Lehrtätigkeit von April 1910 bis März 1911.

I. Zoologie.

Sommerhalbjahr: Montags und Donnerstags las Prof. zur Strassen über „vergleichende Anatomie des Skelettsystems“. Nach einer allgemeinen Schilderung der tierischen Hartgebilde — ihrer Bedeutung, Entstehung, der Gelenkverhältnisse usw. — wurde speziell das Skelettsystem der Wirbeltiere genauer behandelt. Der stammesgeschichtlichen Reihe entsprechend kam zuerst die Chorda, dann das knorpelige, endlich das knöcherne Skelett zur Darstellung. Farbig bemalte Skelettpräparate, Modelle und viele neue Wandtafeln, an deren Herstellung sich besonders Frl. Ch. Baerwindt und Frl. M. Koßmann beteiligt haben, erläuterten den Vortrag.

Dienstags fand im Festsaal die Vorlesung über „Tierpsychologie“ statt. Es wurde dargelegt, daß die Reaktionen der niedersten einzelligen Wesen physiko-chemischen Vorgängen so ähnlich sind, daß kein Grund vorliegt, an der prinzipiellen Übereinstimmung beider zu zweifeln. Von den Reaktionen der Einzelligen führt eine nirgends unterbrochene, aufsteigende Reihe zu den komplizierteren Leistungen höherer Nerventiere. Alle Stufen dieser Reihe wurden analysiert und ihre mechanistische Begreifbarkeit bewiesen. Die Darstellung gelangte bis zu denjenigen instinktiven Handlungen, die durch komplizierte Reize ausgelöst werden.

Das zoologische Praktikum (Dr. Wolf), in dem bisher Vertreter sämtlicher Tierklassen zur Behandlung kamen, wurde diesmal auf das Studium der Wirbeltiere beschränkt. Vielfach geäußerte Wünsche sowie die Erkenntnis, daß in der kurzen Zeit, die während der Sommermonate zur Verfügung steht, ein gründliches Studium solch zahlreicher Vertreter nicht möglich

ist, haben diese Änderung veranlaßt. An dem Praktikum, das Mittwochs und Samstags von 4—6 Uhr abgehalten wurde, beteiligten sich 21 Personen, von denen die Mehrzahl dem Lehrerstande angehörte. In den 26 abgehaltenen Kursen konnten Bachneunauge, Schleimaal, Weißfisch, Frosch, Feuersalamander, Smaragdeidechse, Ringelnatter, Taube und Hamster gründlich behandelt werden. Die Haupttätigkeit erstreckte sich auf sorgfältiges Präparieren und Zeichnen der Objekte; die Benutzung des Mikroskopes zum Studium von frischen Geweben und von Dauerpräparaten trat ergänzend hinzu.

Entomologische Exkursionen, an denen sich 4 Damen und 13 Herren beteiligten, fanden unter Leitung von Dr. Sack an vier Sonntagvormittagen statt. Es wurden die wichtigsten Fundstellen für Insekten in der Umgebung Frankfurts aufgesucht, um die Tiere in der freien Natur kennen zu lernen und zu beobachten. Die erbeuteten Insekten wurden getötet und mit der Lupe untersucht, ihre Lebensweise und Entwicklung kurz besprochen und eine Anleitung zum Nadeln und Konservieren gegeben.

Der erste Ausflug führte nach dem Enkheimer Wald, der infolge seiner besonders günstigen Existenzbedingungen eine außerordentlich reiche Insektenwelt beherbergt. Nicht ganz so reich, aber auch recht ergiebig waren der Schwanheimer und Kelsterbacher Wald, das Ziel der zweiten Exkursion. Groß war die Freude, als hier *Campodea* und *Scolopendrella*, zwei ungeflügelte Arthropoden, gefunden wurden, die Zwischenformen zwischen den sonst scheinbar getrennten Stämmen der Insekten und Myriopoden bilden, und die bisher noch nicht in der Umgebung von Frankfurt aufgefunden worden waren. Auf der dritten Exkursion wurde der Goldgrube bei der Hohen Mark ein Besuch abgestattet. Die Hoffnung, in dem alten, verlassenen Stollen Fledermäuse und ihre interessanten Parasiten anzutreffen, erfüllte sich nicht; dagegen wurden in den Spalten und Rissen der feuchten Wände des dunklen Stollens zahlreiche Trichopteren-, Dipteren- und Spinnenarten gefunden, die sonst hier ziemlich selten vorkommen. Die letzte Exkursion nach dem Schwanheimer Sand sollte ein Bild des bunten Insektenlebens einer Dünenlandschaft geben, das namentlich im Spätsommer durch das Auftreten der buntflügeligen *Oedipoda*-Arten sehr anziehend wirkt.

Das Gelingen der Exkursionen in dem für den Insektenfang besonders ungünstigen Sommer des Jahres 1910 ist hauptsächlich einigen Teilnehmern zu verdanken, die selbst viel demonstrierten und es in ausgezeichneter Weise verstanden haben, immerwährend zu interessanten Beobachtungen anzuregen.

Winterhalbjahr: Prof. zur Strassen behandelte Montags und Donnerstags die „Naturgeschichte der Insekten". Die vergleichende Anatomie, Physiologie und Entwicklungsgeschichte der Klasse wurde erledigt, die Systematik begonnen; sie wird im laufenden Sommersemester beendigt werden. Eine sehr große Zahl farbiger Bilder, die in dankenswerter Weise von Frl. Ch. Baerwindt, Frl. B. Groß und Frl. M. Koßmann hergestellt worden sind, erläuterten die Vorträge.

An den Dienstagabenden wurde die im Sommer begonnene Vorlesung über „Tierpsychologie" zu Ende geführt. Nach einer genauen Analyse der instinktiven Reizbarkeit durch Formen zeigte der Vortragende, wie die instinktive Einprägung von Reizen, das Lernen aus Erfahrung, die Verallgemeinerung der Erfahrungen und die tierische Intelligenz physiologisch zu erklären sind. Ein Ausblick auf die Menschenpsychologie und die Erörterung der Bewußtseinsfrage bildeten den Abschluß der Vorlesungen.

Dr. Wolf las Dienstags und Freitags über „allgemeine Zoologie". Die grundlegenden Anschauungen und Forschungsergebnisse dieses Wissenszweiges wurden eingehend erörtert. Nach der Behandlung der Zelle, der Gewebe und Organe wurde ein kurzer Überblick über die Phylogenie und Ontogenie des Tierreiches gegeben, dem sich eine Übersicht über die geographische Verbreitung unserer heutigen Fauna anreihte. Die noch zur Verfügung stehende Zeit wurde zur Betrachtung der Tierstämme der Protozoen, Zölenteraten und Würmer verwendet.

Außerdem wurde von Dr. Wolf zum ersten Male ein mikroskopisches Praktikum über „Histologie" (Mittwochs von 4—6 Uhr) abgehalten, an dem sich 30 Personen beteiligten. Weitere Anmeldungen konnten wegen Platzmangels nicht berücksichtigt werden. An zahlreichen mikroskopischen Dauerpräparaten studierten die Teilnehmer die Zelle, die Teilungsvorgänge an derselben, sodann den Verband der Zellen zu Geweben und

das Zusammentreten dieser zu Organen. Das Material wurde dem Reich der Wirbellosen wie dem der Wirbeltiere entnommen. Die Herstellung der zahlreichen Präparate und die Unterweisung jedes einzelnen Teilnehmers waren nur durch die tatkräftige Hilfe unserer bewährten Mitarbeiterinnen Frau M. Sondheim, Frau L. Cayard und Frl. E. Pfaff ermöglicht. Das histologische Praktikum wird im laufenden Sommersemester fortgesetzt.

II. Botanik.

Sommerhalbjahr: Prof. Möbius las zweimal wöchentlich (Dienstags und Freitags) über „ausgewählte Pflanzenfamilien". 47 Hörer und Hörerinnen hatten sich eingeschrieben. Nachdem in den beiden ersten Stunden an der Tulpe und Primel die Unterschiede zwischen Mono- und Dikotyledonen und die für die systematische Einteilung hauptsächlich in Betracht kommenden Verhältnisse der Blüte sowie andere Eigenschaften demonstriert waren, wurden in den folgenden Stunden einzelne Pflanzenfamilien und -ordnungen besprochen, deren Auswahl sich vor allem nach den gerade in Blüte stehenden Pflanzen richtete, wie sie aus der Umgebung oder dem botanischen Garten besorgt werden konnten; in einzelnen Fällen half auch der Palmengarten in freundlicher Weise aus. Soweit es anging, wurde dafür gesorgt, daß jeder Hörer mit einem Exemplar der besprochenen Pflanzen versehen war. In den letzten Stunden wurde das Pflanzensystem im allgemeinen behandelt und eine Übersicht der Blütenpflanzen (mit Beschränkung auf die Angiospermen) nach ihrer systematischen Anordnung gegeben, wobei im wesentlichen Warmings Handbuch der systematischen Botanik in der deutschen Bearbeitung des Vortragenden zugrunde gelegt war. Zur Erläuterung dienten außer dem lebenden Material auch Herbarpflanzen und Präparate aus der Sammlung, Wandtafeln und Abbildungen, sowie mikroskopische Präparate, deren durchschnittlich sechs in jeder Stunde, im ganzen etwa 200, aufgestellt wurden.

Das botanisch-mikroskopische Praktikum für Anfänger (Prof. Möbius) fand Donnerstags von 3—6 Uhr statt; im ganzen wurden 17 Kurse abgehalten, an denen sich 19 Damen und Herren beteiligten. Die Untersuchungen gingen von dem Bau

der pflanzlichen Zelle und ihrer Inhaltskörper aus; sodann wurde zu den verschiedenen Geweben und Organen der Pflanze fortgeschritten und von den letzteren besonders Blatt, Stengel, Wurzel und Blüte untersucht. Vom Bau der Staubgefäße und des Fruchtknotens wurde zu den Fortpflanzungsorganen der Kryptogamen übergegangen, von denen in fünf Kursen typische Vertreter der Farne, Moose, Algen, Pilze und Flechten zur Untersuchung kamen. Die Reihenfolge und die Auswahl der Objekte waren im wesentlichen dieselben, wie sie in der gedruckten Anleitung des Dozenten (Botanisch-Mikroskopisches Praktikum für Anfänger, 2. Auflage, Berlin 1909) angegeben sind. Das Material wurde den Teilnehmern geliefert; die mikroskopischen Präparate aber mußte jeder sich selbst herstellen, um dabei zugleich die einfachste Technik, besonders die Anfertigung der Schnitte mit dem Rasiermesser, zu lernen.

Die Exkursionen, die in der Freitagsvorlesung angemeldet wurden, fanden an acht Samstagnachmittagen unter gemeinschaftlicher Leitung von Prof. Möbius und M. Dürer statt. Die erste (7. Mai) führte von Seckbach über Bergen nach den hinter Bergen liegenden Wiesen, wo unter anderen Frühlingsblumen auch *Anemone silvestris* gefunden wurde. Der Enkheimer Weiher gab eine gute Ausbeute an Wasserpflanzen und Riedgräsern. Die Frühlingsflora des Buchenwaldes wurde auf der zweiten Exkursion (21. Mai) bei einem Gang von Sachsenhausen über den Buchrainweiher nach der Oberschweinstiege studiert. Auffallend war, daß die Waldbäume, besonders die Buchen und Eichen, im Jahre 1910 kaum Blüten trugen. Recht ergebnisreich war die dritte Exkursion (4. Juni) nach Cronberg, Falkenstein und dem Reichenbachtal; erwähnt seien nur verschiedene Orchideen, *Arnica* und *Botrychium*. Am 18. Juni wurde die Sandflora von Eberstadt besucht: vier blühende *Pyrola*-Arten, *Monotropa*, *Orobanche* und Orchideen, sowie zahlreiche andere interessante Arten lohnten die weitere Fahrt. Die erste Exkursion nach den Sommerferien (13. August) galt dem unter dem Namen „Mississippi“ bekannten Sumpfgebiet hinter Hanau. *Utricularia* war in reicher Blüte, *Liparis Loeselii* und *Drosera rotundifolia* reichlich fruchtend vorhanden; ferner wurden neben vielen anderen Arten interessante Moose und Algen gesammelt. Eine Kalkflora bot der Luhrberg bei Offenbach, der das nächste

Ziel der am 27. August unternommenen Exkursion war; hieran schloß sich ein Gang über die Felder und Wiesen nach Rumpenheim, und in der Nähe dieses Ortes gab ein kleiner Tümpel eine sehr reiche Ausbeute an Wasserpflanzen. Nicht minder reich waren die Funde der siebenten Exkursion (3. September) von Wixhausen nach Arheilgen; Feld, Sumpf und Sand wechselten miteinander ab, und jedes Terrain bot viele interessante Arten, von denen hier nur *Corispermum hyssopifolium*, *Kochia arenaria* und *Salsola Kali* genannt seien. Auf der letzten Exkursion (17. September) gab es nur noch sehr wenig Blütenpflanzen; dafür war der Wald, der von der Oberschweinstiege aus nach Isenburg zu und von da nach Sachsenhausen zurück begangen wurde, reich an Pilzen. Nicht nur zahlreiche Blätter- und Röhrenpilze, unter letzteren auch *Polyporus strobilaceus*, sondern auch Vertreter anderer Abteilungen, wie *Cordyceps ophioglossoides*, wurden gefunden. An diesen vom Wetter jedesmal auffallend begünstigten Exkursionen nahmen durchschnittlich 15 Personen teil.

