

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Verzeichnis der anwesenden Mitglieder und Gäste . . . . .	3
Kurze Übersicht über den Verlauf der Versammlung . . . . .	4
Eröffnung der Versammlung und Begrüßungen . . . . .	5
Geschäftsbericht des Schriftführers und Wahl der Rechnungsrevisoren . .	13
Referat des Herr Prof. Meisenheimer: Äußere Geschlechtsmerkmale und Gesamtorganismus in ihren gegenseitigen Beziehungen . . . . .	18
Vortrag des Herrn Dr. Thienemann: Die Salzwassertierwelt Westfalens	56
Vortrag des Herrn Prof. Spengel: Über die Organisation und Systematik der Gattung <i>Sipunculus</i> . . . . .	68
Diskussion: Herr Dr. Thienemann . . . . .	78
Demonstration des Herrn Dr. Hartmeyer: Über eine mehr als 2 m lange <i>Ascidie</i> (nur Titel) . . . . .	78
Demonstration des Herrn Dr. Krüger: Eine elektive Färbung der Binde- substanzen . . . . .	78
Wahl des nächsten Versammlungsortes . . . . .	79
Provisorische Vorstandswahl . . . . .	79
Beratung über die Anträge des Vorstandes auf Abänderung der Statuten .	79
Bericht des Herausgebers des „Tierreich“, Herrn Prof. F. E. Schulze .	82
Vortrag des Herrn Prof. Escherich: Die gegenwärtige Lage der an- gewandten Entomologie in Deutschland und Vorschläge zu ihrer Verbesserung . . . . .	83
Diskussion: Herr Prof. Heymons, Schwangart, Alfken, Escherich und Brauer . . . . .	101
Vortrag des Herrn Prof. van Bemmelen: Die Puppenzeichnung bei <i>Rhopa- loceren</i> in ihren Beziehungen zu derjenigen der Raupen und Ima- gines . . . . .	106
Diskussion: Herr Prof. Heincke . . . . .	117
Vortrag des Herrn Dr. Voss: Vergleichende Untersuchungen über die Flugwerkzeuge der Insekten . . . . .	118
Demonstration des Herrn Prof. Wilhelmi: Instrumentarium zur Entnahme biologischer Wasserproben, Planktonpumpen usw. (nur Titel) . . .	143
Vortrag des Herrn Prof. Lohmann: Über <i>Coccolithophoriden</i> . . . . .	143
Vortrag des Herrn Dr. Schulze: Über Chitinstrukturen . . . . .	165
Vortrag des Herrn Prof. Hüpke: Die Fischpässe am Weserwehr bei Bremen und Aufstieg der Aalbrut . . . . .	195
Bericht der Rechnungsrevisoren . . . . .	197
Beratung über die Anträge des Deutschen Ausschusses für den mathema- tischen und naturwissenschaftlichen Unterricht . . . . .	197

	Seite
Beratung über den Antrag des Vorstandes der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte . . . . .	198
Abstimmung über die Anträge auf Abänderung der Statuten . . . . .	199
Vortrag des Herrn Dr. Erhard: Der Flug der Tiere . . . . .	201
Diskussion: Herr Dr. Hase, Voss und Erhard . . . . .	225
Vortrag des Herrn Prof. Bresslau: Über das spezifische Gewicht des Protoplasmas und die Wimperkraft der <i>Turbellarien</i> und <i>Infusorien</i> . . . . .	226
Diskussion: Herr Dr. Strodtmann und Thienemann . . . . .	232
Vortrag des Herrn Dr. Martini: Über die systematische Stellung der <i>Nematoden</i> . . . . .	233
Vortrag des Herrn Prof. G. Entz jun.: Cytologische Beobachtungen an <i>Polytoma</i> . . . . .	249
Demonstration des Herrn Dr. Prell: <i>Proturen</i> . . . . .	253
Schluß der Versammlung . . . . .	257
Statuten der Gesellschaft . . . . .	258
Mitgliederverzeichnis . . . . .	262

---

worden ist. Und die Möglichkeit derartiger Vorgänge zeigt zugleich nochmals recht klar, wie keinerlei Verschiedenheit in dem Wesen von Geschlechts- und Artmerkmalen besteht.

Wir haben damit die Entwicklung eines sekundären Geschlechtscharakters in allen möglichen Phasen verfolgt. Wir lernten seine Anfänge kennen, wie er in engster Beziehung zu einer Geschlechtsdrüse sich schärfer und schärfer ausprägte, wie er dabei einen stetig zunehmenden Gegensatz der Geschlechter hervorrief und wie er sich immer unlöslicher mit dem Begriff und dem Wesen des einen Geschlechts verband. Wir lernten die allmähliche Wiederauflösung dieses geschlechtlichen Gegensatzes kennen, nicht durch Reduktion des neuen Charakters, sondern durch seine schärfere Einprägung in das Artbild hinein, durch seine Übertragung auf das andere, zunächst ihm gegenüber indifferente Geschlecht. Die Geschlechtsperson vom Werte eines Gametocytenträgers steht nun in ihrer äußeren geschlechtlichen Differenzierung wieder auf einer einfacheren Stufe, in ihrem Artbild aber um ein neues Merkmal bereichert.

## Zweite Sitzung.

Dienstag, den 13. Mai, 3—4 $\frac{1}{2}$  Uhr.

Dr. A. THIENEMANN (Münster i. W.):

### Die Salzwassertierwelt Westfalens.

Trotz des gewaltigen Aufschwungs, den in den letzten Jahren die Erforschung der verschiedenen Lebensgemeinschaften der Fauna unserer Binnengewässer genommen hat — ich erinnere nur an die eingehenden Untersuchungen über das Seenplankton, über die Tierwelt der Bäche und Quellen, der Tiefe der Binnenseen, der organisch verunreinigten Gewässer, der Thermen usw. —, ist die Fauna der Salzwässer des Binnenlandes bisher noch nicht der Gegenstand eingehenderen Studiums geworden. Was KARL SEMPER vor 33 Jahren in seinem Buche über „Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere“ (I. p. 279) bemerkte, daß eine Zusammenstellung und genaue Beschreibung der in den Salinen Europas vorkommenden zahlreichen Insekten nicht vorhanden sei, das gilt auch noch heute, und nicht nur für die Insekten, sondern überhaupt für alle in den Salzquellen, Salzgräben, Salzsümpfen und Salinen des Binnenlandes lebenden Tiere. Nur der Fauna der salzigen Seen Osteuropas, Asiens und Afrikas haben einige Forscher ihre Aufmerksamkeit gelegentlich gewidmet.

Und doch könnte die Erforschung der Tierwelt dieser Salzwässer ein über das spezielle und lokale hinausgehendes allgemeineres Interesse gewinnen. Denn von vornherein liegt der Vergleich dieser Lebensgemeinschaft mit der marinen Fauna nahe; dazu kommt vor allem das physiologische Interesse, das die Feststellung der Salzkonzentrationen, die die einzelnen Tierformen vertragen können, bietet; und nicht minder könnte es wissenschaftlich bedeutungsvoll werden, die anatomisch-histologischen Eigentümlichkeiten jener in hochkonzentrierten Salzsolen lebenden, aber oft ebenso in einem normalen Süßwasser auftretenden Tiere zu untersuchen und aus solchem Studium vielleicht ein Verständnis für ihre ungeheure Anpassungsbreite in bezug auf den Salzgehalt ihres Wohnwassers zu gewinnen. — Erste Grundlage aber für alle solche Untersuchungen muß die genaue Feststellung der verschiedenen, im Salzwasser des Binnenlandes lebenden Tierarten und der Salzkonzentrationen sein, bei der sie im Freien, unter natürlichen Verhältnissen, vorkommen.

Ich habe deshalb vor 5 Jahren die Tierwelt der Salzquellen und Salinen Westfalens zu studieren begonnen; die zuerst mehr gelegentlichen Exkursionen wurden schließlich zu einer planmäßigen, eingehenden Untersuchung, die ich besonders in den letzten beiden Jahren zusammen mit Herrn ROBERT SCHMIDT durchführte. Hier, an dieser Stelle, will ich nur über die allgemeinen Ergebnisse unserer Untersuchungen berichten; die Einzelheiten, die naturgemäß z. T. ein mehr lokales, heimatkundliches Interesse haben, bringt die umfangreichere Arbeit ROBERT SCHMIDT'S<sup>1)</sup>.

Wir haben unsere faunistischen Untersuchungen nach Kräften auf fast alle im Salzwasser vorkommende Tiergruppen ausgedehnt. Nicht berücksichtigt wurden nur die Protozoen und Nematoden, Gruppen, die nur ganz gelegentlich vereinzelte Vertreter in unsere Salzwässer entsenden; im übrigen wurde Vollständigkeit erstrebt, wenn auch natürlich — vor allem bei der Microfauna — noch lange nicht erreicht wird. Besonderen Wert haben wir auf die Aufzucht der in außerordentlich großer Arten- und Individuenzahl auftretenden Dipterenlarven gelegt<sup>2)</sup>.

