

## Inhaltsverzeichnis.

|                        | Seite |
|------------------------|-------|
| Theilnehmer . . . . .  | 1     |
| Tagesordnung . . . . . | 1     |

### Erste Sitzung.

|   |    |
|---|----|
| Eröffnung der Versammlung. C. Chun, Ansprache. . . . .            | 3  |
| J. W. Spengel, Das zoologische Institut in Gießen. . . . .        | 10 |
| Geschäftsbericht des Schriftführers . . . . .                     | 17 |
| H. Simroth, Über das natürliche System der Erde. . . . .          | 19 |
| A. Brauer, Über den Bau der Augen einiger Tiefseefische . . . . . | 42 |

### Zweite Sitzung.

|  |    |
|--|----|
| J. Meisenheimer, Über die Entwicklung der Pantopoden und ihre systematische Stellung . . . . .                                     | 57 |
| F. Schmitt, Über die Gastrulation der Doppelbildungen der Forelle, mit besonderer Berücksichtigung der Conrescenztheorie . . . . . | 64 |

### Dritte Sitzung.

|   |     |
|---|-----|
| Bericht des Generalredacteurs des Tierreiches . . . . .   | 83  |
| Wahl des nächsten Versammlungsortes . . . . .   | 85  |
| E. Wasmann, Biologische und phylogenetische Bemerkungen über die Dorylinen-Gäste der alten und der neuen Welt, mit specieller Berücksichtigung ihrer Convergencescheinungen . . . . . | 86  |
| E. Wasmann, Neue Bestätigungen der Lomechusa-Pseudogynen-Theorie . . . . .  | 98  |
| H. von Buttel-Reepen, Über die phylogenetische Entstehung der socialen Instincte bei <i>Apis mellifica</i> . . . . .  | 108 |
| J. Vosseler, Über Anpassung und chemische Vertheidigungsmittel bei nordafrikanischen Orthopteren . . . . .  | 108 |

### Vierte Sitzung.

|   |     |
|---|-----|
| R. Hesse, Über die Retina des Gastropodenauges . . . . .                                | 121 |
| H. E. Ziegler, Nochmals über die Zelltheilung. . . . .                                  | 126 |
| M. Gräfin von Linden, Hautsinnesorgane auf der Puppenhülle der Schmetterlinge . . . . . | 126 |

### Fünfte Sitzung.

|  |     |
|--|-----|
| Berathung über die Gründung fachwissenschaftlicher Sectionen . . . . . | 134 |
| J. Palacký, Über Länderfaunen . . . . .                                | 137 |

|  |     |
|--|-----|
| H. Simroth, Über den Ursprung der Wirbelthiere, der Schwämme und<br>der geschlechtlichen Fortpflanzung . . . . . | 152 |
| C. Chun, Über die Chromatophoren der Cephalopoden . . . . .  | 162 |
| H. Jordan, Die Function der sog. Leber bei <i>Astacus fluriatilis</i> . . . . .                                  | 183 |
| L. Reh, Die Zoologie im Pflanzenschutz. . . . .  | 186 |
| B. Wandolleck, Über die Gliedmaßennatur der Styli . . . . .  | 193 |

### Sechste Sitzung.

|  |     |
|--|-----|
| C. B. Klunzinger, Über <i>Ptychodera erythraea</i> Sp. aus dem Rothen Meer | 195 |
| F. Vosseler, Über den Bau der Dünndarmzotten . . . . .                     | 203 |
| Schluss der Versammlung . . . . .  | 213 |

### Demonstrationen.

|  |     |
|--|-----|
| A. Brauer (s. Vortrag) . . . . .   | 213 |
| J. Meisenheimer (s. Vortrag). . . . .  | 213 |
| F. Schmitt (s. Vortrag) . . . . .  | 213 |
| E. Wasmann (s. Vortrag) . . . . .  | 213 |
| H. Reichenbach, Keimscheiben von <i>Astacus fluriatilis</i> . . . . .                                | 214 |
| J. Vosseler (s. Vortrag) . . . . .   | 214 |
| M. Gräfin von Linden (s. Vortrag). . . . .   | 214 |
| R. Hesse, Über die Sehzellen verschiedener wirbelloser Thiere. . . . .                               | 214 |
| C. Chun, Abbildungen von Tiefsee-Cephalopoden . . . . .  | 214 |
| H. Spemann, Abhängigkeit der Linsen- und Corneabildung vom Augen-<br>becher . . . . .                | 214 |
| A. Mrázek, 1) Lebende Thiere und Präparate von zwei Arten der Gattung<br><i>Archigetes</i> . . . . . | 214 |
| 2) Karyogamie bei Gregarinen . . . . .   | 214 |
| C. Börner, 1) <i>Koencnia mirabilis</i> und andere Pedipalpen. . . . .                               | 214 |
| 2) Über eine neue Collembolengattung ( <i>Proctostephanus</i> ) . . . . .                            | 215 |
| F. Richters, Thiere aus der Moosfauna. . . . .   | 215 |
| F. Vosseler, 1) Entomophage Pilze . . . . .  | 215 |
| 2) Dipterenlarven aus der Blase einer Frau . . . . .   | 215 |
| 3) Tipulide mit 3 Flügeln. . . . .   | 215 |
| 4) Lebende neotenische Tritonen . . . . .  | 215 |
| C. Chun (s. Vortrag) . . . . .   | 215 |
| A. Krauss, 1) Orthopteren aus der Sahara. . . . .  | 215 |
| 2) <i>Physemophorus (Poccilocerus)</i> , eine Feldheuschrecke mit Leucht-<br>papille . . . . .       | 215 |
| B. Wandolleck, 1) s. Vortrag. . . . .  | 215 |
| 2) Objectisch für Mikrophotographie mit auffallendem Licht. . . . .                                  | 215 |
| J. Vosseler, Bau der Dünndarmzotten . . . . .  | 215 |

### Anhang.

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Verzeichnis der Mitglieder. . . . . | 216 |
|-------------------------------------|-----|

## Erste Sitzung.

Dienstag den 20. Mai von 9 bis 1 Uhr.

Die Versammlung wurde durch den ersten Vorsitzenden Herrn Prof. CHUN (Leipzig) mit folgender Ansprache eröffnet:

M. H.! Indem ich die 12. Jahresversammlung der »Deutschen Zoologischen Gesellschaft« eröffne, spreche ich den Wunsch aus, daß die Verhandlungen in der alten Universitätsstadt Gießen, welche so manchen gefeierten Naturforscher zu den Ihrigen zählen durfte, anregend und belebend auf unsere wissenschaftlichen Bestrebungen einwirken mögen.

Wenn wir diesmal von einem ausführlichen Referate Abstand genommen haben, so geschah dies wesentlich aus dem Grunde, weil wir den Einzel-Vorträgen und Demonstrationen eine breitere Ausdehnung geben wollten. So verlangen Sie denn auch von Ihrem derzeitigen Vorsitzenden nicht, daß er mit einer längeren Rede die Verhandlungen einleite, sondern, daß er sich begnüge, in kurzen Worten die Bestrebungen anzudeuten, welche in den letzten Jahren innerhalb unserer Zoologischen Wissenschaft sich geltend machen, und zum Theil auch in den Themen zu den angekündigten Vorträgen ihren Ausdruck finden.

Die gewaltige, durch keine Entdeckung und durch keine Speculation einzudämmende Einwirkung der Descendenzlehre hat nicht zum wenigsten dazu beigetragen, daß alle Schächte, aus denen unsere Wissenschaft ihre Erkenntnis zu Tage fördert, sichtlich mehr und mehr vertieft werden. Die Gefahr liegt freilich nahe, daß der Einzelne der Vereinsamung anheimfällt und es versäumt, den Blick über das engere Special-Gebiet hinausschweifen zu lassen. Dem entgegenzuwirken, das Gefühl der Solidarität unserer Interessen zu heben, die Einzel-Beobachtungen einem breiteren Rahmen einzufügen, der leicht sich ergebenden Überschätzung der Bedeutung eigener Befunde entgegenzuarbeiten und im freien Meinungs Austausch den Werth der Persönlichkeit ermessen zu lernen, sind wir hier zusammengekommen.

Was nun die Bestrebungen anbelangt, wie sie seit unserer vor 2 Jahren abgehaltenen Versammlung immer schärfer hervortreten, so ergibt es sich zunächst, daß unsere gemeinsame Nährmutter, nämlich die systematische Zoologie, eine Reihe neuer Impulse durch die genauere Erforschung der Colonien und durch die Entsendung

von marinen Expeditionen erhalten hat. Africa semper aliquid novi affert: Dieser alte Satz ist im vergangenen Jahre durch die großartige Entdeckung einer wunderbaren neuen Säugethiergattung bekräftigt worden. Wir brauchen indessen den Blick nicht erst in die Ferne schweifen zu lassen, sondern ihn der engeren Heimat zuzuwenden, um uns zu überzeugen, welch' schöne Erfolge die genauere faunistische Durchforschung Deutschlands und der benachbarten Gebiete erzielt. Zwar dürfte die systematische Kenntnis der heimischen Wirbelthiere, nicht minder auch diejenige von manchen mit Vorliebe gesammelten Gruppen der Wirbellosen, als nahezu abgeschlossen gelten. Dafür aber überrascht es, welch' ansehnlichen Zuwachs an neuen Formen die faunistische Untersuchung eines oft eng begrenzten Gebietes bringt, sobald sie sich den Aschenbrödeln der Systematiker zuwendet. Auch für die wohlbekannteren Arten eröffnet sich ein neues, schier unerschöpfliches Gebiet der Beobachtungen, sobald der Einfluß der Isolirung auf Artbildung, das Studium der Varietäten und die Veränderlichkeit der Färbung in Betracht gezogen werden. Der Systematiker hat sich allmählich daran gewöhnt, auch die äußeren Existenzbedingungen zu würdigen und nach Gründen für die derzeitige geographische Verbreitung zu suchen. Scharfsinnig werden die Nachwirkungen der Eiszeit herangezogen, um die Verbreitung nordischer Arten über das Hochgebirge, ihr Vordringen in die Ebene und ihr Durchmischen mit mitteleuropäischen Formen klarzulegen. Das Bestreben, die geologischen Veränderungen seit dem Beginne des Tertiär für die heutige geographische Verbreitung der Thierwelt verantwortlich zu machen, tritt mehr und mehr in den Vordergrund. Unter den in den letzten Jahren in dieser Hinsicht erzielten Erfolgen darf vielleicht ein negativer, nämlich der Nachweis der Unhaltbarkeit der WALLACE'schen Trennungslinie, die schon aus oceanographischen Gründen wenig wahrscheinlich schien, hervorgehoben werden. Andererseits ist die Frage nach den Gründen der Convergenz arktischer und antarktischer Thierformen um so mehr noch in der Schwebe, als die Bemühungen, identische und den beiden polaren Regionen ausschließlich zukommende Grundformen nachzuweisen, noch nicht von Erfolg begleitet waren.

Der äußere Bau eines Thieres ist der Reflex seiner inneren Organisation. Die Erkenntnis, daß nur die genaueste morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchung eines Organismus uns Aufschluß über seine systematische Stellung und seine phylogenetischen Beziehungen zu geben vermag, drückt denn auch den Untersuchungen der letzten Jahre ebensowohl den Stempel auf, wie in den vorausgegangenen Jahrzehnten. Von den Protozoen bis hinauf zu den

Säugethieren wird emsig der Bau und die Entwicklung studiert und kaum ein Tag vergeht, ohne daß neue und werthvolle Funde berichtet werden.

Auch über die systematische Stellung des Menschen geben uns die vorjährigen Entdeckungen aus Krapina in Kroatien neuen Aufschluß. Alle geologischen Momente sind so klar gestellt worden, dass weder ein Zweifel an dem hohen Alter der etwa 10 Individuen umfassenden Reste obwalten, noch auch die Ähnlichkeit mit den Skeleten vom Neanderthal und von Spy abgeleugnet werden kann. Ich kann Sie versichern, daß die wohlgelungenen Abgüsse der zum Theil Brandspuren aufweisenden und auf ein kannibalisches Mal hindeutenden Knochenreste durch die gewaltige Entwicklung der schon an kindlichen Schädeln ausgebildeten Arcus superciliares, durch den Mangel des Kinnvorsprungs, durch die relative Größe und durch die an den Orang erinnernde Schmelzrunzelung der Backzahnoberfläche in hohem Maße fesseln und Beachtung verdienen. Alle Versuche, die Bedeutung des viel erörterten Neanderthalschädels herabzudrücken, müssen hinfällig erscheinen, nachdem wir nunmehr an weit aus einander gelegenen Fundstellen über das Vorkommen einer in der älteren Steinzeit verbreiteten Menschenrasse orientirt sind, welche in allen wesentlichen Charakteren mit dem ersten Funde aus dem Neanderthal übereinstimmt.

Was nun die vergleichend-anatomische Erforschung der thierischen Organismen anbelangt, so können wir mit Befriedigung auf zwei Momente aufmerksam machen, welche mehr und mehr in den Vordergrund treten. Die eine Wahrnehmung betrifft die Thatsache, daß die Zoologen es sich nicht nehmen lassen, die vergleichende und entwicklungsgeschichtliche Untersuchung der Wirbelthiere den Anatomen als alleinige Domäne zu überlassen. Gerade die Zoologen sind es häufig, welche bei der Erörterung über die Natur des Schädels, über die Deutung der paarigen Extremitäten und über die Entwicklung des Excretionssystems den Vergleich weiter ziehen. Andererseits läßt es sich öfters beobachten, daß man auf leichte Verschiedenheiten in der Structur und in der Entwicklung hin auf das Zusammenfassen des Gemeinsamen verzichtet. Die Gefahr liegt nahe, daß bei einem derartigen Vorgehen die vergleichend-anatomischen Betrachtungen einem Friedhof gleichen, in dessen aufgewühlten Gräbern die disjecta membra umherliegen, ohne daß man im Stande wäre, das Zusammengehörige herauszufinden. Daß dieser Eindruck durch manche Abhandlungen erweckt wird, liegt wohl nicht zum mindesten an einer Überschätzung des Werthes der Entwicklungsgeschichte für vergleichend-anatomische Betrachtung. Gewiß ist die Ontogenie die werthvollste Hilfe für das Herausfinden der Homologien. Allein es wäre



verfehlt, wenn man im Gegensatz zu den Begründern der vergleichend-anatomischen Wissenschaft, wie es vielfach heute geschieht, nur das für homolog erklärt, was auf gleiche Weise seine Entstehung nimmt. Die Lehre von der Homologie der Keimblätter und der aus ihnen entstehenden Organe hat schon so viele empfindliche Einschränkungen erleiden müssen, daß wir gegen die auf die Spitze getriebene genetische Betrachtungsweise Verwahrung einlegen müssen. Diese Erkenntnis bricht sich bei den Zoologen mit ihrer breiteren Erfahrung über entwicklungsgeschichtliche Vorgänge früher Bahn als bei den Anatomen, und ihrem Vorgehen — dies darf nachdrücklich hervorgehoben werden — ist es wesentlich zu verdanken, daß man von dem Studium einzelner Paradeobjecte abging und Typen, wie den *Amphioxus*, die Selachier, den *Ceratodus* und die *Hatteria* in den Kreis der Betrachtungen zog.

Eine zweite Beobachtung betrifft die Wahrnehmung, daß man allmählich beginnt, von der exclusiv morphologischen Betrachtungsweise bei vergleichend anatomischen Darlegungen abzugehen, indem man auch gleichzeitig die Function der Organe in Betracht zieht. Denn Bau und Function der Organe verhalten sich wie zwei Glieder einer Gleichung, die beide nur eine äquivalente Änderung zulassen. Dieses vor Allem durch das Studium der Sinnesorgane geförderte Bestreben hat denn auch neuerdings dazu geführt, schärfer die Convergenzen zu betonen, welche durch Anpassung an gleiche Existenzbedingungen sich ergeben und sie von jenen Ähnlichkeiten zu unterscheiden, welche aus gleicher Abstammung herrühren.

Die Werthschätzung der Function bei Betrachtungen über die Morphologie der Organismen mag nicht am wenigsten dadurch bedingt sein, daß in der Entwicklungsmechanik eine neue Disciplin sich im Aufschwung befindet, welche die Bestrebungen des Zoologen mit jenen des Physiologen vereinigt. Auch in unsere entwicklungsmechanischen Betrachtungen spielt manche alte Vorstellung in neuem Gewande herein. Die Fragen nach einer Epigenesis und nach der Präformation werden von Neuem aufgegriffen und ähnlich wie im 17. und 18. Jahrhundert von verschiedenen Gesichtspunkten zu beantworten gesucht. Allerdings unterscheidet sich das, was wir heut zu Tage Präformation nennen, wesentlich von der älteren Fassung des Begriffes, insofern man eine Metamorphose leugnete und das Wesen der Entwicklung in einem Wachsthum der einzelnen Theile aus dem Mikroskopischen in das Makroskopische, in einer »manifestatio«, wie MALPIGHI sich mit Vorliebe ausdrückt, sah. Die heutige Fassung des Begriffes von der Präformation erstreckt sich vorwiegend auf die prospective Bedeutung der einzelnen Furchungszellen. Es scheint,

daß allmählich die Wagschale sich zu Gunsten jener Forscher neigt, welche annehmen, daß mit dem Eintritt der normalen Furchung Massen geschieden werden, denen eine scharf umschriebene Bedeutung für den Aufbau einzelner Körperregionen zukommt. Und zwar nicht nur in descriptiver Hinsicht — darüber besteht kaum noch ein Zweifel — sondern auch in causal. Es giebt Versuche, durch welche das letztere für gewisse Formen (Ctenophoren, Mollusken, Würmer) direct bewiesen wird. Allerdings wird in manchen anderen Fällen durch eine frühzeitig einsetzende Regeneration, welche fast explosiv schon auf den ersten Furchungsstadien sich geltend machen kann, der Anschein erweckt, als ob die Furchungszellen gleichwerthig seien. Offenbar aber beweist diese Fähigkeit, das Ganze zu regeneriren, nichts gegen den Mosaikcharakter der normalen Entwicklung.

Mit der Werthschätzung entwicklungsmechanischer Probleme geht diejenige unserer anziehendsten Disciplin, nämlich der Biologie, Hand in Hand. Unter den Errungenschaften der letzten Jahre auf biologischem Gebiete dürfte zunächst die Erforschung des Zeugungskreises einzelner Protozoen hervorzuheben sein. So weit die parasitären Formen in Betracht kommen, haben diese Untersuchungen nicht zum wenigsten dazu beigetragen, daß die Bewerthung der Zoologie in weiteren — speciell auch in medicinischen — Kreisen, einen erfreulichen Umschwung erfuhr. Es waren Zoologen, nicht Mediciner, welche den Zeugungskreis der Malariaerreger auf breiter Grundlage so einwandfrei darlegten, daß im Gegensatz zu früheren bahnbrechenden Entdeckungen über Infektionserreger in kürzester Frist die Ergebnisse dieser Untersuchungen allgemeine Anerkennung fanden. Daneben haben unsere Kenntnisse über die Zeugung der Organismen durch den Nachweis der künstlichen Parthenogenesis, der freilich schon durch Erfahrungen auf botanischem Gebiete vorbereitet war, eine fruchtbringende Erweiterung erfahren. Im Übrigen sind es namentlich Beobachtungen über die Biologie der in staatlichen Gemeinschaften lebenden Insekten, welche neben Ausblicken auf die Thierpsychologie von Forschern gefördert werden, die wir gern als Theilnehmer an unserer diesjährigen Versammlung begrüßen. Das Studium des Gesellschaftslebens der Insecten hat denn auch Anlaß gegeben, daß unsere Kenntnisse über die Mimicry insofern eine wesentliche Erweiterung erfuhren, als sie nicht nur durch den Gesichtssinn, sondern auch durch Tast- und Geruchsempfindung bedingt hingestellt wird.

