese unendliche Mannigfaltigkeit, Zierlichkeit und Regelmäßigkeit der Skelette der Radiolarien zu werfen, muß seiner Bewunderung Ausdruck geben, wie es möglich ist, daß so unvollkommene, nur aus einer einzigen Zelle bestehende Wesen solche reizenden Gebilde hervorzubringen imstande sind.

Vortragender schließt mit dem Hinweise darauf, daß dem kunstsinnigen Beobachter bei der Betrachtung der vorgeführten Bilder unwillkürlich der Gedanke kommt, daß in vielen Fällen man die Natur eben nur zu kopieren braucht, um das Vollendetste zu erhalten. Die künstlerische Phantasie wird schwerlich Besseres schaffen, als was die zierliche Filigranarbeit der Radiolarienskelette, die geschmackvoll verflochtenen Nadeln der Seeschwämme oder der Körper einer Meduse und die prächtigen Formen der Korallen und Sterntiere darbieten. Dem kundigen Interpreten HÄCKEL gebührt das Verdienst, diese herrlichen Kunstformen jedermann

zugänglich gemacht zu haben. Möge sein Wunsch in Erfüllung gehen, daß durch die Bekanntschaft mit ihnen gleichzeitig das künstlerische und wissenschaftliche Interesse an der herrlichen uns umgebenden Gestaltenwelt gefördert werde. Reiner Kunst- und Naturgenuß wird aus der Betätigung dieses Interesses für jeden erwachsen.

5. Sitzung am 1. April 1903.

Vor Eintritt in die Tagesordnung beglückwünscht Herr Professor MOMBER das Ehrenmitglied und den Senior der Gesellschaft Herrn Sanitätsrat Dr. SEMON zu einem seltenen Jubiläum. Am 31. März d. J. waren gerade 50 Jahre seit dem Eintritt des Herrn SEMON in die Naturforschende Gesellschaft verflossen. Mancherlei Veränderungen haben sich während der langen Zeit vollzogen, aber unverändert ist die Anhänglichkeit und der Eifer des Jubilars für die Gesellschaft geblieben; nicht weniger als 45 Jahre hat er das wichtige Amt des Sekretärs verwaltet. Gleichbleibende Frische auch fernerhin dem Gefeierten wünschend, schließt Herr MOMBER seine Ansprache. Herr SEMON dankt mit bewegten Worten und wünscht der Gesellschaft ein kräftiges Vivat, Crescat, Floreat. Sodann legt Herr Professor MOMBER das soeben erschienene umfangreiche Werk „Die Atmokausis und Zestokausis, eine neue Heilmethode“ von Dr. PINCUS, sowie eine geologische Abhandlung von Professor Dr. JENTZSCH vor.

Hierauf hält Herr Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH einen Vortrag über das Thema: **Dünenbildungen**. Photographien, geologische Karten, darunter die neuesten, von Dr. O. ZEISE aufgenommenen, aber noch nicht veröffentlichten Blätter der geologischen Landesaufnahme, welche den um Danzig gelegenen Teil Westpreußens zur Darstellung bringen, endlich eine stattliche Reihe von Lichtbildern dienen zur Veranschaulichung der Ausführungen des Vortragenden.

Vortragender weist zunächst auf die weit verbreitete, irrtümliche Auffassung hin, nach welcher die Dünen als eine Bildung zu betrachten seien, die lokal nur der Küste angehöre, daher eine verhältnismäßig geringe Verbreitung und demgemäß eine mehr untergeordnete Bedeutung unter den geologischen Erscheinungen habe. Dieser Irrtum beruht darauf, daß man viel zu wenig die Wirkung des Windes bei der ganzen Dünenfrage berücksichtigt hat. Jetzt weiß man, daß der Wind der Hauptfaktor bei der Bildung der Dünen, wie überhaupt ein wichtiger Faktor bei geologischen Umgestaltungen und Neubildungen ist. Das beweisen auch die Lößbildungen in Deutschland, Rußland, Ostasien und anderen Teilen der Erde, berühmt durch ihre große Fruchtbarkeit (Magdeburger Börde), die nichts weiter sind, als durch Wind zusammengebrachte Staubansammlungen, die in geologischen Zeiträumen zu großer Mächtigkeit angewachsen sind. Wie diese, so sind auch die Dünen rein äolische Bildungen, nur ist das Material nicht leicht transportabler Staub, sondern gröberer oder feinerer Sand. Die schweren Sandkörnerchen fallen aber wieder zu Boden und häufen sich zu den bekannten Hügeln an. Da ihr Baumaterial am massenhaftesten an der Küste sich befindet, so liegt ihr Hauptverbreitungsgebiet eben auch an den Meeresküsten. Aber auch in den Wüsten Afrikas und anderer Erdteile findet man Dünen, die in diesen Fällen also rein kontinentale Bildungen sind. Bei uns in Deutschland kommen Dünen weit entfernt von der Küste vor, überall da, wo größere Flächen von Sand bedeckt sind, durch den Wind zusammengeweht. So treten Dünen an den Rändern von Flußtälern auf, wie z. B. im Weichsel-tal zwischen Graudenz und Marienburg. Die Diluvialgehänge des breiten Stromtales haben

durch immer feinere Zerbröckelung die Sandmassen geliefert, der Wind blies diese gegen den Fuß des Gehänges zurück, und so haben sich dort Dünen in langen Streifen gebildet. Ähnliches ist am Memel, der Oder und dem Rhein festgestellt worden.

Nun fragt es sich, welche Umstände haben die Ausbildung der Dünen begünstigt oder verhindert. Da ist zunächst das zur Verfügung stehende benachbarte Gesteinsmaterial zu berücksichtigen. Die losen Massen des Diluviums und des Tertiärs, die leicht vom Wasser zerstört und zu Sand zerlegt werden können, sind für weite Gebiete nach dieser Richtung von Wichtigkeit. Im scharfen Gegensatz dazu stehen die widerstandsfähigen Gesteine Granit, Diabas und Gneis, die ausreichendes Material zur Dünenbildung eben nicht geben können. Ebensowenig wird Tongestein, wie der Helgoländer Tonfels, Dünenmaterial geben können, da er sich zu zähem, klebrigem Schlamm auflöst, den der Wind nicht zu transportieren vermag. Wenn trotzdem am Helgoländer Strande Dünen sich bilden konnten, so liegt das daran, daß das Material dazu aus der Zertrümmerung von in der Nähe angesammelten nordischen Geröllsteinen reichlich genug zur Verfügung stand und noch steht.