1) „Die Salzwasserfauna Westfalens“. Inaug.-Dissert. Münster i. W. 1912. (Sonderdruck aus 41. Jahresbericht Zool. Sekt. Westf. Prov.-Ver. f. Wiss. u. Kunst f. 1912/13. Münster i. W. 1913.)

2) Von ihnen werden die Chironomiden in einer besonderen Arbeit behandelt werden [in „Vorarbeiten für eine Monographie der Chironomidenmetamorphose“. Supplementband zum Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde.]

### Das Untersuchungsgebiet.

Unser Untersuchungsgebiet waren die hauptsächlich aus triasischen Steinsalzlagerstätten entspringenden Salzquellen und die sich an sie anschließenden Salinen im Kreidebecken von Münster; im Süden des Gebietes die Salzgewässer von Sassendorf, Salzkotten, Westerkotten, Werl, Unna-Königsborn, in der Mitte ein salziges Zechenabwasser bei Hamm (Zeche Maximilian), im Norden die Saline Gottesgabe bei Rheine, die Salzquellen und -sümpfe bei Hörstel und die Salzquellen am Rothenberge bei Ochtrup. Viele dieser Salzvorkommnisse sind schon seit dem frühesten Mittelalter bekannt und ausgebeutet; schon ein arabischer Schriftsteller, der im zehnten Jahrhundert Westfalen bereiste, erwähnt die Salzquellen in der Umgebung von Soest. Andere Salzgewässer jedoch sind erst in allerjüngster Zeit entstanden. So führt der Geithebach bei Hamm erst seit dem Jahre 1904, als die Zeche Maximilian beim Ausbau ihrer Grube auf Salzquellen von großer Mächtigkeit stieß, ein stark salziges Wasser.

### Das Aussehen der Salzgewässer.

Das Aussehen der einzelnen Salzstellen ist ein recht verschiedenes. Nirgends zeigen sie sich mehr ganz in ihrem ursprünglichen Zustand, denn überall hat die Menschenhand regulierend, eindämmend und damit den Salztieren die Lebensmöglichkeit beschränkend eingegriffen. Während es wohl ursprünglich meist ausgedehntere Sumpfgelände mit einzelnen Wassertümpeln waren, in denen sich oft Eisenocker in dicken Flocken ablagerte und deren Ränder von den halophilen Pflanzen besiedelt und besonders von der Salzaster umkränzt waren, ist heute das Salzwasser auf die nächste Umgebung der Quellen und Bohrlöcher beschränkt und in kleine Gräben eingedämmt, in denen es über den roten Eisenschlamm langsam dahinfließt oder zuzeiten ganz stagniert. Wo Salinen errichtet sind, bieten die hölzernen Leitungsrinnen und die Gradierbecken den allerwiderstandsfähigsten Salzbewohnern günstige Lebensbedingungen, ebenso wie die Sickerlachen unter den Gradierwerken und die oft ziemlich tiefen Sparteiche oder Reservoirs. Alle Salzstellen liegen im offenen, freien Gelände, zwischen Wiesen, Äckern und sonstigem Kulturland. Wälder fehlen in der Umgebung dieser Stellen.

### Der Pflanzenwuchs.

Von höheren Pflanzen tritt nur *Zannichellia pedicellata* in den schwachsalzigen Gräben auf; in ihnen, sowie in den Quellen flottieren

häufig Fadenalgen in langen Strähnen oder bilden dicke Polster, zwischen denen sich Diatomeen in großer Menge ansiedeln. Wo die Konzentration eine höhere ist, treffen wir nur Diatomeen und Oscillatorien an, oft allerdings in ungeheurer Massenentwicklung. Und in den Salzteichen können zeitweise Euglenaceen das Wasser in eine undurchsichtige, grüne Brühe verwandeln.

Die Zusammensetzung der westfälischen Salzwasserfauna.

Rund 120 Tierarten haben wir in den Salzgewässern Westfalens nachgewiesen; mehr als die Hälfte davon entfallen auf die Dipteren und Coleopteren. Nur ganz einzelne Vertreter — und zwar leben sie meist nur in schwach salzigem Wasser — zählen in unserer Lebensgemeinschaft die Gastropoden, Nematoden, Cladoceren, Trichopteren und Protozoen; gänzlich vermißten wir von den sonst im Süßwasser vertretenen Gruppen im Salzwasser die Hydroiden, Spongien, Hirudineen, Bryozoen, Bivalven, Ephemeriden, Perliden und Amphibien.

Im allgemeinen macht man bei dem Studium der einzelnen Lebensgemeinschaften die Beobachtung, daß in einer jeden Lebensgemeinschaft, durch welche besonderen Lebensbedingungen sie auch charakterisiert sei, sich drei verschiedene Elemente unterscheiden lassen.

Wir treffen in ihr einmal Organismen an, die sie mit vielen anderen Biocoenosen gemeinsam hat. Eine zweite Gruppe wird von den Tieren gebildet, die wohl auch anderwärts auftreten, die aber eine besondere Vorliebe für die untersuchte Lebensgemeinschaft zeigen und deshalb in ihr eine Massenentwicklung erlangen. Und schließlich enthält sie eine Anzahl von Tierarten, die charakteristisch für diese Biocoenose sind, an anderen Stellen nur gelegentlich in einzelnen Exemplaren sich finden — denn einzelne Individuen einer jeden Gemeinschaft können wohl stets auch einmal in einen anderen Lebensbezirk versprengt werden — die aber ihre eigentlichen Lebensbedingungen, auf die ihre Lebensbedürfnisse abgestimmt, an die sie angepaßt sind, nur hier finden.

Je exklusiver die Bedingungen eines Lebensbezirkes, je einseitiger sie entwickelt sind, um so mehr tritt die erste der genannten Gruppen nach Zahl der Arten und Individuen zurück und macht der zweiten und dritten Gruppe Platz, ja wird schließlich, wenn die Einseitigkeit in der Ausbildung der Lebensbedingungen ein Maximum erreicht, ganz von diesen verdrängt. Und so ist es denn

verständlich, daß die bionomische Forschung jene erste Gruppe als „Gäste“ bezeichnet und ihr die Anhängsilbe „-xen“ gibt (z. B. Troglöxen, Krenöxen, Halöxen), die zweite Gruppe „Liebhäber“ dieser Lebensgemeinschaft nennt, und daher z. B. von Troglöphilen, Krenöphilen, Halöphilen spricht, während sie die letzte Gruppe als „eigentlichen Bewohner“ dieser Stätte auffaßt, und ihnen daher die Namen Troglöblien, Krenöblien, Halöblien usw. vorbehält.

Halöxene Formen, salzwasserfremde Elemente, Gäste aus dem Süßwasser bilden der Artenzahl nach einen Hauptbestandteil der Salzwasserfauna Westfalens, treten aber der Individuenzahl nach stark zurück. Außer vielen Wasserkäfern haben wir u. a. die folgenden halöxenen Arten im westfälischen Salzwasser gefunden<sup>1)</sup>:

<i>Nais clinguis</i> MÜLL. . . . .	5,33	<i>Limnaea ovata</i> DRAP. . . . .	25,370
<i>Limnophüldenlarven</i> . . . . .	6,309	<i>Asellus aquaticus</i> L. . . . .	25,370
<i>Cyclops serrulatus</i> FISCHER . . . . .	6,309	<i>Musca vomitoria</i> L. . . . .	57,803
<i>Sialis</i> sp. . . . .	7,319	<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. MÜLL. . . . .	59,408
<i>Notolca striata</i> EHRBG. . . . .	9,484	<i>Simocephalus vetulus</i> O. F. MÜLL. . . . .	59,408
<i>Melusina (Simulium) maculata</i> MG. . . . .	21,709	<i>Culex pipiens</i> L. . . . .	104,637
<i>Agrionüldenlarven</i> . . . . .	24,317	<i>Psychoda phalaenoides</i> L. . . . .	154,918
<i>Notolca acuminata</i> EHRBG. . . . .	24,317	<i>Lathryophthalmus (Eristalis) aeneus</i> SCOP. . . . .	154,918
<i>Diglena catellina</i> MÜLL. . . . .	24,317		
<i>Gammarus pulex</i> L. . . . .	25,370		

Eine besondere Stellung unter den Halöxenen nehmen die subterranean Formen *Niphargus puteanus* KOCH und *Haplotaxis gordioides* HARTM. ein, die in einer Salzquelle (9,193—13,98 im Liter) von Sassendorf leben.

