

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

Nachmittags 3—4 $\frac{1}{2}$ Uhr: Vierte Sitzung.

Vorträge der Herren Prof. LOHMANN, Dr. SCHULZE und Prof. HÄPKE.

5 Uhr: Besichtigung des Weserwehrs und der Fischpässe.

8 $\frac{1}{2}$ Uhr: Zusammenkunft im Ratskeller auf Einladung E. H. Senats.

Donnerstag, den 15. Mai, 9—12 $\frac{1}{2}$ Uhr: Fünfte Sitzung.

1. Bericht der Rechnungsrevisoren.
2. Beratung über die Anträge des deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.
3. Beratung über den Antrag des Vorstandes der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte.
4. Abstimmung über die Anträge auf Änderung der Statuten.
5. Vorträge der Herren Dr. ERHARD, Prof. BRESSLAU, Dr. MARTINI und Prof. G. ENTZ jr.
6. Demonstration von Proturen durch Herrn Dr. PRELL.

Nachmittags 6 Uhr: Gemeinsames Essen im „Essighaus“.

Freitag, den 16. Mai: Fahrt nach Geestemünde-Bremerhaven: Besichtigung der Fischereihäfen und -anlagen und einer Klipp- und Stockfischfabrik in Geestemünde; Besichtigung der Hafenanlagen und eines Lloyd dampfers und Frühstück an Bord des Dampfers „Kronprinz Wilhelm“ in Bremerhaven.

Die Sitzungen wurden im Hörsaal des Städtischen Museums abgehalten.

Erste Sitzung.

Dienstag, den 13. Mai, 9—11 $\frac{1}{2}$ Uhr.

Der Vorsitzende Herr Prof. KORSCHOLT eröffnete die Versammlung mit folgender Ansprache:

Hochansehnliche Versammlung!

Es liegt in der Natur der Sache, daß die Deutsche Zoologische Gesellschaft zu ihren Tagungen solche Städte wählt, welche die wissenschaftlichen Hilfsmittel für ihre Versammlungen bieten. Dies ist hauptsächlich in den Universitätsstädten der Fall; nur verhältnismäßig selten konnte von dieser Gepflogenheit abgegangen werden. Aber diejenigen Versammlungen, bei denen es geschah, boten uns in jeder Beziehung reichen Gewinn und gehören zu unseren schönsten Erinnerungen. So begrüßten wir denn auch die im vergangenen Jahr an die Gesellschaft ergangene Einladung

Bremens, hier zu tagen, mit lebhaftem Dank und großer Freude. Hat doch Bremens Städtisches Museum für Natur-, Handels- und Völkerkunde durch seine reichen Schätze und die Art ihrer Aufstellung, wie auch durch die Namen der an ihm früher und jetzt wirkenden Männer, von denen wir zu unserer Freude nicht weniger als drei Direktoren unter uns sehen, einen ausgezeichneten Klang in der zoologischen Welt. Aber außer dem vortrefflichen Museum sind es die hohen Reize der altberühmten Hansestadt, welche uns Ihrer Einladung mit großer Freude Folge leisten ließen. Wissen wir doch, daß neben dem altbewährten Sinn für Handel und Gewerbe auch die Wissenschaft bei Ihnen stets eine würdige Stätte fand. Als Sinnbild dafür nehmen wir es, daß uns der hochverdiente jetzige Direktor des Museums gleichzeitig als Vertreter des Hohen Senats begrüßt. Indem ich im Namen der Versammlung dafür danke, begrüße ich meinerseits die Teilnehmer an der Versammlung, Mitglieder der Gesellschaft und Gäste, die, zum Teil von weit hierher geeilt wie bei früheren Versammlungen, gewiß die von ihnen gesuchte Belehrung hier finden werden.

Damit eröffne ich die 23. Jahresversammlung; ehe ich jedoch Herrn Prof. SCHAUNSLAND das Wort erteile, habe ich noch einer recht erfreulichen Pflicht zu genügen. Aus den Berichten unseres um die Vermehrung und Konsolidierung der Finanzen der Gesellschaft eifrig bemühten Herrn Schriftführers ist Ihnen bekannt, daß sie sich nicht gerade in einem glänzenden und unserer Gesellschaft besonders würdigen Zustand befinden. Daher war es mit besonderer Freude zu begrüßen, als im vergangenen Jahr Herr FRANZ POCHE in Wien der Gesellschaft die Summe von 2500 Kr. zur Verfügung stellte. Hierfür sei ihm auch an dieser Stelle ganz offiziell unser herzlichster Dank ausgesprochen. Unwillkürlich knüpft sich daran der Wunsch, daß noch andere Mitglieder oder Gönner der Gesellschaft dem bisher leider ganz vereinzelt, sehr nachahmenswerten Beispiel folgen und die Gesellschaft dadurch in den Stand setzen möchten, ihren Aufgaben besser als bisher gerecht zu werden.

Herr Prof. SCHAUNSLAND:

Seine Magnifizenz, der präsidierende Bürgermeister, Herr Dr. BARKHAUSEN hat mich beauftragt, da er selbst heute leider durch Senatsgeschäfte daran verhindert ist, Sie in seinem Namen und dem der Stadt Bremen willkommen zu heißen und Ihren Arbeiten Erfolg zu wünschen, indem er sich der Hoffnung hingibt, daß für Sie der Aufenthalt in Bremen ein angenehmer werden möge.

Ich selbst beehre mich, Ihnen im Namen unseres Instituts unseren herzlichsten Dank dafür auszusprechen, daß die Wahl Ihres diesjährigen Versammlungsortes auf Bremen gefallen ist. Ich kann dabei allerdings nicht ganz verhehlen, daß neben der Freude über Ihren Besuch mich auch ein gewisses Gefühl der Besorgnis drückt, ob es uns, die wir hier doch etwas in der Diaspora wohnen, auch möglich sein wird, Ihren Anforderungen und Erwartungen auch nur einigermaßen gerecht zu werden. Fast ausschließlich haben Sie bisher in Universitätsstädten getagt, an Plätzen mit zahlreichen alten und glänzenden wissenschaftlichen Instituten, in denen Sie neue Eindrücke und Anregungen in Fülle empfangen konnten. Etwas anderes ist es bei uns. Ich will dabei allerdings nicht etwa gesagt haben, daß nicht auch Bremen Anteil genommen hätte an unserer Wissenschaft und seinen Kräften entsprechend zu ihrer Förderung beigetragen hätte.

Wenn Sie mir gestatten, darauf noch mit wenigen Worten einzugehen, könnte ich damit gleichzeitig auch einen kurzen Überblick über die Geschichte unseres Museums geben.

In einer Zeit, es war 1774, als es in Deutschland noch wenig üblich war, sich mit naturwissenschaftlichen Dingen zu befassen, es sei denn im engen Kreise von Fachgelehrten, traten in einer Stadt wie Bremen, der man in Anbetracht ihrer hauptsächlichsten Erwerbstätigkeit geneigt ist, Interessen abzusprechen, die jenseits des Verkehrs und Handels liegen, eine Anzahl Männer — es waren meistens Kaufleute — zusammen, um mit Hilfe eines Lesezirkels, namentlich aber durch Vorträge und Diskussionen, die Kenntnisse der Erd- und Naturkunde in ihrem Kreise zu fördern. Nicht lange darauf legte man auch eine kleine Sammlung von Naturalien an, die später, anfangs des verflossenen Jahrhunderts, als die Gesellschaft sich an der Ecke des Domshofes ein eigenes Vereinshaus geschaffen hatte, in dies übergeführt wurde, das fürderhin davon den Namen „Museum“ erhielt. Dies winzige Naturalienkabinett ist somit als die embryonale Anlage des Instituts, in dem wir heute uns befinden, zu betrachten.

Eine Reihe von Jahren hat die „Museums-Gesellschaft“ ein reges wissenschaftliches Leben geführt, und Männer wie **OLBERS**, **HEINEKEN**, **MERTENS** und **ALBERS** gehörten ihr an; besonders habe ich aber **GOTTFRIED REINHOLD TREVIRANUS** zu gedenken, dessen Name man als einen Begründer der Biologie als Wissenschaft nie vergessen wird. Seine 6bändige Biologie erschien 1802—1822 und die „Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens“ 1831—1833.

Aber die Zeiten änderten sich. Der wissenschaftliche Charakter der Museums-Gesellschaft verschwand allmählich, und aus ihr wurde ein Verein, der sich allein der Pflege der Geselligkeit widmete. Das Naturalienkabinett fand kaum mehr Beachtung, und daß es nicht ganz verkam, sondern sich auf einigen Spezialgebieten sogar bedeutend vervollkommnete, war nur einigen wenigen interessierten Männern zu verdanken. So vor allem dem vortrefflichen und als Ornithologen so bedeutenden Dr. GUSTAV HARTLAUB.

1875 wurden die Sammlungen von der Gesellschaft dem Bremischen Staat als Geschenk angeboten unter der Bedingung, daß dieser ihnen ein anderes gutes Unterkommen gewähre sowie für die Anstellung eines wissenschaftlichen Leiters Sorge trage. Der Staat nahm das Geschenk an, das Kabinett wurde nach den oberen Räumen des Domanbaues überführt und erhielt den Namen: Städtische Sammlungen für Naturgeschichte und Ethnographie.

Die ersten Direktoren FINSCH, LUDWIG und SPENGLER nahmen sich der ihnen übertragenen Aufgaben mit Eifer und bestem Erfolge an.

Das Jahr 1890 brachte dann wieder einen entscheidenden Wendepunkt. Gelegentlich einer in diesem Jahre veranstalteten Gewerbe- und Industrieausstellung waren wertvolle ethnographische Gegenstände nach Bremen gekommen, und es wurde der Wunsch rege, daß sie nicht wieder in alle Winde zerstreut würden. So kam man zu dem Entschluß, sie mit den städtischen Sammlungen zu vereinigen und ein neues Museum zu schaffen: Das Städtische Museum für Natur-, Völker- und Handelskunde am Bahnhof (eröffnet 1896).

Die damit gestellte Aufgabe war keine ganz einfache, da es sich darum handelte, die verschiedenartigsten naturwissenschaftlichen Disziplinen, ethnographische und prähistorische Sammlungen sowie Objekte der Handels- und Warenkunde nicht etwa nur zu magazinieren, sondern nach einem einheitlichen Gesichtspunkte so aufzustellen, daß sie sich möglichst zu einem harmonischen Ganzen verbanden. Wieweit das gelungen ist, mögen Sie selbst entscheiden. Ich bitte Sie, dabei nur berücksichtigen zu wollen, daß, weil sich in Bremen keine Universität oder ähnliche Lehrinstitute befinden mit ihren besonderen Anforderungen an spezielle Sammlungen, es in erster Linie unser Bestreben war, das Museum möglichst für jedermann verständlich und nutzbringend zu gestalten. Es soll zunächst anregen, dann aber auch demjenigen, der tiefer in einzelne Gebiete eindringen will, die Möglichkeit dazu bieten

und endlich auch dem Fachmann Material für seine Studien gewähren. Anschaulichkeit mußte sich somit mit strenger wissenschaftlicher Exaktheit verbinden. Manche der dabei angewendeten Methoden sind mittlerweile mehr oder weniger Gemeingut vieler anderer Museen geworden, doch sind sie, meines Wissens wenigstens, in Bremen wohl zum ersten Male zur Ausführung gebracht.

Der Umfang der Sammlungen hatte sich mittlerweile namentlich durch die vom Museum aus unternommenen Reisen derartig vermehrt, daß ein Erweiterungsbau notwendig wurde, zu dem die recht bedeutenden Mittel wiederum zur einen Hälfte vom Staat bewilligt, zur anderen durch freiwillige Beiträge zusammengebracht wurden.