Ferner ist das Klima für eine Dünenentwicklung von Wichtigkeit, denn nur bei längere Zeit anhaltender Trockenheit kann der Sand durch den Wind in Bewegung gesetzt werden. Selbst Jahres- und Tageszeit mit ihren wechselnden Niederschlagsmengen, auch die Art und Weise, wie diese Mengen herniederkommen, ob als Platzregen oder langsam und gleichmäßig, beeinflussen die Dünenbildung; der Sand ist eben nur im trockenen Zustande durch den Wind zu transportieren. Wenn wir nun wissen, daß das Klima großen Schwankungen unterliegt, so werden wir auch verstehen, daß die Dünenbildung gleichlaufenden Schwankungen ausgesetzt ist. In gewissen, klimatisch bestimmt gekennzeichneten Zeiten wird das Vordringen der Dünen stärker, in anderen schwächer sein. — Einen fernerer die Dünenbildung betreffenden Faktor stellen die Strandverschiebungen, Hebungen und Senkungen, dar, da die Menge des zur Verfügung stehenden Sandes von diesen Erscheinungen abhängt. Ähnliches bewirken Ebbe und Flut; auch die Vegetation, die den Sand mehr oder weniger zusammenhält, muß in der ganzen Frage von Wichtigkeit sein.

Hierauf geht Vortragender zur eingehenden Besprechung der Küstendünen nach Entstehung, Verbreitung und Form über. Die zum Aufbau erforderlichen Sandmassen werden entweder durch Abnutzung der Küste infolge der Brandung und durch Zersetzung des Gesteins, also durch Erosion, zugleich durch die Abschürfung, Abhobelung des Meeresgrundes infolge der Wellenbewegung und Strömungen des Küstenwassers geliefert. Besonders diese Abrasion hat eine große Bedeutung, wie auch im Binnenlande vielfach beobachtet werden kann. Zunächst bilden sich hierbei Sandbänke, die oft zu Inseln anwachsen. Setzen sich diese direkt an den Strand an, so entstehen seewärts vortretende und sich mehr und mehr verlängernde „Haken“, die ihren Abschluß da erreichen, wo sie in tieferes Wasser hineinreichen. Als eine solche Hakenbildung ist die Halbinsel Hela zu betrachten. Mehrere solche von benachbarten Küstenpunkten ausgehende Haken können auch wohl noch durch Vermittelung dazwischengeschalteter Inselchen miteinander verwachsen und schnüren kleinere oder größere Wasserflächen vom offenen Meere ab. So entstehen Nehrungen und hinter ihnen die Watten und die Haffe, erstere weniger, letztere stärker gegen das Meer abgeschlossen. Ganze Buchten können in dieser Weise abgeschnürt werden; Beispiele finden sich an der mecklenburgischen Küste, wo z. B. der Heilige Damm von Doberan, eine alte Nehrung, einen Fjord abgeschnürt hat, der allmählich ausgefüllt wird. Ähnliches findet sich bei Warnemünde und an der pommerschen Küste; durch Hakenbildungen ist die Insel Rügen aus mehreren kleineren Inseln zu einemcheinbar einheitlichen Inselkörper geworden.

Überall in der Welt kommen diese Bildungen vor, falls gleiche Umstände günstig mitwirkten. Quarzkörnchen, Feldspath und Glimmerstückchen, auch Hornblende, Augit, Titanisen sind die Minerale, aus denen das Baumaterial besteht. Je älter, also je öfter umgelagert, die Düne ist, desto reicher an Quarz ist sie relativ, da dieser am längsten der mechanischen Zerkleinerung und der Auflösung durch Wasser widersteht. Bei dieser stofflichen Umgestaltung

wirkt außer dem auslaugenden Regen auch die selbst spärliche Vegetationsdecke mit, indem sie den Sandmassen bestimmte Stoffe entnimmt, andere zurückläßt. Diesen Zusammenhang hat in neuester Zeit Professor Dr. REINKE in Kiel nachgewiesen und gezeigt, daß je nach dem Alter der Dünen bestimmte Pflanzen auf diesen anzutreffen sind. Die Pflanzen lösen einander dort ab, in einer Reihenfolge, die bestimmt ist durch das Bedürfnis jeder Pflanzenart nach gewissen Salzen. Diese Auslaugung betrifft zuerst das Kochsalz, dann den kohlensauen Kalk, das Eisen und andere Substanzen, bis der reine Quarz übrig bleibt.

Nach der Schilderung der Formgestaltung der Dünen, die andeutungsweise schon im flachen Wasser als jene bekannten Rippenbildungen (ripplemarks), dann als niedrige Strandwälle an den Wasserrändern sich zeigen, und nach der Beschreibung der Eigentümlichkeiten der Wanderdünen führt Vortragender charakteristische Dünenformen im Bilde vor, Bilder von der mecklenburgischen und pommerschen Küste und schließlich von der Kurischen Nehrung, an denen die allgemeinen Gesetze der Dünenbildung kurz rekapituliert und lokale Eigentümlichkeiten eingehend erläutert werden.

6. Sitzung am 6. Mai 1903.

Herr Oberlehrer Dr. LAKOWITZ legt in Vertretung des durch Krankheit behinderten Vorsitzenden die neu eingegangenen Druckschriften vor und macht nähere Mitteilungen über dieselben.

Darauf berichtet Herr Professor Dr. BAIL über zahlreiche ihm zugegangene Mitteilungen verschiedener Art.

In der auf die Ordentliche Sitzung folgenden Außerordentlichen Sitzung wird die Verleihung des HUMBOLDT-Stipendiums von je 150 M. an die Herren praktischer Arzt GEORG ARNDT in Vandsburg, stud. rer. nat. WILLY GÜNTHER in Danzig, cand. astron. MAX JACOBI in München und stud. chem. FRANZ STEIMMIG in Danzig beschlossen.

7. Sitzung am 19. August 1903.

Herr Professor Dr. POMPECKJ-München gibt einen Überblick der allgemeinen Ergebnisse seiner noch nicht veröffentlichten, von der Naturforschenden Gesellschaft mit einem Preise von 1000 M. gekrönten Untersuchung der hiesigen jurassischen Diluvialgeschiebe. Das Thema des Vortrags lautet: **Die Jurageschiebe Westpreussens und ihre Bedeutung für die Jurageographie.**

Unter Geschieben versteht man bekanntlich jene Gesteinsblöcke, die in unserem Diluvialboden verstreut über das ganze norddeutsche Flachland vorkommen und losgebröckelte Stücke von anstehenden Gesteinen Finlands, Gotlands, Schwedens und von Gebieten des heutigen Ostseebeckens sind. Sie wurden einstmals durch das große Inlandeis aus jenen Gebieten über das norddeutsche Tiefland bis an die deutschen Mittelgebirge und über einen großen Teil Rußlands wie anderseits Hollands und Englands verfrachtet. Als Zeugen der Eiszeit können dieselben Aufschluß geben zunächst über die Ausdehnung und die Bewegungsrichtung der damaligen Inlandgletscher. Hat man im einzelnen Falle das Ursprungsgebiet eines Geschiebes mit Sicherheit bestimmt, so kann es auch Aufschluß geben über die Beschaffenheit der Erdoberfläche seines Heimatgebietes in längst vergangener Zeit. Das Studium der Diluvialgeschiebe also bietet die beste Gelegenheit zur Lösung geologischer und palaeogeographischer Fragen selbst für Gebiete, die wie das heutige Ostseebecken gegenwärtig unzugänglich sind.

