

Protokolle der wissenschaftlichen Sitzungen.

I. Sitzung vom 22. Oktober 1904.

Vorsitzender: Dr. August Knoblauch.

Der Vorsitzende begrüßt zunächst die zahlreich erschienenen Mitglieder und ihre Damen zu Beginn des Wintersemesters und gedenkt sodann mit warmen Worten der schweren Verluste, die die Verwaltung in den letzten Wochen durch den Tod der arbeitenden Mitglieder Geh. Med.-Rat Prof. Dr. C. Weigert, C. von Erlanger und D. F. Heynemann erlitten hat.

Des weiteren berichtet der Vorsitzende eingehend über die Tätigkeit der Gesellschaft in dem abgelaufenen, arbeitsreichen Sommerhalbjahr. Der Museumsneubau an der Viktoria-Allee, zu dem am 15. Mai d. Js. der Grundstein gelegt worden ist, ist inzwischen mächtig in die Höhe gewachsen, so daß die beiden Seitenflügel und der hintere Quertrakt voraussichtlich noch vor Winter unter Dach kommen werden.

Die Arbeiten der Sektionäre und Beamten innerhalb des Museums waren vorwiegend der Einrichtung des Neubaues gewidmet, besonders der Herrichtung der neuen Schausammlung, für die zahlreiche Mitglieder der Gesellschaft in dankenswerter Weise bestrebt gewesen sind, Material sowohl an niederen Tieren wie auch an einheimischen Vögeln und Säugetieren zu beschaffen. Gerade die heimische Fauna soll ja im neuen Museum besondere Berücksichtigung finden und in großen biologischen Gruppen zur Anschauung gebracht werden. Allein das hierzu erforderliche Material zu gewinnen, ist nicht leicht. Es ist tatsächlich weniger schwierig, z. B. eine Giraffe oder einen Eisbären zu erlangen wie unser einheimisches Rot-

wild, dessen Geweihe unsere Jäger als Jagdtrophäen zu bewahren pflegen. So ist es besonders erfreulich, daß dem Museum in den letzten Wochen ein prachtvoller Spessarthirsch, ein Zehrender aus dem Taunus und ein alter fetter Dachs aus Oberhessen als Geschenke überwiesen worden sind. Gerade jetzt in der Jagdsaison sei deshalb ein Appell an alle hochherzigen Freunde des edlen Weidwerkes gerichtet, das Museum in seinem Vorhaben zu unterstützen und ihm einheimisches Wild zur Aufstellung in der neuen Schausammlung zu überlassen.

Ebenso ist es ein besonderer Wunsch der Gesellschaft, im Hinblick auf das neue Museum in den Besitz einer vollständigen Geweihsammlung unseres einheimischen Rotwildes zu gelangen, durch die die Geweihbildung und Geweihentwicklung vom Spießer bis zum Achtzehnder zur Anschauung gebracht werden könnte.

Denselben Zweck, reiches Material besonders an Fischen und niederen Tieren sowie an anatomischen Präparaten für die neue Schau- und Unterrichtssammlung zu beschaffen, hat eine Sammelreise an die norwegische Küste verfolgt, die Kustos Dr. Römer in den Monaten Juli bis September im Auftrage der Gesellschaft und aus den Mitteln der v. Reinach-Stiftung unternommen hat.

Hierauf hält Gerichtschemiker Dr. G. Popp einen anziehenden Vortrag über:

„Neuere naturwissenschaftliche Errungenschaften in ihrer Bedeutung für die Kriminalistik.

Der bedeutende Aufschwung auf allen Gebieten der Naturwissenschaften, der sich bekanntermaßen in den letzten Dezenenien vollzogen hat, hat nicht nur einen mächtigen Einfluß auf unser ganzes Kulturleben ausgeübt, indem er zum Teil unsere alten Anschauungen über Weltall und Menschheit umgestürzt, zum Teil dieselben in neue Bahnen gelenkt hat, sondern er macht sich auch in denjenigen Disziplinen geltend, die sonst streng konservativ an alten Formen haften, wie in der Theologie und in der Jurisprudenz.

In letzterer ist es namentlich die Kriminalwissenschaft, die sich der Naturwissenschaften in immer wachsendem

Maße bedient und von den neueren Forschungen und untersuchungstechnischen Hilfsmitteln Nutzen gezogen hat.

Die Kriminalogie hat als eine ihrer Unterabteilungen nach Groß die Kriminalistik, die sich einerseits mit der Erscheinungslehre des Verbrechens und anderseits mit der Untersuchungskunde befaßt. Letztere stand bis vor wenigen Jahren wissenschaftlich auf einer sehr niedrigen Stufe und man begnügte sich bei der Nachforschung von Verbrechen meist mit den Wahrnehmungen, die subalterne Kriminalbeamte innerhalb des Kreises ihrer meist oberflächlichen Allgemeinbildung zu machen vermochten.

Da, wo es unvermeidlich war, zog man wohl einen Arzt zur Erstattung eines Gutachtens heran; doch ließ man ihn in den seltensten Fällen einen wesentlichen Anteil an dem Untersuchungsgang selbst nehmen. Die Mitwirkung des Chemikers beschränkte sich meist auf die Untersuchung von Leichenteilen auf Gifte, von Medikamenten, Nahrungsmitteln u. s. w., ohne daß er aber im übrigen sich weiter an der Voruntersuchung beteiligt hätte.

Erst im letzten Dezennium hat man sich gewöhnt, außer dem Arzt auch andere geschulte Mikroskopiker und Naturwissenschaftler heranzuziehen, und man erkannte bald, wie wichtig die Mitwirkung derselben im Kriminalfall von erster Stunde an und in innigem Konnex mit dem Untersuchungsrichter zu sein vermag.

Die heutigen Darlegungen des Redners verfolgen den Zweck, an der Hand von einigen Beispielen aus der Praxis zu zeigen, wie fruchtbringend sich die Verwendung von Mikroskop und Photographie unter Berücksichtigung der neueren naturwissenschaftlichen Erkenntnisse für die Kriminalforschung erwiesen hat.

Es würde zu weit führen, hier darauf einzugehen, welche Fortschritte die Chemie, die Elektrochemie, die Bakteriologie und die wissenschaftliche Photographie in den letzten Jahren gemacht haben und inwiefern diese Fortschritte in einzelnen Fällen für die Kriminalforschung von Nutzen zu sein vermögen. Doch erinnert der Redner daran, daß es heute zum Beispiel möglich geworden ist, mit Hilfe der Elektrolyse und nachfolgender Anwendung von chemischen Reaktionen noch ein Mil-

lionstel Gramm Arsen mit Sicherheit nachzuweisen, ja, daß man durch Züchtung verschiedener Schimmelpilze auf dem arsenhaltigen Nährboden noch Arsen in einer Verdünnung von 1:10000000 durch eine Geruchsentwicklung wahrnehmen kann. Ebenso geringe Spuren von anderen Giften lassen sich noch in der Wirkung erkennen, die sie unter dem Mikroskop auf Mikroorganismen auszuüben vermögen, und endlich hat die Biochemie in neuerer Zeit die Differenzierung verschiedener Blutarten in Blutflecken, ja in mehrere Jahrtausende alten Mumien ermöglicht.

Auf diese Verhältnisse kommt der Vortragende an der Hand der am Lichtschirm vorgeführten Beispiele aus seiner Praxis als Gerichtschemiker weiter zu sprechen.

Das erste Bild zeigt einen Fleck in der Jacke einer Kindsmörderin, die die stattgehabte Geburt leugnete. Die mikrochemische Analyse der herausgeschnittenen Flecke ermöglichte es, festzustellen, daß diese Flecke durch Frauenmilch veranlaßt wurden und nicht durch eine andere seröse Körperflüssigkeit; denn die Flecke enthielten, auf Trockensubstanz mit 2 Prozent Wassergehalt berechnet, 21,22 Prozent Milcheiweiß, 18,6 Prozent Fett, 48,8 Prozent Milchzucker. Ferner ergab die mikroskopische Prüfung eines wässerigen Auszuges aus den Flecken, daß in denselben zahlreiche Milchkügelchen vorhanden waren, dabei aber keine Colostrumkörper. Es konnte auf diese Weise noch monatelang nach dem Entstehen der Flecke die angebliche Provenienz derselben auf ihre Richtigkeit geprüft werden.

Eine sehr vielseitige Anwendung findet die mikroskopische Untersuchung von Schriften und die mikrochemische Analyse der dazu benutzten Tinte. Es ist aber in vielen Fällen nicht notwendig, die Schrift an der betreffenden Stelle durch chemische Reagentien zu zerstören, sondern die orthochromatische Mikrophotographie läßt feine, dem Auge nicht ohne weiteres sichtbare Farbenunterschiede auf der photographischen Platte zur Erscheinung bringen. Dadurch ist es dem Untersucher möglich, objektiv den Beweis zu erbringen, ob in einer Urkunde Einfügungen stattgefunden haben, ob dieselben kürzere oder längere Zeit nach Anfertigung der Urkunde geschrieben

wurden, ob andere Tinte dazu verwandt worden ist oder was selbst nach Auslöschung der Schrift mit Chemikalien oder unter Umständen auch nach Rasuren an der betreffenden Stelle ge-standen hat.

Findet man unter der Lupe an einem des Gebrauchs als Mordwaffe verdächtigen Messer Stofffäden, die bei oberflächlicher Betrachtung nach Analogie der Farbe und Faser mit dem durchstochenen Kleidungsstück übereinstimmen können, so ermöglicht die Mikrophotographie, objektiv den Beweis der Identität für jeden Laien klar zu erbringen. Namentlich aber ist die Erbringung des Identitätsbeweises jetzt möglich in bezug auf die Farbe und zwar durch Anwendung der Photographie in natürlichen Farben, die kürzlich durch Dr. König in den Höchster Farbwerken auf eine sehr vollkommene Stufe gebracht worden ist.

Die Untersuchung von Blutflecken durch das Mikroskop sowie durch chemische Reaktionen allein war seither nur in vereinzelten Fällen genügend beweiskräftig; denn die Frage, ob das vorgefundene Blut Menschenblut sei, war bisher kaum mit Sicherheit zu lösen. Erst die biochemische Methode von Uhlenhuth, Wassermann und Schütze zeigte mit Hilfe des Serums von Tieren, die mit der nachzuweisenden Blutart vorbehandelt wurden, einen Weg zur einwandfreien Differenzierung der verschiedenen Eiweißarten und damit auch der Provenienz eines vorgefundnen Blutfleckes. Es ist nach Weichardt selbst gelungen, Affen- und Menschenblut sowie das Blut verschiedener menschlicher Individuen durch Verfeinerung der Uhlenhuthschen Methode zu differenzieren. Parallel mit dieser Methode geht die von Landsteiner und Richter angegebene Differenzierungsmethode, die darauf beruht, daß Menschenblut durch heterologe Blutarten agglutiniert wird.

Zur Aufsuchung unscheinbarer Blutflecken sind durch den Redner farbige Lichtfilter, d. h. gefärbte Glasplatten oder Gelatinefolien, die zwischen Auge und Gegenstand eingeschaltet werden, in vielen Fällen mit Erfolg benutzt worden und die Fermentreaktionen gegenüber Leukofarbstoffen und Wasserstoff-superoxyd ermöglichten es, die gefundenen Flecke an Ort und Stelle einer klaren Vorprüfung zu unterziehen.

Der Vortragende wendet sich dann zu der in den letzten Jahren schon vielfach mit Erfolg angewandten Daktyloskopie, d. h. der Erforschung der Zeichnungen der Papillarlinien an den Fingerspitzen, deren Mannigfaltigkeit zur Identifizierung von Personen im allgemeinen Polizeidienst sowohl wie auch namentlich auf Grund von hinterlassenen Fingerabdrücken am Orte des Verbrechens ein sicheres Hilfsmittel bietet.

Zahlreiche Lichtbilder illustrieren diese Ausführungen und beweisen den Nutzen, den die moderne Naturwissenschaft bei der Aufdeckung und Klarstellung von Verbrechen zu leisten vermag.

II. Sitzung vom 29. Oktober 1904.

Vorsitzender: Dr. August Knoblauch.

Mit herzlichen Worten begrüßt der Vorsitzende den bekannten Afrikaforscher Karl Schillings aus Weiherhof bei Düren, der seit einer Reihe von Jahren der Senckenbergischen Gesellschaft als korrespondierendes Mitglied angehört. Mit Blitzlicht und Büchse hat Schillings zu wiederholten Malen die Massai-Steppen vom Kilimandjaro zum Viktoriasee durchstreift und während seines Aufenthaltes in Deutschostafrika mit unvergleichlichem Mut seine ganze Kraft in den Dienst der Idee gestellt, das Großtierleben der afrikanischen Wildnis an Ort und Stelle selbst in photographischen Augenblicksaufnahmen festzulegen. So hat er der Wissenschaft einen kostbaren Schatz unanfechtbarer „Urkunden der Natur“ gesammelt, die für alle Zeiten einen unvergänglichen Wert besitzen. Aber auch reiches Material an Säugetieren und Vögeln hat Schillings aus dem äquatorialen Ostafrika heimgebracht und damit freigebig den Berliner Zoologischen Garten und verschiedene naturhistorische Museen Deutschlands bedacht. Auch das hiesige Museum besitzt reiche Schätze aus seiner Ausbeute, vor allem eine prachtvolle, alte Giraffe, die den Namen des kühnen Forschers *Giraffa schillingsi* Mtsch. trägt, eine Zebra-Familie, zahlreiche Antilopen und Gazellen, Hyänen und andere Tiere, die in der Schausammlung des neuen Museums zu einer biologischen Gruppe „Deutschostafrikanisches Tierleben“ vereinigt werden sollen. Für diese zahlreichen Zu-

wendungen spricht der Vorsitzende dem Redner den warmen Dank der Gesellschaft aus.

Hierauf hält Herr Karl Schillings einen durch prachtvolle, zum Teil farbige Lichtbilder erläuterten, hochinteressanten Vortrag, der von den außerordentlich zahlreich erschienenen Zuhörern mit lebhaftem Beifall aufgenommen wird:

„Die Tierwelt der Massai-Hochländer mit besonderer Berücksichtigung ihres Aussterbens.“

In seiner Einleitung schildert der Redner zunächst die Landschaft der von ihm bereisten Gebiete Deutschostafrikas. Photographische Aufnahmen der Massai-Steppen mit vorüberziehenden Karawanen, in der Ferne graue Berge und der mächtige Kilimandjaro, wechseln ab mit tropischen Seelandschaften und mit Bildern des afrikanischen Urwaldes. Sodann bespricht der Redner das Verfahren des Photographierens in der Wildnis und die großen Schwierigkeiten, denen dasselbe begegnet. Schillings hat sich nicht nur auf Tagesaufnahmen mittels Fernphotographie (bis zu einer Entfernung von 600 Meter) beschränkt, zu denen ihm die vorzüglichen Apparate der optischen Anstalt C. P. Goerz in Friedenau zur Verfügung standen; er hat auch eigenartige, selbsttätige Vorrichtungen erdacht, durch die es ermöglicht worden ist, die wilden Tiere bei Nacht aus allernächster Nähe mittels Blitzlicht aufzunehmen. So ist es gelungen, das Tierleben der Wildnis in seinen charakteristischen Zügen auf die photographische Platte zu bannen und ausgezeichnete Bilder zu schaffen, die mit geradezu plastischer Klarheit die Fauna des äquatorialen Ostafrika zur Anschauung bringen.

In ungeheuren Scharen sammelt sich unser heimischer Storch in den weiten Ebenen am Viktoriasee, um die Rückreise über das Mittelmeer in die nordische Heimat anzutreten; zahllose Flamingos beleben den Salzsumpf der Massai-Steppe und an den überhängenden Zweigen hoch über dem Wasserspiegel sind die kunstvollen Nester der Webevögel befestigt. Ganze Rudel Strauße verlieren sich in der weiten Steppe; Gruppen von Geiern streiten sich zeternd mit Hyänen und Schakalen um die verwesende Beute und eine Herde von Pavianen tummelt sich spielend zwischen den gestrüppbewachsenen Felsen.

Die verschiedensten Antilopen- und Gazellen-Arten bewohnen die weiten Ebenen der Massai-Hochländer. Soweit das Auge reicht, scheint die Steppe von Wild belebt; bald sind es einzelne Tiere, bald ganze Herden. In der klaren Luft läßt sich jedes einzelne Stück erkennen, nur wo durch tausende von Hufen der Staub aufgewirbelt wird, verschwimmt das Bild in einer undurchsichtigen Wolke. Es sind Weißbartgnus, Kuhantilopen und Zebras. In Herden geht das prächtige Tigerpferd zur Tränke, voran der führende Zebrahengst, vorsichtig und sichernd; ihm folgt die Masse der Herde, wenn sie kein Warnruf des Leittieres in das Dunkel des Urwaldes zurückscheucht. Zur selben Tränke wie Zebra und Gazelle schleicht auch der Leopard und der Löwe, und nicht einzeln; Schillings konnte, als einer der ersten, das rudelweise Zusammenleben des Löwen in der Wildnis beobachten. Seine Löwenaufnahmen zeigen imposante Gestalten des Königs der Tiere, einen alten Mähnenlöwen an der Tränke, eine Löwin, die einen Esel beschleicht, Löwe und Löwin beim Niederreißen eines Stieres u. a.