Winterhalbjahr: Dienstags und Freitags las Prof. Möbius über „Kryptogamen". Eingeschrieben waren 47 Teilnehmer. Von den niedersten Algen, den Flagellaten, ausgehend, besprach der Vortragende zunächst die Abteilungen einzelliger Algen, die direkt von jenen abgeleitet werden können: die Peridineen, Diatomeen, Konjugaten und Volvocineen. Von den letztgenanten wurde die Reihe der grünen Algen (Chlorophyzeen), die den Ausgangspunkt zu den höheren Pflanzen bildet, abgeleitet, und von diesen wiederum die braunen und roten Algen (Phäophyzeen und Rhodophyzeen), die, wesentlich Meerespflanzen, eine ganz besondere Entwicklung bis zur Erreichung einer hohen Entwicklungsstufe eingeschlagen haben. Da die niederen Rhodophyzeen auch gewisse Beziehungen zu den blaugrünen Algen (Cyanophyzeen) zu haben scheinen, so wurden diese jetzt erst besprochen, was den Vorteil bot, von ihnen zu den Bakterien und von diesen zu den echten Pilzen leichter übergehen zu können. Letztere wurden als eine Abzweigung von höheren Grünalgen (Siphoneen) dargestellt. Von ihren einfachsten Formen, den Algenpilzen (Phycomyzeten), gehen nun die beiden Hauptstämme der Pilze aus, die Schlauchpilze (Ascomyzeten) und die

Basidienpilze (Basidiomyzeten), die parallele Entwicklungsreihen von einfachen zu hohen Formen darbieten. Von ihnen wiederum würden die Flechten abzuleiten sein, die leider in diesem Semester nicht mehr besprochen werden konnten. Es wurden nur noch ganz kurz die sog. unvollkommenen Pilze (Fungi imperfecti), d. h. solche, von denen man keine Schlauch- oder Basidienfruktifikation sondern nur Konidien kennt, betrachtet.

Die Entwicklung des Stammbaumes in den oben angedeuteten Zügen bildete den Grundgedanken der Vorlesung, die im nächsten Winter in diesem Sinne mit Besprechung der Moose, Gefäßkryptogamen und Gymnospermen fortgesetzt werden soll. Natürlich wurde auch versucht, eine Vorstellung von der Vielgestaltigkeit der Vertreter der einzelnen Familien zu geben, wobei die Beschreibung durch mikroskopische Präparate, von denen über 350 aufgestellt wurden, lebendes und Herbarmaterial, Abbildungen, Wandtafeln, Tabellen und Projektionen mit dem Epidiaskop unterstützt wurde. Auch die wichtigste Literatur wurde durch Auflegen zahlreicher Schriften vorgeführt.

III. Paläontologie, Geologie und Mineralogie.

Sommerhalbjahr: Die Vorlesungen Dr. Drevermanns über „die Entwicklung der Säugetiere im Laufe der Erdgeschichte“ mußten schon mit der zweiten Stunde abgebrochen werden, da eine schwere Krankheit den Dozenten monatelang zur Ruhe zwang. Von den geologischen Exkursionen gilt das Gleiche; doch gelang es wenigstens, einen fünftägigen Pfingstausflug in das jüngere Paläozoikum und in die Trias des Saar-Nahe-Gebietes durchzuführen. 20 Teilnehmer, darunter vier Damen, begannen in Idar den Marsch. Man sah die mächtigen Melaphyr- und Porphyrmassen, die zwischen den Schichten des Rotliegenden lagern, und die Anlagerung an die Quarzitmassen des Hunsrücks, in denen einige der spärlichen Versteinerungen gesammelt wurden. Auf dem Hinweg wurde das Achat-Museum in Idar besichtigt. Der zweite Tag brachte einen langen Marsch quer durch das Ober-Rotliegende, bei welcher Gelegenheit alle wichtigen Horizonte gesehen werden konnten. Am Nachmittag führte Dr. P. Keßler-Saarbrücken die Teilnehmer an zwei Fundorte für Petrefakten bei St. Wendel, deren erster Süßwasser-

muscheln und deren zweiter prächtige Ganoidfische in Hülle und Fülle lieferten. Der dritte Tag galt dem Unter-Rotliegenden mit seinen kleinen Muschelkrebsen bei Neunkirchen und dem Besuch mehrerer Halden der großen Steinkohlengruben, von wo jeder Teilnehmer ohne viel Mühe eine reiche Flora mitnahm. Am vierten Tag ging es auf der Strecke Saarbrücken-Saargemünd durch Triasprofile mit großen Steinbrüchen, in denen wiederum reiche Petrefaktenfunde zu machen waren, nach St. Wendel zurück. Am letzten Tag, schon auf der Heimreise, wurde die günstige Gelegenheit eines Bahnbaues benützt, um die neuen Aufschlüsse bei Nonnweiler zu untersuchen und in den Lebacher Schichten mit gutem Erfolg zu sammeln. Am Nachmittag wurde in Münster am Stein der Abschied gefeiert, nachdem der liebenswürdige und ortskundige Führer der Exkursion Dr. Keßler die übrigen Teilnehmer schon in Türkismühle verlassen hatte.

Prof. Schauf sprach einmal in der Woche (Mittwochs) über „die geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Kristalle“ als Einführung in die Mineralogie. Die Unterschiede zwischen dem amorphen und kristallisierten Zustand der Materie wurden eingehend behandelt und die Rolle, welche die Kristalle für die unorganische Welt spielen, erörtert. Versuche über die Bildung von Kristallen, kristallinen Aggregaten, Globuliten und über den Einfluß von Lösungsgenossen auf die Entstehung der Form reihten sich an. An der Spaltbarkeit isotroper Kristalle, an dieser und den übrigen Eigenschaften der physikalisch ein- und zweiachsigen Formen wurde gezeigt, daß das Wesen des Kristalls auf seinem inneren Bau beruht. An den Vertretern der verschiedenen Systeme wurden die Symmetrieverhältnisse demonstriert und ihre Übereinstimmung mit den physikalischen Erscheinungen nachgewiesen. Ebenso führten die Ätzfiguren, von denen zahlreiche Präparate vorlagen, auf drei Hauptgruppen der Kristallwelt. Gesetz der Winkelkonstanz, Grundform, Achsenverhältnis, Gesetz der Rationalität der Ableitungszahlen, einfache Kristallform und Kombination, Theorie der Raumgitter: die Kristallographie führt unabhängig von der Chemie zur Annahme der Existenz der Moleküle. Aus ihrer gesetzmäßigen Gruppierung läßt sich die Spaltbarkeit, die Winkelkonstanz, das Rationalitätsgesetz usw. ableiten. Die Besprechung der einzelnen Systeme begann mit dem rhombischen, an dem die

Flächenbezeichnung und die Naumannschen Symbole erläutert wurden.

Als Anschauungsmaterial wurden große Achsenkreuze, Pappmodelle mit durchgesteckten Drähten, Glaskörper über Pappformen usw. zur Ableitung der hemiedrischen und tetartoedrischen Gestalten sowie der Kombinationen benutzt. Besonders gute Dienste leistete eine größere Anzahl von Winkelspiegeln, die unser Techniker Moll nach den Angaben des Dozenten sehr geschickt hergestellt hat. Sie sind ein gutes Hilfsmittel, um den Anfänger den ganzen Flächenkomplex der „einfachen" Kristallform als Folge der Symmetrieverhältnisse des jedesmaligen Systems übersehen zu lassen.

Eine hinreichende Anzahl natürlicher Kristalle vorzulegen, wurde nie versäumt; auch wurde an ihnen auf den verschiedenen Flächencharakter bei Kombinationen, auf Formenwechsel älterer und jüngerer Generationen mancher Stufen bei gleichartigem Charakter der Individuen derselben Generation usw. hingewiesen. Einige Kapitel, die nicht mehr besprochen werden konnten, sollen in den Vorträgen über spezielle Mineralogie nachgeholt werden.

Winterhalbjahr: Die Vorlesung Dr. Drevermanns über „Paläontologie und Abstammungslehre" (Donnerstags) brachte den Abschluß der mehrsemestrigen Vorträge über die Tierwelt der Vorzeit. Aus allen Tiergruppen wurden die Belege gesucht, welche die Paläontologie für den Ausbau der Abstammungslehre geliefert hat. Dabei fanden die Wirbeltiere besondere Berücksichtigung. Die Vorträge wurden durch Wandtafeln (darunter zahlreiche neue, von freiwilligen Hilfskräften hergestellt) und Lichtbilder besonders da unterstützt, wo das Sammlungsmaterial nicht ausreichte.

Im geologisch-mineralogischen Seminar, das Prof. Schauf gemeinsam mit Dr. Drevermann alle 14 Tage Freitags abhielt, wurden wichtige Neuerscheinungen aus der Literatur besprochen; meistens schloß sich an den Vortrag eine rege Diskussion an.

Die für den Winter von Prof. Schauf angekündigte „Besprechung der wichtigsten Mineralien" mußte wegen Erkrankung des Dozenten ausfallen. Sie findet im laufenden Sommerhalbjahr statt.

IV. Wissenschaftliche Sitzungen.

1. Sitzung am 15. Oktober 1910.

Dr. H. Ross, München:

„Naturwissenschaftliche Streifzüge in Mexiko".

Nach einer kurzen Schilderung der geologischen Verhältnisse sowie ihres Einflusses auf die Vegetation bespricht der Vortragende die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse des Landes, die beiden grundlegenden Faktoren für die Verteilung der Pflanzenformationen. Die Gebiete der größten Wärme und Feuchtigkeit tragen tropischen Regenwald, der durch Üppigkeit, durch die Vielgestaltigkeit in seiner Zusammensetzung und den Reichtum an Lianen und Epiphyten gekennzeichnet ist.

In anderen tropischen Gebieten, in denen eine mehrere Monate währende Trockenzeit herrscht, tritt an die Stelle des üppigen Regenwaldes die Grasflur, eine durch einzelne Bäume oder durch Baumgruppen unterbrochene Savanne, in der die Lianen seltener, die Epiphyten aber, vornehmlich prachtvolle Orchideen und Bromeliazeen, sehr reich vertreten sind.

Je nach den örtlichen Verhältnissen bietet die Savanne ein verschiedenes Aussehen und verschiedene Zusammensetzung. Fieder- und Fächerpalmen, zum Teil sehr charakteristische endemische Arten, verleihen der Landschaft einen besonderen Reiz, und eigenartig wirken die weitverbreiteten Schirmbäume. An besonders trockenen Stellen herrschen Sträucher und selbst dorniges Gebüsch vor. Bemerkenswerte Charakterpflanzen der im Regenschatten der Randgebirge liegenden, trockneren Teile des Hochlandes sind Agaven und Kakteen, von denen die letzteren vielfach in den Vordergrund treten und oft ausgedehnten Gebieten ein eigenartiges Gepräge aufdrücken. Gegenden mit noch geringeren Niederschlägen tragen den spärlichen Pflanzenwuchs der Halbwüste, und schließlich gibt es auch fast ganz pflanzenlose Strecken, echte Wüsten.

Diejenigen Gegenden der Savanne, in denen etwas günstigere Feuchtigkeitsverhältnisse vorliegen, tragen außer der charakteristischen Gras- und Krautvegetation auch einen lichten, niedrigen, hartlaubigen Savannenwald, wie z. B. die pazifischen Abhänge des Isthmus von Tehuantepec, während sich auf dem Hochland der hier kaum mehr als 200 m hohen Kordillere

Ebenen finden, deren aus kurzem Graswuchs mit niedrigem Gestrüpp bestehende Vegetation nicht recht zu ihrer geographischen Lage unter dem 16. Breitengrade passen will. Die Ursache einer so plötzlichen und vollständigen Veränderung der Pflanzenwelt vom üppigsten tropischen Regenwald, wie er sich auf den nur wenige Kilometer entfernten Abhängen des Hochlandes nach dem Atlantischen Ozean hin findet, zur Grasflur von fast alpinem Charakter ist in den sehr starken und anhaltend wehenden Winden zu suchen, die, an dem östlichen Randgebirge entlang streichend, durch die Pässe des Isthmus zum Stillen Ozean einfallen.

In den Hochgebirgen Mexikos treten zahlreiche Koniferenarten untermischt mit Laubwald auf. Unter den Nadelhölzern walten die Kiefern vor, die bei etwa 4000 m an dem Nevado von Colima, dem Popocatepetl und dem Pik von Orizaba die Baumgrenze bilden. Die alpine Region zeigt ebenfalls unter dem Einfluß des Windes und der eigenartigen Bodenverhältnisse (Gerölle und Sande vulkanischen Ursprungs) einen steppenartigen Charakter und erreicht je nach den örtlichen Lagen und besonderen Verhältnissen eine Höhe von etwa 4300—4600 m. Höher bergan dehnt sich eine öde Felsen- oder Sandwüste bis zur Grenze des ewigen Schnees aus, die bei etwa 4400 m auf der Nordseite und 4800 m auf der Südseite gelegen ist.

Eine ausführliche Schilderung wird dem Leben und Treiben der Blattschneiderameisen in der Savanne und im tropischen Walde, sowie den interessanten Beziehungen der Ameisen zu den Pflanzen gewidmet und die Tatsache konstatiert, daß bei *Cecropia*, den Akazien mit hohlen Dornen und den *Schomburgkia*-Arten von einer eigentlichen Symbiose zwischen Ameisen und Pflanzen nicht die Rede sein kann, indem alle Vorteile stets auf seiten der Ameisen gefunden werden.