1911 war die schwierige Umgestaltung des Museums innerhalb seines auf das Doppelte erweiterten neuen Rahmens, unter Beibehaltung derselben leitenden Gesichtspunkte wie früher, im großen und ganzen durchgeführt, wenn auch selbst heute noch mancherlei der Vollendung harret. Unsere Hilfskräfte sind leider im Vergleich zum Umfang unserer Aufgabe — beispielsweise beträgt die Ansichtsfläche der Schränke in gerader Linie fast $4\frac{1}{2}$ km — nicht bedeutend, so daß wir beim besten Willen mehrere Lücken noch nicht ausfüllen konnten. Der verschiedenartige Inhalt des Museums verlangt ja von uns auch eine gewisse Verallgemeinerung des Wissens und die Beherrschung mannigfaltiger Gebiete. Notwendig war es aber vor allem, mit möglichster Objektivität jeder der verschiedenen Disziplinen gleiches Recht angedeihen zu lassen; trotzdem hoffe ich jedoch, daß auch die auf dem Gebiete der Zoologie aus dem Museum hervorgegangenen Arbeiten zur Systematik, Anatomie und Embryologie, oft auf Grund sehr seltenen Materials, der Wissenschaft zugute gekommen sind und bleibenden Wert behalten werden.

Doch ich fürchte, ich habe Sie schon zu lange mit diesen internen Dingen aufgehalten, Ihrer harret ja reichliche Arbeit. Wie hat sich doch das Gebiet der Biologie im allgemeinen und der Zoologie im besonderen in den letzten Jahren erweitert! Wie zahlreich sind die neu eingeschlagenen Forschungsbahnen, wie mannigfaltig die Versuche, mit neuen Methoden, ja mit neugeschaffenen Disziplinen alten Problemen näherzukommen! Sie alle wahrlich tragen zur Verjüngung und zur Vertiefung der Wissenschaft bei. Welch ein Gewinn für diese, Welch ein Vorteil aber auch für den Forscher selbst, wenn er sich nur freihält von der Überschätzung seines eigenen Spezialgebietes, und nicht alles darum für besser und richtiger ansieht, nur weil es neu ist, und jede ältere Richtung

für dauernd überwunden erklärt, weil sie augenblicklich zufällig nicht modern ist.

Auch hierbei wieder muß ich an das schon oft gebrauchte und doch so schöne Wort C. E. v. BAER's denken: „Die Wissenschaft ist ewig in ihren Quellen, unermesslich in ihrer Aufgabe, unerreichbar in ihren Zielen.“ Und mir will es immer erscheinen, daß gerade die Unendlichkeit der Wissenschaft etwas Herrliches für den Forscher ist, daß die Erkenntnis, daß jede kausale Wissenschaft nie an ein bestimmtes Ziel kommen kann, weil hinter einer gefundenen Ursache sofort die Frage nach einer neuen, die diese wieder veranlaßt hat, sich einstellt, nicht etwa Resignation erzeugt, sondern den Wissensdrang nur verstärkt, rastloses Ringen und Streben nach neuen Wegen erzeugt und die reine und reiche Freude schafft, die Grenzen immer weiter stecken zu dürfen.

Neben jener expansiven Entwicklung macht sich aber, unstreitig auch mehr wie früher, vielfach eine spekulative Betrachtungsweise, die überwiegend mit Theorie und Hypothese arbeitet, in unserer Wissenschaft bemerkbar, so daß man schon die Befürchtung ausgesprochen hat, daß die Tage der alten Naturphilosophie sich wiederholen könnten. Im allgemeinen liegt ja allerdings den Forschern auf dem Gebiete der Empirie, und merkwürdigerweise den Biologen mehr wie etwa den Physikern, philosophisches Denken etwas ferner; sagt doch selbst DARWIN, daß bei ihm die Fähigkeit, rein abstrakten Gedankengängen zu folgen, sehr beschränkt gewesen wäre. Daraus erklärt sich vielleicht zum Teil auch manches unnötige Mißverständnis, das sich zwischen den biologischen und anderen Wissensgebieten bisweilen eingestellt hat; denn wie man mit einem Farbenblinden nicht über Raphael, mit einem Tauben oder Amusikalischen nicht über Beethoven reden darf, so kann man auch nicht abstrakte Fragen erörtern mit jemandem, dem der Sinn oder das Interesse für sie mangelt.

Genug, eine Änderung ist hierin jedenfalls eingetreten und das Interesse an philosophischer Betrachtungsweise hat zweifellos zugenommen. Vielleicht ist es daher nicht ganz unangebracht, darauf hinzuweisen, daß dabei auch Gefahren mit unterlaufen könnten.

Schon BÜTSCHLI warnte vor einer Reihe von Jahren auf einer unserer Versammlungen vor den „umschreibenden Hypothesen“, die eine unbekannte Größe nur durch eine andere ersetzen und somit eine kausalmechanische Erklärung nicht geben, sondern nur vertauschen. Es wäre gerade so, sagt er, als ob jemand, der ohne Kenntnis der wirksamen Kräfte bei einer abgefeuerten Kanone durch

vielfache Beobachtungen zu der sicheren Überzeugung gelangt wäre, daß die Tätigkeit des Kanoniers die Ursache des Hervorschießens des Geschosses sei, und damit nun auch eine kausalmechanische Erklärung der wirklichen Entstehung der Geschosßbewegung gefunden zu haben wähne; und RICHARD HERTWIG gab in einer anderen Versammlung unumwunden zu, daß der Nachweis morphologischer Gesetzmäßigkeit noch keine kausale Erklärung sei, und daß es somit besser wäre, stattdessen nur von einem erlangten Verständnis der Organisation zu sprechen.

Wir alle wissen, von welcher ausschlaggebenden Bedeutung für jede Forschung die Fiktion der Erklärbarkeit der Welt ist, und welche große Erfolge im besonderen mit der Annahme der Möglichkeit einer rein mechanistischen Erklärungsweise erreicht sind; und trotzdem sollte es doch nicht vergessen werden, daß diese Erklärbarkeit doch nur eine Fiktion, eine Arbeitshypothese und kein Axiom ist, und daß man das Problem auch von einer anderen Seite wohl in Angriff nehmen kann; wie ja auch schon KANT den materialistischen Rationalismus des 18. Jahrhunderts in seine Schranken zurückwies.

Logisch ist es jedenfalls auch nicht richtig, wenn ein ausgesprochener Mechanist ohne weiteres nicht nur von einer Entwicklung, sondern auch von einem Fortschritt von einer Höherentwicklung der organischen Welt redet; und es wäre Gedanken-temperenz, wenn wir uns nicht daran erinnerten, daß schon allein der Begriff des Seins und Werdens, das Problem, daß etwas überhaupt ist und wird und sich entwickelt, das schwerste, tiefste und unfaßbarste ist, das je den menschlichen Geist bewegt hat und in alle Zukunft hin bewegen wird.

Man könnte einwenden, daß im Grunde genommen dadurch der Fortschritt unserer Spezialwissenschaft an sich nicht berührt wird; das mag richtig sein, wenn es sich nur um das mehr Handwerksmäßige bei ihr oder allein um eine weitere Erringung von Tatsachen handelt. Wie aber das Wort „L'art pour l'art“ sich auf die Dauer nicht als stichhaltig erwiesen hat, so auch seine Variante „La science pour la science“. Wir sind ja im Gegenteil stolz auf den Einfluß, den unsere Wissenschaft auf die Allgemeinheit, auf unser Leben, auf seine ganze Denkrichtung gehabt hat und in steigendem Maße noch gewinnt. Daher ist es nicht ganz belanglos, wie weit die Verwertungen ihrer Ergebnisse auch von philosophischem Geiste durchtränkt und namentlich logisch unanfechtbar sind.

Auf der vorjährigen Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte wurde unter anderem auch auf das oft Bedenkliche einer sensationellen, populärnaturwissenschaftlichen Literatur hingewiesen, und es ist wohl kaum zu leugnen, daß sich an die ernste Arbeit der Naturerkenntnis oft Anschauungen anknüpfen und sich auf sie berufen, die damit wirklich nichts zu tun haben. Den gloriosen Hinweis am Schlusse fast aller populärer entwicklungsgeschichtlicher Darstellungen auf die Höhe, die entsprechend der allgemeinen Weiterentwicklung der Organismen, auch der Mensch in leiblicher und geistiger Hinsicht einst erklimmen wird, kann man wohl ruhig dahingehen lassen und sich auch abfinden mit dem naiven Trost, den man so oft dem durch Leid niedergebeugten modernen Menschen für seine Leibes- und Seelennöte zurufen hört: er möge sich aufrichten in dem Gedanken, daß seine Pein ja nur ein notwendiger Übergang sei zu den herrlichen Höhen der zukünftigen glücklichen Menschheit. Mir fällt dabei allerdings immer die reizende Frage HUXLEY'S ein, ob man wohl meine, daß einem notleidenden Eohippus viel damit gedient worden wäre, wenn man ihn darauf hingewiesen hätte, daß als Ersatz für seine Qualen nach Millionen von Jahren einer seiner Nachkommen als Sieger im Derbyrennen hervorgehen würde.

Bedenklicher in der Wirkung auf die Allgemeinheit ist es aber schon, wenn selbst von Laien über chemische Ethik als von einer gesicherten Tatsache geredet und geschrieben wird, oder wenn der Patriotismus, die Vaterlandsliebe, als ein Fehler in der chemischen Konstitution der Eiweißmoleküle seiner Bekenner ernsthaft hingestellt wird.

Ich führe das alles nur an, weil ich der Meinung bin, daß derartiges besser wie durch lange Abhandlungen oder Streitschriften im engeren Kreise, im persönlichen Verkehr, z. B. auch bei unseren Tagungen — ich denke dabei namentlich an die jüngeren Mitglieder — besprochen und nötigenfalls reguliert werden könnte.

Gegenüber mancherlei Misèren des politischen und öffentlichen Lebens wird es für den Deutschen stets ein Gefühl der Freude und Erhebung sein, wenn er an die Höhe und den Glanz der deutschen Wissenschaft, an die allgemeine Wertschätzung, die sie in der ganzen Welt erfährt, denkt. Unser Stolz aber ist es, daß in der Reihe dieser Wissenschaften als eine der angesehensten unsere Zoologie — in weitestem Sinne gesprochen — dasteht. Daß sie das geworden ist, dazu hat die Deutsche Zoologische Gesellschaft unter ihrer weitsichtigen und zielbewußten Führung seit nun fast einem Viertel-

jahrhundert im hohen Grade beigetragen; daß das immer so bleiben möge, ist mein herzlichster Wunsch!

Empfangen Sie nochmals meine besten Wünsche, daß diese Tage Ihnen angenehm sein mögen, daß Ihre Arbeit gedeihlich, Ihr Meinungsaustausch gewinnbringend, Ihr persönlicher Verkehr herzlich sein möge.

Nachdem der Vorsitzende gedankt hatte, verlas der Schriftführer den

Geschäftsbericht.

Die 22. Jahresversammlung fand vom 28. bis 31. Mai 1912 unter Leitung des ersten Vorsitzenden, des Herrn Prof. Dr. KORSCHULT in Zoologischen Institut in Halle statt. Sie war von 77 Mitgliedern und 50 Gästen besucht. Ein Ausflug nach Naumburg und der Rudelsburg schloß sich der Tagung an.

Der Bericht über die Verhandlungen der 22. Jahresversammlung wurde Anfang August 1912 ausgegeben.