Langsam und in ihren Anfängen fast unbemerkt erhalten unsere Erfahrungen über den Saisondimorphismus einen wichtigen Zuwachs dadurch, daß er bei den Bewohnern des Süßwassers in immer

weiterer Verbreitung nachgewiesen wird. Es liegt in der Natur der Sache, daß die Wahrnehmungen sich zunächst auf empirischer Grundlage ohne Zuhilfenahme des Experimentes aufbauen. Nachdem indessen die erfolgreichen Versuche über die Beeinflussung der Schmetterlinge durch Kälte und Wärme einen weiten Ausblick auf die Abhängigkeit der Organismen von äußeren Existenzbedingungen und auf die Umwandlung der organischen Formen eröffnet haben, dürfte es nunmehr an der Zeit sein, auch experimentell die Anpassungen der Planktonformen an veränderte Bedingungen zu prüfen. Wir wissen, daß sie während der warmen Jahreszeit im Allgemeinen mit längeren Fortsätzen ausgestattet sind als während der kalten, und es spiegelt sich in diesem Verhalten ein Gegensatz wieder, der auch bei den Planktonformen der kalten und warmen Stromgebiete erkannt wurde. Diese Fortsätze schaffen Reibungswiderstände, welche das Schwebenvermögen begünstigen. Es ist in erster Linie abhängig von der inneren Reibung des Wassers, die ihrerseits wieder in hohem Maße von der Temperatur, in weit geringerem Grade von dem Salzgehalt beeinflußt wird. Bei einer Temperatur von 25° C. ist die innere Reibung nur halb so groß wie bei einer solchen von 0°: begreiflich, daß in ersterem Falle durch ausgiebigere Entwicklung von Schwebevorrichtungen die Sinkgeschwindigkeit herabgesetzt wird. Die Bedingungen lassen sich leicht verwirklichen, um an der Hand chemisch-physikalischer Gesetze die Änderungen der Form experimentell herbeizuführen und einen Beitrag zu der Umwandlung der Gestalt zu liefern, der im Sinne der Descendenzlehre sich doppelt anziehend gestalten muß.

Wenn es nun auch gelingen sollte, an der Hand des Experiments in dem vorliegenden Falle scharf den Nachweis zu führen, daß das organische Geschehen von physikalisch-chemischen Gesetzen beherrscht wird, so sind wir doch immerhin noch weit davon entfernt, alle Lebenserscheinungen einer mechanischen Auffassung von dem Leben zugänglich gemacht zu haben. Wir müssen uns einstweilen darauf beschränken, den Kreis dessen, was bisher von manchen Forschern als lediglich in vitalistischem Sinne erfaßbar bezeichnet wurde, einzuengen und haben bei unseren Bemühungen, das organische Werden zu begreifen, von der Voraussetzung der Begreiflichkeit der Natur nach dem Causalitätsgesetz auszugehen. *Mens agit at moles*: Dieses Leitmotiv einer vitalistischen Auffassung wird mit PLATO und ARISTOTELES verfochten werden, so lange es denkende Menschen giebt, während im Gegensatz hierzu Andere mit DEMOKRIT und EPIKUR es sich nicht werden nehmen lassen, in dem organischen Geschehen den Ausdruck mechanischer Gesetze zu suchen. Mögen Sie nun von diesem oder



jenem Gesichtspunkte aus die Resultate Ihrer Untersuchungen beurtheilen, so soll das, was Sie uns mittheilen, dankbar entgegen genommen werden. Kein Ergebnis ist so minderwerthig, daß man nicht Neues aus ihm lernen könne; keine Untersuchung ist so fein, daß sie den Gegenstand vollständig erschöpft!

Hierauf begrüßte der Rector der Universität Gießen, Herr Professor Dr. A. HANSEN, die Versammlung mit folgenden Worten:

Meine hochgeehrten Herren! Ich habe die Ehre, Sie im Namen der Universität auf das Herzlichste zu bewillkommen und zu begrüßen. Wir dürfen insofern stolz darauf sein, daß Sie Gießen zum Ort Ihrer Jahresversammlung gewählt haben, als Sie nicht prunkvolle Festlichkeiten hergebracht haben, die wir in unserer kleinen Universitätsstadt nicht bieten können. Gießen selbst und das Interesse an unserem wissenschaftlichen Betriebe, speciell unserem Zoologischen Institut, hat Sie veranlaßt, hierher zu kommen, und ich spreche Ihnen darüber unsere besondere Freude aus.

Die biologischen Wissenschaften haben naturgemäß an Glanz hinter den chemischen und physikalischen Disciplinen mit ihren reichen Beziehungen zum Leben zurücktreten müssen. Sie sind sicher mit mir einig, dass an dem Glanz als solchem nichts liegt, daß aber das allgemeine, weittragende Interesse an einer Wissenschaft ihr von ungemeinem Nutzen ist in dem schwierigen Kampfe um die wissenschaftlichen Hilfsmittel. Ich freue mich daher constatiren zu können, dass die Zoologie allgemach — gestatten Sie mir im Anklang an die Bezeichnung der botanischen Schwesterwissenschaft zu sagen — eine *scientia spectabilis* geworden ist, durch in die Weite dringende Leistungen, wie die Tiefseeforschung, die Malariastudien u. A. So ist es denn begreiflich, dass viele Augen dahin gerichtet sind, wo die Deutsche Zoologische Gesellschaft tagt, und daß der Ort der Tagung an der Ehre der Gesellschaft Theil hat.

Wenn Sie aus diesen Worten entnehmen, meine Herren, wie sehr Gießen erfreut ist, Sie aufzunehmen, so kann ich Ihnen die Sorge nicht verhehlen darüber, daß es uns gelingen wird, Ihnen, die zum Theil an reiche Institutseinrichtungen gewöhnt sind, hier an unserer kleineren Universität das Nöthige für Ihre Tagung nach Wunsch zu bieten. Aber ich verlasse mich auf die glücklichen Eigenschaften Ihres verehrten Herrn Vorsitzenden, der mit seinem Stabe in weit kleineren Räumen das Größte geleistet hat, in Räumen, denen sogar der feste Standort fehlte, — ich meine die Valdivia. Ich darf hoffen, daß unser Zoologisches Institut es mit diesem Labo-

ratorium, abgesehen von Schleppnetzen und Tiefseeapparaten aufnehmen kann. Und so habe ich die Zuversicht, daß Sie Gießen nicht unbefriedigt verlassen werden, und wünsche Ihrer Versammlung den größten Erfolg.

---

Nach dieser Ansprache richtete Herr Prof. SPENGLER die folgenden Begrüßungsworte an die Versammlung:

Es ist mir eine außerordentliche Freude, Sie in so stattlicher Anzahl hier begrüßen zu können. In meinem und der mir zur Seite stehenden jüngeren Fachgenossen Namen heiße ich Sie in Gießen herzlichst willkommen. Als ich im vergangenen Jahre die Gesellschaft hierher einlud, dachte ich nicht an die Möglichkeit einer so zahlreichen Bethheiligung; sonst würde ich vielleicht Bedenken getragen haben, die Einladung zu überbringen. Denn die Räumlichkeiten des Zoologischen Instituts sind zu klein. Daß ich Sie dennoch hier empfangen kann, verdanke ich dem liebenswürdigen Entgegenkommen meines Collegen und Freundes Herrn Prof. STRAHL, der für die Versammlung nicht nur dieses geräumige Auditorium, sondern auch die Arbeitssäle des Anatomischen Instituts zur Verfügung gestellt hat. Unter den obwaltenden Umständen wird der eigenthümliche Fall eintreten, daß die Versammlung dem Zoologischen Institut nur einen einmaligen Besuch abstatten kann. Ich werde mir die Ehre erbitten, Sie auf einem Rundgang durch dasselbe führen zu dürfen, und für diesen kann es vielleicht von Interesse sein, wenn ich Ihnen jetzt einige Mittheilungen über die

### **Vorgeschichte und Geschichte des Zoologischen Instituts der Universität Giessen und über dessen gegenwärtige Einrichtungen**

mache.

Eine größere zoologische Sammlung scheint erst im Jahre 1825 in den Besitz der Universität Gießen gelangt zu sein. Damals ward um den Preis von 1955 fl. 54 Kr. die Sammlung des Medicinalraths WERNEKING in Münster angekauft. Nach dem vorhandenen Verzeichnisse umfaßte sie 310 Spirituspräparate, 208 ausgestopfte Säuge-thiere und Vögel, 62 Kasten mit Insecten, ferner eine Anzahl Conchylien und Corallen, sowie einige Schädel. Dieselbe bildet jedenfalls den Grundstock der Sammlung, welche dann durch gelegentliche Ankäufe und Geschenke vermehrt ist; unter letzteren ist besonders eine umfangreiche Conchyliensammlung des Pfarrers Dr. SCRIBA zu Messel zu erwähnen, die noch jetzt einen der werthvollsten Bestandtheile der zoologischen Sammlung bildet. — Der Unterricht in der Zoologie lag

damals in den Händen des Professors J. B. WILBRAND, der in der medicinischen Facultät Anfangs die Fächer der Anatomie, Physiologie, Botanik und Zoologie, später, seit dem Frühjahr 1844, nur die »Naturgeschichte« vertrat. Nach seinem Tode im Jahre 1846 trat zunächst insofern ein wichtiger Umschwung ein, als ein ministerielles Decret vom 25. Mai desselben Jahres verfügte, daß »die Professuren über Botanik und Zoologie zukünftig, als zur philosophischen Facultät gehörig, betrachtet werden«. Zugleich aber wurde genehmigt, daß die Lehrfächer der Botanik und Zoologie getrennt und jedes einem selbständigen Docenten übertragen werden sollte. So sah sich die philosophische Facultät zum ersten Mal in der Lage, Vorschläge für die Besetzung einer eigenen Zoologie-Professur zu machen. In einem ausgezeichneten Referat entwickelte ihr Berichterstatter, der Physiker BUFF, die Gesichtspunkte, welche für die Wahl maßgebend sein müßten. »Die Zoologie ist nicht mehr, wie vor etwa 20—30 Jahren, ein Namensverzeichnis der Thiere, eine bloße Beschreibung von deren äußerer Gestalt, Form, Farbe etc., sie beschränkt sich nicht mehr auf die Geschichte des Aufenthaltes, der Lebensweise, Sitten, Instincte etc., so umfassend das Gebiet des hierzu nöthigen Wissens immerhin sein mag, so gründliche Studien, so ausgedehnte Erfahrungen auch dazu erfordert werden. Man hat inzwischen gelernt, daß die äußeren Gestalten der Thiere gewissen Gesetzen unterworfen sind, die sich in ihrer inneren Organisation weit entschiedener aussprechen, daß man folglich, um das Äußere eines Thieres richtig beurtheilen zu können, auch seinen inneren Bau kennen muß. — Die Zoologie war daher genöthigt, das so weite Gebiet der vergleichenden Anatomie in ihren Kreis zu ziehen. Aber auch dabei durfte sie nicht stehen bleiben; — die Gestalt eines Thieres wechselt nach den Entwicklungsstadien, die seine ganze Organisation durchmachen muß; in dem schwierigen Studium der Entwicklungsgeschichte erkennen wir also eine neue Abtheilung ihres so umfangreichen Gebietes. Kurz, die Zoologie ist heut zu Tage genöthigt, sich allen jenen Studien hinzugeben, die Jahrhunderte hindurch die Geister beschäftigten, um Einsicht in die verwickelten Formen der thierischen Organisation zu gewinnen und um die Gesetze zu ermitteln, die hier, mehr als bei irgend einem anderen Zweige der Naturwissenschaft, unter dem Scheine des Zufalls, der Willkür, des Wunderbaren verborgen sind.« — Auf solcher Grundlage gelangt er zu dem Schluß: »Wir bedürfen eines Mannes, ausgerüstet mit dem Umfange an Kenntnissen, der erfordert wird, damit die Zoologie auch an unserer Universität zu einem kräftigen Hebel geschaffen werde, um in das Gesamtstudium der Naturwissenschaften mit einzugreifen.« Die Facultät schlug daraufhin an

erster Stelle Dr. CARL VOGT in Bern vor, der darauf am 1. December 1846 vom Großherzog mit einem jährlichen Gehalt von 800 fl. zum außerordentlichen Professor ernannt wurde.

VOGT war indessen die Erfüllung seiner Aufgabe im höchsten Grade erschwert. Er fand nichts vor als die Sammlung, die nach seinen und seines Nachfolgers Berichten in einem geradezu kläglichen Zustande gewesen sein muß. Zunächst mußte er sich für seine Vorlesungen einen Hörsaal verschaffen, der ihm im Sommer 1847 eingeräumt wurde. Tische und Stühle für denselben mußte er sich von dem Privatdocenten Apotheker Dr. METTENHEIMER leihen. In Ermangelung eines Dieners, dessen Anstellung er beantragt, sah er sich genöthigt, einen Tagelöhner zu beschäftigen und diesem den Lohn für einige Monate vorzustrecken; erst im März 1848 wurden ihm die ausgelegten 35 fl. 40 Kr. ersetzt. Der Etat betrug 360 fl. jährlich. Ein Arbeitsapparat fehlte gänzlich, sowohl Geräthschaften zur Ergänzung und Instandhaltung der Sammlungen wie Mikroskope. VOGT beantragte daher eine einmalige Bewilligung von 1500 fl. und eine Erhöhung der jährlichen Dotation auf 800 fl. Alles, was genehmigt wurde, war die Erhöhung der letzteren auf 500 fl. In diese Zeit fielen aber auch zwei für die zoologische Sammlung sehr bedeutsame Ereignisse, zunächst die Erwerbung der vergleichend-anatomischen und zoologischen Sammlung des Obermedicinalrathes von FRORIEP in Weimar. Der größere und wichtigere vergleichend-anatomische Theil wurde zunächst Eigenthum der von Prof. BISCHOFF verwalteten Anatomischen Anstalt, die zoologischen Objecte aber wurden auf Antrag von VOGT der zoologischen Sammlung zugewiesen, die damit einen werthvollen Zuwachs erhielt. Ungleich wichtiger noch war die Erbauung eines stattlichen Hauses für die anatomisch-physiologische Anstalt und der Beschluß, in dieses auch die zoologische mit aufzunehmen. Es ist das Gebäude, in dem sich das Anatomische und das Zoologische Institut noch heute befinden. War die Gegenwart für VOGT auch recht trübe, so hatte er also doch eine gute Aussicht in die Zukunft. Allein er sollte sich, wie bekannt, der günstigeren Verhältnisse nicht mehr erfreuen. Es kamen die Jahre 1848 und 1849, und VOGT wurde in die politische Aufregung nicht nur mit hineingerissen, sondern ward einer ihrer Führer. Als er als Mitglied der Reichsregentschaft von Stuttgart aus am 18. Juni 1849 den Aufruf an das deutsche Volk mit erlassen hatte, schritt die hessische Regierung zu seiner sofortigen Entfernung aus dem Lehramt. In einem Schreiben vom 23. Juni gab sie der Universität unter eingehender Darlegung ihrer Gründe davon Kenntnis.

Die Universität that alsbald die nöthigen Schritte zur Wieder-

besetzung der erledigten Stelle. Nach längeren Verhandlungen in der philosophischen Facultät, welche 1) C. TH. v. SIEBOLD in Freiburg, 2) FR. STEIN in Berlin und 3) R. LEUCKART in Göttingen auf ihre Liste setzte, neigte sich im Senat die Wage auf die Seite LEUCKART's, indem sein Name unmittelbar hinter den v. SIEBOLD's rückte. Ob Verhandlungen mit Letzterem ergebnislos verlaufen oder überhaupt nicht angeknüpft worden sind, habe ich aus den Acten nicht ermitteln können, jedenfalls ging am 2. April 1850 der Universität die Nachricht von der vollzogenen Berufung LEUCKART's zu. Am 4. Mai hielt er seine Antrittsrede »über die wissenschaftliche Aufgabe der Zoologie«. Seine erste Aufgabe war die Fortsetzung der von seinem Vorgänger vergeblich unternommenen Bemühungen, die argen Mißstände zu beseitigen. Schon am 6. Juli richtet er an das Ministerium einen eingehenden Bericht, in dem zum ersten Mal die Bezeichnung »Zoologisches Institut« an Stelle der bisherigen »Zoologisches Cabinet« vorkommt. Er schildert in beweglichen Worten den »unbeschreiblich kläglichen« Zustand der Sammlung. »Ein Zoolog kann im hiesigen Museum Wunderthiere sehen, wie sie kaum in alten Märchenbüchern beschrieben sind. Affen mit Schafsköpfen und Ziegenleibern, Tauben mit dem Aussehen eines Habichts sind hier sehr gewöhnlich. Und mit solchen Präparaten soll man einen Schüler die Zweckmäßigkeit der Thierformen lehren! Als ob es bloß darauf ankäme, Farbe und Form der Haare und Federn zu demonstrieren«. Er beantragt die Anstellung eines eigenen Conservators; der bisherige war zugleich an der pathologischen und der mineralogischen Sammlung angestellt und stand dem Zoologischen Institut nur in den Nachmittagsstunden der vier ersten Wochentage zur Verfügung — falls er nicht durch Hilfe bei den Sectionen in Anspruch genommen war! Ferner bittet er um Mittel für die Anschaffung der nothwendigsten Geräthe. Er ist aber so vorsichtig, sich mit der Forderung eines einmaligen Zuschusses von nur 600 fl. zu begnügen. Allein auch er erzielte damit zunächst keinen besseren Erfolg, und erst im Juli 1854 wurden 1000 fl. zur Deckung rückständiger Ausgaben und außerordentlicher Anschaffungen im Jahre 1853 bewilligt. Inzwischen war (im Jahre 1850) die Übersiedelung der Zoologischen Sammlung in das Anatomiegebäude bewerkstelligt. LEUCKART hat während seines hiesigen Aufenthaltes dieselbe in einer außerordentlichen Weise gefördert. In allen Theilen derselben finden wir die Spuren seiner Wirksamkeit, und es ist zu einem großen Theile ihm zu verdanken, daß dieselbe namentlich an Spiritus-Präparaten aus allen Gebieten des Thierreichs reichhaltig ist. Unter LEUCKART's Direction — gleichzeitig mit seiner Beförderung zum ordentlichen Professor (Herbst



1855) — ist auch die kostbare vergleichend-anatomische Sammlung, die besonders durch eine Fülle von Skeleten ausgezeichnet ist, vom Anatomischen an das Zoologische Institut übergegangen. Den Schwerpunkt seiner Thätigkeit aber legte LEUCKART in den akademischen Unterricht und vor Allem in die von ihm, wenn ich nicht irre, zuerst in Deutschland, jedenfalls aber mit einem nie zuvor erreichten Erfolg abgehaltenen praktischen Übungen. Schon in seinem vorhin erwähnten ersten Bericht an die Regierung vom Jahre 1850 ist von der Veranstaltung eines zoologischen Praktikums die Rede. Wie Sie Alle wissen, kamen aus Deutschland und dem Auslande, besonders aus Rußland, zahlreiche junge Zoologen, wie damals die Chemiker aller Länder zu LIEBIG nach Gießen, um unter LEUCKART's Leitung hier zu arbeiten, und eine stattliche Reihe der tüchtigsten und angesehensten Forscher ist aus seinem Laboratorium hervorgegangen. LEUCKART selbst hat die meisten seiner grundlegenden Arbeiten hier geschaffen. Wir dürfen sagen, daß nächst LIEBIG LEUCKART am meisten dazu beigetragen hat, unsere kleine Universitätsstadt auf dem ganzen Erdrund bekannt und angesehen zu machen. Daß er ihr unter solchen Umständen nicht dauernd erhalten bleiben würde, war vorauszusehen. Doch ist er volle 19 Jahre hier geblieben, um erst im Jahre 1869 einem Ruf nach Leipzig Folge zu leisten. Einen würdigen Nachfolger für ihn zu finden, war nicht ganz leicht. LEUCKART selber schlug an erster Stelle STEIN, der schon neben VOGT und später neben LEUCKART selbst für das Amt ernstlich in Frage gekommen war, und seinen Schüler CARL CLAUS vor, an zweiter CARL SEMPER und ANTON SCHNEIDER, an dritter ERNST EHLERS, mit dem größten Bedauern, von AUGUST WEISMANN wegen eines schweren Augenleidens absehen zu müssen. Facultät und Senat nahmen unter Streichung der beiden ersten Candidaten den Vorschlag an, und die Regierung berief alsdann unter den ex aequo vorgeschlagenen SEMPER und SCHNEIDER den Letzteren. Ohne im geringsten die Verdienste SCHNEIDER's als Zoologe, die ich selber auf manchen Gebieten recht hoch einschätze, herabsetzen zu wollen, müssen wir gestehen, daß er kein LEUCKART war. Weder scheint ihm die Gabe eigen gewesen zu sein, wie dieser durch Wort und Vorbild in hohem Maße anregend und fördernd zu wirken, noch ist er während der Zeit seiner hiesigen Thätigkeit als Forscher selbst hervorragend productiv gewesen, doch hat er das einzige größere Werk, das er außer seiner bereits vor seiner Berufung hierher verfaßten Monographie der Nematoden veröffentlicht hat, seine Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere in Gießen verfaßt. Die Anzeichen, welche seine Wirksamkeit in der Sammlung hinter-

lassen hat, sind nicht durchweg erfreulicher Art. Im Jahre 1881 verließ er Gießen, um die Zoologie-Professur in Breslau zu übernehmen. Sein Nachfolger wurde, wie Ihnen bekannt, HUBERT LUDWIG, an dessen Stelle ich getreten bin, als dieser im Jahre 1887 nach Bonn berufen wurde.