Diesem interessanten Gegenstande haben sich viele Forscher zugewandt, eine inhaltsreiche Literatur ist entstanden. Besonders die aus einer der ältesten Erdepochen, dem Silur,

herstammenden Geschiebe mit den in ihnen eingeschlossenen Versteinerungen sind eifrig studiert worden. Man weiß von sehr vielen genau, wo sie in Finland oder Gotland oder Schweden zur Eiszeit als Teile anstehenden Gesteins existiert haben, weiß auch, daß viele dem felsigen, heute unzugänglichen Untergrunde des Ostseebeckens entnommen sein müssen, wodurch wieder manches früher Rätselhafte in der gegenwärtigen horizontalen, westöstlichen Verbreitung bestimmter Geschiebetypen aufgeklärt worden ist.

Auch aus zeitlich anderen Ablagerungen der Erdkruste nordischer Gebiete stammende Geschiebe finden sich zahlreich in Westpreußen, und unter diesen beanspruchen die aus der Zeit der Juraformation herrührenden ein erhöhtes Interesse. Die Juraformation ist die zweite der drei großen, die Sekundärzeit der Erde bildenden Formationen und bildet stellenweise eine über 1000 m mächtige, in Mitteleuropa überwiegend aus tieferem Meere abgelagerte, vorherrschend kalkige oder tonigkalkige Schichtenfolge. Der Name für die Ablagerungen dieser Epoche ist dem Juragebirge entlehnt, in welchem charakteristische jurassische Bildungen in ausgezeichneter Weise zu beobachten sind. Auch in den Ostseeländern, über welche die Eisströme der Eiszeit hinwegglitten, kommen jurassische Ablagerungen als anstehendes Gestein vor, so im südlichen Schonen, Bornholm, bei Kolberg, bei Memel, in Kurland, doch nur eben an wenigen Punkten, denen gegenüber die in Westpreußen verstreuten Geschiebe aus jener Jurazeit, einstmals losgerissen von Juragesteinen des Ostseebeckens und seiner Umgebung, eine wichtige Rolle spielen, da ihre Anwesenheit auf das damalige Vorhandensein von verhältnismäßig tiefem Meere im Gebiet der Ostsee bis hinein in unsere Provinz schließen läßt, eines Meeres, das während der langen Juraperiode allerdings wechselnde horizontale Ausdehnung gehabt hat. Etwaige Ergebnisse der jurageographischen Erforschung unserer Provinz haben auch außerdem insofern noch erhöhtes Interesse, als unser Land zwischen zwei ausgedehnten Jurabecken liegt, einem westlichen, West- und Süddeutschland, England und zum Teil Frankreich umfassenden, und einem östlichen, im Inneren des russischen Flachlandes weit sich ausdehnenden, die beide durchaus verschiedenen Charakters sind, wie das Studium der in ihnen enthaltenen tierischen Versteinerungen ergeben hat. Ob und wie weit nun unsere Provinz eine vermittelnde Rolle spielt bzw. gespielt hat, war festzustellen, und dazu gab das Studium unserer Jurageschiebe mit ihren Versteinerungen beste Gelegenheit.

Zunächst kam es darauf an, die vorhandenen Geschiebe an der Hand ihrer eingeschlossenen Versteinerungen und diese selbst nach Spezies und geologischem Alter genau zu bestimmen, d. h. festzustellen, welcher Stufe innerhalb der mächtigen Juraformation sie angehören. Das ist geschehen. Dabei hat sich herausgestellt, daß die in den hierher gehörigen Geschieben enthaltenen Versteinerungen sich auf die verschiedenen Altersstufen des Jura ganz ungleich verteilen. Die drei Hauptstufen des Jura von unten aufwärts heißen nach englischen Lokalbezeichnungen der Lias, der Dogger und der Malm. Aus dem unteren und mittleren Teil des Lias sind bei uns vereinzelte Juraversteinerungen in Geschieben gefunden worden, die ihrem Ursprunge nach aus Südschweden und Teilen des Ostseebeckens stammen und beweisen, daß das Jurameer, in welchem diese Gesteine als Ablagerungen sich gebildet haben, sich weiter nach Osten und Süden bis in unsere Provinz erstreckte, als man früher annahm. Aus dem oberen Lias fehlen bei uns Geschiebe; man darf annehmen, daß das große westeuropäische Jurameer sich damals nach Westen zurückgezogen hatte, Westpreußen also trockenes Land war. Das Gleiche gilt wohl für die Zeit des untersten Dogger. Reich ist in Westpreußen der Vorrat an Geschieben, welche dem mittleren und besonders dem oberen Dogger entstammen, und zwar sind es Gesteine mit Versteinerungen ganz verschiedenen Charakters, die sich hier begegnen, solche, die auf westlichen, und dann solche die auf östlichen Ursprung hinweisen, in letzterem Falle sind es gewisse Ammoniten, die in ungeheurer Formenfülle die Schichten des russischen Jurabeckens erfüllen, in Deutschland aber nur spärlich vorkommen. Es muß daher im mittleren Dogger sich von Westen her eine weit in unser Gebiet hineingreifende Jurameeresbucht vorgeschoben haben, worauf im oberen Dogger ein weiteres Vordringen stattgefunden hat, so daß das deutsche, westliche Jurameer geradezu

durch einen mehr oder minder breiten und tiefen Wasserstreifen durch unsere Provinz hindurch mit dem russischen Jurabecken in Verbindung trat. Diese Verbindung hörte später infolge Niveauveränderungen wieder auf. Westpreußen wurde trocken gelegt, denn aus dem Malm, der jüngsten Jurazeit, sind Geschiebe mit Versteinerungen bei uns nicht bekannt.

Spärlich sind die Reste aus jener weit zurückliegenden Zeit, doch für den Kundigen sind sie wertvolle Zeugnisse, die ihm Auskunft geben können über die Verteilung, und zwar die zu verschiedenen Zeiten wechselnde Verteilung, von Meer und Land in unserem Heimatgebiet bzw. in dessen nächster Nähe und über manche petrographische und geologische Fragen spezielleren Charakters.