2. Sitzung am 22. Oktober 1910.

Prof. Dr. G. Tornier, Berlin:

„Bau und Lebensweise des Diplodokus“.

In einer Reihe von Arbeiten hat der Vortragende darauf hingewiesen, daß die Aufstellung der Diplodokus-Originale, wie sie im Carnegie-Museum in Pittsburgh und im Senckenbergischen Museum erfolgt ist, und wie sie auch die Abgüsse zeigen, die in den letzten Jahren in den Museen von London, Paris, Berlin,

Wien und Bologna aufgestellt worden sind, — elefantenartig mit steil aufgerichteten, unter dem Körper stehenden Beinen und horizontal nach vorn ausgestrecktem Hals — der natürlichen Körperhaltung und Stellung des Tieres nicht entsprochen haben könne. Tornier hat vielmehr in seinen Arbeiten die Auffassung begründet, daß der Diplodokus mit eidechsenartig vom Körper abstehenden, stark gewinkelten Beinen und S-förmig aufgerichtetem Halse aufgestellt werden müsse. Der Kopf des Diplodokus kann nicht wie der einer Schlange dauernd in direkter Verlängerung der Achse der Halswirbelsäule gestanden haben; denn aus der Gelenkverbindung zwischen dem ersten Halswirbel und dem Hinterhaupt geht hervor, daß der Kopf für gewöhnlich mit der Halswirbelsäule etwa einen rechten Winkel gebildet hat und von dieser Mittelstellung aus sowohl weiter gebeugt als auch gestreckt werden konnte. Die eidechsenartige Stellung der Gliedmaßen wird ebenfalls aus der Form der Gelenke geschlossen, da der Knorpelüberzug nicht dick genug war, um ihre Form wesentlich umzugestalten.

Nach Torniers Untersuchungen war der Diplodokus auch kein Zehengänger, wie es die Aufstellung in den Museen zeigt; sondern er trat mit ganzer Sohle auf und war auch kein Pflanzenfresser, sondern ein Fleischfresser, der von Kleintieren lebte, die er ganz verschluckte und durch Fischen und Grundeln mit dem langen Hals von den Uferrändern aus im Gewässer fing oder aus dem Uferboden ausscharrte.

Diese Anschauungen haben in neuester Zeit, neben Zustimmung, besonders von Prof. Abel in Wien und Prof. Holland in Pittsburgh Widerspruch erfahren, den der Vortragende an der Hand zahlreicher Zeichnungen zu widerlegen sucht. Besonders faßt Tornier den hochovalen Rumpfquerschnitt nicht, wie es seine Gegner tun, als einen Beweis dafür auf, daß der Diplodokus wie ein höheres Säugetier mit steil aufgerichteten Gliedmaßen gegangen sei, sondern vergleicht ihn mit dem Chamäleon, das bei äußerst schmalem, hochovalem Rumpfquerschnitt seinen Körper nie auf dem Boden entlangt schleppt, sondern mit eidechsenartiger Beinstellung dauernd hochträgt. Nach Tornier beweist allein das Fehlen eines Oberschenkelhalses, der unter einem starken Winkel den Oberschenkel mit dem Gelenkkopf verbindet, die typische Reptilstellung des Tieres. Der

Diplodokus muß sich also durchaus wie ein echtes Reptil und nicht wie ein Säugetier bewegt haben.

3. Sitzung am 29. Oktober 1910.

Prof. Dr. O. zur Strassen:

„Die Tierwelt der Meeresoberfläche".

Die hohe Anpassungsfähigkeit der Tiere an die Gefahren und Vorteile ihrer Umgebung tritt bei der Betrachtung einfacher und übersichtlicher Lebensbedingungen, wie sie besonders die Oberfläche des Meeres darbietet, in helles Licht. Das Leben in der oberen Schicht des Meeres ist aus verschiedenen Gründen gefährlicher als das Leben in der Tiefe. Das eindringende Tageslicht macht die Geschöpfe für räuberische Feinde sichtbar; ganz oben sind sie den Angriffen der Möven und Sturmvögel preisgegeben; zartere Wesen werden vom Wellenschlag mit Zerstörung bedroht; der Regen verdirbt das Seewasser; im tropischen Ozean wird die Hitze gefährlich. Andererseits aber bietet die obere Wasserschicht ihren Bewohnern einen außerordentlichen Vorteil dar. Da die niedere Pflanzenwelt des Ozeans zum Leben des Lichtes bedarf, also auf die Schicht von kaum hundert Meter Höhe angewiesen ist, in die das Sonnenlicht eindringt, so muß auch für die Tiere, die sich direkt oder indirekt von Pflanzen nähren, der Aufenthalt in der Oberflächenschicht nützlich sein. In der Tat staut sich die Tierwelt des Meeres in der lichterfüllten Wasserschicht. Den dort drohenden Gefahren hat sie sich nach Möglichkeit angepaßt. Vor allem sind die Tiere gegen ihre Feinde in und über dem Wasser dadurch gedeckt, daß sie die Farbe ihrer Umgebung erhalten: die meisten sind farblos und durchsichtig wie das Wasser selbst; solche, die dichter an der Oberfläche leben, sind tiefblau wie das Meer von obenher gesehen; viele sind an der Unterseite silberglänzend, wie die spiegelnde Oberfläche dem Auge eines Raubfisches erscheint. Gegen die sonstigen Gefahren (Seegang, Hitze usw.), die nur in der allerobersten Zone drohen, sichern sich die meisten Tiere dadurch, daß sie diese gefährlichste Gegend ganz oder zeitweilig vermeiden. Hierzu bedürfen sie besonderer Einrichtungen: die Schwebeorgane (Gallertmassen, Öltropfen, Gasblasen), die ihnen den Aufenthalt in der hellen Wasserschicht erleichtern, sind so bemessen und auf kunstvolle Weise

reguliert, daß das Geschöpf sich auf den Reiz zu starker Erschütterung, Hitze usw. in die sichere Tiefe versenken kann. Eine kleine Gruppe von Tieren aber hat es erreicht, auch diesen Aufwand an regulatorischen Einrichtungen und körperlichen Anstrengungen zu ersparen; sie sind durch starken Gasgehalt so leicht gemacht, daß sie ohne jede eigene Bemühung an die Oberfläche selbst getragen werden und hier verbleiben. Die Gefährlichkeit ihres Aufenthaltes aber gleichen sie durch besonders raffinierte Zweckmäßigkeit ihres gesamten Baues aus. So treibt die Nacktschnecke *Glaucus* wie ein mit Gas gefüllter Ballon zeitlebens dicht an der Oberfläche. Die Veilchenschnecke, *Janthina,* hängt an einem schaumigen Floß, das sie sich selbst aus Luft und Schleim erbaut. Die große Blasenqualle, deren Gasbehälter hoch auf dem Wasser liegt, erreicht hierdurch noch den besonderen Vorteil, daß sie durch die Luftströmung von Ort zu Ort, d. h. zu immer neuen Nahrungsquellen getrieben wird. Am zweckmäßigsten aber ist die blaue Segelqualle, *Velella*, eingerichtet. Mit dem dreieckigen Segel, das sich über ihrem floßartigen Leibe erhebt, segelt sie nicht nur leicht im Winde dahin, sondern benutzt die Luft auch an Stelle von selbsterzeugtem Gase zur Füllung der in ihrem Körper enthaltenen Hohlräume, ja selbst zur Atmung nach Art der Insekten. Kein Wunder, daß dieses vollendet zweckmäßige Geschöpf in ungeheuren Scharen an der Oberfläche warmer Meere zu finden ist.

4. Sitzung am 5. November 1910.

Dr. F. Drevermann:

„Elefant, Mastodon und ihre Ahnen".

Wie Riesen aus der Vorzeit ragen die mächtigen Elefanten in die Gegenwart hinein. Keine Tiergruppe zeigt eine nähere Verwandtschaft mit ihnen; ihre Größe, die Stoßzähne und ihr eigenartiger Rüssel lassen sie ganz isoliert dastehen. Auch die Paläontologie konnte bis vor kurzer Zeit nur wenig über die Ahnenreihe der Elefanten berichten. Man wußte wohl, daß zuerst im Miozän elefantenartige Tiere, die Mastodonten, auftreten, und daß sich von da an zahlreiche Verwandte, an Größe und Menge der Arten immer mehr zunehmend, anschließen, bis mit dem Schluß der Pliozänzeit eine merkliche Abnahme einsetzt, die bis zur Gegenwart andauert. Aber während fast alle anderen

Säugetiergruppen auch schon im Alttertiär durch primitive Ahnen vertreten sind, konnten bei den Elefanten gerade diese niedrigsten und darum besonders interessanten und wichtigen Typen nicht festgestellt werden.

Da gelang es vor wenigen Jahren dem englischen Paläontologen Andrews, in der großen Wüste westlich vom Nil, in der Gegend, die man als Fayûm bezeichnet, Reste von noch älteren Vorläufern zu finden, die deutlich zeigen, wie sich ganz allmählich die Eigentümlichkeiten des Elefanten herausgebildet haben. Das *Moeritherium* aus dem Mitteleozän des Fayûms ist ein Tier von der Größe eines starken Neufundländers mit einem Gebiß, das sehr an das der gleichzeitig lebenden Vorfahren der Seekühe erinnert und noch sehr primitive Charaktere aufweist, jedoch im Ober- und Unterkiefer ein Paar kräftig entwickelter Schneidezähne besitzt. Niemand würde indessen das *Moeritherium* für einen Vorläufer des Elefanten halten, wenn sich nicht in darüber liegenden Schichten die nächste Entwicklungsstufe gefunden hätte. Immerhin weisen einige Eigentümlichkeiten des Schädels auf die Verwandtschaft mit dem Elefanten hin, so das weite Zurückliegen der Nasenöffnung, das einen kurzen Rüssel wahrscheinlich macht (etwa wie beim Tapir), und die starke Verdickung der Knochen am Hinterhaupt, die von Luftzellen erfüllt sind. Noch weiter geht die Annäherung an die Elefanten bei *Palaeomastodon*, das im Obereozän an dem gleichen Fundort ausgegraben wurde. Die Nasenöffnung tritt noch weiter zurück, und die Schädelknochen des Hinterhauptes sind sehr stark mit Luftzellen erfüllt. Alle Schneidezähne und die Eckzähne gehen verloren bis auf das zweite Paar Schneidezähne im Ober- und Unterkiefer, die sich sehr stark entwickeln und direkt zu kurzen, kräftigen Stoßzähnen werden. Durch eine einfache Verlängerung des Unterkiefers und damit also der Schnauze wird die Entstehung des Rüssels leicht verständlich, und nun geht die Entwicklung geradlinig weiter: Mastodon mit vier Stoßzähnen *(Tetrabelodon)*, Mastodon mit zwei Stoßzähnen und endlich Elefant bilden eine gute Entwicklungsreihe, die dadurch noch wahrscheinlicher wird, daß z. B. *Mastodon americanus* in der Jugend auch im Unterkiefer zwei schwache Stoßzähne besitzt, die im Alter verloren gehen. Es gehört nur eine geringe Phantasie dazu, von solchen Formen die Elefanten der Gegenwart abzuleiten.

5. Sitzung am 12. November 1910.

Dr. E. Wolf:

„Sitten und Gebräuche der Südsee-Insulaner".

Der Vortragende, der im verflossenen Jahre über den geologischen Aufbau der Südsee-Inseln berichtet hat, macht diesmal die Bewohner dieser Inselwelten zum Ausgangspunkt seiner Ausführungen. Stammesgeschichtlich lassen sich hier vier Menschenrassen unterscheiden: Papuas, Melanesier, Polynesier und Mikronesier, deren Verbreitungsgebiete scharf abzugrenzen sind, und die unter Berücksichtigung des Körperbaues, der Beschaffenheit der Haare, sowie nach ihrer Sprache, ihren Sitten und Gebräuchen wohl zwei verschiedenen Völkerfamilien zugezählt werden müssen. Die beiden ersteren zeigen eine große Verwandtschaft mit manchen Negervölkern; die letzteren sind wohl von den Molukken ausgegangen, weisen aber auch entschieden mongolischen Einschlag auf. Gegenüber der von allen Seiten auf sie eindringenden Kultur ist eine höchst verschiedene Anpassungsfähigkeit zu konstatieren, was unter anderem an der Hand eines geschichtlichen Rückblicks auf die Südseeforschungen erläutert wird. So stehen nunmehr der Osten und Norden, also vor allem die polynesische Welt, in scharfem Gegensatz zu dem Südwesten, dem Gebiet der negroiden Stämme. Diese Tatsache wird durch zahlreiche, eigene Beobachtungen des Redners bekräftigt, aus denen vor allem hervorgeht, daß bei den polynesischen Stämmen die ursprüngliche Natürlichkeit schon längst verschwunden ist, und daß wir auch bei den Papuas und Melanesiern erst fernab von Hafenplätzen und Kulturland hoffen dürfen, Völker in unberührter und unverfälschter Naturwüchsigkeit studieren zu können.