Halöphile Formen, d. h. solche Arten, die auch im Süßwasser regelmäßig vorkommen, aber bei uns doch eine solche Vorliebe für das Salzwasser zeigen, daß sie auch bei ziemlich hohen Konzentrationen noch eine Massenentwicklung erlangen. Hierhin gehören außer den beiden Stöchlingsarten

<i>Gasterosteus aculeatus</i> CUV. var. <i>gymnurus</i> . . . . .	58,9	<i>Gasterosteus pungitius</i> L. var. <i>gymnurus</i> . . . . .	28,781
---	------	---	--------

den Krebsen

<i>Cyclops bicuspidatus</i> CLAUS . . . . .	24,009	<i>Cyclops bisetosus</i> REHBERG . . . . .	49,775
---	--------	--	--------

und dem Oligochaeten

<i>Lumbricillus lineatus</i> MÜLL. . . . .	61,831
--	--------

<sup>1)</sup> Die hinter jedem Namen stehende Zahl bedeutet hier wie im folgenden die Höchstkonzentration des Wassers (g Salz im Liter), bei der die betreffende Art von uns bisher gefunden wurde.

vor allem die folgenden Dipterenarten:

<i>Dicranomyia modesta</i> WIED . . . . . 23,21	<i>Nemotelus notatus</i> ZETT. . . . . 104,637
<i>Symplecta stictica</i> MG. . . . . 44,350	<i>Limosina limosa</i> FALL . . . . . 112,310
<i>Symplecta similis</i> SCHUM. . . . . 21,709	<i>Limosina fontinalis</i> FALL . . . . . 101,870
<i>Culex dorsalis</i> MG. . . . . 101,870	<i>Scatophaga litorea</i> FALL . . . . . 23,21
<i>Stratiomyia riparia</i> MG. . . . . 28,781	<i>Limnophora litorea</i> FALL . . . . . 104,637
<i>Hoplodonta viridula</i> FABR. . . . . 28,781	<i>Caenia palustris</i> FALL . . . . . 44,35
	<i>Scatella stagnalis</i> FALL . . . . . 112,310

Halobien, typische Salztiere, kommen in Menge und regelmäßig nur im Salzwasser, im Süßwasser höchstens in einzelnen versprengten Exemplaren vor. Hierher mit Sicherheit:

die Fliegen:

<i>Ephydra micans</i> HAL. . . . . 28,781	<i>Ephydra riparia</i> FALL . . . . . 209,35
	<i>Ephydra scholtzi</i> BECKER . . . . . 124,370

die Käfer:

<i>Philydrus bicolor</i> FABR. . . . . 104,637	<i>Ochthebius marinus</i> PAYK. . . . . 23,890
	<i>Paracymus aeneus</i> GERM. . . . . 104,637

die Schlupfwespe:

*Urolepis maritima* WALK aus *Ephydra riparia*

der Harpacticide:

*Nitocra simplex* SCHMEIL . . . . . 21,541

das Rädertier:

*Brachionus mülleri* EHRBG. . . . . 43,330

[Vielleicht sind auch die Wassermilbe *Thyopsis cancellata* PROTZ (5,615) der Ostracode *Cyprinotus (Heterocypris) salina* BRADY (59,408), sowie das Rädertier *Colurus (Monura) loncheres* EHRBG. (13,86) zu den Halobien zu rechnen.]

## Die Herkunft der westfälischen Salzwasserfauna.

Hinsichtlich ihrer Herkunft stehen die aus den subterranean Gewässern ausgespülten Arten *Niphargus* und *Haplotaxis* allen übrigen Salztieren gesondert gegenüber. Diese alle müssen, da natürlich die Annahme früherer zusammenhängender größerer Binnensalzwassergebiete, deren Reste unsere heutigen Salzstellen seien, von vornherein abzuweisen ist, in aktiver Wanderung (Flug) oder in passiver Verschleppung zu ihren jetzigen Wohnplätzen gelangt sein. Haloxene und halophile Arten sind aus dem benachbarten Süßwasser eingebrungen, die Halobien jedoch aus dem Salzwasser. Wie schnell diese Besiedelung vor sich gehen kann, zeigt das Beispiel des Geithebaches bei Hamm, der erst seit 1904 Salzwasser führt und an Reichtum des Organismenlebens hinter den schon Jahrhunderte lang

vorhandenen Salzstellen nicht zurücksteht. Erleichtert wird der Organismentransport vor allem durch die offene Lage aller Salzstellen. Aber immerhin bleibt es recht bemerkenswert, wie die Halobien die einzelnen oft nur Quadratmeter großen Salzwässer zu finden verstehen, und dies auf Entfernungen von 20, 30, ja 100 km<sup>1)</sup>; und in dem ganzen großen dazwischenliegenden Gebiete trifft man diese Halobien nicht an.

Die meisten der Halobien sind charakteristisch für das Salzwasser des Binnenlandes; nur für *Brachionus Mülleri* (und eventuell *Colurus (Monura) loncheres*) kann man vielleicht eine Verschleppung vom Meere her annehmen.

Von den Faktoren, die das Auftreten der einzelnen Arten an den Salzstellen beeinflussen, treten Temperatur, Nahrungsverhältnisse, Wasserstand, Wasserbewegung, Beschaffenheit des Untergrundes usw. an Bedeutung bei weitem zurück hinter der Stärke der Konzentration des Salzwassers. Nur der Einfluß, den die Höhe des Salzgehaltes auf die Zusammensetzung der Fauna ausübt, soll daher an dieser Stelle behandelt werden.

#### Der Einfluß des Salzgehaltes auf die Zusammensetzung der Fauna.

Bei der Wirkung, die die Konzentrationsverhältnisse auf die Wassertiere ausüben, muß die Einwirkung der absoluten Höhe des Salzgehaltes und der Einfluß der Größe der Schwankungen des Salzgehaltes unterschieden werden. Bei den uns hier interessierenden salzigen Binnengewässern Westfalens läßt sich indes diese Unterscheidung in praxi nicht durchführen, da hier der Steigerung der Konzentration auch stets eine Steigerung der Schwankungsamplituden parallel geht. Denn starke Regengüsse können hier in so gut wie allen Salzwasseransammlungen den Salzgehalt im höchsten Grade zeitweise herabsetzen, während langdauernde Sommerhitze die Konzentration des Salzwassers zunehmen läßt. Ob der Einfluß des Salzgehaltes auf die Fauna mehr der absoluten Höhe oder der Größe der Schwankungsamplituden in Rechnung zu stellen ist, läßt sich nicht entscheiden. Wahrscheinlich ist es, daß beide Komponenten des einen Faktors gemeinsam die biologischen Verhältnisse beeinflussen.

---

<sup>1)</sup> Dies ist die ungefähre Entfernung der Salzstellen am Nordrande des Beckens von Münster von der nächsten südlicher gelegenen (Hamm).

Schon eine geringe Erhöhung des Salzgehaltes beeinflusst die Fauna eines Gewässers beträchtlich.

So schwankte<sup>1)</sup> in der Werse, einem normalen Fließchen nahe bei Münster i. W., der Gehalt des Wassers an gelösten Stoffen in der Zeit vom September 1908 bis 1909 zwischen 0,302 g im Liter (19. Oktober 1908) und 0,463 g (15. August 1909); im Dortmund-Ems-Kanal bei Münster, der hauptsächlich aus der durch salzreiche Abwässer verunreinigten Lippe gespeist wird, betragen dagegen die Schwankungen im Salzgehalt zur gleichen Zeit 0,266 g (8. März 1909) bis 1,805 g (14. Oktober 1909); und in dem dürren Sommer 1911 stieg im September der Salzgehalt hier sogar auf etwa  $\frac{1}{2}$  %. Aber diese relativ kleinen Unterschiede im Chemismus beider Gewässer prägen sich doch deutlich in der Fauna aus. Weniger allerdings in qualitativer Beziehung: das Plankton des Kanals enthält eine nur unbedeutend geringere Artenzahl als die Werse; sehr klar aber in quantitativer Beziehung: die Planktonmenge ist im Dortmund-Ems-Kanal stets eine bei weitem kleinere als in der Werse. So fanden wir z. B. zur Zeit des Planktonmaximums (am 24. Juni 1909) in einem Liter Wersewasser etwa 6800 Organismen, in derselben Menge Kanalwasser zur gleichen Zeit jedoch nur 380 Tiere und Pflanzen.

Wesentlich höhere Konzentrationen und damit auch Salzgehaltsschwankungen weisen die jetzt von uns studierten Salzwässer Westfalens auf, und so kann es nicht wunder nehmen, daß der Einfluß des Salzgehaltes auf die Zusammensetzung der Lebewelt hier auch in qualitativer Hinsicht klarer in die Erscheinung tritt.

Bis zu einem Salzgehalt von etwa  $2\frac{1}{2}$  % ist die Tierwelt in den westfälischen Salzwässern noch eine recht mannigfaltige; das Hauptkontingent stellen die Haloxenen in reicher Artenzahl. Aber auch halophile Arten sind vertreten, so *Gasterosteus*, *Culex dorsalis*, *Dicranomyia*, *Stratiomyia*, *Nemotelus*, *Cyclops bicuspidatus* und *bisetosus*; und selbst von den Halobien kommen die Käfer *Philydrus*, *Ochthebius* und *Paracymus*, ferner *Lumbricillus* und gelegentlich auch *Ephydra* häufig vor.

Nimmt der Salzgehalt zu — bis zu mittleren Konzentrationen von etwa 10 % —, so sinkt die Artenzahl der Fauna beträchtlich. Von Haloxenen treffen wir nur noch ganz

<sup>1)</sup> Vgl. QUIRMBACH, Studien über das Plankton des Dortmund-Ems-Kanals und der Werse bei Münster i. W. Archiv f. Hydrobiol. und Planktonkunde. Bd. VII.