Am gewaltigsten treten uns aber jene Riesen des äquatorialen Afrikas entgegen, die uns anmuten wie Überbleibsel aus einer längst verschwundenen Zeit, Giraffe, Elefant, Flußpferd und Nashorn; ein ganzes Rudel Giraffen, dicht aneinander gedrängt im lichten Mimosenwalde, ein alter Giraffenhengst in Gemeinschaft mit zwei gewaltigen Elefantenbullen mit mächtigen Stoßzähnen, Flußpferde schwimmend und auf einsamem Pfade nächtlich zur Äsung ziehend, das zweihörnige Rhinoceros im Ansturm auf den mit größter Seelenruhe photographierenden Schützen.

So tritt uns aus diesen Bildern das Tierleben entgegen, wie es augenblicklich noch im Norden des riesigen Kilimandjaro dem Auge des kühnen Forschers sich darbietet. Aber mit dem Vordringen der Kultur in das Innere des dunklen Erdteils wird der Wildbestand jener Steppen und Urwälder mehr und mehr gelichtet und bald genug werden jene gigantischen Formen der zentralafrikanischen Fauna der Vergangenheit angehören. Dann werden Schillings' Lichtbilder sichere Kunde geben können von dem reichen Tierleben, das heute noch in den Massai-Hochländern entwickelt ist.

III. Sitzung vom 5. November 1904.

Vorsitzender: Dr. August Knoblauch.

Dr. J. Wilhelmi spricht über:

„Regeneration und Entwicklung“.

Alle Organismen verfallen dem Tode, aber an Stelle des Zerstörten sprießt neues Leben. Dieses ewige „Werden und Vergehen“ in der Natur bezeichnet Goethe so treffend mit den Worten: „Das Leben ist die schönste Erfindung der Natur und der Tod ist ihr Kunstgriff, viel Leben zu haben“. Fast möchte es uns aber scheinen, als ob nur die höheren Tiere den Tod erleiden. Während nämlich die niederen Tiere, die einzelligen, sich durch Teilung fortpflanzen, wird bei den höheren Tieren das Leben nur durch einen kleinen Teil, den Keim, auf die Nachkommen vererbt. Durch diesen Prozeß werden ebenso viel neue Tiere geschaffen, als alte zugrunde gehen. Denselben Wechsel sehen wir in dem Lebensprozeß des einzelnen Individuums, in den Erscheinungen des Stoffwechsels. Verbrauch und Ersatz des Stoffes in besonderen Fällen, wie z. B. Neubildung von roten Blutkörperchen (Regeneration im engeren Sinne), Geweihneubildung und Häutungen der Gliedertiere (physiologische Regeneration) leiten uns zu der eigentlichen Regeneration, deren Ursache eine außergewöhnliche oder pathologische ist.

Die Fähigkeit der Regeneration ist im ganzen Tierreich weit verbreitet und entspricht der Zweckmäßigkeit, wie die folgenden Beispiele zeigen werden. Die einzelligen Tiere kann man beliebig zerschneiden und alle Stücke wachsen, wenn sie einen Teil des Kernes enthalten, zu vollkommenen Tieren aus. Hier erhebt sich die Regeneration nicht viel über die Erscheinung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Teilung. Bekannt ist die Regenerationsfähigkeit unserer Süßwasserpolyphen, die man in die kleinsten Stücke zerhacken kann; alle Teilstückchen wachsen wieder zu vollkommenen Individuen aus. Auch die Würmer besitzen zum großen Teil eine bedeutende Regenerationsfähigkeit. Die Versuche von Morgan, Löb, Voigt u. a. haben gezeigt, daß die Planariden (Süßwasserturbellarien) nahezu jede Verstümmelung mit vollständiger Wiederherstellung beantworten. Alle Teilstücke einer zerschnittenen Planaride bilden in kurzer Zeit den Kopf mit Gehirn und Augen

und alle Organsysteme wieder. Durch Einschnitte lassen sich an beliebigen Stellen des Tieres Bildungen von Köpfen mit Gehirn und Augen hervorrufen (Heteromorphose) und so kann man Planariden mit mehreren Köpfen und Schwänzen züchten. Diese Versuche hat der Vortragende, wie die aufgestellten Präparate zeigen, wiederholt.

Besonders deutlich läßt sich die Zweckmäßigkeit der Regeneration bei den Krabben und anderen Gliedertieren erkennen, die auf Selbstamputation eingerichtete Extremitäten besitzen (Autotomie). Bei Salamanderlarven, denen von Wasserkäfern u. s. w. leicht der Schwanz und die Beine abgebissen werden, bilden sich die verlorengegangenen Teile in nicht zu langer Zeit neu.

Da also gerade die leicht verletzbaren Teile am besten regeneriert werden, so müssen wir die Regeneration als eine sehr nützliche Eigenschaft der Tiere betrachten. Da sie aber in sehr ungleicher Weise auf die einzelnen Tiere verteilt ist, so steht sie demnach in keinem Verhältnis zur Organisationshöhe der Tiere, sondern hängt von der Art der Verletzbarkeit des betreffenden Teiles und der Verletzungswahrscheinlichkeit ab; sie ist demnach eine Anpassung an die Lebensbedingungen, also sekundär erworben. Da es sich bei der Regeneration um die Neubildung der verschiedensten Gewebe und die Umbildung eines Teiles des alten Gewebes handelt, so liegt ein Vergleich der Regenerationserscheinungen mit denen der embryonalen Entwicklung nahe.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der einzelnen Tiere durch Zellteilung (Amitose) deckt sich im wesentlichen mit den Erscheinungen der Regeneration derselben. Alle höheren Tiere entwickeln sich ebenfalls durch Zellteilung einer einzelnen Zelle, der Eizelle; die Vorgänge bei dieser Kern- und Zellteilung sind freilich wesentlich kompliziertere (Karyokinese). Bevor die Eizelle befruchtungsfähig ist, muß sie eine Reihe von Veränderungen, die Reifeerscheinungen, durchmachen. Die Eireifung besteht im wesentlichen in der Vierteilung der Eizelle, indem sich drei kleinere Zellen (Richtungskörper) mit je einem Viertel der in dem ursprünglichen Eikern liegenden Vererbungssubstanz (Kernschleifen) absondern. Ganz ähnlich verläuft die Bildung der Samenzellen aus den Urkeimzellen. Durch zweimalige Tei-

lung derselben (Spermatocyten erster und zweiter Ordnung) entstehen vier Zellen (Spermatiden), die je ein Viertel der in dem Kern der ursprünglichen Keimzelle liegenden Vererbungssubstanz enthalten. Die durch komplizierte Vorgänge der Kern- und Kernschleifenteilung (Äquations- und Reduktionstheorie) bei der Eireifung erfolgte Entfernung von dreiviertel der ursprünglichen Kernschleifenzahl bewirkt also, daß nun bei der Vereinigung der männlichen und weiblichen Zelle (Befruchtung) die Vererbungssubstanzen (Kernschleifen) von männlicher und weiblicher Seite in gleicher Anzahl zusammenkommen. Nach der Befruchtung, deren Wesen in der Vereinigung des Kernes der Samen- und der Eizelle besteht, beginnt die regelmäßige Zellteilung (Blastula) und Sonderung zu den Keimblättern (Gastrulation). Die bei der weiteren Entwicklung beobachtete Erscheinung, daß höhere Tiere Organe niedriger organisierter Tiere embryonal vorübergehend aufweisen, lehrt, daß bei der Entwicklung des einzelnen Individuums (Ontogenie) die Entwicklung des Stammes (Phylogenie) teilweise wiederholt wird (biogenetisches Grundgesetz); erwähnt sei hier die Ähnlichkeit des menschlichen Embryos mit den niedrigsten Wirbeltieren, den Fischen, bezüglich der Kiemenspalten, des Herzens, der Arterienbögen und der Skelettbildung.

Die frühere Annahme, daß jeder Organismus von Anfang an in allen seinen Teilen vorhanden sei (Präformationstheorie) und zur Entwicklung nur des Wachstums und der Entfaltung (Evolutio) bedürfe (Theorie der Lehre von der Einschachtelung), wurde durch den Nachweis der Neubildung (Epigenesis) aller Teile des Embryos umgestoßen. Diese Theorie ist nun in neuer Zeit durch Weismann insofern wieder etwas modifiziert worden, als für die Zellen immerhin eine Verschiedenheit ihrer Anlage, ihrer Erbmasse, angenommen werden muß (Neopräformismus).

Mit den Vorgängen der embryonalen Entwicklung decken sich nun die Erscheinungen der Regeneration nicht, indem verloren gegangene Teile durchaus nicht immer aus der Anlage regeneriert werden, aus der sie embryonal hervorgegangen sind. Diese Anlagen sind wohl gleicher Abstammung, aber zur Erklärung der Regeneration muß eine Um- und Rückdifferenzierung der Anlage angenommen werden.

Zur Erläuterung des Vortrags sind zahlreiche im Museum neu angefertigte Präparate von der Embryonalentwicklung aufgestellt, ferner die verschiedenen Regenerationsstadien der Seesterne, Regeneration der Regenwürmer, Krebse, Amphibien und Reptilien sowie neu angefertigte Tafeln mit Zeichnungen von der Regeneration und Heteromorphose der Planariden, Autotomie der Krebse und von der Spermatogenese. Auch durch zahlreiche mikroskopische Präparate mit erklärenden Zeichnungen wird die Regeneration und Heteromorphose bei Würmern und die Samenbildung, Eireifung, Eifurchung und Embryonalentwicklung zur Anschauung gebracht.

IV. Sitzung vom 19. November 1904.

Vorsitzender: Dr. August Knoblauch.

Privatdozent Dr. phil. Fr. Drevermann aus Marburg i. H. spricht über die

„Entstehung und Geschichte des rheinischen Schiefergebirges.“

In Nordwestdeutschland liegt ein Gebirgskomplex, der im wesentlichen aus sehr alten Gesteinen besteht und den wir deshalb als geologische und geographische Einheit auffassen dürfen. Dieses sogenannte „rheinische Schiefergebirge“ erstreckt sich von der Diemel und Eder bis zur Maas, ja in seinen äußersten Ausläufern bis an den Ärmelkanal. Es setzt sich fast vollkommen aus gefalteten devonischen Gesteinen zusammen, die im ganzen von Nordosten nach Südwesten streichen, wobei aber zahllose Störungen die Erkennung des Aufbaues ganz außerordentlich komplizieren. Das Gebirge hat im Laufe der Erdgeschichte alle möglichen Wandlungen durchlaufen, die der Vortragende an der Hand zahlreicher Karten und Profile bespricht.

Von der Urgeschichte des Gebirges wissen wir gar nichts. Die ältesten Gesteine des ganzen Komplexes liegen am Südhang des Taunus und auch linksrheinisch haben sich im hohen Venn und an anderen Orten einige alte Gebirgskerne erhalten. Sehr alte Gesteine finden sich auch im Kellerwald und in einem schmalen Zuge, der sich von dort aus nach

dem Westerwald fortsetzt; aber all diese ältesten Bausteine des ganzen Gebirges sind noch recht wenig bekannt. Besser wird es, wenn wir in das Devon eintreten; in dieser Zeit wurden die Gesteine abgelagert, die der Hauptsache nach das ganze Gebirge zusammensetzen. Zur Unterdevonzeit bedeckte ein flaches Meer mit sandigem Boden ganz Nordwestdeutschland; zahllose Tiere bewohnten seine Fluten und hinterließen uns ihre Schalen als wertvolle Dokumente bis auf die heutige Zeit. Ziemlich einheitlich findet sich diese Tierwelt im Osten und Westen, im Süden und Norden des ganzen Gebietes wieder, so daß wir große Differenzen in der Meerestiefe nicht annehmen dürfen. Zur Mitteldevonzeit wurde es anders; linksrheinisch ein flaches Meer, das in der Aachener Gegend wohl an die Küste brandete (vielleicht an das hohe Venn, das als Insel aus den Wellen herausragte); rechtsrheinisch im Norden ebenfalls ein flaches Meer wie im Unterdevon, im Süden aber offene, tiefe See mit einer ganz abweichenden Tierwelt. Im jüngeren Mitteldevon ragten an vielen Stellen mächtige Korallenriffe aus den Wogen empor, an denen eine reiche Fauna lebte. Zur Oberdevonzeit werden die Verhältnisse noch komplizierter. Zusammenhängend mit gewaltigen untermeerischen Ausbrüchen vulkanischer Gesteine fanden bedeutende Schwankungen des Meeresbodens statt und so kommt es, daß wir Tiefsee- und Flachmeerbildungen, Riffauna und Tierwelt des offenen Meeres an vielen Orten in geringer Entfernung nebeneinander finden. Zu Beginn der Steinkohlenzeit dauerten ähnliche Verhältnisse noch an; dann hob sich der Boden langsam, das Meer trat zurück und es entstand der Kontinent, auf dem sich die wichtigen Steinkohlenlager, besonders der Ruhr- und Saar- gegend in großen Sümpfen bildeten. Manchmal brach das Meer noch über seine Ufer herein und trug auch Meerestiere in diese Sümpfe. Gegen den Schluß der Steinkohlenzeit aber spielten sich die großartigen tektonischen Vorgänge ab, denen das Schiefergebirge als solches seine Entstehung verdankt. Zum erstenmale seit der Urzeit wurde unsere Gegend in ausgedehntestem Maße von den Schrumpfungerscheinungen in der Erdkruste betroffen und so entstand ein riesiges Gebirge von alpinem Charakter, das man direkt die „paläozoischen Alpen“ genannt hat. So wurde aus einem Kontinent, der sich

aus wesentlich horizontalen Gesteinsschichten zusammensetzte, ein Gebirge mit wilden, zerrissenen Formen, deren Schönheit wohl den schroffsten und steilsten Felsengipfeln der Jetztzeit kaum nachgestanden haben dürfte. Sofort aber mit der Aufrichtung des Gebirges setzte auch die zerstörende Wirkung des Wassers ein und die Erosion bemühte sich, die alpine Landschaft wieder langsam abzutragen. In den nächsten Formationen blieb unser Gebiet von großen Revolutionen unberührt. Zwar mögen wohl die Wüstenstürme der Perm- und Triaszeit auch um die Gipfel der westdeutschen Alpen getost haben und gewaltige Eruptionen feurig-flüssigen Materiales fanden namentlich noch im Saargebiet statt. Aber auch das Jurameer drang noch nicht wieder in das Innere des Schiefergebirges ein und erst zur jüngeren Kreidezeit verließ im Norden das Meer seine Ufer; es brach weithin über das Land und seine Brandungswoege ebnete hier das ohnehin durch die Erosion flacher gewordene Gebirge vollkommen ein. Eine reiche marine Tierwelt zog wieder in unser Gebiet ein; aber diese Herrlichkeit war nur von kurzer Dauer. Zu Beginn der Neuzeit der Erdgeschichte war ganz Norddeutschland wieder Festland. Später erfolgte dann der letzte Meereseinbruch; ein breiter Arm verband Nord- und Südmeer, er folgte etwa dem Ost- und Südrand unseres Gebirges. Schon bald nachher trat das Meer wieder zurück und der Meeresarm löste sich in eine Anzahl sich langsam aussüßender Becken auf, deren bedeutendstes gerade unserer Gegend durch die zahllosen Versteinerungen, die es hinterließ, zu ihrer geologischen Berühmtheit verholfen hat. Auch die großen Basaltausbrüche des Westerwaldes, der Rhön, des Vogelsberges stammen aus jener Zeit; sie geben uns Zeugnis von einer überaus großen Steigerung der vulkanischen Tätigkeit. In den Sümpfen mit ihren riesigen Urwäldern lebten das *Dinotherium* und das *Mastodon* unter einem fast tropischen Klima. Aber bald wurde es kälter; die nordische Eiszeit rückte heran und, obwohl die Eismasse unser Gebirg nur am Nordrand direkt berührte, brachte sie doch ein kaltes, unwirtliches Klima mit sich. Nach dem Rückzug des Eises entwickelte sich in Norddeutschland ein Tundren- und Steppengebiet; Tiere, die jetzt in den weiten Steppen Asiens heimisch sind, siedelten sich

neben dem Mammut, dem wollhaarigen Rhinoceros, dem Riesenhirsch und anderen gewaltigen Tieren der Eiszeit bei uns an. Mehr und mehr nähern sich die Verhältnisse den jetzt herrschenden und auch die ersten sicheren Spuren des Menschen beweisen, daß er zur Diluvialzeit unser Gebiet bewohnt hat. Er kämpfte mit den wilden Tieren; er rottete sie aus oder machte sie sich dienstbar und damit tritt die Geologie ihre Stelle als forschende Wissenschaft der Archäologie und der Geschichte ab.

V. Sitzung vom 26. November 1904.

Vorsitzender: Dr. August Knoblauch.