Als Kulturfaktor ist keiner der Stämme der Südsee hoch anzuschlagen. Denn die Polynesier sind teils zu stolz, teils zu bequem, um im Dienste von Weißen arbeiten zu wollen; die Lebenskraft der Melanesier dagegen scheint vollständig gebrochen zu sein. Ihr Bestand nimmt in erschreckendem Maße ab, so daß man mit der Möglichkeit rechnen muß, schon in wenigen Jahrzehnten weite Strecken entvölkert zu sehen. Da die körperliche Arbeit der Europäer wegen der klimatischen Verhältnisse in den meisten Gebieten ausgeschlossen ist, sieht sich der Kolonist

genötigt, zur Mithilfe vor allem Chinesen heranzuziehen, die aber auch hier bald zu der gefürchteten „gelben Gefahr“ werden dürften. Die koloniale Arbeit in den deutschen Besitzungen ist jedoch keineswegs aussichtslos; denn Samoa ist bei gesundem Klima entschieden die schönste und fruchtbarste Kolonie der östlichen Inselwelt, und Neuguinea mit dem Bismarckarchipel hat vorderhand noch Arbeitskräfte genug, um dem jungfräulichen Boden reiche Zinsen abgewinnen zu können.

6. Sitzung am 19. November 1910.

Dr. W. Hein, München:

„Die Forelle und ihre Verwandten“.

Nach einer kurzen Beschreibung der Form und Farbenvariabilität unserer Bachforelle bespricht der Vortragende eingehend den Einfluß der Umgebung auf das Farbenkleid dieses prächtigen Fisches. Die Unterschiede in der Färbung sind bei den einzelnen Individuen unter Umständen so extrem, daß oberflächliche Beobachter verschiedene Forellenarten anzunehmen geneigt sein könnten. Experimentell ist indessen der Übergang von heller zu dunkler Färbung an demselben Individuum nachzuweisen. Bedingt ist diese Fähigkeit des Farbwechsels durch die Tätigkeit der Chromatophoren, eigentümlicher, im Tierreich weit verbreiteter Pigmentzellen, die durch Nervenreiz zur Kontraktion oder Expansion gebracht werden können. Bei Erkrankungen des Zentralnervensystems oder von Teilen desselben, z. B. bei Erblindung, tritt deshalb eine Störung des normalen Farbwechsels ein; die Fische zeigen alsdann schwarze Flecken in verschieden großer Ausdehnung.

Die Lebensweise der Bachforelle, ihre Gewohnheiten und Bedürfnisse, die Eiablage und die Entwicklung der Brut werden ausführlich geschildert. In freien Gewässern wächst die Brut im ersten Jahre zu 10—12 cm großen Jungfischen heran; im dritten oder vierten Lebensjahre tritt die Geschlechtsreife ein. Der Fisch hat zu dieser Zeit eine Größe von 24 cm erreicht; Forellen über 40 cm sind mindestens sechs Jahre alt.

Anschließend an die Bachforelle kommen die Seeforelle, die Meerforelle und der Lachs mit ihrer veränderten, sich aber doch an die der Forelle eng anschließenden Lebensweise zur Besprechung. Der Lachs ist einer unserer wirtschaftlich wertvoll-

sten Edelfische. Die starke Nachfrage nach ihm hat zur Masseneinfuhr seiner ausländischen Verwandten geführt, deren Fleisch nach oft mehrmonatlichem Transport in gefrorenem Zustand als „Rheinlachs“ bei uns auf den Markt gebracht wird. So wird etwa sechsmal so viel „Rheinlachs“ verkauft, als der Rhein Lachse liefert. Auch an Stelle unserer einheimischen Bachforelle treten als fast vollwertiger Ersatz die schnellwüchsige, von Amerika importierte und stellenweise bei uns heimisch gewordene Regenbogenforelle, sowie der ebenfalls ausländische und bei uns gezüchtete Bachsaibling.

Bei dem großen Bedarf an Edelfischen hat sich in den letzten Jahrzehnten ein besonderer Wirtschaftszweig der künstlichen Erbrütung herausgebildet. Die Produktion der jährlich auf diese Weise erbrüteten Bachforelleneier wird auf 80 Millionen veranschlagt; von der Seeforelle werden jährlich etwa 3 Millionen, von der Meerforelle 7 bis 8 und vom Lachs 15 bis 18 Millionen Eier jährlich erbrütet.

Zum Schluß erläutert der Vortragende die wesentlichen Erkennungsmerkmale der besprochenen Forellenarten.

7. Sitzung am 26. November 1910.

Prof. Dr. M. Möbius:

„Die Entstehung neuer Arten durch Mutation“.

Linné hat den Begriff der „Art“ zuerst festgelegt; Darwin hat nachgewiesen, daß die Arten auseinander entstehen. Aber die Anschauungen über den Begriff der Art und über die Variation haben sich seitdem wesentlich geändert. In seiner Selektionstheorie legt Darwin den Hauptwert auf die geringen regelmäßigen Variationen, die unter den Nachkommen in jeder Generation auftreten. Es hat sich herausgestellt, daß sich diese sogenannte „fluktuierende Variation“ immer nur um einen bestimmten Punkt bewegt und gewisse Grenzen nicht überschreitet, daß also aus ihr keine neuen Merkmale zu gewinnen sind, wenn sie nicht durch Kreuzungen hinzukommen. Es gibt aber außerdem plötzliche Veränderungen, sogenannte „Sprungvariationen“, bei denen mit einem Male ein neues Merkmal erscheint, und auf diesem Wege können wir uns eher die Entstehung der Arten erklären.

In zielbewußter Weise hat zuerst Hugo de Vries diese

Sprungvariationen, die er Mutationen nennt, zum Studium einer experimentellen Untersuchung gemacht. Nach vielem vergeblichem Suchen fand er in einigen Nachtkerzen-Arten *(Oenothera)* amerikanischer Herkunft, die bei Amsterdam verwildert vorkommen, günstige Objekte. Er sah nun bei seinen in großartigem Maßstab angelegten Kulturen neue Formen auftreten, die der unbefangene Systematiker sicher als neue Arten beschrieben hätte. Da auch zahlreiche andere Fälle, und zwar seit alten Zeiten, vorliegen, in denen plötzlich neue Formen aufgetreten sind, glaubt de Vries, daß die neuen Arten vorzugsweise durch Mutation, und nicht durch ganz allmähliche Variation, wie Darwin und noch schärfer Wallace behaupten, entstehen. De Vries hat aber nicht nur das Verdienst, die unzulängliche Selektionstheorie durch die bessere Mutationstheorie ersetzt zu haben, sondern er hat auch vor allem durch seine gründlichen Untersuchungen über die Kreuzungserscheinungen (Bastardierung) seiner kultivierten Arten das Wesen der vererblichen Eigenschaften näher kennen gelehrt. Er hat nachgewiesen, daß diese Eigenschaften physiologische, voneinander unabhängige Einheiten sind, und daß man es nicht mit einem sich als Ganzes verändernden Vererbungsplasma (Idioplasma Nägelis) zu tun hat. Wenn sich die Mutanten — so nennt man die durch Mutation entstehenden neuen Formen — bei der Kreuzung nicht wie echte Arten verhalten, sondern die Mitte einnehmen zwischen solchen und Varietäten, so liegt hier allerdings noch ein durch die Mutationstheorie nicht aufgeklärtes Problem vor, dessen Lösung der Zukunft vorbehalten bleiben muß.

8. Sitzung am 3. Dezember 1910.

Prof. Dr. H. Winkler, Tübingen:

„Pfropfbastarde und pflanzliche Chimären".

Bastarde nennen wir Organismen, deren beide Eltern verschiedenen Arten, Rassen oder Varietäten angehören. Sie können also nur entstehen, wenn eine Kreuzbefruchtung zwischen zwei artverschiedenen Individuen stattfindet. Für Pflanzen ist indessen seit langem noch eine andere Möglichkeit der Bastardentstehung behauptet worden, die durch Pfropfung. Zwar ist es eine alltägliche Erfahrung, daß das Pfropfreis sich nicht verändert; unter gewissen Ausnahmebedingungen soll es aber

doch durch die Pfropfung zur Entstehung von Mischformen zwischen Reis und Unterlage kommen. Diese Behauptung gründet sich vor allem auf die Existenz des berühmten *Cytisus Adami*. Darüber, ob diese merkwürdige Pflanze ein Pfropfbastard oder ein sexueller Mischling ist, ist sehr viel gestritten worden; da es aber nie gelang, die Pflanze wieder zu erzeugen, blieb das Rätsel ungelöst und damit auch die Frage überhaupt, ob Pfropfbastarde möglich seien. Im allgemeinen wurde die Frage verneint. Versuche des Vortragenden, dessen Methodik näher geschildert wird, haben nun aber die Frage im positiven Sinne entschieden; denn es ist gelungen, zwischen der Tomate und dem Nachtschatten experimentell durch Pfropfung Bastarde herzustellen. Und zwar sind bisher sieben verschiedene Zwischenformen entstanden, die verschiedenartigen Kategorien angehören: die einen sind Chimären, die anderen echte Bastarde. Erstere sind hälftig artrein, d. h. sie bestehen zur Hälfte aus der einen, zur Hälfte aus der anderen elterlichen Art, so wie etwa ein Zentaur halb Mensch, halb Pferd ist. Und zwar können die artreinen Komponenten dieser Mischwesen nebeneinander liegen (Sektorialchimären) oder sich schichtenweise überlagern (Periklinalchimären). Die andere Kategorie von Pfropfbastarden dagegen stellt reine Analoga zu sexuell entstandenen Bastarden dar, insofern sie aus einer Zellverschmelzung hervorgegangen sind; nur sind es nicht, wie bei sexuellen Bastarden, Keimzellen, die miteinander kopulieren, sondern gewöhnliche Körperzellen. Mit einer näheren Schilderung der Eigenschaften solcher Pfropfbastarde und mit einem Ausblick auf die Konsequenzen der Lösung des Pfropfbastardproblems für die Theorie der Vererbung und der Sexualität schließt der Vortrag.

9. Sitzung am 10. Dezember 1910.

Dr. V. Franz:

„Hoch und Niedrig im Reiche der Lebewesen“.

Es ist üblich, von „höheren“ und „niederen“ Wesen zu sprechen und im Tierreich eine Stufenfolge „von der Amöbe bis herauf zum Menschen“ anzunehmen. Diese Vorstellungen kommen, wie der Vortragende meint, nur auf Grund einer Vergleichung der verschiedenen Organismen mit der Organisation des Menschen zustande. Wenn wir ein Tier oder eine Pflanze zu den „höheren“

oder zu den „niederen“ rechnen, so ist damit nicht eine dem Lebewesen an sich innewohnende Eigenschaft bezeichnet, sondern nur das Verhältnis seiner Organisation zu der des Menschen. Besonders trifft die Annahme, daß das sogenannte „Höhere“ in Wirklichkeit auch das Kompliziertere sei, nicht zu oder höchstens nur für das Pflanzenreich und für den Teil des Tierreichs, der im Durchschnitt der minder komplizierte ist. Auf einer Verkennung der Tatsachen beruht ferner die weitverbreitete Vorstellung, daß der „höhere“ Organismus vollkommener sei als der „niedere“. Das Tier ist nicht vollkommener als die Pflanze; vielmehr stehen der Pflanze vermöge ihrer eigenartigen Organisation viele Lebensmöglichkeiten offen, die dem Tiere für immer verschlossen bleiben. Die Blutwärme der Säugetiere und Vögel ist keine Vollkommenheit, sondern eine notwendige Anpassung derjenigen Tiere, die den größten Temperaturschwankungen ausgesetzt sind. Wie in diesen Fällen kann man in allen anderen eine stärkere Kompliziertheit statt als Vervollkommnung auch als notwendige Anpassung, als Notbehelf zur Erhaltung des Lebens, betrachten.

Das Vollkommenere, das „Höhere“, besteht nur für das menschliche Innenleben; in der Naturwissenschaft haben diese Begriffe keine Berechtigung. Vielmehr sind alle Lebewesen, die einfacheren wie die komplizierteren, durchaus vollkommen organisiert, d. h. es herrscht überall vollständige Harmonie zwischen Organisation und Lebensfunktionen.

10. Sitzung am 17. Dezember 1910.

Dr. P. Kammerer, Wien:

„Fremde und eigene Experimente über das Vererben erworbener Eigenschaften“.

Vor wenigen Jahren konnte man alle bis dahin veröffentlichten Zuchtexperimente über Vererbung angenommener Merkmale bequem in einem einzigen Vortrag referieren und überdies die theoretische Grundlage erörtern. Heute ist beides in so engem Rahmen unmöglich geworden. Von vornherein schaltet daher der Vortragende die Vererbung von Verstümmelungen und Krankheiten aus und berücksichtigt nur kurz die Vererbung von Verletzungsfolgen, von Schutzstoffen gegen Krankheiten, sowie die Übertragung erworbener Eigenschaften durch ungeschlecht-

liche Fortpflanzung (Teilung und Sprossung). Was dann übrig bleibt, ist immer noch ein gewaltiges Tatsachenmaterial, ein für die Vererbungsmöglichkeit individuell veränderter oder neu hinzu erworbener Eigenschaften entscheidender Beweisvorrat. Die Gesetzmäßigkeit dieses Erblichkeitsverhaltens geht schon daraus hervor, daß die verschiedensten, höchst und niedrigst organisierten Gruppen des Tier- und Pflanzenreichs übereinstimmende bejahende Resultate ergeben. Solche sind bisher an Bakterien, Hefe- und Rostpilzen, Algen, Getreidearten und höheren Blütenpflanzen, sowie an Geißeltierchen, Infusorien, Würmern, Krebsen, Klein- und Großschmetterlingen, Fliegen, Käfern, Wasser- und Erdmolchen, Fröschen und Kröten, Eidechsen, Hühnern, Hunden, Meerschweinchen, Kaninchen, Ratten und Mäusen erzielt worden. Die Eigenschaften aber, die an jenen aus so verschiedenen Gruppen entnommenen Lebewesen geändert oder neu hervorgerufen und dann trotzdem vererbt werden konnten, betreffen Größen, Gestalten, Farben, Entwicklungsabläufe, Wachstumsgeschwindigkeiten, sowie Gewohnheiten der Bewegung, Nahrung, Fortpflanzung und des Nestbaues. Da planmäßige analytische Zuchtversuche am Menschen nicht ausgeführt werden können, so gestattet es nur der Analogieschluß, die menschlichen Rassen in ein Vererbungsgesetz einzubeziehen, das sich unter den übrigen Lebewesen einer so weiten Verbreitung erfreut. Vom endgültigen Durchdringen dieser Erkenntnis sind dann wohl mächtige Fortschritte und Umwälzungen auf sozialem und rassenhygienischem Gebiete zu erwarten.