Die Zahl der Mitglieder betrug am 1. April 1912 292. Es ist Herr Prof. Dr. LENZ, Direktor des Naturhistorischen Museums in Lübeck, gestorben. 23 Mitglieder sind neu eingetreten, so daß am 1. April 1913 die Zahl der Mitglieder 314 beträgt (311 ordentliche und 3 außerordentliche).

Herrn Prof. Dr. GRENACHER wurde zu seinem 70. Geburtstage am 18. März 1913 die folgende Adresse übersandt:

Hochgeehrter Herr Kollege!

Die Feier Ihres 70. Geburtstages dürfen auch wir als Vertreter der Deutschen Zoologischen Gesellschaft nicht vorübergehen lassen, ohne Ihnen unsere herzlichsten Glückwünsche darzubringen. Um so weniger möchten wir dies versäumen, als wir auf das lebhafteste die Verhältnisse bedauern, welche es mit sich brachten, daß wir älteren und jüngeren Zoologen nur so selten Gelegenheit fanden, Ihnen persönlich näher zu treten und aus Ihrem überaus reichen Erfahrungsschatz auf zoologisch-wissenschaftlichem Gebiet auch unsererseits Nutzen zu ziehen.

Wir wissen es alle, welche hervorragende Forschergabe Ihnen eigen ist und wie Sie diese an den verschiedensten Objekten mit so ausgezeichnetem Erfolg betätigten. Mit großer Treffsicherheit fanden Sie stets das Wesentliche heraus; mochte es sich dabei um die minutiösen Strukturen kleinster einzelliger Lebewesen oder um

größere anatomische Formverhältnisse handeln; es sei nur an die Feststellung des Verlaufs der Axenfäden und das Zentralkorn der Heliozoen, sowie an Ihre wichtigen Darlegungen des Baus der Gordiiden und Rhizostomeen erinnert. Bei diesen wie bei anderen Ihrer Forschungen — wir denken noch an die schönen entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen über die dotterlosen Cephalopoden-Embryonen — waren es stets Feststellungen von größter Genauigkeit und Zuverlässigkeit, welche in unserer Wissenschaft dauernden Bestand haben werden.

Außer diesen und anderen hier nicht namhaft zu machenden Untersuchungen brachten Ihnen aber vor allem Ihre grundlegenden Untersuchungen an den Arthropodenaugen Ruhm und Ehre ein. Mit großem Scharfsinn und unter Anwendung der feinsten Methoden gelang es Ihnen, diese schwierigen Objekte zu bewältigen und ihren Bau in einer Weise zu klären, daß diese Arbeiten, an welche sich diejenigen über die Augen der Cephalopoden und Heteropoden würdig anschlossen, für die Ausführung derartiger feinsten Untersuchungen mit vollem Recht geradezu vorbildlich geworden sind.

Wenn wir Sie, hochverehrter Herr Kollege, als Meister der zoologischen Methodik feiern, so dürfen wir einer zunächst weniger wichtig erscheinenden Tatsache, nämlich Ihrer Erfindung des Boraxkarmins, nicht vergessen. Sie schenkten uns damit eines der ersten und vorzüglichsten Kernfärbemittel, welches seit seinem Bekanntwerden Ende der siebziger Jahre nicht nur in der Hand jedes zoologischen Anfängers, sondern auch des wissenschaftlichen Forschers ist, sich also durch beinahe ein Menschenalter als wichtiges Hilfsmittel zoologischer Forschung erfolgreich behauptet und zu ihrer Förderung in nicht zu unterschätzendem Maße beigetragen hat.

Zwar kann es hier nicht unsere Aufgabe sein, der großen Verdienste zu gedenken, welche Sie sich in Ihrem Lehramt erwarben, aber unerwähnt darf es nicht bleiben, wie freudig Anfang der achtziger Jahre Ihre Berufung nach Halle begrüßt wurde. Als ein moderner Vertreter der aufblühenden morphologischen Wissenschaft wurden Sie mit der Errichtung eines hauptsächlich diesem Gebiet gewidmeten Instituts beauftragt. Sie untermochten sich dieser Aufgabe mit rastlosem Eifer und lösten sie in höchst anerkannter Weise, wovon wir uns bei der Abhaltung der vorjährigen Zoologenversammlung zur Genüge überzeugten. Daß wir Sie damals nicht unter uns sehen konnten und schwere körperliche Leiden Sie wie an der Weiterführung mancher Ihrer Pläne, so auch am Verkehr mit den Fachgenossen hinderten, war uns stets

ein großer Schmerz. Wie damals bei der Versammlung in Halle erlauben Sie uns, Ihnen auch heute mit unseren herzlichen Glückwünschen unseren Dank für das darzubringen, was Sie unter leider so erschwerenden Umständen in Ihrem arbeitsreichen Leben für unsere Wissenschaft geleistet haben.

Der Vorstand der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

I. A.: E. KORSCHULT.

Die auf der Jahresversammlung in Halle angenommenen Anträge zur Einschränkung des Prioritätsgesetzes, welche dem Internationalen Zoologenkongreß in Monaco 1913 vorgelegt werden sollten, haben die Zustimmung von 680 Zoologen gefunden und sind Mitte Juli an den Präsidenten der Internationalen Nomenklaturkommission, Herrn Prof. Dr. BLANCHARD gesandt worden. Auf dem diesjährigen Internationalen Kongreß in Monaco zeigte sich sehr bald, daß eine erdrückende Majorität für die Einschränkung des Prioritätsgesetzes war. In der Sektion für Nomenklatur wurden folgende Anträge, die zwar nicht dem Wortlaut, wohl aber dem Sinn nach im wesentlichen mit den Anträgen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft übereinstimmten, einstimmig bei einer Stimmenthaltung der Internationalen Nomenklaturkommission zur Vorlage im Plenum empfohlen:

„Den Nomenklaturregeln ist folgender Artikel hinter Art. 31 einzufügen:

Ausnahmen von dem Prioritätsgesetz sind gestattet:

1. wenn ein Gattungs- oder Artnamen auf eine andere bestehende Gattung oder Art übertragen werden muß;
2. wenn ein Name für nur eine Gattung 50 Jahre lang bis 1890 in wissenschaftlichen Arbeiten z. B. Monographien, wissenschaftlichen Abhandlungen, wissenschaftlichen Katalogen u. a. gebraucht worden ist;
3. wenn der Name, der nach dem Prioritätsgesetz der älteste ist, 20 Jahre keinen Eingang in die wissenschaftliche Systematik gefunden hat.

Jede Ausnahme ist der Internationalen Nomenklaturkommission zu unterbreiten. Diese hat jeden Fall zu veröffentlichen und gleichzeitig zur Prüfung einer der Subkommissionen von Spezialisten, die vom Kongreß ernannt werden und das Recht haben sich zu ergänzen, zu überweisen. Auf Grund der Entscheidungen der Subkommissionen hat die Internationale Nomenklaturkommission Beschluß zu fassen, ihn zu veröffentlichen und unter Vorlage der

Entscheidungen der Subkommissionen dem nächsten Kongreß zur Genehmigung vorzulegen.“

Am letzten Tage des Kongresses stellte die Internationale Nomenklaturkommission, die in ihrer Mehrheit bis dahin für die strikte Durchführung des Prioritätsgesetzes eingetreten war, zur großen Überraschung folgenden, einstimmig von ihr angenommenen Vermittlungsvorschlag:

1. Der Internationalen Nomenklaturkommission wird Vollmacht gegeben, in solchen Fällen, in denen nach ihrem Urteil die strikte Anwendung der Nomenklaturregeln eher zu einer Verwirrung als zur Gleichförmigkeit führen würde, die Regeln außer Kraft zu setzen¹⁾. Es wird indessen dabei vorausgesetzt, 1. daß mindestens ein Jahr vorher jeder Fall in zwei oder mehreren der folgenden Zeitschriften, nämlich Bulletin de la Société Zoologique de France, Monitore Zoologico, Nature, Science (N. Y.) und Zoologischer Anzeiger bekanntgegeben wird, damit die Zoologen, besonders die Spezialisten der in Frage kommenden Gruppe den Fall prüfen und ihre Gründe für oder gegen die Außerkraftsetzung äußern können, 2. daß der Beschluß der Kommission für die Außerkraftsetzung einstimmig ist und 3. daß, wenn der Beschluß nur mit $\frac{2}{3}$ Majorität erfolgt ist, die Kommission den Fall dem nächsten Internationalen Kongreß zur Entscheidung vorzulegen hat.

2. In dem Fall, daß die Annahme der Außerkraftsetzung der Regeln in der Kommission nur mit $\frac{2}{3}$ Majorität erfolgt ist, ist der Vorsitzende der Sektion für Nomenklatur verpflichtet, ein Schiedsgericht für die Entscheidung zu ernennen, das aus drei Mitgliedern besteht, und zwar aus einem der Internationalen Kommission, das für die Außerkraftsetzung der Regeln und einem, das dagegen gestimmt hat und aus einem früheren Mitglied der Internationalen Kommission, das bisher öffentlich zu dem Fall noch keine Stellung genommen hat. Dieses Schiedsgericht soll das ihr vorgelegte Material prüfen, und sein Urteil, einerlei ob es einstimmig oder mit $\frac{2}{3}$ Majorität erfolgt, soll für den Kongreß bindend und ohne Einspruch gültig sein.

3. Die unter 1. genannte Vollmacht betrifft in erster Linie und ganz besonders die Fälle, in denen es sich um Namen von Larvenstadien und um eine Übertragung eines Gattungs- oder Artnamens auf eine andere Gattung oder Art handelt.

¹⁾ Auf Antrag von Herrn Prof. SPENGLER ist das Wort „suspend“ des englischen Textes, um Irrtümer auszuschließen, nicht, wie es vom Schriftführer geschehen war, mit „aufheben“ übersetzt, sondern mit „außer Kraft setzen“.

4. Der Kongreß gibt seine volle Zustimmung zu dem bisherigen Vorgehen der Internationalen Nomenklaturkommission, sich mit Spezialkommissionen der in jedem einzelnen Fall in Frage kommenden Gruppe in Verbindung zu setzen, und ermächtigt und beauftragt die Internationale Kommission, auch weiterhin dieses Verfahren anzuwenden und zu erweitern.

Wenn dieser Vorschlag auch nicht so weit ging wie die von der Sektion für Nomenklatur angenommenen und besonders an Stelle von Subkommissionen von Spezialisten die Internationale Nomenklaturkommission als die entscheidende Instanz einsetzte, so wurde doch im Interesse der Einigkeit und weil er das Wesentliche, die Zulassung von Ausnahmen vom Prioritätsgesetz, enthielt, diesem Vorschlag die Zustimmung erteilt. Es wurde vorher aber noch festgestellt, daß „suspend“ dauernde und nicht vorübergehende Aufhebung heißen soll. Im Plenum wurde er mit allen gegen vier Stimmen angenommen.

Es kommt jetzt darauf an, 1. daß in der Internationalen Nomenklaturkommission die Freunde der Einschränkung des Gesetzes die Mehrheit gewinnen und 2. daß die Spezialisten der verschiedenen Tiergruppen sich über die gewünschten Ausnahmen vom Gesetz einigen und ihre Wünsche mit der nötigen Begründung der Internationalen Nomenklaturkommission überweisen. Entscheidet diese trotzdem gegen die Wünsche der Spezialisten, so würde notwendig sein, auf dem nächsten Kongreß an Stelle der Internationalen Nomenklaturkommission besondere Subkommissionen von Spezialisten als die entscheidende Instanz einzusetzen. Entscheidet sie dagegen im Sinne der Vorschläge der Spezialisten, so würden wir die gewünschten Listen von Nomina conservanda erhalten.