Dr. med. Hans Sachs, Assistent am Kgl. Institut für experimentelle Therapie, spricht

„Über einige tierische Gifte.“

Unter den in fast allen Klassen des Tierreichs verbreiteten Giftstoffen haben in letzter Zeit besonders diejenigen das Interesse der Forschung in Anspruch genommen, die zu den Toxinen gehören. Es sind dies die Gifte der Schlangen, Spinnen, Kröten, der Skorpione und einiger Fische. Ihnen allen kommt eine Reihe gemeinsamer Eigenschaften zu, die für die Gruppe der Toxine charakteristisch sind. Was sind nun Toxine? Unter der Bezeichnung „Toxine“ werden Gifte tierischen oder pflanzlichen (besonders bakteriellen) Ursprungs zusammengefaßt, die in chemischer Hinsicht so gut wie unbekannt sind. Sie sind äußerst empfindlich gegen geringfügige physikalische oder chemische Eingriffe, besonders gegen Erwärmen, und ausgezeichnet durch eine außerordentlich hohe Giftigkeit, die diejenige der übrigen Gifte bei weitem übertrifft. Von den chemisch bekannten Giften unterscheiden sie sich prinzipiell durch die Fähigkeit, in dem durch sie vergifteten, aber die Vergiftung überlebenden Organismus die Bildung von Antitoxinen (Gegengiften) auszulösen, die in das Blut gelangen und dort als Schutzstoffe kreisen. Die Antitoxine haben nämlich die Fähigkeit, diejenigen Toxine, durch die sie erzeugt sind, in spezifischer Weise zu beeinflussen und ihre Giftigkeit aufzuheben. Zu jedem Toxin gehört ein Antitoxin. Die größte praktische Bedeutung haben die Antitoxine des Diphtheriegiftes

erlangt, deren denkwürdige Entdeckung durch Emil von Behring der Ausgangspunkt der serumtherapeutischen Bestrebungen geworden ist. Das Diphtherieheils Serum stellt nichts anderes dar als die Blutflüssigkeit von Pferden, denen Diphtherietoxin eingespritzt wurde und die darauf mit der Produktion von Antitoxin reagiert haben. Den Mechanismus der Antitoxinbildung erklärt die von Paul Ehrlich aufgestellte „Seitenkettentheorie“. Nach dieser Theorie stellen die Antitoxine normale Bestandteile des Zellprotoplasmas dar, die durch ihre chemische Eigenart befähigt sind, sich mit chemisch verwandten Stoffen zu vereinigen. Man nennt sie in einer der Chemie entlehnten Ausdrucksweise die „Seitenketten“ des Protoplasmas. Die Seitenketten dienen im normalen Leben physiologischen Funktionen, insbesondere der Nährstoffaufnahme, und vermitteln durch eine zufällige, für den Organismus verhängnisvolle chemische Verwandtschaft zu einer Atomgruppe des Giftmoleküls die Giftbindung und Giftwirkung. Durch die stattgehabte Bindung des Giftes sind sie aber außer Funktion gesetzt; durch den Funktionsverlust wird ihre Regeneration und Überregeneration (Weigert) veranlaßt, die eine schließliche Abstoßung der übermäßig erzeugten Seitenketten in die Blutbahn zur Folge hat. Die nun im Blute befindlichen Seitenketten sind die Antitoxine, die Schutzstoffe des Blutes. Durch ihre chemische Verwandtschaft zum Gifte fangen sie dieses schon in der Blutbahn ab und lassen es gar nicht an die Zelle herantreten.

Die tierischen Toxine haben nun die erwähnten Eigenschaften mit der ganzen Gruppe der Toxine gemein. Was ihre Erforschung in letzter Zeit sehr gefördert hat, ist der Umstand, daß sie auch Blutgifte sind, deren Wirkungen man im Reagensglas studieren kann, ohne den komplizierten lebenden Tierkörper als Indikator zu benutzen. Man nimmt die zu untersuchende Zellspezies, in unserem Falle also das Blut, aus dem lebenden Organismus heraus und unterwirft sie im Reagensglas der Einwirkung des Giftes. Die Zellen des Blutes sind für derartige Untersuchungen besonders geeignet, weil man bei ihnen die Zellschädigungen äußerst leicht erkennen kann.

Die toxinartigen Gifte üben besonders zwei markante Wirkungen auf das Blut aus. Sie können die Blutzellen zu größeren Haufen zusammenkleben — man bezeichnet diesen

Vorgang als Agglutination — oder aber sie töten die Blutzellen ab und der eingetretene Zelltod dokumentiert sich bei den roten Blutkörperchen in besonders auffälliger Weise durch den Vorgang der Hämolyse. Das abgestorbene Protoplasma wird nämlich für den von ihm eingeschlossenen roten Blutfarbstoff, das Hämoglobin, durchlässig. Das Hämoglobin diffundiert hindurch und löst sich in der die Zellen umgebenden Flüssigkeit mit durchsichtig roter Farbe. Das vorher „deckfarbene“ Blut ist „lackfarben“ geworden. Das Lackfarbenwerden des Blutes (die Hämolyse) kann also direkt als Indikator für den eingetretenen Zelltod gelten.

Zu den in dieser Weise als Blutgifte wirkenden tierischen Toxinen gehört zunächst das Gift einiger Spinnen. Wahres und Falsches ging gerade auf diesem Gebiet im Volksglauben und in der Wissenschaft vielfach durcheinander. In der Volksmeinung hat besonders die in Süditalien einheimische Tarantel immer als sehr gefährlich gegolten. Tatsächlich erzeugt der Tarantelbiß nur eine geringfügige Entzündung an der Bißstelle, ohne daß allgemeine Krankheitserscheinungen auftreten. Die Erscheinungen der Tanzwut, des Tarantismus, haben allerdings im Mittelalter im größten Umfange bestanden. Nur sind sie nicht als Folge des Tarantelbisses anzusehen, sondern gelten heute als der Ausdruck einer nervösen Überreiztheit der Bevölkerung, die durch geringfügige äußere Anlässe wie den Biß einer Spinne eine Art von Nervenkrankheit verursachte, die sich gleichsam epidemisch verbreitete. Als wirkliche Giftspinnen scheinen nur zwei Gattungen in Betracht zu kommen, die Gattung *Lathrodektes* und die Gattung *Epeira*. Die wichtigsten Vertreter der Gattung *Lathrodektes* sind die italienische Malmignatte (*L. tredecimguttatus*) und die in Südrußland und Asien vorkommende Karakurte (*L. erebus*). Besonders sollen die russischen Spinnen nicht nur kleinere Tiere sondern auch Pferde, Kamele und Rinder töten können. Selbst über Todesfälle beim Menschen wird berichtet. Der wirksame Giftbestandteil ist ein echtes Toxin. Ein ganz analoges Toxin enthält unsere gewöhnliche Kreuzspinne (*Epeira diadema*). In diesem Fall hat also der alte Volksglaube an die Giftigkeit der Kreuzspinne mehr Berechtigung, als man gelten lassen wollte. Allerdings ist die Kreuzspinne durch ihre schwachen Bißwerkzeuge und

durch den Umstand, daß sie nur wenig oder nichts von dem in der Leibessubstanz enthaltenen Gifte beim Biß von sich gibt, für den Menschen wenig gefährlich. Kinder soll man aber jedenfalls, wie Kobert meint, vor dem Anfassen der Kreuzspinnen wegen der leichteren Verletzbarkeit der Haut warnen. Das Spinnengift ist ein Blutgift von ganz außerordentlicher Wirksamkeit. Es bewirkt schon in den geringsten Mengen Hämolyse. So enthält eine einzige Kreuzspinne im Gewicht von etwa 1½ Gramm genügend Gift, um 2½ Liter Blut vollständig zu zerstören. Das Kreuzspinnengift (Arachnolysin) wirkt aber nicht auf alle Blutarten in gleicher Weise ein. Die Blutzellen der verschiedenen Tierspezies differieren außerordentlich in ihrer Empfindlichkeit. Einige Blutarten erweisen sich überhaupt vollständig resistent; sie sind immun gegenüber dem Kreuzspinnengift. Als Ursache dieser Giftresistenz hat sich herausgestellt, daß diese Blutarten das Gift gar nicht aufzunehmen vermögen, so daß letzterem gar keine Gelegenheit gegeben wird, seine Wirkung zu entfalten. Es fehlen diesen Zellen die giftverankernden Seitenketten, die die giftempfindlichen Zellen eben besitzen. Der Mangel an geeigneten Seitenketten kann also eine natürliche Immunität (Giftfestigkeit) bedingen. Das Vorhandensein der Seitenketten und damit die Giftempfindlichkeit kann auch bei derselben Tierspezies je nach dem Lebensalter verschieden sein. So sind die Blutzellen ganz junger Hühner resistent gegenüber dem Kreuzspinnengift und erst die während des Lebens gebildeten Blutzellen erlangen allmählich ihre hochgradige Empfindlichkeit.

Ein verschiedenes Verhalten der einzelnen Blutarten hat sich auch gegenüber den Schlangengiften erweisen lassen. Jedoch hat sich herausgestellt, daß es sich hierbei nur um scheinbare Differenzen der Empfindlichkeit handelt. In den Schlangengiften muß man vier von einander unabhängige Giftkomponenten unterscheiden:

1. das Neurotoxin, das auf die Zellen des Gehirns wirkt und den Tod der Tiere herbeiführt,
2. das Hämorrhagin, das Risse in den Wänden der Blutgefäße und starke Entzündungsreize an der Bißstelle verursacht,
3. das Hämagglutinin, das die Blutzellen agglutiniert, und

4. das Hämolysin, das die Lösung der roten Blutkörperchen bewirkt.

All diese Giftkomponenten sind Toxine; man kann mit dem Gifte immunisieren, d. h. man erhält ein wirksames Antitoxin. Das Schlangengiftantitoxin ist bei der großen Verbreitung der Giftschlangen als wirksamstes Gegenmittel zu praktischer Bedeutung gelangt. Man hat das zuerst von Calmette hergestellte Heilserum, das „Antivenin“, besonders in Indien, wo die Brillenschlange (*Cobra*, *Naja tripudians*) eine so verheerende Rolle spielt, vielfach angewendet.

Besonders interessante Aufschlüsse haben die Untersuchungen der letzten Jahre über die Wirkung des Schlangengiftes auf das Blut gebracht. Die Wirkung des Schlangengiftes auf das Blut hat aber mit der tödlichen Wirkung des Schlangengiftes nichts zu tun. Die schweren Krankheitserscheinungen und der Tod werden durch andere Giftbestandteile, besonders durch das Nervengift verursacht. Man muß also die Giftigkeit im Tierkörper und die giftige Einwirkung auf das Blut streng auseinanderhalten. Es hat sich gezeigt, daß die Blutzellen nur einiger Tierarten durch das Schlangengift gelöst werden, während bei den meisten Blutarten die Hämolyse ausbleibt. Als Ursache dieser Differenz haben sich ganz eigentümliche Verhältnisse ergeben. Es hat sich nämlich gezeigt, daß das Schlangengift an und für sich überhaupt nicht die roten Blutzellen zu zerstören vermag. Es ist, so wie es die Natur liefert, eine unwirksame Substanz, die erst durch eine Art von Aktivierung zum Blutgifte wird. Der aktivierende, die hämolytische Wirkung des Schlangengiftes bedingende Stoff ist das Lecithin. Das Lecithin ist ein komplizierter, phosphorhaltiger chemischer Körper, der im Pflanzen- und Tierreich weit verbreitet vorkommt. Dieses weit verbreitete Vorkommen des Lecithins spricht schon für seine hohe physiologische Bedeutung. Und in der Tat wird dem Lecithin zum Aufbau der phosphorhaltigen Zellsubstanzen für die Entwicklung und das Wachstum der lebenden Organismen eine bedeutungsvolle Rolle allgemein zugesprochen. Das Lecithin ist nun zwar, wie die chemische Analyse gezeigt hat, in den Zellen aller Blutarten in gleicher Weise vorhanden. Jedoch kommt es in der Regel nicht frei vor, sondern in mehr oder weniger lockerer Verbindung mit anderen Stoffen, dem

Eiweiß, Hämoglobin u. s. w. Aber die Festigkeit der Bindung schwankt bei den einzelnen Blutarten. Bei manchen ist sie so gering, daß das Lecithin für das Schlangengift ohne weiteres zur Verfügung steht; das Schlangengift kann das Lecithin an sich reißen und wird dadurch zum Blutgift. Bei anderen Blutarten ist das Lecithin so fest in der Zelle gebunden, daß es für das Schlangengift nicht disponibel ist, und diese Blutarten erweisen sich eben scheinbar resistent. In Wirklichkeit aber unterliegt jedes Blut in der gleichen Weise dem Schlangengift, wenn man nur in den Fällen, in denen das in der Zelle befindliche Lecithin nicht verfügbar ist, dem Schlangengift etwas Lecithin hinzufügt. Durch diese merkwürdige Beziehung des Lecithins zum Schlangengift ist auch eine Gelegenheit geboten, das Lecithin in den Geweben auf diese neue Weise zu untersuchen, die über die Art der chemischen Bindung dieser physiologisch wichtigen Substanz im Organismus Auskunft geben kann. So hat sich bereits erweisen lassen, daß in bezug auf die Empfindlichkeit des Blutes gegenüber dem Schlangengift auch bei derselben Spezies je nach dem Lebensalter Unterschiede bestehen. Das Blut des Rinderfötus wird durch Schlangengift an und für sich gelöst, während das Rinderblut nach der Geburt bereits unempfindlich geworden und erst mit Hilfe des Lecithinzusatzes durch Schlangengift angreifbar ist. Das Lecithin muß also während des fötalen Lebens in den Blutzellen lockerer gebunden und leichter disponibel sein als im Blute Erwachsener. Und diese Differenz des fötalen Lecithinstoffwechsels entspricht vollständig der Bedeutung des Lecithins als Aufbaumittel für das Wachstum des Körpers. Für diese Aufgabe muß es eben in der Periode schnelleren Wachstums durch eine lockere Bindung besser gerüstet sein.

Es ist auch gelungen, die Verbindung, zu der sich Schlangengift und Lecithin vereinigen, das sogenannte Schlangengiftlecithid, darzustellen. Die neu erhaltene Substanz unterscheidet sich sowohl vom Schlangengift als auch vom Lecithin durch charakteristische chemische Eigenschaften. Da sie im Gegensatz zum Schlangengift in Chloroform löslich ist, kann man sie aus der wässrigen Giftlösung getrennt erhalten. Die Giftlösung hat dann ihre Eigenschaft als Blutgift verloren, behält aber ihre auf dem Vorhandensein des Nervengiftes beruhende

Fähigkeit, Tiere zu töten. Man gelangt also auf diese Weise auch zur Trennung der beiden Giftkomponenten.

Die Erscheinung, daß durch das Zusammenwirken zweier an sich ungiftiger Substanzen erst ein eigentliches Gift entsteht, ist in der Natur weit verbreitet. Ebenso wie das Schlangengift verhält sich auch das Skorpionengift, das als Blutgift gleichfalls erst durch Lecithin zur Wirkung gelangt.

Dann aber ist ein analoger zweiteiliger Bau charakteristisch für eine große Gruppe von Giften, die im Tierreich allgemein verbreitet vorkommen und denen eine große praktische Bedeutung zukommt. Es sind die zelltötenden Substanzen des Bluteserums, die sowohl auf Körperzellen anderer Art als auch auf Bakterien giftig wirken. Da man solche Fähigkeiten im Bluteserum der Tiere durch Immunisierung mit Bakterien gegen diese gefährlichen Zerstörer des Lebens künstlich hervorrufen kann, so stehen sie in der Serumforschung im Vordergrund des Interesses. Sie werden schon jetzt vielfach als wirksame Stoffe gewisser Heilsera verwandt und auf sie gründen sich weitere Hoffnungen auf eine erfolgreiche Bekämpfung der Infektionskrankheiten.

VI. Sitzung vom 3. Dezember 1904.

Vorsitzender: Dr. August Knoblauch.

Der Vorsitzende begrüßt zunächst mit herzlichen Worten das korrespondierende Mitglied Prof. Dr. Max Verworn aus Göttingen, dessen ausgezeichnete Arbeit „Die Bewegung der lebendigen Substanz“ am 7. April 1893 mit dem Sömmerringpreis gekrönt worden ist.

Hierauf hält Prof. Verworn einen hochinteressanten, von den zahlreichen Zuhörern mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag:

„Physiologie des Schlafes“.