11. Sitzung am 7. Januar 1911.

Prof. Dr. M. Hartmann, Berlin:

„Die moderne Protozoenforschung in ihrer Bedeutung für die Medizin und allgemeine Biologie“.

Die einzelligen Urtiere oder Protozoen haben in den letzten 10 bis 15 Jahren eine große Bedeutung gewonnen in rein wissenschaftlicher Beziehung für verschiedene Probleme der allgemeinen Biologie, sowie in praktischer Hinsicht als Erreger einer Anzahl gefährlicher, meist tropischer Seuchen des Menschen und seiner Haustiere. Die Forschungsmethoden der Protozoologie sind wesentlich andere wie die der Bakteriologie, was vor allem durch die höhere Organisation im Bau der

Einzelligen, sowie durch ihre meist recht komplizierte Entwicklung bedingt ist. Das erste Postulat bei der Forschung ist die Feststellung des Entwicklungszyklus, und dieses Ziel wird am besten, wie die Geschichte der Malariaforschung zeigt, durch ausgedehnte vergleichende Studien an den verschiedensten Protozoen erreicht. Durch die Entdeckung Schaudinns an den Coccidien und Roß' an der Vogelmalaria fand das Malaria-Problem seine Lösung. Der so lange vergeblich gesuchte Erreger der Syphilis wurde von Schaudinn in der *Spirochaeta pallida* erst gefunden, nachdem er durch Untersuchung von Blutparasiten von Vögeln auf spirochätenartige Organismen aufmerksam geworden war und sein Auge in deren Erkennung geschult hatte. Ja, in Brasilien wurde kürzlich eine neue weitverbreitete Trypanosomenkrankheit der Kinder von Chagas erst entdeckt, nachdem er gefunden hatte, daß durch den Stich von Wanzen, die Flagellaten in ihrem Darm beherbergten, bei Affen eine tödliche Trypanosomenkrankheit erzeugt werden kann.

Dem Umstand, daß bei der Schlafkrankheit des Menschen in Afrika und bei den Trypanosomenkrankheiten der Tiere die biologische Bedeutung der morphologischen Formen noch nicht erkannt und die Beziehungen zwischen der Entwicklung des Parasiten und dem Krankheitsverlauf noch nicht geklärt sind, ist es wohl auch zuzuschreiben, daß trotz der bedeutenden Heilresultate Ehrlichs an mit Trypanosomen geimpften Laboratoriumstieren die praktischen Heilerfolge in Afrika noch manches zu wünschen übrig lassen. Vielleicht wird auch hier eine Kombination der Ehrlichschen physiologisch-biologischen Versuche mit auf breiter, vergleichender Basis angestellten entwicklungsphysiologischen Experimenten, speziell über das Zustandekommen sexueller Formen sowie über ihre experimentelle Umwandlung zu ungeschlechtlichen Formen, zum Ziele führen. Die Erfahrung an unveröffentlichten Experimenten des Vortragenden und seiner Mitarbeiter, die auf Grund theoretischer Vorstellungen über das Zustandekommen von Rezidiven angestellt wurden, weisen nach dieser Richtung.

Auch in allgemein-biologischer Hinsicht hat die neue entwicklungsgeschichtliche Richtung der Protozoenforschung Tatsachen und Theorien von großer Tragweite gezeitigt. So ergibt sich aus diesen Untersuchungen, daß die herrschende Ansicht,

nach der das Wesen der Befruchtung in einer Verschmelzung zweier Zellen bestehe und ihre Bedeutung hauptsächlich in der Qualitätenmischung liege, nicht zutrifft. Dem widerspricht, daß Schaudinn, v. Prowazek und der Vortragende Befruchtungsvorgänge nachgewiesen haben, bei denen sich der ganze Prozeß in einer einzigen Zelle abspielt. Dagegen ist Schaudinn durch seine Untersuchungen in der Trypanosomenzelle zu der Auffassung gelangt, daß in der sexuellen Differenzierung das wesentliche Moment liege, und daß jede Zelle gewissermaßen zwitterig sei, jedoch durch ihr eigenes Lebensgetriebe entweder mehr nach der männlichen oder mehr nach der weiblichen Richtung sich differenziere, was endlich zum Ausgleich bei der Befruchtung führe.

Im Anschluß an Schaudinn hat der Vortragende die Konstitution der Protozoenkerne erforscht und ist dabei zu dem merkwürdigen Resultat gelangt, daß es bei den Protozoen einwertige und vielwertige Kerne und Zellen gibt. Die einzelnen Protozoen können daher nicht mehr als gleichwertige Elemente im Sinne der bisherigen Zellenlehre betrachtet werden, da nur die einwertigen Teile, die der Vortragende „Energiden“ genannt hat, untereinander homolog sind. Dies trifft eventuell auch für die Metazoenzellen zu, die dann einem Mehrfachen der einfachen Protozoenzelle entsprechen würden. Auf Grund der Untersuchungen von Schaudinn, v. Prowazek sowie des Vortragenden und seiner Schüler kann man aber auch jede sonstige höhere Komplikation einer Protozoenzelle auf eine Vermehrung sich ungleich differenzierender Energiden zurückführen, so daß ganz allgemein an Stelle der Zellenlehre eine Energidenlehre im Sinne des Vortragenden zu setzen sein würde.

Auch in dem Vererbungsproblem, dem Problem des Lebens κατ' ἐξοχήν, sind die Protozoen sicher berufen, wichtige Ergebnisse an den Tag zu fördern. So hat Ehrlich bei seinen interessanten und bedeutungsvollen chemotherapeutischen Versuchen Trypanosomenrassen gezüchtet, die dauernd andere biologische und morphologische Eigenschaften gewonnen haben. Auch hier sind von einer Kombination derartiger Versuche mit Variabilitäts- und Selektionsstudien und der Johannsenschen Methode, der Züchtung reiner Linien, noch reiche Resultate von der Zukunft zu erhoffen.

12. Sitzung am 14. Januar 1911.

Bergrat Prof. Dr. A. Steuer, Darmstadt:

„Geologische Forschungen über das Grundwasser".

Über die Entstehung des sog. Grundwassers liegen viele Arbeiten vor, die die Frage mit mehr oder weniger Glück behandeln. Meist gehen sie von einem speziellen Fall und einer richtigen Beobachtung aus, die dann aber in unzulässiger Weise verallgemeinert wird. In den bisherigen theoretischen Arbeiten machen sich zwei Mängel sehr fühlbar: 1. das Bodenwasser tritt in sehr verschiedener Form auf; die verschiedenen Arten werden aber nicht voneinander getrennt behandelt, 2. die Entstehung der Bodenwässer wird nur nach den örtlichen Verhältnissen und denen der nächsten Umgebung beurteilt; die von weither ziehenden und oft unter artesischem Druck auftretenden Gewässer werden dagegen vernachlässigt.

Der Vortragende unterscheidet, abgesehen von speziellen Fällen, folgende Arten des Bodenwassers nach dem Auftreten entsprechender Quellen, die von ihnen gespeist werden: 1. Schichtwasser in geschichteten Gesteinen; 2. Kluftwasser in massigen oder geschichteten kompakten Gesteinen wie Granit, Porphyr, Basalt, Kalksteinen; 3. Spaltenwasser, das auf Verwerfungsspalten empordringt: 4. Grundwasser im engeren Sinn, das in Kiesen und Sanden sich bewegende Wasser von gleichmäßiger Temperatur, ohne mechanische Beimengungen (auch ganz oder teilweise bakterienfrei) und von einer gewissen gleichmäßigen chemischen Beschaffenheit; endlich 5. Sickerwasser, das von obenher durch die Niederschläge oder aus Flüssen oder Seen entstehende Bodenwasser, das allmählich die Eigenschaften des Grund- und Schichtwassers annehmen kann. Diese Wasserarten können in Form von Seen oder Strömen auftreten; sie können ineinander übergehen; es können auch mehrere, sogar verschiedenartige Ströme übereinander liegen.

Die neueste Theorie über die Entstehung von Bodenwasser stammt von Mezger. Er geht von der Kondensation des Wasserdampfes und von dem Dampfgefälle aus, das sich im Raume stets von der wärmeren nach der kälteren Stelle vollzieht. Dies ist theoretisch richtig, kommt aber in der Natur für die Entstehung von Grundwasser nur in beschränktem Maße in Betracht.

In den weiten Niederungen, in denen sich Grundwasserströme bewegen, z. B. in der Rheinebene, kann tatsächlich Wasser von obenher durch Versickerung und Kondensation nur an sehr wenigen Stellen in den Boden gelangen. Die Flächen sind oberflächlich größtenteils überschlickt; dann kann kein Wasser versinken. Vielfach sind die Alluvionen ungleichmäßig zusammengesetzt, feine Sande oder Schlicke sind zwischengelagert, oft in beträchtlicher Mächtigkeit; diese sind ebenfalls undurchlässig. In der Rheinebene zeigt sich nun, daß die unteren Wasserstockwerke eine ganz andere chemische Zusammensetzung haben wie die oberen; ferner, daß die linksrheinischen Grundwasserströme ganz anders beschaffen sind wie die rechtsrheinischen. Diese Verhältnisse lassen sich nur durch die aufsteigenden Grundwassermassen erklären, die auf den Bruchspalten am Abhange des Odenwaldes und des rheinhessischen Tertiärlandes entstehen und sich von da in die Ebene vorschieben. An der Hand von Karten erläutert der Redner den Verlauf der Rheintalspalten und die Entstehung der gewaltigen Grundwassermassen, die sich besonders vom Ausgang des Modau- und Weschnitztals nach dem Rhein zu vorwärts bewegen. Die gleichen Verhältnisse findet man am Ausgang des Pfrimmtals bei Worms, wo das Wasser durch erhöhten Kochsalzgehalt einen eigenartigen Charakter besitzt. Aber auch kleinere Ströme sehr harten Wassers entstehen am nördlichen Bergrande bis in die Gegend von Oppenheim hin.

Praktisch ist der Nachweis der artesischen Gewässer von größter Wichtigkeit, weil diese Ströme viel stärker ausgenutzt werden können als solche, die nur von obenher gespeist werden. Der Vortragende ist der Ansicht, daß die artesischen Grundwasser in Deutschland viel verbreiteter sind, als man bisher angenommen hat.

13. Sitzung am 21. Januar 1911.

Dr. R. Gonder:

„Die Erreger einiger wichtiger Tierseuchen in Afrika“.

Für eine gesunde Entwicklung der afrikanischen Kolonien ist eine rationelle Bekämpfung der mörderischen Seuchen unerläßlich, von denen Menschen und Tiere im tropischen Afrika

in auffallend schwerer Weise heimgesucht werden. Voraussetzung ihrer erfolgreichen Bekämpfung ist aber die genaueste Kenntnis der in Betracht kommenden Krankheitserreger und der Art ihrer Übertragung. Neben den Erkrankungen des Menschen, wie Malaria, Rückfallfieber, Schlafkrankheit u. a., spielen die tropischen Tierseuchen, die unter dem Wilde ebenso wie unter den Nutz- und Haustieren herrschen, keine geringere Rolle, da die Tiere in noch größerem Umfang als der Mensch in Afrika von den verschiedensten Krankheiten befallen werden. Einzelne dieser Seuchen sind durch Würmer bedingt; als Erreger anderer sind in den letzten Jahrzehnten einzellige tierische Parasiten (Protozoen) entdeckt worden; eine Reihe von ihnen ist indessen in ihrem Wesen noch unaufgeklärt, indem ihre Erreger noch gar nicht bekannt oder invisibel sind, d. h. mit den uns zurzeit zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmitteln wie Mikroskop und Ultramikroskop nicht nachgewiesen werden können. Von geringerer Bedeutung sind die durch Schlangenbiß und durch den Genuß giftiger Pflanzen hervorgerufenen Krankheiten.