THIENEMANN, Fischereibiologisches aus dem Dortmund-Ems-Kanal. Jahresbericht des Fischereivereins für Westfalen und Lippe 1911.

einzelne Arten an<sup>1)</sup> (bis ca. 6% *Musca vomitoria*, *Chydorus sphaericus*, *Simocephalus vetulus*, bis 10% *Culex pipiens*). Vorherrschend sind die Halophilen und Halobien, die sich in ungeheurer Individuenzahl entwickeln können.

In Wasser von 12 bis 16% ist die Fauna äußerst monoton. Von den Haloxenen wurden nur einmal im Wasser von 15½% die Larven von *Psychoda phalaenoides* und *Lathryophthalmus (Eristalis) aeneus* gefunden, beides Arten, die sich auch gegen Fäulnis sehr resistent verhalten. Halophile Arten fehlen ganz, und die Halobien sind nur vertreten durch die Ephydralarven; diese allerdings können auch bei diesem Salzgehalte noch in ganz unglaublichen Mengen vorhanden sein.

Bei 20% Salzgehalt ist die Individuenzahl der Ephydralarven bis auf wenige Exemplare reduziert; und bei etwa 22% ist das Salzwasser völlig azoisch. Wenigstens unser westfälisches Salzwasser: daß anderorts auch konzentriertere Wässer noch von Organismen bewohnt sein können, geht z. B. aus einer Mitteilung von Suworow<sup>2)</sup> hervor, der im Schlamm eines asiatischen Salzsees, dessen Wasser 28,53% Salze enthielt, neben einigen niederen Algen noch einzelne Oligochaeten, *Canthocamptus* sp., *Diaschiza* sp. und etwa 5 mm große Chironomidenlarven fand.

Allgemeinere Bemerkungen über den Zusammenhang zwischen Chemismus und Besiedelung eines Gewässers.

Es mag gestattet sein, hier einige allgemeinere Bemerkungen über den Zusammenhang zwischen dem Chemismus und der Besiedelung eines Gewässers einzuschalten.

Untersucht man innerhalb eines geographisch einheitlichen Teiles des fluvialen Lebensbezirkes Gebiete, an denen sich der chemische Faktor der Lebensbedingungen nach bestimmter Richtung einseitig entwickelt — z. B. durch Zunahme des Kochsalzgehaltes, des Gehaltes an organischen fäulnisfähigen Stoffen, an Humussubstanzen, an anorganischen giftigen Stoffen<sup>3)</sup> u. dgl. —, so beobachtet man Folgendes:

<sup>1)</sup> Die hartschaligen Wasserkäfer können gelegentlich einmal in allen möglichen Konzentrationen gefunden werden.

<sup>2)</sup> Suworow, Zur Beurteilung der Lebenserscheinungen in gesättigten Salzseen. Zool. Anz. 32 1908 p. 676.

<sup>3)</sup> Auch große „biologische Reinheit“ eines Wassers — d. h. Abwesenheit größerer Mengen organischer Stoffe jeder Art beim sonstigen „normalen“ Gehalt an anorganischen Salzen — kann als „Einseitigkeit“ im Chemismus aufgefaßt werden. Typus der Katharobien ist der Strudelwurm *Planaria gonocephala*.

1. Entwickelt sich das Charakteristische dieser Lebensbedingungen nur in schwachem Maße — z. B. geringer Salzgehalt, geringe Fäulnis, geringe anorganische Verunreinigung —, so werden alle empfindlichen Formen normalen Wassers ausgemerzt und es bleiben überall die gleichen, widerstandsfähigen Organismen in großer Arten-, aber meist geringer Individuenzahl erhalten. So finden wir die oben als haloxen bezeichneten Tiere des Salzwassers mit ganz geringen — zufälligen — Ausnahmen in der Liste der Mesosaprobien<sup>1)</sup> im Sinne von KOLKOWITZ-MARSSON wieder, und ein Teil von ihnen (Wasserkäfer, *Sialis* sp., *Limnaea ovata*, *Asellus aquaticus*, *Nepa cinerea*) tritt auch da auf, wo ein Wasser durch anorganische Stoffe (Gifte) mäßig verunreinigt wird<sup>2)</sup>. Hier handelt es sich um Organismen, die vielen Biocoenosen gemeinsam sind, vor allem solchen mit nicht allzu exklusiv entwickelten Lebensbedingungen, um die sog. Ubiquisten, die oft auch Kosmopoliten sind.

Wenn man die Eigenschaft eines Organismus, unter qualitativ sehr verschiedenen Lebensbedingungen gedeihen zu können, qualitative Anpassungsbreite oder Anpassungsbreite im speziellen nennt, und davon als quantitative Anpassungsbreite oder Anpassungsstärke die Eigenschaft eines Organismus unterscheidet, bei sehr variablen Intensitäten oder Quantitäten einer Lebensbedingung sich entwickeln zu können, so muß man den eben genannten Tieren eine große Anpassungsbreite, nicht aber allen eine große Anpassungsstärke zusprechen.

2. Prägen sich die chemischen Eigentümlichkeiten der einzelnen Stellen stärker aus, nimmt also die Einseitigkeit ihrer Lebensbedingungen zu, so werden auch die Unterschiede der einzelnen Biocoenosen stärker. Von den vorher gemeinsamen Formen bleiben an der einen Stelle die einen, an der anderen die anderen übrig, so daß vielleicht schon hier gemeinsame Formen ganz oder fast ganz fehlen. Zugleich beginnen die für die bestimmte Eigenart des Wasserchemismus charakteristischen Arten aufzutreten. Die Elimination der vielen einzelnen Arten aber schafft für die wenigen übrigbleibenden Platz und Konkurrenzlosigkeit, und so können diese eine Massenentwicklung erlangen. Es sinkt also die Arten-

<sup>1)</sup> KOLKOWITZ und MARSSON, Ökologie der tierischen Saprobien. Int. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph. II 1909 p. 126—152.

<sup>2)</sup> Vgl. THIENEMANN, in: J. KÖNIG, Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. Berlin 1911, p. 1039.

zahl beträchtlich, die Individuenzahl der wenigen Arten aber steigt (vgl. das oben über die Halophilen Gesagte).

Die auf dieser Stufe vorhandenen Formen zeichnen sich vor allem durch ihre Anpassungsstärke aus.

3. Entwickeln sich aber die Lebensbedingungen noch stärker in ihrer Einseitigkeit, so wird das Faunenbild noch monotoner. Es treten alle anderen Arten völlig zurück gegenüber den jeweilig charakteristischen — Halobien, Polysaprobien usw. —, die nun allein oft in großer Individuenzahl das Feld beherrschen. Da diese Arten höchstens in einzelnen versprengten Individuen einmal in einem normalen, nicht einseitig charakterisierten Wasser vorkommen, so kann man sagen, daß bei ihnen die Anpassungsstärke des Individuums wohl groß sein kann, die der Art jedoch im allgemeinen geringer ist als bei den Organismen der vorigen Stufe (z. B. Halophilen).

4. Endlich aber kann die Einseitigkeit der Entwicklung der „Lebensbedingungen“ so stark werden, daß auch die hochspezialisierten Formen die Intensität dieser Einseitigkeit nicht mehr ertragen können; ihre Individuenzahl sinkt zuerst, und schließlich wird die betreffende Stelle azoisch („Vernichtungszone“ der Abwasserbiologie).

Wir fassen das Ergebnis der vorstehenden allgemeinen Darlegungen so zusammen:

Die Eigentümlichkeit einer bestimmten Biocoenose tritt erst hervor, wenn sich die Eigenart der sie charakterisierenden Lebensbedingungen über eine bestimmte Minimalgrenze hinaus entwickelt hat.

Dies prägt sich besonders klar aus beim Chemismus des Wassers, gilt aber wohl auch für alle anderen verbreitungsregulierenden Faktoren.

#### Vergleich der Salzwasserfauna Westfalens mit der anderer Gegenden.

Da über die Tierwelt der Salzquellen und Salinen anderer Gegenden nur spärliche Notizen vorliegen, so läßt sich nur schwer beurteilen, inwieweit die westfälische Salzfauna mit der anderer Länder übereinstimmt, oder wodurch sie sich unterscheidet.