Nach einem kurzen Überblick über die verschiedenen Theorien des Schlafes, wie sie in der Wissenschaft geäußert worden sind, erörtert der Vortragende zunächst die Frage, welche Teile des Körpers am Schlafe beteiligt sind. Die Muskeln und andere Organe ohne Automatie, die während des Schlafes ruhen, schlafen nur sekundär; primär

dagegen schläft das Nervensystem, das ihre Tätigkeit und Ruhe beherrscht. Aber auch im Nervensystem schlafen nur bestimmte Gebiete, speziell die Großhirnrinde. Diese müssen wir nach physiologischen und pathologischen Erfahrungen am Menschen als denjenigen Teil des Nervensystems auffassen, mit dem die Bewußtseinserscheinungen in engerer Beziehung stehen. Der Schlaf aber ist charakterisiert durch das Erlöschen der Bewußtseinsfunktionen. Fragen wir weiter, welche Elemente der Großhirnrinde speziell an den Bewußtseinserscheinungen beteiligt sind, ob Ganglienzellen oder Nervenfasern, so müssen wir im Gegensatz zu der neuerdings geäußerten Ansicht, die die Nervenfasern hierfür in Anspruch nehmen will, an der bisherigen, durch die Untersuchung der Ermüdungserscheinungen und durch andere Erfahrungen gut begründeten Anschauung festhalten, daß die spezifisch nervösen Prozesse, durch die das Bewußtsein bedingt ist, sich in den Ganglienzellen selbst abspielen. Studien über die Vorgänge in den Ganglienzellen haben ergeben, daß die Bewußtseinserscheinungen nur mit dissimilatorisch erregenden Reizwirkungen verknüpft sind, daß alle anderen Prozesse in der Ganglienzelle wie die Lähmungen, Hemmungen, Narkosezustände u. s. w. nicht durch die Nervenfasern von einer Ganglienzelle zu anderen geleitet werden. Eine solche Leitung der Erregungen ist aber nötig um die Ganglienzellen der verschiedenen Rindengebiete mit einander assoziativ zu verknüpfen und damit die Bedingung für die Bildung von Vorstellungs- und Gedankenreihen herzustellen. Dissimilatorisch erregende Reize, wie sie während des Wachzustandes am Tage durch die Sinnesorgane andauernd auf die Ganglienzellen einwirken, ermüden und erschöpfen aber die Ganglienzellen und setzen damit ihre Erregbarkeit herab. Das ist das eine Moment, das bei der Entstehung des Schlafes in Betracht kommt. Das andere, das noch wichtiger speziell für die Bestimmung des Zeitpunktes des Einschlafens ist, liegt in der Ausschaltung der Sinnesreize. Infolge dieses Vorganges, der durch einen Akt der Selbstregulierung im Körper ausgelöst wird, sinkt die dissimilatorische Erregung in den Ganglienzellen in kurzer Zeit stark ab und nun beginnt nach dem allgemeinen Gesetz der inneren Selbststeuerung

des Stoff- und Energiewechsels der lebendigen Substanz durch Überwiegen der Assimilation die Erholung der Ganglienzellen. Damit steigt die Erregbarkeit allmählich in den Ganglienzellen wieder an bis zum Erwachen. Der Schlaf ist also am tiefsten unmittelbar nach dem Einschlafen und am flachsten gegen Morgen. Mit der Narkose hat der Schlaf nichts zu tun; beide sind zwar mit Bewußtlosigkeit verknüpft; aber der Schlaf bedeutet Erholung, die Narkose Lähmung. Die Träume repräsentieren partielle Wachzustände der Großhirnrinde, die durch äußere Reize oder durch langsames Abklingen der Erregung in ihren Ganglienzellen bedingt sind. Eine übernatürliche Wirkkraft kommt den Träumen selbstverständlich nicht zu.

VII. Sitzung vom 10. Dezember 1904.

Vorsitzender: Dr. August Knoblauch.

Dr. Eugen Albrecht, Direktor des Dr. Senckenbergischen pathologisch-anatomischen Instituts, spricht über:

„Ziele und Wege der Entwicklungsmechanik“.

Der Vortragende definiert die Entwicklungsmechanik als die Forschung nach den Gesetzen und Ursachen der organischen Formbildung, insbesondere der Keimesentwicklung. Hauptsächliche Methode ist das Experiment, daneben die Untersuchung der von der Natur selbst in Form von Abarten und Mißbildungen angestellten „Experimente“, der Ergebnisse künstlicher Züchtung sowie der von der vergleichenden Anatomie und von der Paläontologie beigebrachten Tatsachen. An der Hand eines summarischen Überblickes über den Lauf der Keimentwicklung werden die Hauptaufgaben der Entwicklungsmechanik kurz erläutert und eine Anzahl ihrer bisherigen Ergebnisse besprochen.

Vor allem wichtig ist die Trennung der äußeren von den inneren Ursachen der Entwicklung. Die ersteren wie Temperatur, Licht, chemische Beschaffenheit der Umgebung, Schwerkraft u. s. w. vermögen zwar tiefgehende Unterschiede der Entwicklung zu erzeugen; aber sie stellen doch in der Hauptsache nur Bedingungen oder Reize dar, unter deren Einwirkungen das verwickelte Spiel der inneren Ursachen verschie-

dene Richtungen einschlägt. So wirken Wärme, blaue Strahlenarten und gewisse chemische Stoffe wachstumfördernd; Kälte wirkt hemmend; durch entsprechende Temperatureinflussung lassen sich z. B. aus Schmetterlingspuppen die Formen südlichen und nördlichen Klimas, primitivere Formen u. s. w. von Schmetterlingen erzielen, deren abgeänderte Zeichnung sich zum Teil auch bei Aufhebung der abnormen Bedingungen auf die nächste Generation vererbt. Eine „erbliche Übertragbarkeit“ wenigstens von gewissen chemisch bedingten Grundrichtungen der Entwicklung ist durch diese und ähnliche, z. B. durch Fütterungsversuche an Raupen erwiesen. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei aber um direkte Beeinflussung der Keimzellen im Sinne „chemischer Umstimmung“ durch die äußeren Einflüsse, nicht um eine Wirkung bestimmter Organveränderungen auf bestimmte, entsprechende Teile der Keimzelle.

Bei Besprechung der inneren Ursachen wird besonders die Bedeutung der männlichen und weiblichen Keimzelle für die Entwicklung und die Eigenschaften des werdenden Keimes, die Fähigkeit der einzelnen Abschnitte der befruchteten Eizelle und der ersten Teilungsstadien in ihren Grundzügen erörtert, und es wird die Entstehung einzelner Abnormitäten, Mißbildungen und Geschwulstbildungen gedeutet. Für den weiteren Verlauf der Entwicklung ist von besonderem Belang die Untersuchung der gegenseitigen Abhängigkeit bzw. Selbständigkeit der einzelnen organbildenden Zellgruppen und des oft überraschend großen Umbildungs- und Anpassungsvermögens der embryonalen Zellen.

Im Anschlusse an eine kurze Besprechung einzelner besonders merkwürdiger Regenerations- und Reparationsvorgänge, die von einzelnen Forschern als Ausgang für einen neuen Vitalismus und eine neue Teleologie des Organischen genommen werden, charakterisiert der Vortragende die Aufgaben und Grenzen der Biologie überhaupt. Neovitalismus und Teleologie sind nur Neuentdeckungen der uralten Wahrheit, daß uns der letzte Grund und die Zweckmäßigkeit des Organischen unerklärbar sind und bleiben müssen. Unsere biologische Aufgabe kann nur die Feststellung aller auffindbaren Gesetzmäßig-

keiten und ihre Zurückführung auf allgemeinere Gesetzmäßigkeiten sein. Wie weit hier eine Rückführung des Organischen auf Anorganisches möglich sein wird, ist eine Frage an die Zukunft, die heute weder durch ein mechanistisches noch durch ein vitalistisches Dogma entschieden werden kann.

VIII. Sitzung vom 7. Januar 1905.

Vorsitzender: Dr. August Jassoy.

Der Vorsitzende heißt die zahlreich erschienenen Mitglieder zum Jahresbeginn willkommen und gibt der Hoffnung Ausdruck, daß sie das so stark gewachsene Interesse an der Gesellschaft auch weiterhin betätigen möchten. An Stelle des satzungsgemäß ausgeschiedenen ersten Direktors Dr. A. Knoblauch ist für die Jahre 1905 und 1906 Dr. A. Jassoy getreten, an Stelle des ersten Sekretärs Dr. J. Gulde, dessen Amtszeit gleichfalls abgelaufen war, Bankier W. Melber. Der Vorsitzende dankt den ausgeschiedenen Herren für ihre erfolgreiche Mühewaltung und konstatiert, daß die Gesellschaft unter der letzten Direktion einer ganz ungeahnten Blüte entgegengeführt wurde, die sich in einem großen Mitgliederzuwachs, einer starken Vermehrung der Sammlungen, in dem allseitig befriedigenden Abkommen mit der Dr. Senckenbergischen Stiftung und den städtischen Behörden wie in der raschen Inangriffnahme und Aufführung des dringend notwendig gewordenen Museumsneubaus dokumentiert hat.

Hierauf hält Dr. Fritz Römer, der Kustos des Museums, einen mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag:

„Einiges aus der Schausammlung des neuen Museums.“

In den letzten Jahren ist in den Berichten und Reden der Gesellschaft so oft von dem neuen Museum und dessen Schausammlung gesprochen worden, daß es nunmehr angebracht erscheint, einiges aus der neuen Schausammlung vorzuführen und zu berichten, wie sie werden soll und was sie bezweckt.

Der Begriff „Schausammlung“ ist noch nicht sehr alt; denn unsere größten deutschen naturhistorischen Museen in Berlin und Hamburg haben eine eigentliche Schausammlung erst

seit etwa 20 Jahren. Die meisten deutschen Museen sind zu Anfang des vorigen Jahrhunderts oder wenig früher gegründet worden in einer Zeit, als Deutschland arm war. Die Mittel für die Museen waren knapp und Stellen für Berufszooologen gab es nicht viele. Das Reisen war außerordentlich schwierig und kostspielig; die Handelsbeziehungen zu überseeischen Ländern fehlten noch und somit gab es für die Museen wenig Gelegenheiten, Material zu erhalten. Meist waren die Museen froh, wenn sie überhaupt irgend etwas zum Aufstellen in den Schau-schränken erwerben konnten, und es ergab sich von selbst, daß alles ausgestopft, montiert und zu Schaustücken verarbeitet wurde.

Mit dem gewaltigen Aufschwung, den Deutschland 1870 genommen, mehrten sich mit dem zunehmenden Wohlstand nicht nur die Mittel sondern auch das Interesse an den Wissenschaften, speziell an der Naturwissenschaft. Die große Zahl der Handels- und Kriegsschiffe gibt jährlich Tausenden Gelegenheit, in die weite Welt zu ziehen; zahlreiche Reichsbeamte schlagen im Auslande ihren Wohnsitz auf, und unsere Kolonien führen all-jährlich viele junge Leute in die Pracht der Tropen und bringen sie in unmittelbare Berührung mit einer herrlichen Natur. Das Deutsche Reich rüstete mehrfach Expeditionen aus; Privatleute unternahmen aus eigenen Mitteln wissenschaftliche Reisen und, seitdem Anton Dohrn im Jahre 1871 die zoologische Station in Neapel gegründet hat, sind nach ihrem Vorbild an den Küsten Europas allein über dreißig zoologische Stationen entstanden.

Alle diese Umstände gaben Veranlassung und Gelegenheit, für die Museen zu arbeiten und zu sammeln. Dazu mehrten sich noch in Deutschland die Museumszooologen wie die Privat-zooologen, die die Eingänge aus den fremden Ländern bestimmten, die neuen Arten mit dem Namen des Sammlers benannten und damit immer wiederum zu neuen Beobachtungen und zu neuen Sammlungen anregten. So ist ja auch die Reptiliensammlung des Senckenbergischen Museums, die viele Hunderte von Originalen und Typen enthält, in der Hauptsache dadurch zustande gekommen, daß Prof. Dr. O. Boettger, der Verwalter der Sammlung, die zahlreichen Frankfurter, die im Auslande leben, viele deutsche Konsuln u. a. zum Sammeln anzuregen und anzuleiten wußte.

So wuchsen in den achtziger und neunziger Jahren alle Museumssammlungen rapid an und es machte sich sehr bald

Platzmangel geltend. Zu diesen äußeren Gründen für die Vermehrung kamen noch „wissenschaftliche“, die ebenso ein Anstauen des Materiales bedingten. Die Systematik hat sich in den letzten Jahrzehnten ungemein vertieft. Nach Linné hielten wir die Tierarten für feststehende, wohl charakterisierte und scharf von einander unterschiedene Einheiten. Bei dieser Auffassung genügten wenige Vertreter einer Art; die übrigen Exemplare wurden als Dubletten an andere Museen abgegeben und auf Angabe der Fundorte legte man keinen Wert. Seit Darwin und Haeckel haben wir uns die Arten aber vorzustellen als einige wenige uns bekannte Bruchstücke eines einzigen zusammenhängenden Reiches. Wenn wir alle Formen kennen würden, die existieren und früher existiert haben, also alle lebenden und ausgestorbenen Tiere, dann würden Artgrenzen nicht vorhanden sein. Jede einzelne Form würde ohne scharfe Grenze in die andere übergehen und jede Gruppe einen lückenlosen, reichverzweigten Stammbaum bilden, in dem natürliche scharfe Abgrenzungen nicht vorhanden sind.

Mit dieser Erkenntnis wurde die so oft verachtete, trockene Systematik zu einer tieferen stammesgeschichtlichen Forschung, aus der „beschreibenden“ Naturwissenschaft wurde eine „erkennende“. Dieses Eindringen basiert aber auf einem größeren Material und macht immer wieder neues Material notwendig. Es erfordert aber auch ein sorgfältig gesammeltes Material mit genauester Fundortsangabe, da manche Arten an bestimmten Orten eine besondere Form oder Färbung annehmen und zu „Lokalformen“ werden können. Um das zu entscheiden, sind recht viele Vertreter einer Art von möglichst vielen Lokalitäten notwendig. So verlangen die Konchologen von jeder Schneckenart ein ganzes Kästchen voll Exemplare und die Spezialkollegen, die sich mit der Systematik der Hummeln befassen, bei denen die Variationsbreite der Art außerordentlich groß ist, legen für jede Art einen besonderen Kasten an und halten ihre Sammlung nicht für reichhaltig, wenn nicht jede Art mit wenigstens hundert Exemplaren vertreten ist. Für eine wissenschaftliche Vogelsammlung genügt es nicht, von jeder Art Männchen und Weibchen zu besitzen, sondern diese müssen ebenso wie die Jungen im Sommerkleid, Winterkleid, Hochzeitskleid und in allen Übergangsfärbungen vorhanden sein.

Solche umfangreichen Sammlungen lassen sich nicht mehr in der früher üblichen, breiten Weise aufstellen; sie zwingen die Museen, eine Trennung einzuführen zwischen einer Schau- sammlung und einer wissenschaftlichen Sammlung, zumal auch solche Reihen von Tieren bei dem größeren Publikum, das die Museen in den kurzen Besuchszeiten besichtigt, Ermüdung hervorrufen und ein tieferes Eindringen unmöglich machen würden. Solche ausgedehnten Sammlungen verführen leicht zu einer oberflächlichen Betrachtung und zu flüchtigem Vorbeigehen. Die Schausammlung darf daher nicht zu groß sein; sie soll nur einen Auszug aus dem Tierreich darstellen, es sollen nur die wichtigsten Tierarten, besonders hervorragende, schädliche oder nützliche u. s. w. Vertreter zur Anschauung gebracht werden. Diese wenigen Exemplare sind aber in modernen Glasschränken in übersichtlicher Weise, womöglich mit biologischer Umgebung, mit Nestern, Eiern, Jungen u. s. w. aufzustellen. Besonderer Wert muß auf eine klare und kurze Etikettierung gelegt werden, die neben dem wissenschaftlichen auch den deutschen Namen enthält, wo ein solcher vorhanden ist. Zur leicht faßlichen Darstellung der Verbreitung der Tiere dienen kleine Kärtchen mit der Umrißzeichnung der Erde, auf denen das Verbreitungsgebiet mit roter Farbe eingetragen ist.

Das ganze große Material wird dann in den höheren Stockwerken des Museums in dichtere, magazinartige Aufstellung als wissenschaftliche Sammlung vereinigt und dient zu speziellen Forschungszwecken. Diese Magazine sind für gewöhnlich dem größeren Publikum nicht geöffnet, können aber natürlich von jedem, der sich dafür interessiert oder der darin arbeiten will, benützt werden.

Ein anderes Prinzip ist für die Sammlung der einheimischen Tiere, die sog. „Lokalsammlung“ eingeführt worden. Hier sollen möglichst alle in der näheren Umgegend oder in Deutschland vorkommenden Arten ausgestellt sein, wenn dieses Ziel auch bei den niederen Tieren, bei dem großen Heer der Insekten, niemals zu erreichen ist. Die Lokalsammlung unseres Museums, die vor 25 Jahren von unserem Konservator Adam Koch gegründet wurde und anderen Museen als Muster gedient hat, enthält in den Säugetieren und Vögeln schon recht interessante Vertreter und viele hübsche biologische

Gruppen. Aber selbst das Sammeln einheimischer Tiere erfordert große Zeiträume, da die meisten Stücke Gelegenheitsfunde sind. Noch viel mehr gilt dies für die marinen und exotischen Tiere, deren Erwerbung von dem Zufall und dem Glück abhängt.

Von den Krebsen hat das Museum in den letzten Jahren durch ein Zusammenwirken mancher glücklichen Umstände eine Menge von schönen Schaustücken erhalten und deshalb werden vom Vortragenden auch die Krebse für die heutige Schauausstellung gewählt und als Musterbeispiele für Schaustücke vorgeführt. Ein prächtiger Hummer aus Helgoland, den das Museum der Güte des Herrn Moritz Oppenheim verdankt, und ein Präparat von einer abgelegten Hummerhaut geben dem Vortragenden Veranlassung, ausführlicher über den Hummer und Hummerfang, über seine Fortpflanzung und Entwicklung, von der noch recht wenig bekannt ist, zu sprechen und darzulegen, wieviel aus der Geschichte eines solchen Tieres auf den den Präparaten beigegebenen Erklärungskarten gesagt werden kann. Vom Taschenkrebs, der in den Nordseestädten einen ständigen Marktartikel bildet, von der Meerspinne, *Maja squinado*, die in den Hafestädten des Mittelmeeres das ganze Jahr über als Volksnahrung zum Verkaufe angeboten wird, von der nordischen Seekrabbe, besonders aber vom japanischen Inselkrebs, *Macrocheira kaempferi*, der mit 1,60 Meter langen Scherenbeinen über 3 Meter klapfert, sind herrliche Schaustücke in vorzüglicher Montierung ausgestellt und geben einen kleinen Einblick, wie es in der Schausammlung des neuen Museums aussehen wird. Mächtige Schaustücke, wie sie kaum in anderen Museen zu finden sind, präsentiert die Gruppe der Rankenkrebse, der Entenmuscheln, die an Balken und allerlei schwimmenden Gegenständen angewachsen sind und von den Strömungen in alle Meeresteile fortgeführt werden. Solche Stücke sind natürlich Seltenheiten und können nur im Laufe der Jahre zusammenkommen.