In Bezug auf die räumliche Ausdehnung des Zoologischen Instituts hat dieses seit LUDWIG's Abgang erhebliche Fortschritte gemacht. Zu LEUCKART's Zeit bestand dasselbe, abgesehen von den beiden großen Sammlungssälen und einem Theile des Corridors, den LEUCKART im Jahre 1860 hinzugezogen hatte, aus 3 Zimmern. Die übrigen Räume des oberen Stockwerks hatte das Physiologische Institut inne, während in die des unteren Stocks sich das Anatomische und das Pathologisch-anatomische Institut theilten. LUDWIG erlangte zunächst noch ein weiteres Zimmer, das er als Arbeitszimmer für sich in Gebrauch nahm, so daß die drei anderen als Laboratorium für Studierende und als Arbeitsräume des Conservators verfügbar wurden. Eine weitere Ausdehnung wurde erst möglich, als im Jahre 1890 das Pathologische und das Physiologische Institut in eigene Räume übersiedelten. Das Zoologische Institut gewann dadurch drei große Zimmer und den weiteren Vortheil, den kleineren Hörsaal, der bis dahin auch für die Physiologie-Vorlesungen gebraucht worden war, für sich allein zur Verfügung zu haben. Es nimmt seitdem das ganze obere Stockwerk des Anatomiegebäudes ein. Daß trotz alledem die Räumlichkeiten noch sehr beschränkt sind, davon werden Sie sich, meine Herren, bei dem Rundgang durchs Institut überzeugen. Namentlich die Räume für die Sammlungen sind ganz ungenügend.

In den Sammlungen kommt deren Entstehung noch darin zu einem nicht zeitgemäßen Ausdruck, daß die systematisch-zoologische Sammlung von der vergleichend-anatomischen räumlich getrennt ist: jede von ihnen nimmt einen der Flügel des Gebäudes ein. In der zoologischen sind die an den Seitenwänden angebrachten Schränke so überfüllt, daß die Durchführung einer strengen Ordnung unmöglich sein würde und thatsächlich bis jetzt nicht angestrebt worden ist. In der Mitte steht längs des Saales eine Doppelreihe von niedrigen Schränken mit Schubladen und darauf Pultkästen, in denen die Sammlung trockner Gegenstände aufgestellt ist, darunter die vorhin erwähnte SCRIBA'sche Conchyliensammlung. Im vergleichend-anatomischen Saal nehmen die Mitte dicht gedrängt und ebenfalls ohne systematische Ordnung die frei, nicht in Schränken, aufgestellten größeren Skelete ein, dem von der benachbarten Eisenbahn ausgehenden Staub und Ruß in einer Weise ausgesetzt, welche jede wirksame und dauernde Reinigung

und damit eine tadellose Erhaltung unmöglich macht. Kleinere Skelete stehen in einem Theil der Seitenschränke, während die übrigen die aus älterer Zeit stammenden und daher meistens den heutigen Anforderungen nicht mehr entsprechenden Spirituspräparate enthalten. Es ist meine Absicht, nach und nach diese beiden Sammlungen zu einer einzigen zu verschmelzen, bezw. eine solche durch Auswahl der geeigneten Stücke daraus zusammenzustellen, die übrigen aber als Vorräthe für etwaige speciellere Untersuchungen aufzuheben. Einstweilen habe ich die wichtigsten im Unterricht verwendeten Objecte, besonders die in neuerer Zeit angefertigten Präparate, aus beiden Sammlungen herausgenommen und auf einem neuerdings abgetrennten Theil des Corridors zu einer Unterrichtssammlung vereinigt. Leider hat deren Aufstellung bis zu unserer Versammlung nicht beendigt werden können; vielmehr ist das, was Sie sehen werden, nur eine vorläufige Zusammenstellung. Die übrigen Sammlungen bitte ich nicht als ein Museum, sondern nur als eine Art von Magazin betrachten zu wollen.

Daß wir mit der unternommenen Neuordnung der Sammlungen noch nicht weiter gekommen sind, hat, abgesehen von der erst vor Kurzem erfolgten Bewilligung der dafür erforderlichen Schränke seinen Grund hauptsächlich in den erst neuerdings zweckentsprechend gewordenen Personalverhältnissen. LEUCKART hatte nach längeren Bemühungen die schon von seinem Vorgänger angestrebte Anstellung eines eigenen Conservators durchgesetzt. Diesem fiel es aber als dem einzigen Unterbeamten zu, auch im Laboratorium mitzuhelfen, und je mehr sich der zoologische Unterricht im modernen Sinne entwickelte, um so mehr wurden seine Kräfte nach dieser Richtung hin in Anspruch genommen, so daß für die eigentlichen Aufgaben eines Conservators und Präparators wenig Zeit blieb und auch die Ausbildung des Beamten dafür leiden mußte. Der treffliche Mann, der vor zwei Jahren wegen Krankheit aus seinem Amte ausgeschieden ist, mußte unter LEUCKART, SCHNEIDER und LUDWIG eben auch die Stelle eines Assistenten vertreten. Bald nach meinem Dienstantritt wurde mir ein Assistent bewilligt und als der alte Conservator abging, genehmigte die Regierung die Anstellung eines Präparators und zugleich eines zweiten Assistenten. Damit darf ich hoffen, daß es mir gelingen wird, in Bezug auf die Reorganisation der Sammlung das mir gesteckte Ziel in nicht allzu ferner Zeit zu erreichen.

Die Vermehrung des Personals hatte nun naturgemäß eine Steigerung des Raumbedürfnisses zur Folge. Von den vorhandenen Zimmern mußten 1 für den Director, je 1 für die beiden Assistenten, 1 für den seit einigen Jahren neben mir wirkenden außerordentlichen

Professor Dr. v. WAGNER und 1 für den Präparator benutzt werden. So bleiben für das Laboratorium nur die 2 größten Zimmer, für je 4 Arbeitsplätze ganztägiger Praktikanten geeignet. Eines von diesen muß außerdem zur Abhaltung des Curses dienen, und da dort im Sommersemester auch ein vor einer Reihe von Jahren eingerichteter helminthologischer Curs für Studierende der Medicin und der Thierheilkunde abgehalten wird, so wird dieses Zimmer im Sommer für die Zwecke des Praktikums ungeeignet, und je 2 Praktikanten müssen eventuell in den Sammlungssälen untergebracht werden, wo Sie auch jetzt ihre Arbeitsplätze eingerichtet finden werden.

Zwischen diesem Laboratoriumszimmer und dem Directorzimmer befindet sich das Auditorium, ein Saal mit 40 Sitzplätzen. In den vergangenen Osterferien ist es mit Vorhängen zur Verdunkelung für Projectionszwecke und mit einer schönen elektrischen Beleuchtung versehen worden. Solche ist auch im Directorzimmer und in den Sammlungssälen angebracht worden.

Endlich ist der von LEUCKART zur Sammlung gezogene Corridortheil zu anderen mir wichtiger erscheinenden Zwecken in Verwendung genommen worden. Zuerst stellte ich dort Aquarien und Terrarien auf, die dem Institut bis dahin ganz gefehlt hatten. Vor einigen Jahren konnten diese wieder beseitigt werden, indem im Garten ein eigenes, nach Art eines Gewächshauses gebautes Thierhäuschen errichtet wurde. Der dadurch wieder frei werdende Raum wurde für die Instituts-Bibliothek, die mit den Jahren herangewachsen war, verwendet.

Zum Schluß erwähne ich, daß vor ein paar Jahren für den Diener des Instituts im Garten eine nette geräumige Wohnung erbaut worden ist.

### **Bericht des bisherigen Schriftführers, Herrn Prof. Spengel, über das Geschäftsjahr 1901/02.**

Noch einmal fällt mir die Aufgabe zu, Ihnen den Geschäftsbericht vorzutragen, da ich während des größeren Theils des abgelaufenen Jahres noch das Amt des Schriftführers bekleidet und mit Zustimmung des Vorstandes die Casse der Gesellschaft sogar bis zum Schluß desselben geführt habe, während die übrigen Geschäfte mit dem Januar auf meinen Nachfolger, Herrn Prof. KORSCHULT, übergegangen sind.

Auf Beschluß der 10. Jahresversammlung wurde mit Rücksicht auf den 1901 tagenden 5. Internationalen Zoologen-Congreß im vergangenen Jahre nur eine Geschäftssitzung abgehalten, die am

11. August unter Bethheiligung von 31 Mitgliedern und 8 Gästen im Auditorium des Zoologischen Instituts zu Berlin stattfand. Auf derselben, über die ein Bericht allen Mitgliedern zugestellt worden ist, wurde eine Statutenänderung (betr. § 5) beschlossen.

Die Zahl der Mitglieder, die bis zur Veröffentlichung dieses Berichts (27. September 1901) von 212 auf 223 gestiegen war, ist im Laufe des Jahres zunächst auf 219 gesunken, und zwar durch Austritt der Privatdocenten Dr. C. C. SCHNEIDER in Wien und Dr. M. SIEDLECKI in Krakau und durch den Tod von 3 Mitgliedern, ein Verlust, dem nur der Eintritt von 1 neuen Mitgliede gegenüberstand.

Am 23. April 1901 starb in Köln Dr. OTTO VOM RATH, der seit Begründung der Gesellschaft ihr angehört hatte. Durch eine Reihe von Arbeiten vorzugsweise auf dem Gebiete der Histologie und Cytologie der Arthropoden hat er der Zoologie werthvolle Dienste geleistet.

Am 20. Januar 1902 starb in München Prof. Dr. EMIL SELENKA, bis zum Jahre 1896 ordentlicher Professor der Zoologie in Erlangen. Im Jahre 1842 zu Braunschweig geboren, wurde er in Göttingen Schüler und später Assistent KEFERSTEIN's und kam dann 1868 als Nachfolger VAN DER HOEVEN's nach Leyden, von dort 1873 nach Erlangen. Nachdem er in den jüngeren Jahren auf den mannigfaltigsten Gebieten seine Kräfte erprobt, wählte er später zu seinem Arbeitsfelde hauptsächlich die Ontogenie der Säugethiere und hat, großentheils gestützt auf Materialien, die er selbst auf mehreren Reisen in die Tropengegenden gesammelt hatte, darin Bedeutendes geleistet. Unserer Gesellschaft hat er seit deren Gründung angehört.

Am 21. Januar 1902 starb in Buenos Aires Dr. CARLOS BERG. Ein geborener Kurländer, wurde er von BURMEISTER als Assistent an das argentinische Museum gezogen, dessen Leitung ihm nach BURMEISTER's Tode übertragen wurde. Ein Besuch in Deutschland im Jahre 1897, während dessen er an der Jahresversammlung unserer Gesellschaft in Kiel Theil nahm, wurde ihm Veranlassung, dieser als Mitglied beizutreten.

Seit dem 1. April d. J. sind 16 neue Mitglieder eingetreten, so daß die Zahl auf 235 gewachsen ist. Darunter ist 1 Ehrenmitglied, 57 (gegen 44 im Jahre 1900/01) haben durch Ablösung der Jahresbeiträge die lebenslängliche Mitgliedschaft erworben, und 3 sind außerordentliche Mitglieder.

Am 1. Januar fand die statutenmäßige Neuwahl des Vorstandes statt. Aus derselben gingen hervor



als Vorsitzender Herr Prof. CHUN,  
 als dessen Stellvertreter die Herren Prof. SPENGLER, Prof.  
 v. GRAFF und Prof. LUDWIG,  
 und als Schriftführer Herr Prof. KORSCHULT.

Der Rechenschaftsbericht, den ich mit dem Ersuchen, zwei  
 Revisoren zu wählen und mir nach Prüfung durch dieselben Ent-  
 lastung ertheilen zu wollen, hiermit vorlege, schließt mit folgenden  
 Zahlen ab:

|           |              |
|-----------|--------------|
| Einnahme: | 3015 M 45 Pp |
| Ausgabe:  | 2505 - 52 -  |

|  |                 |
|--|-----------------|
| bleibt Cassevorraath                                   | 509 M 93 Pp.    |
| In Obligationen des Deutschen Reiches<br>sind angelegt | 11 600 - — -    |
| An Mitgliederbeiträgen stehen aus                      | 345 - 70 -      |
| Das Vermögen der Gesellschaft beträgt demnach          | 12 455 M 63 Pp. |

Zu Revisoren der Rechnung wurden gewählt die Herren Prof.  
 Dr. VOSSELER und Prof. Dr. BÖTTGER.

Der Vorsitzende macht verschiedene geschäftliche Mittheilungen,  
 besonders die Gründung fachwissenschaftlicher Sectionen, speciell einer  
 entomologischen Section betreffend und schlägt vor, diesen Gegen-  
 stand einer eigenen Berathung vorzubehalten. Es wird demgemäß  
 beschlossen.

**Vortrag** des Herrn Prof. SIMROTH (Leipzig):

### Über das natürliche System der Erde.

Unsere Erde ist an den Polen abgeplattet, weil bei der Rotation  
 die Centrifugalkraft am Äquator am größten und die Schwere am  
 geringsten ist. Am Äquator existirt eine größte Achse: Sumatra-  
 Ecuador, die in Folge der gebirgigen Natur der Länder alle übrigen  
 Erddurchmesser übertrifft. Eine einfache Überlegung muß die Be-  
 gründung darin finden, daß allein diese beiden Punkte allezeit unter  
 dem Äquator gelegen haben und daher der Centrifugalkraft alle Zeit  
 am meisten unterworfen gewesen sind. Das könnte bloß die Folge  
 davon sein, daß die Nord-Südachse in langsamen Schwingungen sich  
 innerhalb des Meridians, der durch die Beringsstraße geht und die  
 Erde in zwei Hemisphären zerlegt mit Sumatra und Ecuador als  
 Centren, hin und her gependelt ist.

Diesen Gedanken einer Bewegung des Nordpols auf dem betr. Meridian zwischen der Beringsstraße und Spitzbergen faßte meines Wissens zuerst C. Freiherr LÖFFELHOLZ VON COLBERG zur Erklärung der Eiszeit. Selbständig kam auf die gleiche Idee P. REIBISCH, der einen großen Theil der sogen. säcularen Hebungen und Senkungen an den Küstenlinien, die verschiedene Ausbreitung der Glacialzeit in der alten und neuen Welt und Anderes mehr bis zur früheren Tertiärzeit Europas in klarer Weise daraus ableitete. Er nennt seine Lehre die Pendulationstheorie. Das gleichmäßige Ansteigen der Küstenlinie in den Anden von Ecuador nach Süden, die Zerklüftung des tertiären Europas in Inseln sind Glanzpunkte, die er in vorzüglicher Klarheit beleuchtet hat.

Nennen wir die Endpunkte der größten Achse die Schwingpole oder Schwingungspole und zwar Ecuador den West- und Sumatra den Ostpol, und jenen Meridian, auf dem sich die Nord-Südachse hin und her bewegt, den Schwingungskreis!

Das Ausmaß der Pendulation (20—40%) hoffen wir bald genauer festzulegen. Ebenso allmählich die weiteren Folgerungen für die Geologie. Davon soll heute nicht die Rede sein.

Der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Erdradius (circa 22000 m) würde es, da das flüssige Wasser unter allen Umständen die Geoidform einnimmt, mit sich bringen, daß ein Punkt an der Meeresküste im Schwingungskreis, wenn er bei der Pendulation vom Äquator bis zum Nord- oder Südpol verlegt würde, 22000 m über dem Meeresspiegel läge und umgekehrt. Selbst geringere Bewegungen würden mit Leichtigkeit submarine Erhebungen von einigen tausend Metern Tiefe über den Meeresspiegel emporheben. Während dieser Bewegung würden natürlich die Schwingpole in ihrer Lage unverändert bleiben. Hier sei nur darauf hingewiesen, daß die niedrige Landenge von Panama schon durch eine geringe Fortdauer der jetzigen Bewegung — wir kommen auf der europäischen Seite von der Eiszeit und schwanken dem Äquator zu — untergetaucht würde, so daß der Mississippi, wie vor der Eiszeit, seine Gewässer in den Pacific entleeren könnte.

Ich habe den Versuch gemacht, auch die Ursache für die Pendulation anzugeben, indem ich in Afrika den von astronomischer Seite längst gesuchten zweiten Trabanten wiederzufinden glaubte. Er stürzte etwa von W.-S.-W. zu einer Zeit, als unsere Erde eben ihre erste Erstarrungskruste bildete, herein, warf vor sich her eine Falte, deren Reste im Ural und in Madagaskar, den natürlichen Grenzen zwischen Europa und Asien, Asien und Afrika, erhalten sind und wirkte weiter in äquatorialer Richtung. Die Folge

davon war eine lange zungenförmige Falte etwa von Centralamerika bis weit in den Pacific (Marquesas). Dem sei, wie ihm wolle. Wir können auch ohne Speculationen rechnen, die Manchem phantastisch erscheinen mögen.

Setzen wir einmal die Schwingungen ohne den afrikanischen Klotz, dann würde die Gruppierung der Continente um den Ost- und Westpol dieselbe geworden sein. Durch Afrika ist aber die Osthälfte verändert. Der Gebirgszug, welcher dem von Ecuador nach Alaska ziehenden Kettengebirgssystem entspricht, erhielt ein Knie im südlichen China und legte sich dann in gewaltigem Bogen an Afrika an (Himalaya — Alpen — Atlas — Spanisches Hochland — Schottland — Norwegen). Skandinavien würde Alaska entsprechen. Der östliche Südcontinent, welcher Südamerika entspricht, wurde ebenso wie Asiens Ostküste, zu weit nach Osten hinausgeschoben. Der Pacific arbeitet an der Correctur. Dafür zeugen die vulkanischen Inselgürlanden an der asiatischen Seite und im Süden der alte continentale Bruchrand, der durch Neuguinea, Neuseeland und die dazwischen liegenden Inseln bezeichnet wird.

Die Schwingungen haben im Indischen Ozean naturgemäß die Küstenlinie mannigfach verschoben, wohl noch während der Eiszeit mochte die Grenze bis zu den Chagosinseln, Seychellen etc. nach Süden reichen.

Als Beweis für die Bewegung Europas nach dem Äquator, also für das Untertauchen unter das Meer, mag die Thatsache gelten, daß die sämtlichen Flüsse, die sich auf europäischer und amerikanischer Seite in den nördlichen Atlantic ergießen, ihr Bett eine große Strecke weit auf dem Meeresboden hinausschieben. Dann erst erfolgt der Steilabfall der alten, untergetauchten Küstenlinien. Den schärfsten Beweis, daß es sich hier nicht um locale Festlandschwankungen handelt, erblicke ich in der Verbreitung der Tiefsee-Mollusken. Locard hat für die Ausbeute des Talisman und Travailleur das Resultat gefunden, daß Schnecken und Muscheln der Littoralzone im Norden nach Süden hin in immer tiefere Schichten hinabwandern, an den Continentalküsten ebenso gut wie an den Inseln, Azoren etc. Er drückt die Verbreitung durch folgendes Gesetz aus: Das Areal bildet ein Dreieck, dessen Spitze im Norden in der Uferzone und dessen Basis im Süden zwischen Nordafrika und Amerika tief unter dem Meere liegt, und zwar auf amerikanischer Seite 800 m, auf afrikanischer 2000 m. Wäre es bloß die niedrige Temperatur, welche die Thiere nach gewöhnlicher Ansicht zum Hinabwandern veranlaßte, dann wäre nicht einzusehen, warum sie nicht auf amerikanischer Seite in eben solche

Tiefe hinabgedrungen sein sollten, wie auf der unsern. Die Pendulation dagegen erklärt die Verbreitung aufs schärfste. — Die nordpazifische Hälfte dagegen schwankt der Eiszeit entgegen und taucht aus dem Meere auf, die japanischen Küsten heben sich einigermaßen, Californien war noch vor kürzerer Zeit eine Insel.