In den Salinen am Strande der Adria, über die STEUER in seinem „Biologischen Skizzenbuch für die Adria“ (p. 32—44) berichtet, finden sich bei niederem Salzgehalt naturgemäß Meerestiere;

wird das Wasser konzentrierter, so treten die typischen Salinentiere auf, die *Ephydra*-Arten (*Ephydra macellaria* EGG., *micans* HAL., *Halmopota salinarum* BOUCHÉ) und die Käfer *Philydrus halophilus*, *Paracymus aeneus* und *Ochthebius corrugatus*. Man erkennt hier deutlich die große Ähnlichkeit der adriatischen und westfälischen Halobienfauna. Aber es besteht doch auch ein großer Unterschied zwischen beiden: in den adriatischen Salinen lebt *Artemisia* (*Artemia*) *salina* in großen Mengen und mit diesem bekannten Phyllopoden ein Flagellate, *Dunaliella salina*, der durch sein Massenaufreten die Mutterlauge of ganz rot färbt. Beide fehlen in Westfalen ganz; die sonst so weit verbreitete *Artemia salina* ist in Deutschland überhaupt noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden. Worauf das beruht, können nur ausgedehntere gründliche biologische Studien an den Salinen verschiedener Gegenden vielleicht erklären.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit unserer Salzwasserfauna zeigt auch die Fauna der in der Felsküste der Adria gelegenen „Spritzwasserlachen“ oder „rock pools“ (vgl. STEUER l. c. p. 54—56). In den höhergelegenen dieser „intra-litoralen Meerwasserbassins“, in die die marine Fauna nicht mehr eindringt, findet sich eine kleine, aber charakteristische Lebensgemeinschaft, die den stark wechselnden Salzgehalt ertragen kann; wir kennen sie vor allem durch STEUERS und VAN DOUWES Untersuchungen. Hier leben neben dem Copepoden *Tigriopus fulvus* var. *adriatica*, Ostracoden, *Asellus*, die Käfer *Ochthebius steinbühleri* und *adriaticus*, die Larven von *Culex dorsalis* und *annulipes* sowie rote Chironomuslarven der *Plumosus*-Gruppe (s. l.) All diese, oder doch nächstverwandte Arten treffen wir auch in unserem Salzwasser an. Besonders charakteristisch für die *Rockpools* aber ist das häufige Vorkommen von *Dasyhelea halophila* KIEFF., einer eigenartigen *Chironomide* aus der Subfamilie der *Ceratopogoninae*. Und die zweite *Dasyhelea*-Art, die im Larvenstadium bekannt geworden ist, *D. longipalpis* KIEFF., stammt aus einem Salzgraben an der Saline Sassendorf, wo sie im Frühjahr die flutenden Algensträhne in großer Menge bevölkert. Aber mit diesen beiden kurzen Vergleichen ist auch das bisher vorliegende Vergleichsmaterial erschöpft.

#### Schluß.

Es wäre uns eine besondere Freude, wenn die hier gegebenen Ausführungen zur Untersuchung der salzigen Binnengewässer anderer Gegenden anregen würden. Wir sind überzeugt, daß solche Untersuchungen, schon in unserem engeren deutschen Vaterlande, sicher interessante Ergebnisse zeitigen müssen. Und nicht nur der Fauni-

stiker und Hydrobiologe werden dabei ihre Rechnung finden. Vor allem auch dem Physiologen kann ein eingehenderes Studium der typischen Halobien nur empfohlen werden. Daß *Artemia* lange Zeit auch in starken Giftlösungen munter umherschwimmen kann, ist bekannt. Aber auch die Ephydralarven leisten in Resistenz gegen äußere chemische Einflüsse Beträchtliches. Lebten doch diese Larven in 40%igem Formalin noch 9 Minuten, in 4%igem 21 Minuten, in absolutem Alkohol 29 Minuten, in 50%igem Alkohol fast 2 Stunden, in 25%igem  $2\frac{3}{4}$  Stunden; ja sogar in Chrom-Osmium-Essigsäure der gebräuchlichen Konzentration bewegten sie sich noch fast eine Stunde lang.

Sache anatomischer und feinsten histologischer Untersuchung wird es sein, die morphologischen Grundlagen dieser geradezu unerhörten Widerstandsfähigkeit aufzufinden.

---

Herr Prof. J. W. SPENGLER (Gießen):

#### Zur Organisation und Systematik der Gattung *Sipunculus*.

Im Anschluß an die Mitteilungen, die ich im vorigen Jahre über meine zusammen mit Herrn Dr. MASER angestellten Untersuchungen an Sipunculiden gemacht habe, welche die Notwendigkeit ergeben hatten, aus der bisherigen Gattung *Sipunculus* eine Anzahl von Arten auszuscheiden und diese unter dem Namen *Siphonosoma* zu einer neuen Gattung zu vereinigen, möchte ich heute einige Ergebnisse vorlegen, zu denen ich und mein jetziger Mitarbeiter, Herr Dr. EMIL FOERSTER, in bezug auf die nach dieser Trennung verbleibende Gattung *Sipunculus* s. str. gelangt sind. Daß die darin zusammengefaßten Arten eine natürliche Einheit bilden, kann keinem Zweifel unterliegen. Schon äußerlich gleichen sie der typischen Art *S. nudus* in dem Besitz eines Rumpfes, dessen Haut mit parallelen Längswülsten ausgestattet ist, die unter rechtem Winkel von Ringfurchen durchschnitten werden, und eines Rüssels, der mit zahlreichen schuppenförmigen, ihre Spitze nach hinten kehrenden Papillen besetzt ist, während den Mund ein Tentakelapparat umstellt, der meist eine trichterförmige Membran mit wechselnd tief eingekerbtem Rande darstellt. (Auf Abweichungen von letzterer Regel soll heute nicht eingegangen werden.) Von den inneren Organen seien nur einige berührt. Die Ringmuskulatur ist im Gegensatz zu *Siphonosoma* immer in Bündel zerlegt, die durch bindegewebige Myosepten voneinander getrennt

sind. Diese entsprechen den erwähnten Ringfurchen der Haut. Der Darmkanal, der eine einfache oder eine doppelte Spira bilden kann, ist im Bereiche dieser durch zahlreiche Befestiger am Hautmuskelschlauch angeheftet, und ihre Achse durchzieht ein Spindel-muskel, der am hinteren Ende nicht aus der Spira heraustritt, also sich nicht wie bei *Siphonosoma* am Ende der Eichel anheftet. Auf dem Ösophagus verlaufen zwei Cölomgefäße. Ein Rectum mit drüsiger Wand wie bei *Siphonosoma* findet sich nicht. Die vier Rüsselretractoren entspringen auf gleichem Niveau. Das Bauchmark, das gegen sein hinteres Ende stets zu dem sog. Schwanzganglion angeschwollen und das von einer mächtigen, kompliziert gebauten Hülle umschlossen ist, aber keine Muskelscheide besitzt, ist nur im Bereiche des Rumpfes dem Hautmuskelschlauch dicht angelagert, rückt aber von der Basis des Rüssels an weit davon ab, so daß es nur durch sehr verlängerte Nervenpaare damit verbunden ist, und ist auf letzterer Strecke von zwei Muskeln begleitet, die sich vom Hautmuskelschlauch abspalten. Zwei lange Commissuren verbinden es mit dem Gehirn. Dieses trägt an seinem Vorderende eine in das Cölom vorspringende, bei *S. nudus* gefingerte, bei anderen Arten oft anders gestaltete Fortsetzung. Augen sind nicht vorhanden, ebensowenig ein Nuchalorgan; das Fehlen des letzteren dürfte mit der meist sehr beträchtlichen Tiefe und Enge des Cerebraltubus in Zusammenhang stehen. Die einzigen bisher bekannten Sinnesorgane sind Hautkörper und treten als solche meist neben den Drüsen auf. Unter diesen sind zweierlei, zwei- und vielzellige, vorhanden.

Neben diesen allen Arten gemeinsamen Merkmalen sind nun gewisse mehr oder weniger weitgehende Verschiedenheiten vorhanden, die eine Unterscheidung der Arten viel sicherer gestatten, als es die bisher zu diesem Zweck benutzten Verhältnisse (Ursprung der Retractoren aus bestimmten Längsmuskelbündeln usw.) tun, so daß nicht nur Species, deren Abgrenzung gegen andere (z. B. von *S. robustus* und *phalloides* gegen *nudus*) unsicher erschien, dadurch ermöglicht wird, sondern daß auch mehrere der bisher angenommenen Arten sich als Komplexe von solchen erwiesen haben, die nicht einmal in allen Fällen einander sehr nahe stehen. Einige dieser Merkmale verhalten sich so, daß die Gattung *Sipunculus* sich an ihrer Hand in zwei Gruppen zerlegen läßt, deren Angehörige in diesen Punkten untereinander übereinstimmen. Als ein solches sei erwähnt die zwar schon beobachtete, aber nicht in ihrer systematischen Bedeutung gewürdigte abweichende Lage des

After, der bei *S. nudus* und der Mehrzahl der Arten, die eben die eine Gruppe bilden, in erheblichem Abstände von der Rüsselbasis auf der dorsalen Seite des Rumpfes gelegen ist, bei *S. indicus* aber und den sich an diesen anschließenden Arten ganz dicht an die Rüsselbasis herangerückt ist. Dementsprechend findet sich bei letzteren Arten ein den ersteren fehlender, in seiner ganzen Ausdehnung dem Hautmuskelschlauch angehefteter verlängerter Enddarm, und die Nephridien, die sonst vor dem After ausmünden, bleiben hinter diesem um ein beträchtliches Stück zurück. Andererseits weisen diese Organe bei den kurz als *indicus*-Gruppe bezeichneten Arten insofern eine Besonderheit auf, als sie sehr lang, aber mit Ausnahme ihres ganz kurzen hintersten Abschnittes dem Hautmuskelschlauch dicht angeheftet sind, während sie in der *nudus*-Gruppe verhältnismäßig kurz, nichtsdestoweniger aber entweder ganz frei oder nur zu einem kleinen, übrigens bei verschiedenen Arten in charakteristischer Weise wechselnden Teil angeheftet sind. Ein weiteres Merkmal der *indicus*-Gruppe bildet ein bisweilen fast die Größe des Gehirns erreichender bindegewebig-muskulöser Knoten von unbekannter Funktion, der unmittelbar vor jenem liegt; ferner ein Paar akzessorischer Retractoren, die etwa vom Gehirn zur Rüsselbasis hinziehen. Endlich ist bei allen Arten dieser Gruppe die Darmspira einfach, in der *nudus*-Gruppe aber doppelt, indem noch eine sekundäre Schlinge des absteigenden Darmes in die Spira mit aufgenommen ist. Mit der Verlagerung des Afters steht es offenbar in Zusammenhang, daß der Spindel-muskel, der in der *nudus*-Gruppe ventral vom Enddarm verläuft und dicht vor dem After entspringt, in der zweiten aus der Muskelscheide des verlängerten Enddarmes auf der dorsalen Seite hervorgeht.

