

Inhaltsübersicht.

Übersicht über den Verlauf der Versammlung	Seite 3
--	------------

Erste Sitzung.

Eröffnung der Versammlung	5
L. v. Graff, Ansprache.	8
Geschäftsbericht des Schriftführers	17
Vorträge:	
Heider, K., Über Braunina, ein neues Genus aus der Gruppe der Hemi- stomidae	19
Babor, J. F., Über die Nacktschneckenfauna der Grazer Umgegend 22,	148
Künkel, Karl, Zur Biologie der Nacktschnecken	22

Zweite Sitzung.

Grobben, Einladung zur Besichtigung der Zoologischen Station in Triest	31
Vortrag:	
Cori, C. J., Über die Ziele und Aufgaben der K. K. Zoologischen Sta- tion in Triest	31
Discussion.	37
Vortrag:	
Hermes, Über die Zoologische Station des Berliner Aquariums zu Ro- vigno	38
Wahl des nächsten Versammlungsortes	38
Bericht über das »Tierreich«	39
Referat:	
Heider, K., Das Determinationsproblem	45

Dritte Sitzung.

Vortrag:	
Rabl, Hans, Über die Chromatophoren der Cephalopoden.	98

Vierte Sitzung.

Publicationsordnung für die Verhandlungen auf den Jahresversammlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft	107
Vorträge:	
Thon, C. K., Über die Copulations-Organen der Hydrachniden-Gattung Arrhenurus Dugès	108

	Seite
*Mrázek, A., Über die Auffassung und Bedeutung der Cestodenentwicklung	130
Discussion	130
Vortrag:	
Escherich, K., Über die Keimblätterbildung bei den Musciden	130
Discussion	131
Vorträge:	
Doflein, F., Über die Vererbung von Zelleigenschaften	135
Simroth, H., Über Selbstbefruchtung bei Lungenschnecken	143
Discussion	147
Vortrag:	
*Joseph, Über die Neuroglia des Regenwurms	148

Demonstrationen.

R. v. Lendenfeld, Zoologische Wandtafeln	151
Lühe, M., Schnitte durch <i>Distomum clava</i>	151
Mrázek, A., Präparate zur Entwicklung der Taenien und Centrosphären von Gregarinen	151
Rabl, H., 1) Entwicklungsstadien von Chromatophoren bei <i>Loligo</i> und <i>Sepiolo</i> , 2) Verschiedene Chromatophoren von erwachsenen Thieren	151
Spengel, Neues Mikrotom	151
Derselbe, Mikrotommesser-Halter	152

Bericht über den Besuch der Zoologischen Station in Triest	154
--	-----

Anhang.

Statuten der Deutschen Zoologischen Gesellschaft	159
Verzeichnis der Mitglieder	163

* nur Titel.

habe. Sie betrifft das Vorkommen von Rückbildungserscheinungen an den Chromatophoren: das Pigment häuft sich in getrennten Klumpen an, und zwischen ihnen tauchen kleine Kerne auf, die eingedrunghenen Zellen angehören dürften. Von dem eigentlichen Kerne der Pigmentzelle habe ich in derartigen Fällen nichts mehr wahrnehmen können. Durch fälschliche Deutung dieser Bilder könnte man zur Annahme geführt werden, daß die Chromatophoren Zellen-colonien seien. Doch brauche ich wohl nicht besonders zu betonen, daß degenerirende Chromatophoren nur höchst spärlich in der Haut vorkommen, indeß man sich von der Existenz eines specifischen Chromatophorenkernes in intacten Chromatophoren jederzeit leicht überzeugen kann.

Ich hoffe, daß sich die Herren an den aufgestellten Präparaten von der Richtigkeit des hier Vorgebrachten überzeugen werden.

Vierte Sitzung.

Freitag den 20. April von 9¹/₄ bis 12 Uhr.

Der Schriftführer legte im Namen des Vorstandes folgenden Entwurf einer

Publicationsordnung

für die Verhandlungen auf den Jahres-Versammlungen der Deutschen
Zoologischen Gesellschaft

vor.

§ 1.

Die zu veröffentlichenden Mittheilungen sollen die auf der Versammlung gehaltenen Vorträge wiedergeben und dürfen diese in ihrem Umfang nicht wesentlich überschreiten. Dasselbe gilt von den in der Discussion gemachten Äußerungen. Die Berichte über die Demonstrationen sind kurz zu fassen.

§ 2.

Alle Mittheilungen sind von den betreffenden Rednern selbst zu verfassen.

§ 3.

Tafeln werden den Berichten nicht beigegeben, dagegen sind einfache, durch Zinkographie herzustellende Abbildungen im Text zulässig.

§ 4.

Alle zum Druck in den »Verhandlungen« bestimmten Manuscripte nebst den zugehörigen Abbildungen sind womöglich am letzten Tage der Versammlung dem Schriftführer einzureichen, spätestens aber 14 Tage nach Schluß der Versammlung an denselben einzusenden. Geht ein Bericht nicht oder nicht rechtzeitig ein, so wird in den »Verhandlungen« nur der Gegenstand des Vortrages erwähnt.

§ 5.

Von den Vorträgen werden dem Verfasser von der Verlagsbuchhandlung 50 Sonderabdrücke unentgeltlich geliefert. Wünscht ein Verfasser eine größere Zahl, so kann er sie bei rechtzeitiger Bestellung gegen Erstattung der Herstellungskosten erhalten.

Dem Antrage des Herrn Prof. EHLERS entsprechend, wurde der Entwurf en bloc ohne Discussion angenommen.

Die Herren Prof. HERTWIG und Prof. KORSCHULT haben die Rechnung des Generalredacteurs des »Tierreich« geprüft und richtig befunden. Die Versammlung beschließt danach Entlastung.

Vortrag des Herrn Ph. C. K. THON (Prag):

**Über die Copulations - Organe der Hydrachniden - Gattung
Arrhenurus Dugès.**

Die Morphologie der Arachnoideen, insbesondere der Acariden ist noch verhältnismäßig wenig bekannt. Die Ursache davon liegt theils in großen technischen Schwierigkeiten, mit welchen dieses Studium verbunden ist, theils auch in der Complicirtheit der Organe selbst.

Von älteren Autoren soll man die Arbeiten CRONEBERG's und PAGENSTECHER's und die ausführlicheren von HALLER erwähnen. Einige kleine anatomische Angaben und Bemerkungen finden wir in den systematischen Arbeiten KRAMER's. Erst im Jahre 1888 ließ v. SCHAUB seine detaillirte, schöne, wenn auch rein descriptive Anatomie der Gattung *Hydryphantus* (= *Hydrodroma*) erscheinen, mit welcher Arbeit wirklich eine Epoche in der Acariden-Anatomie beginnt. Dann folgen tüchtige und wichtige Arbeiten MICHAEL's über die Gamasiden u. s. w. Vor kurzer Zeit erschien eine Arbeit von NORDENSKIÖLD »Beiträge zur Morphologie und Systematik der Hydrachniden«, welche eine allgemeine Übersicht der Morphologie der Hydrachniden bietet, jedoch sehr wenig neue Facta enthält. Auch einige Angaben von BERLESE mag man aufführen.

Als ich vor 6 Jahren angefangen habe, die Hydrachniden Böhmens zu studiren, trachtete ich vorerst ein Bild der Wassermilbenfauna meines Vaterlandes vorzulegen. Nach einer Reihe von systematischen Arbeiten gab ich den I. Theil der hydrachnologischen Durchforschung Böhmens aus, welcher die Hydrachniden etwa der Hälfte Böhmens enthält und sich eben im Drucke befindet. Bald widmete ich meine Aufmerksamkeit der Morphologie und Bionomie der Hydrachniden, wobei sehr viele und überaus interessante problematische Erscheinungen zu Tage traten; ich habe die feste Absicht seiner Zeit, so weit möglich, eine ausführliche Morphologie der Hydrachniden der Öffentlichkeit vorzulegen. Leider begegnete ich, an der Anatomie der Hydrachniden arbeitend, ungeahnten Schwierigkeiten, besonders in technischer Hinsicht. Schon die Fixation selbst und besonders die Schneidetechnik macht große Unannehmlichkeiten.

Hiermit erlaube mir einen kleinen Abschnitt meiner Arbeit vorzulegen, einige neue Facta, von denen ich hoffe, daß sie für die Hydrachnidenkunde nicht ohne Bedeutung bleiben werden. Der Zweck dieser kleinen Abhandlung ist der, die Copulationsorgane der Hydrachniden-Gattung *Arrhenurus* DUGÈS, besonders das bis jetzt räthselhafte, nur dieser Gruppe eigene Organ, den sogenannten Petiolus, zu erklären, nächstdem will ich etwas von den mit dieser Copulation in Verbindung stehenden Organen, mittheilen und einige problematische sexuelle Erscheinungen bei anderen Wassermilben erwähnen. — Meine Untersuchungen stellte ich an den Arten *Arrhenurus globator* MÜLLER, *Arrhenurus neumani* PIERSIG, *Arrh. maximus* PIERSIG, *Arrh. tricuspikator* MÜLLER, *Arrh. albator* MÜLLER an. Einige Arten konnte ich leider nicht genau studiren wegen ihrer verhältnismäßig großen Seltenheit, hoffe jedoch, daß die Voraussetzungen bei diesen Arten richtig sind.

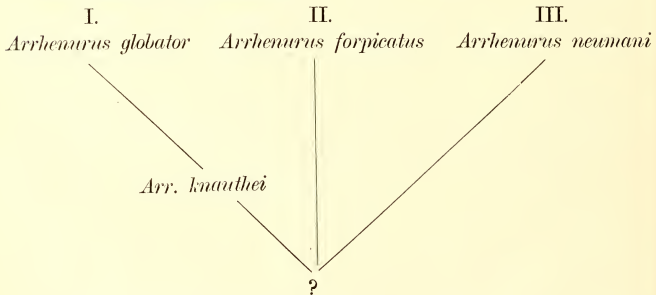
Die Gattung *Arrhenurus* DUGÈS ist eine von den am höchsten organisirten und differenzirten Gattungen. Sie ist charakterisirt: durch ihre kurzen, scherenförmigen Taster, ihre sehr harte, scheinbar poröse Haut¹, welche aus zwei Schildern, dem Bauch- und Rückenschild besteht, welche falzartig an einander schließen — und durch ihren sehr auffallenden Geschlechtsdimorphismus. Die Weibchen haben eine mehr oder minder runde Form. Die Männchen sind entweder auffallend in die Länge gezogen oder besitzen am Ende ihres Körpers einen, der Species nach, sehr charakteristischen Körperanhang, welcher bei einigen Formen noch einen sonderbaren, zierlichen, chitinösen Ausläufer, den sogenannten Petiolus, trägt.

Der Petiolus erscheint außer der Gattung *Arrhenurus* nur noch bei einer einzigen Gattung und zwar *Hydrochoreutes* KOCH, welche nur zwei Arten (*H. ungulatus* [Koch] PIERSIG und *H. crameri* PIERS.) enthält.

Überblicken wir nun kurz die wichtigsten *Arrhenurus*-Formen. Es sind dies hauptsächlich 3 Typen, denen sich alle anderen Species unterordnen lassen, oder 3 Reihen, in welchen sich alle Arten dieser Gattung phylogenetisch entwickelt haben und zwar:

der Typus der Art *Arrhenurus globator* MÜLLER,
 " " " " " *forpicatus* NEUMAN,
 " " " " " *neumani* PIERSIG.

Oder graphisch dargestellt:



¹ Wenn wir die Haut von oben betrachten, sehen wir dicht neben einander stehende Ringe, welche immer einen kleineren, lichterem Ring einschließen. Das ist ein scheinbarer Porus. Wenn wir einen Querschnitt machen, sehen wir am distalen Rande ein Schälchen, — den größeren Ring, — von dem ein Gang nach unten führt, — das der scheinbare Porus. Aber unter dieser starken Cuticula liegt eine dünne Schicht, welche diese »Poren« am unteren Ende schließt. Diese Ringe sind nichts Anderes als eigene, ringartige Verdickungen der Haut. Deut-

Der erste Typus zeichnet sich dadurch aus, daß der Körper auffallend in die Länge gezogen ist. Der Petiolus ist hier nicht entwickelt und nur durch einen hyalinen, chitinösen Höcker angedeutet. Die niedrigste Stammform dieser Reihe ist die Art *Arrhenurus knauthei* KOENIKE, wo wir noch nicht die Theilung des eigentlichen Rumpfes und des Körperanhanges bemerken. Diese Form ist die niedrigste Species der Gattung *Arrhenurus*, die nächste Stufe von der Urform, aus der sich alle *Arrhenurus*-Arten in den angedeuteten 3 Reihen phylogenetisch entwickelt haben. Bei den entwickelten Formen dieser Reihe, wie z. B. bei *Arrhenurus globator* MÜLLER oder *Arrh. securiformis* PIERSIG, ist ein kurzer, breiter Rumpf, welcher sich nach rückwärts in einen langen, vom Rumpfe etwas eingeschnürten Ausläufer verengt, in welchem, wie wir erkennen werden, große accessorische Genitaldrüsen liegen. Bei sehr jungen Männchen dieses Typus ist der Körperanhang kurz, breit, wenig vom Körper abgeschnürt. Der Petiolus ist hier merkbarer als bei den erwachsenen Formen und in Form eines kurzen, breiten, hyalinen Plättchens entwickelt. Neben diesem sitzt beiderseits eine sehr kurze, nach außen gebogene Borste. Bei erwachsenen Exemplaren verschwindet dieses Gebilde. Bei solchen, eben ausgeschlüpften Männchen dieser Reihe sind die Ausführungsöffnungen der accessorischen Drüsen merkbar und weit nach rückwärts verschoben. — Beim zweiten Typus (Formen *Arrhenurus forpicatus* NEUMAN, *Arrh. sinuator* MÜLLER u. s. w.) ist der Rumpf kürzer, breit, der Körperanhang so breit wie der Rumpf selbst, kurz, in der Mitte des hinteren Randes mit einem tiefen Einschnitt versehen. In diesem Einschnitte befindet sich ein kleiner Höcker, die Grundlage des Petiolus, bei unseren Formen kaum bemerkbar, etwas größer bei einigen afrikanischen Arten. — Beim dritten Typus ist der Körperanhang kleiner, hier und da fehlt er gänzlich (*Arrh. fimbriatus* KOENIKE europ., *Arrh. auritus* KOENIKE afric.). Dafür ist er durch große Höcker am Rücken ersetzt, welche morphologisch mit dem Körperanhang identisch sind, oder, besser gesagt, sie substituiren den Körperanhang und enthalten große accessorische Drüsen. Die Höcker wachsen bei einigen Formen zusammen

lich sehen wir es an den jungen, aus der Nymphen-Cuticula frisch ausgeschlüpften Exemplaren. Da bemerken wir nur dünne, große Ringe, vermissen aber jenen kleineren Ring. Es ist so, wie z. B. bei der Gattung *Eylais* LATREILLE, wo an den Extremitäten, an der dünnen, unteren, chitinösen Haut eigene Verdickungen aufgewachsen sind, welche leistenförmig zusammen ein schönes Gefüge bilden. Anderwärts haben sich wieder die Leisten verbreitert, sind verschwommen und haben nur kleine, meistens eckige Räume, hauptsächlich an den Palpen, hinterlassen, auch scheinbare Poren.

und bilden dann einen großen Wulst am Rücken (*Arrhenurus pustulator* MÜLLER europ., *Arrh. auritus* KOENIKE afric.). Das Criterium dieser Reihe ist jedoch jedenfalls das Vorhandensein eines entwickelten Petiolus, welcher je nach den Arten die verschiedenartigsten Formen besitzt.