Eine andere Methode, die Schausammlung des Museums durch schöne Präparate zu bereichern, besteht darin, daß das Museum selbst Sammelreisen ausrüstet. Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft ist in dem glücklichen Besitz der Rüppell-Stiftung, aus deren Zinsen ausschließlich solche wissenschaftlichen Reisen veranstaltet werden

sollen; sie verfügt außerdem über die von Reinach-Stiftung, deren Erträge ebenfalls wiederholt zu Sammelreisen verwandt worden sind. 1902 berichtete Dr. F. Römer über seine für das Museum unternommene Reise an die Adria und führte die Ausbeute in einer großen Schausstellung vor. 1903 unternahm Dr. Stromer-von Reichenbach aus München im Auftrage der Gesellschaft eine geologisch-paläontologische Forschungsreise in die Libysche Wüste, die dem Museum ein reiches Material an fossilen Schildkröten und interessanten Wirbeltierresten zugeführt hat. Im Juli und August 1904 beauftragte die Verwaltung der Gesellschaft Dr. Römer wiederum mit einer Sammelreise an die norwegische Küste, um aus der Fauna des Nordmeeres eine größere Sammlung zu konservieren. Hauptsächlich galt es, den Fischreichtum der norwegischen Küste zur Darstellung der Anatomie der interessanten Vertreter, wie Haifisch, Seekatze, Dorsch, Seewolf u. s. w. nutzbar zu machen. Eine Fülle von schönen, in geschliffenen Gläsern auf entsprechendem Hintergrund montierten Präparaten aus der Entwicklung und Anatomie der Fische, Leber, Magen, Spiraldarm u. s. w., resultieren aus dieser Reise. Der Vortragende verbreitet sich auch über die Art des Arbeitens an der norwegischen Küste, die im Gegensatz zu der Forschung an der Adria sehr viel beschwerlicher und zeitraubender ist, und schildert seinen Aufenthalt im Inselgebiet von Espevår im südlichen Norwegen, wo er hauptsächlich mit Tiefseeleinen arbeitete, um Rochen, Haie u. s. w. zu erhalten. Trotz stürmischer Tage war der Aufenthalt ergebnisreich und interessant, wenn auch an die Anspruchslosigkeit des Sammlers große Anforderungen gestellt werden mußten.

IX. Sitzung vom 14. Januar 1905.

Vorsitzender: Dr. August Jassoy.

Vor Beginn des Vortrags erfüllt der Vorsitzende die traurige Pflicht, des ewigen Mitgliedes zu gedenken, das der Tod in der Nacht zum 12. Januar auf immer aus der Mitte der Gesellschaft gerissen hat, Dr. Albert von Reinachs. Seit seinem Eintritt in die Gesellschaft als arbeitendes Mitglied im Jahre 1888 hat der Verstorbene mit dem praktischen Blick des großen Kaufmanns in die Geschäfte eingegriffen und wesent-

lich dazu mitgeholfen, die Gesellschaft zu dem zu machen, was sie heute ist. Von berufener Seite wird später ein Lebensbild des Entschlafenen*) gebracht werden, dessen wissenschaftliche Arbeiten mehr als einen Band der „Abhandlungen“ der Gesellschaft füllen, dessen hochherzige Schenkungen ihn in die Reihe ihrer größten Wohltäter stellen, dessen Sinnen und Denken bis zum letzten Atemzug der Senckenbergischen Gesellschaft und der geologisch-paläontologischen Erforschung seines Lieblingsgebietes, des Taunus, gegolten hat. Ihm verdankt die Gesellschaft die erste Anregung zum Neubau des naturhistorischen Museums, zu dessen Baufonds er selbst im Herbst 1897 den bei weitem größten Beitrag gezeichnet hat. Von Schritt zu Schritt ist er mit größtem Interesse den langwierigen Verhandlungen mit der Dr. Senckenbergischen Stiftung und den städtischen Behörden gefolgt, überall fördernd und vorwärts drängend, bis das Ziel glücklich erreicht war. Nun ist er uns genommen; aber so lange die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft bestehen wird, wird sie dankbar Dr. von Reinachs gedenken als eines ihrer größten Gelehrten, Wohltäter und Förderer.

Ein eigentümlicher Zufall hat es gefügt, daß der nun folgende Redner Privatdozent Dr. Rudolf Delkeskamp aus Gießen, der unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder über

„Die Genesis der Mineralquellen und Thermen“

berichtet, zugleich der letztjährige Preisträger des von Reinach-Preises ist, eines Preises, den der Verstorbene 1890 abwechselnd für die gediegenste Arbeit auf den Gebieten der Geologie, Mineralogie und Paläontologie unserer engeren Heimat gestiftet hat.

Heiße Quellen entstammen den Tiefen der Erde; das wußten schon die Alten. Das heiße Wasser aber sollte jenem Kreislaufe des Wassers angehören, den man seit langer Zeit erdacht hatte und der jetzt noch sich allgemeiner Anerkennung erfreut. Wie sollte aber der hydrostatische Druck allein genügen, jene ungeheueren Wassermassen emporzuschleudern, die zum Beispiel von den Karlsbader Thermen täglich gefördert werden und die durch ihre hohe Temperatur (59 Grad) auf eine Ursprungs-

) Siehe diesen „Bericht“, S. 63.

tiefe von zirka 2000 Meter verweisen? Längst waren Zweifel aufgetaucht, bis endlich C. Sueß den Bann brach und in einem Vortrage über die Karlsbader Thermen eine neue Auffassung vom Wesen der heißen Quellen skizzierte, deren Ausarbeitung er jüngeren Fachgenossen anempfahl. Auf seine Anregung hin unternahm Redner die Weiterausbauung und Umgestaltung derselben, die in der von der Gesellschaft preisgekrönten Arbeit über die Taunusbäder praktische Anwendung gefunden hat.

Die Erfahrung des Brunnentechnikers findet Erklärung in der Theorie und diese kommt selbständig zu Schlußfolgerungen, wie sie sich in der Praxis des Technikers nach vielem Hin- und Herirren während langjähriger Beobachtungen herausbildeten. Es gibt vulkanische Quellen, deren Wasser und Salze juvenil sind, d. h. zum ersten Male die Erdoberfläche erreichen und unzugängigen Tiefen entstammen. Sie haben nichts mit dem Wasser zu tun, das von den Wolken stammend als Regen zur Erde fällt, einsickert und schließlich als aufsteigende Quelle, folgend dem hydrostatischen Drucke, wieder die Erdoberfläche erreicht oder, wenn es sich auf Bergen sammelt, absteigend die Täler und Ebenen bewässert und so die vadosen Quellen speist. Die juvenilen Quellen treten neugeboren aus der Tiefe der Erde hervor, um die Hydrosphäre zu vermehren und der Geosphäre neue Mineralstoffe zuzuführen.

Im Gegensatz zu ihnen stehen die vadosen Quellen die vom Regenwasser gespeist werden und ihren Salzgehalt der Auslaugung von Gesteinen verdanken. Sie sind schwankend in der Ergiebigkeit und Salzführung. Die juvenilen Quellen zeigen Sommer wie Winter dieselbe Konzentration und Ergiebigkeit. Bei den vadosen Quellen läßt sich eine Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge im Infiltrationsgebiete deutlich erkennen; die juvenilen aber entstammen magmatischen Massen in den tiefen Regionen der Erdkruste. Wasser und Salze sind Produkte der postvulkanischen Phänomene, die Sublimationen, Erzgangfüllungen, heiße Dämpfe und juvenile Wässer liefern.

Der Gehalt des Magmas an Wasser und den für die Quellen sonst charakteristischen Stoffen wird auf Grund der Kant-Laplaceschen Theorie und der neueren Forschungen über das Wesen der vulkanischen Erscheinungen erwiesen. Auf dem Wege zur Erdoberfläche bilden die juvenilen Dämpfe und Quellen

vielfach Absätze, die je nach Beschaffenheit und Intensität der Exhalationen Erzgänge und -Lager von der verschiedensten Form gebildet haben, und so finden sich als charakteristische Nebenerscheinungen der juvenilen Quellen tektonische Spalten, Eruptivgesteine, Erz- und Mineralgänge (Hornsteingänge) und Kaolinlager, die in genetischer Beziehung zu den Quellen stehen. Infolge des allmählichen Nachlassens der Intensität der postvulkanischen Phänomene lassen auch die juvenilen Quellen in langen Zeiten einen Rückgang in der Salzführung und Temperatur erkennen. Die heißen, bor- und fluorhaltigen Fumarolen und die kalten Kohlensäuerlinge stellen die Endglieder einer Reihe dar, deren verschiedene Glieder alle juvenilen Quellen umfassen. Eine große Menge von Mineralquellen führen juvenile und vadose Bestandteile. So ist von den Kohlensäuerlingen meist nur die Kohlensäure juvenil, Wasser und Salze sind vados.

Zur Feststellung des Charakters einer Quelle ist die Temperatur derselben nicht maßgebend. Es gibt vadoso Thermen und juvenile kalte Wasser. Nur die Schwankungen im relativen Salzgehalt sind maßgebend, das heißt also die Konstanz im Salzgehalt in Zeiten verschiedener Niederschlagsmenge im Jahre. In Kreuznach und Marienbad wurden diese Untersuchungen im Auftrage der Badeverwaltungen durchgeführt. Weitere Quellen sind in Angriff genommen.

Zur Entscheidung dieser für den Techniker so ungemein wichtigen Fragen ist aber eine genaue Kontrolle über die Quellen notwendig, deren Einführung für das ganze Badewesen von großer Bedeutung wäre.

Auf diese interessanten Ausführungen des Vortragenden folgt die Demonstration einer größeren Anzahl von Lichtbildern und eines instruktiven Materials von Sintern von Geysiren und Mineralquellen und Schlamm, die durch eine sachgemäße Erklärung erläutert wird.

X. Sitzung vom 21. Januar 1905.

Vorsitzender: Dr. August Jassoy.

Der Vorsitzende leitet die Sitzung mit folgenden Worten ein:
„Zunächst danke ich unserem korrespondierenden Mitgliede Herrn Prof. Dr. H. Conwentz aus Danzig, dem Direktor des West-

preußischen Provinzialmuseums, für die große Bereitwilligkeit, mit der er sich für den heutigen Vortrag zur Verfügung unserer Gesellschaft gestellt hat. In weite Kreise hinaus ist bereits des Vortragenden verdienstvolle Anregung gedungen, die Naturdenkmäler der Heimat zu schützen und zu pflegen; sie hat die vollste Anerkennung des preußischen Kultusministeriums gefunden, von dem Herr Prof. Conwentz seit Jahren mit dieser Angelegenheit betraut ist. Auch unsere Gesellschaft hat auf Anregung des Herrn Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten gemeinsam mit den übrigen naturwissenschaftlichen Vereinen der Provinz — als erste Vorarbeit wirksamen Naturdenkmalschutzes — aufgenommen, was unsere engere Heimat noch von urwüchsigen und seltenen Gewächsen aufweist. Herr Forstmeister Dr. A. Rörig hat in mühsamer Arbeit das Material gesichtet, vermehrt und druckfertig zusammengestellt; es wird demnächst als „Forstbotanisches Merkbuch für die Provinz Hessen-Nassau“ im Verlage von Gebrüder Bornträger in Berlin erscheinen. Weitere Schritte werden folgen müssen, wie sie bereits in unserem hessischen Nachbarstaate, der als erster voranging, getan worden sind. Dort sind durch Gesetz vom 16. Juli 1902, den Denkmalschutz betreffend, hervorragende Naturobjekte in staatliche Pflege genommen. In allen Landesteilen des Großherzogtums wurden Wald- und Wiesenflächen mit seltenen aussterbenden Pflanzen, Rheininseln mit Auwald, Moore und Felsvorsprünge für unantastbar erklärt und so ein erster Schutzwall gegen das Vordringen der alles nivellierenden Kultur des Bodens wie gegen die völlige Ausrottung der seltenen Tier- und Pflanzenwelt errichtet.

Wir hoffen, daß auch unsere städtischen Behörden sich bereit finden lassen, durch dichte Einzäunung eines wenn auch noch so kleinen Teiles des Frankfurter Stadtwaldes — etwa in der Gegend des „Mörderbrunnens“ — zu diesen Bestrebungen beizutragen, ehe es für immer zu spät sein wird! Eine hierauf bezügliche Eingabe werden wir dem Magistrate baldigst vorlegen.

Auch die urwüchsigen Distrikte des westlichen Schwanheimer Waldes mit ihrer eigenartigen Vegetation und Fauna sind von hoher wissenschaftlicher Bedeutung als „Naturdenk-

mäler“. Wir werden ein Gesuch um ihre Erhaltung im gegenwärtigen Zustand alsbald auch an die Gemeinde Schwanheim und an die Königliche Forstaufsichtsbehörde richten. Wir hoffen, daß der heutige Vortrag des um den Heimatschutz so verdienten Gelehrten die hohen staatlichen und städtischen Behörden wie weite Kreise der Bürgerschaft überzeugen wird, wie eilig und wichtig die Sache ist, für die wir einzutreten uns berufen fühlen!“

Nach diesen einleitenden Worten des Vorsitzenden hält Prof. Dr. H. Conwentz einen von zahlreichen, z. T. farbigen Lichtbildern begleiteten Vortrag:

„Schutz der natürlichen Landschaft, ihrer
Pflanzen- und Tierwelt.“

Der Vortragende geht davon aus, daß die ursprüngliche Natur durch die fortschreitende Kultur bei uns wie überall immer mehr verändert, beeinträchtigt und stellenweise vernichtet wird. Vom wirtschaftlichen Standpunkt ist es erfreulich, daß die Naturkräfte in so intensiver Weise ausgenützt werden; aber vom wissenschaftlichen und ästhetischen Standpunkt ist es beklagenswert, daß hervorragende Denkmäler der Natur unwiederbringlich dahinschwinden.

In dem ersten Teile des Vortrages führt der Redner aus den verschiedensten Teilen Deutschlands und anderer Länder zahlreiche Beispiele dafür an, daß die Schönheiten und Seltenheiten in den einzelnen Gebieten der Natur in ihrem Weiterbestehen bedroht werden. Die Wasserfälle und Stromschnellen sind ganz besonders der Gefahr ausgesetzt, dem Ansturm der Industrie zu unterliegen. Ihr Wasser wird zum Kraftbetrieb abgeleitet und Fabrikgebäude ragen, wo das Auge sich an der keuschen Natur erfreuen möchte, in aufdringlicher Weise empor. Es ist so weit gekommen, daß bei uns überhaupt kaum noch ein Wasserfall unverändert besteht. Selbstverständlich darf nichts geschehen, um diese Wasserkräfte jeder Nutzung zu entziehen; aber es ist doch wünschenswert, daß hier oder da eine hervorragende Stromschnelle oder ein ausgezeichneter Wasserfall in der ursprünglichen Schönheit bewahrt bleibt. Ebenso sind die Felsbildungen, namentlich die Baumaterial liefernden Gesteinsarten wie Granit, Basalt, Sandstein, Kalkstein

u. s. w., örtlich in ihrem Bestand gefährdet. Beispielsweise reiht sich im Elbsandsteingebirge am Stromufer zuweilen kilometerweit ein Steinbruch an den anderen und die vielgepriesene Naturschönheit der Sächsischen Schweiz ist stellenweise zu einem Zerrbild der Natur geworden. Auch am Rhein und in anderen Gebieten ist so manches Landschaftsbild durch Abbau bedroht, teilweise schon entstellt.

Besonders gefährdet ist der Wald; der Privatwald, weil er oft sachkundiger Oberaufsicht entbehrt, und der Staatswald, weil hierin vielfach Kahlschlag herrscht. Durch Abtrieb werden die urwüchsigen Bäume nahezu gänzlich vernichtet; zugleich entschwindet das Unterholz und die übrige Pflanzenwelt. Statt des Waldes kommt durch Neuanpflanzung die künstliche Forst zustande, die nur nach den Grundsätzen des Ertrages angelegt wird. Wie die Gewächse schwinden auch die Tiere des Waldes, da sie der natürlichen Lebensbedingungen beraubt werden; denn von der beträchtlichen Zahl von Arten, die einst den Wald belebten, findet sich in den künstlichen Forsten nur ein geringer Prozentsatz wieder. Sie müssen aussterben, wenn nicht Reservate geschaffen werden, wo die natürlichen Bedingungen zu ihrer Existenz tunlichst unverändert bleiben.