In einer ausführlichen Schilderung der Lebensgeschichte des Küstenfieber-Parasiten, *Theileria parva*, des Erregers einer der wichtigsten Rinderseuchen, bespricht der Vortragende die Entwicklung der krankheitserregenden Protozoen, die in zwei verschiedenen Wirtstieren besondere Entwicklungsstadien durchlaufen. Beim Küstenfieber gelangen durch den Biß einer Zecke aus der Gattung *Rhipicephalus* die Keime der Parasiten in den Körper des Rindes und wachsen hier nach einer ungeschlechtlichen Vermehrung zu Geschlechtsformen aus. Ihre weitere Entwicklung, d. h. die Befruchtung der weiblichen Formen durch die männlichen, erfolgt aber erst wieder in der Zecke, die an dem infizierten Rinde Blut gesaugt hat, und durch deren Biß alsdann die aus geschlechtlicher Vermehrung hervorgegangenen, neuen Parasitenkeime wieder in das Blut eines gesunden Rindes gelangen können.

Interessant ist es, daß die in einem festgefügten Wirtswechsel stehenden Protozoen ganz auffallend den biologischen Verhältnissen der Überträger angepaßt sind. So hält die Entwicklung der Parasiten im Zeckenkörper gleichen Schritt mit der Entwicklung der Zecke selbst und ihrer Metamorphose. Die mit Blut vollgesogene Zecke fällt vom Rinde ab, um im Gras ihre weitere Entwicklung durchzumachen. Erst nach erfolgter Häutung,

nach Verwandlung der Zeckenlarve zur Nymphe oder der Nymphe zur ausgebildeten Zecke ist die Entwicklung der Parasiten bis zur Bildung neuer Keime vorgeschritten, und erst in diesem Stadium sucht die Zecke wieder einen neuen Wirt auf.

Durch Trypanosomen, ziemlich hochorganisierte Protozoen aus der Familie der Geißeltierchen (Flagellaten), wird die gefürchtete Tsetsekrankheit hervorgerufen, von der fast alle Säugetierarten Afrikas befallen werden. Auch die Trypanosomen haben bestimmte Überträger, in denen ihre Geschlechtsformen kopulieren. Bei Tsetse sind die auch für den Menschen als Überträger der Schlafkrankheit gefährlichen Tsetsefliegen der Gattung *Glossina* die verderblichen Zwischenwirte.

Von den durch invisibele Erreger hervorgerufenen Tierseuchen werden die sog. „blaue Zunge“ der Schafe und die Pferdesterbe näher besprochen, eine für Pferde, Esel, Maultiere und Zebras ungeheuer verderbliche Krankheit, der in vielen Gegenden Afrikas bis zu 90 Prozent des Gesamtpferdebestandes erliegen. Bei diesen Seuchen ist es noch nicht gelungen, irgendeinen Erreger oder Überträger aufzufinden; über ihre Ätiologie gehen die Meinungen der wissenschaftlichen Kreise noch weit auseinander, und es steht noch nicht einmal fest, ob bei ihnen das Krankheitsvirus durch blutsaugende Insekten übertragen wird oder auf andere Weise, etwa vom Magendarmkanal aus, in den Körper des infizierten Tieres gelangt.

Die Bekämpfung all dieser verheerenden Seuchen ist, soweit ihre Erreger und die Art ihrer Übertragung bekannt sind, eine zwiefache: einmal eine mechanische, die auf die Vertilgung der Krankheitsüberträger (Zecken, Glossinen) gerichtet ist, und sodann eine chemisch-therapeutische, die durch Abtötung der Krankheitserreger eine Heilung der befallenen Tiere anstrebt. Zu diesem Zweck findet das Trypanblau Paul Ehrlichs bei einzelnen Tierseuchen in Afrika allgemeine Anwendung, z. B. bei den gleichfalls durch Zecken übertragbaren Hömoglobinurien (Redwater) der Rinder, Pferde und Hunde, die durch drei verschiedene Protozoenarten (*Babesia bigeminum*, *equi* und *canis*) hervorgerufen werden. Auf rein empirischem Weg ist es gelungen, gegen die „blaue Zunge“ zu immunisieren, während analoge Versuche bei der Pferdesterbe bisher ohne wesentlichen Erfolg geblieben sind.

14. Sitzung am 28. Januar 1911.

Prof. Dr. E. Korschelt, Marburg:

„Regenerations- und Reduktionsvorgänge bei Tieren".

Beide Vorgänge beruhen auf Entwicklungsprozessen, und zwar handelt es sich bei der Regeneration um ein Fortschreiten vom Einfachen zum Komplizierten, bei der Reduktion hingegen um eine Zurückführung der komplizierten auf eine einfachere Organisation. Das entwicklungsgeschichtliche Moment soll denn auch hier besonders betont werden, obwohl absichtlich nur von dem Verhalten ausgebildeter Tiere die Rede sein wird. Außerdem soll die Auswahl aus der reichen Fülle biologischer Tatsachen hauptsächlich danach getroffen werden, wie sie dem Vortragenden durch eigene Anschauung bekannt geworden sind. Es ist zunächst vom biologischen Experiment im allgemeinen die Rede, auf dem unsere in den letzten Jahrzehnten so stark angewachsene Kenntnis dieser Erscheinungen beruht. Die Hervorrufung eines Substanzverlustes, häufig ein ungewolltes Experiment, ist das Hervorbringen einer Wunde am Körper und der Ersatz der verloren gegangenen Teile, ein Vorgang, der zwar als Regeneration aufzufassen ist, aber zumeist nicht so angesehen, sondern einfach als Wundheilung bezeichnet wird. Regenerationsvorgänge nach Verlust umfangreicher Körperpartien sind am Körper höherer Tiere selten; die höhere Organisation und größere Komplikation des Körpers scheinen sie zu verbieten. Bei niederen Wirbeltieren tritt sie als Ersatz verlorener Körperteile, z. B. der Extremitäten, noch auf. Die Art, wie diese sich dabei entwickeln, wird verfolgt und vor allen Dingen darauf Gewicht gelegt, daß gewisse Teile sich aus anderen, ihnen ganz ungleichartigen, herauszubilden vermögen. Darauf wird bei verschiedenen niederen Tieren mit weitgehendstem Regenerationsvermögen (Anneliden, Planarien, Hydra) verwiesen, bei denen diese Fähigkeit besonders stark ausgebildet ist. Der Vortragende zieht hinsichtlich der Potenzen und Leistungsfähigkeit einzelner Teile Vergleiche mit der Embryonalentwicklung und hebt die bestehenden Übereinstimmungen sowie Verschiedenheiten hervor. Besonders eingehend wird die neuerdings aufgefundene Regeneration durch Dissoziation und Reduktion beim Süßwasserschwamm behandelt, die in einer völligen Isolierung der einzelnen Zellenelemente,

deren nachträglichen Vereinigung und dem schließlichen Wiederaufbau des ganzen Tieres besteht.

Besprochen werden ferner die mit Regenerationsvorgängen verbundene Umgestaltung und Umarbeitung der bestehenbleibenden Körperteile, die völlige Einschmelzung bereits differenzierter Organe und Gewebe, die Entdifferenzierung ihrer Zellen, deren Verwendung zu völlig indifferentem Gewebe und die Herstellung neuer Organisation. Derartige Reduktions- und Reorganisationsprozesse werden an bestimmten Beispielen verfolgt, und es wird gezeigt, wie sich dabei der gesamte Organismus eines Tieres in einer Weise zurückbildet, die man als „Umkehr der Entwicklung“ bezeichnet hat, insofern der Organismus sich immer mehr vereinfacht und schließlich in eine Art von Embryonalzustand gerät, aus dem er sich später wieder aufwärts zu entwickeln vermag. Derartige Ergebnisse werden auf experimentellem Wege unter dem Einfluß bestimmter Faktoren erzielt; doch dürfte es von Interesse sein, daß sich solche Reduktionsprozesse auch in den Ablauf der natürlichen Lebensvorgänge einschieben können. Bei gewissen Tieren lassen sich Teile des Körpers sozusagen in einen Zustand der Inaktivität versetzen, um auf diese Weise eine Art von Dauer- oder Ruheperiode durchzumachen. Die Komplexe gleichartiger Zellen, um die es sich hierbei handelt, werden unter dem Einfluß günstiger Lebensbedingungen zu neuer Entwicklung veranlaßt und schließlich zur Erlangung der früheren Organisation gebracht. Regenerations- und Reduktionsvorgänge greifen ineinander und ergänzen sich, was durch ihre entgegengesetzte Richtung begünstigt wird. Insofern sie nicht dem gewöhnlichen Ablauf der Lebensvorgänge angehören, sondern nur unter bestimmten Bedingungen eintreten, dann aber höchst überraschende Modifikationen der ersteren erkennen lassen, zeigen sie recht deutlich die Fähigkeit des Organismus, sich den veränderten Bedingungen anzupassen und an sich selbst Regulationen weitgehendster Art vorzunehmen.

15. Sitzung am 4. Februar 1911.

Prof. Dr. H. Vogt:

„Einbildung als Krankheitsursache“.

Entspricht eine Vorstellung den objektiven Tatsachen, so ist sie eine adäquate Vorstellung; führen dagegen bei der

Urteilsbildung Vermutung und Irrtum, Illusion und mangelhafte Wahrnehmung das Szepter, so entsteht eine unrichtige Meinung; die Welt nennt diesen Irrtum eine Einbildung. In diesem Ausdruck und noch mehr in der Bezeichnung einer Krankheit als eingebildeter Krankheit liegt, ganz mit Unrecht, eine Art von Vorwurf.

Organische Veränderungen am Körper verursachen natürlich bei verschiedenen Menschen die gleichen Krankheitserscheinungen; sie verursachen aber nicht denselben Zustand von Leiden. Denn die Fähigkeit, eine Krankheit zu ertragen, ist ganz verschieden je nach der Fähigkeit, sich mit unangenehmen Erlebnissen abzufinden. Und wie es starke Naturen gibt, die krank sein können, ohne zu leiden, so gibt es andere Naturen, schwächliche oder sensibele, in ihrer Meinung irre geleitete Menschen, die leiden, ohne dabei krank zu sein.

Umsonst bemüht sich der Arzt, ein den geklagten Beschwerden entsprechendes, schweres, körperliches Leiden in der gewissenhaften Untersuchung zu entdecken. Unendlich schwer in der Betonung und unendlich groß in der Zahl sind oft die Klagen dieser Patienten, dieser „hommes des petits papiers“, wie sie Charcot genannt hat, weil sie oft zum Arzte kommen mit einer Handvoll enggeschriebener Zettelchen ausgerüstet, um ja bei ihrem eingehenden Bericht an den Arzt nichts von ihren Beschwerden zu vergessen. Und wir können die überraschende Tatsache erleben, daß ein ermunterndes Wort des Arztes oder ein Ereignis des Lebens, das tief den Patienten berührt, oder die letzte Energie, mit der sich der fromme Glaube an die Wunderwirkung einer Quelle klammert, mit einem Hauch alle Leiden hinwegbläst. Die Macht der Idee hat den Kranken geheilt, und die Macht der Idee ist es auch gewesen, die ihn so schwer hat leiden lassen.

Dies ist nur möglich, weil Geist und Körper im innigsten Konnex existieren, weil jede Veränderung unseres Körpers ebenso intensiv, bewußt oder unbewußt, unser seelisches Erleben beeinflußt, wie andererseits alles psychische Geschehen, alles Erleben, Denken, Fühlen und Wollen, auch die körperlichen Zustände unseres Daseins in ihren Bereich zieht. Die primitive Grundlage dieses Gesetzes geht aus vielen physiologischen Beobachtungen hervor, wie solche z. B. in der Tatsache der

Veränderung der Tätigkeit des Herzens, der Atmung unter dem Einfluß psychischer Erlebnisse gegeben sind.

Kann denn nun unter dem Einfluß einer irrigen Vorstellung, eines psychischen Konfliktes, wie ihn das Leben täglich uns entgegenbringt, der Einfluß des Geistes auf den Körper bis zur Höhe einer krankhaften Störung der körperlichen Funktion gesteigert werden, bis zu einer Höhe, die uns als der Ausfluß organischen Leidens erscheint? Dies ist in der Tat der Fall. Unter dem Druck seelischer Konflikte entstehen nicht selten die ersten Veränderungen körperlicher Funktion, Schlaflosigkeit, Schmerzen, Appetitmangel, die eine gesteigerte ängstliche Selbstbetrachtung alsdann zur Quelle unzähliger Beschwerden zu steigern vermag, so daß körperlich gesunde Menschen nicht selten in einen Zustand schweren Leidens geraten können, der den Ausdruck der „eingebildeten Krankheit“ als eine schlimme Ungerechtigkeit erscheinen läßt. Es sind gerade oft die feineren und zarteren Naturen, die sich überall stoßen an der Brutalität des Tatsächlichen, die in die Gefahr geraten, sich zu ärgern über alle Dinge, die um sie sind, während doch der wahre Grund ihres Leidens in ihnen selbst gelegen ist. In jener Führung des seelischen Erlebens liegt das Heil von diesen Dingen, die dem Menschen die souveräne Geringschätzung der alten Stoa verleiht, die ihn aber zugleich befreit von dem drückenden Gefühl der Abhängigkeit von körperlichen Dingen und ihm Mut und Selbstvertrauen und die klare, kecke und rebellische Gesinnung wiedergibt, die ihn sich auflehnen läßt gegen sein vermeintliches Schicksal. „In Deiner Brust sind Deines Schicksals Sterne“; dort liegt das Machtmittel der vorschauenden und frohen Lebensbetrachtung, die in der körperlichen Welt das Gesunde und Naive herrschen läßt und im Psychischen eingedenk bleibt der Worte: „Leben ist nichts, Erleben ist alles.“

16. Sitzung am 11. Februar 1911.

Prof. Dr. W. Salomon, Heidelberg:

„Die Spitzbergenfahrt des Internationalen Geologenkongresses“.