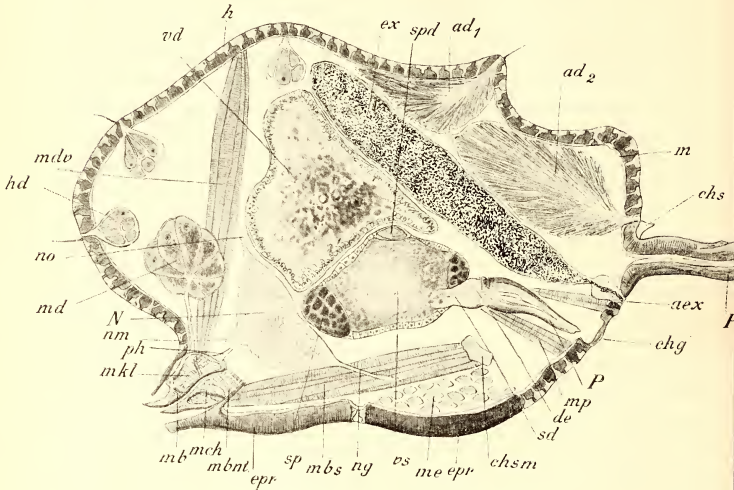


Fig. 1. *Arrhenurus neumani* PIERSIG ♂.

a) Längsschnitt durch den Körper.

mb Mandibel, *mch* Mundleiste, *mbm* Mandibelmuskeln, *epr* die Epimeren, *sp* Hoden, *mbs* große Bauchmuskeln, *ng* Genitalnerv, *vs* sog. Vesicula semin. (Gonadenhöhle), *me* transversale Bauchmuskeln, *chsm* die Endosternit-Platte, *sd* Vas deferens, *de* Ductus ejaculat., *mp* Penismuskeln, *P* Penis, *chg* Chitinrand der Genitalöffnung, *aex* Ausführung des Excretionstractes, *Pt* Petiolus, *chs* Chitinstück, *m* Matrix, *ad₂* zweite accessor. Genitaldrüse, *ad₁* erste accessor. Genitaldrüse, *spd* räthselhaftes, drüsenartiges Organ, *ex* Excretionsorgan, *vd* Verdauungsorgan, *mdv* große dorso-ventrale Muskeln, *hd* Hautdrüse, *no* Nervus opticus, *md* eine der Munddrüsen, *N* das Centralnervenorgan, *nm* einer der Fußnerve, *ph* Pharynx, *mkl* Muskeln der Mandibelklaue.

Was für ein Organ ist der Petiolus? Sagen wir im Voraus: ein Genitalorgan. Da ist es nothwendig, zuerst die innere Anatomie der Genitalorgane durchzusehen. Diese liegen dicht zwischen dem Centralnervenorgane, dem Verdauungsorgane und der Excretionsröhre,

an der Bauchseite des Körpers, wo sie etwa $\frac{1}{3}$ des Körperrumfanges einnehmen.

Am meisten ist der große Centralbeutel entwickelt, die von einigen Autoren sogenannte Vesicula seminalis. Dieser Beutel heißt zwar »Vesicula seminalis«, hat aber mit einer echten Vesicula, d. i. mit einem Recessus des Ausleiters der Geschlechtsorgane, gar nichts Gemeinschaftliches. Es ist eine beutelartige Gonadenhöhle, von mehr oder weniger ovaler Form, in der Mitte etwas eingeschnürt, welche vom Epithel bedeckt ist, welches phylogenetisch an jedem beliebigen

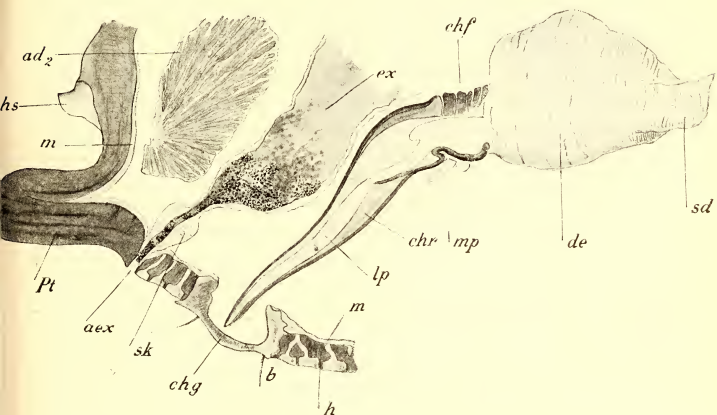


Fig. 1. *Arrhenurus neumani* PIERSIG ♂.

b) Längsschnitt durch die Genitalgegend; der Petiolus ist etwas schief durchgeschnitten.

sk Sackartig erweiterter Ausführungsgang des Excretionsorgans, *b* Borste, *h* chitnöse Haut, *lp* Lumen des Penis, *chr* Chitin der Penisröhre, *chf* gelenkartig gebogenes Chitin an der Basis des Penis; übrige Bezeichnungen wie vorher.

Orte Sperma liefern kann. — Diesem Beutel liegen bei erwachsenen Individuen 4 kleine Testes an, von nierenförmiger Gestalt, zwei und zwei in jeder Körperhälfte, als Derivat jenes Epithels. Die Testes sind nie gleich groß, und auch ihre Form variiert sehr je nach den Individuen und dem Alter. Wir sehen es an der Abbildung Fig. 3, bei einem älteren Exemplare der Art *Arrh. neumani* PIERS., wo einer von den Hoden bedeutend in die Länge gezogen ist. Wir können uns leicht davon überzeugen an den jungen Individuen und sehen es

auch an verschiedenen Formen der Oribatiden, wo wir die Genitalien aus den Arbeiten A. MICHAEL'S kennen, daß die Testes durch Ausstülpung dieses Sackes, dieser Gonadenhöhle, entstehen. Bei sehr jungen Individuen finden wir einen ovalen, in der Medianlinie eingeschnürten, unpaarigen Beutel, und aus diesem kommen mit dem Fortschreiten der Entwicklung die Testes heraus. Dieser Genitalsack ist offenbar der Rest des Cöloms, welcher durch das Zusammenwachsen der aus der Embryonalzeit zurückgebliebenen Cölom-Säckchen entstanden ist, ein gutes Beispiel für die Gonocöltheorie.

Den Beweis dafür liefern die Genitalien des Männchens der Gattung *Hydryphantes* KOCH und *Paniscus* KOENIGKE, von denen wir später etwas erwähnen werden.

Die sogenannte Vesicula seminalis ist von einem einschichtigen, flachen oder cubischen Epithel bedeckt. Dieses Epithel geht an den Hoden unmittelbar in eine feine Membran über, nämlich die Fortsetzung des Epithels selbst, an der wir weder Zellen noch Zellkörnchen constatiren können. Es hat eine cuticulare Form angenommen. Das Epithel an den Hoden können wir nur bei sehr jungen Individuen, bei der Entstehung der Hoden beobachten. Dieses Epithel ist wohl das ursprüngliche Peritoneum. — In den Hoden wird Sperma producirt. Den Hergang der Spermatogenesis kann ich bis jetzt nicht detaillirt schildern. So viel ist aber sicher, daß er durch Fragmentation des Kernes vor sich geht, mehr oder weniger ähnhlich wie bei einigen Gamasiden, welche ovoide Spermata haben, wie wir von MICHAEL erfahren. In der ursprünglichen Zelle theilt sich der Kern nach und nach in eine große Menge kleiner, körniger Fragmente. Unterdessen erweitert sich die Zelle bedeutend und ist von diesen Fragmenten des Kernes dicht gefüllt. Das sind die großen, sackartigen Zellen, wie wir sie auf beiliegenden Bildern sehen, welche MICHAEL »sperm-mother-cells« nennt. In diesen sackartigen Zellen entwickeln sich die eigentlichen, kleinen, ovalen Spermata, welche zu kleinen Knäulehen zusammentreten. Die Zelle platzt dann, und die Knäulehen schütten sich in die »Vesicula seminalis« aus. Die Knäulehen, obzwar sie gewisse spermatische Säckchen sind, dürfen wir keineswegs als Spermatophoren betrachten. Es besteht hier keine feste Umhüllung des Sackes, wie bei den echten Spermatophoren. Wir dürfen sie keineswegs z. B. mit den Spermatophoren der Gamasiden vergleichen. Die Hülle des Sackes ist rein plasmatisch. Wir können dieses Gebilde als »Spermazellenbällchen oder Zoospermienbällchen« bezeichnen (v. SCHAUB).

Bevor wir die weiteren Theile des männlichen Organs schildern,

muß eines kleinen, vollkommen räthselhaften Organs, der »Vesicula seminalis«, Erwähnung gethan werden. An der oberen Seite der Vesicula, in der Richtung gegen den Rücken, liegt ein kleines, kugliges Organ. Wir können an demselben keine bestimmte histologische Structur erkennen. Es liegt hart an der Vesicula, von der es

durch eine sehr dünne, hyaline Membran getrennt ist. Das Epithel, welches die Vesicula deckt, geht wie bei den Hoden, in eine feine Membran über, welche dieses Organ bedeckt. Auf dem Durchschnitt ist es solid, ohne irgend welches Lumen. In sehr seltenen Fällen finden wir hier Spuren von Zellgrenzen, hier und da Spuren von Körnern. Irgend eine Ausföhrung in die Vesicula existirt hier nicht. Bei der Tinction unterscheidet sich dieses Organ von der Vesicula und von den Hoden merklich. Mit Paracarmin und verschiedenen Pikrocarminen färbt es sich schwach rosenroth, fast orangegefärbt, gerade so wie die Hautdrüsen, wodurch es sich merklich von dem Gewebe der satt carmin-gefärbten Hoden und der Vesicula unterscheidet. Wegen dieser Färbung und wegen seiner, wenn auch undeutlichen Structur hat es ein drüsenartiges Aussehen. Ein ähnliches Organ fand auch MICHAEL bei *Paniscus petrophilus*, bezeichnete jedoch seine Bedeutung und Function als vollkommen räthselhaft. Ich vermute,

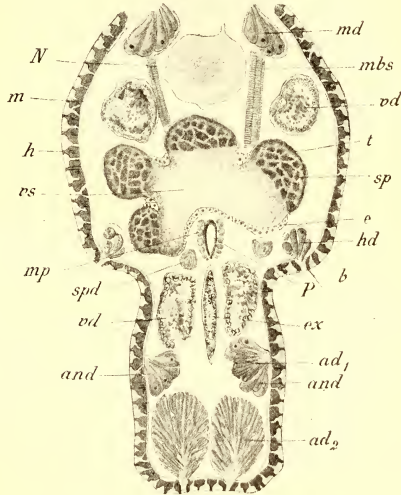


Fig. 2. *Arrhenurus globator* MÜLLER ♂.

Horizontalschnitt durch den Körper.

N Centralnervenorgan, *m* Matrix, *h* chitinöse Haut, *rs* sog. Vesicula seminalis, Gonadenhöhle, *mp* Penismuskeln, *spd* räthselhaftes Organ am Gonadenbeutel, *vd* Verdauungsorgan, *and* in die Genitaldrüse veränderte Hautdrüse, *ad₁* erste accessorische Genitaldrüse, *ad₂* zweite accessor. Genitaldrüse, *ex* Excretionsröhre, *P* Penis, *b* Borste, *hd* Hautdrüse, *e* das Peritonealepithel der Gonadenhöhle, *sp* Hoden, *t* Tunica propria, *rd* Verdauungsorgan, *mbs* große Bauchmuskeln, welche zur Bewegung der vorderen Exeremitäten dienen, *md* eine der Munddrüsen.

Ein ähnliches Organ fand auch MICHAEL bei *Paniscus petrophilus*, bezeichnete jedoch seine Bedeutung und Function als vollkommen räthselhaft. Ich vermute,

daß es ein Theil der Gonade ist, welcher die Function einer Drüse angenommen hat, daß vielleicht sein, in die Vesicula sich ergießendes

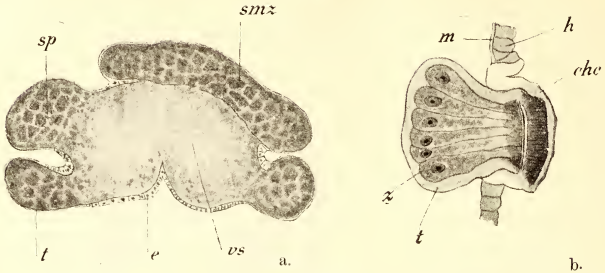


Fig. 3. a) Horizontalschnitt durch die Gonade eines erwachsenen Männchens von *Arrhenurus maximus* PIERSIG.
b) Querschnitt durch den Haftnapf von *Panisus petrophilus* MICHAEL, n. MICHAEL.

sp Hoden, *t* Tunica propria, *e* das Peritonealepithel der Gonadenhöhle, *vs* sog. Vesicula seminalis, Gonadenhöhle, *smx* Spermamutterzellen.
m matrix, *h* Haut, *che* durchsichtiges Chitinplättchen, *t* Tunica propria, *z* Nervenzellen.

Secret auf irgend welche Art an der Spermatogenesis sich betheiligt. Bei der Art *Arrhenurus globator* liegt dieses Organ fast unten an den Seiten der Vesicula.



Fig. 3. c) Querschnitt durch zwei Haftnäpfe von *Diplo-dontus despiciens* MÜLLER, n. HALLER. *n* Nucleus, *zv* Zelle in dem »Haftnapf-raume«, *h*, *che* wie vorher.

Aus der Vesicula gehen zur Bauchseite zwei sehr kurze, breite, gegen das distale Ende verengte Samenleiter — Vasa deferentia. Wir finden sie oft mit den Zoospermienbällchen angefüllt. Ähnlich, wie bei den Hoden, finden wir an ihrer Oberfläche keine Zellen, sondern es ist eine feine, hyaline, verhältnismäßig ziemlich starke Membran, welche sie umhüllt. Die beiden Vasa deferentia münden in einen sackartigen Ductus ejaculatorius, welcher unmittelbar in der Penis übergeht.

Der Penis ist eine lange, schlanke, wellenförmig gebogene Röhre, aus einem steifen, festen Chitin, durch seine Form vollkommen dazu geeignet, um an der Bauchseite des Körpers hervorgeschoben und in die Öffnung des Weibchens eingeführt zu werden. An der Basis ist der Penis erweitert und das Chitin gelenkartig gebogen. Das Lumen des Penis an der Basis ist breit, verengt

sich jedoch bedeutend dem distalen Ende zu. Ein so organisirter und in dem Maße entwickelter Penis, so weit natürlich bekannt ist, ist bei keinem Hydrachniden zu finden. — Was uns überrascht, ist der Umstand, daß hier das für die Hydrachniden-Männchen so charakteristische, unterstützende Organ des Penis, das sog. Chitingerüst, absolut fehlt. Vielleicht hängt es mit der Gegenwart des Petiolus zusammen. So sehen die männlichen Organe bei entwickelten, nicht gar alten Individuen aus. Wenn wir sie construiren wollten, erhalten wir etwa das Bild Fig. 4 b. Dem Alter nach unterliegen diese Organe verschiedenen Formveränderungen.

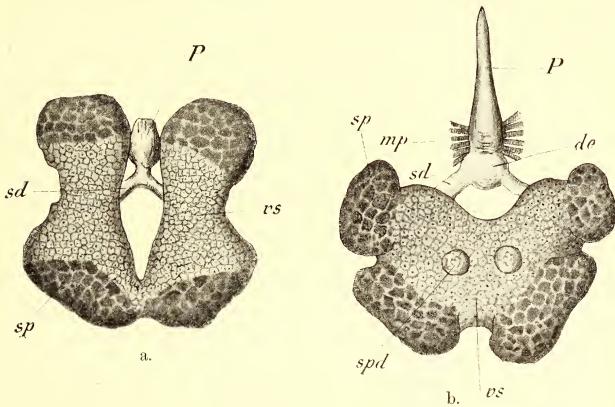


Fig. 4. a) Männliche Organe der Gattung *Panisus* (nach MICHAEL),
 b) Männliche Organe der Gattung *Arrhenurus*
 (beide von oben gesehen).

vs sog. Vesicula seminalis, Centralbeutel, *sp* Testes, *spd* räthselhaftes, drüsenartiges Organ, *sd* Vasa deferentia, *de* Ductus ejaculatorius, *P* Penis, *mp* Penismuskeln.