Dazu kommt endlich ein sehr eigentümliches Verhalten der Haut, das sich nur in der *indicus*-Gruppe findet; es ist gegeben in Gebilden, die WILHELM FISCHER in seinen „Weiteren Beiträgen zur Anatomie und Histologie von *Sipunculus indicus*“ 1893 p. 4 als Haftfasern beschrieben und von denen er erklärt hat, sie seien die wenn auch sehr viel feineren bei *S. nudus* vorhandenen Fasern der Cutis oder des Coriums. Das ist nun keineswegs richtig, sondern sie sind eine Eigentümlichkeit der *indicus*-Gruppe und von ganz anderer, völlig unerwarteter Natur. Ich muß sie kurz beschreiben. Gegenüber den immer sehr feinen Coriumfasern, wie sie neben den Haftfasern auch in der *indicus*-Gruppe vorhanden sein können, sind sie stets sehr dick und ziehen von der Haut aus

ins Corium hinein. An jener entspringen sie an ganz bestimmten Stellen, nämlich am Grunde der Längs- und Ringfurchen, besonders zahlreich der letzteren, was eben FISCHER veranlaßt hat, sie Haftfasern zu nennen. In ihrem Verlauf nach innen tritt eine Aufspaltung in feinere Äste ein, die aber auch dann noch viel größer bleiben als die Bindegewebsfasern. Bisweilen begeben diese Äste sich ins Corium und verflechten sich dort zu einem ungemein dichten Filz. In anderen Fällen durchziehen sie dieses gerades Weges und dringen durch die Myosepten in die Muskulatur ein, um sich zwischen Diagonal- und Längsfasern, erstere und die Ringmuskulbündel umspannend, nach vorn und hinten zu wenden, wobei sie gelegentlich bis in die Längsmuskulbündel hinein zu verfolgen sind. Wie sie hier aufhören, war nie sicher zu erkennen. Im einzelnen ist das Verhalten nicht nur bei verschiedenen Arten verschieden, sondern wechselt auch nach den Körperregionen in so mannigfaltiger Weise, daß sie schon für sich allein brauchbare Kennzeichen für die Artunterscheidung bieten, deren Darstellung aber der ausführlichen Beschreibung vorbehalten bleiben muß. Was aber sind nun diese Haftfasern? Schnitte durch die Haut lassen keinen Zweifel darüber, daß sie unmittelbare Fortsetzungen der Cuticula sind. Sie stehen nicht nur im ununterbrochenen Zusammenhang mit dieser, färben sich genau in der gleichen Weise wie sie, sondern durchbrechen auch an ihrem Ursprung die Epidermis, die sich um jede Faser und über alle ihre Äste als ein geschlossener Mantel fortsetzt, der nahe der Haut noch aus hohen Zellen besteht, weiter nach innen jedoch dünn wird und schließlich nur noch eine feine protoplasmatische Scheide darstellt, in der man hier und da einen Kern erkennt. Jede Haftfaser bildet, mit anderen Worten, die cuticulare Auskleidung eines engen Epithelschlauches, der sich unter mehr oder weniger reicher Verästelung von der Epidermis aus in die Tiefe senkt. Die Sache ist also sehr eigenartig, und ich kenne kein rechtes Analogon dazu bei irgendeinem anderen Tiere. Man muß die Gebilde schon verästelten schlauchförmigen Drüsen vergleichen, die aber nicht von flüssigem Secret erfüllt sind, sondern von starrer Cuticula, die in die der Epidermis übergeht. Ob ihre physiologische Bedeutung sich mit der Benennung als Haftfasern völlig erschöpft, muß ich dahingestellt sein lassen.

Wie man sieht, sind die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen so zahlreich und z. T. so groß, daß der Gedanke naheliegt, beide sogar zu Gattungen zu erheben, also auch die nach Abtrennung von *Siphonosoma* verbleibende Gattung *Sipunculus* auf-

zulösen in die Gattung *Sipunculus* mit dem Typus *S. nudus* und eine zweite, die dann neu zu benennen wäre. Obgleich nun, wie wir gleich sehen werden, auch noch in einem weiteren Punkt eine wesentliche Übereinstimmung aller Vertreter der *indicus*-Gruppe hinzukommt, halte ich doch diese Zerlegung nicht für ausführbar, weil eine von SELENKA neu beschriebene Art, *S. mundanus* von der Ostküste Australiens, sich in den meisten oben erwähnten Merkmalen dieser Gruppe anschließt, jedoch mit Ausnahme der Haftfasern, von denen sich bei ihr auch nicht die geringste Spur findet. Aber selbst wenn man darauf, weil es sich um einen negativen Charakter handeln würde, kein großes Gewicht legen wollte, so würde dennoch in einem anderen Punkte, auf den ich nunmehr zu sprechen kommen werde, noch ein positiver dazutreten. Seine Besprechung habe ich deshalb bis zuletzt zurückgestellt, weil gerade in diesem für die Feststellung der *Sipunculus*-Arten besonders wichtigen Punkte unsere Untersuchungen viel Neues zutage gefördert haben. Wie in der Gattung *Siphonosoma* Fortsetzungen des Cöloms, die sich zwischen den Muskeln hindurch in das Corium hinein erstrecken, eine große Rolle auch in systematischer Richtung spielen, indem sie eine für jede Art charakteristische Gestalt aufweisen, so ist das auch für *Sipunculus* der Fall. Wie schon geraume Zeit bekannt, kommt dem *S. nudus* ein System von intracorialis cölomatishen Längskanälen zu, die jeweils über dem Zwischenraum zweier Längsmuskelbündel den Rumpf in seiner ganzen Länge von der Rüsselbasis bis in die Eichel durchziehen, an den Schneidepunkten zwischen Ring- und Längsmuskelbündeln durch Stomata mit dem allgemeinen Cölom in offener Verbindung stehen und sich von diesem aus mit der an zelligem Inhalt reichen sog. Blutflüssigkeit füllen. In soweit macht man den gleichen Befund bei den sämtlichen Arten, die der *nudus*-Gruppe angehören, während in der *indicus*-Gruppe auch in dieser Hinsicht wieder wesentlich abweichende Verhältnisse vorliegen. Aber in der besonderen Ausbildung der Hohlräume zeigen die einzelnen Arten Eigenheiten, die in sehr brauchbarer Weise zur Charakterisierung dieser dienen können. In sehr vielen Fällen haben wir die Hauptzüge durch das gleiche Verfahren feststellen können, das wir bei *Siphonosoma* mit Erfolg angewendet hatten, nämlich durch die im vorigen Jahre beschriebene Füllung zuvor stark gepreßter Hautstücke mit gefärbten Flüssigkeiten, wozu wir auch jetzt hauptsächlich lösliches Berliner Blau benutzt haben. Zunächst ist es nun von Wichtigkeit, zu ermitteln, wie die fortlaufenden Längskanäle ontogenetisch

entstehen, durch die sich *Sipunculus nudus* so auffallend von *Siphonosoma* unterscheidet, bei dem ja von jedem Stoma ein eigenes System blindgeschlossener Fortsätze abgeht. Es genügen dazu kleinere Exemplare der genannten Art, von etwa 10 cm Länge oder auch etwas darüber. An diesen sieht man leicht, wenn man nach der Füllung ein Hautstück aus dem hintersten Rumpfabschnitt untersucht, daß hier statt der Längskanäle mehrere kurze getrennte Abschnitte vorhanden sind, deren jeder aus zwei Blindsäckchen besteht, die sich von einem Stoma aus eines nach vorn und eines nach hinten erstrecken. Es bedarf nur eines Zusammenstoßens dieser eine Längsreihe bildenden Systeme und ihrer Verschmelzung, so entstehen die Längskanäle. Es sind danach bei *Sipunculus* ebenso wie bei *Siphonosoma* anfangs von den Stomata ausgehende Blindsäcke vorhanden, die aber von diesen nicht nach rechts und links sich ausziehen, sondern nach vorn und hinten. Zu der Verschmelzung aber kommt es, wie wir weiter sehen werden, nur in der *nudus*-Gruppe; nur diese also haben Längskanäle. Bleiben wir zunächst einmal bei diesen, so konstatieren wir, daß diese wieder allerlei Modifikationen unterliegen können. Bei einer Anzahl von Arten, wie *S. nudus*, *norvegicus*, um nur die einzigen zu nennen, bei denen sie bis jetzt wirklich untersucht worden sind, bleiben sie zylindrisch. Bei anderen nehmen sie eine kompliziertere Gestalt an, indem sie innerhalb des Coriums außen, rechts und links mit zahlreichen kurzen Blindsäckchen besetzt sind, die in jedem der durch die Furchen begrenzten Hautfelder eine kleine Gruppe bilden. So ist es z. B. bei *S. robustus* und *phalloides*, 2 Arten, die AUGENER nicht von *S. nudus* zu trennen vermocht hatte, die aber durch das erwähnte Merkmal ihrer Längskanäle scharf davon unterschieden sind und ferner voneinander durch das sehr ungleiche Verhalten der pigmentierten Bestandteile ihrer Haut; dies sind bei *S. robustus* in regelmäßigen Querreihen über die Längskanäle hinüberziehende Hautkörper, bei *S. phalloides* zu deren beiden Seiten angebrachte locker verteilte Massen, die mit den Hautkörpern nicht in Zusammenhang stehen (Näheres darüber später).