Es ergibt sich also ein ewig gleiches Klima an den Schwingpolen und ein immer stärkerer Klimawechsel nach dem Schwingungskreis zu. Nach der verschiedenen Gebirgshöhe ist der Westpol der trockenere, der Ostpol der feuchtere und schöpfungsreichere. Beide standen bis in die Tertiärzeit, bis zu dem Durchbruch des Atlantic, in ununterbrochener Landverbindung, und wenn sie ihre Organismen durch den jeweiligen Tropengürtel zwischen einander austauschten, wurden diese im Schwingungskreis am stärksten aus der Tropenzone entfernt und auf dem Lande durch die Klimaänderung umgewandelt oder ausgelöscht, oder sie wichen den Schwankungen aus, indem sie sich ins Gleichmaß des Wassers zurückzogen. Auf den entgegengesetzten Theilen des Schwingungskreises, welche sich nach dem Äquator zu bewegen, wird das Land und seine Thierwelt rein passiv untergetaucht. Was im Schwingungskreis sein Maximum findet, vollzieht sich in continuirlicher Abschwächung von hier nach den Schwingpolen zu. Die Schwingpolgebiete selbst blieben unausgesetzt Zufluchtsstätten tropischer Organismen, mochten sie entstanden sein, wo sie wollten. Immer ist in der Biogeographie von den Schwingpolen aus zu rechnen. Orte, die zu ihnen symmetrisch liegen und sich unter gleicher solarer Lage befinden, habe ich als identische Punkte bezeichnet.

So jung noch die Theorie, so leistet sie, meines Erachtens, bereits jetzt so Vieles und erweist sich für die Aufklärung biologischer und phylogenetischer Fragen so nützlich, daß keine Schöpfungstheorie für irgend welche Organismengruppe vermuthlich ihrer in Zukunft wird entzogen werden können. Ich will den Versuch machen, ihre Richtigkeit zunächst durch Stichproben aus den wichtigsten Gruppen der Landpflanzen und Landthiere zu erörtern und nachher ihre weittragenden Folgerungen auf dem mir am besten vertrauten Gebiete, d. h. dem der Malakologie, für das System der Gastropoden klarzulegen.

Ich schicke voraus, dass wir regelmäßig auf die alterthümlichsten Formen, die sich aus dem Palaeozoicum erhalten haben, zurückgehen können.

Die **Pflanzen** zeigen bei ihrem conservativen Charakter die Gesetzmäßigkeit sehr klar.

Die erste echte Landanpassung oberhalb der Thallophyten zeigen

die Lebermoose. Ihr vegetativer Theil gleicht vielfach noch einem Thallus. Die einfachsten Formen leben auf Sumatra.

Von den Gefäßkryptogamen, also aus dem Carbon, sind die Farne ziemlich überall verbreitet und scheiden aus der Erörterung aus. Von den Schachtelhalmen lebt *Equisetum giganteum* im tropischen Südamerika, besonders in Ecuador. Das größte *Lycopodium* hat auf Sumatra seine Heimat.

Von den Gymnospermen sind die Araucarienähnlichen, die Araucarien und Cryptomerien, die allerältesten. Jetzt wachsen die Araucarien auf den Anden am Westpol, die Cryptomerien mit dem alten Gingho in Japan, in einer Lagebeziehung zum Ostpol, die uns noch mehrfach beschäftigen wird. Auf dem Schwingungskreis treffen wir nur jüngere, moderne Formen, und es ist sehr bezeichnend, daß die am meisten umgewandelte *Welwitschia* in der südafrikanischen Steppe sich findet. Sie besteht bekanntlich aus einem kurzen, dicken, in der Erde steckenden Stamm und zwei riesigen, weit ausgebreiteten Cotyledonen. Um den klimatischen Schwankungen des Schwingungskreises zu entgehen, hat sie sich in die Erde verkrochen.

Betreffs der Angiospermen nur ein paar Bemerkungen. Der größte Palmenreichtum liegt einerseits am West-, andererseits am Ostpol. Dasselbe gilt für die apartesten und originellsten aller Blütenformen, für die Orchideen. Die großen Orchideenhäuser beziehen ihre Sendungen bis jetzt nicht aus Afrika, sondern von den Sundainseln und aus Brasilien. Schließlich mache ich noch darauf aufmerksam, daß der gebirgigere Westpol sich als der trockenere bewährt in der Erzeugung der Cakteen.

Nach diesen kurzen botanischen Bemerkungen gehe ich zur **Thierwelt** über. Aus dem Cambrium, das ja die ältesten Versteinerungen enthält, sind uns mehrere Brachiopodengattungen lebend erhalten geblieben. *Lingula* ist insofern am charakteristischsten, als sie Flachwasserform geblieben ist. Trotzdem sie freischwimmende Larven hat, ist ihre Verbreitung charakteristisch geblieben. Sie hat ihre Verbreitungscentren in der Nähe der beiden Schwingpole; von da erstreckten sich ihre Arten in immer abnehmender Zahl hauptsächlich nach Osten, bezw. Südosten und Nordosten. Eine Art reicht vom Ostpol nach den Sandwichinseln, eine andere, die kümmerliche *Lingula parva*, vom Westpol bis zum Guineabusen.

Von den Landthieren mögen die Onychophoren eine besonders alterthümliche Erscheinung sein, wenigstens gelten sie als Protracheaten als solche. Nach den neuesten Arbeiten fügen sie sich ganz außerordentlich in unsere Lehre. Als die ursprünglichste



Gattung gilt *Peripatus*. Er bewohnt in einer Reihe von Arten die Anden und in einer zweiten Sumatra. BOUVIER folgert aus dem Warzenbesatz der Fußstummel und anderen Merkmalen, daß die Formen der Anden die ursprünglichsten der ganzen Classe seien, ja er stellt eine neue Art als atavistischste von allen auf und nennt sie, wie auf Bestellung, *Peripatus ecuadorensis*. An *Peripatus* selbst reiht sich *Peripatopsis* an, und zwar kommt eine Form in Chile vor, die andern leben in Südafrika. Die chilenische Form ist allerdings in mehreren Beziehungen, namentlich in den männlichen Geschlechtsorganen, abweichend und verdiente wohl, zu einer besonderen Untergattung erhoben zu werden. An *Peripatus* schließt sich in anderer Hinsicht *Paraperipatus* an, den WILLEY auf Neubritannien untersuchte. Er wundert sich, daß das Thier keine Zwischenform zwischen dem *Peripatus* von Sumatra und den neotropischen bildet, sondern nur von dem ersteren abgeleitet werden kann. Die letzte und abweichendste Gattung, welche große, dotterreiche Eier ablegt, ist *Peripatoides* von Australien und Neuseeland. Die Erklärung des ganzen Zusammenhangs liegt jetzt auf der Hand. Die Thiere sind am Westpol, von Anneliden abstammend, aufs Land gegangen; sie haben sich von da nach Osten ausgebreitet, immer durch die Tropenzone; so sind sie auf jener ganzen alten, zungenförmigen Falte herumgewandert, aber nur in Sumatra, das immer seinen Tropencharakter bewahrt hat, unverändert geblieben, so gut wie am Westpol. Auf unserer Erdhälfte sind sie wahrscheinlich erst nach der Eiszeit, sowohl in Chile wie in Afrika, aus der Tropenzone nach Süden herausgerückt und unter gleichen Bedingungen zu *Peripatopsis* umgewandelt. Von *Peripatoides*, d. h. der Form der pacifischen Seite, gilt ganz Ähnliches in Bezug auf den Ostpol. Zu betonen ist, daß die Umwandlung immer größer wurde, je weiter sich die Thiere vom ursprünglichen Ausgangspunkt, vom Westpol entfernten.

Unter den Crustaceen ist zweifellos *Limulus* der älteste. Bei ihm leuchtet's ohne Weiteres ein, daß er nur im Westen und Osten an identischen Punkten lebt.

Unter den Arachniden müssen die Gliederspinnen auf besondere Alterthümlichkeit Anspruch erheben. Die großen Pedipalpen, *Phrynus* und *Telyphonus*, sind nun in strenger Gesetzmäßigkeit identisch um den Ost- und Westpol gruppirt. Vielleicht deutet die Beschränkung der großen vierlungigen Araneiden, der Vogelspinnen, auf die neotropische Region an, daß diese Thierclasse, welche die Trockenheit liebt, vom trockneren Westpol den Ausgang genommen hat.

Über das Heer der Insecten ist es schwer, jetzt schon Genügen-

des zu sagen. Immerhin habe ich darauf aufmerksam gemacht, daß die feinste Modellirung, welche im eigentlichsten Sinne das Feld des Darwinismus bildet und zweifellos in hohem Maße von der Zeit abhängig ist, sich in beiden Schwingpolgebieten findet. Der Begriff der Mimikry ist in Brasilien und auf den Sundainseln ausgebildet worden; nicht in Afrika. Dabei kann man wohl noch besonders betonen, daß der Ostpol, der an alterthümlichen Formen am reichsten ist, die Mimikry am weitesten getrieben hat, bei den Orthopteren, jener alterthümlichen Gruppe, welche noch keine vollkommene Metamorphose erworben hat.

Man kann ferner darauf aufmerksam machen, daß in beiden Schwingpolgebieten der größte Farbenreichtum herrscht, besonders bei den Schmetterlingen, und zwar erreichen die Ornithopteriden des Ostpols wohl das Maximum der Schönheit. Für Afrika möchte ich darauf hinweisen, daß seine Käferfauna in keiner Weise nach Breitengraden geordnet ist, sondern von Nord nach Süd durch einander geht. Die Thiere sind hier im Schwingungskreis eben in dieser Richtung durch einander gewürfelt.

Ich komme zu den Wirbelthieren.

Von den Fischen erwähne ich nur zwei alte Gruppen, Ganoiden und Dipnoer. Von jeher ist es aufgefallen, daß der Mississippi und der Yantsekiang zwei gleiche Gattungen von Schmelzschuppen enthalten, *Polyodon* und *Spathularia*. Jetzt erklärt sich's von selbst. Der Unterlauf des Mississippi und der Oberlauf des Yantsekiang sind identische Punkte, mit ganz geringer Verschiebung des letzteren durch das chinesische Gebirgsknie.

Von den Lurchfischen hat man lange den Lepidosiren vergeblich wieder gesucht an falschen Orten, im Gebiet des Amazonas. An identischer Lage zum *Ceratodus* hat man ihn endlich gefunden. Der afrikanische *Protopterus* allein bewohnt ein größeres Gebiet, aber nur, weil er sich zum Schutze vor den Klimaschwankungen des Schwingungskreises in die Erde vergraben hat, genau wie *Welwitschia*.

Von den Amphibien beschränke ich mich auf die Urodelen. Das geringe Wärmebedürfnis hat ihnen das Überschreiten der Schwingpole nach Süden verweigert. Ihre jährlichen Wanderungen vom Wasser aufs Land und zurück geben ihnen eine trotz der Langsamkeit der Locomotion schnelle Ausbreitung. Mehrere Gattungen, *Spelerpes* und *Hemidactylum* sind beiden Hemisphären gemeinsam. Unter dem Einfluß der Kälte sind sie nach Norden zu ganz ins Wasser gedrängt und in dessen gleichmäßigen Bedingungen zu Riesenformen herangewachsen. Die Riesensalamander, *Menopoma* und *Cryptobranchus*, leben an identischen Punkten.

Die Reptilien haben wenig Ortsveränderung. Trotz großer Beweglichkeit bleiben sie an ihrem Geburtsorte. Nur von den amphibisch lebenden Crocodilen mag dasselbe gelten, wie von den Molchen. Dadurch erklärt sich ohne Weiteres das Vorkommen des Alligators an identischen Punkten. Die Art aus dem oberen Yantsekiang stimmt mit der vom Mississippi näher überein, als diese mit den südamerikanischen.

Von den Vögeln nur einige schlagende Beispiele. Der australische Strauß steht dem südamerikanischen nahe, gegenüber dem großen afrikanischen. Die größte Farbenpracht wird auch hier von den Schwingpolen entwickelt, — Colibris im Westen, Paradiesvögel im Osten. Der Geschlechtsdimorphismus gehört wieder unter die feinere Modellirung des Darwinismus. Hierher rechne ich auch die extreme psychische Brutpflege der den Paradiesvögeln verwandten Laubenvögel. Das Prachtgefieder zeigt sich auch bei den Hühnern. Ich erwähne nur die Fasanen. Der Goldfasan und seine schönen Verwandten leben jetzt in China und scheuen keineswegs die Winterkälte, entstanden sind sie aber während unserer Eiszeit, als China noch weiter in die Tropenzone hineintauchte. Von da breiten sie sich nach Westen aus unter allmählichem Abklingen der Farbenpracht, und der Edelfasan dringt noch immer weiter vor, nicht bloß durch künstliche Acclimatisation, sondern nach allgemeinem geographischem, d. h. polarem Gesetz. Um wenigstens die Zugvögel zu erwähnen, so greife ich die schönsten Schwimmvögel heraus, die Prachtenten oder die Gattung *Aix*. Ihre beiden Glieder, die Mandarinente und die Brautente, wechseln in streng identischer Weise, die erste von Südostchina bis zum Amur, die andere von Florida bis Neufundland. Die Wasservögel können noch insofern als charakteristisch gelten, als sie ihre Haupt-schöpfungscentren in der weitesten Entfernung von den Schwingpolen haben: die guten Flieger im Norden, die flugunfähigen Pinguine auf der südlichen Erdhälfte, die ja mit ihrer kleineren Landmasse auch die Heimat der Laufvögel bildet.

Bei den Säugern weise ich zunächst auf die Beutelthiere hin, die im Westen und Osten verbreitet sind und in Afrika fehlen. Im Westen hält sich die eigenthümlichste Gattung, die eine besonders alterthümliche Familie bildet, *Caenolestes*, geradezu in Ecuador. Bei den Nagern mögen der Prairiehund und der ganz ähnlich lebende Bobac als Bewohner identischer Punkte genannt werden. Die alterthümlichsten Hufthiere, die Tapire, sind geradezu auf die Schwingpolgebiete beschränkt. Ihre Entstehung mag unter dem Schwingungskreis liegen, wenigstens hat sich dies für die Ele-

phanten ergeben, die in der neuen und alten Welt so gleichmäßig verbreitet waren und zum Theil noch sind. Die alttertiären Reste der Urformen sind jüngst in Ägypten aufgefunden. Die Schweine verhalten sich den Tapiren ähnlich, *Dicotyles* im Westen, *Sus* im Osten. Die größte Schweineform, eine der modernsten Gestalten überhaupt, das Flußpferd, lebt unter dem Schwingungskreis. Von den Wiederkäuern nenne ich die *Cavicornier*. Die Ablagerungen von Pikermi etwa zeigen ihre einstige Entwicklung nach dem Schwingungskreis zu. Durch die nordwärts gerichtete Bewegung während der Eiszeit sind sie theils nach Afrika hinabgedrängt worden, wo sie jetzt ihre gewaltigste Entwicklung erfahren, theils haben sie sich nach Westen und Osten zurückgezogen. In Ostasien leben noch jetzt jene Zwischenformen von Ziegen, Schafen und Antilopen, und von hier aus ist die Gemse den Gebirgen entlang nach Westen vorgedrungen, und ganz entsprechend in der neuen Welt die Schneeziege, *Haploceras*, nach Alaska. Die Pferde haben sich in gleichen Gebieten wahrscheinlich selbständig aus verwandten Urformen entwickelt; ihr Centrum liegt einmal in Centralasien und das andere Mal im centralen Nordamerika. Von Centralasien ging es weiter nach Westen, und mit den Wiederkäuern während der Eiszeit nach Afrika. Aber auch Südamerika hat in seinen Steppen in identischer oder symmetrischer Lage einst pferdeartige Thiere erzeugt, und jetzt scheint das *Aguti* der Stammvater eines neuen solchen Typus werden zu sollen, so gut wie das *Capybara* auf dem Wege ist, immer mehr in die Wasserläufe des Amazonas hineingedrängt zu werden und sich zu einem Flußpferd umzugestalten. Höchst charakteristisch verhalten sich die Bären. Der Sonnenbär vom Westpol ist dem Malaienbär vom Ostpol nächstverwandt. In beiden Gebieten reihen sich Kleinbären an, die *Procyoniden* und *Ailurus*. Auf dem Schwingungskreis dagegen die stärkste Umwandlung. Nach Afrika sind die Formen nicht vorgedrungen. Kleinbären fehlen, Höhlen- und Eisbär sind die am weitesten umgeformten Glieder. Ich übergehe die übrigen Ordnungen mit der Bemerkung, daß auch sie sich bis zum Menschen hinauf der neuen Lehre streng zu fügen scheinen, so daß auch schließlich das gleichzeitige Erlöschen der spanischen Herrschaft auf den Antillen und den Philippinen, d. h. an identischen Punkten, als Folge des polaren Gesetzes erscheint. Noch komme ich aufs Wasser. Von den Flossenfüßern sind die Otarien oder Ohrenrobben die jüngsten. *Otaria ursina* läßt den Gang der Umbildung aufs schärfste erkennen. Sie setzt ihre Jungen ab auf den Aleuten, ohne während der Fortpflanzungszeit Nahrung zu sich zu nehmen; sie

mästet sich dann im Meere, wobei sie in zwei Zügen auf der asiatischen Seite bis Japan, auf der amerikanischen bis Californien hinabzieht, ohne dabei das Land zu betreten. Sie ist entstanden wohl aus einer Otter zu unserer Eiszeit, als die Aleuten weiter südlich lagen; ihre Wanderungen bedeuten die Wanderungen ihres Wohngebietes. Sie wird einst, wenn wir einer neuen Eiszeit entgegengehen, wenn die Aleuten umgekehrt nach Süden sich bewegen und untergetaucht werden, gezwungen sein, ihre Jungen im Wasser abzusetzen. Damit wird sie einen neuen Walfischtypus repräsentiren. Unter den Delphinen scheint keiner mehr so viel Anklänge an Landsäuger bewahrt zu haben, als die *Inia* des Amazonenstromes mit ihrem Borstenkleid. Sie dürfte in ihrem Wohngebiet entstanden sein, vermuthlich aus einem Beutelhier, denn auch *Chironectes*, der Schwimmbeutler, theilt ihre Heimat.

Noch möchte ich auf die hohe conservirende Kraft des feuchteren Ostpols aufmerksam machen. Hier hausen zahlreiche Thierformen, die entweder letzte Reste alter Entwicklungsrichtungen darstellen, oder aber die Keime neuer Typen. Von ersteren seien etwa genannt der *Babirussa* und die Wallnister, die ihr Brutgeschäft nach Reptilart vollführen. Von letzteren im Wasser der geflügelte Schlangensterne, *Ophiopterion*, auf dem Lande der Flugfrosch, der fliegende Drache, die Kletterfische, der Palmendieb und andere mehr.

Und nun zu den **Weichthieren!**

Zu den Glanzpunkten der neueren zoogeographischen Entdeckungen gehören die uralten Pleurotomarien. Sie leben an fast identischen Punkten an Japan und den Antillen in den tieferen Schichten der Litoralzone. M. WOODWARD einerseits, BOUVIER und FISCHER andererseits haben sie untersucht. Ersterer fand bei einer Art die üblichen Verhältnisse der Mantelhöhle, Kiemen und Hypobranchialdrüsen, die Franzosen dagegen sahen bei ihrer Art Randkiemen und dahinter ein Lungengefäßnetz, wie bei einer *Helix*. Das Letztere dürfte das Ursprüngliche sein, schon die Stellung der Kiemen am Rande beweist ihre nachträgliche Erwerbung. Die Vorfahren lebten einst als Lungenathmer auf tropischem Lande, sie sind von den Schwingpolen in gleicher solarer Lage untergetaucht und haben Kiemen erworben, z. Th. aber noch die Lunge behalten, die jetzt im Wasser athmet, genau so wie die Limnaeen, die mit der Eiszeit auf den Boden des Genfer Sees hinabgeführt sind, Wasser in ihre Lungenhöhle nehmen.