Die industrielle Ausnützung macht auch vor den herrlichsten Aussichtspunkten nicht Halt. Sie entstellt sie durch Zahnrad- und Schwebebahnen, elektrische Aufzüge, Stauwerke, bekrönt ihre Höhen mit Gasthäusern, Türmen und minderwertigen Denkmälern. Auch hier räumt der Redner willig berechnete Forderungen ein; er kämpft nur gegen die Geschmacksverirrungen, gegen die Entstellung, wo die Natur in ihrer Größe und Jungfräulichkeit weit mächtiger wirkt.

Aber nicht allein aus wirtschaftlichen Gründen wird die Landschaft und Lebewelt erheblich beeinträchtigt; auch dem Mangel an Bildung, der Unkenntnis oder dem Unverstand ist schon manch Denkmal der Natur zum Opfer gefallen. Es werden bestimmte Fälle angeführt, in denen auch bei uns Standorte bemerkenswerter Pflanzen durch Schüler vernichtet, Bestände seltener Tiere durch Jagdliebhaber dezimiert wurden u. a. m.

Sodann geht der Redner auf den zweiten Teil seines Vortrages über, worin er die Aufgaben einer planmäßigen Naturdenkmalpflege skizziert und die Wege zeigt, wie dieselbe wirksam gefördert werden könne. Im allgemeinen entstehen hierfür dreierlei Aufgaben, wie Prof. Conwentz schon in seinem „Forstbotanischen Merkbuch für die Provinz Westpreußen“ hervorgehoben hat, Inventarisierung der Naturdenkmäler, Herausgabe von illustrierten Merkbüchern und anderen Veröffentlichungen sowie Schutzvorkehrungen im Gelände. Um diese Aufgaben zu lösen, bieten sich drei verschiedene Wege, die freiwillige, die administrative und die gesetzgeberische Naturdenkmalpflege.

Erstens also der Weg freiwilliger Mitwirkung durch Einzelpersonen und Vereine. Wie beispielsweise Fürst Putbus den Bestand der Insel Vilm und Fürst Schwarzenberg eine ansehnliche Fläche am Kubany im Böhmerwald unberührt erhält, wie Fürst Stolberg-Wernigerode die Genehmigung zum Bau der Walpurgishalle auf dem Brocken versagte, möchten weitere Grundbesitzer entsprechende Vorkehrungen treffen. Insbesondere erwächst den naturforschenden und verwandten Vereinen hier eine dankbare Aufgabe. Viele sind schon mit gutem Beispiel vorgegangen; manche haben die Aufgabe sogar direkt in ihre Statuten aufgenommen.

Der zweite Weg zeigt sich in der administrativen Mitwirkung. Manche Gemeinde verfügt über ansehnlichen Besitz an Wasser, Felsen, Wald u. s. w. und könnte ohne weiteres anordnen, daß hierin vorhandene Naturdenkmäler erhalten bleiben. Ferner ist der Staat besonders in der Lage, diese Bestrebungen wirksam zu fördern, zumal er der größte Grundbesitzer ist und sein verschiedenartiger Besitz sich über das ganze Land erstreckt. Im Wege der Verwaltung müßten kleine Reservate verschiedener Art tunlichst in jedem Landesteil eingerichtet werden; dort ein See, Bach oder Flußabschnitt; da eine Küstenpartie, Düne oder Endmoräne; hier eine Moor-, Heide- oder Waldfläche; dort ein Fundort seltener Pflanzen- oder Tierarten u. s. w. Sodann müßten alle Zweige der Verwaltung angeregt werden, die in

ihrem Ressort vorhandenen Denkwürdigkeiten der Natur aufzunehmen und für deren Schutz zu sorgen. Der Vortragende führt auch bemerkenswerte Beispiele dafür an, daß manche Zweige der Staatsverwaltung schon in dieser oder ähnlicher Richtung tätig gewesen sind; es besteht daher kein Zweifel, daß sie sich auch zu weiteren Maßnahmen zur Pflege von Naturdenkmälern bereit finden lassen werden.

Was schließlich die legislative Mitwirkung betrifft, so erinnert Redner an eine Reihe von Staats- und Reichsgesetzen, die das beregte Gebiet streifen. Weiter ist eine neue gesetzliche Bestimmung anzustreben, welche die Enteignung von Grund und Boden zum Schutze von Naturdenkmälern ermöglicht. Aber der Schwerpunkt der ganzen Bestrebungen ist nicht auf das Gebiet der Gesetzgebung sondern auf das Gebiet der freiwilligen und administrativen Mitwirkung zu verlegen.

Der Vortragende schöpft aus einer Fülle von Beobachtungen, die er zum größten Teil selbst seit Jahren an Ort und Stelle angestellt hat; daneben ist ihm weiteres Material, teilweise auch aus anderen Ländern und Staaten, auf amtlichem Wege zugänglich gemacht worden. Hervorragende Beispiele werden durch bunte Lichtbilder veranschaulicht, die zu diesem Zwecke nach der Natur neu ausgeführt sind und zum Teil erst in einer späteren größeren Schrift über diesen Gegenstand veröffentlicht werden sollen.

XI. Sitzung vom 4. Februar 1905.

Vorsitzender: Dr. August Jassoy.

Prof. Dr. G. Greim aus Darmstadt, der der Gesellschaft seit Jahren als korrespondierendes Mitglied angehört, hält einen hochinteressanten Vortrag über:

„Die Grundlagen der wissenschaftlichen
Wettervorhersage“

unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder.

Der Vortragende streift zunächst kurz die früheren Versuche der Wettervorhersage ohne wissenschaftliche Grundlage und wendet sich dann zu dem heutigen Stand der Wettervorhersage. Es ist dabei vor allem präzise festzustellen, worum es sich in der vorliegenden Frage handelt. Dies wird dahin beantwortet, daß es nur wichtig ist, die Wetter-

veränderungen vorherzusagen. Die Mittel, die uns hierzu zur Verfügung stehen, werden alsdann genauer besprochen, nämlich die Wettertelegraphie und die auf Grund derselben gezeichneten Wetterkarten, woran sich eine kurze Anleitung zum Lesen und zum Verständnis derselben anschließt. Solche Wetterkarten werden vorgeführt, um die Abhängigkeit der Verteilung der meteorologischen Faktoren von einander, insbesondere in den zwei Haupttypen der sogenannten „Wetterlage“, in den Depressionen und Hochdruckgebieten, klarzustellen. Auf Grund der Luftdruckkarten wird hier jedesmal das Verhalten der Winde, der Bewölkung, der Niederschläge usw. besprochen und schon auf die größere oder geringere Beständigkeit der betreffenden Wetterlage, insbesondere auch auf das Wandern der Depressionen aufmerksam gemacht. Aus der Erkenntnis, daß mit der verschiedenen Verteilung des Luftdrucks auch ganz verschiedenes Wetter bei uns herrscht, ergibt sich von selbst der Wunsch, die Verteilung des Luftdrucks zu kennen und zu klassifizieren, um danach die Wetterlagen ebenfalls einzuteilen. Von den verschiedenen Versuchen hierzu wird auf Teisserenc de Borts Aktions-Zentren der Atmosphäre hingewiesen und dann das van Bebbersche System der Einteilung in fünf Wettertypen, das sich auf die Lage des Hochdruckgebietes gründet, ausführlicher und an reichlichen, als Lichtbilder vorgeführten Wetterkarten erläutert. Als Schluß wird kurz die praktische Anwendung des Vorgeführten besprochen, auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die der sicheren Wettervorhersage im Weg stehen, und einige Gründe dafür angegeben. Hierbei wird auf die wichtige Unterstützung aufmerksam gemacht, die der Vorhersage durch örtliche Beobachtungen erwachsen kann, und zugleich werden mit einigen Worten kritisch und zahlenmäßig die bis jetzt erreichten Resultate beleuchtet.

XII. Sitzung vom 11. Februar 1905.

Vorsitzender: Dr. August Jassoy.

Stadtgardendirektor Karl Heicke spricht über:

„Die Pflanzenwelt im Kampf ums Dasein gegen die schädlichen Einflüsse der Großstadt“.

Wenn der Stadtbewohner auf das Land hinauskommt, macht er die Wahrnehmung, daß unter dem Einfluß aller der Umstände,

die man unter der Bezeichnung „Landluft“ zusammenzufassen gewohnt ist, sich die Menschen körperlich ganz anders entwickeln als in der Stadt. Hat man dann nach längerem Landaufenthalt die Eindrücke der Pflanzenwelt in ihrer Gesamtheit und in ihren einzelnen Bestandteilen mit nach Hause gebracht, so macht man die Entdeckung, daß das, was man in der Stadt in Gärten und Anlagen an Pflanzen um sich sieht, in vieler Hinsicht hinter dem Bilde der Pflanzenwelt draußen auf dem Lande, im Wald und Feld zurücksteht. Daran ist die dem Pflanzenwuchs nachteilige „Stadtluft“ schuld, wie man zusammenfassend die verschiedenen nachteiligen Einflüsse der Großstadt auf die Pflanzenwelt bezeichnen kann.

Die durch den Rauch zahlreicher Schornsteine verunreinigte Luft trägt einen Hauptteil der Schuld. Seit die Steinkohlenfeuerung überall allgemein geworden ist und dabei auch Kohlen geringer Güte in Menge verbraucht werden, gelangen alljährlich ungeheure Mengen Rauchgase in die Luft, unter denen die infolge des Schwefelgehaltes der Steinkohle sich bildende schweflige Säure ein den Pflanzen höchst gefährliches Gift bildet. Während man schon längst darauf Bedacht nimmt, die festen und flüssigen Abfallstoffe der menschlichen Hauswirtschaft auf geeignete Weise unschädlich zu machen, und neuerdings sehr der Verunreinigung der Wasserläufe durch die Abwässer der Städte und der Fabrikbetriebe zu steuern bemüht ist, geschieht im allgemeinen sehr wenig zur Unschädlichmachung der gasförmigen Abfallstoffe, die man fast allenthalben unbehindert in die Atmosphäre gelangen läßt. Nicht nur in der Umgebung von Hüttenwerken und industriellen Großbetrieben wird dadurch der Pflanzenwuchs erheblich geschädigt, wie man an den sogenannten Rauchblößen in ihrer Umgebung erkennt, sondern auch in der Stadt ist dies der Fall.

Die schweflige Säure, die nicht etwa den Boden vergiftet, wie man vielfach annahm, sondern durch die Oberhaut der Blätter in das Parenchymgewebe eindringt und die Chlorophyllkörner zerstört, ist durch zahlreiche, nach verschiedenen Richtungen sich erstreckende Versuche als ein Pflanzenverderber ersten Ranges erkannt worden. Schon in einer einmillionfachen Verdünnung ist sie im stande, Pflanzen zu vernichten, wenn sie während einiger Wochen täglich etwa 1½ Stunde auf sie ein-

wirken kann. Sie wirkt am nachteiligsten, wenn der Chlorophyllapparat der Blätter in lebhafter Tätigkeit ist, also besonders im Sommer und bei Sonnenschein. Nicht alle Pflanzen sind indessen gleich empfindlich gegen sie; die immergrünen Nadelhölzer werden am nachteiligsten beeinflusst, Laubhölzer stehen in der Mitte und krautartige Pflanzen scheinen verhältnismäßig am wenigsten darunter zu leiden. Äußerlich erkennt man die Einwirkung der schwefligen Säure an allerhand Flecken und Verfärbungen der Blätter und krautartigen Pflanzenteile, die auf den ersten Blick leicht mit Frostschäden oder mit den Einwirkungen pflanzlicher und tierischer Parasiten verwechselt werden können, aber bei genauer Untersuchung sich mit Sicherheit auf ihren wahren Ursprung zurückführen lassen. Das vorzeitige Abfallen der Laubblätter an Bäumen und Sträuchern, ehe der Herbst da ist, muß neben der Trockenheit in der Hauptsache der schwefligen Säure zur Last gelegt werden; daß die Nadelhölzer in der Nähe der Stadt kaum zwei Jahrgänge ihre Nadeln zu halten vermögen, rührt ebenfalls davon her. Die Beeinträchtigung der Blattorgane hat bei den betreffenden Pflanzen eine mangelhafte Ernährung des Holzes zur Folge, die Jahresringe bleiben klein, ja es kann zum Absterben ganzer Zweige und Äste kommen und schließlich der Tod des Individuums eintreten.

Ferner wirken die zur Erleichterung des Verkehrs und zur Hebung der Gesundheit getroffenen Maßnahmen im Stadtgebiet und andere Einrichtungen nachteilig auf das Pflanzenleben. Durch die Vorkehrungen zur Abführung des Tagwassers (Dächer, Dachrinnen, Straßenpflaster, Kanäle) wird verhindert, daß im Stadtgebiet Niederschlagwasser in erheblichen Mengen in den Boden gelangt, durch die Gräben der zahlreichen Leitungen (Kanäle, Gas- und Wasserleitungen, Kabel) entsteht ein weitverzweigtes Drainagenetz, das ein erhebliches Sinken des Grundwasserstandes zur Folge hat. Die Pflanzen leiden daher in der Stadt sehr durch Trockenheit.

Bei der Herstellung der Gräben werden ihre Wurzelorgane vielfach erheblich beschädigt. Auch bringen manche Leitungen, insbesondere die Gasleitungen, Stoffe in den Boden, die giftig für die Pflanzen sind. Leuchtgas ist sehr gefähr-

lich, wenn es aus den niemals ganz dichten Leitungen in den Boden gelangt und mit Pflanzenwurzeln in Berührung kommt. Schon geringe Mengen töten in kurzer Zeit große Bäume.

Flugstaub und Ruß lagern sich auf die Blätter ab und kleben, wenn Feuchtigkeit hinzutritt, als schmieriger Überzug auf ihnen, die Spaltöffnungen verstopfend und die Funktion der Blätter erschwerend. Die feste Oberfläche der Straßen und Wege schließt den Boden über den Baumwurzeln von der Luft ab; es wird der Austausch der Luft im Boden behindert und die Arbeit der Wurzeln dadurch nachteilig beeinflusst. Die Schädlinge, Raupen und Käfer, Pilze und Krankheit, befallen die Pflanzen leichter und sind in ihren Wirkungen verderblicher als bei Pflanzen, die unter normalen Existenzbedingungen sich befinden.

Da es unmöglich erscheint, die Pflanzen im Bereiche der Stadt vor all diesen nachteiligen Einflüssen zu bewahren, so muß die Bekämpfung der Schädlichkeiten auf indirektem Wege angestrebt werden. Es müssen die Existenzbedingungen der Pflanzen nach Möglichkeit verbessert und gehoben, die Pflanzen durch ausreichende Ernährung, künstliche Bewässerung und dergleichen gekräftigt werden, so daß sie im stande sind, die schädlichen Einflüsse einigermaßen zu überwinden. Trotzdem wird auf manchen typischen Vertreter unserer heimischen Pflanzenwelt verzichtet werden müssen, manchen kann man nur in schwächlichen und kümmerlichen Exemplaren eine Zeitlang erhalten. Die Buche, die Linde, die Weißtanne, die Kiefer kommen teils gar nicht, teils nur in besonders günstiger Lage fort. Eingeführte Ausländer scheinen stellenweise besser auszuhalten als einheimische Arten; von allen aber gilt, daß selbst ihre besten Vertreter im Bezirk der Großstadt nicht heranzureichen an ihre Artgenossen draußen in Lagen, die nicht dem Einfluß der „Stadtluft“ ausgesetzt sind.

Diese Erkenntnis muß dahin führen, daß man alle Vertreter der Pflanzenwelt, die sich von alters her noch hier und da zu halten vermocht haben, pietätvoll pflegt und hegt und sie nicht kurzerhand einem manchmal kaum ins Gewicht fallenden Verkehrsbedürfnisse opfert.

XIII. Sitzung vom 25. Februar 1905.

Vorsitzender: Dr. August Jassoy.

Oberstabsarzt Dr. R. Brugger spricht über:

„Wesen und Bedeutung der Kurzsichtigkeit“.

Bei allen Kulturvölkern und zu allen Zeiten hat es eine Kurzsichtigkeit gegeben; schon Aristoteles berichtet, daß kurzsichtige Menschen die Augen zukneifen, um besser sehen zu können, und daß sie mit besonders kleinen Buchstaben schreiben; Theophrast erwähnt, daß der Tyrann Dionys kurzsichtig gewesen sei, und unter den Sklaven des Altertums waren besonders die auf den Bibliotheken beschäftigten Schreiber von diesem Leiden befallen. Vom Altertum bis in die Neuzeit wurde die Kurzsichtigkeit durch eine „Schwäche der Innervation“ erklärt, wie es schon Galen getan hatte. Die christlichen und arabischen Ärzte des Mittelalters hielten an dieser Auffassung fest und nirgends finden wir den Versuch einer physikalischen Erklärung des Phänomens oder eine rationelle Behandlung desselben. Erst im 16. Jahrhundert werden Konkavbrillen für Kurzsichtige empfohlen und Kepler hat zuerst 1604 die optische Erklärung gegeben. Aber dem 19. Jahrhundert war es vorbehalten, Wesen und Bedeutung der Kurzsichtigkeit genauer zu erklären.