8. Sitzung am 14. Oktober 1903.

Der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor MOMBERT, begrüßt die Anwesenden und gibt den Vortragsplan für den bevorstehenden Winter bekannt. Darauf spricht Herr Oberlehrer Dr. SONNTAG, unter Vorführung von Zeichnungen, über das Thema: **Die Pflanze eine Baumeisterin.**

Wie alle höher organisierten Wesen, so bedarf auch die Pflanze im entwickelteren Zustande eines festen Gerüsts für den Aufbau ihrer Organe. Die Ansprüche, die in mechanischer Beziehung an sie gestellt werden, macht man sich am besten durch die Betrachtung eines hohen Baumes klar. Hier muß der Stamm die ganze gewaltige Last der Krone mit Ästen, Blättern und Früchten tragen, wird also so in Anspruch genommen, wie etwa der Pfeiler, der das Gewölbe eines Remters trägt. Die Äste, welche sich horizontal ausstrecken, werden durch ihre eigene Schwere oder Fremdbelastung (Schnee) heruntergebogen, also auf Biegefestigkeit erprobt; an langen Stielen herabhängende Früchte (Platane) müssen zugfeste Verbindungen haben. Bei Stürmen wird auch der Stamm, wie sonst die Äste, seine Biegefestigkeit zeigen müssen, während die Wurzeln, die ihn im Boden befestigen, meist wie Ankertaue gezerzt werden, also zugfest sein müssen.

Wie der Baum im großen, so verhalten sich der Grashalm und die krautartigen Stengel im kleinen. Alle müssen ein festes Skelett besitzen, um den auf sie einwirkenden Kräften zu widerstehen, und, wie zuerst von SCHWENDENER gezeigt wurde, besitzt die Pflanze eine unerschöpfliche Fülle von Konstruktions- und Bauplänen, nach denen sie ihre Gebäude errichtet.

Das Material, welches von der Pflanze verwandt wird, ist die Zellulose und zwar in Gestalt besonderer mechanischer Zellen (Bast, Libriform, Kollenchym), welche sich durch ihre stark verdickten Zellwände, ihre langgestreckte Gestalt und kleine spaltenförmige Poren auszeichnen. Die Länge dieser Zellen ist sehr bedeutend; im Durchschnitt 2—4 mm lang, erreichen sie beim Baste des Leins 20—40 mm, bei dem der chinesischen Nessel oder Ramié-pflanze sogar 200 mm Länge. Alle Gewebe und Stränge, die aus diesen Zellformen zusammengesetzt sind, zeichnen sich durch außerordentliche Zugfestigkeit aus. Dieselbe beträgt 20 kg pro qmm im frischen, wasserdurchtränkten Zustande, kommt also der des Schmiedeeisens gleich, während Messingdraht z. B. nur 13 kg tragen kann. Im ausgetrockneten Zustande erhöht sich die Festigkeit noch sehr bedeutend. Die Dehnbarkeit innerhalb der Elastizitätsgrenze ist aber beim Bast bedeutend größer als beim Schmiedeeisen, nämlich 12—14 pro Mille gegen 1 pro Mille.

Wie wir das Material der Pflanze für Festigungszwecke mit dem Eisen als Baustoff vergleichen, so können wir auch die Form, in welcher das Eisen verwandt wird, den eisernen Träger von **I** Form, als Grundlage der Konstruktionen bei der Pflanze überall wiederfinden. In dem **I** Träger kommt das Prinzip des Ingenieurs zum Ausdruck, möglichst Material zu sparen, ohne daß dadurch die Festigkeit Schaden leidet. Die Mechanik zeigt, wie diesem Prinzip durch Verlegung der widerstandsfähigen Elemente nach außen (Gurtungen des Trägers, hohle Säule) entsprochen werden kann, und so sind denn auch die Stengel der Taubnessel

und anderer Labiaten mit zwei kreuzweise kombinierten I Trägern von Kollenchym versehen, während die Liliaceen Hohlzylinder von Bast besitzen, ebenso viele Gramineen-Halme (*Molinia coerulea*), die aber hier noch mit vorspringenden Rippen versehen sind. Bei den Stämmen der Palmen verschmelzen die Baststränge zwar nicht miteinander, sie bilden aber ein System von Strängen, angelehnt an die Gefäßbündel, welche sich durch sehr starke Ausbildung der Bastmassen und Lagerung an der Peripherie des Stammes auszeichnen. In dem Zentrum des Stammes sind nur wenige Baststränge und Bündel vorhanden. Hierher sind auch die Halme des Bambus zu rechnen.

Anders als bei den Monocotylen und krautartigen Dicotylen muß die Pflanze ihren Bauplan bei den holzartigen Dicotylen gestalten. Die alljährliche Anlage eines neuen Verdickungsringes vom Kambium nach innen zu verbietet Konstruktionen nach Art der hohlen Säule. Dagegen tritt hier eine andere Zweckmäßigkeit um so deutlicher hervor, nämlich der Aufbau nach dem Prinzip des „Trägers von gleichem Widerstande“. Bei einem überall gleich starken, prismatischen Träger wird nämlich das Material nur in dem gefährlichen Querschnitt (Befestigungsstelle des einseitig eingemauerten, horizontalen Trägers) voll ausgenutzt. Man kann daher dem Balken eine nach dem freien Ende sich verjüngende Form geben, ohne die Festigkeit desselben zu vermindern. Solche Träger gleichen Widerstandes sind nun z. B. schlanke, große Fichtenstämmen; sie verhalten sich, wie schon SCHWENDENER bemerkte, im großen wie Gras- und Binsenhalm im kleinen, nur daß sie voll konstruiert sind. Neuere Untersuchungen von METZGER (Hannoversch Münden) und SCHWARZ (Eberswalde) haben für die Fichte bezw. die Kiefer rechnungsmäßig und durch Messungen nachgewiesen, daß eine weitgehende Übereinstimmung der Form der Stämme mit solchen „Trägern gleichen Widerstandes“ vorhanden ist. Die angreifende Kraft dahei ist natürlich der Wind. Die sog. „Abholzigkeit“ freistehender Bäume, welche in geringerer Höhe und schnellerer Zuspitzung des Stammes besteht, und andererseits die „Vollholzigkeit“ der im dichten Bestande erwachsenen Stämme, wobei unter „vollholzig“ annähernde Zylinderform verstanden wird, erklärt sich aus der verschiedenen Form der Krone und der gänzlich verschiedenen Beanspruchung durch den Wind. Wird ein Baum, der im dichten Bestande groß geworden, durch Abholzung der Umgebung plötzlich freigestellt, so beobachtet man an seinen unteren Stammteilen einen ganz besonders starken Zuwachs, die Jahresringe werden hier viel stärker. Die Ursache ist nicht in veränderten Ernährungsverhältnissen zu suchen, sondern in der Änderung der mechanischen Inanspruchnahme, welcher sich der Baum sofort anpaßt.

Auch die Äste sind Träger gleichen Widerstandes, hier aber kommt hinzu, daß sie nicht homogen gebaut sind. Für die Koniferen wenigstens ist nachgewiesen, daß sie auf der Oberseite aus anderem Material als auf der Unterseite bestehen. Die durch Zugspannungen gedehnte Oberseite besitzt in dem weißgefärbten Holze ein Material, das doppelt so zugfest ist wie das Rotholz der durch Druckspannungen gepreßten Unterseite. Letzteres ist aber druckfester. Auch die seitliche Abplattung der Äste erhöht die Biegezugfestigkeit. Der Vergleich mit Konstruktionen ähnlich den Kränen der Werften und Kais ist hier sehr zutreffend.