Der Schluß, daß die Schnecken, die Weichthiere überhaupt, einst auf dem Lande entstanden, läßt sich leicht begründen. Die



Lungenschnecken, bez. die *Stylomatophoren*, haben den Stammbaum in continuirlicher Folge auf dem Lande entwickelt, alle Wasserformen sind Rückwanderer, die zwar vielfach alterthümliche Züge im Gleichmaß des Wassers bewahrt haben, sonst aber nur versprengte und zerrissene Glieder der Kette darstellen. Der Beweis läßt sich von verschiedenen Seiten führen. Ich wähle zunächst eine, die *Locomotion*.

Als ich einst das locomotorische Wellenspiel der Landlungenschnecken mit den scharfen Querwellen untersuchte, ersetzte ich das Fehlende, was über die Beobachtungen hinaus mit den damaligen Hilfsmitteln der Physiologie nicht klar zu stellen war, durch einen logischen Schluß und kam auf die extensilen Muskelfasern. Diese Abnormität scheint jetzt beseitigt, seit die Physiologen, zuletzt *JORDAN*, uns mit einem neuen Begriff aus der allgemeinen thierischen Öconomie und namentlich der der Weichthiere bekannt machten, mit dem Gewebstonus, der den Weichthieren erlaubt, die Körpersäfte, die Hämolymphe, an jeder Stelle des Hautmuskelschlauches abzuschließen. Jetzt erklärt sich die mit Schwellung verbundene *Locomotion* durch das geordnete Spiel der Längsmuskelfasern, die unter dem Einfluß eines peripherischen strickleiterförmigen Nervensystems die Hämolymphe nach vorn treiben — an Stelle der vorderen Faserenden. Alles Übrige bleibt unverändert an meinen Feststellungen und Deductionen.

Nun besteht die Eigenthümlichkeit, daß dieses Wellenspiel in seiner scharfen Ausprägung und höchsten Leistungsfähigkeit nur bei den Lungenschnecken des Landes vorkommt; keine Deckelschnecke, die nachträglich aus dem Wasser aufs Land gewandert ist, war im Stande, sich diese günstige Fähigkeit wieder anzueignen; sie bewegen sich viel schwerfälliger auf verschiedene Weise. Mit andern Worten: wenn das Wellenspiel durch Untertauchen im Wasser einmal verloren und verbummelt ist, kann kein Weichthier es wieder gewinnen, denn die Erwerbung stammt nicht von den Weichthieren, sondern ist von den Vorfahren ererbt, von den Landplanarien, welche dieselbe Gleitsole haben. Nach *GRAFF* stellen aber die Landplanarien selbst keine einheitliche Gruppe dar, sondern sind verschiedenen Stammes. Daraus folgt für mich weiter, daß die Landplanarien ihre Gleitsole wieder nur von den gemeinsamen Vorfahren ererbt haben können, d. h. aber vom gemeinsamen Stamme der Turbellarien, die somit ursprünglich Landthiere waren, und eine Gleitsole hatten. Die untergetauchten Formen haben sie wieder verloren. Ich rechne hierher die Turbellarien in weiterem Umfange, die Nemertinen eingeschlossen. Damit haben wir eine breite Grundlage, aus deren

gleichmäßiger Umformung die Weichthiere entstanden sind, gleich von Anfang an getrennt, Pulmonaten mit schmaler, und solche mit breiter Gleitsohle, so gut wie Landplanarien mit den gleichen Verschiedenheiten.

Wollen wir denn von der Paläontologie gar nichts lernen und uns immer an die einzelnen Formen halten und, in unserem Falle, das Prorhipidoglossum suchen, oder doch construiren? Ganze Faunen sind verändert und nicht einzelne Thiere, und zwar unter dem Einfluß der Erdbewegung und Sonnenstellung. Wie schön hat WAAGEN gezeigt, daß die indischen Ammoniten nicht im Einzelnen, sondern im ganzen Gepräge sich schichtenweise umwandeln. Sie sind wahrscheinlich aus Küstenformen an der gleichen Stelle zu pelagischen Thieren geworden, indem der Boden unter ihnen immer mehr untertauchte. Wir werden das später vornehmen. Vorläufig genügt der Thatbestand. Jeder betont ihn als muster-gültig, aber selten zieht einer die Folgerungen.

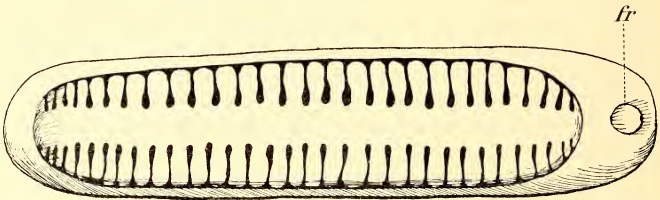


Fig. 1. Eine *Neomenia* oder eine Nemertine, welcher der größere Theil der Rückenhaut abgetragen ist, so daß man den Darm sieht. *fr* Frontalorgan.

Wenn Landplanarien, so gut wie unser *Prorhynchus stagnalis*, der gleichen tropisch feuchten Luft entzogen werden, so kapseln sie sich ein und schwitzen eine Cyste aus. Diese Cyste unterscheidet sich von der anderer Thiere dadurch, daß sie nicht das ganze Thier einhüllt, sondern die Gleitsohle frei läßt, mit der der Wurm sich am Boden ansaugte. Wird's wieder feuchter, dann wird die Cyste mitgenommen. Sie bildet die erste Schale, das Periostracum, mit dem das Epithel ganz oder zum Theil verklebt. Wenn es ganz verklebt, haben wir die Solenogastres oder Aplacophoren. Der abgebildete Darm (Fig. 1) entspricht genau so gut dem einer Nemertine, wie einer *Neomenia*, ebenso das frontale Sinnesorgan. Es ist aber kein Zufall, daß die einzige bekannte Landnemertine, *Geonemertes*, mit dem Artnamen *chalicophora* heißt. Sie trägt Kalkspicula frei auf der Haut, wie ich solche in

abgeänderter Form einst von einer Landpulmonate vom Ostpolgebiet, bei der Halbnacktschnecke *Parmacochlea* beschrieb. Diese Kalkspicula ergeben mit der Cyste zusammen die bekannte Rückendecke der Aplacophoren. — Wird der Zusammenhang zwischen Cyste und Epithel mehr localisirt, der Kalk aber gegen das Periostracum abgesondert, dann entsteht die gewöhnliche Weichthierschale.

Die Entziehung der Haut für die Athmung, wie sie durch die Cyste bedingt wird, verlangt ein vergrößertes Areal durch Ein- oder Ausstülpung, ein localisirtes Athemorgan, mit dem dann ferner der Blutlauf, die Nephridien u. A. zusammenhängen. An und für sich ist es bei gleichmäßiger Luftfeuchtigkeit ganz gleichgültig, ob sich durch Ausstülpung eine Kieme oder durch Einstülpung eine Lunge bildet. Am Ostpol athmen Fische, *Neritina*, *Oncidium*, ja ein *Chiton* außerhalb des Wassers bald durch die ganze Haut, bald durch Kiemen. Da aber die Cystenbildung mit Lufttrocknis zusammenhängt, so kann hier bloß von einer Lunge die Rede sein. In der That ist die Cloake der Aplacophoren noch eine reine Lunge, bei der nachträglich einige Hautfalten im Wasser entstanden und Kiemen andeuten. Nur *Chaetoderma*, die am weitesten umgewandelte Form, hat Kiemen bekommen.

Mit dieser Ableitung von den Turbellarien stimmen die übrigen Organe, der Pharynx, namentlich aber die Genitalien, überein. Die Nemertinen haben eine Reihe gleichmäßiger Gonadensäckchen in metamerer Folge, bei den Neomenien hat die langgestreckte Gonade noch die gleiche Gliederung.

Noch mehr. Die Nemertinen sind im Allgemeinen getrenntgeschlechtlich, die Landnemertine *Geonemertes* aber ist, so gut wie die Landplanarien, Zwitter. Hier gilt dasselbe Gesetz. Die Lungenschnecken sind Zwitter, von den Meeresschnecken die von ihnen leicht abzuleitenden Hinterkiemer; von den Vorderkiemern nur solche, die noch nahe Beziehungen zum Land und zu dem damit zusammenhängenden Süßwasser haben, regelmäßig *Valvata*, die noch dieselbe Randkieme besitzt, wie *Pleurotomaria*, also einst Lungenschnecke war, gelegentlich *Ampullaria*, welche die Lungenathmung neben der Kieme noch mit ins Wasser gerettet hat, in der bekannten Ausbildung, vereinzelte Lamellariiden, auf die ich zurückkomme, und eine *Acmaea*, also ein *Docoglossum*.

Um diese zuerst abzumachen: Jedes Lehrbuch besagt, dass die *Patellen* in der Decke der Athemhöhle keine Kieme, sondern ein Gefäßnetz haben. Keines zieht die Folgerung. Und doch paßt die Behauptung, dass auch sie einst Lungenathmer waren, geographisch vorzüglich. Das einzige *Docoglossum* außerhalb des Meeres, *Acmaea*

*fluviatilis*, lebt natürlich am Ostpol, an der Landgrenze des Iravaddeltas.

Um erst die Athmung zu erledigen, wir haben auch an unseren Küsten eine Kiemenschnecke außerhalb des Meeres, die *Littorina*. Man stellt sie mit *Cyclostoma* zusammen; sonst weiß man nichts über die Zugehörigkeit. Neuerdings hat MITSUKURI gezeigt, daß *L. exigua* immer außerhalb des Wassers lebt, sie hat sowohl negative Hydrotaxis als negative Phototaxis; es hat ja oft schon ein terminus technicus zur rechten Zeit sich eingestellt. Die Sache ist die: Die Schnecke sucht allezeit die Stellen mit gleichmäßig hoher Luftfeuchtigkeit auf. Die sind bei uns anders eingeengt als in feuchten Tropen. Die Schnecken entstiegen einst in Ostpolnähe dem Meere; so weit sie die Kieme verloren und eine Lunge erwarben, haben sie sich von der Küste entfernt: *Cyclostoma*, — so weit sie sich nicht veränderten, waren sie beim Vordringen nach Westen auf die Küste angewiesen. Nebenbei, sie machen sehr wenig Bewegungen mehr, sie sind auf dem Wege, schließlich in der Brandung so sessil zu werden, wie die Patellen, Fissurellen, *Haliotis* etc.

Doch zunächst noch geographische Beziehungen. Wie die Pleurotomarien alte Landformen waren, so haust das Gros der Landdeckelschnecken, von denen wir leider noch viel zu wenig wissen, an identischen Punkten auf den Antillen und den Philippinen, je einige hundert Arten gegenüber etwa dem zehnten Theil in ganz Afrika.

Von den Lungenschnecken halte ich die Clausilien für die ältesten, sie sind, trotz der schwierigen Erhaltung derartiger Landformen, aus dem Palaeozoicum erhalten. Die Gruppe, welche sowohl in Sumatra wie am Westpol lebt, ist die gleiche, *Apostrophia*, trotz der großen Menge von Tribus, in welche die Clausilien zerfallen sind.

Die Clausilien sind aber die einzigen Lungenschnecken (mit zwei kleinen Ausnahmen), die eine Art dauernden Deckels haben, das mit einem Stiel federnde *Clausilium*. Sonst finden wir's nur bei Vorderkiemern und Hinterkiemerlarven. Nun, auch das Operculum ist eine Landerwerbung, es ist weiter nichts als das Epiphragma, der gewöhnliche Trockenschutz, nur dass es in dem einen Falle mit der Schale, im anderen mit dem Fuß dauernd verbunden ist.

Für das Alter der Clausilien spricht ihre Ernährung, sie sind noch jetzt Flechtenfresser, d. h. sie haben die älteste Landpflanzennahrung beibehalten. Ihre Vorfahren lebten mithin bereits als Landplanarien an Felsen. Damit erhalten wir neue Gesichtspunkte. Im Interesse besserer Locomotion wurde die Schale und der

Mantel auf dem Rücken zusammengezogen, nach der bekannten Construction von LANG, mit der er die Aufwindung der Schnecken- schale erklären wollte; es entstand ein thurm förmiges Gehäuse, das sich, in hypothetischer Rechnung mit dem Wasserdruck, nach hinten zurücklegen, die Athemhöhle beeinflussen und zur Verschiebung bringen sollte. Jetzt brauchen wir die Hypothese nicht mehr, bei den felsbewohnenden Clausilien hängt das Gehäuse von selbst nach unten, d. h. im Verhältnis zum Thier nach hinten.

Ich selbst habe die Aufwindung auf ein anderes Moment zu begründen versucht, auf die unpaare Gonade und einseitige Ausbildung der Geschlechtswege. Auch diese Ableitung mag noch zu Recht bestehen. Es sei nur darauf hingewiesen, daß es bereits Landplanarien mit unpaarer medianer Gonadenanordnung giebt. Hoden und Ovarien haben sich zur Zwitterdrüse vereinigt, z. Th. noch mit Trennung der männlichen und weiblichen Follikel, wie bei der Lamellariide *Onchidiopsis*, der Dotterstock ist zur Eiweißdrüse geworden und — die Hauptsache — das in eine männliche und eine weibliche Hälfte geschiedene Atrium genitale, das vielleicht bei den Vorfahrenplanarien nicht ventral lag — wieder in Anlehnung an thatsächliche Verhältnisse —, ist, der Schale wegen, an den Mantelrand verschoben und hat durch solche Asymmetrie die Asymmetrie des Körpers bewirkt. Dabei hat sich's in die Länge gezogen und jene zwittrigen, aus zwei Halbrinnen bestehenden Leitungswege der Stylommatophoren bewirkt, die unmittelbar auf die Strudelwürmer zurückgehen, so gut wie die verschiedenen Reizorgane, Liebespfeile u. dgl. Ohne mich noch auf näheren Beweis einzulassen, bemerke ich nur, daß offene Samenrinnen die spätere Stufe darstellen gegenüber geschlossenen Canälen (bei *Oopelta* u. A. läßt sich's klar zeigen).

Sind somit Hermaphroditismus und Copula die ursprünglichen Geschlechtsverhältnisse, so ist beim Untertauchen ins Meer häufig Geschlechtstrennung eingetreten, so gut wie bei den Nemertinen. Die Copula aber ist verloren gegangen, wenn die Thiere beim Untertauchen in der Brandungszone haften blieben und zur Sessilität übergingen. Die Entleerung der Zeugungsstoffe durch Platzen der Gonade unter Benutzung der zunächst gelegenen rechten Niere ist nicht, wie die Lehrbücher meinen, der ursprüngliche Zustand, sondern secundär erworben; dafür geben die neueren Arbeiten bei genauer Durchsicht genügend Zeugnis, denn die Verbindungen der Gonade mit der rechten Niere sind durchweg atypisch und secundär.

Mit der Sessilität in der Brandung, der in charakteristischer Weiterführung u. A. die Chitoniden entstammen, hängen andere Dinge



zusammen. Zunächst die Ausbildung des Schalenmuskels. Ursprünglich ging er von der Schalenspitze aus, wie manche Constructionen des Prohipidoglossum auch annahmen. Bei der Zusammenknübelung der Schneckenschale ist die Insertion etwas an der Spindel herabgerutscht. Immerhin ist der Columellaris der Stylomatophoren innerhalb der Gastropoden noch der primitivste. In der Brandung ist daraus in der verschiedensten Weise ein großer Haftmuskel von unausgesetzter Anspannung geworden, bald breit und dick wie bei *Haliotis*, bald hufeisenförmig wie bei Napfschnecken u. dgl. m. — Damit hängt eine andere Umbildung zusammen. Seine fortgesetzte Thätigkeit schafft fortwährend stickstoffhaltige Abfallsproducte. Um sie fortzubringen, hat sich die Niere in immer stärkerer Verzweigung dem Muskel direct angeschmiegt, in höchster Umformung bei den Chitoniden. Jene umgeänderten Nephridien sind secundäre Bildungen gegenüber dem Anfangs umschriebenen mehr sackförmigen Schlauch, wie er noch bei den Lungenschnecken herrscht. Hier kann darauf aufmerksam gemacht werden, daß die einzigen Vorderkiemer des Wassers, welche einen Ureter besitzen, diesen nach Art der Pulmonaten auf dem Lande erworben haben, denn sie haben auch sonst genug Beziehungen zum Lande: *Valvata* und *Paludina*.

Ich kehre zu den Stylomatophoren zurück. Die eine alterthümlichste Form waren die Clausilien. Diese gestrecktschaligen haben sich am meisten am trockneren Westpol entwickelt, in einer ganzen Reihe von Gattungen, *Eucalodium* u. A. Es gehören aber dazu in weiterer Ableitung eine Reihe von Formen, die zwar zu den Vorderkiemern gerechnet werden, aber durchweg isolirt stehen und Beziehungen zum Lande oder Süßwasser zeigen: die Melanien, *Cerithium*, *Potamides*, *Vermetus*, *Caecum*. Wenn sie auch nicht direct Stylomatophoren waren, so doch vermuthlich thurmförmige Landschnecken. Man braucht nur zu beachten, daß ihre Stellung innerhalb der Prosobranchien dem Systematiker durchweg besondere Mühe macht.

Die Basomatophoren des Süßwassers und der Meeresküsten sind alte Rückwanderer vom Lande; hier weise ich nur darauf hin, daß die alterthümlichen in Schwingpolnähe leben und unter dem Schwingungskreis fehlen, *Chiline* mit dem Rest von Chlastoneurie am Westpol, *Miratesta* und *Protancylus* vom Ostpol, wo sie SARASIN's entdeckten, diese mit der secundären Kieme, welche die Brücke schlägt zu den tectibranchen Hinterkiemern.

Der feuchte Ostpol hat namentlich eine Reihe von Nacktschnecken und Halbnacktschnecken, bei denen die Schale erst

halb vom Mantel überwachsen ist, geliefert. Bei letzteren steht der Eingeweidessack meist noch vom Körper mehr oder weniger heraus, bei den Nacktschnecken ist er in den Fuß eingelassen. Von Halbnacktschnecken nenne ich *Parmarion*, *Microparmarion*, *Girasia*, *Austenia*, *Damayantia* u. A. Eine der interessantesten Formen ist die *Ostracolethe*, die ich kürzlich von Tonkin beschrieb (Fig. 2). Die Schale ist völlig vom Mantel eingeschlossen. Sie hat noch eine Kalkplatte,

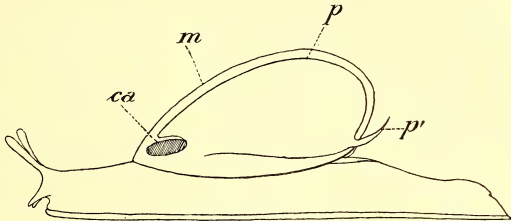


Fig. 2. *Ostracolethe*, schematisch. *ca* Kalkplatte (Ostracum), *m* Mantel, *p* dünnes Periostracum, *p'* dessen zum Mantelloch herausschauender Zipfel.

die wie ein Mützenschirm aussieht und nicht zur Oberfläche parallel steht, sondern fast senkrecht dazu. Die übrige Schale ist auf ein ganz dünnes Periostracum reducirt, das in arger Vernachlässigung hinten mit einem Zipfel zu einem feinen Mantelloch herausieht. Die inneren Theile der Spira sind völlig geschwunden. Denkt man sich bei dieser Form den Intestinalsack nach Nacktschneckenart in den

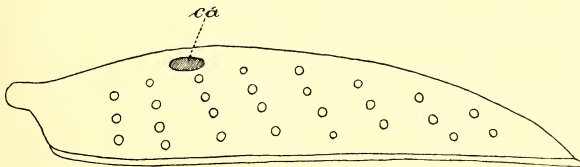


Fig. 3. *Janella*, schematisch. *ca* Innere Kalkplatte (Ostracum). Ohne die Kalkplatte entspricht die Figur einer *Aeolis*, welche die Rückenpapillen verloren hat.