Im letzten Jahre ist der Gesellschaft eine große Freude dadurch zuteil geworden, daß unser Mitglied Herr F. POCHÉ ihr die Summe von 2500 Kr. = 2115 M. zur Vermehrung des Kapitalvermögens überwiesen hat. Es sei ihm auch hier für diese hochherzige Stiftung bestens gedankt. Möge sie reiche Nachahmung finden! Nur wenn unsere Gesellschaft ein größeres Vermögen erlangt, was nur durch Stiftungen geschehen kann, wird sie die ihr zukommende Bedeutung unter den wissenschaftlichen Gesellschaften gewinnen und auch größere wissenschaftliche Aufgaben durchführen können.

Der Rechenschaftsbericht schließt in folgender Weise ab:

Einnahmen	7244,02 M.
Ausgaben	5962,97 „
bleibt Kassenvorrat	<u>1281,05 M.</u>

In diesem Kassenvorrat sind 650 M. enthalten, welche durch Ablösungen von den Beiträgen gewonnen sind, welche eigentlich dem Kapital zugeschrieben werden sollten, wegen der ungünstigen finanziellen Lage der Gesellschaft aber für die jährlichen Ausgaben verwandt werden müssen.

Es kommen hinzu:

Ausstehende Mitgliederbeiträge	90,00 M.
Wertpapiere a) Deutsche Reichsanleihe .	11 600,00 „
b) Rheinprovinz-Anleihe . .	2 100,00 „
Also Gesamtvermögen	<u>15 071,05 M.</u>

Ich bitte den Bericht durch zwei Revisoren prüfen zu lassen und mir Entlastung erteilen zu wollen.

Zu Revisoren wurden die Herren Prof. MICHAELSEN und Dr. HARTMEYER gewählt.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Schriftführer für die im Laufe dieses Jahres geleistete nicht unerhebliche Arbeit und hebt aus dem erstatteten Bericht besonders die Erfolge hervor, welche in der uns alle so nahe berührenden Nomenklaturfrage bei dem Internationalen Kongreß in Monaco neben der Tätigkeit einiger ausländischer Zoologen hauptsächlich auch durch die aufopfernden Bemühungen unseres Herrn Schriftführers erzielt wurden. Der Vorsitzende glaubt im Sinne der Versammlung zu sprechen, wenn er dem Herrn Schriftführer auch dafür noch besonders warmen Dank abstattet.

Dann folgte das Referat von HERN JOHANNES MEISENHEIMER (Jena):

Äußere Geschlechtsmerkmale und Gesamtorganismus in ihren gegenseitigen Beziehungen.

Das Thema, welches ich zum Gegenstande meines heutigen Referates gewählt habe, führt uns hinein in eines der augenblicklich am lebhaftesten diskutierten Probleme der Biologie. Dabei ist das Problem an sich keineswegs neu, im Gegenteil, es gehört die Frage nach der Bedeutung und nach dem Wesen der sekundären Geschlechtscharaktere zu denen, die im Zusammenhang mit DARWIN'S Lehren immer und immer wieder von neuem besondere Beachtung forderten und fanden. Die intensive Neubelebung, welche dieses Thema gerade jetzt erfahren hat, verdankt es in erster Linie der

konsequenter Anwendung jener Methode, die überall in unserer modernen Biologie so vielfach fördernd wirkt, des Experiments. Und heute möchte ich nun, Altes und Neues miteinander verbindend, Ihnen klarlegen, wieweit die Lösung des alten Problems durch die neuen Erfahrungen gefördert ist, wieweit, um bescheidener zu sein, die Problemstellung dadurch geklärt erscheint.

Mit Altem, Ihnen allen wohl größtenteils durchaus Geläufigem, will ich beginnen. Worauf es mir dabei ankommt, das ist die besondere Form, in der sich mir diese bekannten Tatsachen miteinander verknüpft darstellen, eine Form, die mir besonders geeignet erscheint, eine klare Grundlage für das Weitere zu gewinnen.

Der niedersten Stufe geschlechtlicher Fortpflanzung begegnen wir bei den einzelligen Protisten, etwa bei Flagellaten, darin bestehend, daß zwei Individuen, die sich äußerlich in nichts von ihren sonstigen vegetativ dahinlebenden Genossen unterscheiden, unter vorbereitenden Umlagerungen ihrer Kernsubstanz miteinander zu einem neuen einzigen Individuum verschmelzen. Nach zweierlei Richtungen hin bewegt sich von diesem Ausgangspunkt aus die fortschreitende Entwicklung. Einmal tritt eine Arbeitsteilung in den Funktionen der beiden zunächst geschlechtlich völlig gleichartigen und gleichwertigen Geschlechtsindividuen ein, das eine übernimmt die Funktionen des Aufsuchens des Partners, das andere führt die zur ersten Ernährung des neuen Individuums dienenden Nährstoffe mit sich. Aus den ursprünglichen Isogameten werden Anisogameten, und zwar entsprechend den eben angedeuteten Funktionen leicht bewegliche Mikrogameten und häufig ganz bewegungslose, von Nährstoffen überladene Makrogameten. Nicht weniger wichtig ist eine zweite, hiermit häufig gleichzeitig verlaufende Differenzierung. Zunächst gehen die Geschlechtsindividuen unmittelbar aus irgendwelchen vegetativen, wie wir annehmen müssen, geschlechtlich völlig indifferenten Zellen hervor. Dies ändert sich aber sehr bald, indem auch die Mutterzellen, welche den Geschlechtsindividuen den Ursprung geben, bereits von den sich vorbereitenden geschlechtlichen Zuständen ergriffen werden. Bei reiner Isogamie macht sich dies dadurch bemerkbar, daß die betreffende Mutterzelle in eine größere Zahl kleinerer Elemente zerfällt, welche dann erst die eigentlichen Geschlechtsindividuen darstellen. Aber ebensowenig wie bei den Gameten selbst ist sonst irgendeine dimorphe Ausbildung dieser Mutterzellen erkennbar, wenn wir von der physiologischen Differenzierung hier absehen

daß in der Regel Abkömmlinge der gleichen Mutterzelle nicht miteinander kopulieren. Eine dimorphe Ausbildung der Mutterzellen tritt uns erst bei der Anisogamie entgegen, und zwar in so hohem Maße, daß dieselben sich schon lange vor der Bildung der eigentlichen Geschlechtsindividuen deutlich unterscheiden lassen. Als Beispiel mögen die Coccidien dienen. Die einen wachsen zu ziemlich ansehnlichen, von stark glänzenden Reservestoffkörnchen erfüllten Kugeln heran, sie werden zu Makrogameten, die anderen zeichnen sich durch ein dichter gefügtes Protoplasma aus und vermehren ihre Kerne aufs vielfache, sie liefern die Mikrogameten. Es sind damit zwei Generationen in den Dienst der Geschlechtsfunktionen einbezogen, die Gameten und ihre Mutterzellen, die Gametocyten. Auf beide hat bereits die in den Gameten schließlich in Wirksamkeit tretende Arbeitsteilung eingewirkt, die Anhäufung von Reservestoffen deutet schon in der Makrogametocyte die spezifisch weibliche Tendenz an, die lebhaft Vermehrung der Kerne in der Mikrogametocyte die spezifisch männliche Tendenz.

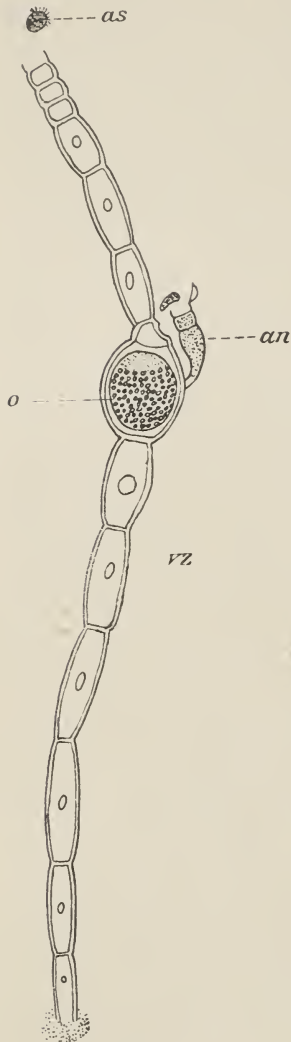
Die nächst höhere Stufe erläutern uns die Algen, und zwar die Formen, welche bereits zu Zellverbänden zusammengetreten sind. Bereiten sich hier geschlechtliche Erscheinungen vor, so kann die Gesamtheit der zu einer Einheit verbundenen Zellen zu Gametocyten, bzw. Gameten werden, es kann aber auch eine weitere Arbeitsteilung stattfinden, ein Teil der Zellen des Verbandes besorgt zeitlebens die vegetativen Funktionen der Bewegung, Ernährung, andere treten ausschließlich in den Dienst der Fortpflanzung, werden zu Gametocyten und liefern als solche schließlich die Gameten, die sich nun in der Regel, ganz wie übrigens auch die Gametocyten, als ausgesprochene Mikro- und Makroformen darstellen. Wir können nun auf dem Wege der Gametenproduktion bereits drei Generationen unterscheiden, die Gameten selbst, die Gametocyten und als dritte den Gametocytenträger, wie wir ihn nennen wollen, die Gesamtheit der ungeschlechtlich gebliebenen Zellen des Verbandes umfassend. Und diese drei Generationen bilden die Grundlage der geschlechtlichen Differenzierung aller niederen Pflanzen und fast aller mehrzelligen Tiere. Bei den niederen Pflanzen stellen sich die Gametocyten in der Regel in den besonderen Formen von Antheridien und Oogonien dar, der Gametocytenträger ist die Algenpflanze, mag sie nun kugelig oder fadenförmig, oder mag sie ein hoch spezialisiertes verästeltes Gebilde sein, wie es viele höhere Algen darstellen. Bei den mehrzelligen Tieren schließen sich die Gametocyten zu den Geschlechtsdrüsen zusammen, zu Spermarien

und Ovarien; dieselben sind in ihrer ursprünglichen Form völlig gleichwertig einem Antheridium, bzw. Oogonium, ebenso wie das tierische Geschlechtsindividuum in diesem Zusammenhange völlig gleichwertig dem von einer Algenpflanze repräsentierten Gametocytenträger ist.

Aber damit ist die Endstufe dieses Differenzierungsvorganges noch nicht erreicht. Bei den Moosen beginnt ein regelmäßiger Wechsel geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Generationen sich anzubahnen, ein solcher tritt ferner auf bei den Farnen, wo die ungeschlechtliche Generation durch die Farnpflanze, die geschlechtliche durch das Prothallium dargestellt wird. In letzterem finden wir den Gametocytenträger mit seinen Oogonien und Antheridien wieder. Es kann nun bei einzelnen Gruppen, bei den Marsiliaceen und Salviniaceen, diese ganze Generation in engstem Zusammenhange mit der ungeschlechtlichen Generation, im besonderen mit deren Sporangium bleiben, und nun tritt diese letztere ursprünglich ungeschlechtliche Generation mit in den Verband von Gametocytenträger, Gametocyt und Gamet als eine vierte Generation ein; nennen wir sie den Gametocytenträger 2. Ordnung. Solche Gametocytenträger 2. Ordnung sind alle höheren Pflanzen, insofern Wurzeln, Stamm, Äste, Blätter, Blumenblätter, Antheren und Fruchtknoten der ungeschlechtlichen Generation der Farne entsprechen, und männlicherseits nur die aus dem Pollenkorn (= Mikrospore), weiblicherseits nur die aus dem Embryosack (= Makrospore) hervorgehenden Elemente der geschlechtlichen Generation der Farne angehören. Im besonderen sind beide Generationen dann noch durch die normale, bzw. halbierte Chromosomenzahl (diploide und haploide Generation) voneinander unterschieden, indessen muß ich es mir versagen, bei diesen Verhältnissen länger zu verweilen. Ich begnüge mich mit der Feststellung, daß auch im Zusammenhange der geschlechtlichen Differenzierung, als Geschlechtsperson das Pflanzenindividuum etwas ganz anderes vorstellt als das Tierindividuum. Nur ganz vereinzelt finden sich direkt entsprechende Zustände auch im Tierreiche, und zwar dann, wenn zahlreiche Individuen sich zu Tierstöcken vereinigen. Ein solcher Tierstock, wie ihn beispielsweise die Hydroidpolypen in hoher Ausbildung zeigen, ein solcher würde, ganz wie eine Pflanze, als ein Gametocytenträger 2. Ordnung zu bezeichnen sein, die an ihm entstehenden und sich loslösenden Medusen wären die Gametocytenträger, deren Geschlechtsorgane die Gametocyten.