Die Pflanze konstruierte schon lange vor dem Erscheinen des Menschen auf der Erde genau so, wie es jetzt der Ingenieur tut, und auch an Kühnheit lassen sich ihre Bauten mit den bewundertesten Konstruktionen menschlicher Baukunst vergleichen. Die Herstellung der erforderlichen Festigkeit mit möglichst geringem Material-Aufwand ist das Ziel des Technikers sowohl als auch der Pflanze. Beide erreichen es durch Anwendung derselben Prinzipien der Mechanik.

Hierauf demonstriert Herr Dr. SZPITTER einen seltenen Fall von **Schussverletzung des Auges**.

Der Fall ist in seiner Art ein sehr seltener und bietet in seinem Verlauf und Ausgang manches, was auch für den Nichtarzt von Interesse ist. Es handelt sich um eine direkte Schußverletzung des rechten Auges im Gegensatz zu der indirekten, bei welcher in der Regel ein Schrotkorn von einem harten Gegenstand abprallt und dann erst mit mehr oder

weniger gelähmter Kraft das Auge trifft. Dem Verletzten flog auf eine Entfernung von etwa 50 m eine Gewehrladung von 30 bis 40 Schrotkörnern ins rechte Auge. Merkwürdig ist die Tatsache, daß dem Patienten weder die Verletzung selbst noch eine Schmerzempfindung zum Bewußtsein kam. Ersteres läßt sich wohl dadurch erklären, daß der Patient den Schützen nicht sah, daher auch die Schußrichtung nicht kannte, während für letzteres eine andere Erklärung gesucht werden muß. Durch den sogenannten „Choc“ läßt sich diese Erscheinung nicht erklären, denn der Verletzte hatte weder eine Ahnung, daß er angeschossen war, noch hatte er die Besinnung verloren; es fehlt also für die Annahme der Choc-Wirkung das äußere Motiv. Es ist vielmehr anzunehmen, daß durch die plötzliche Schußwirkung die sensitiven Elemente der Hornhaut und der übrigen Gewebe so schnell zerstört wurden, daß eine Schmerzempfindung zentral nicht zum Bewußtsein kam. Es ist ja bekannt, daß die glatte Kontinuitätstrennung im Gegensatz zur Dehnung und Zerrung in der Regel keine Schmerzen verursacht; man erinnere sich an dieser Stelle an den Bruch und die Verrenkung.

Die erste Besichtigung des Verletzten ergab, daß durch die gewaltige Schußwirkung der Augapfel in eine breiige, blutige Masse verwandelt war; Schrotkörner waren nicht sichtbar. Am nächsten Tage wurde die Röntgenaufnahme gemacht, die ich Ihnen hier vorlege. Im Bilde sind zwei Herde sichtbar; der eine langgestreckt, in sagittaler Richtung, dessen innerste Körner 7 cm tief liegen, der andere am Boden der Oberkieferhöhle; wahrscheinlich wurde durch das Aufschlagen der Schrotkörner das knöcherne Fach derselben eingedrückt. Ob Schrotkörner in das Gehirn eingedrungen sind, ergibt das Röntgenbild nicht, wohl aber der klinische Verlauf. Der Verletzte hatte unter Schwindelerscheinungen und Kopfschmerzen viel zu leiden; nach vierzehn Tagen waren diese Erscheinungen verschwunden. Da die Wunde nicht mißfarben aussah, begnügte ich mich mit einem aseptischen Verband. Es bleibt noch eine Frage zu erörtern, nämlich, ob durch das Verbleiben der Bleigeschosse das andere Auge geschädigt wird. Die Erfahrung, besonders der letzten Jahre, hat gelehrt, daß Bleigeschosse, im Gegensatz zu Eisen- und Kupfersplittern, welche durch ihre chemischen Zersetzungen deletär wirken, auch das sehende Auge in der Regel nicht schädigen; sie umgeben sich mit einer Schicht von Bindegewebe und bleiben meist reizlos liegen. Der Patient befindet sich sonst wohl; es ist zu erwarten, daß ernste Komplikationen den überaus günstigen Verlauf der Heilung nicht mehr stören werden.

9. Sitzung am 21. November 1903.

Herr Professor Dr. MIETHE-Charlottenburg spricht über photomechanische Verfahren.

Die Photographie als technische Wissenschaft ist in den letzten Jahrzehnten zu ungeahnter Bedeutung emporgestiegen; sie ist aber zu einem Gemeingut des Kulturmenschen erst dadurch geworden, daß es ihr gelang, sich dem Buchdruck und der Tagespresse unentbehrlich zu machen. Dies ist möglich geworden durch eine hohe Vervollkommnung der sogenannten photomechanischen Verfahren, Maßnahmen, bei welchen es sich darum handelt, aus einer photographischen Aufnahme ein druckfähiges Klischee herzustellen mit dem Endzweck, die Vervielfältigung einer photographischen Aufnahme mit Hilfe einer Buchdruck-, Steindruck- oder Kupferdruckpresse auf mechanischem Wege zu bewerkstelligen.

Zur Einführung in dieses keineswegs leicht verständliche Gebiet gibt Vortragender zunächst einige Hinweise auf die üblichen drucktechnischen Verfahren, nämlich den Hoch-, den Tief- und den Flachdruck. Bei ersterem wird von den hochstehenden Teilen der Druckplatte die Reproduktion auf Papier erzielt, wie solches z. B. beim Letterndruck und Holzschnitt geschieht; bei dem Tiefdruck wird die Farbe aus den Vertiefungen der Druckplatte entnommen, hierher gehört der Kupferstich. Der Flachdruck endlich steht in der Mitte zwischen beiden Verfahren, dazu gehört der Steindruck. Entwirft man nämlich auf der polierten Kalk-

schieferplatte mittels lithographischer Kreide oder ähnlich aus seifenartigen, terpentinhaltigen Substanzen präparierter Tinte eine Zeichnung und tränkt die Platte mit Wasser, so wird dasselbe nur an den freien Stellen aufgesogen, und die nachher mit der Walze aufgetragene fette Druckfarbe haftet infolgedessen nur auf den Stellen der Zeichnung, so daß also auch nur diese Zeichnung beim Abdruck reproduziert wird.