Fuß eingelassen, dann hat man die Janelliden, die PLATE als Tracheopulmonaten allen übrigen Pulmonaten gegenüberstellen wollte (Fig. 3). Ich bemerke nur, daß die Stellung des kalkigen Schalenrestes die Athemhöhle verengert und die Umbildung erzeugt hat, wofür auch andere innere Übereinstimmungen sprechen. Denkt man sich andererseits dieselbe *Ostracolethe* bei den Schwingungen ins Wasser unter-

getaucht und die Schale verschwunden, dann hat man die abweichendste Form der nudibranchen Hinterkiemer, für die bisher alle nähere Ableitung fehlt, die Hedyliiden, die bisher nur vom Sunda-Archipel und in westlich vorgedrungenen Zwergformen vom östlichen

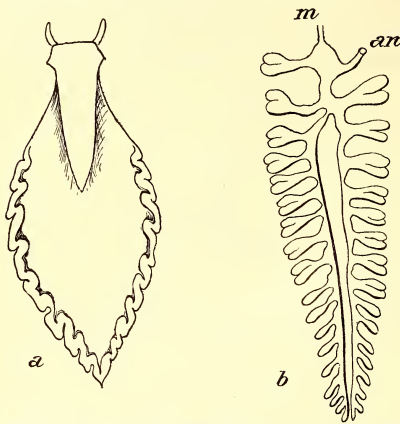


Fig. 4. *Hedyle*, a die Schnecke von unten, b der Darmcanal, m Mund, an After. Nach BERGH.

Mittelmeer bekannt geworden sind (Fig. 4). BERGH stellt sie zu seinen Cladohepatikern, entsprechend der Leberbildung, die ganz symmetrisch verzweigt ist. Denkt man sich diese Formenreihe auf die nackten Janelliden übertragen, dann hat man eine neue, überraschende Gruppe. *Janella* mit ihren Warzenreihen könnte man wohl mit einer *Aeolis* verwechseln, der man die Rückenpapillen genommen hat (Fig. 3).

Nun, man lasse die Leberschläuche von *Hedyle* in die Rückenwarzen von *Janella* hineinwachsen, und die *Aeolis* ist fertig. Damit ist meines Wissens die erste Ableitung von Nudibranchien gegeben.

Geographisch ist's auch klar. Das Untertauchen geschah an der Ostküste des südöstlichen Continents. Die Verbreitung der Janelliden stellt sich sehr scharf nach dem Schwingungsgesetz in Contrast zu der eines anderen alten Nacktschneckenzweiges vom Ostpol, der Atopiden oder Rathousiiden, aus denen die Vaginuliden auf dem Lande und durch Untertauchen die Oncidiiden entstanden sind. Ich habe sie nach der höchsten Entwicklung der Gleitsohle und deren Trennung in Querleisten als Soleoliferen zusammengefaßt. Die Janelliden gehen vom Ostpol scharf nach Osten und Südosten, die Atopiden scharf nach Osten und Nordosten. Die Vaginuliden bilden eine Sondergruppe am Ostpol, eine zweite am Westpol aus, eine neue Gattung ist daraus hervorgewachsen in Westafrika unter dem Schwingungskreis (*Vaginulopsis*).

Und nun zu den uns bekannteren europäischen Nacktschnecken, den Arioniden und Limaciden! Die Arioniden haben eine

Vorläufergruppe in alter Zeit, die Philomyciden, in noch östlicher Lage von den Schwingpolen. In Asien gehen sie vom Schwingpol über den Inselkranz und China bis zum Amur, in Nordamerika bewohnen sie die östlichen Vereinigten Staaten. Die Arioniden der alten und neuen Welt bilden zwei gesonderte Zweige in westlicher Richtung. In der alten taucht zunächst am Pol *Anadenus* auf, in Osteuropa *Arion*, eine reichere Gliederung vollzieht sich im Westen unter dem Schwingungskreis (*Ariunculus*, *Letourneuxia*, *Geomalacus* und eine Unsumme von Arionarten). Die amerikanische Parallelschöpfung ist jünger, wohl erst von unserer Eiszeit an und völlig gesondert. Hier leben selbst noch die Halbnacktschneckenvorläufer und zwar die noch am meisten beschaltete Form dem Westpol am nächsten, auf den Antillen. Die eigentlichen Nacktschneckenformen gehen der Westküste der Vereinigten Staaten entlang, ja es ist wohl kein Zufall, daß man die californische Gattung in Identität der Lage *Anadenulus* genannt hat.

Die abweichendste Arionidenform, *Oopelta*, lebt jetzt isolirt in Südafrika. Der Weg ist klar.

Unsere europäischen Limaciden knüpfen an die Halbnacktschnecke *Parmacella* und Verwandte an, die sich nahe bis zum Ostpol verfolgen läßt. Sie war in früherer Tertiärzeit bis Norddeutschland verbreitet, das damals südeuropäisches Klima hatte. Durch die Nordbewegung während der Eiszeit ist sie überall nach Süden geschoben, bis Südeuropa und an den Rand der Sahara. Unterwegs hat sie sich überall auf feuchten Gebirgen zu echten Nacktschnecken von großem Reichthum der Arten und Gattungen umgewandelt.

Ein südlicherer Zweig von Halbnacktschnecken aus der gleichen Wurzel ging vom Ostpol auf dem Vorlande von Südasien nach Afrika über und erzeugte dort die Urocycliden. Hiervon sind Theile untergetaucht.

Auf die Einzelheiten kann ich nicht eingehen, so wenig, als auf zahlreiche andere identische Vorkommnisse.

Nur noch ein paar Punkte.

Mir scheint, die Entstehung von *Nautilus* hat keine Schwierigkeiten mehr. Wir gehen von einem symmetrischen Vorfahren aus, welcher jener ganz allgemein construirten und entwicklungsgeschichtlich bewiesenen Form entspricht, die eine mäßig gewölbte, kegliche Schale hatte mit einem nach vorn übergebogenen Wirbel, wie ein bairischer Raupenhelm, wie man's von der jungen *Fissurella* zeichnet. Der Schalenmuskel saß noch gerade in der Gehäusespitze an,

wie man's an durchscheinenden *Veliger*-Larven sieht. Das Thier wuchs und erweiterte sich, die Anfangsschale wurde ihm zu eng, es zog sich heraus und schloß den leeren Theil durch eine Scheidewand ab, genau wie manche Clausilien, wie *Stenogyra decollata*, Melanien und andere Formen des Landes und süßen Wassers. Wie sich bei *Stenogyra decollata* der Process von Zeit zu Zeit wiederholt, genau so beim *Nautilus*, nur mit einem Unterschied. Bei der spiral gewundenen Schnecke ist der Schalenmuskel an der Spindel herabgerutscht, der Theil über der Scheidewand wird abgestoßen. Beim *Nautilus* aber ist der Muskel in der Spitze angeheftet, daher lassen die Scheidewände ein Loch für ihn und er hält die gekammerte Gehäusespitze fest. So weit die Schale. Die Augen sind ja nur die Becheraugen alter Gastropoden. Die Arme betrachtet man allgemein als Theile des Fußes, als Propodium. Da muß man denn auf die Soleoliferen desselben Erdraumes zurückgreifen. Entsprechend der stärkeren Leistung des Vorderkörpers waren nur erst vorn die Soleolae als Querleisten entwickelt, sie sind immer weiter nach vorn gerückt, und indem jede sich schwellend und saugend zu einer Querreihe von Cirrhen differenzirte, haben sie sich halbmondförmig um den Mund herumgelegt. Diese Ableitung verweist *Nautilus* aufs Land zurück. Das ist leicht zu beweisen. Die Gattung lebt im alterthümlichen Ostpolgebiet, östlich vom Schwingpol, je weiter nach Osten, um so tiefer, an den Philippinen in 1—200 m, weiter westlich flach. Am Schwingpol waren die Vorfahren Landthiere. Das Übrige ergibt sich von selbst.

Erwähnt mag nur werden, daß sich gleichzeitig die thurmförmige, clausilienähnliche Felsenform entwickelte, die langgestreckten Orthoceratiden.

Mir scheint, wir können auch die symmetrischen Vorfahren mit noch ungekammerter Schale noch nachweisen. Es sind die paläozoischen Bellerophontiden, *Bellerophon*, *Trematonotus*. Anfangs hielt man sie für Cephalopoden, nachher, da sie nicht gekammert sind, für Heteropoden. Da sie dafür zu schwer sind, hat man sie bei den Fissurellen untergebracht. Eine harmlose Betrachtung wird sie lieber zu den Tintenfischen stellen. Es sind wohl ihre Vorfahren, von einem ähnlichen Körperbau wie die eben geschilderten. Unter den scharfen Bewegungen des Schwingungskreises sind sie ausgelöscht, den Schwingungspolen näher dagegen von der Küste losgelöst, pelagisch und vermuthlich zu Ammoniten geworden, denn diese treten auf, wenn jene verschwinden.

Die Heteropoden, die oben erwähnt wurden, liegen leidlich klar. Wir kennen eine Menge von Vorderkiemerlarven, die sich der pelagischen Lebensweise angepasst haben. Sie gehen namentlich vom



Ostpol aus und wandern, so viel ich sehe, entlang der alten indisch-afrikanischen Küstenlinie nach Westen, zum Theil bis zu den Antillen. Sie halten, wie *Triton* und *Dolium*, diese Linie noch ein, wiewohl sie vielleicht bei den jetzigen Strömungsverhältnissen um die Südspitze Afrikas nicht mehr herkommen. Zu ihrer Entwicklung müssen sie erst anlanden. Von ihnen gilt dasselbe, wie von der Bärenrobbe in Zukunft. Diejenigen, die gelernt haben, sich im freien Wasser fortzupflanzen, sind bereits zu Heteropoden geworden. Daß ihre Schöpfung vom Ostpol ausging, beweist der Reichthum dieses Gebietes, hier kommt zu allen übrigen noch das ganz heterogene

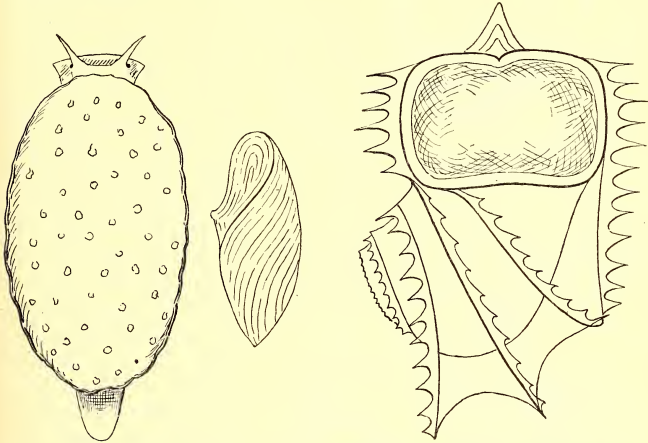


Fig. 5. *Onchidiopsis*, eine Lamellariide. Daneben die innere Schale (Ostracum) von links. Fig. 6. *Calcarella* (Lamellariidenlarve).

*Pterosoma* hinzu, und das Valdiviamaterial scheint weitere Belege zu enthalten.

Zum Schluß noch eine viel zu wenig beachtete Gastropodenfamilie, wohl die schicksalsreichste von allen, die Lamellariiden. Kosmopolitisch in allen Meeren, sind die Alten jetzt Nacktschneckenformen mit einer reducirten flachen Schale (Fig. 5). Die Jungen sind in den Tropen Schwimmlarven, die eine merkwürdige homogene Abscheidung, das Periostracum, bilden und sie durch einen noch nicht aufgeklärten Vorgang, wohl durch Flüssigkeitsausscheidung abheben und zu einer Schwimmschale oder Scaphoconcha umbilden; nachher erzeugen sie die einfache, gewöhnliche Kalkschale, das Ostra-

cum. Daß die Formen vom Ostpol ausgehen, dafür zeugt der Umstand, daß die Larve aus diesem Gebiete noch eine spiralgewundene Schwimmschale hat (*Calcarella*) (Fig. 6).

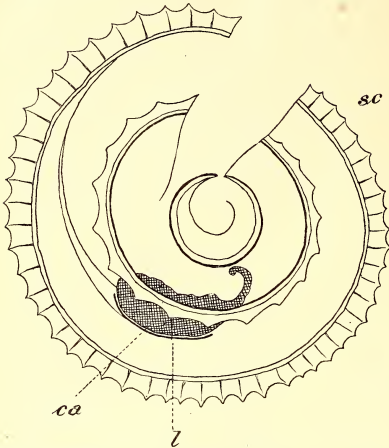


Fig. 7. *Echinospira* (Lamellariidenlarve). *ca* Definitive Kalkschale, *sc* Scaphoconcha oder Schwimmlarve (Periostracum), *l* Larve.

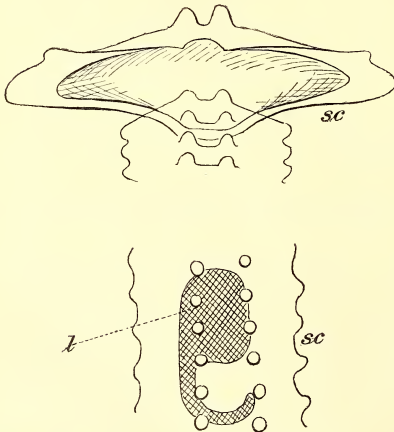


Fig. 8. Theile der *Echinospira*, von der Kante aus gesehen. *l* Larve, *sc* Scaphoconcha.

Bei den übrigen (*Echinospira*) ist sie zur besseren Gleichgewichtsvertheilung symmetrisch geworden (Fig. 7 u. 8). Die Formen der kälteren Meere bilden keine Schwimmlarven aus, sondern fressen in ihrer ausschließlichen Nahrung, den Seescheiden, Bruträume aus, in denen die Eier sich entwickeln. Nach dem Anlanden zum Schluß der langen tropischen Schwärmzeit stoßen die Warmwasserformen ihre Schwimmschale ab und wachsen zu der gewohnten Nacktschneckenform heran. Doch war das nicht immer so. Kürzlich hat MAYER-EYMAR aus dem ägyptischen Tertiär eine merkwürdige Versteinerung beschrieben, *Kerunia*, ein Thier von 6 cm Länge, mit dem er nichts rechtes anzufangen weiß (Fig. 9). Eine äußere zarte Schale hat zwei Flügel und auf dem Rücken einen Dornenkranz, unten ist sie etwas abgeflacht. Im Innern liegt eine viel kleinere Kalkschale. Er bringt das Thier bei den Cephalopoden unter und

stellt es etwa in die Nähe von *Argonauta*. So viel ich sehe, kann davon keine Rede sein. Wir haben eine *Echinospira* vor uns, die damals, als Ägypten einen echt tropischen Golf bildete, Gelegenheit hatte, auch nach dem Anlanden in der Tropenzone beide Schalen zu behalten und mit ihnen zur vollen Größe auszuwachsen. — Aber weiter. Die Echinospirenlarve selbst sieht aus wie eine Kaulquappe, mit einem langen, etwas gewundenen Hintertheil, der nachher eingeht. Er deutet auf alte, langgestreckte Vorfahren, etwa clausilienhaft; und damit stimmt die erwähnte Thatsache, daß die männlichen und weiblichen Acini

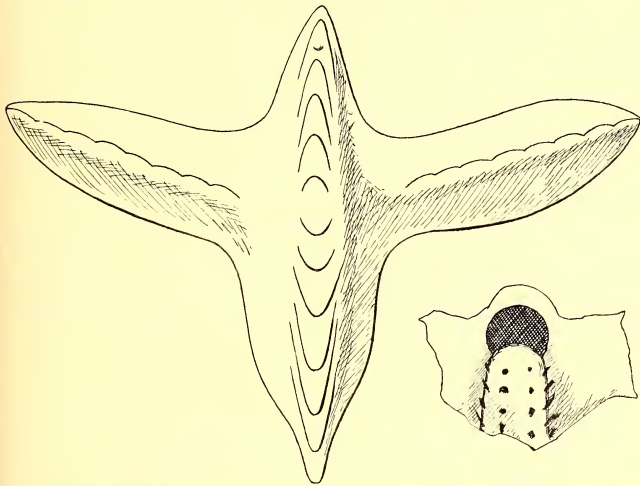


Fig. 9. *Kerunia*, aus dem ägyptischen Tertiär, von oben. Daneben die Mündung. Nach MAYER-EYMAR.

in der Zwitterdrüse noch getrennt sind, nach Turbellarienart. Und dazu die erwähnte Nahrung. Die Lamellarien hatten terrestrische Vorfahren, die sich nach dem Gesetz, nach welchem alle Stylommato-phorengruppen Raubformen entwickeln, als Nahrungsspecialisten von den terrestrischen Vorfahren der Tunikaten ernährten. Beide sind zusammen untergetaucht und in demselben Verhältnis geblieben. Beide haben wundersame Wandlungen durchgemacht.

Wir haben hier eben solche Aufschlüsse zu erhoffen, wie von einem anderen Zweige mariner Vorderkiemer, die von Echinodermen leben und ihnen Schmarotzer geliefert haben. Die Räthsel können nicht

nur von der morphologischen Seite gelöst, sie müssen zugleich von der biologischen und geographischen angefaßt werden.

Nähere Rechnungen, nähere Begründung der mannigfachen hier aufgestellten Thesen, die zum Theil noch Probleme sind, muß ich zunächst noch künftiger Ausarbeitung überlassen. Wesentlich scheint mir, daß überall an Stelle der hypothetischen Construction wirkliche Thierformen und Rechnung treten.

#### Discussion:

Herr Prof. PALACKÝ (Prag) bemerkt, daß die Pendulationstheorie von LAPPARENT damit widerlegt wurde, daß die Bretagne seit der Trias die Strandlinie nicht um 5 m geändert hat. Die Contraction der Erdrinde erfolgte nach Nord und Süd und trocknete die Tertiärmeere des Innern der Continente aus (HANHAI, Pliocän von Pebas etc.). Die Änderung der Faunen ging nach Längen und Breiten vor.

Herr Prof. EHLERS (Göttingen) stellt die Frage, wie die vom Vorredner aufgestellte Pendulationstheorie zur Nutationstheorie stehe, deren Richtigkeit noch zu erweisen sei.

Herr Prof. SIMROTH weist die Entgegnung von Herrn PALACKÝ zurück mit der Bemerkung, daß die meisten Einwürfe sich mit der Pendulationstheorie recht wohl erklären lassen. Er weist ferner darauf hin, daß an Stelle zahlreicher Einzelhypothesen jetzt eine einheitliche Gesamthypothese tritt.

---

Vortrag des Herrn Prof. A. BRAUER (Marburg):

#### Über den Bau der Augen einiger Tiefseefische.

In einer kurzen Mittheilung<sup>1</sup> habe ich im vorigen Jahre über einen bei Fischen bisher unbekanntem Augentypus, das »Teleskopauge« (CHUN) berichtet, welchen ich bei einigen Tiefseefischen aus dem Materiale der Valdivia-Expedition fand. Wenn ich damals auch nur wenige Formen, nämlich *Gigantura*, *Argyropelecus*, *Dolichopteryx*, *Winteria* und *Opisthoproctus*, die letzten drei nur makroskopisch, untersucht hatte, so berechtigte doch die Thatsache, daß dieselben verschiedenen Familien angehörten, und die weitere, daß auch bei Crustaceen und Cephalopoden der Tiefsee eine ähnliche Augenform vorhanden ist, zu dem Schlusse, daß wir es hier mit einer Anpassungserscheinung des Fischauges an die eigenartigen biologischen

---

<sup>1</sup> Sitzungsber. Ges. B. f. ges. Naturwiss. Marburg Nr. 8. 1901.

Verhältnisse der Tiefsee zu thun hätten, und es war zu hoffen, daß eine weitere Untersuchung des Materials dieselbe noch weiter verbreitet nachweisen würde. Diese Hoffnung ist nicht getäuscht worden. Einen im Princip gleichen Bau des Auges habe ich noch gefunden bei zwei Gattungen der Odontostomiden, *Dissomma anale* A. Br. und *Odontostomus hyalinus* Cocco, bei dem Sternoptychiden *Ichthyococcus ovatus* Bon., bei dem Alepocephaliden *Bathytroctes proscopius* sp. nov.<sup>2</sup>, ferner konnte ich das Auge von *Dolichopteryx* genauer untersuchen, weiter zeigen einige Larven, von denen die erwachsenen Formen nicht erbeutet worden sind, z. B. von *Stylophthalmus paradoxus* A. Br., Anfänge der Umbildung des Auges in gleicher Richtung, und selbst bei solchen Fischen, deren Augen bei äußerer Betrachtung nichts Abweichendes vom gewöhnlichen Fischauge verriethen, deckte die Untersuchung Veränderungen auf, welche nur als erste Stadien eines Teleskopauges zu deuten sind, z. B. bei *Maurolicus lucetius* GARM. und Ähnliches dürfte auch noch bei anderen zu erwarten sein. Ist somit auch dieser Augentypus bei Tiefseefischen weit verbreitet, so scheint er sich doch nur bei bestimmten pelagisch lebenden ausgebildet zu haben, andere, und ebenso die Tiefsee-Grundfische lassen Umbildungen nach anderen Richtungen erkennen, doch will ich heute nur auf den Bau des Teleskopauges eingehen, über einige neue Resultate kurz berichten und hierbei die früheren kurz mit in die Betrachtung ziehen, zumal ich sie erweitern kann und zum Theil berichtigen muß.