Nach diesen ganz allgemeinen Feststellungen wende ich mich nun zunächst der besonderen geschlechtlichen Differenzierung dieser

einzelnen Generationen zu. Die Gameten zeigen unter dem Einfluß der zweifachen Tendenzen zur Nährstoffanhäufung und zur Er-



Figur 1.

Pflanze von *Oedogonium* mit Oogonien (o) und Antheridien (an). (Vereinfacht nach N. Pringsheim, 1858.) as Androspore, vz vegetative Zellen.

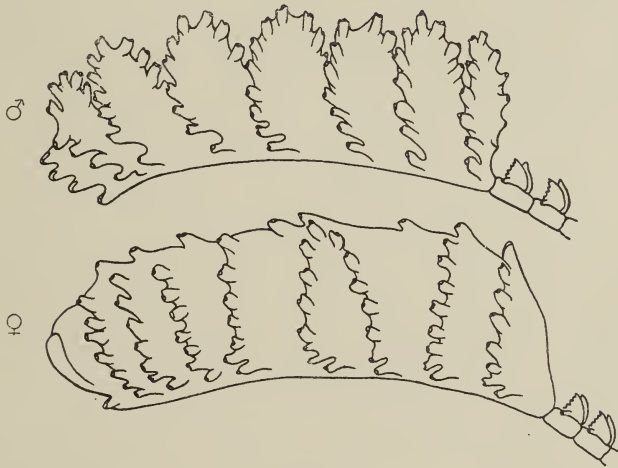
langung größerer Beweglichkeit die Differenzierung in Makro- und Mikrogameten, ihr begegnen wir dann in den homologen Geschlechtsprodukten der Tiere und Pflanzen, in Ei- und Samenzellen fast überall wieder. Die Gametocyten sind zumeist nur insofern geschlechtlich differenziert, als die eben besprochenen Formen der Gameten auch bei ihnen rückwirkend schon ihren gestaltenden Einfluß geltend machen. Selbständige, sozusagen aus der Eigenexistenz, aus der Eigenfunktion der Gametocyten sich ergebende geschlechtliche Differenzierungen sind nicht allzu häufig. Eins der schönsten Beispiele dieser Art scheint mir *Oedogonium* zu sein¹⁾ (Fig. 1). Diese zu den Grünalgen gehörige Form bildet unverzweigte Zellreihen, die auf einer Unterlage festgeheftet sind. An ihnen entstehen die kugeligen Oogonien durch Anschwellung einzelner Fadenzellen, die reichlich Chlorophyllkörner in sich anhäufen und eine feste, mit einer Öffnung versehene Membran um sich abscheiden. Es entspricht dies durchaus dem normalen Verhalten zahlreicher Algen, gänzlich abweichend dagegen verläuft der Bildungsvorgang der Antheridien. Ein solches löst sich nämlich als eine Schwärmzelle, sog. Androspore, von dem Ende eines Fadens los, schwimmt mit Hilfe eines Wimperkranzes frei umher, setzt sich dann auf einem Oogonium fest und bringt nun erst die eigentlichen Mikrogameten zur Ausbildung. Letztere treten ebenfalls als

Schwärmer auf und dringen in das Oogonium zur Befruchtung der Eizelle ein. Das Prinzip der Arbeitsteilung in Nährstoff-

¹⁾ N. PRINGSHEIM, Beiträge zur Morphologie und Systematik der Algen. Jahrb. wissensch. Botanik. I. Bd. 1858.

anhäufung und freie Beweglichkeit ist hier unmittelbar an Gametocyten wirksam geworden und hat zu einem hoch ausgeprägten Dimorphismus derselben geführt.

Die Besprechung der geschlechtlichen Differenzierung des Gametocytenträgers möchte ich zunächst zurückstellen, von ihm wird ja im Hauptteil meines Vortrages besonders zu handeln sein, dagegen sei einiges noch über geschlechtlichen Dimorphismus der Gametocytenträger 2. Ordnung vorgebracht. Bei den Tieren ist ein solcher nur spärlich nachweisbar. So sind bei den Hydroidpolypen zunächst die männlichen und weiblichen Gonangien, welche



Figur 2.

Männliche (♂) und weibliche (♀) Corbulae von *Aglaophenia diegensis*.
(Nach Torrey & Martin, 1906.)

ja noch gänzlich der ungeschlechtlichen Generation angehören, häufig sehr verschieden in beiden Geschlechtern gestaltet, zuweilen mit besonderen Vorrichtungen zum Schutze der Brut im weiblichen Geschlecht versehen (*Sertularia*). Weiter auf die ungeschlechtliche Generation greift der Dimorphismus dann bei der zu den Plumulariiden gehörigen Gattung *Aglaophenia* über, wo die Gonangien in besonderen Behältern, sog. Corbulae, welche modifizierte Zweige darstellen, geborgen werden¹⁾. Und diese Corbulae (Fig. 2) treten nun in zwei Formen auf, von denen jeder Stamm nur eine Sorte trägt. Bei den männlichen sind die einzelnen Blättchen frei und stehen getrennt voneinander, bei den weiblichen verschmelzen die

¹⁾ H. B. TORREY and ANN MARTIN, Sexual dimorphism in *Aglaophenia*. Univ. Calif. Public. Zool. vol. 3. 1906/07.

Blättchen zu geschlossenen Behältern, welchen die Aufgabe zukommt, die jungen Schwärmlarven nach dem Ausschlüpfen eine Zeitlang zu beherbergen. Es sind also hier am weiblichen Gametocytenträger 2. Ordnung Einrichtungen zum Schutze der Brut getroffen. Und einen noch weiteren Schritt in der Ausbreitung des sexuellen Dimorphismus auf die Person des Gametocytenträgers 2. Ordnung bedeutet es, wenn bei *Hydractinia polyclina* die Hydranten der männlichen Kolonien von denen der weiblichen durch einen längeren Rüssel unterschieden sind¹⁾.

Häufiger sind naturgemäß derartige dimorphe Zustände bei den höheren Pflanzen anzutreffen, die ja eben stets Gametocytenträger 2. Ordnung darstellen. Ein Übergreifen des sexuellen Dimorphismus auf diese Person ist zunächst bei den Farnen festzustellen, welche zur Erzeugung männlicher und weiblicher Prothallien Mikro- und Makrosporangien bzw. -sporen entwickeln, und findet sich dann in der gleichen Form bei allen Phanerogamen wieder. Im weiteren Ausbreiten ergreift der Dimorphismus sodann bei letzteren zunächst die Teile der ungeschlechtlichen Generation, welche zu den eigentlichen Trägern der Geschlechtsgeneration geworden sind, die Blüten. GOEBEL²⁾ hat neuerdings die hierher gehörigen Fälle zusammengestellt, von ihnen will ich nur einige wenige anführen. Das auffallendste Beispiel bietet wohl die Orchideengattung *Catasetum*. Männliche und weibliche Blüten sind hier vielfach so verschieden gestaltet, daß man sie lange verschiedenen Gattungen zuschrieb. So ist bei *Catasetum barbatum* (Fig. 3) in den männlichen Blüten das Labellum nach unten gekehrt, in den weiblichen nach oben, es ist ferner das Perigon bei beiden ganz verschieden geformt. Es scheint dieser Dimorphismus in unmittelbarem Zusammenhang mit der geschlechtlichen Tätigkeit zu stehen, insofern durch die Richtung des männlichen Labellums nach unten das Ausschleudern der Pollinien erleichtert wird. In zahlreichen anderen Fällen sind es die Blütenstände, die je nach dem Geschlecht ihrer Blüten verschieden gestaltet sind, so beim Mais, bei Urticaceen (*Procris*), wo sich die weiblichen Blütenachsen durch eine fleischige Verdickung auszeichnen. Sie enthalten Reservestoffe zur Ernährung des späteren Keimes. Recht spärlich sind aber dann die Fälle, wo noch weitere Teile der Pflanze in den sexuellen Dimorphismus ein-

¹⁾ G. J. ALLMAN, A monograph of the gymnoblastic or tubularian Hydroids. London 1871.

²⁾ K. GOEBEL, Über sexuellen Dimorphismus bei Pflanzen. Biolog. Centralblatt. 30. Bd. 1910.

bezogen werden. GOEBEL zählt sie alle auf. Bei Restiaceen von Australien und Südafrika soll die Verschiedenartigkeit der Geschlechter eine so große sein, daß es fast unmöglich ist, die zusammengehörigen männlichen und weiblichen Pflanzen zu bestimmen. Beim Hanf (*Cannabis sativa*) sind die männlichen Pflanzen gegenüber den weiblichen kleiner und schlanker, sie besitzen längere Internodien, schmalere und weniger reich gegliederte Blätter, ihr Wachstum schließt früher durch Blütenbildung ab. Es soll ferner bei *Ailanthus glandulosa* der männliche Baum schlanker und reichlicher verzweigt sein, er soll bei Ginkgo eine länger gestreckte Krone und weiter abstehende Zweige haben. Dies ist so gut wie alles, was bisher bekannt ist. Diese hochgradige geschlechtliche Indifferenz des Pflanzenindividuums möchte GOEBEL auf die vorherrschende Monoecie zurückführen, sowie auf den Umstand, daß Trennung der Geschlechter bei den Pflanzen zumeist aus monoecischen Zuständen hervorgegangen ist. Nun, es mag dies zweifellos seine Berechtigung haben, nicht minder bedeutsam für die Erklärung dieses Verhaltens scheint mir aber weiter zu sein, daß wir es eben hier mit einem Gametocytenträger 2. Ordnung zu tun haben, der den eigentlichen Geschlechtsgenerationen recht ferne steht, von ihnen und ihrer Tätigkeit kaum berührt wird.

Es sind die meinen bisherigen Ausführungen zugrunde liegenden Tatsachen seit langem gesichertes Allgemeingut der Wissenschaft, wie häufig aber gegen ihr klares Auseinanderhalten gefehlt wird, das zeigt schon ein oberflächlicher Blick in die Literatur. Sexueller Dimorphismus, wie er bei Prothallien von Farnen häufig ist, und solcher, wie ich ihn eben von höheren Pflanzen anführte, wird für durchaus gleichwertig erachtet; die Begriffe der Monoecie und Dioecie, die in richtiger Erkenntnis des Gegensatzes von tierischer und pflanzlicher Geschlechtsperson für letztere geprägt wurden, sie werden hundertfach auch für niedere Pflanzen und für die Tiere



Figur 3.