Das Wesen der photomechanischen Verfahren nun ist darin zu suchen, daß das, was bei den gewöhnlichen Druckverfahren, z. B. der Lithographie, der Steindrucker mit der Hand macht, die Herstellung der Zeichnung auf der Druckplatte, hier durch physiko-chemische Prozesse erreicht wird. Auch hier gelten der Hoch-, Tief- und Flachdruck, ersterer ist von größter Bedeutung, da wohl 95 % aller Reproduktionen durch das photomechanische Hochdruckverfahren gewonnen werden. Vorauszuschicken ist noch die Bemerkung, daß Kolloide, wie Dextrin, Gelatine, Leim, Eiweiß, Zuckerarten, die sonst in Wasser löslich sind, mit Kaliumbichromat getränkt und dem Lichte ausgesetzt, ihre Löslichkeit in Wasser verlieren, sogar auch ihre Klebrigkeit. Diese chemische Eigenschaft der Kolloide wird benutzt; sie gibt das Mittel an die Hand, Ätzungen auf Metallplatten, die mit solchen präparierten Kolloiden überzogen sind, auszuführen.

Am einfachsten gestaltet sich das Verfahren bei dem Zinkhochdruck oder der Zinkätzung. Vorliegen muß eine einfache Strichzeichnung. Diese wird zumeist mit Hilfe der Photographie auf die präparierte Zinkplatte übertragen. Auf dieser Platte entsprechen die durch das Licht unlöslich gewordenen Kolloidlinien den Linien der Originalzeichnung. Werden die nichtgedeckten Stellen auf der Zinkplatte durch Wasser von dem Kolloid befreit und nun durch eine Säure geätzt, so bleiben die Striche als niedrige Grate stehen und können, mit Druckerschwärze versehen, zur Reproduktion des Bildes auf der Papierfläche dienen. Ein solches Klischee kann also wie ein Holzschnitt benutzt werden, seine Herstellung ist nur sehr viel billiger als die des Holzschnittes. Die Zinkätzung findet daher bei der Vervielfältigung von Linienzeichnungen weitgehende Anwendung.

Diese Methode versagt bei der Vervielfältigung von allen Halbtonoriginalbildern, z. B. von photographischen Aufnahmen plastischer Objekte. Um hiervon ein druckfähiges Klischee zu erhalten, muß der Halbton „aufgebrochen“ werden, d. h. durch mehr oder minder hervortretende Schraffur ersetzt werden. Diese Schraffur besteht aus sich kreuzenden Reihen von Punkten, die je nach der Tiefe des Halbtones dichter oder lockerer gestellt sind. Erreicht wird dieses eigenartige Zerlegen des Halbtones in Punktlinien durch Vorsetzen eines „Rasters“ bei der photographischen Aufnahme des Bildes. Ein Raster ist eine Glasplatte, die von dicht gestellten, rechtwinkelig sich kreuzenden, lichtundurchlässigen Linien (etwa 6 auf je 1 mm) überzogen, gleichsam aus einer Unsumme winziger, quadratischer Fensterchen zusammengesetzt ist. Ein mit solchem Klischee hergestelltes Bild heißt eine Autotypie, an der man stets unter der Lupe die Punktierungen erkennen kann. Ehe man übrigens das Klischee als Druckplatte verwenden darf, muß man natürlich wiederum, wie bei der Zinkätzung, die nicht gedeckten Partien wegätzen, so daß jene Punkte aus der ganzen Platte allein emporragen. Diese Ätzung muß hier viel feiner und vorsichtiger ausgeführt werden als dort, da sie nur 0,2—0,3 mm tief eingreift. Zur Aufnahme der Autotypie ist daher nur feines, gut geglättetes Papier geeignet, sie ist deshalb nicht verwendbar für Zeitungsdruck. Günstig für ihre Verwendung ist es, daß die Autotypie in den Letternsatz eingefügt werden kann. Übrigens werden bei starken Auflagen von dem Autotypie-Klischee zumeist ein oder mehrere galvanoplastische Abdrücke hergestellt und diese erst als eigentliche Druckplatten benutzt. — Bei vielen Halbtonen im Original ist die Autotypie kein ideales Verfahren, da der regelmäßige Verlauf der Punktreihen störend wirkt; auch unregelmäßig gestellte Punktgruppen verbessern das Aussehen der Autotypie wenig. Störend ist ferner bei diesem Verfahren, daß weiße Flächen des Originals nie rein weiß in der Reproduktion herauskommen.

Unvergleichlich besser, nur kostspieliger herzustellen, ist die Heliogravüre, ein Tiefdruckverfahren. Hier wird bei der Herstellung des Klischees je nach der Verteilung von

Licht und Schatten des Originalbildes in der präparierten Gelatineschicht der Kupferunterlage eine reliefartige Veränderung erzeugt, und bei weiterer Behandlung erhält dann die Kupfer-
tafel ein eingezätztes Relief, welches dem Gelatinerelief entspricht. Die Druckfarbe wird in
die vertieften Stellen gerieben, während die emporragenden Stellen infolge der Präparation
und der Eigenschaft der Farbe von letzterer frei bleiben. Unter starkem Druck wird
schließlich die Farbe aus den Vertiefungen des Klischees auf das Papier gepreßt, und zwar
unter so vorzüglicher Wiedergabe aller Abstufungen von Licht zu Schatten, daß eine gut
gelungene Heliogravüre dem echten Kupferstich zum Verwechseln ähnlich wird.

Ein drittes Verfahren, welches Lichtdruck genannt wird, entspricht dem Flachdruck und
wird neuerdings u. a. bei der Anfertigung der Ansichtspostkarten mit Erfolg verwandt. Hier er-
hält das erzielte Bild ein unregelmäßiges, nach Licht und Schatten des Originals sich un-
gleich verteilendes Runzelkorn, während die ähnliche Autotypie sich durch das regelmäßige
Punktkorn gut kennzeichnet. Die Autotypie, ein Hochdruck, läßt sich viel öfter abziehen
(mehr als 100 000 mal) als der Lichtdruck (zirka 6000 mal).

Die neueste Anwendung findet das photomechanische Verfahren beim Dreifarben-
druck, auf den Vortragenden noch kurz eingeht. Bei diesem Verfahren werden durch
optische Mittel die Farbentöne eines Originals nach der Richtung der drei Grundfarben rot,
grün und blau zerlegt. Dies wird dadurch erreicht, daß das Original getrennt durch eine
rote, eine grüne und eine blaue Glastafel hindurch von farbenempfindlichen Platten photo-
graphisch aufgenommen wird. Es werden drei Klischees erzielt, die als roter, grüner und
blauer Farbenanteil des Originals betrachtet werden können. Gedruckt wird mit den Kom-
plementärfarben grün, rot, gelb übereinander. Dieser Dreifarbindruck hat durch die Bemühungen
gerade des Vortragenden eine außerordentliche Vervollkommenung erlangt, wie an einer
facsimiletreuen Reproduktion eines Gemäldes aus Venedig und an anderen Vorlagen gezeigt wird.

10. Sitzung am 16. Dezember 1903.

Herr Oberlehrer Dr. DAHMS hält einen durch Experimente erläuterten
Vortrag über das Thema: „Aus der Welt der kleinsten Körper“.