Untersucht man nun gefüllte Hautpräparate von der Fläche her, so gewinnt man bei gewissen Arten den Eindruck, daß außer den das Corium durchziehenden Längskanälen noch ein zweites System von solchen vorhanden sei, das parallel mit ihnen die Länge des Rumpfes durchzieht, aber tiefer gelegen ist. Dieses erscheint oft nicht glattwandig, sondern mit bald reichlicheren, bald spär-

licheren, bei der einen Art kürzeren, bei einer anderen längeren, hier ziemlich regelmäßig, dort recht unregelmäßig nach rechts und links abgehenden Aussackungen ausgestattet. Diese Erscheinung, deren Aufklärung uns anfangs gewisse Schwierigkeiten bot, hängt folgendermaßen zusammen. Die vermeintlichen tieferen Längskanäle entbehren einer gegen das Körperinnere gekehrten Wand und sind nichts als die von außen gesehenen Rinnen zwischen den Längsmuskelbündeln, und die Aussackungen sind Fortsätze dieser Rinnen, die sich zwischen die Längsmuskelbündel und die Diagonalfaserschicht hinein erstrecken, also im wesentlichen Intermuskulärköcä, wie wir sie bei *Siphonosoma*, hier aber oberhalb der Stomata abgehend, ebenfalls gefunden haben. Erst Schnittpräparate gaben uns den nötigen Aufschluß.

Diese Angaben über die intracorporalen Cölomkanäle der *nudus*-Gruppe mögen für diesmal genügen. Auf einen besonderen Fall gehe ich nachher noch ein. Zunächst wenden wir uns zur *indicus*-Gruppe. Hier sind, wie bereits bemerkt, keine kontinuierlichen Längskanäle vorhanden, sondern in jedem Hautfeld des Rumpfes findet sich ein eigener Hohlraum, und dieser hat bei verschiedenen Arten verschiedene Gestalt, ist z. B. bei *S. indicus* von der Fläche gesehen etwa rechteckig mit je zwei kurzen Aussackungen an den vorderen und hinteren Ecken, bei *S. discrepans* SLUTTER oval, aber ringsum mit kurzen, verästelten Blinsäckchen besetzt, bei *S. gravieri* HERUBEL sind letztere ebenfalls vorhanden, aber der Hohlraum ist V-förmig gestaltet. Bei *S. branchiatus* (= *S. mundanus branchiatus* W. FISCHER) sind statt dessen schräg angeordnete längliche Schläuche vorhanden, von denen je einige blinde Ästchen abgehen, die über die Hautoberfläche sich erheben (FISCHER's Kiemen).

Auch in allen diesen Fällen steht der Hohlraum mit dem Cölom in Zusammenhang; aber die einzelnen Hohlräume stehen nicht miteinander in Verbindung, sondern jeder empfängt aus einem Stoma einen Kanal, der von vorn in ihn einmündet, und ein zweiter geht von seinem Hinterende — bei *S. gravieri* vom Grunde zwischen den beiden Schenkeln des V aus und ist dementsprechend erheblich länger als der vordere — aus und öffnet sich in das hintere Stoma, wobei zu bemerken ist, daß also von jedem Stoma 2 Kanäle ausgehen, ein zuführender des dahinter und ein abführender des davor gelegenen Hohlraumes, die beide in der Regel etwas seitlich gegeneinander verschoben sind. Nun finden sich die geschilderten Verhältnisse nicht in der ganzen Ausdehnung des Rumpfes, sondern sind in dessen hinterem Abschnitt und in der Eichel durch andere

ersetzt. Hier sind die von den Stomata ausgehenden Kanäle baumförmig verästelt und durchziehen die mächtigen Muskelschichten bis in das Corium hinein, wo sich ihre Endverästelungen, ohne größere Hohlräume zu bilden, reich entfalten, übrigens wieder in verschiedener Weise je nach Körperregionen und Arten, was alles hier nicht näher ausgeführt werden kann. Aber auch im Rumpf sind außer den vorhin geschilderten an beiden Enden mit dem Cölom kommunizierenden Hohlräumen andere vorhanden, die mehr oder minder reich baumförmig verästelt und an den Enden blind geschlossen sind. Sie entspringen nahe den Stomata, also weit nach innen, und folgen vorzugsweise den Zügen der Diagonalmuskulatur, also in schräger Richtung, bisweilen nach vorn und hinten zu, bisweilen nur in einer Richtung. All dies ist von solcher Mannigfaltigkeit, daß hier die wenigen kurzen Bemerkungen genügen müssen, zumal da auch die Beobachtungen wegen der Schwierigkeit, gute Füllungen zu erzielen, lückenhaft haben bleiben müssen.

Während sich nun, wie gesagt, im ganzen die *nudus*- und die *indicus*-Gruppe auch nach dem Verhalten ihrer Integumentalhöhlen gut gegeneinander kennzeichnen lassen, gibt es in jeder dieser beiden je eine Art, die sich dem Schema nicht fügt. Eine habe ich schon wegen der ihr fehlenden Haftfasern erwähnt: es ist *S. mundanus*, ein Tier, das nach den meisten übrigen Merkmalen (nach vorn verlagertem After usw.) nur der *indicus*-Gruppe eingeordnet werden kann. Dabei hat es aber einfach zylindrische kontinuierliche Längskanäle, die sich in keinem Punkte wesentlich von denen der *nudus*-Gruppe unterscheiden. Andererseits weist ein Tier, das LANCHESTER 1905 als *S. titubans* beschrieben hat, aus der Nähe von Sansibar, das zwar in allen übrigen Merkmalen wie der eigentliche *S. titubans* ein charakteristischer Repräsentant der *nudus*-Gruppe ist, aber eine andere Art darstellt, die wir *S. incongruens* nennen wollen, intracorale Hohlräume auf, die sich in gewissen Punkten denen der *indicus*-Gruppe nähern, aber doch sehr eigenartig sind und in ihrer ungemein reichen Verästelung innerhalb jedes Hautfeldes geradezu an *Siphonosoma* erinnern. Es ist uns leider nicht gelungen, davon ganz vollständige Füllungen zu erhalten. Soweit wir sehen, gehen auch hier in ein Hautfeld von dem davor und dem dahinter gelegenen Stoma je ein Kanal hinein, vereinigen sich aber nicht in einem zentralen Hohlraum, sondern verästeln sich beide reich innerhalb des dicken Coriums, und zwar so, daß alle Äste dicht unter der Epidermis liegen; wir haben aber nicht sicher feststellen können, ob zwei getrennte Astgruppen vorhanden sind

oder ob diese miteinander in Verbindung treten. In letzterem Falle würde sich der Zustand als eine durch die baumartige Verästelung des Hohlraumes charakterisierte Modifikation des *indicus*-Typus ansehen lassen. Leider wissen wir auch über die Ontogenie der intracoralen Hohlräume dieser Gruppe nichts aus unseren Beobachtungen, doch darf man vermuten, daß die auch hier vorhandene doppelte Verbindung jedes Hohlraumes mit einem vorderen und einem hinteren Stoma kaum in einer anderen Weise entstanden sein kann, als daß einer der beiden Kanälchen, wahrscheinlich der als zuführender gedeutete vordere, sich zum Hohlraum ausgebildet und dann mit dem zweiten (hinteren) sekundär in Zusammenhang getreten sein wird. Wenn diese Auffassung zutrifft, so würde das Kanalsystem von *S. incongruens* auch dann, wenn seine beiden Astgruppen tatsächlich getrennt sein sollten, sich leicht daran anschließen lassen. Trotzdem besitzt dieses Tier keine anderen Merkmale der *indicus*-Gruppe, auch keine Haftfasern, sondern muß in allen anderen Beziehungen zur *nudus*-Gruppe gestellt werden. *S. mundanus* und *S. incongruens* stellen sich danach, und zwar jede dieser beiden Arten in anderer Weise, so zwischen diese Gruppen, die sonst so scharf voneinander gesondert erscheinen, daß es unmöglich ist, sie als Gattungen voneinander zu trennen.