A weibliche, B männliche Blüte
von *Catasetum barbatum*. (Nach
K. Goebel, 1910.)

verwendet, wo eben doch nur die Ausdrücke Zwittertum und Gonochorismus zu gebrauchen wären¹⁾. Wie berechtigt die Auffassung von einer Selbständigkeit der geschlechtlichen Differenzierungsvorgänge in jeder der genannten vier Generationen (Gameten, Gametocyten, Gametocytenträger 1. und 2. Ordnung) ist, wie aber andererseits die Vorgänge geschlechtlicher Differenzierung daselbst bei aller Selbständigkeit durchaus parallel verlaufen können, das möchte ich noch an einem besonderen Beispiel zeigen.

Ihnen allen ist bekannt, wie bei Trematoden aus typischer ursprünglicher Zwitterorganisation sich die Getrenntgeschlechtlichkeit von *Bilharzia* (*Schistosomum*) mit hoch ausgeprägtem Dimorphismus der Geschlechter ausgebildet hat. Das Männchen ist kleiner und breiter, seine Hautoberfläche ist mit Papillen besetzt, seine Bauchfläche zum Canalis gynaecophorus eingerollt. Das Weibchen ist dagegen von langer und dünner Körperform. Im Inneren ist beim Männchen nur noch der männliche, beim Weibchen nur noch der weibliche Genitalapparat entwickelt. Ähnliche Erscheinungen sind durch ODHNER²⁾ von *Wedlia bipartita* bekannt geworden. Man findet von diesem an den Kiemen des Thunfisches schmarotzenden Wurm stets je ein Pärchen in eine besondere Cyste eingeschlossen, beide Geschlechter voneinander unterschieden durch die Ausbildung nur eines Genitalapparates, des männlichen oder des weiblichen, wobei aber die Ableitung aus ursprünglichen Zwitterformen sich noch deutlich in den Rudimenten des entgegengesetzten Genitalapparates ausprägt.

Nun, genau den gleichen Vorgang einer Ausbildung von geschlechtlichem Dimorphismus aus Zwittertum heraus, wie wir ihn soeben von einem Gametocytenträger kennen lernten, können wir auch bei Gametocyten verfolgen, und zwar bei den ciliaten Infusorien. Hier produziert ja jedes in geschlechtliche Tätigkeit eintretende Individuum aus einer Teilung seines Mikronucleus zwei geschlechtlich sich zum mindesten äußerlich verschieden verhaltende Gametenkerne, woraus in konsequenter Anwendung meiner früheren Dar-

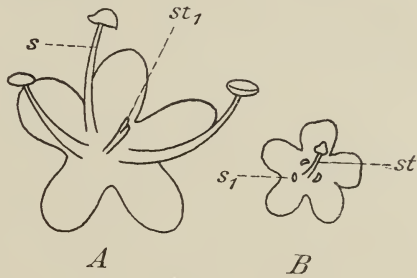
¹⁾ Die klare Scheidung dieser Begriffe hat schon seit langem E. HAECKEL in seiner „Generellen Morphologie (1866)“ durchgeführt und neuerdings (Gonochorismus und Hermaphroditismus, 1913) wiederum scharf betont, auch eine Reihe einzelner Sexualitätsstufen (Sexualität der Zelle, des Prosopon, des Stocks) unterschieden, von denen die erste Gamet und Gametocyten enthalten würde, die beiden letzten meinen beiden Gametocytenträgern gleich zu stellen wären.

²⁾ T. ODHNER, Zur Anatomie der Didymozoen. Zool. Studier Tullberg. Uppsala 1907.

legungen der Wert eines solchen Infusors als der eines zwittrigen Gametocyten sich ergibt. Und nun kann auch dieser Zustand sich in Getrenntgeschlechtlichkeit verbunden mit sexuellem Dimorphismus verwandeln. Die Vorticellen sind festsitzende Infusorien. Zur Zeit der Konjugation, also der geschlechtlichen Fortpflanzung, behält ein Teil der Individuen seine normale Form bei, daneben treten andere auf, welche viel kleiner sind, denen der Stiel fehlt, und die an Stelle des eingezogenen Mundfeldes im Bereich des hinteren Körperabschnittes einen neuen Wimperkranz herausgebildet haben. Mit Hilfe dieses letzteren schwärmt der Konjugant frei umher, sucht einen festsitzenden Partner auf, heftet sich an ihm fest, läßt seinen Körperinhalt in jenen überfließen und bewirkt so Kernverschmelzung zur Bildung eines neuen Individuums auf der Grundlage des festsitzenden Geschlechtstieres. Dieses muß als weiblich empfangend angesehen werden, das frei umherschwärmende als männlich befruchtend, auch hier haben wir, ganz wie bei *Oedogonium*, geschlechtlich dimorphe Gametocyten vor uns, nur hier hervorgegangen aus Zwittertum.

Und endlich begegnen wir durchaus Analogem auch bei den Gametocytenträgern 2. Ordnung — um nun auch die jenseitige Entwicklungsstufe zu betrachten —, und zwar dann, wenn bei Pflanzen aus Monöcie (entsprechend Zwittertum) Diöcie (entsprechend Gonochorismus) hervorgeht und damit sexueller Dimorphismus verbunden ist. Ich will mich mit der Anführung eines Beispielles begnügen, der Blüten von *Valeriana*-Arten (Fig. 4). Es sind hier die männlichen Blüten mit bedeutend größeren Blumenkronen versehen als die weiblichen. Aber die Ableitung aus Blüten mit vereinigten Geschlechtern ist noch deutlich an Rudimenten von Griffeln in der männlichen, von Staubblättern in der weiblichen Blüte nachweisbar. Diese Vorgänge der sexuellen Differenzierung sind wiederum durchaus in Parallele zu stellen mit denen bei Trematoden und Vorticellen; wie dort an Gametocytenträger und Gametocyten, so haben sie sich nun hier an einem Gametocytenträger 2. Ordnung abgespielt.

Ich glaube, damit die Stellung der Geschlechtsperson, der wir nun unsere besondere Aufmerksamkeit zuwenden wollen, genügend



Figur 4.

A männliche, B weibliche Blüte von *Valeriana montana*. (Nach K. Goebel, 1910.)

s Staubgefäße (s_1 rudim.),
st Stempel (st_1 rudim.).

scharf präzisiert zu haben. Es soll dies der Gametocytenträger sein, der also in die Erscheinung tritt bei allen mehrzelligen Algen und Pilzen, bei der geschlechtlichen Generation der Moose und Farne sowie bei allen Tieren, wenn wir jetzt von der besonderen Individualitätsstufe der Stockbildung absehen. Dieser Gametocytenträger ist zunächst geschlechtlich völlig indifferent. Er ist der Träger von Oogonien und Antheridien, von Ovarien und Spermatarien, nichts weiter. Es ist zunächst fast allenthalben gänzlich gleichgültig, ob die beiderlei Organe zur Produktion von Geschlechtszellen auf dem gleichen Gametocytenträger als Geschlechtsindividuum oder auf getrennten sich entwickeln. Das sehen wir zunächst auf der niedersten Stufe, bei den Algen¹⁾. Schon bei *Volvox* haben wir Formen, welche wie *aureus* Antheridien und Oogonien auf verschiedene Kolonien verteilt zeigen, neben solchen, welche wie *globator* in zwitterigem Verhalten Antheridien und Oogonien an demselben Individuum vereinigen, ohne daß indessen jeweils bei der betreffenden Form der genannte Zustand absolut fest fixiert wäre und keine Ausnahmen zuträfen. Dem gleichen begegnen wir bei höheren Typen. Bei der zu den Schlauchalgen (Siphonales) gehörigen Gattung *Vaucheria* ist *dichotoma* gonochoristisch, sind die übrigen Arten zwitterig. Ähnliches gilt von der Gattung *Bryopsis* aus der gleichen Gruppe, ähnliches von manchen Braunalgen (Phaeophyceen), wo *Fucus platycarpus* zwitterig, *F. vesiculosus* dagegen gonochoristisch ist, ähnliches von Rotalgen (Rhodophyceen), wo die Arten der Gattung *Batrachospermum* teils zwitterig, teils gonochoristisch sind. Dem gleichen Schwanken in der Verteilung der Geschlechter begegnen wir bei Characeen, dem gleichen bei den Geschlechtsgenerationen der Moose und Farne, zuweilen wechselnd auch hier bei Arten derselben Gattung.

Ganz ebenso steht es bei den Tieren. Die niedersten Gametocytenträger wären hier die Spongien, von ihnen sind die einen, wie *Ephydatia fluviatilis*, *Aplysiella* getrennten Geschlechts, andere wie *Sycandra*, viele Hornschwämme zwitterig. Unter den Hydroiden ist das schwankende Verhalten besonders auffällig bei unserem Süßwasserpolypen, der Gattung *Hydra*. *H. fusca* ist stets gonochoristisch, *viridis* stets zwitterig, bei *grisea* scheint beides vorzukommen. Am drastischsten aber wird der Wechsel geschlechtlichen Verhaltens wohl charakterisiert durch die Edelkoralle, *Corallium*

¹⁾ Vgl. zum folgenden: FR. OLTMANN'S, Morphologie und Biologie der Algen. 1. u. 2. Bd. Jena 1904/05.

*rubrum*¹⁾. Hier kann ein Korallenstock bald nur männliche, bald nur weibliche Individuen zeigen, dann können beiderlei Geschlechtspersonen auf demselben Stock, aber auf getrennten Zweigkomplexen sich finden, dann können sie am gleichen Stock bunt durcheinander gemischt sein, es können endlich Ovarien und Spermarien am gleichen Polypen nebeneinander auftreten. Gewiß alle nur denkbaren Zustände bei der gleichen Tierart.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, wie die Art der Verteilung der Geschlechtsprodukte auf dem Gametocytenträger zunächst völlig gleichgültig ist. Derselbe ist eben geschlechtlich zunächst völlig indifferent; worauf es ankommt, das ist nur die Produktion zweier verschieden gestalteter Geschlechtszellen, die aus ihrer Verschiedenheit heraus allein das differente Aussehen ihrer zugehörigen Gametocytengeneration — Oogonien und Antheridien bei den Pflanzen, Ovarien und Spermarien bei den Tieren — bedingen. Alle Spekulationen, welche bald den Gonochorismus, bald Zwittertum am Gametocytenträger als das Primäre hinstellen wollen, sind gänzlich hinfällig, beide Begriffe bedeuten zunächst absolut keinen Gegensatz, können unmittelbar nebeneinander bestehen. Zwar beim Übergang zu den höheren Tieren gewinnt Zwittertum zunächst das Übergewicht, die Ctenophoren und die eigentlichen Plattwürmer sind durchaus zwittrig veranlagt. In ihnen steckt ja zweifellos die Wurzel der höheren Formen, aber wie wenig selbst von hier aus gerechnet Zwittertum als solches ein fixierter Zustand dieses Metazoenstammes im besonderen ist, das zeigt uns seine Fortführung in den Nemertinen, wo neben Zwittertum Getrenntgeschlechtlichkeit vorherrscht. Und so ließe sich die Nebeneinanderstellung durch alle höheren Tiergruppen hin durchführen; wohl kann der eine oder der andere Zweig vorwiegend den einen Zustand aufweisen, es kann der eine Zustand aus dem anderen sich zur konstanten Erscheinung herausbilden, und dann dieser oder jener als der primäre erscheinen. Aber nicht geht es an, in ganz allgemeinem Zusammenhange den einen Zustand vor dem anderen als den primären anzusprechen.