Mit den männlichen Genitalorganen anderer Hydrachniden-Gattungen kann man sie nicht vergleichen, weil wir sie außer den erwähnten Gattungen *Panisus* und *Hydryphantus* nicht kennen. Bei der Gattung *Panisus* finden wir zwei Gonadensäcke, welche nur durch einen schmalen Gang mit einander verbunden und mit Epithel gedeckt sind, deren einzelne Theile, besonders in ihren Enden, die Function der Spermaproduction übernommen haben. An den Genitalien des Weibchens, welche ähnlich wie bei dem ♂ geformt sind, können wir noch an den Ovarien Anschwellungen beobachten, welche wohl Reste von den Cölomsäckchen darstellen.

Bei der Gattung *Hydryphantes* findet man fünf Hodenpaare zu beiden Seiten des Darmrohrs, deren lange Ausführungsgänge in ein breites, langes, gedrehtes Vas deferens münden. Dieses geht in einen sackförmigen Penis über. Die Testes sind einfache, von einem einschichtigen Epithel gebildete Säckchen, welche das Sperma liefern. Sie stellen bestimmt persistirende, zurückgebliebene und reducirte Cölomsäckchen dar, welche sich zu hohlen Gonaden umgewandelt haben. — Bei dem Weibchen sind diese Säckchen zu einem ringförmigen, unpaarigen Gebilde verschmolzen, wo sich die Eier bilden. — Offenbar haben wir es in diesem Verhalten mit einem sehr ursprünglichen Zustand der Geschlechtsorgane von Arachnoideen zu thun.

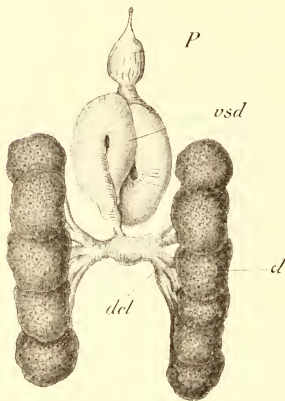


Fig. 5. Die männlichen Organe der Gattung *Hydryphantes*. (Theils nach SCHAUB.)

cl fünf Hoden-Säckchen-Paare, welche zurückgebliebene Cölomsäckchen darstellen, *del* Ausführungen der Hoden-Säckchen, *vsd* Vas deferens, *P* Penis.

Bei *Trombidium* sind die Copulationsorgane auf dieselbe Weise organisirt, durch ihre Differentiation stehen sie jedoch bedeutend höher.

Ohne auf das Ganze näher einzugehen, bemerke ich, daß die Genitalien der Acariden im Allgemeinen, so weit sie bis jetzt bekannt geworden sind, ähnliche Cölobildungen darstellen.

Die männlichen Organe der *Oribatiden* sind nach ähnlichem Plane gebaut wie bei den Gattungen *Paniscus* und *Arrhenurus*. Wir können hier bei einigen Arten die Differentiation der männlichen Organe etwa in nachstehender Reihenfolge verfolgen:

Nothrus theleproctus, — *Oribata lapidaria*, — *Damaeus geniculatus* u. s. w.

Die Organe unserer Gattung entsprechen am ehesten der Art *Damaeus geniculatus* oder *Cepheus tegeogranus*. Bei diesem letzteren finden wir ferner noch zwei accessorische Drüsen und zwei Fettkörperchen. Über diese säume ich nicht die Meinung zu äußern, daß sie ein vegetativ gewordener Theil der Gonade sind.

Von den Gamasiden ähneln die männlichen Organe des *Arrhenurus* am meisten der Art *Uropoda krameri*.

Der Penis wird durch 6 Paar Muskeln in Bewegung gesetzt, welche, an den Genitalplatten beginnend, an der Basis des Penis inseriren. Die Genitalplatten, welche bei anderen Wassermilben sehr wichtig sind, haben hier keine Bedeutung und sind nur an der äußeren Bauchseite durch eine stärkere Haut angedeutet. Sie dienen nur zur Insertion der Penismuskeln. Jene sehr wichtigen sog. »Haftnäpfe« haben hier nicht ihre Bedeutung, haben sich nicht entwickelt und sind nur außen durch kleine, sehr dichte Vertiefungen an den Genitalplatten angedeutet. Was sind die Haftnäpfe? Von außen gesehen, sind es lichtere, große und kleine Grübchen, mit verdickten Rändern und einem inneren, concentrischen Ring. Die älteren Hydrachnologen nannten sie »Saugnäpfe« und erklärten sie für vollkommene Saugorgane, welche zum Contact beider Individuen beim Coitus dienen. Bei den Landacariden finden wir nicht selten ähnliche Gebilde, z. B. bei den Oribatiden. Da sehen wir, daß von innen sich in jeden Haftnapf ein mächtiger Muskel anlegt. Jeder Haftnapf sitzt an einem kurzen, hervorstehenden Ansatz. MICHAEL bestätigte, daß es bei den Landacariden vollkommene Haftorgane sind. Ein ähnliches Gebilde haben wir auch bei der Hydrachniden-Gattung *Hydryphantus*. Da änderten sich diese ringförmigen, flachen Ringnäpfe in eigenthümliche hohle, an chitinösen Ansätzen sitzende Knöpfe, in welche von innen mächtige Muskeln sich anlegen. Es ist kein Zweifel, daß es in diesem Falle Haftorgane sind. — Aber anders verhält sich die Sache bei der übergroßen Mehrzahl der Hydrachniden.

Da giebt es keine Muskeln, da finden wir hinter jedem Napf ein Säckchen von Zellen.

Querschnitte machte schon HALLER. Er fand, daß die scheinbaren Öffnungen nach außen von einer gewölbten, durchsichtigen, chitinösen Platte gänzlich geschlossen sind. — »Im Inneren der Haftnäpfe aller Hydrachniden, — so schreibt HALLER — findet sich sodann eine kernhaltige Zelle mit weichen Umrissen, welche sich bei der bekannten Behandlung mit Osmiumsäure und Pikrocarmin sehr lebhaft tingirt, die wir mithin wohl als eine Nervenzelle ansprechen dürften.« Und er vergleicht diese Organe mit den Gehörorganen an den Fühlern der Insecten, hauptsächlich bei *Dytiscus marginalis*, die von HAUSER beschrieben sind. Diese Annahme kam den späteren Forschern lächerlich vor, und wir lesen z. B. bei NORDENSKIÖLD: HALLER vermuthet, daß die Säckchen der Genitalnäpfe Sinnesorgane irgendwelcher Art sein sollten und vergleicht dieselben mit den Gehörbläschen, die an den Vorderextremitäten der Dytisciden zu finden sind, eine Ansicht, deren Unhaltbarkeit kaum einen Beweis erfordert.«

NORDENSKIÖLD erklärt sie für Drüsen, für »faktisch secernirende

Organe«, deren Producte durch ein chitinöses Plättchen durchdringen und auf irgend eine Art bei der Copulation sich betheiligen, vielleicht, daß das Secret dieser »Drüsen«, nachdem es sich im Wasser ausgedehnt hat, einzelne Individuen zusammenlockt.

MICHAEL fand diese Organe bei der Gattung *Paniscus* sehr vollkommen ausgebildet und veröffentlichte ihre ausführliche Beschreibung und Zeichnung (siehe Abb. Fig. 3 b). Es ist die bekannte Höhlung, welche von einem verdickten Chitin umgeben und mit einem plasmatischen Inhalt gefüllt ist. Nach außen ist sie von einem chitinösen, durchsichtigen Plättchen bedeckt. Von rückwärts legen sich einige enge, conische Zellen an, welche von einer ziemlich starken Tunica propria umgeben sind, so daß das ganze Organ ein sackförmiges Aussehen hat. Die Zellen an den distalen Enden sind mit Körnern mit Nucleolen versehen.

Beim Färben fand MICHAEL, daß sie sich mit Pikrocarmin sehr stark färbten, wobei die übrigen Organe vom Farbstoff kaum berührt wurden. MICHAEL giebt zu, daß dieses Organ durch sein ganzes Äußere dazu verlockt, für ein nervöses Organ erklärt zu werden, entschließt sich aber nicht eine definitive Ansicht auszusprechen. Er schließt seine Betrachtung: »daß diese Organe in irgend welcher Beziehung zu den Geschlechtsorganen stehen«. Ähnliche Gebilde finden wir fast bei allen Hydrachniden, natürlich in verschiedenem Grade von Vollkommenheit. Bald sind die Zellen groß, bald klein, hier ist es nur eine einzige, dort sind ihrer mehr. Die ausführlichere Beschreibung dieser merkwürdigen Organe behalte ich mir für eine specielle Arbeit vor.

Von der Zeit an, wo ich anfang mich mit dem Studium der Wassermilben zu befassen, interessirte mich dieses Gebilde ungemein, und ich hatte immer die Vermuthung, daß diese räthselhaften Organe nervöse Elemente seien und trachtete durch Tinctionsmethoden eine klare und richtige Einsicht zu erlangen. Endlich legte ich viele Exemplare zahlreicher Species in verschieden starke Methylenblaulösungen, in denen sie ziemlich lange, bis zu einer Woche, lebend blieben. Zu meiner Verwunderung fand ich, daß bei allen geprüften Species der Gattungen *Atax*, *Curvipes*, *Neumania* u. s. w. diese »Haftnäpfe« an lebenden Thieren sich sehr bald intensiv blau, fast schwarz färbten und auffallend hervortraten. Dadurch ist der Nervencharakter dieser Organe bewiesen. Daß diese Ansicht richtig ist, beweisen nachstehende Facta:

- 1) Es sind ganz abgeschlossene Körperchen und zwar nach innen von einer starken Tunica propria, nach außen durch ein chitinöses Plättchen.

- 2) Sind sie aus länglichen Zellen zusammengesetzt.
- 3) Färben sie sich intensiv mit Carminen und Osmiumsäure, obgleich hier vom Fett keine Spur ist, und in vivo auffallend mit Methylenblau.

Ferner bemerke ich, daß wir oft beobachten können, daß viele Hydrachniden-Arten mit dem letzten Gliede des vierten Fußes, welches regelmäßig mit einer Reihe kurzer, steifer Borsten versehen ist, sich an jenen Körperchen reiben. Daß es cyanophile Drüsen sein sollten, ist vollkommen ausgeschlossen durch die eben angeführten Facta. Um so weniger kann man die oben erwähnte Meinung NORDENSKIÖLD's acceptiren. Die Innervation ist mir leider wegen der großen Zartheit dieser Organe bisher entgangen. Über ihre Bedeutung kann ich bisher keine bestimmte Ansicht vorbringen. Es sind vielleicht irgend welche Sinneskörperchen, welche unwillkürlich an die GRANDRY'schen Körperchen der Vertebraten erinnern, vielleicht Organe, die zur Perception des Reizes dienen. Die richtige Benennung für sie ist also: Genital-Sinneskörperchen.

Hierher muß auch vor Allem das von WINKLER beschriebene Organ gezählt werden, welches bei den Gamasiden unweit der Genitalöffnung liegt. Es ist ein ähnliches, nach außen nebstdem mit zwei bewimperten Borsten versehenes Organ. Von innen tritt ein Nerv herzu, welcher mit jenem Sinnesorgan endigt. WINKLER homologisirt es mit dem Labium, aber schon MICHAEL wies in seiner Arbeit über Gamasiden die Unrichtigkeit dieser Ansicht nach und bezeichnete dieses Organ mit der neutralen Benennung »the bipilate appendage«. Jene Borste erscheint bei verschiedenen Arten in verschiedenem Grade ihrer Entwicklung und Differentiation. Ohne Zweifel ist es eine vollkommene Tastborste.

Die Genitalöffnung ist eine schmale und kurze Spalte zwischen beiden Genitalplatten, mit chitinösen, etwas verdickten Rändern. Dicht oberhalb dieser liegt die Ausführung des Excretionstractes — Anus. Die Analöffnung liegt unter dem Petiolus.

Der Petiolus ist, wie schon erwähnt, ein stabförmiges, chitinöses Gebilde, von einer für die Species sehr charakteristischen Form, manchmal schön geziert, kurz, länger u. s. w. Ich kann mich hier nicht auf die Schilderung dieses Gebildes bei einzelnen Arten einlassen, in dieser Hinsicht verweise ich auf die Litteratur.

Die einfachste Form ist eine gewöhnliche, flache Stanze, oder ein Stäbchen, das am distalen Ende fast regelmäßig, doch nicht immer, etwas erweitert ist. Bei manchen Species aber, besonders bei den exotischen, ist der Petiolus bedeutend complicirt. Von der Seite gesehen hat er in den meisten Fällen Höcker, Spitzen und Ähnliches.

Immer aber besteht er aus einem einheitlichen, meistens gefurchten, durchsichtigen Chitin, welches an den Rändern gewöhnlich vollkommen hyalin ist. Auf Längsschnitten ist der Petiolus eine bloße Ausstülpung der chitinösen Haut, nach außen vollkommen abgeschlossen. Das Chitin ist sehr stark, gestreift und zeigt hier und da kleine Höhlungen. Inwendig ist er von jener, von SCHAUB als Matrix bezeichneten Schicht ausgekleidet, welche die Höhlung des Petiolus fast gänzlich erfüllt. Es ist dies also ein rein dermales Gebilde, welches mit den Genitalorganen morphologisch gar nicht zusammenhängt. Über seine Embryologie weiß man nichts Bestimmtes, nach Allem aber geht die Entwicklung durch Ausstülpung der Haut vor sich. Entwickelt ist der Petiolus schon bei sehr jungen Exemplaren, welche erst unlängst die Nymphen-Cuticula verlassen haben, wo sich die Seitenausläufer des Körperanhanges noch nicht entwickelt haben. Ich besitze gute Belege hierfür von der Art *Arrh. maculator* MÜLLER. Der Petiolus ist hier kurz und verlängert sich erst später. Ich kenne Beispiele von der Art *Arrh. crinipetiolatus* KOENIKE, wo der Petiolus kurz bleibt, wenn sich schon die Seitenausläufer des Anhanges entwickelt haben. In diesen Fällen ist der Petiolus vollkommen hyalin.

Der Petiolus ist immer begleitet von mächtigen, eigens eingerichteten Borsten, in zahlreichen Fällen auch von einem hyalinen, plattenförmigen Chitinstücke, welches sich an die Basis des Petiolus als Auswuchs der Haut anlegt. Über die Bedeutung dieser Einrichtungen werden wir später etwas bemerken.

Das Merkmal aller *Arrhenurus*-Männchen ist die Anwesenheit von 4 großen Drüsen in der Genitalgegend, welche die Function der accessorischen Drüsen vertreten. Es sind zu dieser Function geeignete Hautdrüsen. Wir wissen, daß sich unter der Haut bei allen Wassermilben in bestimmter Anordnung zahlreiche Hautdrüsen befinden. Es ist eine Gruppe von einigen großen Zellen, welche von einer zarten Tunica propria umgeben sind. Die Drüse mündet an der Oberfläche in einer runden Öffnung, welche von einem chitinösen, eine kleine Borste tragenden Plättchen abgeschlossen ist². Die Umwand-

² HALLER äußerte die Ansicht, daß das Secret dieser Drüsen eine schützende Function hat, indem er sich darauf beruft, daß weder die Fische noch die Vögel die Wassermilben verzehren. Diese Vermuthung schien den späteren Forschern wenig glaubhaft, ja unmöglich, und doch ist HALLER's Ansicht richtig.

Ich beobachtete immer bei den erwachsenen Exemplaren der Gattung *Limnesia* KOCH (Spec. *Lim. maculata* MÜLLER, *Lim. histrionica* HERMANN), daß, wenn man sie mit der Nadel oder Pipette gereizt hat, sie sehr intensiv viel Secret absonderten, das im Wasser augenblicklich zu einer homogenen, durchsichtigen Gallerte erstarrte, welche immer die Öffnung der Pipette verklebte.

lung und Differentiation der Hautdrüsen können wir leicht verfolgen bei den Arten der ersten phylogenetischen Reihe, beim Typus *Arrh. globator*.