Wir wissen von zahlreichen Männern der Geschichte, daß sie kurzsichtig gewesen sind, so von Papst Leo X., Leonardo da Vinci, Zwingli, Gustav Adolf, Napoleon I., Goethe u. a.

An der Hand vortrefflich ausgeführter Tafeln, die den anatomischen Bau und den dioptrischen Apparat des Auges veranschaulichen, von anatomischen Modellen, mikroskopischen und makroskopischen Präparaten von gesunden und kurzsichtigen Augen erläutert der Vortragende das Wesen der Kurzsichtigkeit. Sie ist weitaus in den meisten Fällen die Folge einer Achsenverlängerung des Augapfels an seinem hinteren Pol, seltener von stärkerer Brechung der Augenmedien. Während im normalen Auge parallel auffallende Strahlen in der Netzhaut zusammenfallen, treffen sie sich bei dem kurzsichtigen Auge schon vor der Netzhaut, so daß auf dieser Zerstreuungskreise zustande kommen. Exakte Untersuchungen

haben ergeben, daß das Auge des Neugeborenen meist weitsichtig ist und daß es erst durch das Wachstum normalsichtig wird, indem sich der Längsdurchmesser des Auges allmählich vergrößert. Unter bestimmten Einflüssen, die bis jetzt nur zum Teil erkannt sind, unter denen aber zweifellos die Naharbeit in der Schule eine wichtige Rolle spielt, überschreitet das Wachstum des Augapfels im Längsdurchmesser die Norm, so daß aus dem ursprünglich weitsichtigen Auge des Neugeborenen erst ein normalsichtiges und schließlich ein kurzsichtiges Auge wird. Statistische Ermittlungen haben ergeben, daß die Kurzsichtigkeit in der ersten Kindheit nur in einem geringen Prozentsatz vorhanden ist; mit der Naharbeit in der Schule nimmt sie rasch zu, schließlich sind 50—60 Prozent aller Gebildeten bei uns in Deutschland kurzsichtig. Man hat deshalb in der Naharbeit eine wesentliche Ursache des Entstehens der Kurzsichtigkeit erkannt; daß sie aber nicht die alleinige Ursache sein kann, geht daraus hervor, daß von anderen Forschern, so auch von dem Vortragenden bei Bauern, die niemals eine Schule besucht haben, bei polnischen Dienstmädchen und Spreewälderinnen, die nicht lesen und schreiben konnten, sehr hohe Grade von Kurzsichtigkeit festgestellt worden sind.

Geringe Grade von Kurzsichtigkeit sind für den Träger ohne besondere Bedeutung, da sie durch entsprechende Konkavgläser vollständig korrigiert werden können. Eine geringgradige Kurzsichtigkeit wird sogar vielfach als ein gewisser Vorteil empfunden, insofern sie ein sehr scharfes Sehen in der Nähe ohne Anstrengung der Akkomodation ermöglicht und das Eintreten der Fernsichtigkeit im höheren Alter hinausschiebt. Stärkere Grade der Kurzsichtigkeit führen jedoch häufig zu einer Abnahme des Sehvermögens und — glücklicherweise nur in seltenen Fällen — zur Erblindung. Wenn also auch die Kurzsichtigkeit von einem gewissen Vorteil für alternde Gelehrte sein mag, so ist sie doch zweifellos eine schwere Schädigung, die, wenn ihrer Verbreitung kein Einhalt getan wird, die Wehrhaftigkeit der Nation ernstlich bedroht. In jedem Fall ist es unzulässig, die Kurzsichtigkeit als eine zweckmäßige Anpassung an die Kultur und an das kulturelle Leben aufzufassen, oder, wie es Stilling in einer geistvollen, aber

namentlich von anthropologischer Seite angegriffenen und in manchen Punkten widerlegten Hypothese versucht hat, in ihr lediglich eine Rassenfrage zu erblicken. Vielmehr muß mit allen Mitteln der Hygiene, insbesondere in der Schule, der wir unser Teuerstes, unsere lieben Kinder, anvertrauen, darnach gestrebt werden, einer weiteren Verbreitung der Kurzsichtigkeit entgegen zu arbeiten. Glücklicherweise ist auch bereits durch hygienische Maßregeln, wie sie in der neuesten Zeit in den von mancher Seite bespöttelten „Schulpalästen“ eingeführt sind, der Prozentsatz der kurzsichtigen Schulkinder in einigen größeren Städten Deutschlands erheblich zurückgegangen.

Eine prachtvolle Kollektion von Handzeichnungen des infolge der Kurzsichtigkeit krankhaft veränderten Augenhintergrundes, die Oberstabsarzt Dr. Brugger in wahrer Künstlerschaft selbst angefertigt hat, erläutert den hochinteressanten Vortrag, der von den zahlreich erschienenen Zuhörern mit lebhaftem Beifall aufgenommen wird.

XIV. Sitzung vom 4. März 1905.

Vorsitzender: Dr. August Jassoy.

Mit herzlichen Worten begrüßt zunächst der Vorsitzende den Redner des Abends, Oberstudienrat Prof. Dr. Kurt Lampert, Vorstand des Königlichen Naturalienkabinetts in Stuttgart, der der Gesellschaft seit einer Reihe von Jahren als korrespondierendes Mitglied angehört. Hierauf hält Prof. Dr. Lampert den angekündigten Vortrag:

„Das winterliche Tierleben des Süßwassers und sein Erwachen im Frühling“.

Der Redner führt in der Einleitung die Zuhörer hinaus auf die spiegelnde Fläche eines gefrorenen Sees. Tot und leer scheint das Wasser und die winterliche Einsamkeit bildet einen schroffen Gegensatz zu dem sommerlichen Leben, das der Redner in einzelnen Zügen vorführt. Wo sind alle die Tiere hingeschwunden, die hier im Sommer zu beobachten sind? Wie bringen überhaupt die Bewohner unserer Gewässer, der Sümpfe, Teiche und Seen, der Quellen, Bäche und Flüsse den Winter zu? Der Redner erinnert zunächst an die physikalischen Verhältnisse der Gewässer im Winter. Sehr

seichte Tümpel können völlig ausfrieren bis tief in den Grund hinein; aber schon mäßig tiefe stehende Gewässer frieren bekanntlich nie aus, sondern unter der Eisdecke, die ein schlechter Wärmeleiter ist, liegt die Wassertemperatur über Null und hat in größerer Tiefe die Temperatur der größten Dichtigkeit des Wassers, $+4$ Grad Celsius, was besonders von allen tiefen Gewässern gilt. Quellen bewahren das ganze Jahr über, auch im heißen Sommer, die gleiche Temperatur und die anderen fließenden Gewässer sind durch ihre Bewegung meistens vor dem Zufrieren geschützt. Schon hieraus läßt sich schließen, daß die Tierwelt in den verschiedenen Gewässern sich verschieden verhalten wird. Am meisten verändert sich das faunistische Bild im Winter in weniger tiefen Gewässern, zu denen ja die Mehrzahl unserer Wasserbecken gehört und denen sich in bezug auf die physikalischen Verhältnisse die Uferzone der großen Seebecken anschließt. Auch hier schlägt die Natur die verschiedensten Wege ein, um ihre Geschöpfe die schlimme Jahreszeit überstehen zu lassen. Unter Anführung von Beispielen schildert der Redner, wie die einen Tiere in einen Winterschlaf verfallen, entweder im Schlamm des Teiches oder sogar zu diesem Zweck das Land aufsuchend. Bei anderen ist wenigstens die Lebenstätigkeit herabgesetzt, ohne daß es zu einem eigentlichen Winterschlaf kommt. Bei einer dritten Kategorie wird zwar das Individuum aus der Liste der Lebenden gestrichen, allein in winterharten Eiern oder Dauerkeimen wird die Erhaltung der Art gewährleistet. Diese Schutz-einrichtung als Anpassung an die physikalischen Verhältnisse des Wohnortes und der auf diese Weise sich ergebende regelmäßige Wechsel zwischen verschiedenen Fortpflanzungsarten gehört mit zu den interessantesten Kapiteln der modernen Wissenschaft der Seenkunde. Für eine Anzahl Süßwassertiere endlich aber bedeutet die winterliche Zeit durchaus nicht die Zeit der Ruhe, sondern sie sind auch im Winter in voller Lebenstätigkeit, ja für manche fällt sogar die Fortpflanzungsperiode in den Winter. Unter ihnen sind sogar Arten, die nur in der kalten Jahreszeit ihre Existenzbedingungen finden; erwärmen sich unter den Strahlen der steigenden Frühlingssonne die seichten Gewässer, so sterben sie ab. Für die Mehrzahl der Bewohner unserer Gewässer beginnt aber

dann neues Leben. Die Winterschläfer erwachen; aus den Dauerkeimen und Eiern entstehen neue Individuen und bald herrscht wieder das reiche, üppige Leben des Frühlings.

XV. Sitzung vom 11. März 1905.

Vorsitzender: Dr. August Jassoy.

Dr. med. L. Laquer spricht über:

„Die Grundlagen der geistigen Minderwertigkeit.“

Geistig hochwertige Gehirne sind leider noch wenig erforscht; geistig unterwertige Denkkorgane haben reiches Material für die Forschung ergeben. Ausgehend von den anatomischen Hirnbefunden bei der im späteren Leben durch Krankheit erworbenen Geistesschwäche (progressive Paralyse), die wir in den letzten Jahren besonders den Forschungen von Weigert, Nißl und Alzheimer verdanken, bespricht der Vortragende die anatomischen und anthropologischen Grundlagen der drei wesentlichen Formen der angeborenen geistigen Minderwertigkeit, der Idiotie (Blödsinns-Formen), der Imbezillität (Schwachsinn) und der Debilität (Beschränktheit). Er schildert des näheren die bei Idioten bestehenden geistigen Defekte im Gebiete des Verstandes, des Gefühls und der Willensvorgänge und die Veränderungen im Bau des Gehirns, die sie bedingen. Es sind zumeist mehr krankhaft entzündliche Vorgänge, um die es sich hier handelt, als atavistische Rückschläge in frühere tierische Entwicklungsstufen des Menschengeschlechtes. Der Vortragende verteidigt die modernen Anschauungen Guddens und Weygandts gegenüber der alten Virchowschen Lehre, daß die Entwicklung des Gehirns von den Wachstumsverhältnissen des Schädels abhängig sei (frühzeitige Verknöcherung u. s. w.) Die Sache verhält sich gerade umgekehrt. An der Hand der Schilderung der Wasserköpfe (Hydrocephalen-Gehirne) und der Mikrocephalen (kleinköpfige Gehirne), die der Redner an einer Reihe von Zeichnungen, besonders nach Fleschs Arbeiten demonstriert, rät er zur Vorsicht bei Rückschlüssen auf geistige Fähigkeiten aus Schädelanomalien.

Eine ausführliche Darstellung widmet Dr. Laquer sodann dem Kretinismus, jener in verschiedenen, besonders gebirgigen Gegenden endemisch auftretenden geistigen und körper-

lichen Zwerghaftigkeit mit schlaffer, welker Haut und Kropfbildung. Der Zusammenhang der kretinösen Entartung mit bakterienhaltigem Trinkwasser, das Kropf erzeugt, und mit Giftwirkungen, die durch Zerstörung oder Schädigung der entgiftend wirkenden Schilddrüse im Stoffwechsel entstehen, führt ihn zur Würdigung der Blumschen Versuche an Tieren und der Kocher-Reverdinschen Erfahrungen an Menschen, denen die gesamte Schilddrüse wegen gefahrdrohender Anschwellung entfernt worden war und die dadurch geistige und körperliche Kräfte einbüßten.

Die für die Entstehung der Idiotie und der Imbezillität sehr wesentlichen Momente der Erblichkeit und Entartung leiteten dann über zu den schulärztlichen Beobachtungen Dr. Laquers an den schwachsinnigen Schulkindern der Frankfurter Hilfsschulen. Die körperlichen Gebrechen und Mißbildungen, Entartungsmerkmale, die sich dort finden, werden ausführlich erörtert und ihre Bedeutung für die intellektuellen Fähigkeiten gewertet. Der Vortragende rühmt die Leitung und die Organisation sowie auch die baulichen Verhältnisse in diesen Frankfurter Musteranstalten.

Zum Schlusse geht Dr. Laquer auf die Wichtigkeit der von der ärztlichen Wissenschaft erhobenen Befunde für die Pädagogik und für die soziale Hygiene ein. Er weist nach, ein wie großes Kontingent die Schwachsinnigen zur Kriminalität stellen, wie sich aus ihnen ein großer Teil der jugendlichen und rückfälligen Rechtsbrecher, Bettler und Vagabunden sowie auch der Prostituierten rekrutiert. Auch die Fahnenflüchtigen und Gehorsamsverweigerer unter den Rekruten sind häufig Imbezille.

Da auf dem Boden der geistigen Minderwertigkeit alle die extrasozialen und antisozialen Elemente erwachsen, die die Gesellschaft in besonderen Arbeitsschulen und Anstalten versorgen oder unschädlich machen muß, so muß in richtiger Erkenntnis dieser von Pädagogik und Heilkunde in harmonischem Zusammenwirken wissenschaftlich begründeten Tatsachen von allen Seiten her der Kampf gegen den Alkoholismus, gegen die Verbreitung der Geschlechtskrankheiten und gegen die Tuberkulose als wesentlichste Ursachen der Degeneration und der Minderwertigkeit einsetzen, wenn das Menschengeschlecht an Geist und Körper stark bleiben soll.

XVI. Sitzung vom 29. März 1905.

Vorsitzender: Dr. August Jassoy.

Karl Fischer spricht über:

„Bergstürze und Felschlipfe im Gefolge der Eiszeiten.“

Das Diluvium oder die Eiszeit stellt die vorletzte Periode in unserer Erdgeschichte dar. Es gehört ihm die Gesamtheit der meist lockeren Gerölle, Sand- und Lehmbildungen an. Während des größten Teiles dieser Zeitepoche war der ganze europäische Norden vom Inlandeis, die Alpen dagegen von mächtigen Gletschern bedeckt. Man nimmt nun nach neueren Untersuchungen eine viermalige Eiszeit an, deren Absätze getrennt werden durch Sedimente, die in wirtlicheren Zeiten (den Interglazialzeiten) entstanden sind. Diese mußten infolge der ungeheueren, beim jedesmaligen Rückzug der Gletscher entstehenden Wassermassen Zeiten starker Erosion sein. Gegen diese Gletscherströme sind selbst der mächtige Rhein mit seinen Nebenflüssen kleine Bäche, wenn man bedenkt, daß der diluviale Rhein die ganze Ebene in ihrer vollen Breite durchflutete. Was diese gewaltigen Kolosse an lebendiger Kraft besaßen und in welcher Weise sie den Untergrund, über den sie sich wälzten, bearbeiteten, das zeigen uns heute noch die Katastrophen, die sie hervorzurufen imstande waren, besonders die riesigen Bergstürze in den Alpen an der Glärnischkette, und im Vorderrheintal bei Flims.

Auf zweierlei Art kann man sich die eiszeitlichen Schutt- und Felsrutschungen entstanden denken. Einmal dadurch, daß der Fuß des Berges von dem Gletscherbach unterspült wurde, oder daß nach dem Rückzuge der Gletscher der den Absturz hindernde Gegendruck beseitigt war und die gelockerten Massen, die sonst allmählich abgebröckelt wären, auf einmal fielen.

Durch letzteren Umstand wird sowohl am Glärnisch wie im Vorderrheintal, wo viele Millionen Kubikmeter Felsmassen sich loslösten und das ganze Tal verbarrikierten, die Katastrophe hereingebrochen sein. Hoch über dem heutigen Talboden lassen sich heute noch die Grenzen des zum See gestauten Vorderrheins konstatieren.

Redner gibt nun, angeregt durch die Untersuchungen von Heim und Oberholzer, die eine eingehende Monographie der Bergstürze an der Glärnischkette gegeben haben, ein Bild dieser Erscheinungen, um dann seine eigenen Beobachtungen über Felsbewegungen in der näheren und weiteren Umgebung von Frankfurt zu demonstrieren.

Am Röderberg, der jedenfalls seit der Eiszeit bedeutend an Höhe und Steilheit der Gehänge eingebüßt hat, sind Rutschungen zu konstatieren. Eingebettet zwischen eiszeitliche Bildungen (diluviales Moor und Löß) sind dort Schuttmassen gefunden worden, die den überlagernden tertiären Kalken entstammen. In Rheinhessen, wo ähnliche geologische Verhältnisse obwalten, sind die Untersuchungen gerade dieser Diluvialerscheinungen noch nicht weit gediehen. Nur die verrutschten Cyrenenmergel am Zeilstück bei Weinheim werden schon lange als eiszeitliche Bildungen angesehen. Auch bei Elm im Vogelsberg zeigen isolierte Hügel in der Talsohle, die aus Bergsturzschutt bestehen und zum Teil von Kies und Schotter bedeckt sind, daß hier einstmals Bergbewegungen stattfanden und ein Stausee das jetzt nur noch von einem kleinen Bach durchströmte Tal bedeckte.

In Württemberg sind es besonders zwei Horizonte der dort weit verbreiteten Trias- und Juraschichten, die öfters Anlaß zu Felsbewegungen gegeben haben. Es sind die Keupermergel und die plastischen Impressatone, auf denen sich der Steilrand der Alb aufbaut.