Der ursprüngliche Zustand geschlechtlicher Indifferenz prägt sich an dem Gametocytenträger ferner darin aus, daß er vorerst zumeist keinerlei selbständige Differenzierungen nach der Richtung geschlechtlicher Betätigung hin aufweist. Bei Algen und Pilzen

¹⁾ H. LACAZE-DUTHIERS, Histoire naturelle du corail. Paris 1864.

fehlen solche so gut wie ganz. Bei heterothallischen *Mucor*-Mycelien¹⁾ hat man bei den (+)Rassen eine größere Üppigkeit der vegetativen Wachstumsformen gegenüber den geschlechtlich gegenteiligen (−)Rassen festgestellt. Bei Moosen und Farnen finden sich zuweilen Unterschiede in den Trägern von Antheridien und Oogonien, insofern die ersteren kleiner und einfacher organisiert sein können als die weiblichen. Unter den Tieren sind bei den Spongien am Schwammkörper noch keinerlei Anzeichen geschlechtlicher Differenzierung nachweisbar, recht spärlich sind solche bei Coelenteraten (Dichromatismus bei einigen Medusen²⁾, Einrichtungen zum Schutze der Brut bei der Medusengattung *Eleutheria*³⁾ sowie vor allem bei arktischen und antarktischen Aktinien⁴⁾).

Erst bei den höher differenzierten Metazoen begegnen wir dann in steigendem Maße einer Einbeziehung der Geschlechtsperson vom Werte eines Gametocytenträgers in die direkte geschlechtliche Betätigung und damit ihrer besonderen geschlechtlichen Weiter- und Umbildung. Ganz allgemein gesprochen haben die daraus hervorgehenden neuen Eigenschaften in irgendeiner Weise die Förderung des Zusammentreffens der Geschlechtsprodukte oder die Sicherung der Weiterentwicklung des aus diesem Zusammentreffen sich ergebenden neuen Individuums zu leisten. Treten derartige neue Eigenschaften bei Zwittern auf, so besitzen sie durchaus in allem den Charakter von Artmerkmalen, welche sämtlichen Individuen der betreffenden Art zukommen. Es würde dies beispielsweise gelten für die Bruteinrichtung des zwitterigen Röhrenwurms *Spirorbis*⁵⁾, wo der zweite Kiemenstrahl der rechten Seite zu dem die Embryonen beherbergenden Operculum umgebildet ist. Oder, um eine andere Gruppe von Merkmalen heranzuziehen, es würde dies Geltung haben, wenn bei Turbellarien besondere geschlechtliche Reizorgane auftreten, wenn ebensolche bei Landpulmonaten sich in den mannigfachen Bildungen der Liebespfeile und verwandter Organe zeigen. Überall gehören diese ausschließlich im Dienst geschlechtlicher Betätigung stehenden Organe durchaus allen Individuen der betreffenden Art an, ja können, wie gerade

1) A. FR. BLAKESLEE, Sexual reproduction in the Mucorineae. Proceed. Americ. Acad. Arts and Sci. vol. 40. 1905.

2) A. G. MAYER, Medusae of the world. Publicat. Carnegie Instit. 1910.

3) CL. HARTLAUB, Über den Bau der Eleutheria. Zool. Anzeiger. 9. Bd. 1886.

4) O. CARLGREN, Die Brutpflege der Actiniarien. Biol. Ctrbl. 21. Bd. 1901.

5) E. ELSLER, Deckel und Brutpflege bei *Spirorbis*. Zeitschr. wiss. Zool. 87. Bd. 1907.

in dem zuletzt erwähnten Beispiel, eine sehr hohe Bedeutung für die Unterscheidung der einzelnen Arten gewinnen, stellen also typischste Artmerkmale dar. Komplizierter gestaltet sich dann aber das Problem bei den getrennt geschlechtlichen Formen. Hier sind die neu auftretenden, im Dienst der Geschlechtlichkeit stehenden Organe an die Gegenwart der einen oder der anderen Geschlechtsdrüse geknüpft, treten also jeweils nur an der einen Hälfte der Gesamtheit der Artgenossen auf, es bildet sich ein sexueller Dimorphismus heraus. Und dieser Dimorphismus kann schließlich über den ganzen Körper sich ausdehnen, kann alle Teile und Organe desselben durchdringen, so daß beispielsweise bei Schmetterlingen, wie STECHE¹⁾ und nach ihm GEYER²⁾ gezeigt haben, sogar die Haemolymphe und die Darmzellen sexuell differenziert sind. Dieser Dimorphismus bringt es mit sich, daß im allgemeinen die sexuell differenzierten Merkmale in einen bestimmten Gegensatz zu den der ganzen Art angehörenden Artmerkmalen treten. Man pflegt sie im Gegensatz zu letzteren wie zu den primär dem Gametocytenträger zugeteilten Geschlechtsdrüsen als sekundäre Geschlechtsmerkmale zu bezeichnen, neuerdings wohl auch nach dem Vorgange von POLL³⁾ als accidentale gegenüber den essentialen Keimdrüsen. Mit ihnen werden wir uns nun im besonderen zu befassen haben.

Die allgemeine Vorstellung von der allmählichen Herausbildung dieser Merkmale am Gametocytenträger, wie ich sie bis jetzt entwickelt habe, läßt es zunächst als ganz selbstverständlich erscheinen, daß dieselben ihrer Entstehung nach durchaus an die Gegenwart derjenigen Geschlechtsdrüse gebunden sind, welche die betreffende Geschlechtsperson in sich trägt. Dies lehrt uns ja auch ohne weiteres die tägliche Beobachtung, welche uns stets bestimmte Merkmale mit dem Besitze einer bestimmten Geschlechtsdrüse verknüpft zeigt. Das zeigten ferner die Beobachtungen an natürlichen anormalen Zwittern, im besonderen an halbseitigen Zwittern,

¹⁾ O. STECHE, Beobachtungen über Geschlechtsunterschiede der Haemolymphe von Insektenlarven. Verhandl. Deutschen Zoolog. Gesellsch. 22. Versammlung. 1912.

O. STECHE, Die sekundären Geschlechtscharaktere der Insekten und das Problem der Vererbung des Geschlechts. Zeitschr. indukt. Abstamm.- und Vererbungslehre. 8. Bd. 1912.

²⁾ K. GEYER, Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Insektenhaemolymphe und ihre Bedeutung für die geschlechtliche Differenzierung. Zeitschr. wissensch. Zool. 105. Bd. 1913.

³⁾ H. POLL, Zur Lehre von den sekundären Sexualcharakteren. Sitzber. Gesellschaft Naturforsch. Freunde Berlin. Jahrgang 1909.

bei denen Geschlechtsdrüse und sekundäre Geschlechtsmerkmale in genauester Korrelation zueinander standen. Diese halbseitigen Zwitter sind dadurch ausgezeichnet, daß bei ihnen äußerlich die eine Körperhälfte rein männlich, die andere rein weiblich ist, während im Inneren dann entsprechend auf der männlichen Seite ein Hoden nebst männlichen Leitungswegen, auf der weiblichen ein Ovarium nebst weiblichen Ausführungsgängen sich findet. Es sind derartige Zwitter besonders von Schmetterlingen und einzelnen Singvögeln (Buchfink, Blutfink) bekannt geworden¹⁾. Und drittens demonstrierte die enge Verknüpfung von Geschlechtsdrüsen und entsprechenden Geschlechtscharakteren die einfachste Form des hier möglichen Experiments, die Kastration, insofern die Wegnahme der Geschlechtsdrüse einen gleichzeitigen Verlust der zugehörigen Sexualcharaktere zur Folge hatte.

Dies galt für lange Zeit, bis dann sowohl Beobachtung wie Experiment auf Erscheinungen stießen, die in diametralem Gegensatz zu diesen zunächst so selbstverständlich erscheinenden Zusammenhängen standen. Da fanden sich Schmetterlingszwitter, die äußerlich genau halbiert waren, innerlich aber durchaus nur die weiblichen Geschlechtsdrüsen aufwiesen, es fehlte also die korrelative Keimdrüse der männlichen Körperhälfte. Zahlreiche Fälle von Zwittertum wurden vom Menschen bekannt, wo ebenfalls die geforderte Korrelation aufs empfindlichste gestört war, mit dem Besitz von Hoden konnten sich weibliche äußere Genitalien, weiblicher Gesamthabitus verbinden.

Noch sehr viel widersprechender gestalteten sich die Ergebnisse der experimentellen Kastration. Neben die Fälle, welche ganz zweifellos innige Beziehungen zwischen äußeren Geschlechtsmerkmalen und spezifischer Geschlechtsdrüse dartun — kastrierte Frösche entwickeln keine Daumenschwielen im männlichen Geschlecht, kastrierte männliche Wassersalamander unterlassen die Ausbildung von Rückenkamm und Schwanzsaum, kastrierte Hähne zeigen eine Schrumpfung der häutigen Kopfanhänge, kastrierte männliche Hirsche setzen kein Geweih mehr auf —, neben solche Fälle treten andere, die das genau gegenteilige Ergebnis hatten. Auf jüngsten Entwicklungsstadien kastrierte Raupen beiderlei Geschlechts lieferten Falter,

¹⁾ Vergleiche dazu: J. MEISENHEIMER, Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. I. Jena 1909.

M. WEBER, Über einen Fall von Hermaphroditismus bei *Fringilla coelebs*. Zoolog. Anzeiger. 13. Jahrg. 1890.

O. HEINROTH, Ein lateral hermaphroditisch gefärbter Gimpel. Sitzber. Gesellsch. Naturforsch. Freunde Berlin. Jahrgang 1909.

die keinerlei Veränderung ihres so hochgradig an Fühlern, Flügeln und Körperbehaarung ausgeprägten Geschlechtscharakters erkennen ließen, kastrierte Grillen behielten völlig ihren ursprünglichen Geschlechtshabitus bei¹⁾.

Einen weiteren Ausbau erfuhr diese einfachste Experimentiermethode dann durch Einführung der Gonadentransplantation, indem nach vollzogener Kastration die Geschlechtsdrüsenanlagen des entgegengesetzten Geschlechts in den Kastraten überpflanzt und hier zur Weiterentwicklung gebracht wurden. Um die Resultate gleich vorwegzunehmen, die soeben bei der Kastration charakterisierten Gegensätze im Ausfall der Reaktionen blieben die gleichen. Ich greife die prägnantesten Versuchsreihen heraus. Es gelang STEINACH²⁾, bei jugendlichen Männchen von Ratten und Meerschweinchen eine erfolgreiche Ovarialtransplantation durchzuführen, derart, daß die überpflanzten Ovarien im kastrierten männlichen Körper anheilten und bis zur Reifung normaler Eizellen weiterwuchsen. Auf die sekundären Geschlechtscharaktere war diese Operation von eingreifendster Wirkung. Die in Entwicklung begriffenen männlichen Merkmale, wie Geschlechtsanhangsdrüsen und Penisschwellkörper, wurden nicht nur, wie es auch bei einfacher Kastration der Fall ist, in ihrem Wachstum verlangsamt, sondern blieben unmittelbar auf der jeweiligen jugendlichen Entwicklungsstufe stehen. Ja, die Wirkung ging noch weiter, indifferente Anlagen des Männchens konnten sich unter dem Einfluß des überpflanzten Ovariums zu typischen weiblichen Organen umgestalten. Die Mammarorgane entwickelten Brustwarzen, Warzenhöfe und Milchdrüsen in Form und Größe normaler weiblicher Organe von strotzender Fülle. Auch der Gesamthabitus des Körpers wird verändert. Das normale stärkere Wachstum des männlichen Körpers wird aufgehalten, es entstehen Tiere mit schwächerem Kopf, schlankere Gestalt, geringerer Körperlänge, alles spezifisch weibliche Merkmale, die sich besonders klar am Skelett der operierten Tiere nachweisen lassen. Die männlichen Implantationstiere zeigen weiter an Stelle des rauhen, oft

¹⁾ Siehe die ältere Literatur über diesen Abschnitt bei J. MEISENHEIMER, l. c. (1909); ferner:

GIOVANNI BRESCA, Experimentelle Untersuchungen über die sekundären Sexualcharaktere der Tritonen. Arch. Entwickl.-Mechan. Organismen. vol. 29. 1910.