Bei den Formen dieses Typus liegen im Körperanhang vier Drüsenpaare, von denen zwei in accessorische Drüsen, schon definitiv, wie bei den übrigen Formen, umgewandelt und differenziert sind, die anderen zwei Paare befinden sich dann im Stadium der Umänderung. Diese Umwandlung geht etwa folgendermaßen vor sich.

Die Zellen einer gewöhnlichen Hautdrüse vermehren sich und nehmen eine kegelförmige Form an. Sie münden in einen gemeinschaftlichen, kurzen, röhrenförmigen Ausführungsgang. Diese Form besitzt das erste Drüsenpaar, welches im Körperanhang nahe am Rumpfe liegt. — Im weiteren Fortgang vermehren sich die Zellen, stellen sich über einander, und so zieht sich die Drüse beträchtlich in die Länge. Unter den Zellen zieht sich ein zarter, langer Ausführungsgang hin. Diese Form haben diejenigen zwei Drüsen, die sich dicht bei der Analöffnung befinden. Bei diesen zwei Drüsenpaaren sind die Zellen groß, mit einem granulirten Cytoplasma, haben helle, klare, lichte, große Körner nebst einem kleinen Nucleolus, welche sich mit Pikrocarmin und Paracarmin klar färben. Um den Kern herum beobachten wir regelmäßig ein lichtiges Räumchen.

Die definitiven accessorischen Genitaldrüsen entstehen dann durch die Differentiation jener letzteren Art der Drüsen. Die Zellen theilen sich in eine ungeheure Menge schmaler, langer, meistens verzweigter Tubuli, welche in einen gemeinschaftlichen, trichterförmigen Ausführungsgang münden. Bei den Formen des ersten Typus sind die Tubuli noch ziemlich breit, aber bei den Formen, die den Petiolus tragen, zergliedern sie sich in ungewöhnlichem Maße, sind sehr schmal, lang, vielfach schwach gespalten und dicht an einander liegend. Ihre Ausführung in den gemeinschaftlichen Gang ist sehr klein. An diesen, schon überaus differenzierten Drüsen können wir durchaus keine Körner feststellen. Sie sind von einer ziemlich starken Tunica propria umhüllt. Mit Paracarmin und Pikrocarmin färben sie sich sehr intensiv.

Bei den Formen der ersten phylogenetischen Reihe sind diese 4 accessorischen Drüsen von runder Form und füllen $\frac{2}{3}$ des Körperanhangs aus. Bei den Formen des dritten Stammes aber erreichen sie eine ungewöhnliche Größe und füllen den hinteren Theil des Rückens, wo sie in den Rückenhöckern liegen. NORDENSKIÖLD entdeckte zuerst diese eigenartigen Drüsengebilde, sagt aber auf p. 38 seiner Arbeit, daß es nur zwei Drüsen giebt. Ihre histologische Structur und Bedeutung war ihm räthselhaft. Ich schlage vor, diese Drüsen

»NORDENSKIÖLD'sche Drüsen« zu nennen. Jene ersten zwei Drüsenpaare finden wir nicht in dem Maße differenziert und verschieden von den normalen Hautdrüsen bei den Petiolus-tragenden Arten. Hier nähern sie sich sehr den gewöhnlichen, normalen Hautdrüsen und unterscheiden sich nur durch ihre bedeutendere Größe. Ihr erstes Paar liegt in den großen Seitenausläufern des Körperanhanges, das zweite in den kleinen Erhöhungen oberhalb des Petiolus.

Aus der ganzen Organisation dieser accessorischen Drüsen, aus ihrer ungewöhnlichen Größe und ihrer unermeßlichen Zergliederung ist ersichtlich, daß die Production des Secrets sehr groß ist, und wir bemerken, daß sie beim Coitus im nicht geringen Maße fungiren.



Fig. 6. Drei accessorische Genitaldrüsen aus dem Körperanhang eines Männchens von *Arrhenurus globator* MÜLLER.

- 1) Die erste Drüse, welche nahe dem Rumpfe liegt (1. Stadium der Umwandlung).
- 2) Die zweite Drüse, welche bei der Analöffnung liegt (2. Stadium der Umwandlung).
- 3) Die veränderte accessorische Genitaldrüse.

m Matrix, *h* chitinöse Haut, *a* Ausführung der Drüse, *t* Tunica propria, *n* Nucleus mit dem Nucleolus.

Dieselbe Bedeutung haben auch nach Allem die zwei großen Drüsen am hinteren Körperende.

Ich deutete schon Anfangs an, daß der Körperanhang der ersten und zweiten phylogenetischen Formenreihe den Rückenhöckern der Formen des dritten Typus entspricht. Es ist natürlich. Bei der Gattung *Arrhenurus* sind die großen Hautdrüsen, welche im Ver gleiche zu den übrigen Hydrachniden einen überwiegenden Theil des

Körperinhaltes bilden und von einem normal geformten Körper ohne Degeneration irgend eines Organs nicht würden umfaßt werden können, in den Körperanhang verlegt, welcher eine ökonomische, erworbene Zugabe des normalen Körpers bildet. Und bei den Formen der dritten Reihe, wo der Körperanhang sehr klein ist oder gänzlich fehlt, treten an seine Stelle zwei oder mehrere Rückenhöcker, welche, wie schon erwähnt, die accessorischen Drüsen einschließen.

Welche Bedeutung hat der Petiolus? Beim Coitus steckt er immer in der Vagina des ♀, so daß es wagrecht schwimmt, und das ♂ hängt nach unten. NORDENSKIÖLD bezeichnete seine Function als reizend, er ist also nach ihm ein Reizorgan. Wir erkennen aber leicht, daß diese Function, wenn sie überhaupt besteht, erst secundär ist. — Wenn wir alle Species der Gattung *Arrhenurus* überblicken, sehen wir, daß der Petiolus vollkommen entwickelt ist dort, wo der hintere Körperrand mit Höckern, Ausläufern u. s. w. versehen ist, durch welche der directe Contact beider Individuen erschwert ist (*Arrh. neumani*, *maculator*, *bruceii*, u. s. w. u. s. w.).

Wenn wir nun die verschiedenen Petiolus-Formen betrachten, sehen wir, daß er bei der Mehrzahl der Arten am distalen Ende erweitert, ferner mit Höckern, Spitzen versehen und nicht selten in ankerförmige Häkchen erweitert ist. So z. B. sehen wir schon bei der Art *Arrh. albator* MÜLLER primitive Ankerformationen, aber z. B. bei dem europ. *Arrh. berlinensis* PROTZ und bei vielen exotischen, wie bei *Arrh. rudiferus* KOENIKE ist der Petiolus am Ende in einen langen Anker erweitert. Wir kommen also ganz natürlich zu dem Schlusse, daß dieses Gebilde ein vollkommenes Haftorgan ist, welches zum sicheren Anhalten des Weibchens und Männchens dient, wozu noch zahlreiche steife Borsten in der nächsten Nachbarschaft des Petiolus behilflich sind, so auch jenes hyaline Chitinstück, das sich an der Basis des Petiolus befindet.

Regelmäßig sitzt an jeder Seite des Petiolus eine kurze, gebogene und eine lange, gerade Borste. Diese gebogene Borste deutet schon durch ihre Form offenbar auf eine Haftfunction. Bei einigen exotischen Formen verdickt sich diese Borste in ungewöhnlichem Maße und ist dann am distalen Ende zergliedert (*Arrh. bidens* KOENIKE afric.), auch hakenförmig eingebogen (*Arrh. interpositus* KOENIKE aus Canada). Auch die Genitalöffnung des Weibchens ist dieser Einrichtung entsprechend modificirt. Nach außen decken diese Öffnung kurze, helmartige Schamlippen, welche am inneren Rande mit einer starken, chitinösen Wulst versehen sind, hinter der sich der Petiolus leicht anhalten kann. Der Penis, welcher, wie schon gesagt, durch seine Form dazu sehr zweckmäßig eingerichtet ist, wird dann längs der

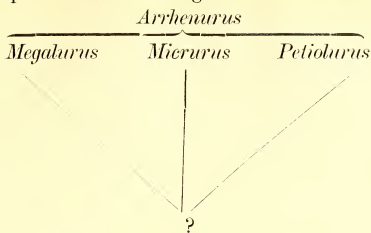
Bauchseite des Körpers hervorgeschoben und neben dem Petiolus in die weibliche Öffnung eingeführt. Der Petiolus kann da auch die Function eines Reizorgans versehen. Eine große Rolle spielen hier die beschriebenen veränderten Hautdrüsen. Bei den Petiolus-tragenden Arten betheiligen sich augenscheinlich nur die letzten 2 großen Drüsenpaare, bei den Arten des ersten Typus jedoch etwa alle 4 Paare. Es ist zweifellos, daß die starke Secretproduction dieser so hoch differenzirten Drüsen einen leichten Contact und das Anhaften beider Individuen ermöglicht. Doch wie ist der Petiolus bei den Formen des ersten und zweiten Typus ersetzt? Bei der gewöhnlichen Form *Arrh. globator* legt sich beim Coitus das Männchen mit der ganzen hinteren Fläche des Körperanhanges an die Öffnung des Weibchens, und da spielen nach Allem die Hauptrolle jene 8 Drüsen. Nebst dem ist die hintere Seite des Körperanhanges schwach vertieft und so geformt, um sich vollkommen an das äußere genitale Organ des ♀ anlegen zu können. Was die Formen des zweiten Stammes anbelangt, ist es fast zweifellos, daß gerade so wie bei den Formen des ersten Typus auch hier die Drüsen die Hauptrolle spielen und vielleicht auch jener Einschnitt im Körperanhang irgend einen Zweck beim Coitus hat.

Nicht wenig hilft den Männchen beim Coitus das 4. Fußpaar. Die Männchen tragen es immer über den Körper emporgehoben, und schon daraus können wir schließen und überzeugen uns auch beim Coitus selbst, daß sie zum Fassen des Weibchens dienen. In einigen, aber sehr seltenen Fällen ist dieses Paar normal organisirt, ohne irgend welche besondere Apparate, aber bei der übergroßen Mehrzahl der Arten aller drei Typen finden wir am vierten Gliede ein kurzes, mit gebogenen Borsten versehenes Anhängsel, welches zum Festhalten des Weibchens dient. Eine merkwürdige, vielleicht Übergangsform ist der 4. Fuß des afrikanischen *Arrh. auritus*
 KOENIKE.

Aus Allem sehen wir, daß, was sowohl die Form wie die Organisation des Körpers und auch die Sexualverhältnisse anbelangt, wir drei wesentliche Typen oder Formenreihen, drei Stämme der Gattung *Arrhenurus* unterscheiden können. Darum halte ich es für angezeigt, nach diesen Typen drei Untergattungen der Gattung *Arrhenurus* aufzustellen, nämlich:

- 1) *Megalurus* für die Formen des ersten Typus (*Arrh. globator* u. s. w.).
- 2) *Micrurus* für die Arten der zweiten Reihe (*Arrh. forpicatus* u. s. w.).
- 3) *Petiolurus* für die Formen des dritten Stammes, welcher durch die Gegenwart des Petiolus charakterisirt ist.

Oder in graphischer Darstellung:



Was die Gattung *Hydrochoreutes* anbelangt, so ist es kein Zweifel, daß hier die Verhältnisse die gleichen sind. Es fehlen uns hier Beobachtungen, weil die Männchen bei uns ungemein selten vorkommen.

Und noch ein Punkt! Wenn wir sehen, daß bei den Männchen der Gattung *Arrhenurus* der Petiolus ein ganz selbständiges Organ ist und daß hier das merkwürdige Chitingerüst gänzlich fehlt, so tritt unwillkürlich die Vermuthung auf, ob der Petiolus nicht dem Chitingerüst entspricht, oder umgekehrt, ob das Chitingerüst morphologisch nicht mit dem Petiolus in Verbindung steht. Das Chitingerüst ist in seiner Complicirtheit ein räthselhaftes Organ. Seine ersten Grundlagen bei der Gattung *Hydryphantus* bilden einige ganz einfache, chitinöse Äste, welche an der inneren Seite der Genitalöffnung inseriren, in den Körper hineinragen und eine bloße Stütze des sackförmigen Penis sind. Aber bei vielen anderen Gattungen, *Curripes*, *Piona* u. s. w., ist es ein sehr complicirtes, chitinöses Organ. Bei der Gattung *Piona* KOENIG bildet einen Theil dieses complicirten Organs eine lange, starke Röhre, welche unmittelbar mit den übrigen Bestandtheilen des Chitingerüsts zusammenhängt (*Piona ensiformis* KOENIG!). Diese Röhre ist ein vollkommener Penis, und man kann demnach das ganze Organ als Penisorgan ansehen. Ein ähnliches, sehr schmales Gebilde am Chitingerüst findet sich auch bei der Gattung *Hygrobatas* KOENIG. Ähnlich haben wir bei der Gattung *Curripes* KOENIG am Chitingerüst einen langen, scheinbar röhrenförmigen Theil, ferner ist unter der breiten Genitalöffnung eine chitinöse Tasche, in der die Männchen immer das dritte Fußpaar eingehängt haben, deren letztes Glied dazu adjustirt ist.

Wir wissen von KOENIG, daß mit dem langen Enddorn am letzten Gliede des dritten Fußpaares die Reizung in der Genitaltasche bewirkt wird, daß das Sperma, d. i. jene Zoospermienbällchen austreten, und daß sie jetzt durch das letzte Glied des dritten Fußpaares an die Bauchseite des ♀ übertragen werden und daß sie dort auf irgend eine Art in die Genitalöffnung gelangen.

Es ist aber auch möglich, daß jener röhrenartige Theil den Penis darstellt, ähnlich, wie z. B. bei *Piona*, und daß dieser die Übertragung des Spermas besorgt. Wir können neben jener Lage beider Individuen, welche KOENIKE beschrieben und PIERSIG in seiner Monographie abgebildet hatte, einen vollständigen Contact beider Exemplare constatiren. — Bei den Gattungen *Atax* BRUZELIUS, *Neumania* LEBERT und *Limnesia* KOCH sind es nur rein unterstützende Organe des Penis. — Viel kann man hier nicht urtheilen, weil wir hier durchaus keine anatomischen Kenntnisse besitzen. Mit diesen Verhältnissen stehen auch die bedeutenden Umwandlungen an verschiedenen Gliedern der Füße der Männchen in enger Verbindung.

Bei den Weibchen fehlt dieses Chitingerüst gänzlich; hier finden wir nur 3 chitinöse Körperchen, welche einfach zur Unterstützung der helmartigen, nach außen gewölbten Schamlippen dienen. Zwei liegen am Rande der Genitalspalte, das dritte, kleinste in der Mitte. Am meisten sind sie bei der Gattung *Curvipes* entwickelt. Bei einigen Gattungen unterliegen sie verschiedenen formalen Veränderungen, diese sind jedoch unwesentlich, bedeutend geringer als bei den Männchen. —

Zum Schluß können wir Alles etwa in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Bei der Gattung *Arrhenurus* können wir drei Stämme, drei Formenreihen verfolgen, welche mit der phylogenetischen Entwicklung eng zusammenhängen. Für diese drei Typen stelle ich drei Untergattungen auf und schlage dafür nachstehende Namen vor:

Megalurus, *Micrurus*, *Petiolurus*.

2) Die männlichen Genitalorgane bestehen aus: der sog. Vesicula seminalis, 2 Hodenpaaren, 2 Vasa deferentia, dem Ductus ejaculatorius und dem Penis. Ferner sind hier noch zwei kleine Organe von drüsenartigem Aussehen und bis jetzt unaufgeklärter Function vorhanden.