Der berühmte englische Chemiker GRAHAM teilt die löslichen Stoffe in zwei Gruppen,
je nachdem sie in Lösung tierische und pflanzliche Hautgebilde durchwandern oder nicht.
Die ersteren nennt er Kristalloide, die anderen Kolloide. Die Lösungen der Kolloide be-
sitzen die Eigenschaft durch Säuren, Basen und Salze, also durch gute Leiter der Elektrizität,
ausgefällt zu werden. Befindet sich ein Kolloid in wässriger Lösung, so heißt es Hydrosol,
ist es durch Ausfällung in einen gelatineartigen Körper übergegangen, Hydrogel.

Die Kolloide können nicht nur Wasser enthalten, sondern auch Alkohol, Glycerin, sogar
Äther und Schwefelkohlenstoff; den Hydrosolen entsprechend, entstehen auf diese Weise
Organosole. Kolloidale Lösungen sind bis jetzt bekannt von Hydroxyden, Sulfiden, Elementen,
Halogen- und verschiedenen anderen Verbindungen.

Wie BODLÄNDER zeigte, stellen die Solzustände keine eigentlichen Lösungen, sondern
nur mechanische Gemenge mit Flüssigkeit in äußerst feiner Verteilung dar. Auch hier ver-
anlassen die guten Leiter des elektrischen Stromes ein Ausflocken der in geringen Mengen
aufgeschlämmten festen Substanz; so vermag 1 g Salzsäure noch auf 1½ Millionen g Flüssig-
keit in dieser Weise einzuwirken. Fein verteiltes Ultramarin läßt die Flüssigkeit tiefblau
und klar erscheinen, hält sich in diesem Solzustande monatelang und geht beim Filtrieren
durch Papier ungeändert hindurch.

Da die kolloidalen Niederschläge ihrerseits große Mengen der ausfällenden Säuren,
Basen und Salze niederreißen, so sind sie von großer Bedeutung für die Agrikulturchemie,
die Physiologie und einige Industrien, wie Färberei und Gerberei.

BREDIG hat durch elektrische Zerstäubung von Metalldrähten Pseudolösungen dargestellt,
die sich ganz wie kolloidale Sole verhalten. Die schön purpurrot gefärbte Goldlösung enthält

in 1 l etwa 140 mg Gold und zerfällt besonders leicht mit Säure und Salzen. Dabei wird die Flüssigkeit zuerst blau, dann fällt ein blaugraues Pulver aus, das beim Reiben Goldglanz annimmt. Die Neigung zum Koagulieren wird verhindert, wenn dem Goldsol Spuren von Gelatine, Leim, Hausenblase oder ähnlichen Stoffen zugesetzt sind. Nach FARADAY kann die Goldlösung auch durch die Einwirkung von gelbem Phosphor auf eine sehr verdünnte Lösung von Goldchlorid erhalten werden.

Der Farbenumschlag bei der Ausscheidung der fein verteilten und nun zu größeren Molekularvereinigungen zusammentretenden Metallteilchen läßt sich ungefähr durch die Lösung von Brillantsäuregrün 6 B erläutern. Diese zeigt je nach ihrer Konzentration verschiedene Färbung. Vor einer elektrischen Lampe betrachtet, zeigen sich bei wachsender Schichtendicke nacheinander grüne, blaugrüne, blaue, dunkelblaue, violette, purpurne und rote Töne. Wie Untersuchungen ergaben, kommt dieser Wechsel in der Färbung durch das Auftauchen und Wachsen von Streifen im Absorptionsspektrum zustande.

Durch eine Reihe von Versuchen ist festgestellt worden, daß geringe Spuren von Silber auf Mikroben schädigend und sogar tötend einwirken. Dabei ist es gleichgültig, ob das Silber in Form von Höllenstein wirksam ist, da dieses Salz in Lösung sich sofort dissoziiert, oder ob Nährflüssigkeiten von Pilzen kaum nachweisbare Mengen vom Metalle selbst ablösen. Man verspricht sich deshalb große Wirkungen von der inneren Anwendung von ungelöstem Silber in feinst zerteilter Form, von sog. Protargol, bei allerlei Mikrobenkrankheiten. Dieses wird in großen Mengen, besonders nach der Methode des Amerikaners CAREY LEA hergestellt und in den Handel gebracht. Auch kolloidales Quecksilber findet in neuerer Zeit in der Medizin Verwendung. — Nach den kürzlich angestellten Arbeiten und Messungen von ZSIGMONDY und SIEDENTOPF sind die winzigen Teilchen im Goldsol kleiner als 0,00014 mm, und infolge der Unzulänglichkeit unserer bisherigen Apparate nicht mehr zu erkennen, wenn sie die Größe von 0,00002 mm erreichen. Diese bereits für unser Auge als Individuen verschwindenden Teilchen, die bis an die molekularen Dimensionen herabgehen oder diese vielleicht erreichen, lassen sich in ihrer Gesamtheit noch durch einen schwachen, polarisierten Lichtkegel erkennen. — Die Sole rufen eigenartige Reaktionen hervor, sie zeigen katalytische Wirkungen, d. h. sie veranlassen verhältnismäßig schnell verlaufende Reaktionen, ohne selbst im Endprodukt zu erscheinen. Man kann diese Wirkung mit der eines Schmiermittels vergleichen, das auch den Gang der Maschine lebhafter macht, ohne eine Veränderung zu erleiden. Zu diesen Erscheinungen ist die Einwirkung fester Stoffteilchen auf Flüssigkeiten zu rechnen, die sich im Überkältungs- oder Übersättigungszustande befinden und durch winzige Mengen dieser festen Stoffe zum Kristallisieren gebracht werden. Das kleinste Stäubchen Glaubersalz, welches eine derartige Erscheinung auszulösen vermag, hat nach den Messungen von OSTWALD 0,000 000 000 1 bis 0,000 000 000 001 g Gewicht. Da eine Flüssigkeit auch in bezug auf verschiedene Phasen gleichzeitig übersättigt sein kann, so wird jeder der entsprechenden Keime in ihr für sich wachsen. Auf diese Weise läßt sich annähernd erklären, wie die verschiedenartigsten Organe des menschlichen Körpers sich aus ein und demselben Blute aufbauen können.

Ein kräftig wirkender Katalysator ist Platinmohr, das Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasserdampf vereinigt. Andere Verbindungen werden durch fein verteilte Körper zerlegt, so zerspaltet sog. pyrophores Eisen Azetylen in seine Bestandteile.

Eine periodische Kontaktanalyse weist kolloidales Quecksilber in Berührung mit demselben Superoxyde auf. Dabei bedeckt es sich mit einem glänzenden, goldbronzefarbenen Häutchen, und bald beginnt die Zerlegung. Nach einiger Zeit setzt die Gasentwicklung plötzlich aus, der Gasnebel in der Flüssigkeit verschwindet, der bronzefarbene Spiegel wird von neuem sichtbar und bald beginnt das Spiel von vorn. Dieser Vorgang ist deshalb interessant, weil er eine Arbeit zeigt, wie sie ähnlich von unseren Blutkörperchen geleistet wird, welche sich in den Lungen mit Sauerstoff beladen und diesen bald darauf bei ihrer Wanderung durch unseren Körper wieder abgeben.