Die untersuchten Teleskopaugen zeigen im Einzelnen zwar mannigfache Verschiedenheiten, welche für jede Art charakteristisch sind, aber im Princip kehrt immer der gleiche Bau wieder. Verglichen mit dem gewöhnlichen Auge der Fische ist das Teleskopauge hauptsächlich durch folgende Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet. Die Form ist am besten mit einer Röhre zu vergleichen, welche cylindrisch sein kann oder in Folge verschiedener Ausbildung der Wände in der Breite wechselt, gewöhnlich am Augengrunde erweitert ist; stets aber ist der sagittale Durchmesser bedeutend größer als der transversale. Die Öffnung der Röhre, die Pupille, ist gerade oder schräg abgeschnitten, stets sehr weit, da die Iris als vordere Augenwand ganz oder fast ganz rückgebildet ist. Sie wird in der Regel ganz ausgefüllt von der großen Linse, diese ist wieder bedeckt von der sehr

<sup>2</sup> Die Art steht *B. homopterus* VAILL. nahe, ist verschieden besonders durch das Auge, durch die kurzen Brustflossen, die Lage der Bauchflossen (etwas hinter der Körpermitte) und durch das Vorhandensein eines pigmentirten Zapfens an der Schulter. Fundort: Stat. 237. Indischer Ocean bei den Amiranten.



stark gewölbten Cornea. Die Retina ist in zwei Theile gesondert und in beiden verschieden entwickelt. Der eine Theil, welchen ich die Hauptretina nenne, nimmt den ganzen Augengrund ein, ist meist gleichmäßig, stets hoch entwickelt, besonders durch die große Länge und Zahl der Stäbchen ausgezeichnet, sie befindet sich in Folge der Länge des Verbindungstheiles zwischen der Cornea und dem Augengrund in großem Abstände von der Linse; der andere Theil dagegen, welchen ich Nebenretina nenne, findet sich in der Regel nur an der medialen Wand des Auges, erscheint stets in verschieden starkem Grade gegenüber der Hauptretina reducirt, indem die Schichten dünner, die percipirenden Elemente, wenn vorhanden, weniger zahlreich, kürzer, wenn auch dicker sind als in jener, am besten ist sie im dorsalen Theile, welcher der Linse eng anliegt, entwickelt. Nur bei *Gigantura* ist auch in der ventralen Wand etwa in der Mitte in einer kleinen Aussackung eine Nebenretina vorhanden. Die Augen sind ferner nicht lateral, sondern dorsal, oder rostralwärts gerichtet, und da der Interorbitalraum bis auf ein dünnes Septum gewöhnlich reducirt ist, berühren sie sich fast mit ihren medialen Wänden und ihre optischen Achsen sind einander mehr oder minder parallel, so daß ein binoculäres Sehen ermöglicht ist. In Folge der Form und der Lage der beiden Augen zu einander gleichen sie außerordentlich einem Operngucker und nur wegen dieser Ähnlichkeit ist der Name »Teleskopauge« gewählt. Endlich ist hervorzuheben, daß bei vielen die Augenmuskeln eine verschieden starke Verlagerung und Reduction zeigen, daß dagegen der Accommodationsapparat, das Aufhängeband und der Retractor der Linse nicht fehlt, wie ich in meiner ersten Mittheilung angegeben habe, sondern bei allen untersuchten Formen wohl entwickelt ist. Auch BEER hat denselben beim Tiefseefisch *Pomatomus* nachgewiesen. Daraus ist zu schließen, daß die Augen dieser Tiefseefische eben so gut auf verschiedene Entfernungen einstellen können wie die der Oberflächenfische.

Die Bedeutung der Eigenthümlichkeiten des Teleskopauges scheint mir in erster Linie darin zu liegen, daß von dem geringen Lichte, welches in der Tiefsee vorhanden ist und allein oder fast allein von leuchtenden Organismen erzeugt wird, möglichst viel vom Auge aufgenommen werden kann. Hierfür dient die große Linse und ihre weit vorgeschobene Lage und die weite Pupille, und in Folge der großen Tiefe des Auges werden die Zerstreuungskreise und damit die Zahl der erregten Punkte der Retina größer sein müssen als bei geringem Abstände zwischen der Retina und Linse. Das binoculäre Sehen dürfte weiter eine bessere Abschätzung der Entfernungen ermöglichen. Ich sehe hierbei die Hauptretina als den wichtigsten

Theil derselben an, nicht allein wegen ihrer höheren Ausbildung, sondern auch weil nur für diese die Rückziehung der Linse bei der Accommodation eine Bedeutung haben kann; die Function der Nebenretina dürfte hauptsächlich darin zu suchen sein, daß sie seitliche Gegenstände, die nicht im Gesichtsfelde der Hauptretina liegen, wahrnehmen kann, besonders Bewegungen, da eine scharfe Einstellung wegen ihrer stets gleichen Lage zur Linse nicht eintreten kann, sie dürfte also eine Hilfsretina sein. Daß sie trotz ihrer manchmal starken Reduction nicht bedeutungslos sein kann, geht schon daraus hervor, daß sie bei allen Fischen innervirt wird und bei manchen Fischen, z. B. *Gigantura* noch besonders modificirt ist.

Ein genaueres Studium des ausgebildeten Teleskopauges giebt aber weiter auch Anhaltspunkte zur Lösung der Frage, in welcher Weise sich dasselbe aus dem gewöhnlichen Seitenauge, von dem es fraglos abzuleiten ist, entwickelt hat. Nur eine makroskopische Betrachtung der am vollkommensten ausgebildeten Teleskopaugen, wie *Gigantura*, *Winteria*, *Dolichopteryx* und *Opisthoproctus* wird zu dem Schluß führen, daß der ganze Bulbus sich um  $90^\circ$  dorsal-, bezw. rostralwärts gedreht habe, und daß durch Verlängerung des Verbindungstheiles die Tiefe des Auges entstanden sei, wie z. B. wahrscheinlich beim Eulenaugen. Eine mikroskopische Untersuchung aber und schon eine makroskopische anderer wie *Argyropelecus*, *Ichthyococcus*, *Odontostomus*, *Dissomma* lassen Verhältnisse erkennen, welche mit einer solchen Ansicht nicht vereinbar sind. So fällt besonders auf, daß die Lage des Auges in der Orbita eine derartige ist, daß es als seitlich gelagert bezeichnet werden muß, weiter daß die Cornea (Fig. 5) nicht nur die Linse überwölbt, sondern auch noch die laterale Wand, obwohl hier das Pigment der Chorioidea und Retina kein Licht einläßt, und daß der Scleralknorpel ventral die gleiche Lage hat wie beim Seitenauge, während er dorsal allerdings etwas medialwärts verschoben ist. Nur bei *Gigantura*, *Odontostomus* (Fig. 7), *Ichthyococcus* und *Dolichopteryx* (Fig. 6) ist die Cornea seitlich nicht entwickelt und der Scleralknorpel reicht weiter an der lateralen Wand dorsalwärts, aber diese Abweichung erklärt sich, vermute ich, dadurch, daß hier das Auge eine höhere Stufe der Umbildung erreicht hat als bei den anderen und in Folge dessen das Corneagewebe seine typische Structur verloren und in Scleragewebe übergegangen ist. Daß hier das Auge nicht durch Drehung des ganzen Bulbus entstanden ist, geht daraus hervor, daß die Eintrittsstelle des Opticus (Fig. 6 O) außer bei *Ichthyococcus* in dem ventralen Theile der medialen Wand sich findet, nicht wie es im Falle einer Drehung des Bulbus zu erwarten wäre, in der ventralen, bezw. caudalen Wand. Bei *Ichthyococcus* allein

tritt der Nerv ventral ein und hier wäre eine, wenn auch nur geringe Drehung des Bulbus nicht ausgeschlossen. Endlich würde eine Entstehung des Auges auf die genannte Weise die Verhältnisse der Retina nicht verständlich machen.

Diese Besonderheiten führen schon zu der Annahme, daß bei der Umbildung des Seitenauges zum Teleskopauge eine Verschiebung der

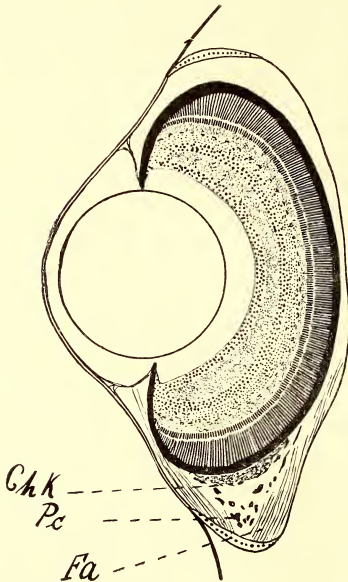


Fig. 1. Sagittalschnitt durch das junge Auge von *Dissomma* (0,7 cm lang). Vergr. 104. *ChK* Chorioidealkörper, *Pc* Pigment der Chorioidea, *Fa* Fasern der Argentea.

inneren Theile des Auges stattfinden muß, ohne daß der Mantel, Cornea und Sclera, wesentlich dabei beteiligt sind, oder daß, wenn eine Veränderung erfolgt ist, diese erst sekundär eingetreten ist. Diese Annahme findet ihre Bestätigung durch die Untersuchung der Entwicklung. Wie wohl kaum anders zu erwarten ist, ist das zum Studium derselben vorhandene Material nicht lückenlos, sondern von dieser oder jener Form ist das eine oder andere Stadium erbeutet worden; da aber alle sich zwanglos in denselben Entwicklungsgang einfügen, so ist es doch möglich, ein ziemlich klares Bild hierüber zu gewinnen.

Was das Auge eines jungen Fisches schon früh bei äußerer Betrachtung als ein Entwicklungsstadium eines Teleskopauges verräth, ist die Form: es ist nicht rund, gleichmäßig breit, wie andere junge Fischeaugen, sondern bedeutend länger als breit. Besonders bei *Dissomma* fällt diese Form auf aus folgendem Grunde. Hier (Fig. 1, 2, 4) füllt die Retina nicht den ganzen Bulbus aus, sondern auf der ventralen Seite bleibt noch ein Raum frei, in welchem der Chorioidealkörper (*ChK*) liegt; indem dieser vom Pigment der Chorioidea (*Pc*), das fast bis zur unteren Spitze reicht, überzogen ist, tritt hier die lange schmale Gestalt des Auges besonders stark hervor. Untersucht man ein solches Entwicklungsstadium, z. B. von *Argyropelecus*

oder *Dissomma* (Fig. 1), so ergibt ein Sagittalschnitt kein vom gewöhnlichen Auge abweichendes Bild. Die Linse liegt central, die Iris ist dorsal wie ventral gleichmäßig entwickelt, die Retina in geringem Abstände von der Linse und in allen Theilen gleich dick und zeigt den gleichen Aufbau. Macht man aber einen Transversalschnitt, so fällt außer der geringen Breite sofort auf, daß die Iris an der rostralen und caudalen Wand aufgefaltete erscheint, die Pupille also fast so breit ist wie der Transversaldurchmesser der Retina.

Ein etwas älteres Stadium z. B. von *Dissomma* (Fig. 2) zeigt wichtigere Veränderungen. Einmal ist die Linse etwas dorsalwärts verschoben, der dorsale Theil der Iris kleiner als der ventrale und etwas medialwärts zurückgewichen, dann aber ist besonders bemerkenswerth eine äquatorial verlaufende Furche (*F'*) in der Retina, welche diese in eine dorsale und ventrale Hälfte einknickt und welche am stärksten in der Nähe der Eintrittsstelle des Opticus ausgebildet ist, seitlich an Tiefe allmählich verliert. Diese beiden Hälften der Retina sind aber auch ungleich geworden, indem in der dorsalen die Schichten dünner sind als in der ventralen.

Diese Veränderungen, welche auf den betrachteten Stadien eingeleitet wurden, bilden sich im weiteren Verlauf der Entwicklung schärfer aus und führen allmählich zum fertigen Teleskopauge. Überall sehen wir, wie die Linse dorsalwärts verlagert wird, wie in gleicher Richtung die Iris auf der lateralen Seite ihr folgt und ebenso das Ligamentum pectinatum verschoben wird, wie auf der dorsalen Seite dagegen die Iris an Ausdehnung verliert und medialwärts zurückweicht, so daß die Pupille mehr und mehr an Größe gewinnt und zugleich von der lateralen auf die dorsale bzw. rostrale Seite verlagert wird, und wie endlich die Retinahälften eine derartige Verschiebung erleiden, daß die Hauptretina den Augengrund allein einnimmt und sich von der Linse immer weiter entfernt, die Nebenretina dagegen an der medialen, bei *Gigantura* auch an der ventralen an Höhe der Ausbildung verliert. Dagegen zeigen Cornea und Sclera nur geringe Veränderungen an der dorsalen Seite, und ebenso erleidet der Accommodationsapparat eine nur geringe Verschiebung bei rostralwärts sich entwickelnden Augen, indem hier der Retractor nicht von der ventralen Seite schräg dorsalwärts zieht, sondern schräg rostralwärts.

Die Augen der verschiedenen Formen erreichen aber nicht alle dieselbe Stufe der Ausbildung, es lassen sich die ausgebildeten Augen in einer ähnlichen Reihe anordnen, wie die Stadien, welche das am weitesten ausgebildete Teleskopauge in seiner Ausbildung durchläuft.

Das eine Extrem wird vertreten durch *Gigantura* und, nach dem makroskopischen Befunde zu urtheilen, auch durch *Winteria* und

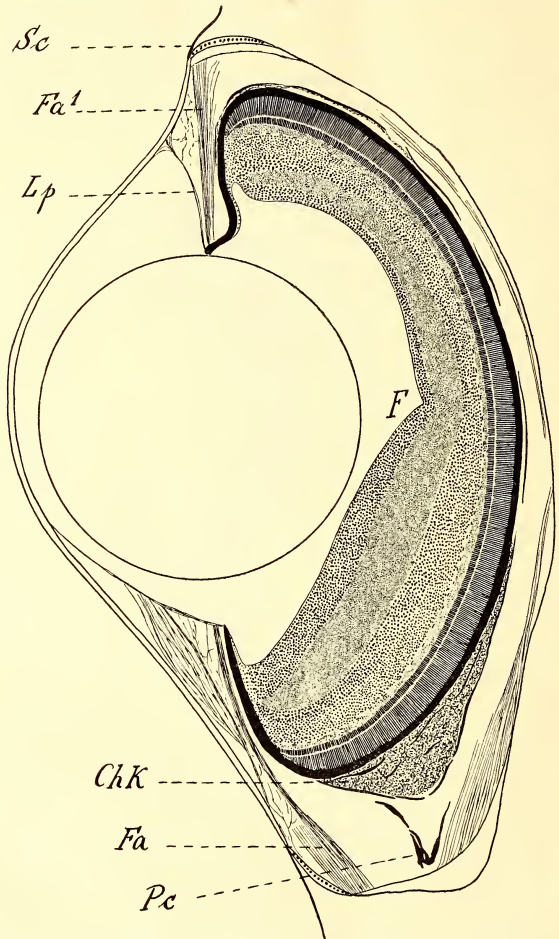


Fig. 2. Sagittalschnitt durch das junge Auge von *Dissomma* (2,1 cm lang).  
Vergr. 104.

*Sc* Sclera, *Fa*, *Fa<sup>1</sup>* Fasern der Argentea, *Lp* Ligamentum pectinatum, *ChK* Chorioidealkörper, *Pc* Pigment der Chorioidea, *F* Furche in der Retina.



*Opisthoproctus*: hier ist die Röhrenform des Auges am besten ausgebildet, die Iris als vordere Augenwand ganz rückgebildet, die Ränder der Pupille liegen fast auf derselben Höhe, die Cornea überwölbt nur die Linse, die Augenachsen stehen fast parallel, die Tiefe des Auges ist am meisten ausgebildet. Das andere Extrem bietet *Maurolicus*, indem dieses auf dem Stadium der beginnenden Theilung der Retina stehen zu bleiben scheint. Da das untersuchte Thier noch nicht vollständig erwachsen war, so mögen vielleicht noch einige Änderungen eintreten, doch werden dieselben wahrscheinlich nur geringfügig sein, weil das Auge des ausgebildeten Thieres bei äußerer Betrachtung nichts vom gewöhnlichen Fischauge Abweichendes bietet. Die übrigen Formen bilden zwischen diesen beiden Extremen Übergangsstufen, indem bei den einen, z. B. *Ichthyococcus*, *Bathytroctes*, *Dissomma*, *Argyropelecus* die Gestalt noch das Seitenauge deutlich verräth, bei den anderen, z. B. *Odontostomus*, *Dolichopteryx*, das Auge mehr dem typischen Teleskopauge gleicht. Dieser verschiedene Grad der Umbildung des Auges dürfte in dem verschiedenen Grade der Anpassung der Fische an die biologischen Verhältnisse der Tiefsee begründet sein, und es wird vielleicht möglich sein, daraus Aufklärung über den Aufenthalt derselben zu gewinnen, ob der Fisch dauernd in der Tiefsee lebt oder nachts in die Oberflächenschichten aufsteigt oder ob er sich in den Grenzschichten aufhält etc.

Andere Anhaltspunkte für die Entscheidung solcher Fragen giebt das Verhalten des Pigments der Retina, in ähnlicher Weise, wie CHUN es für Schizopoden gefunden hat. In allen Augen der jungen Fische nämlich befindet sich das Pigment in Lichtstellung, bei allen erwachsenen Thieren dagegen in Dunkelstellung. Daraus ist zu schließen, daß die untersuchten Fische ihre Entwicklung in den oberen belichteten Meeresschichten durchmachen, später erst die dunklen Regionen aufsuchen; für *Argyropelecus* ist dieses auch durch die Stufenfänge der Expedition bewiesen.

Bei den Augen einiger Formen finden sich nun noch einige interessante Besonderheiten, welche zum größten Theil zu der Umbildung des Auges in engster Beziehung stehen.

Bei *Bathytroctes proroscopus* erscheint das Auge noch ganz als ein Seitenauge, nur lassen die langgestreckte Form, die excentrische Lage der Linse und die ungleiche Ausbildung der Iris an der rostralen und caudalen Hälfte der lateralen Wand auf eine Umbildung zum Teleskopauge schließen; es ist als solches von besonderem Interesse, als es sich in rostraler Richtung entwickelt und nicht, wie die meisten anderen, in dorsaler, mithin ein Stadium

darstellt, welches auch das Auge von *Gigantura* durchlaufen haben muß. Ein Sagittalschnitt durch das Auge von *Bathytroctes* (Fig. 3) zeigt die Theilung und verschiedene Ausbildung der Retina (bei *x* liegt die Eintrittsstelle des Opticus), weiter aber in der Hauptretina, welche die caudale Wand des Auges einnimmt, eine Fovea (*FL*), und zwar handelt es sich um eine Fovea lateralis, welche wir sonst nur von einigen Vögeln kennen. Sie verdient um so mehr Interesse, als bei Fischen eine Fovea überhaupt eine seltene Erscheinung ist

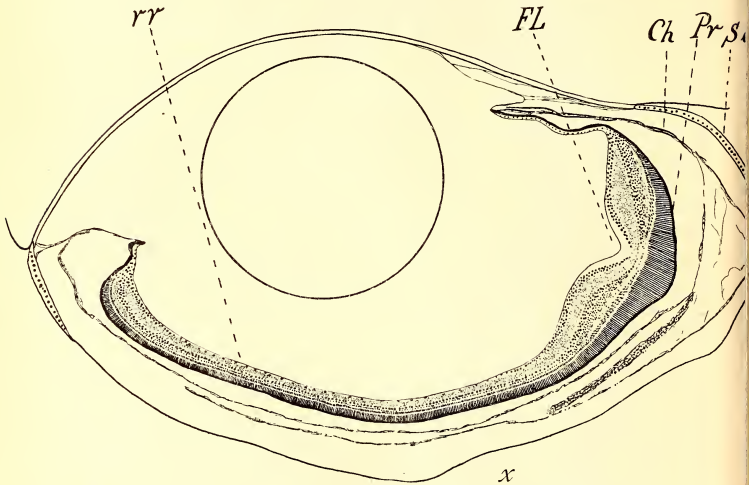


Fig. 3. Sagittalschnitt durch das Auge von *Bathytroctes proroscopus*. Vergr. 68. *FL* Fovea lateralis, *rr* Nebenretina, *Ch* Chorioidea, *Pr* Pigment der Retina, *Sc* Sclera, *x* Eintrittsstelle des Opticus.

und auch bei den anderen Teleskopaugen nicht gefunden wurde, und sie beweist wiederum, daß die Tiefseefische scharf sehen müssen.