3) Die sog. Vesicula semin. ist eine beutelartige Gonadenhöhle, ein Rest von ursprünglichen Cölomsäckchen, von einem peritonealen Epithel bedeckt. Bei der Gattung *Hydryphantes* persistiren noch 5 Paar Cölomsäckchen, welche sich in die Testes verwandelt und die spermogenetische Function übernommen haben.

4) Der Penis ist ein vollkommenes Einführungsorgan; das Chitingerüst fehlt hier gänzlich.

5) Der Petiolus ist ein bloßes Dermalgebilde, ein vollkommenes Haftorgan.

6) Beim Coitus betheiligen sich 2 oder 4 Paare von umgestalteten Hautdrüsen, welche die Function der accessorischen Genitaldrüsen übernehmen.

7) Die Haftnäpfe der Hydrachniden, welche für diese ein sehr charakteristisches und nur in dieser Gruppe bestehendes Organ bilden, sind vollkommene nervöse Organe.

Litteratur-Verzeichnis.

- CLAPARÈDE, ED., Studien an Acariden. in: Z. wiss. Zool. V. 18. 1868.
- CRONEBERG, A., Über den Bau der Hydrachniden. in: Zool. Anz. 1878.
- Über den Bau von Eylais extendens M., nebst Bemerkungen über verwandte Formen. in: Nachr. Ges. Naturk. Moskau 1878. (Russisch.)
- GIROD, P., Recherches anatomiques sur les Hydrachnides parasites de l'Anodonte et de l'Unio, Atax ypsilophorus et Atax Bonzi. in: Bull. Soc. zool. France. V. 14.
- Anatomy of Atax ypsilophorus and Atax Bonzi. in: Journ. R. microsc. Soc. London 1889.
- HALLER, G., Die Hydrachniden der Schweiz. Separatabdr. aus: Mitth. naturf. Ges. Bern 1882.
- Über den Bau der vögelbewohnenden Sarcoptiden (Dermaleichiden). in: Z. wiss. Zool. V. 36. 1882.
- HENKING, H., Beiträge zur Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie von Trombidium fuliginosum. *ibid.* V. 37. 1882.
- KOENIKE, F., Über die Bedeutung der Steißdrüsen bei Atax crassipes. in: Zool. Anz. 1881.
- Zur Entwicklung der Hydrachniden. *ibid.* 1889.
- Eine Hydrachnide aus schwach salzhaltigem Wasser. in: Abh. naturw. Ver. Bremen. V. 10. 1889.
- Seltsame Begattung unter den Hydrachniden. in: Zool. Anz. 1891.
- Die von Herrn Dr. F. STUHLMANN in Ostafrika gesammelten Hydrachniden des Hamburger naturh. Museums. in: Jahrb. Hamburg. wiss. Aust. 1893.
- Nordamerikanische Hydrachniden. in: Abh. naturw. Ver. Bremen. V. 13. 1895.
- Hydrachniden-Fauna von Madagaskar und Nossi-Be. in: Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt a. M. V. 21. 1898.
- MICHAEL, A., British Oribatidae. in: Ray. Soc. 1883.
- A study of the internal anatomy of Thyas petrophilus Mich. etc. in: Proc. zool. Soc. London 1895.
- On the variations in the internal anatomy of the Gamasinae, especially in that of the genital organs, and on their mode of coition. in: Trans. Linn. Soc. London 1892.
- The internal anatomy of Bdella. *ibid.* 1896.
- Observations on the anatomy of the Oribatidae. in: Journ. microsc. Soc. London 1883.
- Observations on the special internal anatomy of Uropoda Kramerii. *ibid.* 1889.
- NORDENSKIÖLD, E., Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Hydrachniden. in: Acta Soc. Sc. Fennicae. V. 24. 1898.
- PAGENSTECHEER, H., Beiträge zur Anatomie der Milben, Leipzig 1860.
- PIERSIG, R., Deutschlands Hydrachniden, in: Biblioth. zool. 1900.
- V. SCHAUB, R., Über die Anatomie von Hydrodroma Koch. in: S.B. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Cl. V. 97. 1888.

Vortrag des Herrn Dr. A. MRÁZEK (Prag):

Über die Auffassung und Bedeutung der Cestodenentwicklung.

Discussion.

Herr Prof. KORSCHOLT richtet an den Herrn Vortragenden die Frage, ob er bei seinen ausgedehnten Untersuchungen über die Entwicklung der Cysticerken und die Entwicklung des Scolex die Beziehungen der beiden Pole der Oncosphära zu denjenigen des Cysticercus feststellen konnte, d. h. ob es ihm gelang, durch directe Beobachtung die Anlage des Kopfpapfens an dem nicht mit Haken versehenen Pol der Larve zu erkennen, welche für die Auffassung der Cestodenentwicklung wichtige Frage sich jedenfalls aus der vom Herrn Vortragenden gegebenen Darstellung nicht ohne Weiteres beantworten ließ.

Vortrag des Herrn Dr. K. ESCHERICH:

Über die Keimblätterbildung bei den Musciden.

An der Hand von schematischen Abbildungen wurde die Entstehung der Keimblätter, wie sie am Vorderende des Musciden-Embryos stattfindet, dargestellt.

Indem sich das Blastoderm auf der Ventralseite in der Medianlinie tief einstülpt, entsteht eine typische Gastrula. Bald findet an dem Urdarm eine überaus rege Zellenvermehrung statt, die so weit geht, daß die Gastralhöhle verdrängt, und das Blastocöl am vorderen Eipol von einer soliden Zellenmasse vollständig erfüllt wird. Diese letztere stellt den »vorderen Entodermkeim« dar, welcher (im Verein mit dem »hinteren Entodermkeim«) den Mitteldarm (natürl. nur das Drüsenblatt) entstehen läßt, was Schritt für Schritt verfolgt werden konnte.

Sehr frühzeitig schon, wenn der Urdarm noch seine ursprüngliche Gestalt hat, treten an demselben beiderseits Divertikel auf, aus denen das Mesoderm hervorgeht. — Die Bildung des Entoderms und Mesoderms geht demnach genau auf dieselbe Weise vor sich wie bei *Sagitta* und anderen Enterocöliern. Damit finden die Angaben KOWALEWSKI's und BÜTSCHLI's über die Keimblätter der Musciden

vollkommene Bestätigung; in den Arbeiten von GRABER dagegen und von VOELTZKOW werden eine Menge Unrichtigkeiten nachgewiesen. Eine »laterale Gastrulation« kommt bei den Musciden nicht vor. Die »lateralen Einstülpungen«, die GRABER am Aufbau des »unteren Blattes« (speciell des Entoderms) sich mitbetheiligen läßt, sind lediglich vergängliche Blastodermfalten, die theilweise sogar außerhalb des Bereiches des Embryos liegen.

Am Schluß werden gegen die HEYMONS'sche Auffassung betreffs der Herkunft des Entoderms vom ectodermalen Stomodäum und Proctodäum Bedenken erhoben, da kaum anzunehmen sei, daß in der aberranten und scharf charakterisirten Gruppe der Insecten solch principielle Unterschiede in der Anlage der Keimblätter bestehen sollten. —

Eine ausführliche Arbeit darüber wird demnächst an einem anderen Ort erscheinen.

Discussion.

Herr Prof. F. E. SCHULZE: HEYMONS' Untersuchungen beziehen sich auf Orthopteren, diejenigen von SCHWARTZE nur auf Lepidopteren. Beide können daher nicht ohne Weiteres auf Musciden oder Insecten überhaupt bezogen werden.

Herr Prof. KORSCHULT knüpft an die von dem Herrn Vortragenden gemachten Mittheilungen einige Bemerkungen, welche sich zum Theil auf die vom Vortragenden behandelten Punkte, zum Theil auf die von ihm nicht näher berührten Vorgänge bei der früheren Entwicklung des Fliegeneies beziehen. Diese Bemerkungen gründen sich auf Untersuchungen an *Calliphora erythrocephala*, welche bereits vor einigen Jahren im Marburger Zoologischen Institut von Herrn W. NOACK in Angriff genommen, bisher jedoch nicht zur Publication gebracht wurden. Vorwiegend galten diese Untersuchungen den jüngeren Stadien und wurden zu dem Zweck unternommen, die Entstehung und das Schicksal der Polzellen festzustellen, wobei aber naturgemäß auch die Differenzirung der Keimblätter und die Anlage der Organe nicht unberücksichtigt bleiben konnte.

Beim Beginn der Blastodermbildung geben sich einige der am hinteren Pol an die Peripherie rückenden Zellen als Polzellen zu erkennen. Ihre Ausbildung steht im engen Zusammenhang mit einer eigenthümlichen Erscheinung am hinteren Pol des Fliegeneies, indem hier im Keimhautblastem eine umfangreiche, aber dünne Platte sehr kleiner Dotterkörnchen auftritt. Anfangs in Gestalt einer regel-

mäßigen Schicht ziemlich dicht unter der Oberfläche des Eies gelagert, wird die Körnchenplatte mit der zunehmenden Verdickung des Keimhautblastems unregelmäßig, die Polzellen nehmen beim Vordringen nach der Oberfläche die Körnchen in sich auf und erhalten dadurch ein sehr charakteristisches Aussehen. Die so ausgezeichneten Zellen rücken allmählich nach der Oberfläche und wölben sich über diese vor. Auf diese Weise und durch weitere Vermehrung entsteht die bekannte Gruppe der Polzellen am hinteren Eipol.

Bei der Blastodermbildung erreichen alle Kerne ungefähr gleichzeitig die Oberfläche bezw. das Keimhautblastem, und zwar wandern sie gewöhnlich sämtlich aus, so daß nur ausnahmsweise einige von ihnen im Dotter zurückbleiben. Das gilt für *Calliphora*, während bei *Lucilia (illustris und regina)* regelmäßig Kerne im Dotter zurückbleiben. Auch bei *Lucilia* sind (im Gegensatz zu früheren Angaben) Polzellen vorhanden.

Die Bildung der Dotterzellen erfolgt im Wesentlichen von einem bestimmten Punkt aus, nämlich von jener bekannten Blastodermverdickung am hinteren Pol. Vom Rande des durch die Polzellen eingenommenen Bezirks geht die Einwanderung der Dotterzellen vom Blastoderm aus vor sich. Es findet an dieser Stelle eine beträchtliche Zusammenschiebung der Blastodermzellen statt; in den Folge-stadien befindet sich die betreffende Stelle direct unter den Polzellen, die zunächst als umfangreiche Zellengruppe außen liegen bleiben und ein ganz anderes Aussehen als die Dotterzellen zeigen. Einzelne Zellen wandern übrigens direct aus dem Bereich des Blastoderms nach innen, um Dotterzellen zu bilden.

Das Entoderm nimmt seine Entstehung aus einer vorderen und hinteren Partie des Keimstreifens, welche beide späterhin als vordere und hintere Mitteldarmanlage in die Tiefe versenkt werden. Die zwischen ihnen liegende umfangreiche Partie des Keimstreifens liefert das Entoderm und das sich von ihm abschnürende Mesodermrohr. Dieser mittlere Keimstreifentheil verlängert sich nach erfolgter Abschnürung des Mesodermrohrs nach hinten und schiebt sich dabei über die hintere Partie des Keimstreifens. Der Anfangs noch vorhandene Zusammenhang des Mesodermrohrs und der hinteren Mitteldarmanlage wird alsbald gelöst. Diese letztere war übrigens ebenfalls rinnenförmig eingesunken, so daß nicht nur eine Übereinstimmung in der Bildungsweise, sondern auch eine Zeit lang eine thatsächliche Continuität zwischen ihr und dem Mesodermrohr vorhanden war. Hier ist also ein directer Zusammenhang des Entoderms mit dem Mesoderm gegeben, seit dieser wieder unterbrochen wird und eine völlige Trennung der hinteren Mitteldarmanlage vom Mesodermrohr erfolgt. Die

weiteren auf das Entoderm und Mesoderm, so wie auf die Bildung des Stomodäums und Proctodäums bezüglichen Beobachtungen lassen sich in wenigen Worten nicht darstellen und sollen daher übergangen werden.

Bezüglich des Schicksals der Polzellen sei noch hinzugefügt, daß sie am hinteren umgebogenen Ende des Keimstreifens zwischen den hoch cylindrischen Zellen des Entoderms in die Tiefe wandern. Noch lange Zeit sind sie durch ihre kugelige Gestalt und die oben erwähnte, von den kleinen Körnchen herrührende Pigmentirung vor den Dotter- und Entodermzellen ausgezeichnet. In ihrer Verbreitung sind sie auf die Entodermanlage beschränkt; eine Einwanderung in das Mesoderm, die man voraussetzen sollte, konnte nicht festgestellt werden. So weit die Polzellen verfolgt werden konnten, zeigten sie nur eine Anlagerung an das Entoderm. Über ihre Beziehung zur Genitalanlage ließ sich ebenso wenig Sicheres nachweisen, doch würde dies vielleicht ausführbar sein, wenn man den entgegengesetzten Weg beträte, d. h. die Genitalzellen von den bereits vorhandenen Keimdrüsen aus rückwärts verfolgte.

Herr Prof. HEIDER: Ich habe den Ausdruck »Gastralhöhle« für das Lumen der rinnenförmigen Einstülpung bei den Insecten im Sinne von »primärer oder Urdarmhöhle« angewandt, wie man z. B. auch bei den Echinodermen jenen Theil des Urdarmlumens der primären Gastralhöhle zurechnet, aus welchem nachträglich die Cölomsäcke hervorgehen.

Was die abweichenden Angaben von HEYMONS' bezüglich der Keimblätterbildung der Orthopteren betrifft, so habe ich mir die Ansicht gebildet, daß es sich hier um eine cänogenetische Modification des bei den übrigen Insecten zu beobachtenden Typus handelt, welche durch einen Anachronismus im Auftreten der einzelnen Anlagen zu erklären ist. Bei *Hydrophilus* läßt sich beobachten, daß der zeitliche Abstand, der zwischen der Sonderung der Entodermanlage und der Vorderdarm- resp. Enddarmeinstülpung liegt, für das Vorder- und Hinterende ein verschiedener ist. Während im Bereiche des Vorderendes die Sonderung des Entoderms sehr frühzeitig, jedenfalls weit vor dem Auftreten der Stomodäumeinstülpung erfolgt, bildet sich die Proctodäumeinstülpung zu einer Zeit, in welcher die Sonderung der hinteren Entodermanlage von den übrigen Theilen des unteren Blattes noch nicht scharf durchgeführt ist. Hier ist auch die Grenze gegen das Ectoderm eine mehr oder minder verwischte. Ich denke mir, daß bei den Orthopteren die Stomodäum- und Proctodäumeinstülpungen so frühzeitig auftreten, daß die Sonderung der Entoderm-

anlage noch nicht durchgeführt werden konnte. In diesem Falle müssen die genannten Einstülpungen das Material für die Entodermbildung mit sich in die Tiefe nehmen. Es bildet dasselbe dann scheinbar einen Theil der genannten Anlagen, und die Sonderung von Entoderm und Ectoderm findet erst später am Grunde dieser Einstülpungen statt, während aus dem unteren Blatt ausschließlich Mesoderm hervorzugehen scheint. Daß wir berechtigt sind, die Verhältnisse bei den Orthopteren als abgeleitete zu betrachten, darauf verweisen uns schon die Befunde von HEYMONS an *Lepisma*, bei welcher Form ein echtes Entoderm vorhanden ist, aus dem auch der Mitteldarm hervorgeht. Es würde bei einer derartigen Auffassung möglich sein, die Beobachtungen an den verschiedenen Insectengruppen unter einem einheitlichen Gesichtspunkte zusammenzufassen, und die Embryologie der Insecten würde nicht mehr ein Material darstellen, das in einem für die Keimblätterlehre ungünstigen Sinne zur Verwendung kommen könnte. Die werthvollen Mittheilungen des Vortragenden sind nach dieser Richtung auf das Wärmste zu begrüßen.