Zwischen der Wirkung der Katalysatoren und der organischen Fermente oder Gärungserreger besteht nun eine auffallende Übereinstimmung. Die letzteren besitzen bekanntlich die Eigentümlichkeit, komplizierter zusammengesetzte chemische Verbindungen in einfache zu zerlegen.

Wie Platin wirken auch fermenthaltige Stoffe vereinigend auf die Bestandteile des Knallgases, und beide verlieren in der Siedehitze ihre Wirksamkeit. Auch die Vergiftungs- und Lähmungserscheinungen verlaufen in beiden Fällen entsprechend. Knallgas, das durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelkohlenstoff verunreinigt ist, wird von Platin nicht mehr katalysiert, und Spuren von Schwefelwasserstoff verhindern, daß organische Fermente Wasserstoffsperoxyd zerspalten. Dagegen wirkt Blausäure in beiden Fällen nur lähmend; nach einiger Zeit tritt eine Wiedergenesung und neues Arbeitsvermögen auf.

Sehr feine Unterschiede, wie sie sich ähnlich vielleicht bei den katalytischen Versuchen des französischen Gelehrten TRILLAT zeigten, weist vor allem das Blut verschiedener Tiere auf. So ist in neuerer Zeit ein Verfahren bekannt geworden, Menschen- und Tierblut auch noch in getrocknetem Zustande von einander zu unterscheiden. Bei frischem Blute läßt sich aus der Größe der Blutkörperchen ein nicht sehr sicherer Schluß auf seine Herkunft ziehen, was bei eingetrocknetem ausgeschlossen ist. UHLENHUTH beobachtete nun, daß Hühnerblut, welches einem Kaninchen eingespritzt worden war, ein Serum oder Blutwasser lieferte, welches mit stark verdünnter Hühnerblutlösung zuerst eine schnell auftretende Trübung gab, aus der dann allmählich ein flockiger Niederschlag hervorging, während es gegen andere verdünnte Lösungen von Tierblut passiv blieb. Wird einem Kaninchen Menschenblut eingespritzt, so ergibt das gewonnene Serum nur mit der Lösung von Menschenblut den erwähnten Niederschlag. Aus 1 g Blutlösungen ließ sich die vom Menschen stammende klar herausfinden. Wird ein eingetrockneter Blutfleck mit etwa 1,6 %iger Kochsalzlösung abgespült, so zeigt das Serum auch mit dieser Flüssigkeit die erwähnte Reaktion.

Menschenblut enthaltendes Kaninchenserum wirkt freilich auch fällend auf das Blut einiger Affenarten ein. Die hierüber angestellten Versuche stammen von FRIEDENTHAL. Blutkörperchen eines Tieres können nur mit dem Blute eines anderen verwandter Art gemischt werden, ohne aufgelöst zu werden. Deshalb ist die Transfusion von Tierblut auf Menschen stets von Mißerfolg begleitet, weil die Blutkörperchen des Tieres von dem menschlichen Serum aufgelöst werden. Mit Hilfe dieser Erfahrungen kann man den Verwandtschaftsgrad von Tieren ermitteln, wie er sich sonst nur aus morphologischen, anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Merkmalen herleiten ließ. Maus und Ratte zeigten bei der Vermischung keine Blutunterschiede, dagegen wurden die Blutkörperchen des Meerschweinchens vom Kaninchen, und umgekehrt, gelöst, während Hase und Kaninchen Blutvermischung gestatteten. Menschenblutserum, welches die Blutkörperchen von Aal, Frosch, Ringelnatter, Taube, Pferd, Rind usw. auflöst, zeigt ein entsprechendes Verhalten gegen die des Vari, eines Klammeraffen, des Balbuin, des Hutaffen, des gemeinen Makak und Schweinsaffen. Die Blutkörperchen vom Orangutan und Gibbon werden dagegen nicht gelöst. Der Mensch steht mithin zu diesen Anthropomorphen in demselben verwandtschaftlichen Verhältnis, wie die Maus zur Ratte, der Hund zu Fuchs und Wolf und der Hase zum Kaninchen.

Kehren wir zur Tätigkeit der katalysierenden Stoffe der unorganischen Welt und der organischen Fermente zurück, so müssen wir zugeben, daß der Organismus nicht nur seine ungeheuren Oberflächen in den Geweben und kolloidalen Fermenten besitzt, weil er osmotische Vorgänge braucht, sondern auch wegen der möglichst großen katalytischen Wirksamkeit solcher Oberflächen.

Die vereinte Wirkung eines organischen und eines unorganischen Fermentes besitzt das manganhaltige Ferment des Lackbaumes, die Lakkase, sowie das Blattgrün und die Körperchen des Blutes, welche beide Eisen enthalten.

Zur Erklärung der katalytischen Erscheinungen ist eine große Menge von Hypothesen aufgestellt worden. Die chemische Industrie hat die Errungenschaften der Wissenschaft auf

diesem Gebiete sich bereits dienstbar zu machen gewußt. Auch die organische und die physiologische Chemie wird hier bedeutend gefördert werden, bietet doch die Katalyse ein vorzügliches Forschungsmittel, um in das Verständnis des Verlaufes von feinen chemischen Vorgängen, wie sie sich im Tier- und Pflanzenkörper abspielen, tiefer einzudringen.

Außer diesen 10 Ordentlichen Sitzungen und den sich daran anschließenden Außerordentlichen Sitzungen, welche der Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten dienten, fanden noch 4 Versammlungen der Gesellschaft statt, in welchen vor den Mitgliedern, ihren Damen und Gästen durch Lichtbilder illustrierte Vorträge gehalten wurden. Es sprachen:

1. Mittwoch, den 4. Februar, im Apollosaale, Herr Professor Dr. SCHELLWIEN-Königsberg über: „**Katastrophen in der Geschichte der Erde**“.
2. Montag, den 2. März, im großen Saale des Schützenhauses, unser Ehrenmitglied Herr Dr. SVEN VON HEDIN-Stockholm über das Thema: „**Drei Jahre in Ostturkestan und Tibet**“.
3. Freitag, den 6. November, im großen Saale des Schützenhauses, Herr Dr. BORCHGREVINK-Christiania über das Thema: „**In Nacht und Eis des Südpolarlandes**“.
4. Mittwoch, den 2. Dezember, im Festsale des Danziger Hofes, Herr Dr. WEGENER-Berlin über das Thema: „**Meine Reise durch Martinique und Besteigung des Mont Pelé am Tage seines grossen Ausbruches im März 1903**“.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [NF_11_1-2](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Bericht über die ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft im Jahre 1903. LIV-LXXII](#)