Bildungen ganz anderer Art finden wir bei *Dissomma*, *Odontostomus*, *Stylophthalmus* und *Dolichopteryx*.

Auf dem Stadium, auf welchem bei *Dissomma* die Theilung der Retina beginnt (Fig. 2), wird an der Eintrittsstelle des Opticus (Fig. 4 *O*) ein Stück der dorsalen Hälfte der Retina, also der Nebenretina, nach außen abgedrängt, fast möchte man sagen abgequetscht (Fig. 4 *rr*<sup>1</sup>). Das Stück läßt noch alle Schichten erkennen und steht noch in breitem Zusammenhang mit der Retina. Später

wird die Verbindung schwächer, und da es hinter dem Opticus (*O*)  
und hinter einer am Eintritt desselben gelegenen Pigmentschicht

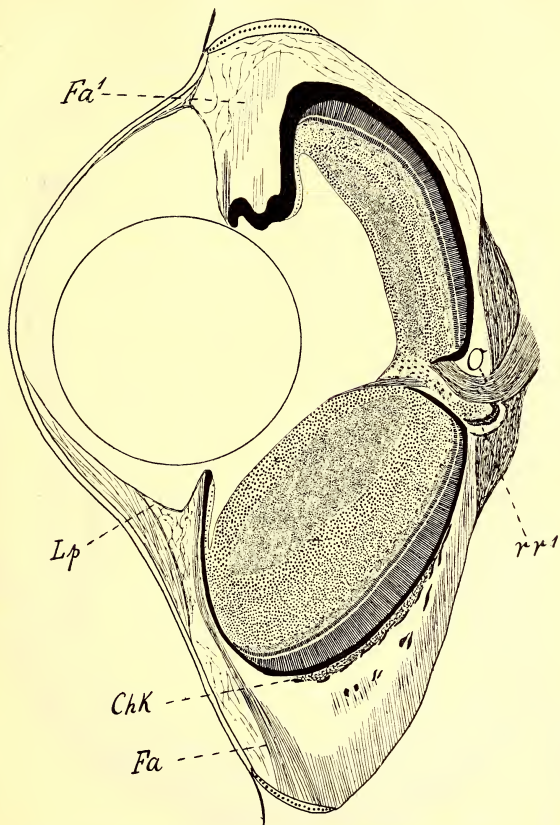


Fig. 4. Sagittalschnitt durch das junge Auge von *Dissomma* (Länge des Thieres 2,1 cm). Vergr. 104.

*Fa* Fasern der Argentea, *Lp* Ligamentum pectinatum, *ChK* Chorioidealkörper, *O* Opticus, *rr1* Stück der Nebenretina.

liegt, so dürfte es für das Sehen wohl nicht mehr in Betracht kommen (Fig. 5 *rr1*). Diese Abschnürung eines Stückes der Retina erinnert an die Aussackung der Nebenretina bei *Gigantura* und noch

mehr an die Fälle, welche PÜTTER auf dem letzten internationalen Congreß mitgeteilt hat. Er fand bei den Cetaceen *Hyperoodon rostratus* PONT. und *Delphinapterus leucas* PALL., daß von der Retina

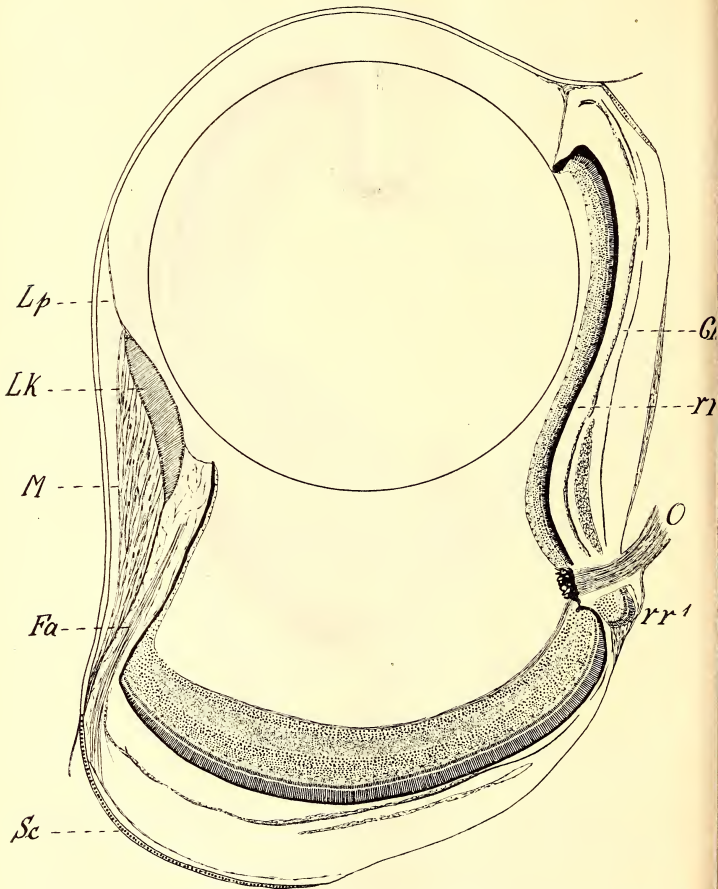


Fig. 5. Sagittalschnitt durch das ausgebildete Auge von *Dissomma*. Vergr. 68. *Lp* Ligamentum pectinatum, *LK* Linsenkissen, *M* glatter Muskel, *Fa* Fasern der Argentea, *Sc* Sclera, *Ch* Chorioidea, *rr* Nebenretina, *O* Opticus, *rr¹* abgeschnürtes Stück der Nebenretina.

im ventralen Theile nahe dem Iriswinkel bezw. der Ora serrata ein Stück abgeschnürt und hinter das Pigment der Chorioidea verlagert wird. Er glaubt, daß dasselbe sich zu einem neuen Sinnesorgan umbildet. Wenn auch in Bezug auf die Entstehung die drei Fälle dasselbe Bild bieten, so glaube ich doch nicht, daß sie dieselbe Beurtheilung verdienen. Bei *Gigantura* und auch bei den Cetaceen handelt es sich, wenn die Ansicht von PÜTTER richtig ist, um eine Weiterbildung eines Stückes der Retina, bei *Dissomma* dagegen um eine Reduction, welche zwar auf eine eigenthümliche Weise vor sich geht, aber dadurch weniger räthselhaft erscheint, daß auch die übrige Nebenretina hier und in anderen Teleskopaugen mehr oder weniger stark der Rückbildung unterliegt.

Eine andere auffallende Bildung findet sich bei den Augen von *Dissomma*, *Stylophthalmus* und *Dolichopteryx*, bei den ersteren beiden Formen nur in der Jugend stark entwickelt, bei der letzteren auch im Alter. Wie schon erwähnt wurde, liegt bei *Dissomma* der Chorioidealkörper (Fig. 1, 2, 4 *ChK*) an der ventralen Seite des Auges und ist vom Pigment der Chorioidea (*Pc*) umschlossen; weiter ist derselbe noch von einem Mantel von langen Fasern umgeben, welche durch einen sehr langgestreckten Kern ausgezeichnet sind (Fig. 1, 2, 4 *Fa*). Dieselben entspringen vom Knorpel und von den benachbarten Theilen der Sclera auf der ventralen Seite und ziehen bis zum Ligamentum pectinatum (*Lp*), und zum Theil scheinen sie sich auch an der medialen Wand der Chorioidea festzuheften. Ein ähnlicher Fasermantel (Fig. 2, 4 *Fa*<sup>1</sup>), nur von geringerem Umfange, geht von der dorsalen Spitze des Bulbus aus und zieht ebenfalls zum Ligamentum pectinatum. Die Natur dieser Fasern war mir, so lange ich nur die jungen Augen kannte, räthselhaft, bis ich das fertige Auge vom *Dolichopteryx* (Fig. 6) kennen lernte. Hier findet sich ein ganz ähnlicher Mantel von Fasern (*Fa*), der aber viel stärker und nur auf der ventralen Seite entwickelt ist. Die Fasern gehen ebenfalls von der Sclera aus und setzen sich zum Theil am Ligamentum pectinatum, zum Theil an einem Septum fest (*S*), welches im ventralen Theile des Bulbus liegt und zwischen der Sclera und Chorioidea ausgespannt ist. Sie gleichen ganz den Fasern, welche bei den beiden anderen Formen vorhanden sind, nur mit dem Unterschiede, daß sie einen Silberglanz zeigen, welcher von eingelagerten Krystallen herrührt. Wir haben es mithin mit einer *Argentea* zu thun, welche bei Knochenfischen ja weit verbreitet ist, welche aber hier in Bezug auf die Lage und Anordnung in eigenthümlicher Weise modificirt ist. In den älteren Augen von *Dissomma* sind sie bedeutend



schwächer entwickelt (Fig. 5 *Fa*) und ebenso finden sie sich bei *Argyropelecus* und *Odontostomus*.

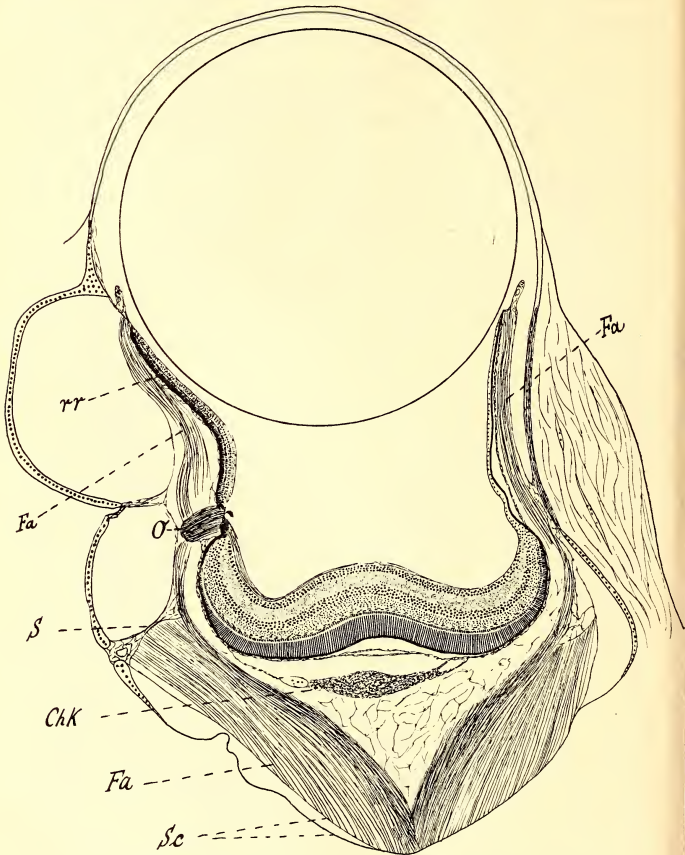


Fig. 6. Sagittalschnitt durch das Auge von *Dolichopteryx*. Vergr. 40.  
*Fa* Fasern der Argentea, *rr* Nebenretina, *O* Opticus, *S* Septum, *ChK* Chorio-  
 dealkörper, *Sc* Sclera.

Bei *Dissomma* begegnen wir noch einer dritten Bildung, welche ein größeres Interesse verdient und als eine Neubildung für das

Teleskopauge betrachtet werden muß. Betrachtet man das Auge dieses Fisches, so fällt einem sofort auf der lateralen Seite eine fremdartige Bildung auf: hier liegt etwas über dem ventralen Rande der Pupille der Linse dicht an eine ovale Verdickung, welche beim conservirten Auge in ihrer Färbung ganz der Linse gleicht; ventralwärts schließt sich eine trapezförmige, etwas gestreift erscheinende Platte an. Die Untersuchung giebt folgenden Aufschluß. Am Ligamentum pectinatum (Fig. 5 *Lp*) ist eine dicke Platte (*Lk*) entwickelt, welche aus parallel neben einander, palissadenartig gestellten Zellen besteht, die mit ihrer Sagittalachse senkrecht gegen die Linse gerichtet sind, und deren Kerne an beiden Wänden der Platte liegen. Das Bild erinnert sehr an einen Sagittalschnitt durch die Chorda des *Anphioxus*. Auf der lateralen Seite setzt sich nun in der ganzen Breite ein glatter Muskel (*M*) an, welcher seinen Ursprung vom Scleraknorpel (*Sc*) nimmt. Die Bedeutung dieser Platte scheint mir in erster Linie darin zu liegen, der weit vorgeschobenen Linse eine Stütze zu geben; ich bezeichne sie deßhalb als »Linsen-kissen«. Denn während sonst die Iris auf der lateralen Seite bis an die Linse reicht, ist es hier nicht der Fall; da sie nun auf der medialen Seite durch das Aufhängeband in ihrer Lage gehalten wird, so würde sie auf der lateralen herabsinken müssen, wenn nicht das Kissen sie hielte. Der glatte Muskel würde dann dazu dienen, bei der Accommodation, die ja durch Retraction der Linse ventralwärts erfolgt, das der Wirkung des Retractors entgegenstehende Hindernis, eben das Kissen, von der Linse abzuziehen. Es würde dieser Apparat mithin auch für die Accommodation eine Bedeutung haben. Daß er vornehmlich der Stütze dient, schließe ich daraus, daß auch bei *Odontostomus* (Fig. 7 *LK*) ein ganz gleich gebautes Kissen vorhanden ist, welches aber nicht, wie bei *Dissomma*, innerhalb des Bulbus liegt, sondern außerhalb in der medialen Wand einer Hautfalte, welche das Auge auf der lateralen Seite überzieht. Ob hier auch ein glatter Muskel vorhanden ist, kann ich nicht sagen, weil bei dem einen Auge, welches ich untersuchen konnte, die laterale Wand der Falte (*LF*) stark verletzt war.

Zum Schluß will ich noch mit wenigen Worten auf die Gestaltung des Auges von *Stylophthalmus paradoxus* eingehen, wohl die sonderbarste, welche bei den Wirbelthieren bekannt ist. Wie ich schon an anderer Stelle<sup>3</sup> angegeben habe, sind nur Larven in drei verschiedenen Stadien gefangen worden, und wenn sie auch systematisch wichtige Merkmale erkennen lassen, so genügen sie doch nicht,

<sup>3</sup> Zoolog. Anzeig. Bd. 25 Nr. 668. 1902.

um die Stellung im System sicher zu bestimmen. Aus dem Bau des Auges läßt sich nur schließen, daß es ein Fisch mit Teleskopaugen ist und somit wahrscheinlich der Tiefsee angehört. Am wahrscheinlichsten

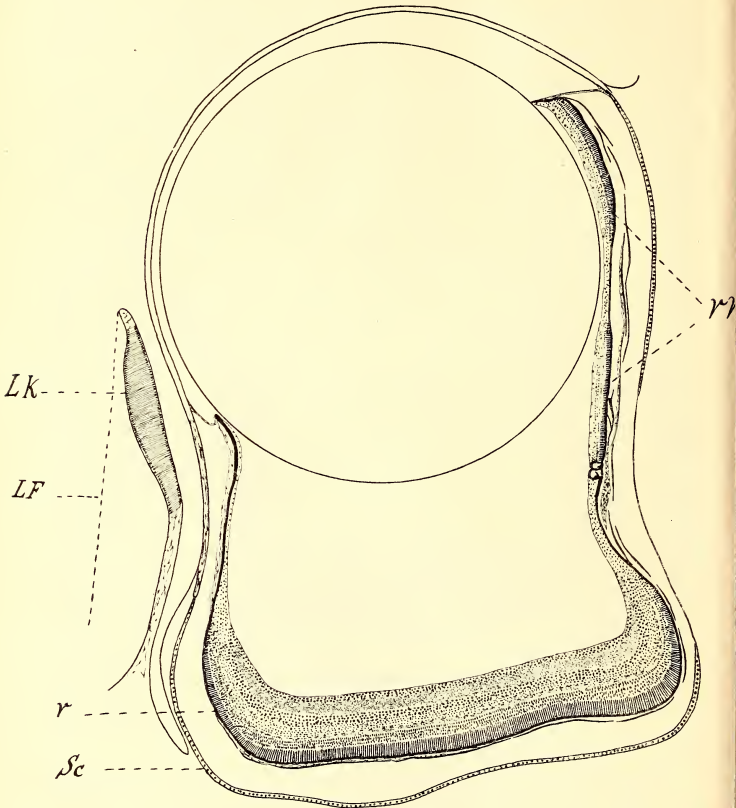


Fig. 7. Sagittalschnitt durch das Auge von *Odontostomus hyalinus*. Vergr. 40. *LK* Linsenkissen, *LF* laterale Wand der Hautfalte, ergänzt, *r* Hauptretina, *rr* Nebenretina, *Sc* Sclera.

ist mir eine Verwandtschaft mit den Stomatiden. Was diese Larven so fremdartig gestaltet, ist, daß die Augen an den Enden von Stielen sitzen. Bei den jüngsten ist der Stiel noch kurz, bei den ältesten

beträgt seine Länge aber  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$  der Körperlänge. Anfangs erscheint er nur als ein einfacher Auswuchs der Körperwand; die sechs Muskeln, der Opticus und die Augengefäße sind ebenfalls mit ausgewachsen. Erst später erhält der Stiel eine Stütze, indem der Antorbitalfortsatz des Knorpelschädels in den Stiel bis fast zum Auge einwächst und hier mit einer schalenförmigen Erweiterung endet. Dabei erleiden die *M. obliqui* eine interessante Verlagerung. Während sie bei den jüngsten Larven wie gewöhnlich aus dem rostralen Theile der Orbita entspringen, werden ihre Ursprungsstellen jetzt mit dem Auswachsen des Knorpelstiels in den Stiel hinausgeschoben, und sie entspringen jetzt aus der schalenförmigen Endplatte des Knorpelstiels. Die *M. recti* dagegen entspringen wie früher aus der Orbita, sind mithin ebenso wie der Opticus und die Gefäße außerordentlich in die Länge gewachsen.

Diese Eigenthümlichkeiten des Auges von *Stylophthalmus* verdienen um so mehr Interesse, als sie wahrscheinlich nur während des Larvenlebens bestehen, sich später wieder zurückbilden werden. Sie können uns und ebenso das Teleskopauge lehren, wie selbst dieses Organ mit seinen Nebenapparaten, das bei den Wirbelthieren, die auf dem Lande oder in den Oberflächenschichten des Wassers leben, sich sehr conservativ in Bezug auf seinen Bau zeigt, als größere Veränderungen fast nur Vergrößerung oder Verkümmerng erleidet, unter den besonderen Bedingungen, welche die Tiefsee vor Allem durch ihre Belichtung bietet, der weitgehendsten Umbildung fähig ist.

#### Discussion :

Herr Prof. HESSE (Tübingen): Die Hauptretina des Auges scheint für die Wahrnehmung näherer, die Nebenretina für diejenige fernerer Gegenstände bestimmt zu sein.

Herr Prof. F. E. SCHULZE (Berlin) stimmt den Ausführungen des Herrn Prof. HESSE bei, macht aber auf die verschiedene Sehrichtung der Haupt- und Nebenretina aufmerksam.

---

### Zweite Sitzung.

Dienstag den 20. Mai Nachm. von 3 bis 5 Uhr.

JOHANNES MEISENHEIMER (Marburg):

#### Über die Entwicklung der Pantopoden und ihre systematische Stellung.

Die Pantopoden stellen eine jener Thiergruppen dar, die bei einer sehr starken Einheitlichkeit in der Organisation ihrer mannigfach

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Erste Sitzung 3-57](#)