Herr Prof. R. HERTWIG findet, daß die Darstellung des Herrn Vortragenden mit der Auffassung harmonire, welche er in der Cölomtheorie von der Keimblattbildung der Insecten entwickelt habe. Die Abbildung des Stadiums, auf welchem das Gastrulasäckchen links und rechts mit den Cölomdivertikeln communicire, gleiche vollkommen dem Schema, welches er für das correspondirende Stadium der Schmetterlingsentwicklung entworfen habe. In seinen Beobachtungen sei er seiner Zeit im Wesentlichen zu denselben Resultaten gekommen wie früher KOWALEWSKI, später HEIDER: daß das vom Blastoderm eingestülpte dotterfreie Zellenmaterial (Anlage des Mesoderms) dorsal, nach dem Dotter zu, unterbrochen sei, daß hier das Entoderm im Anschluß an das Mesoderm zunächst in Form zweier Zellenstreifen angelegt werde, welche erst ventral, dann dorsal den Dotter umwachsen und zusammenstoßend das Darmrohr bilden. Nur bei der Deutung sei er zu anderen Resultaten gekommen, indem er die Entodermzellen nicht als Abkömmlinge des »Mesoderms« erklärt, sondern aus Umbildung der Dotterzellen abgeleitet habe. Bei dieser Deutung habe er sich auf Beobachtungen über Umwandlung der Dotterzellen gestützt, sowie auf theoretische Erwägungen, daß nur durch Deutung der Dotterzellen als Theil des Entoderms das Gastrulasäckchen (ähnlich wie bei Wirbelthieren) einen Abschluß erfahre. Umwandlung der Dotterzellen in Entodermzellen werde neuerdings von HEYMONS für *Lepisma* behauptet, was ebenfalls zu Gunsten seiner Deutung spreche.

Vortrag des Herrn Dr. F. DOFLEIN (München):

Über die Vererbung von Zelleigenschaften.

Die Entwicklungsmechanik betrachtete es von vorn herein als ihre specielle Aufgabe, in der Entwicklungsgeschichte das mystische Element, welches in der üblichen Formulirung des Vererbungsbegriffes enthalten ist, nach Möglichkeit zurückzudrängen. Diese junge Wissenschaft hat bereits eine solche Fülle von Material beigebracht, daß es dem Einzelnen schon schwierig zu werden beginnt, das ganze Gebiet zu übersehen, vor allen Dingen weil gerade die hervorragenden ihrer Vertreter ihre Schriften mit einer so sehr überwuchernden Fülle von Definitionen und Terminologien belastet haben. Es ist aber jedenfalls schon zu erkennen, daß es gelungen ist, eine ganze Reihe von Erscheinungen zu erklären, complicirte Vorgänge in einfachere Componenten aufzulösen, so daß bereits Gebiete, welche bisher die dunkle Domäne der Vererbung darstellten, erobert und der exacten Forschung zugänglich gemacht wurden.

Die meisten Resultate experimenteller Forschung wurden in den letzten Jahren am thierischen Ei oder an thierischen Geweben erhalten. Man hatte dabei vor allen Dingen das Problem der Werthigkeit dieser Elemente, die äußeren und inneren Bedingungen der Vererbung, im Auge. So viel aber auch über die Zelle als Träger der Vererbung geschrieben worden ist, so selten ist darauf geachtet worden, wie sich die Zelle selbst, vor allen Dingen die individualisirte Zelle, wie sie uns in den Protozoen entgegentritt, wie sie sich bei der Fortpflanzung verhält und in welcher Weise sie ihre Eigenschaften auf ihre directen Nachkommen überträgt.

Meine jetzige Absicht ist es, zu untersuchen, in welcher Weise eine Zelle ihre Eigenschaften zunächst nur bei der gewöhnlichen Zweitheilung auf die resultirenden Tochterzellen überträgt. Das Problem ist zwar schon öfter gestreift worden, vor allen Dingen in jener Zeit, als die Frage nach der Unsterblichkeit der Einzelligen eine starke Bewegung hervorrief. Aber eigentlich auf die Frage eingegangen sind nur wenige, da auch das Material an Beobachtungen zu gering war. Auch BÜTSCHLI'S Äußerungen über Entwicklung bei Protozoen und die Ungültigkeit des biogenetischen Grundgesetzes für dieselben berührten unser speciellcs Problem nicht.

Der Erste, welcher ähnliche Gedanken äußerte, war DE VRIES. Nach der Entgegnung WEISMANN'S auf seine Behauptungen ist er meines Wissens nicht mehr auf den Gegenstand zurückgekommen, und spätere Autoren, wie O. HERTWIG und WILSON, haben ihn nur gestreift.

Was ich im Nachfolgenden vorbringen werde, bezieht sich vorzugsweise auf die Vererbung bei den Protozoen, zum Theil aber auch allgemeiner auf die Vererbung von Zelle zu Zelle.

Durch einfache Beobachtung können wir feststellen, daß eine Zelle ihre Eigenschaften in doppelter Weise vererbt: einmal durch Theilung ihrer Masse und Organe, und zweitens indem sie den Producten die Fähigkeit mittheilt, den mütterlichen Organismus in allen seinen Theilen von Neuem hervorzubringen und genau nachzuahmen. Bei einem Protozoon handelt es sich also z. B. darum, gewisse Organe neu zu bilden, aber auch etwa um die Fähigkeit einen gewissen Zeugungskreis zu durchleben.

Die erstere Art der Vererbung können wir directe Vererbung nennen, während wir die zweite, da uns ihre materielle Grundlage unbekannt ist, dem herrschenden Sprachgebrauch zufolge, als idio-plasmatische Vererbung vorläufig bezeichnen wollen.

Bei der directen Vererbung können wir wieder zwei Kategorien unterscheiden: die Vererbung durch Theilung von Zellorganen und die einfache Übertragung von Plasmaeigenschaften.

Den ersten Fall sehen wir am häufigsten bei den Infusorien realisirt, deren vielgestaltige Zellorgane durch einfache Theilung auf die Tochterindividuen übergehen: so Cytostome, Vacuolen, die verschiedenartigen Kragenbildungen z. B. bei den Spirochoninen. Schon die Theilung der Kerne fällt ja eigentlich unter den gleichen Gesichtspunkt. Da ist besonders die Übertragung der oft so sehr complicirt gebauten Hauptkerne der Infusorien bemerkenswerth.

Ähnlich ist es zu beurteilen, wenn z. B. *Euglypha alveolata* eine zweite Schale im Innern der ursprünglichen anlegt, um sie auf das Tochterindividuum zu übertragen.

Die Theilung von Zellorganen, von der Art der Chromatophoren, ist besonders bei pflanzlichen Zellen eine leicht zu beobachtende Thatsache. DE VRIES ging seiner Zeit sogar so weit, zu behaupten, daß Trophoplasten, Vacuolen, Hautschicht, kurz alle Zellorgane nur direct, ohne Vermittlung unsichtbarer erblicher Anlagen reproducirt würden. Wir werden sogleich sehen, daß es insbesondere für thierische Zellen in diesem Umfang nicht zutrifft. Aber manche Zellorgane werden in ganz ähnlicher Weise von einer Zelle der anderen vererbt, wie etwa symbiotische Algen oder Bakterien.

Diese leiten uns zu der Vererbung von Plasmaeigenschaften über, unter denen wohl die Vererbung von Färbungen den einfachsten Fall darstellen. Das Plasma zahlreicher Flagellaten ist rosa, blau oder sonst wie gefärbt, und diese Farbe ist jederzeit dem Plasma der betreffenden Art eigenthümlich. Selbst für gewisse Farbstoffe, die von

Gefressenem herrühren, ist dieselbe Regel gültig. So habe ich marine Infusorien beobachtet, deren Körper von rothen Körnchen erfüllt ist; dieselben rühren von kleinen Florideen her, auf welche die Species in ihrer Ernährung ausschließlich angewiesen ist. Das Thier stirbt ab, ohne von diesen Körnern frei zu werden, ist bei der Theilung, Conjugation und Encystirung mit ihnen erfüllt. Und ähnlich verhält es sich mit vielen Pigmenten.

Man könnte ja einwenden, damit sei nicht viel gesagt, daß solche Bildungen allerdings durch das Plasma, dies aber wieder in seiner Beschaffenheit durch die »Vererbungssubstanz« bedingt sei. Wenn man selbst das vollkommen zugäbe, so wäre immerhin ein Schritt in der Analyse vorwärts gethan. Man kann sagen: das Plasma erzeugt diese Pigmente, weil es diese oder jene Stoffe enthält; diese enthält es wiederum in Folge von gewissen Eigenschaften, die durch ein x bedingt sind; für das Letztere hätte man sich dann erst eine Vorstellung zu schaffen, das Gebiet des Idioplasmatischen wäre also um ein weiteres eingeschränkt.

Aber wir können noch viel weiter gehen, wenn wir andere Erzeugnisse des Zellplasmas ins Auge fassen, z. B. die Bildung einer Oberflächenschicht, des Ectoplasmas in seinen verschiedenen Erscheinungsweisen. Wir können ganz allgemein sagen, es ist eine Eigenschaft des Protoplasmas unter allen Umständen, wenn es sich gegen die Umgebung abgrenzt, eine solche Schicht zu bilden. Wir können selbst kernlose Fragmente von Amöben ein Ectoplasma neu bilden sehen, ebenso Stücke von allen möglichen Zellenarten. Dies führt uns zu der Überzeugung, daß diese Eigenschaft dem Plasma als solchem zukommt und unabhängig ist von einer etwaigen Specificität desselben. Ebenso verhält es sich mit Pseudopodien, Cilien- und Flagellenbildung. Vor allen Dingen in Bezug auf die ersteren haben wir kennen gelernt, daß sie künstlich nachgeahmt werden kann, ja sie kann sogar am lebenden Object nach Versuchen ARNDT's und VERWORN's beeinflußt werden, indem die Veränderung des Mediums bei einer Amöbe die lappigen Pseudopodien in feine fadenförmige umwandelt. Das plötzliche Hervortreten von Cilien und Flagellen ist ein Zeichen, daß es sich dabei nicht um sich allmählich entwickelnde Organe handelt, sondern wie bei der Pseudopodienbildung um eine Function des Protoplasmas. Wie sollten wir es sonst verstehen, daß bei den Vorticelliden ein ausschwärmendes Individuum mit einem Schlag an seinem Hinterende einen Kranz von Cilien bildet, welcher sofort in Function tritt?

Wir sehen je nach den Lebenszuständen bei den Schwärmern von Myxomyceten bald Pseudopodien, bald Geißeln gebildet; letztere

Bewegungsorgane der Zelle können, wie die Cilien an allen möglichen Stellen des Stammbaums der Thiere und Pflanzen, mit einem Male auftreten, wenn sie gerade nothwendig sind. Es wird kein Mensch heut zu Tage mehr behaupten, daß die Turbellarien von den Infusorien abstammen; ebenso wenig ist es aber nothwendig anzunehmen, daß schlummernde Ciliendeterminanten durch viele Species hindurchgeschleppt worden seien, bis sie schließlich bei den Turbellarien wieder zum Leben erwachten. Das sind jedenfalls alles Gebilde, welche der lebenden Substanz als solcher eigenthümlich sind und unter entsprechenden Bedingungen von ihr jeder Zeit hervorgebracht werden können.

Am auffallendsten lassen sich die besprochenen Beziehungen an den Nesselkapseln darstellen. Es ist allgemein bekannt, daß Nesselkapseln oder Bildungen, welche ihnen entwicklungsgeschichtlich, mechanisch und sonst wie durchaus entsprechen, in der Thierreihe mehrfach vorkommen. Am bezeichnendsten sind sie für den Thierstamm der Cölenteraten, wo sie auch ihre höchste Entwicklung und allgemeinste Verbreitung erlangt haben. Aber sie kommen auch schon bei Protozoen vor, so bei *Epistylis flavicans*, oder bei dem merkwürdigen Flagellaten *Polyericos*. Die Polkapseln der Myxosporidien sporen sind auch weiter nichts als echte Nesselkapseln; dann kommen sie noch bei Turbellarien und bei gewissen Gastropoden vor. Und — wovon ich mich selbst überzeugen konnte — die Schleimzellen der Myxinoiden sind nach demselben Princip gebaut: genau wie *Cerianthus* sich durch Ausstoßen zahlreicher Nesselkapseln mit einer Schleimhülle umgiebt, so werden bei *Bdellostoma* die in den Zellen spiralig aufgewundenen Schleimfäden mit Gewalt hervorgestoßen, um das Thier mit dem so charakteristischen Schleimbeutel zu umhüllen.

Wie sollen wir annehmen, daß für die Nesselkapseln durch die ganze Thierreihe Determinanten im Keimplasma mitgeführt werden, um an einer beliebigen Stelle, einige wenige Mal unter den Millionen von Species, zum Leben zu erwachen?

Die mechanischen Verhältnisse, unter denen sich die Nesselkapsel entwickelt, sind relativ so einfach, daß ihre Analyse durchaus möglich sein müßte, wenn es sich nicht in der Regel um so sehr kleine Gebilde handelte. Zugänglicher sind uns schon die Trichocysten, welche wir ebenfalls bei den verschiedenartigsten Organismen auftreten sehen: bei Rhizopoden, Flagellaten, Infusorien, aber auch Metazoen, so z. B. Rhabdocölen. BÜTSCHLI'S Untersuchungen haben uns ihre Abhängigkeit von der Alveolarschicht kennen gelehrt: sie sind mechanisch verständlich in ihrem Zusammenhang mit der Structur des Plasmas. Ähnlich verhalten sich eine Menge von Skelettbildungen

und Nadeln ,deren physikalisches Verstehen DREYER bei einigen Protozoengruppen anzubahnen versuchte.

Aus dem Gebiete der Protozoen könnte man noch eine ganze Reihe weiterer Beispiele heranziehen, so die muskelartigen Bildungen, Stigmata, auch eine Reihe von physiologischen Eigenschaften. Bei vielen Bakterien und anderen Pilzen hat man die Stoffwechselproducte ändern können, je nach den äußeren Verhältnissen. Ein ähulich interessantes Vorkommen ist es, daß bei den Thieren und den insectenfressenden Pflanzen, welche doch so verschiedenen Abtheilungen des Pflanzenreichs angehören, die nämlichen Verdauungssäfte vorkommen.

Werfen wir einen Blick auf das Reich der vielzelligen Thiere, so können wir constatiren, daß überall, wo sie nöthig sind, Geißeln, Wimpern, Skelettelemente, Borsten, bestimmte Secrete von der Zelle gebildet werden können, und zwar zeigt sich unter den nämlichen Umständen dasselbe Gebilde an zwei ganz von einander entfernten Stellen der Thierreihe, wo der Zusammenhang in der Entwicklung in eine unermeßliche Ferne zurückgerückt erscheint. Wir sehen Rhabdome und Pigmentanhäufungen überall in den Zellen entstehen, wo Lichtempfindung vermittelt werden soll, und das nicht nur bei den specialisirten Zellen der Metazoen, sondern dasselbe Princip wiederholt sich in den Stigmen der Protozoenzellen. Und dazu haben die experimentellen Erfahrungen von Botanikern und neuerdings auch Zoologen gezeigt, daß selbst hochgradig specialisirte Zellen fähig sind, wenn das correlative Gleichgewicht gestört wird, die Rolle anderer Zellen zu übernehmen. Die Lagebeziehungen zur Außenwelt oder zu den übrigen Theilen des Organismus entscheiden, welche Rolle die Zelle künftig zu spielen hat. Da ist es doch viel näherliegend in der Wechselwirkung dieser äußeren Einflüsse und der Structur der Zelle als Ganzes die Quelle der verschiedenen Erscheinungsweisen zu suchen, als darin, daß kleinste Elemente von complicirter Zusammensetzung activirt werden und nun mit einem Male die Herrschaft über die Zelle ergreifen und ihr einen neuen Typus aufprägen. Das ganze System, welches die lebende Zelle darstellt, wird bei einer solchen Beeinflussung erregt und verhält sich nun in seiner morphologischen und physiologischen Erscheinungsweise anders: es bleiben nicht etwa Theile (Determinanten) unberührt im Schlummer, inactiv als Reserve zurück, während die übrigen Theile der Zelle in voller Thätigkeit sind; es ist biologisch ein Unding, sich Determinanten als wirklich existirend vorzustellen, welche quasi Jahrtausende lang auf ihr Stichwort warten. Daß thatsächlich äußere Einflüsse auf die Zelle einen bestimmenden Einfluß ausüben, dafür lassen sich viele Beweise bei-

bringen. Ich konnte beobachten, daß das Infusor *Kentrochona nebaliae* in zwei »Standortsvarietäten« vorkommt, je nachdem es auf den Kiemenplatten oder dem Putzfuß seines Wirthes aufsitzt. Beide Formen weisen recht erhebliche Differenzen auf. Die Beobachtung SCHAUDINN's, welcher bei dem marinen Flagellaten *Oxyrrhis* durch Verdünnung oder Concentrirung des Mediums die Form der Kertheilung vollkommen abändern konnte, ist ein besonders eclatanter Fall. Bei dem Infusor *Colpoda* habe ich Folgendes festgestellt: wenn man das Thier zu rascher Encystirung zwingt, indem man es gleichzeitig einer leichten Pressung aussetzt, so bilden sich im Plasma zahlreiche Vacuolen statt der normalen einen, pumpen die überflüssige Flüssigkeit mit großer Schnelligkeit aus dem Zellkörper und führen so eine weit raschere Beendigung des Vorganges herbei, als sonst möglich wäre.