Der Einladung der schwedischen Geologen zu einer Spitzbergenfahrt vor der Stockholmer Tagung des Internationalen

Geologenkongresses im Juli und August 1910 leisteten etwa 70 Geologen Folge, die nicht weniger als 15 Nationalitäten angehörten. Der wissenschaftliche Leiter und eigentliche Organisator der Reise war der Stockholmer Professor der Geologie Baron Gerard de Geer, der schon eine Reihe großartiger Forschungsreisen nach Spitzbergen mit Erfolg durchgeführt hat. Er wurde von einigen jüngeren schwedischen Geologen unterstützt und hatte als Expeditionsarzt und technischen Leiter der Fahrt Dr. Nordensson aus Stockholm an seiner Seite.

Aus der großen Mannigfaltigkeit der wissenschaftlichen und persönlichen Eindrücke, die jeder Teilnehmer auf dieser großartigen Reise gewonnen hat, sei nur das Wichtigste hervorgehoben. Persönlich fesselten natürlich die den meisten Teilnehmern neue und fremdartige arktische Natur, die reiche Fauna mit ihren Rudeln von Robben auf dem Treibeis, mit den Walen und Delphinen, den Sturmvögeln, Lummen und Möven, die wundervoll farbenreiche, wenn auch spärliche Flora und die sonderbaren Beleuchtungsphänomene der Mitternachtssonne. Dazu kam das enge Zusammenleben und der nur durch wenige Tage hohen Seegangs etwas beeinträchtigte, intime Gedankenaustausch mit vielen hervorragenden Gelehrten beinahe aller Kulturstaaten. Dank den glänzenden Vorarbeiten der schwedischen Kollegen gelang es, in der kurzen zur Verfügung stehenden, aber auch bis zum äußersten ausgenützten Zeit einen Einblick in eine große Anzahl der interessantesten geologischen Probleme Spitzbergens zu gewinnen. Dort sind fast alle geologischen Formationen vertreten, und ihr Studium an dieser eine Art Brücke zwischen Nordamerika und Nordeuropa bildenden Stelle hat eine große Bedeutung. Neben der ungefähr unserem Silur entsprechenden, uralten Heklahoek-Formation sind das Devon sichtbar, das unglaublich versteinerungsreiche Karbon, Perm, Trias, Jura, das an großen versteinerten Laubblättern reiche, abbauwürdige Steinkohlen führende Tertiär und das Quartär. Ja, es ist zwei Teilnehmern an der Fahrt gelungen, bei einer Begehung der Adventbai die von dort noch nicht bekannte Kreideformation nachzuweisen.

Besonderes Interesse verdient auch die Tektonik der Insel. Ein relativ schmaler Streifen an der Westküste zeigt den charakteristischen Bau der Faltengebirge und erscheint daher,

besonders von Westen gesehen, wie eine bis zur Stirn ihrer Gletscher ins Meer eingesunkene Alpenkette. An diesen schmalen Faltengebirgsstreifen aber schließt sich im Osten ein flächenhaft ausgebreitetes, wenn auch durch tiefe Einschnitte des Meeres und der Gletschertäler gegliedertes Tafelgebirge an. Im Westen sind die Schichten steil aufgerichtet und kompliziert gefaltet; im Osten liegen sie flach und gleichmäßig ausgebreitet wie die Blätter eines Buches. Daß man sie alle auf relativ kleinem Raum zu sehen bekommt, verdankt man einer leichten, nach Süden gerichteten Neigung und einem System von Verwerfungen, die hauptsächlich der Richtung der Westküste parallel laufen.

Der Oberflächencharakter des ganzen Landes ist auf das stärkste beeinflußt und abhängig von der kolossalen Vergletscherung. Sowohl von den steilen Kämmen des gefalteten Weststreifens wie von den breiten Plateauflächen des östlichen Tafelgebirges strömen enorme Gletscher bis ins Meer hinein. Mit gewaltigen, vielfach 30—50 m hohen Stirnwänden brechen sie in den Fjorden ab. Mit donnerndem Geräusch stürzen ihre Eismassen in das aufschäumende Meer. Auf ihrer Oberfläche und an ihrer Sohle tragen und schieben die Gletscher riesige Moränenmassen vorwärts und schürfen, wie an der Corainsel deutlich zu sehen ist, sogar den Meeresgrund noch auf. Auf den „Wasserscheiden“ vereinigen sich die nach verschiedenen Seiten abströmenden Eismassen, so daß man von der Tempelbai über den Postgletscher aufsteigend immer über Eis bis zur Ostküste von Spitzbergen wandern kann.

Aber auch auf den eis- und schneefreien Rücken und Flächen zwischen den Gletschern machen sich deren Nähe und überhaupt das arktische Klima in der Erzeugung fremdartiger Bodenformen geltend. Während bei uns die Frostsprengung der Gesteine in der Weise stattfindet, daß die oberflächliche „Gesteinshaut“ über einem wärmeren Untergrunde gefriert und wieder auftaut, ist dort der Untergrund schon in ganz geringer Tiefe dauernd gefroren. Die äußere Gesteinshaut hebt sich wohl infolgedessen leichter von den tieferen Gesteinsmassen ab. Sie kommt rascher und vollständiger ins Gleiten. Und so spielt eine ganze Reihe von „Solifluktionen“, wie die Schweden dieses Phänomen nennen (wörtlich „Fließen des Bodens“), dort eine bei uns gänzlich unbekannte Rolle.

17. Sitzung am 18. Februar 1911.

Dr. E. Teichmann:

„Sexualitätsproblem und Protozoenforschung".

Der Vortragende gibt zunächst eine kurze Darstellung der Befruchtung bei Vielzelligen und zieht zur Beantwortung der Frage nach der Bedeutung dieses Vorgangs die entsprechenden Verhältnisse bei den Einzelligen heran. Der Vergleich zwischen der Befruchtung dieser und jener läßt das Wesentliche des Vorgangs in der Verschmelzung zweier Kerne mit parallel gehender Chromatinreduktion erkennen. Über die Bedeutung der Kernverschmelzung sind mehrere Theorien aufgestellt worden, von denen der Vortragende vier, nämlich die von A. Weismann, von O. Bütschli, von R. Hertwig und von F. Schaudinn, kurz wiedergibt und kritisch würdigt. Er selbst sieht in der Befruchtung den Ausgleich qualitativer, durch mechanisch bedingte Vorgänge hervorgerufener Gegensätzlichkeit zweier Kernindividuen. Dieser Ausgleich ist eine physiologische Notwendigkeit für alle Lebewesen, weshalb auch die Kernverschmelzung eine universelle Erscheinung ist. An sie haben sich sekundär andere Vorgänge angegliedert und sind in so enge Verbindung mit ihr gelangt, daß sie als Einheit erscheinen. So ist die Ausbildung morphologisch differenzierter Geschlechtszellen als Anpassung an besondere Verhältnisse zu verstehen, die aber in ihrer höchsten Spezialisierung, nämlich als Ei- und Samenzelle, die Entwicklungserregung mit der Kernverschmelzung in unlösliche Verbindung gebracht hat, so daß Fortpflanzung und Befruchtung bei den Metazoen zusammenfallen. Auch die Qualitätenmischung im Sinne Weismanns ist ein sekundär mit der Befruchtung zusammengetretener Vorgang. So erweist sich diese in der Form, in der sie uns bei den Metazoen entgegentritt, als ein Komplex tief in das Leben der Organismen eingreifender Geschehnisse.

18. Sitzung am 25. Februar 1911.

Dr. A. von Weinberg:

„Das Vollblutpferd als Produkt systematischer Zuchtwahl". (Siehe S. 145.)

19. Sitzung am 4. März 1911.

Prof. Dr. M. Flesch:

„Die Erforschung jenseits der mikroskopischen Sichtbarkeit liegender Strukturen durch Anwendung des polarisierten Lichtes“.

Das Eindringen unserer Erkenntnis in den feinen Aufbau der Lebewesen hat eine Grenze, die sich aus dem Wesen des mikroskopischen Bildes erklärt. Wie auch das Mikroskop in bezug auf die Stärke der Vergrößerung noch weiter vervollkommnet werden möge, die Hoffnung auf ein unmittelbares Sehen wesentlich kleinerer Strukturen, als sie jetzt schon bei den zur Prüfung von Mikroskopen benutzten Probeplatten oder den Zeichnungen des Kieselpanzers gewisser Diatomeen zur Anschauung kommen, oder gar der Gedanke, Moleküle zu sehen, sind aussichtslos. Wohl aber kann man mit Hilfe des Ultramikroskops in der kolloidalen Lösung von Metallen Partikelchen wahrnehmen, die möglicherweise nicht viel größer sind als die größten Moleküle. Dabei sieht man indessen nur eine durch eine besondere Beleuchtungsweise ermöglichte Lichterscheinung: ein Zerstreuungsspektrum, keine Abbildung des Objekts.

Auch das polarisierte Licht vermag nicht, Abbildungen jenseits der Sichtbarkeitsgrenze liegender Strukturen zu erzeugen. Es ermöglicht aber unter Umständen, Bilder zur Anschauung zu bringen, aus denen sich ein Rückschluß auf den molekularen Aufbau der Objekte ziehen läßt. Dies ist der Fall, wo eine Doppelbrechung des Lichtes stattfindet. Solche Gebilde werden, weil in ihnen ein Teil der Strahlen aus der Polarisationsrichtung abgelenkt wird, hell auf dunklem Grunde erscheinen. Man kann auf diese Weise nachweisen, daß die feinsten Körnchen in den über den Nervenendigungen des Gehörorganes schwebenden Schleimmassen kristallinisches Gefüge haben, daß es unter den Farbstoffkörnchen in der Haut mancher Tiere zwei Formen, doppelbrechende und einfachbrechende, gibt, von denen die einen möglicherweise für den Farbenwechsel bei der Anpassung an äußere Vorgänge von Bedeutung sind, u. a.

Weiter aber läßt uns die Untersuchung organischer Gebilde im polarisierten Licht eine feste Anordnung doppelbrechender, einzeln nicht sichtbarer Elemente unmittelbar nachweisen. Diese

Anordnung kann in einer festen Beziehung zu der mikroskopisch sichtbaren Struktur stehen. Am Knochen zeigt z. B. ein quer zu der Richtung der Blutgefäße geführter Schnitt im Dunkelfeld des polarisierten Lichtes Kreuzfiguren, sog. „Polarisationskreuze", bei denen jeweils die Lichtung der querdurchschnittenen Gefäße den Punkt darstellt, in dem helle Balken, dunkle Zwischenfelder scheidend, sich schneiden. Entzieht man aber dem Knochen die Kalksalze, so verschwindet das Kreuz. Folglich ist die Einlagerung der Kalkmoleküle in die knorpelartige Grundsubstanz die Ursache der Kreuzfigur. Auf anderem Weg ist nachgewiesen, daß die Kalksalze mit der organischen Substanz nicht in fester Bindung stehen, daß sie vielmehr nur in sie eingelagert sind. Unter anderem geht dies aus der von dem Redner gefundenen Tatsache hervor, daß man Knochen durch Einlegen in mit Kohlendioxyd gesättigtes Wasser entkalken kann. Aus dem Polarisationsbild erkennen wir so, daß die Kalkelemente eine Anordnung gleich einer ähnlichen in den Stärkekörnern oder in Kristallen haben, durch die eine Kreuzfigur auch dort entsteht.

Die Polarisationsuntersuchung an biologischen Objekten wird bis jetzt noch mehr in der Botanik als in der Zoologie angewandt, aber nur in geringem Umfang, weil vorläufig die Zahl geeigneter Objekte eine beschränkte ist. Immerhin haben sich in pflanzlichen interzellularen Bildungen, speziell in den Holzsubstanzen, Bilder ergeben, die weitgehende Parallelen zu den Zwischensubstanzen in tierischen Geweben eröffnen. Es ist aber durchaus nicht ausgeschlossen, den Bereich der Polarisationsuntersuchung noch zu erweitern. Es erscheint vielmehr möglich, daß sich auch hierfür vorbereitende Behandlungen finden lassen, durch die an und für sich nicht doppelbrechende Gewebe der Untersuchung zugänglich werden. Die Physik hat uns solche Methoden für anorganische Substanzen kennen gelehrt; so kann z. B. das an sich nicht doppelbrechende Glas durch Druck doppelbrechend gemacht werden.

Eine weitere Ausnutzung der Polarisationsbilder ist auch dadurch denkbar, daß man zwischen die Nicolschen Prismen Gipsplatten einschaltet. Je nach deren Dicke nimmt das Gesichtsfeld alsdann Farben an, die durch das Hinzukommen des Untersuchungsobjektes wieder modifiziert werden. Die jeweilige Farbe steht aber in Beziehung zu der Dicke der eingeschalteten

Gipsschicht. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß es gelingen wird, hieraus Berechnungen über die Form- und Größenverhältnisse der beteiligten Elementarteile, also etwa der in die Grundlage des Knochens eingelagerten Kalkteilchen, zu gewinnen.

Man mag in den hier ausgeführten Möglichkeiten der Erweiterung unserer Erkenntnis Spekulationen auf eine ferne Zukunft sehen; sie sind aber berechtigt, wenn sie zeigen, daß schon heute ein Hinausgehen über die Grenzen der sinnlichen Wahrnehmung denkbar ist. Der Versuch, durch Rückschluß aus der Beobachtung im Polarisationsmikroskop eine logisch begründete Kenntnis über manche Tatsachen zu erlangen, ist vergleichbar mit dem Vorgehen des Astronomen, der aus den Veränderungen des Spektrums eines Sternes dessen Eigenbewegung berechnet.