Auf den gipsführenden Keupermergeln des Neckartales schossen einst große Schuttmassen in die Tiefe, die nun in dem berühmten Mammutfeld von Cannstatt viele Meter mächtig den Boden bedecken, die Knochen zahlreicher Mammute einhüllend, die wahrscheinlich von der Katastrophe überrascht worden sind.

Zahlreich sind die Beispiele, die man für Rutschungen an der Steilwand der Alb anführen könnte. Bei Geislingen und am Michelsberg bei Ulm sind solche nachgewiesen. Leider läßt sich jedoch ihr eventuelles Alter nicht mehr genau feststellen. Am Galgenberg bei Weißenstein hat einst ein ganzer Schichtenkomplex, in sich kompakt bleibend, den Weg nach dem Tale eingeschlagen. Liegen auch gleich oft die Gebirge äußerlich schein-

bar in bester Ordnung, so ist doch manches zerrütteter als wir meinen. Besonders die Eiszeit hat umgestaltend gewirkt und überall sind noch ihre Spuren zu verfolgen. Sie ist vor allem der Bildner der heutigen Formen in Berg- und Flachland geworden und in ihr waren es neben den Flüssen oft Bergstürze, die uns den breiten, fruchtbaren Talboden mit Äckern und Wiesen geschaffen haben, auf dem sich die Kulturvölker ausbreiten konnten.

XVII. Sitzung vom 1. April 1905.

Vorsitzender: Stabsarzt Prof. Dr. Ernst Marx.

Da heute der letzte Vortrag im ablaufenden Wintersemester stattfindet, gibt der Vorsitzende einen kurzen Überblick über die Vortragsreihe des letzten Winters. Auch diesmal war es möglich, fast jeden Samstag eine wissenschaftliche Sitzung abzuhalten. Der rege Besuch sämtlicher Sitzungen hat gezeigt, wie sehr dies dem Wunsche der Mitglieder entspricht. Wie die wissenschaftlichen Sitzungen so waren auch die Vorlesungen der Dozenten zahlreich besucht. Auch die Mitgliederzahl der Gesellschaft hat erfreulicherweise in den letzten Monaten wieder bedeutend zugenommen. Während Ende des vorigen Winters etwas über 600 Mitglieder der Gesellschaft angehörten, sind es heute mehr als 730. Der Vorsitzende richtet zum Schluß an die Mitglieder die Bitte, auch fernerhin ihr Interesse der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft und ihren Bestrebungen zu bewahren, denn nur dann kann die Gesellschaft ihre großen Aufgaben erfüllen, die noch viel Hilfe und Mittel erfordern.

Hierauf hält Stabsarzt Dr. L. Drüner einen durch übersichtliche Tafeln erläuterten, hochinteressanten, von den zahlreichen Zuhörern mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag:

„Über die Wirbeltheorie des Schädels.“

Goethe ist von seinen Zeitgenossen als Naturforscher wenig anerkannt worden. Seine Pflanzenmetamorphose und seine Lehre vom Zwischenkiefer des Menschen wurden sehr kühl aufgenommen, ja vielfach abgelehnt. Dies mag vielleicht der Grund gewesen sein, weshalb er mit der Veröffentlichung seiner eingehenderen Begründung der Wirbeltheorie so lange zurück-

gehalten hat. 1790 auf der italienischen Reise in Venedig kam ihm der Gedanke bei der Betrachtung eines Schafschädels. Er hat damals seine Ideen über den Freundeskreis hinaus nicht bekannt werden lassen. Ein ganz ähnlicher Fund, der eines macerierten Schädels einer Hirschkuh, brachte unabhängig von Goethe 1806 Oken auf ganz ähnliche Ideen und 1807 wurden dieselben von ihm veröffentlicht. So gehört Oken in der Veröffentlichung zweifellos die Priorität. Oken nahm drei Wirbel als Bestandteile des Schädels an, Goethe sechs. In den folgenden Jahren erfreute sich die Wirbeltheorie wechselnder Anerkennung, bis 1858 Huxley ihre Haltlosigkeit nachwies.

Huxley zeigte auf Grund des durch zahlreiche Forscher gewonnenen Materials, daß die Entwicklung von Wirbeln und Schädelknochen eine grundverschiedene ist. Da die Gleichartigkeit der Entwicklung aber die Vorbedingung für die Homologisierung sein muß, kann mit den Ausführungen Huxleys die ursprüngliche Wirbeltheorie Goethes und Okens als endgültig beseitigt angesehen werden. Erst Gegenbaur nahm 1872 die der Theorie zugrunde liegende Idee der ursprünglichen Gleichartigkeit der Wirbelsäule und des Schädels wieder auf. Diese Gleichartigkeit ist aber nicht mehr in dem Zustande des Knochensystems zu suchen. Als Grundlage für die Beurteilung der ganzen Frage studierte Gegenbaur den Knorpelschädel der Selachier. Seine Arbeiten stammen aus der klassischen Epoche der vergleichenden Biologie; örtlich und zeitlich sind sie in innigem Zusammenhange mit den grundlegenden Arbeiten E. Haeckels entstanden. Gegenbaur beurteilte die Wirbeltheorie des Schädels in umfassender Weise vom Gesichtspunkte der Deszendenztheorie. Damit fiel ein neues Licht auf alle die Fragen, die sie birgt. Sie ist dadurch für lange Zeit zu dem Hauptproblem der vergleichenden Morphologie geworden. Er unterschied am Schädel einen hinteren vertebralen Teil, der bis zum vorderen Ende der Chorda dorsalis reicht, von dem prävertebralen Teile, von der Hypophysis bis zur Nasenspitze. Für den ersteren nahm er eine segmentale Gliederung an, für den letzteren schloß er eine solche aus. Die wesentlichen Punkte dieser segmentalen Gliederung sah er in den Beziehungen der Kopfnerven und ihrer Muskulatur zu den Kiemenbögen. Der Facialis und

Glossopharyngeus stellen zwei derartige gleichförmige Kiemenbognerven dar. Mehr von dem Typus hat sich der Trigemini entfernt, der zu dem vordersten Visceralbogen, dem Kieferbogen gehört und vielleicht aus der Vereinigung zweier oder mehrerer segmentaler Visceralbognerven entstanden ist. Aus dem Vorhandensein der Lippenknorpel ist dies zu vermuten. Auch der Vagus besteht aus der Vereinigung einer größeren Zahl solcher segmental geordneter Nerven, die am Durchgang durch die Schädelwand zu einem Stamme vereinigt sind. Aus der Gleichartigkeit der peripheren Ausbreitung der Kopfnerven und der auf einen gemeinsamen Typus zurückzuführenden Form der knorpeligen Kiemenbögen vermutete Gegenbaur, daß auch die Zusammensetzung der jetzt bei den Selachiern einheitlichen Knorpelkapsel im Bereiche der Chorda dorsalis wie bei den Wirbeln einst eine segmentale gewesen sei. Die im Bereiche der Wirbelsäule austretenden Spinalnerven lassen sich nicht ohne weiteres mit den segmentalen Kiemenbognerven des Schädels vergleichen. Denn während bei den Kiemenbognerven motorische und sensible Bestandteile vereint am Gehirn entspringen und den Schädel verlassen, sind die ventralen motorischen Wurzeln der Spinalnerven von den dorsalen sensiblen, ein Ganglion führenden, weit getrennt. Er verglich die dorsalen Wurzeln der Spinalnerven allein mit denen der Kopfnerven und nahm an, daß die einst auch für jeden Kopfnerven vorhandene ventrale motorische Wurzel bei einigen rückgebildet worden sei, bei anderen in ihrem Verlauf unabhängig von der dorsalen Wurzel geworden sei. So rechnete er zum Trigemini den Oculomotorius, zum Facialis den Abducens und auch für den Vagus fand er kleine, unabhängig von ihm verlaufende motorische Wurzeln, die sich mit Spinalnerven vereinigt zur Zungenmuskulatur begeben. Er bezeichnete sie als die ventralen Vaguswurzeln. Die die motorischen Muskeln des Visceralskeletts (Kiemenbogenskeletts) versorgenden Bestandteile der echten Kopfnerven schied er also aus dem Vergleich mit den ventralen Wurzeln der Spinalnerven aus und verglich sie mit motorischen Fasern der Spinalnerven, die zur Darmmuskulatur gelangen. Anatomisch und physiologisch ist später das Vorhandensein solcher Nervenfasern in den dorsalen Wurzeln der Spinalnerven bestätigt worden. So war die Übereinstimmung

zwischen Spinalnerven und Kopfnerven als eine weitgehende anzusehen und die Annahme, daß die jetzt noch in allen Hauptsachen übereinstimmende Gliederung der Organe des Schädels und der Wirbelsäule sich einst auf die Skeletteile des Schädels erstreckte, hatte ihre volle Berechtigung. Gegenbaur machte die entwicklungsgeschichtlich von vornherein einheitliche Knorpelanlage des Schädels durch die Anpassung an die Funktion als Schutzorgan für Gehirn und Sinnesorgane verständlich.

So ist durch Gegenbaur das Problem der Wirbeltheorie allmählich nur ein kleiner Teil eines umfassenderen Problems, des Problems der Metamerie des Schädels, geworden. Von nun an sind beide von einander nicht zu trennen. Es fanden sich bald neue Tatsachen, die Gegenbaur's Anschauungen stützten. Bei Froschlarven wurde die Übereinstimmung der Entwicklung des Hinterhauptes mit der des Wirbels zuerst nachgewiesen. Dann folgte bald derselbe Nachweis bei Haifischen, Ganoiden und Säugetieren, bei denen die Angliederung von mehreren Wirbeln an das Hinterhaupt festgestellt wurde. Gleichzeitig damit zeigte aber das Studium der zu diesen Wirbeln gehörigen Nerven, daß die von Gegenbaur als ventrale Vaguswurzeln angesehenen Gebilde mit diesen Kopfnerven nichts zu tun haben, sondern daß sie die mit den Wirbeln in den Schädel eingewanderten Spinalnerven sind. Ja es fanden sich sogar die Rudimente von Spinalganglien und dorsalen Wurzeln, die zu ihnen gehörten.

Damit war der Beweis geliefert, daß dieser hinterste Teil des Hinterhauptes, derjenige, der zum 12. Gehirnnerven, zum Hypoglossus, gehört, tatsächlich aus Wirbeln, die mit dem Schädel verschmolzen sind, hervorgeht. Ihre Zahl ist nicht bei allen Klassen die gleiche und auch wenig sicher. M. Fürbringer, der die ganze Frage in einem wunderbaren Werke neu behandelt hat, scheidet diesen aus Wirbeln hervorgegangenen hinteren Abschnitt des Schädels als Neokranium von dem Paläokranium, dem die echten alten Gehirnnerven bis zum Vagus-Accessorius angehören. Dieses letztere zeigt niemals eine segmentale Gliederung des Skeletts und hat wahrscheinlich nie eine den Wirbeln ähnliche Gliederung besessen. Wohl aber sind Nerven und Muskeln in dem Bereiche des Paläokraniums segmental gegliedert.

Von der alten Wirbeltheorie Goethes und Okens ist wohl nicht viel übrig geblieben. Aber durch alle neuen Untersuchungen klingt die alte Idee von der ursprünglichen Gleichartigkeit hindurch. Sie hat zahlreichen Arbeiten die Anregung gegeben. In den schwierigen und immer verwickelteren Problemen der Metamerie des Wirbelkörpers hat sie immer führend gewirkt und den durch die Vertiefung der Forschung neu gewonnenen Rätseln gegenüber wird sie sich weiter bewähren.

„Alle Glieder bilden sich aus den ewigen Gesetzen
Und die seltenste Form bewahrt im Geheimen das Urbild.“
(Goethe.)

XVIII. Sitzung vom 7. April 1905.

Erteilung des Soemmerring-Preises.

Vorsitzender: Dr. August Jassoy.

Zur Erteilung des Sömmerring-Preises ist der große Hörsaal des Bibliothekgebäudes mit Blattpflanzen geschmückt, aus deren Mitte die Büste v. Sömmerrings hervorragt. Der Preis zu Ehren des großen Gelehrten wurde 1837 zum ersten Male vergeben. Die Stiftung geht aber noch neun Jahre weiter zurück. Sie resultiert aus den Überschüssen einer Sammlung, aus deren Ergebnis ursprünglich dem gefeierten Samuel Thomas von Sömmerring zu seinem 50jährigen Doktorjubiläum eine Medaille überreicht werden sollte. Da jedoch die zur Prägung einer Medaille erforderliche Summe weit überzeichnet wurde, beschloß man, ein „Prämium“ zu stiften, das dem Andenken v. Sömmerrings für alle Zeiten gewidmet sein sollte und das an dessen Ehrentag, am 7. April, in vierjährigen Perioden demjenigen deutschen Naturforscher zuerteilt werden sollte, der die Physiologie im weitesten Sinne des Wortes in dem verflonnenen Zeitraum am meisten gefördert hätte.

Preisgekrönt wurden bisher die folgenden Gelehrten: Ehrenberg, Schwann, Bischoff, Wagner, Kölliker, Müller, Helmholtz, Ludwig, de Bary, von Siebold, Voit, Sachs, Flemming, Roux, Verworn, Born und Nißl. Die für die diesjährige Preiserteilung ernannte Kommission bestand aus den Herren Dr. Albrecht, Prof. Edinger, Prof. Lepsius, Stabsarzt Prof. Marx, Prof. Möbius und Prof. Reichenbach.

Nach Eröffnung der Sitzung durch den I. Direktor spricht Prof. Edinger als Vorsitzender der Kommission über die zum Vorschlag gebrachten Arbeiten, die den Gebieten der Chemie, Physiologie, Zoologie und Botanik entnommen waren. Auf einstimmigen Vorschlag der Kommission wurde der Preis der botanischen Arbeit zuerteilt, über die Prof. Möbius in folgender Weise berichtet:

Von hervorragendem Interesse für die ganze Biologie ist das von dem ordentlichen Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Graz Dr. G. Haberlandt im Jahre 1901 herausgegebene Buch: „Die Sinnesorgane im Pflanzenreich zur Perzeption mechanischer Reize“, Leipzig, 1901, an das sich weitere, ebenso interessante Untersuchungen auf diesem Gebiet anschließen.

Von Sinnesorganen kann man ja bei Pflanzen nur in der Bedeutung sprechen, daß man darunter eigene Perzeptionsorgane zur Aufnahme bestimmter äußerer Reize versteht, Reize, auf die die Pflanzen mit mehr oder weniger raschen Bewegungen reagieren. Als solche Organe sind die folgenden bekannt. Zunächst bilden eine besondere Gruppe die, welche zur Wahrnehmung von mechanischen Reizen im engeren Sinne des Wortes dienen und demnach den Tastorganen der Tiere vergleichbar sind. Hierher gehören die Borsten auf dem Blatt der Venusfliegenfalle und der Aldrovanda, einer anderen insektenfressenden Pflanze, die steifen Haare an den Gelenkpolstern der Sinnpflanze, *Mimosa pudica*, die sogenannten Fühltüpfel an den Ranken der Rankengewächse und an den Drüsenköpfchen des Sonnentaus und die Fühlpapillen an den beweglichen Staubgefäßen, wie an denen der Berberitze. Für die zweite Gruppe kommen in Betracht die Pflanzenteile, die sich in bestimmter Richtung zur Wirkungsrichtung der Schwerkraft einstellen. Hier läßt sich nachweisen, daß in den Zellen gewisser Gewebe die Stärkekörner die Rolle von Statolithen spielen und durch den Druck auf die eine oder andere Seite des Protoplasmaschlauches der Pflanze sozusagen das Gefühl der gegen die Schwerkraftsrichtung eingenommenen Lage beibringen und eine Korrektion dieser Lage bewirken, was wir geotropische Krümmung nennen. Die dritte Gruppe bilden die Sinnesorgane der Pflanze für Lichtreize. Bei gewissen mikroskopischen freibeweglichen

Pflanzen oder Entwicklungszuständen von Pflanzen fungiert der sogenannte Augenpunkt und das ihm angelagerte Plasma als solches Sinnesorgan. Bei den Graskeimlingen ist die Spitze der Keimblattscheibe ein Lichtperzeptionsorgan. Die Laubblätter vieler Pflanzen nehmen eine bestimmte Lage zum einfallenden Lichte ein und hier sind es die Zellen der Epidermis, deren Plasma infolge ihres an eine Sammellinse erinnernden Baues zunächst empfinden, in welcher Richtung das Licht einfällt, und darnach die meistens im Blattstiel ausgeführte Krümmung veranlassen. Überall ist die Reizwahrnehmung eine Funktion des lebenden, sensiblen Protoplasmas; wie dieses im Tier- und Pflanzenreich von gleicher Beschaffenheit, wie die Zelle der Elementarorganismus in beiden Reichen ist, so zeigt sich nun auch, daß zur Reizwahrnehmung besondere Organe nicht nur bei den Tieren sondern auch bei den Pflanzen ausgebildet werden.

Aufgestellte Pflanzen, Wandtafeln und mikroskopische Präparate erläutern den Bericht.

Zum Schluß dankt der Vorsitzende der Preiskommission für die uneigennützigte Mühewaltung, der sie sich durch Prüfung der gewaltigen Literatur unterzogen hat, und dem Referenten für die prägnante Darstellung des Ergebnisses der Beratung.