Äußere Einfüsse erzeugen aber nicht nur neue Functionen und Zustände der Zelle, sie vermögen selbst in vielzelligen Verbänden Zellformen zu veranlassen, welche normal gar nicht gebildet werden. So giebt es Gallen, welche Zellen enthalten, wie sie sich sonst in keinem Organe der betreffenden Pflanze finden.

Wir haben vorhin gewisse Erscheinungen der idioplasmatischen Vererbung vorbehalten. Es sind dies besonders diejenigen Probleme, welche DRIESCH als Localisationsprobleme bezeichnet. Warum treten an Infusorien, wie *Ophryoscolex* z. B., die Stacheln stets bei der Theilung an den bestimmten Stellen auf, welche der Species ihren Charakter verleihen? Wir können zwar den Aufbau der betreffenden Gebilde erklären, aber warum sie sich gerade an dem betreffenden Ort bilden, ist unerklärt. Ebenso verhält es sich mit der Lage der normalen Vacuole bei *Colpoda* oder mit der genau fixirten Lage des Cilienkranzes im Hinterende eines Vorticellenschwärmers.

Wenn wir aber von solchen Erscheinungen und vielen anderen sagen, sie seien idioplasmatisch vererbt, so behalten wir dabei im Auge, daß das Idioplasma für uns ein Sammelbegriff ist, eine Summe von Potenzen, nicht eine wirkliche Substanz, also nur ein Bild, welches uns das Problem verständlicher machen soll. Indem wir die Vorgänge bis auf das Idioplasmatische analysiren, schaffen wir uns eine sichere Basis. Damit ist aber nicht gesagt, daß die idioplasmatische Vererbung sich unter allen Umständen der Analyse entzöge.

Es ist die specielle Methode des neunzehnten Jahrhunderts gewesen, sich die schwierigsten Erscheinungen dadurch näher zu bringen, daß man primäre Eigenschaften kleinsten Theilen zuschrieb; so besitzt der Chemiker seine Atome, der Physiker seine Moleküle, der Mathematiker seine unendlich kleinen Winkel, der Biologe seine

Determinanten, Ide, Pangenese. In jeder Wissenschaft wurde der gleiche Weg zurückgelegt: zuerst stellte man sich schüchtern diese Theilchen als Bilder der Wirklichkeit vor; sie bewährten sich als Hilfsmittel des Denkens, wurden Gemeingut der Wissenschaft, und so wurden sie allmählich als objectiv existirende Dinge betrachtet. Erst als ihre Eigenschaften nach allen Seiten durchforscht wurden, kam man wieder darauf, daß es sich nur um construirte Größen handelte. So verhält man sich neuerdings der Atomtheorie gegenüber, so wird auch die Biologie ihre Auffassung des Idioplasmas revidiren müssen. DARWIN, welcher in seiner Pangenesis-theorie den fruchtbarsten Anstoß zu der ganzen Bewegung gegeben hat, war sich am meisten über die bildliche Bedeutung seiner Auffassung klar, indem er nur von einer »vorläufigen Hypothese« sprach.

Je mehr wir wissen und erfahren, sowohl über das normale Geschehen, als auch über das Verhalten der Zellen bei Regenerationen, desto mehr kommen wir zu der Überzeugung: die Zelle kann eigentlich Alles! Was an ihrem Orte in dem System, welchem sie angehört, nothwendig ist, leistet eine Zelle. Da war es zunächst vollkommen logisch, sich zu denken: es gibt nur eine gewisse Anzahl von »Anlagen«, deren Constellation und Mischung, auf den äußeren Reiz hin, die verschiedenen Formen u. s. w. hervorruft, so wie die Mischung der wenigen Elemente die unendliche Mannigfaltigkeit der chemischen Verbindungen bedingt. Das war aber nur ein Bild, oder, wie DRIESCH sich geistreich ausdrückt, nur eine Photographie des Problems. Was wir gewisse Zellen Alles leisten sehen, ist uns ebenso unverständlich, wenn wir es in das Idioplasma verlegen, als wenn wir die ganze Zelle als geschlossenes System dafür verantwortlich machen. Die Zelle ist ein System, das sich im labilen Gleichgewicht befindet, nach diesem Gleichgewicht sehen wir es aber jeder Zeit hinstreben, wobei der Ort, den die Zelle einnimmt, einen ausschlaggebenden Einfluß besitzt. Bei Veränderung seiner Beziehungen zum Medium oder den Nachbarzellen, oder bei Verletzungen sehen wir die Zelle neue Aufgaben erfüllen; ob der Organismus nun einzellig oder vielzellig ist, er strebt stets danach, so zu sagen, seine platonische Idee zu erreichen. Dabei werden bei einzelligen Organismen eventuell Zellorgane ungeschmolzen, ihr Material wird zur Reconstruction des Organismus verwerthet. Nach neueren Untersuchungen kommt aber selbst bei vielzelligen Organismen (*Hydra*) der Fall vor, daß schon vorhandene Gewebestücke umdifferenzirt werden, um die nothwendigen Dienste zu leisten

DRIESCH hat aus den Befunden besonders bei der von ihm so benannten »Reparation« von Organismen geschlossen, daß speciell die Localisation ein Problem sui generis darstelle, welches nur mit der

Annahme des Vitalismus zu verstehen sei. Localisationsprobleme im Sinne von DRIESCH bieten sich uns aber bei den Protozoen ebenfalls in Menge dar: bei fast jeder Regeneration eines Infusors, schon bei der Formbildung eines complicirt gebauten Kernes haben wir dasselbe Räthsel. Dieses Räthsel können wir thatsächlich mit den Mitteln, welche uns die gegenwärtige Naturwissenschaft bietet, nicht lösen. Es fragt sich aber, ob es nothwendig ist, ein vitalistisches Geschehen anzunehmen, ein Geschehen *sui generis*, unterscheidbar von dem Geschehen in der Welt des Anorganischen.

Wenn wir eine solche Aussage in dem Sinn auffassen, daß die Combinationen des Substrates und der Kräfte derartige sind, wie sie bei unbelebten Systemen niemals vorkommen, so ist dies ja eigentlich selbstverständlich. Aber wir haben deßwegen nicht nöthig an einer weitergehenden Analyse der Geschehnisse zu verzweifeln.

Erwägen wir z. B. den Fall der Vorticelle, wo der hinteré Cilienkranz, oder von Infusorien, bei denen Stachelbildungen u. s. w. stets an Orten angelegt werden, welche die gleichen Beziehungen zu anderen Theilen der Zelle aufweisen. Wir können ja noch gar nichts darüber aussagen, wie der Kern, der Abstand desselben, seine Ausscheidungen u. s. w. die Formbildung beeinflussen. Also ist es ebenso bildlich, wenn wir von Determinanten, als wenn wir von Vitalismus sprechen.

Sie sehen, daß im Allgemeinen die hier vorgetragene Auffassung der Zelle sich derjenigen von O. HERTWIG und DRIESCH sehr nähert. Nach beiden, besonders O. HERTWIG, giebt es ebenso viele Arten von Zellen als es Arten von Organismen giebt; alle weichen in ihrer Zusammensetzung von einander ab, werden in ihrer Gestaltung und Function von den Beziehungen zur Umgebung bedingt. Aber die neuesten Forschungen scheinen mir die Annahme eines wirklich existirenden Idioplasmas nicht mehr nöthig zu machen; ebenso wenig aber darf man an dessen Stelle einen anderen complexen Begriff des Vitalismus als Realität annehmen.

Mit einer weitergehenden Analyse wird der Begriff des Vitalismus zu einem Bild des thatsächlichen Geschehens, zu einem *x*, welches in die Gleichung eingesetzt wird, selbst aber sich wieder in neue Gleichungen auflösen läßt. Wir müssen das Vererbungsproblem in der Weise studiren, daß wir das Erklärbare von einem unerklärten Rest scheiden; wie wir diesen Rest nennen, ist gleichgültig. Und ob wir hoffen ihn einmal aufzulösen und zu erklären oder daran verzweifeln, das ist Sache der individuellen Anlage des Einzelnen.

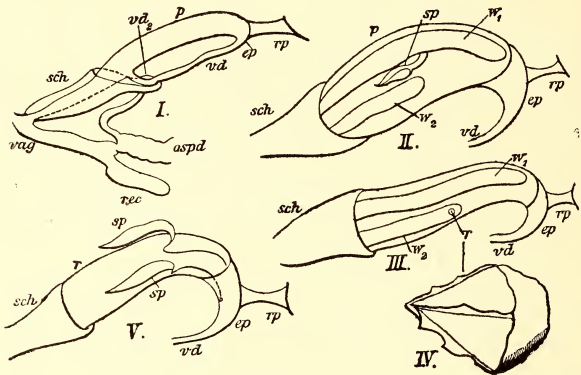
Vortrag des Herrn Prof. H. SIMROTH (Leipzig):

Über Selbstbefruchtung bei Lungenschnecken.

Durch die zoologische Litteratur schwirren allerlei Angaben über Selbstbefruchtung bei Pulmonaten, theils positiver, theils hypothetischer Natur. Die einzige positive Beobachtung ist wohl die von K. E. v. BAER, welcher sah, wie eine *Limnaea* den Penis in die eigne Vulva einführte. Es handelt sich da wohl nur um eine geschlechtliche Verirrung, welche in der Trennung der beiderlei Geschlechtsöffnungen ihren Grund hat. Bei *Vaginula*, deren Copula wohl noch niemals beschrieben worden ist, sind zwar die Genitalporen ebenso von einander entfernt, doch dürfte der kurze Penis schwerlich bis zur eignen weiblichen Öffnung reichen; vielmehr ist es der Nebencanal, der bei fast allen Arten vom Samenleiter zum Receptaculum aufsteigt, welcher der Vermuthung Raum giebt, es möge bei Mangel eines Partners innere Selbstbefruchtung stattfinden. Von Testacelliden hatte ich angegeben, daß das Vas deferens durch Muskel- und Bindegewebe eng an die Basis des Penis geheftet ist. PLATE wies indeß durch Schnitte nach, daß bei *Daudebardia* in diesem kurzen Band ein Canal verläuft, welcher zwischen Samenleiter und Penis eine zweite Communication darstellt; er vermuthet, daß dieser Canal unter Umständen zur inneren Selbstbefruchtung benutzt wird.

Es ist natürlich im Allgemeinen schwer und wenig aussichtsvoll, solche Hypothesen an den seltenen Thieren experimentell der Entscheidung entgegenzuführen. Ein Zufall brachte mich indeß bei einer Gruppe der Testacelliden in die günstige Lage, eine positive Antwort geben zu können, die freilich wieder neue Probleme und Möglichkeiten in sich schließt. Es handelt sich um die kaukasischen nackten Raublungenschnecken, die ich früher als limacoide bezeichnete. So spärlich das Material noch ist, — es mögen in den letzten beiden Jahrzehnten höchstens ein Paar Dutzend erbeutet und in verschiedenen Sammlungen zerstreut sein —, so sehe ich mich doch gezwungen, sie vorläufig in nicht weniger als fünf Gattungen unterzubringen, die älteren BÖTTGER'schen: *Selenochlamys*, *Trigonochlamys* und *Pseudomilax* und zwei neue dazu: *Phriolestes* und *Hyrcanolestes*. Sie unterscheiden sich durch die äußere Körperform, den Umriß, die Ausbildung, die Retensoren des Pharynx u. dergl. m. Die erste Gattung steht isolirt, die vier anderen haben die Mantelrinne der *Amalia* und scheinen unter einander näher verwandt. Die Genitalien haben bei allen annähernd dieselbe Form (Fig. 1). Der Penis ist ein cylindrischer Schlauch, dessen proximaler Abschnitt, eng und drüsig, als Epiphallus das Sperma mit einer Spermatophorenhülse ver-

sieht. Die Spermatophore ist glatt, länger oder kürzer spindelförmig mit verschieden langem und verschieden dickem Endfaden. Die Muskelscheide giebt proximal ein Muskelband ab zum Samenleiter, welches den engen Verbindungsgang zwischen Vas deferens und Penis (vd_2) umfaßt. Im Übrigen fehlen alle Anhänge, Pfeilsack, Drüsen, Flagellum u. dergl. Bei einem Exemplar von *Trigonochlamys* (II) hatte der Penis im Inneren zwei derbe Längswülste (w_1 und w_2), die sich ebenso bei den anderen Gattungen wiederfinden. Gegenüber dem oberen Ende des kürzeren unteren Wulstes fand sich nun ein derber bräunlicher löffelförmiger Körper. Sein Stiel saß fest angeheftet in der Rinne, welche der lange Wulst mit der Peniswand



Geschlechtsorgane kaukasischer Raublungenschnecken, halbschematisch. I mit geschlossenem Penis. In II, III, IV ist der Penis aufgeschnitten. II von *Trigonochlamys*, III von *Phrixolestes*, V von *Hyrcanolestes*. IV der Ritzer von *Phrixolestes*, stärker vergrößert.

ep Epiphallus, ospd Spermoviduct, p Penis, r Ritzer, rec Receptaculum, rp Penisretractor, sch Muskelscheide des Penis, sp Spermatophore, rag Vagina, vd Vas deferens, vd_2 dessen Verbindungsgang zum Penis, w_1 langer Wulst im Penis, w_2 kürzerer unterer Wulst, der mit dem langen zusammen die Spermatophorenpresse bildet.