Endlich sei es mir gestattet auf einen Punkt einzugehen, der allen *Sipunculus*-Arten zukommt, von dem man aber bisher sehr ungenügende Kenntnis hatte. Bei äußerlicher Betrachtung z. B. des *S. nudus* kann der Eindruck entstehen, daß das Tier außer seinem weit nach vorn an der dorsalen Seite gelegenen After an der Spitze der Eichel noch eine Körperöffnung habe, was schon seit langem den Beobachtern aufgefallen ist. Wie jedoch durch ANDREAE festgestellt worden ist, führt diese, die ein querer, von einer dorsalen und einer ventralen Lippe eingefasster Spalt ist, nicht ins Innere, sondern ist die Öffnung eines Blindsackes. Über dessen Natur womöglich etwas zu erfahren, schien mir um so wünschenswerter, als alle *Sipunculus*-Arten diesen besitzen, während er *Siphonosoma* und, soviel bekannt, auch allen übrigen Sipunculideen abgeht. Sagittalschnitte zeigten nun deutlich, daß dem Gebilde eine komplizierte Struktur zukommt. Der Sack ist von einer Fortsetzung der Epidermis ausgekleidet, deren Cuticula zwar gegen den Grund zu allmählich an Dicke abnimmt, aber doch in seinem größten Teile eine ziemliche Stärke behält. Ganz nach innen wird sie rasch sehr fein, so daß sie schließlich nur noch mit starker Vergrößerung zu erkennen ist, und gleichzeitig hat sich auch die Be-

schaffenheit des Epithels wesentlich verändert. Die Kerne der augenscheinlich sehr schmalen Zellen liegen in verschiedenem Niveau, so daß ein an ein mehrschichtiges Epithel erinnerndes Bild entsteht, wie es bei wirbellosen Tieren häufig ist und namentlich in Sinnesepithelien meist auftritt. Daß es sich tatsächlich um ein Sinnesepithel handelt, kann kaum zweifelhaft sein, wenn an dem bisher allein untersuchten konservierten Material auch keine Sinneshaare haben nachgewiesen werden können. Einstweilen muß zur Bestätigung dieser Auffassung der Nachweis einer reichen Nervenversorgung genügen. Das Bauchmark der *Sipunculus*-Arten ist bekanntlich gegen sein hinteres Ende immer stark keulenförmig verdickt zu dem, was LEYDIG das Schwanzganglion genannt hat. Dieses läuft in zwei kräftige Nerven aus, die zu beiden Seiten des Blindsackes gegen die Muskulatur verlaufen und auch Äste in diese entsenden, nach deren Abgang aber sich bis an die Wand des Blindsackes fortsetzen, nämlich gerade an die Stelle, wo sein oben erwähnter abweichend gebauter Grundabschnitt anfängt. Hier angelangt biegt der Nerv, indem er einen dort den Sack kreuzenden Muskel durchbricht, scharf nach vorn zu um und zieht bis an den Grund des Sackes, wo er in dessen Wand eindringt und sich in eine Anzahl von Ästen auflöst. Der rechte und linke Schwanznerv verhalten sich ganz gleich und versorgen also beide das Sinnesepithel. Was nun die physiologische Bedeutung dieses Sinnesorgans anbetrifft, so kann ich einstweilen auch nur eine Vermutung aussprechen. Ich glaube, daß ihm kaum eine andere Funktion zugesprochen werden kann als die eines statistischen Organs, einer durch eine weite Öffnung mit der Außenwelt in Verbindung stehenden Statocyste. Ein solches Organ, das jedoch am Vorderende des Bauchmarks gelegen ist und dessen Kanal am Grunde der Tentakel nach außen ausmündet, habe ich Ihnen im vorigen Jahre von *Siphonosoma* geschildert und zugleich angegeben, ein gleiches sei auch bei *Physcosoma* vorhanden, fehle aber sicher bei *Sipunculus* am entsprechenden Orte. Nun glaube ich eine Statocyste auch bei dieser Gattung gefunden zu haben, aber nicht am Vorderende des Körpers, sondern am Hinterende, wie auch bei Crustaceen die Statocysten sowohl in den Antennen als auch im Telson gelegen sein können. Im Schwanzblindsacke von *Sipunculus* findet man nicht selten Sandkörnchen. Ob sie nur als zufällige Verunreinigungen hineingekommen sind oder als Statolithen dienen, wofür wir ja ebenfalls Analogien haben würden, vermag ich nicht zu entscheiden.

Diskussion:

Herr Dr. MARTINI, Prof. SPENGLER, Dr. THIENEMANN und Prof. SPENGLER. Herr Dr. THIENEMANN weist auf eine gewisse Analogie der Hauffasern mit dem Endoskelett der Insekten hin.

Herr Dr. R. HARTMEYER: Über eine mehr als 2 m lange Ascidie (Demonstration).

Dr. PAUL KRÜGER (Berlin):

#### Demonstration zu einer elektiven Färbung der Binesubstanzen.

Die Schnitte, am besten von Sublimat-Eisessig-Material, kommen bis zu 24 Std. in 80 % Alkohol, dem so viel Jod-Jodkalium zugesetzt ist, daß er ungefähr die Farbe von Kognak besitzt. Sie nehmen hierin eine hellgelbe Färbung an und kommen, nachdem sie flüchtig mit Aqua dest. abgespült worden sind, in eine Hämatoxylin-Lösung, die im wesentlichen der DELAFIELD'schen gleicht. Das Rezept wird im Zool. Institut der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin schon seit langer Zeit gebraucht.

1. Kristallisiertes Hämatoxylin lösen in Alkohol absolutus bis zur Sättigung, so daß stets ein Bodensatz bleibt. Die Lösung muß mehrere Tage stehen, ehe sie verwendet werden kann.

2. Ammoniakalaun in der Wärme lösen in Aqua dest. Der Überschuß kristallisiert aus.

3. Glyzerin, dick wie es in den Handel kommt.

4. Methylalkohol.

Von 1. zu nehmen . . . . .	100 ccm
„ 2. „ „ . . . . .	3750 „
„ 3. „ „ . . . . .	625 „
„ 4. „ „ . . . . .	625 „

Alle vier Flüssigkeiten werden zusammen in eine Flasche gegossen und, ohne zu filtrieren, 2—3 Monate offen stehen gelassen. Erst dann schließt man die Flasche.

In dieser Farblösung bleiben die Schnitte gleichfalls bis 24 Std., wobei sie sehr dunkelrotbraun werden. Sie werden wiederum mit Aqua dest. abgespült und mit Salzsäurealkohol (80%iger + 1% HCl) differenziert. Die überschüssige Säure wird mit 80%igem Alkohol, dem 0,5—1% konzentriertes wässriges Ammoniak zugesetzt ist, neutralisiert. Das Endresultat bei richtiger Differenzierung ist, daß nur noch die Kerne blau sind und die Binesubstanzen eine

braune bis schwarze Färbung angenommen haben. Eine Nachfärbung mit Eosin läßt Plasma, Muskulatur usw. stärker kontrastieren.

Die ältesten Präparate sind ein halbes Jahr alt, ohne sich verändert zu haben. Genaueres folgt an anderer Stelle.

---

### Dritte Sitzung.

Mittwoch, den 14. Mai 9—12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr.

Erster Gegenstand war die Wahl des nächsten Versammlungsortes. Es lagen Einladungen des Herrn Prof. Dr. DOFLEIN für Freiburg und der Internationalen Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik und des Rates der Stadt Leipzig für Leipzig vor. Es wurde Freiburg einstimmig gewählt.

---

Darauf verkündete der Vorsitzende, daß der Vorstand für die nächste Vorstandswahl Herrn Prof. HEIDER als ersten, die Herren Prof. KORSCHULT, Prof. BRAUN und Prof. KÜKENTHAL als stellvertretende Vorsitzende und Herrn Prof. BRAUER als Schriftführer empfehle.

---

Es folgte alsdann die Beratung der Anträge des Vorstandes auf Abänderung der Statuten. Diese sind folgende:

1. Der § 5 erhält folgende Fassung:

#### § 5.

„Jedes Mitglied zahlt zu Anfang des Geschäftsjahres, welches mit dem 1. Januar beginnt und mit dem 31. Dezember endet, einen Jahresbeitrag von 15 bzw. 10 M. (s. § 12, Abs. 3) an die Kasse der Gesellschaft.

Die Jahresbeiträge können durch eine einmalige Bezahlung von einhundertfünfzig Mark abgelöst werden.

Wer im Laufe eines Geschäftsjahres eintritt, zahlt den vollen Jahresbeitrag.

Mitglieder, welche der Gesellschaft mindestens 10 Jahre angehört und während dieser Zeit jährlich einen Beitrag von 15 Mark entrichtet haben, können für die Zukunft ihre Beiträge durch eine einmalige Zahlung von einhundert Mark ablösen.“

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Zweite Sitzung 56-79](#)