20. Sitzung am 11. März 1911.

Dr. H. Przibram, Wien:

„Das innere Gleichgewicht der Lebewesen".

Der landläufige Begriff des Gleichgewichts, wie es uns die Wage oder eine mit Flüssigkeit gefüllte U-Röhre darstellen, dient als Ausgangspunkt für die Erörterung der Bedingungen, die für die automatische Wiederherstellung eines gestörten Vorganges maßgebend sind. Hierbei wird namentlich auf die quantitative Beziehung zwischen der Stärke der Störung und der Geschwindigkeit des Ausgleiches hingewiesen, aus der auch die allmähliche Abnahme der Geschwindigkeit folgt, bis diese bei Wiedererreichung des Gleichgewichtszustandes erlischt. Von dem engeren Begriff des statischen Gleichgewichts wird dann auf die Bedingungen von Ausgleichsvorgängen im allgemeinen übergegangen, wobei als Beispiel die Wärmeabgabe eines höher temperierten Körpers an seine Umgebung dient. Wir finden dieselben quantitativen Beziehungen wie beim statischen Gleichgewicht wieder; nur erreicht der dynamische Vorgang bloß dann das Ausgangsgleichgewicht, wenn für eine genügende Energiezufuhr gesorgt wird. Sonst unterscheidet sich der erreichte Endzustand durch einen niedrigeren Grad — im angeführten Beispiel durch seine niedrigere Temperatur — vom Anfangszustand.

Übertragen wir nun diese ganz allgemeinen Anschauungen auf die Formbildung der Lebewesen, wobei wir über die Natur der formbildenden Kräfte uns gar keine nähere Vorstellung zu machen brauchen, so zeigt es sich, daß Störungen des jeweils erreichten Formgleichgewichts zu Ausgleichsbestrebungen führen können, die nicht bloß in der Wiederherstellung der Ausgangserscheinung, sondern auch in dem quantitativen Verlaufe sich den anorganischen Vorgängen parallel entwickeln. Insbesondere wächst mit der Stärke des Verlustes die Geschwindigkeit der Regeneration, die auch in ihrem Verlaufe abnimmt, bis sie bei Erreichung der richtigen Proportion auf das Maß des sonstigen Wachstums herabsinkt. Steht kein genügender Nahrungsstrom für die Erhaltung des alten Wachstumsmaßes zur Verfügung, so kommt es während der Regeneration zu einer Verkleinerung im ganzen (Morpholaxis).

Die Betrachtung eines dynamischen Gleichgewichtes mit beschränkter Zufuhr bringt uns also auf die Erscheinung der Korrelation verbundener Teile eines Systems. Die Menge, die die einzelnen Röhren eines Leitungsnetzes zu gleicher Zeit aus einem Zufluß von begrenzter Stärke zu empfangen vermögen, vermehrt sich, wenn sich die Anzahl der Röhren vermindert. Ein Gleiches gilt für die Leitung von Wärme oder anderer Energie; erforderlich ist eine gleiche, an räumliche und stoffliche Ähnlichkeit gebundene Leitfähigkeit. Bei den Lebewesen tritt kompensatorische Hypertrophie an solchen Teilen auf, die eine analoge Zusammensetzung oder Anordnung aufweisen, also namentlich an bilateral-paarigen Organen. In einem Netze verschieden weiter Röhren oder sonstiger Leitungen nimmt die gleichzeitig durchfließende Strommenge bei gleichem Druckgefälle mit dem Leitungsquerschnitt zu; der Abfluß erfolgt entsprechend dem geringsten Widerstande. Besteht die Wirkung der Strommenge in der Verbreiterung des Querschnittes oder sonstiger Erhöhung der Leitfähigkeit, so vermag die Sperrung einer weiteren Röhre eine automatische Verbreiterung der engeren mit sich zu ziehen. Ein solches Verhalten können die verschiedenscherigen Krebse aufweisen (Scherenumkehr).

Sodann wird die Bewegungsreaktion der Organismen in ähnlicher Weise wie die Formregulation als automatische Selbststeuerung durch Heranziehung anorganischer Beispiele erläutert.

Sie veranschaulichen uns Systeme, die infolge notwendiger Korrelation verschiedener Eigenschaften stets die ihren Bestand am meisten fördernde Lage einzunehmen streben. Zugleich zeigt sich die Ersprießlichkeit, zwischen gut und schlecht isolierten Systemen zu unterscheiden, da bloß letztere auf die Dauer dem Anprall der Umgebung widerstehen, erstere sich mit ihr nach Tunlichkeit ausgleichen. Bei dieser Gelegenheit wird der Unterschied zwischen wechselwarmen Tieren und Warmblütern gestreift, die steigende Entwicklungshöhe als zunehmende Isolation von der Umgebung, die Erreichung eines stabilen inneren Gleichgewichtes nachgewiesen. Den Abschluß des Vortrages bildet die Nutzanwendung der vorgebrachten Analogien auf die Wertung vitalen Geschehens: wenn wir physikalische Prozesse bestimmten Zuständen zustreben sehen und dieselben als automatische Wiedererreichung gestörten Gleichgewichtes auffassen, dann dürfen wir das gleiche Prinzip auch auf die zielstrebigen Lebensvorgänge anwenden, seien sie nun Restitutionen, Kompensationen, Instinkte oder Anpassungen.

Festsitzung zur Erteilung des Tiedemann-Preises am 18. März 1911.

In dem mit der Büste Tiedemanns und mit frischem Grün geschmückten Festsaal des Museums eröffnet der I. Direktor Prof. Knoblauch die Sitzung mit einem kurzen geschichtlichen Rückblick.

Friedrich Tiedemann, geboren am 23. August 1781 zu Kassel, studierte seit 1798 in Marburg, Würzburg und Paris und wurde 1806 Professor der Anatomie und Zoologie an der damaligen Universität Landshut, 1816 Professor der Physiologie und Anatomie in Heidelberg. Schon in den ersten Jahren nach Gründung der Senckenbergischen Gesellschaft wurde er am 14. Juni 1820 zum korrespondierenden Mitglied ernannt und ist seitdem bis zu seinem am 22. Januar 1861 zu München erfolgten Tode in engen Beziehungen zu der Gesellschaft geblieben. Ende 1849 zog sich Tiedemann von dem akademischen Lehramte zurück, nachdem im badischen Aufstand sein ältester Sohn als Kommandant von Rastatt am 11. August 1849 standrechtlich erschossen worden und seine beiden jüngeren Söhne mit Weib und Kind nach Amerika geflüchtet waren. Er siedelte nach

Frankfurt über und hat hier Ruhe und Trost in seinem Leid in dem wissenschaftlichen und freundschaftlichen Verkehr mit den ausgezeichneten Männern der Senckenbergischen Gesellschaft, einem Spieß, Mappes, Varrentrapp und anderen gefunden.

Als auf Anregung der Gesellschaft am 10. März 1854 das fünfzigjährige Doktorjubiläum Tiedemanns von den Gelehrten ganz Europas hier im „Holländischen Hof“ gefeiert wurde, ist dem Jubilar eine Medaille in Gold, Silber und Bronze überreicht und gleichzeitig zu seinem Gedächtnis der Tiedemann-Preis gestiftet worden.

Die Medaille, von Eduard v. d. Launitz modelliert, trägt auf der Vorderseite das Bildnis Tiedemanns und auf der Kehrseite einen Seestern, als Hinweis auf eine seiner ersten epochemachenden Arbeiten, auf die im Jahre 1812 von dem Institut de France gekrönte Preisschrift über die „Anatomie der Röhrenholothurie, des pomeranzfarbenen Seesterns und des Seeigels.“ Seit 1875 ist der Preis, der aus der Medaille in Silber und 500 Mark besteht, regelmäßig alle vier Jahre am Tag der Promotion Tiedemanns für eine hervorragende Arbeit aus dem Gebiet der vergleichenden Anatomie und Physiologie einem deutschen Forscher zuerkannt worden. Neun Gelehrte haben also bis jetzt den Preis erhalten: Hermann v. Meyer, Otto Bütschli, Robert Koch, Paul Ehrlich, Emil Fischer, Emil v. Behring, Albrecht Kossel, Fritz Schaudinn und Eduard Buchner.

Die Preiskommission hat diesmal aus Prof. Edinger (Vorsitzender), Geh. Rat Prof. Ehrlich, Prof. Fischer, Prof. Marx, Prof. Möbius, Prof. Reichenbach, Prof. zur Strassen und Dr. v. Weinberg bestanden und hatte Prof. Emden kooptiert. Im Namen der Kommission berichtet

Dr. A. von Weinberg:

„Die Färbung der Blätter und das Leben der Pflanzen“.

Der grüne Farbstoff der Pflanzen, das Chlorophyll, ist als wichtiger Faktor im Leben der Pflanzen längst erkannt, und zahlreiche Forscher sind bemüht gewesen, die Natur dieser Substanz aufzuklären; jedoch sind alle Versuche seither an unüberwindlichen Schwierigkeiten gescheitert. Man kannte nicht

einmal die empirische Zusammensetzung des Chlorophylls und hatte noch viel weniger eine Vorstellung über seine Struktur. Wohl mußte man ihm nach den Beobachtungen der Botaniker aufbauende Wirkungen zuschreiben; man vermochte jedoch mit dieser Anschauung einen chemischen Begriff nicht zu verbinden.

In dieses Dunkel brachte mit einem Male Licht eine Reihe planmäßig und zielbewußt durchgeführter Arbeiten, die Prof. Richard Willstätter in Zürich in den Jahren 1906—1910 in Liebigs Annalen in zahlreichen Abhandlungen niedergelegt hat. Willstätter hat vor allem den Nachweis erbracht, daß das Chlorophyll nicht phosphorhaltig ist, wie man seither angenommen hat, und daß es neben einem hochwertigen Alkohol (Phytol) und anderen, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff zusammengesetzten organischen Körpern als integrierenden Bestandteil ein Metall, nämlich Magnesium, enthält. In langjähriger, äußerst subtiler Arbeit ist es Willstätter gelungen, reines Chlorophyll darzustellen und nicht nur die empirische, sondern auch die Strukturformel dieses für das Leben der Pflanze wichtigsten Körpers aufzufinden. Aus seinen Arbeiten ergeben sich höchst bedeutsame chemische und biologische Beziehungen des Chlorophylls zu anderen Farbstoffen, die als seine konstanten Begleiter im Pflanzenreich auftreten und z. T. die herbstliche Färbung des Laubes bedingen. Vor allem aber ist nach den exakten Untersuchungen Willstätters der Kern des Chlorophyllmoleküls ein vollständiges Analogon zu dem Kern des Moleküls des roten Blutfarbstoffes der höheren Tiere, des Hämins, in dem das Metall Magnesium durch das Metall Eisen ersetzt ist.

So hat sich bewahrheitet, was Willstätter bereits im Mai 1906 mit vorausschauendem Blick geschrieben hat:

„Pflanzen und Tiere leben durch die katalytische Wirkung von Metallen, die sie in Form komplexer organischer Verbindungen enthalten. Sie unterscheiden sich chemisch durch die Natur und die Funktion des Metalls.

Das Leben der chlorophyllhaltigen Pflanzen ist vorwiegend synthetisierend. Während die Biologie bisher auf eine Erklärung der chemischen Funktion des Chlorophylls verzichtet, erlaubt nun der Nachweis des Magnesiums im Chlorophyll aller Pflanzenklassen wohl die Folgerung, daß die Assimilation der

Kohlensäure eine Reaktion des basischen Metalls Magnesium ist, das seine große Verbindungsfähigkeit bekanntlich auch in komplexen organischen Molekülen aufweist.

Das abbauende Leben der blutführenden Tiere erfordert für die Oxydation der organischen Stoffe einen Überträger, vornehmlich Eisen, das vielleicht infolge seiner Oxydierbarkeit zu mehreren, teils unbeständigen Verbindungsstufen den Sauerstoff lose bindet und transportiert. Außer auf diesen beiden Hauptbahnen mag die natürliche Entwicklung noch auf weniger wichtige Wege und in Sackgassen gelangt sein zur Bildung von Organismen, die unter der Wirkung anderer Metalle, z. B. von Kupfer, leben, und die sich als minder evolutionsfähig erwiesen haben.

Es läßt sich danach erkennen, daß es im wesentlichen zwei sich nebeneinander fortentwickelnde Arten von Leben gibt: das synthetisierende Leben mit Magnesium und das abbauende Leben mit Eisen, also reduzierendes und oxydierendes Leben."

Im Anschluß an diese Ausführungen des Referenten, nach denen die interessanten Ergebnisse der besprochenen Arbeiten ganz neue biologische Vorstellungen, ganz neue Forschungsgebiete eröffnen, verkündet der I. Direktor, daß auf einstimmigen Vorschlag der Kommission der Tiedemann-Preis Prof. Willstätter zuerkannt worden ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 1911

Autor(en)/Author(s): Drevermann Friedrich (Fritz) Ernst, Schauf Wilhelm, Wolf Eugen, Möbius (Moebius) Martin, Franz Viktor, Kammerer Paul

Artikel/Article: Lehrtätigkeit von April 1910 bis März 1911. 102-144