bildete, das untere Ende war etwas ausgefranst. Ich dachte zuerst an einen Reizkörper, doch ergab der Vergleich, daß der Löffel nichts Anderes war als eine ausgepreßte Spermatophore. Das obere Ende des unteren Wulstes hatte, mit dem anderen Wulst wie eine Citronenpresse wirkend, die Spermatophore löffelartig eingedrückt, so daß das Sperma, von dem nichts mehr zu sehen war, durch das aufgeplatzte untere Ende des Löffels entleert wurde. Die Entscheidung, daß es

sich nicht um eine zufällig verirrte Spermatophore handelte, ergab sich aus einem Exemplar von *Hyrcanolestes* (V), das zwei Spermatophoren im Penis hatte, so zwar, daß sich der Endfaden der einen bis in den Epiphallus verfolgen ließ, wo er mit einer flachen Scheibe, genau wie bei *Parmacella* im Stiel des Receptaculum, fixirt war. Die eine Spermatophore war außen dicht mit Spermatozoenbündeln besetzt, also eben erst entleert. Bedenkt man, wie schwer es ist, jemals eine Spermatophore während der Bildung im Epiphallus aufzufinden, wie schnell die Abscheidung unmittelbar vor der Copula vor sich geht, so ist klar, daß die Bildung der einen der der anderen vorhergegangen war, wie es sonst bei zwei zeitlich von einander getrennten Begattungen geschieht, und der Befund muß als normal gelten. Bei *Phrioxolestes* saß in einer Grube auf dem proximalen Ende des kürzeren Wulstes ein kleiner Kalkkörper (III, IV), von der Form einer dreikantigen Pyramide mit scharfen, zackigen Kanten; man möchte ihn am besten dem Diamantsplitter eines Glaserdiamanten vergleichen. Wäre nur der Penis von *Phrioxolestes* bekannt, so würde man die Kalkpyramide ohne Weiteres als Reizkörper auffassen, bestimmt, bei der Copula den Partner anzuregen. Der ganze Zusammenhang der Erscheinungen erlaubt wohl nur eine andere Deutung, zumal wenn man dazu nimmt, daß der Genitalporus bei unseren Formen nur selten oder gar nicht aufzufinden ist. Er muß natürlich geöffnet werden, zur Eiablage, aber er klappt nicht immer wie bei den gewöhnlichen Lungenschnecken, die häufig zur Begattung schreiten. Die versteckte Lebensweise, wahrscheinlich in Verfolgung der Regenwürmer, erschwert es den Raubschnecken, einen Partner zu finden, daher tritt die Selbstbefruchtung ein, deren Hergang im Einzelnen sich recht gut erschließen läßt. Wenn die Penismusculatur im Ganzen zu wirken beginnt, so wird die Muskelscheide den ganzen unteren Theil als Sphincter verschließen. Der Fortsatz dieser Scheide, der den Nebencanal des Vas deferens umfaßt, wird den Samenleiter unmittelbar am Abgange des Nebencanals nach dem Epiphallus zu absperren; da sie aber in Bezug auf diesen Nebencanal Längsmusculatur ist (und nicht Ringmusculatur), wird sie den engen Gang verkürzen und entsprechend erweitern, so daß jetzt als einziger und bequemer Weg für das Sperma diese Verbindung vom Penis in den proximalen Theil des Vas deferens und von da vermuthlich aufwärts nach dem proximalen Ende des Spermoviducts (oder erst nach dem Receptaculum?) offen steht. Die Peristaltik des Penis treibt inzwischen die Spermatophore aus dem Epiphallus in den Penis hinab, wobei sie den langen Wulst entlang gleitet. Sie gleitet so weit, bis der kürzere Wulst den Weg verengt und ein Hindernis bildet. Zwischen beide Wülste ein-

geklemmt, wird ihr Körper von der Presse zusammengedrückt und entleert. Dabei bewirkt der Ritzer von *Pluricolestes* das Aufschlitzen der Spermatophore. Der Penisretractor dient natürlich nicht als solcher, sondern wahrscheinlich als Retensor, welcher jeden Versuch einer Ausstülpung des Penis durch Blutdruck vereitelt.

Man kann sich also die einzelnen Phasen der Selbstbefruchtung bis ins Einzelne verdeutlichen. Das Merkwürdige dabei ist einerseits, daß es erst zur Bildung einer Spermatophore kommt, mit allerlei Umständlichkeiten, — andererseits, daß man auch alle Einzelheiten ebenso gut auf wirkliche Copula beziehen kann, mit Ausnahme des Nebencanals natürlich. Dann wirkt der Penisretractor als solcher, die Muskelscheide dient als Sphincter, um den Rückfluß des Blutes aus dem ausgestülpten Penis zu verhindern, der Ritzer wird zum Reizkörper, der lange Wulst dient als ein Leitorgan für die Spermatophore, ähnlich wie der Kamm im Penis von *Limax maximus* für das Sperma. Ob auch solche Copula noch vorkommt, muß dahingestellt bleiben. Das vollkommen entwickelte Receptaculum und die Spermatophore deuten wohl an, daß die innere Selbstbefruchtung vor noch nicht allzu langer Zeit erworben wurde.

Es liegt aber nahe, einen Vergleich mit der Pflanzenwelt zu ziehen. Sollte die Selbstbefruchtung zur ausschließlichen Regel geworden sein, dann läge echte Kleistogamie vor. Sollte gelegentlich noch Copula vorkommen und die Selbstbefruchtung bloß bei Mangel eines Partners eintreten, dann hätten wir die Parallele in allen jenen Blüten, die zwar auf Kreuzung und Fremdbestäubung eingerichtet sind, die aber bei deren Ausbleiben durch geringe Verschiebung ihrer Befruchtungsorgane noch Selbstbefruchtung erzielen.

Ein weiteres Interesse bietet das vorliegende Capitel durch die Möglichkeit, die kaukasischen Raubschnecken auf ihre Wurzel phyletisch zurückzuführen. Sie gehören mit *Parmacella* und *Amalia* in eine engere Gruppe zusammen. *Parmacella* läßt sich auf östliche Formen zurückführen, die wieder an *Parmarion*, also auf den äußersten Südosten Asiens, anknüpfen. Die Ostform hat am Atrium einen ringförmigen Belag einzelliger Drüsen, in deren Mitte eine lange schlauchförmige Drüse einmündet, die der Pfeildrüse von *Parmarion* und verwandten Zonitiden entspricht. Die Verbreitung von *Parmacella* ist nördlich vom Wüstenrande gegangen, also durch Nordpersien, Mesopotamien, Nordafrika. Auf diesem Wege ist aus der Pfeildrüse ein starkes musculöses Reizorgan geworden, das CUVIER als Clitoris-tasche und Clitoris bezeichnete; gleichzeitig hat der Belag der einzelligen Drüsen zugenommen. Beim Übergang in die kaukasische Erhebung haben sich aus der *Parmacella* heraus die besprochenen

Raublungenschnecken entwickelt, ähnlich wie im fernen Westen auf den Gebirgen der Azoren die *Plutonia* aus Vitrinen. Die Form, die zunächst geographisch an *Parmacella* anknüpft, ist *Hyrcanolestes*, von MARTENS früher als *Parmacella*, von BÖTTGER dann als *Pseudomilax clitoraris* beschrieben. Sie hat auch noch in der Form der Spermatoaphore die meiste Ähnlichkeit mit *Parmacella*. Dann reichen die Formen durch den Kaukasus durch und in Kleinasien ein wenig am Südostufer des Schwarzen Meeres entlang. Wo sie aufhören, setzt *Amalia* ein, so zwar, daß *Am. cristata* von der Krim südwärts bis ins Herz Kleasiens geht, vermuthlich einem alten Ufersaume oder einer alten Landbrücke entlang. *Amalia* geht ebenso auf *Parmacella* zurück, wahrscheinlich mit jenen Raublungenschnecken auf einen gemeinsamen eben von *Parmacella* abgezweigten Vorfahren. Da ist es denn interessant, wie bei den Raublungenschnecken alle Anhangsgebilde, die als Reizorgane bei der Copula wirken, verloren gehen, die Pfeildrüse, die Clitoris, die einzelligen Drüsen des Atriums. Bei *Amalia* treten dagegen solche Werkzeuge, die mit der Copula zu thun haben, gleich wieder auf, sei es, um durch Drüsensecret die Endwege schlüpfrig zu machen, sei es, um den Partner zu reizen; aus den einzelligen Drüsen des Atriums entwickeln sich die Knäuel, welche bei den meisten Amalien der gleichen Stelle ansitzen, an Stelle der Pfeildrüse taucht wenigstens bei manchen ein clitorisartiger fleischiger Reizkörper im Atrium auf.

Läßt sich somit die Ableitung gut verfolgen, so ist es wohl zweifellos, daß der Mangel aller der Anhangsgebilde bei den Raublungenschnecken auf die Selbstbefruchtung zurückgeführt werden muß, es liegt aber nahe anzunehmen, daß die gleiche Einfachheit der Genitalien bei allen den so sehr verschiedenen Testacelliden im weiteren Sinne, *Testacella*, *Daudebardia*, *Glandina*, *Selenites*, *Paryphanta*, *Streptaxis* u. s. w. auf demselben Grunde beruht, daß diese Einfachheit so gut wie die gleichmäßige Zungenbewaffnung auf Convergenz hinausläuft.

Discussion.

Herr Dr. BABOR: Bei *Clausilia martensi* (Yokohama) habe ich den Penis mit Vas deferens zu einem vollkommenen Kreis geschlossen gefunden, so daß seine Ausstülpung ausgeschlossen ist.

Vortrag des Herrn Dr. JOSEPH (Wien), als Gast:

Über die Neuroglia des Regenwurms.

Nachdem Herr Prof. KORSCHULT den Grazer Collegen, insbesondere Herrn Prof. v. GRAFF, und dem Vorstande für die Mühwaltung bei der Vorbereitung und Leitung der Versammlung den Dank der Theilnehmer ausgesprochen, wurde die diesjährige Tagung geschlossen.

Nachtrag.

Vortrag des Herrn Dr. J. F. BABOR (Prag):

Über die Nachtschnecken der Grazer Umgegend.

Seit einigen Jahren bin ich mit gründlicherer Durchforschung der Nachtschnecken von den österreichischen Alpen beschäftigt, und da dabei mit der Zeit überraschend interessante Resultate gewonnen werden können, nehme ich nun beim Grazer Zoologentage die Gelegenheit wahr, wenigstens auf die Fauna eines kleinen Bezirkes der Ostalpen die Aufmerksamkeit zu lenken, um ein lebhafteres Interesse für weitere Sammlungen in Steiermark zu erwecken. Bekanntlich befinden wir uns hier auf einem für die Conchologen interessanten Gebiete, welches z. B. den äußerst eigenthümlichen Endemiten *Helix (Cylindrus) obtusa* beherbergt. Die vorliegende Publication bitte ich als eine vorläufige Mittheilung zu einer ausführlicheren Bearbeitung des angedeuteten Stoffes zu betrachten.

Systematische Übersicht der bis jetzt gefundenen Arten:

Limax maximus L. subsp. *cinereoniger* WOLFF, in zahlreichen farbigen Abarten, lebt überall in Steiermark; die einzige nennenswerthe constante Varietät ist die var. *tschapecki* SIMR., die bei Grimming lebt.

Limax maximus L. subsp. *cinereus* LIST. Graz.

Limax flavus L. (s. *variiegatus* DR.) in Kellern in Graz; im Freien kommt daselbst auch eine ganz dunkle Form vor (am Schloßberg).

Limax marginatus MÜLL. (s. *arborum* BOUCH), in Steiermark überall verbreitet; bei Graz findet man oft eine interessante Ausfärbung, die lebhaft an den *cinereus* LIST. erinnert (Park in Eggenberg).

Malacolimax tenellus NILSS., nicht häufig; vorläufig nur bei Grimming gefunden in typischen mittelgroßen Exemplaren.

Malacolimax kostálíi BABOR (= *Malacol.* sp. n. BAB. et KOST. 1893), auch bei Grimming, aber weit zahlreicher, sonst überhaupt in den Ostalpen, im Karst und selten in Böhmen.

Von Nordsteiermark und Niederösterreich wird von älteren österreichischen Malakologen unter dem Namen *cinctus* eine interessante *Malacolimax*-Form angegeben, die mir in 2 Stücken vom Wiener Hofmuseum vorliegt: dieselben ähneln einem sehr langen *tenellus* mit verhältnismäßig kleinem Schilde und sind anatomisch durch einen ganz kurzen Penis gekennzeichnet; das alte Spiritusmaterial ist — obwohl sonst vortrefflich conservirt — vollständig gebleicht, so daß man vom ursprünglichen Colorit nichts ermitteln kann. Es wäre sehr wünschenswerth diese noch ziemlich räthselhafte Form lebend wiederzufinden.

Agriolimax agrestis L., überall, manchmal in sehr großen Individuen.

Agriolimax laevis O. F. MÜLL., überall, doch nicht so oft gesammelt.

Anatia (Aspidoporus) limax (FITZ.) BAB., in Nordsteiermark, sonst im Karst. — Die *An. »carinata«* FITZ. ist vielleicht mit dieser identisch. — Andere Species dieser Gattung sind mir vorläufig von Steiermark nicht bekannt geworden, obzwar die beiden mitteleuropäischen, *marginata* MÜLL. und *gracilis* LEYD. (= *budapestensis* HAZAY), in Westungarn nicht selten angetroffen werden und auch sonst in benachbarten Ländern nicht fehlen.

Sehr wichtig sind die Arioniden, von denen der große *empiricorum* FÉR. in ganz Steiermark vermißt wird; die übrigen sind die folgenden:

Arion subfuscus DRAP., in der gewöhnlichen mittelgroßen subsp. (nach POLLONERA und BABOR) allgemein verbreitet; die größere subsp. (cf. *pegorarii* POLL. et LESS.) scheint in Nordsteiermark vorzuherrschen, obwohl sonst diese sehr großen Formen größtentheils in südlicheren Gegenden vorkommen (Oberitalien, Südfrankreich u. s. w.), ein eigenthümlicher Vertreter allerdings auch in Böhmen (*Ar. subf.* var. *draparnaldii* BAB.). Hierher gehört auch die prachtvolle var. *bicolor* DE BR., die gewöhnlich irrthümlicher Weise zu *empiricorum* gerechnet wird; dieselbe ist im Eggenberger Parke nicht selten und lebt sonst — so weit mir jetzt bekannt ist — in Westeuropa und Böhmen.

Arion brunneus LEHM., zerstreut im ganzen Gebiete. Hübsch ist die var. *wernerii* n. var., die dem typischen mit Stammbinden versehenen *brunneus* gleicht; bis jetzt erhielt ich diese schöne Varietät von Weststeiermark, Tirol, den Karstländern bis Bosnien und Herzegowina; ich halte sie für eine gute Varietät.

Arion fasciatus NILSS. (s. *bourguignati* MAB.), überall in Steiermark, mit den Spielarten *flavescens* COLL. und *férussaci* BAB. bei Graz.

Arion vejtdorskýi BAB. et KOST., zerstreut in Südsteiermark, sonst von anderen Ländern der Ostalpen, Karst, Böhmen und England bekannt.

Arion minimus SIMR. (s. *intermedius* NORM.), in Wäldern höherer Lagen.

Arion flagellus COLLINGE, bei Graz; sonst nur in Böhmen und England.

Arionculus austriacus BAB., im Schneeberggebiete.

Vom Parke in Eggenberg erhielt ich eine große Nacktschnecke von ganz eigenartigem Charakter, die sich jetzt bis auf Weiteres noch nicht definitiv classificiren läßt; dieselbe gleicht einem tüchtigen *subfuscus* (annähernd prox. var. *draparnaldii* BAB.), aber mit kleiner Schwanzdrüse, mit *Arionculus*- oder *Letourneuria*-artigen Genitalien. Bevor ich neues Material in genügender Menge habe, wage ich es nicht, diese sehr wichtige Neuigkeit endgültig in das System einzureihen.

Im Ganzen kann man resumiren, daß alle die zahlreichen Arioniden von Steiermark, wenngleich sie eine ganz reiche östliche Fauna darstellen, mit der SIMROTH'schen Theorie vom westlichen Ursprung dieser Familie als wohl übereinstimmend angesehen werden können.

Des öftern hat in dieser kleinen Mittheilung die Erwähnung Platz finden müssen, daß man zum gründlicheren Studium der so interessanten Nacktschnecken von Steiermark weitere Ausbeute des Landes nothwendig braucht, und nur darin liegt der Publicationsgrund dieses Aufsatzes, daß ich die Freunde der Zoologie in dieser Gegend um Unterstützung bei meiner Arbeit höflich zu bitten beabsichtige. Auch embryologisches Material von den Grazer Arioniden wäre für morphologische Untersuchungen, besonders der Geschlechtsorgane, von Wichtigkeit.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Vierte Sitzung 107-150](#)