J. REGEN, Kastration und ihre Folgeerscheinungen bei *Gryllus campestris*. Zoolog. Anzeiger. 34. 35. Bd. 1909. 1910.

²⁾ E. STEINACH, Willkürliche Umwandlung von Säugetier-Männchen in Tiere mit ausgeprägt weiblichen Charakteren und weiblicher Psyche. Archiv ges. Physiologie. 144. Bd. 1912.

struppigen Haarkleides der Männchen das glatte und seidenartige Haar der Weibchen, sie weisen ferner lokale Fettbildung auf, ein ausgesprochen weibliches Geschlechtsmerkmal. Kurz, die jungen Männchen haben unter dem Einfluß der ihrem Körper einverleibten Ovarien einen durchaus weiblichen Charakter angenommen, erscheinen feminiert. Dieser angenommene Charakter erstreckt sich sogar auf die psychischen Geschlechtsmerkmale. Es fehlt den feminierten Männchen jegliche Spur männlichen Geschlechtstriebes, ja noch mehr, sie lassen Anzeichen weiblichen Geschlechtsempfindens erkennen, wie es sich in dem Benehmen gegen zudringliche Männchen ausprägt. Alles dies kann nur auf die besondere direkte Wirkung der implantierten Ovarien zurückgeführt werden, da reine Kastraten diese Umstimmung des Geschlechts nicht zeigen.

Und nun ein zweites, nicht weniger genau analysiertes Beispiel erfolgreicher Gonadentransplantation, Untersuchungen an Schmetterlingen, deren Grundlagen ich ¹⁾ selbst zuerst von *Lymantria dispar* gegeben habe und die dann vollinhaltlich von KOPEĆ ²⁾ bestätigt worden sind. Die Transplantation von Hoden und Ovarien in Körper des entgegengesetzten Geschlechts gelingt auch hier schon auf ganz jungen Entwicklungsstadien, auf Raupenstadien zwischen zweiter und dritter Häutung. Auch hier wachsen die jung übertragenen Ovarial- oder Hodenanlagen im Körper des entgegengesetzten Geschlechts zu vollentwickelten Organen aus, so daß sie von normalen bis in die feinsten Einzelheiten des histologischen Aufbaus linein nicht zu unterscheiden sind. Aber das Verhalten der sekundären Geschlechtsmerkmale gegenüber den geschlechtsfremden Gonaden ist hier ein ganz anderes als bei den vorhin besprochenen Säugetieren. Männchen, welche vollentwickelte Ovarien in ihrem Innern trugen, waren absolut unveränderte typische Männchen in ihrem Äußeren, in Körpergestalt und -behaarung, in Flügelform und Flügel-färbung wie in Fühlerbildung. Das gleiche gilt für Weibchen mit überpflanzten Hoden im Inneren, auch sie waren unveränderte Weibchen geblieben. Selbst bei so hochgradig dimorphen Faltern wie *Orgyia gonostigma*, bei welcher Art der weibliche Falter nur ganz rudimentäre Flügel aufweist, selbst hier war keinerlei Einfluß transplantierte geschlechtsfremder Gonaden auf die äußeren Geschlechtsmerkmale nachweisbar. Und ganz entsprechend blieben auch die Sexualinstinkte völlig unbeeinflußt. Männchen des Schwamm-

¹⁾ J. MEISENHEIMER, l. c. 1909.

²⁾ ST. KOPEĆ, Untersuchungen über Kastration und Transplantation bei Schmetterlingen. Archiv f. Entwickl.-Mechan. der Organismen. 33. Bd. 1911.

spinners, deren Hinterleib von den im Inneren entwickelten Eiern stark aufgetrieben war, zeigten unveränderten starken männlichen Geschlechtstrieb, suchten sofort die beigesetzten Weibchen auf und gingen eine stundenlang dauernde Kopula ein, obwohl jede Möglichkeit einer Samenejakulation fehlte. Operierte Weibchen setzten die Wolle ihres Hinterleibes wie bei einer normalen Eiablage ab, obwohl sie zu einer solchen nicht mehr fähig waren.

Das sind zwei Gegensätze, wie sie schärfer kaum gedacht werden können, überall und in allem das genaueste Gegenteil bei Säugetieren und Schmetterlingen. Für sich betrachtet müssen diese Gegensätze unüberbrückbar erscheinen, es wird also zunächst unsere fernere Aufgabe sein, nach weiterem Tatsachenmaterial zu suchen, um eine ausgedehntere vergleichende Basis zu gewinnen. Solches Material haben uns bis jetzt vor allem entsprechende Experimente an anderen Wirbeltieren geliefert. Ganz mit den an Säugetieren gewonnenen Ergebnissen stimmt es überein, wenn bei Kapaunen die Wirkungen der Kastration durch erneute Zufuhr von Hodensubstanz (auf dem Wege der Verfütterung oder der Transplantation) aufgehoben werden konnten und ein verstärktes Wachstum der vorher rückgebildeten Kämme und Bartlappen erzielt wurde ¹⁾; wenn ferner bei Hennen durch subkutan injizierten Hodenextrakt männliche Charaktere, wie starkentwickelte Kämme und Bartlappen, ausgesprochene Streitlust, hervorgerufen werden konnten ²⁾. Wozu freilich bemerkt werden muß, daß SMITH ³⁾ bei einer Nachprüfung dieser letzteren Experimente zu einem negativen Ergebnis kam. Von besonderer Bedeutung sind aber in diesem Zusammenhange die Experimente an Fröschen. Ich erwähnte vorhin schon, daß kastrierte Froschmännchen die charakteristischen zur Brunstzeit auftretenden Daumenschwielen zurückbildeten. NUSSBAUM ⁴⁾ zeigte aber dann weiter, daß in die Hautlymphsäcke kastrierter Frösche implantierte Hodensubstanz ein erneutes Wachstum der Daumenschwielen zur Folge hatte, womit zum wenigsten eine positive Leistung der Geschlechtsdrüse in der Hervorbringung eines zugehörigen Geschlechtsmerkmals

1) A. LOEWY, Neuere Untersuchungen zur Physiologie der Geschlechtsorgane. *Ergebn. der Physiol.* 1903.

2) C. E. WALKER, The influence of the testis upon the secondary sexual characters of fowls. *Proceed. Royal Society of Medicine.* 1908.

3) G. SMITH, On the effects of testis-extract injections upon fowls. *Quart. Journ. micr. sc. N. S.* vol. 56. 1911.

4) M. NUSSBAUM, Hoden- und Brunstorgane des braunen Landfrosches (*Rana fusca*). *Archiv ges. Physiologie.* 126. Bd. 1909.

bewiesen schien. In der Folge wurde dieses Verhalten durch einige Schüler NUSSBAUM's¹⁾ sowie durch mich selbst²⁾ bestätigt, zugleich aber auch die Versuchsreihe insofern noch weiter ergänzt, als den kastrierten Fröschen an Stelle von Hoden Ovarialsubstanz in die Hautlymphsäcke implantiert wurde. Bei meinen eigenen Untersuchungen mit dem Erfolge, daß die im Laufe des monatelang dauernden kastrierten Zustandes völlig rückgebildeten Daumenschwielen ebenfalls von neuem zur Entwicklung angeregt wurden, wenn auch nicht in dem gleich hohen Maße wie bei Hodensubstanz. Des weiteren haben übrigens derartige Versuchsreihen recht bemerkenswerte Gegensätze des Erfolgs zu verzeichnen. Während STEINACH³⁾ in voller Harmonie mit meinen Ergebnissen bei kastrierten Froschmännchen den spezifischen männlichen Umklammerungsreflex durch Hoden- wie Ovarialsubstanz erneut auszulösen vermochte, kam HARMS bei ähnlichen Versuchen zu keinerlei entscheidenden Ergebnissen, und sind neuerdings alle eben erwähnten Reaktionen (an Fröschen) von SMITH und SCHUSTER⁴⁾ auf Grund eigener Beobachtungen gänzlich geleugnet worden. Ganz neuerdings hat SMITH⁵⁾ dann besonders aus dem Grunde Einspruch gegen meine Befunde erhoben, weil er an einem Froschkastraten nachträglich eine Regeneration der Daumenschwiele beobachten konnte. Indessen liegt das Entscheidende meiner Versuchsreihen darin, daß eine bestimmte Anzahl unter gleichen Verhältnissen gehaltener kastrierter Froschmännchen bei den zu einer bestimmten Zeit vorgenommenen Implantationen nach wenigen Wochen deutlich die drei verschiedenen, präzise abgestuften Reaktionsausfälle von völliger Indifferenz (bei Kastraten), schwacher (bei Ovarial-) und stärkerer (bei Hodenimplantation) Ausbildung der Daumenschwielen zeigte. Ich möchte diese Reaktionen mit der Bildung von Niederschlägen bei einem

¹⁾ W. HARMS, Hoden- und Ovarialinjektionen bei *Rana fusca*-Kastraten. *Archiv ges. Physiologie.* 132. Bd. 1910.

R. MEYNS, Über Froschhodentransplantation. *Archiv ges. Physiologie.* 132. Bd. 1910.

²⁾ J. MEISENHEIMER, Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. II. Jena 1912.

³⁾ E. STEINACH, Geschlechtstrieb und echt sekundäre Geschlechtsmerkmale als Folge der innersekretorischen Funktion der Keimdrüsen. *Zentralblatt für Physiologie.* Bd. 24. 1910.

⁴⁾ G. SMITH and E. SCHUSTER, On the effects of the removal and transplantation of the gonad in the frog. *Quarterly Journ. micr. sc. N. S.* vol. 57. 1912.

⁵⁾ G. SMITH, On the effect of castration on the thumb of the frog. *Zoolog. Anzeiger.* 41. Bd. 1913.

chemischen Experiment vergleichen. Ihre Beweiskraft wird dadurch nicht beseitigt, daß von dem komplizierten Komplex der hier wirk-samen Faktoren zuzeiten auch noch andere in Wirksamkeit treten können, worüber später noch zu sprechen sein wird.

Eine Abhängigkeit sekundärer Geschlechtsmerkmale von der zugehörigen spezifischen Geschlechtsdrüse hat aber dann noch ein ganz anderes Beobachtungsgebiet ergeben, nämlich das Studium der parasitären Kastration. Bei der von einer *Sacculina* befallenen Krabbe *Inachus mauretanicus* bildet sich nach den neueren eingehenden Untersuchungen von SMITH¹⁾ im weiblichen Geschlecht das Ovarium vollständig zurück ohne gleichzeitige oder nachfolgende Veränderung des spezifischen äußeren weiblichen Habitus. Im Gegen-satz dazu ist bei der männlichen Krabbe mit dem Schwinden der Gonade eine tief eingreifende Umgestaltung des äußeren Habitus verbunden, insofern derselbe weiblichen Charakter annimmt, wie es sich besonders in der veränderten Gestalt des Abdomens und der Abdominalanhänge ausprägt. Und diese Veränderungen stehen nun in ganz bestimmten Beziehungen zu inneren physiologischen Vor-gängen. SMITH glaubt nämlich den Nachweis erbracht zu haben, daß die im Körper der *Inachus*-Krabbe verbreiteten Wurzelfäden der *Sacculina* im Blute der Krabbe die gleichen Dottersubstanzen niederzuschlagen vermögen, wie sie normalerweise im Eierstock sich finden. Diese Dotterpartikelchen hält SMITH dann weiter für gleich-bedeutend mit den geschlechtlichen, hier spezifisch weiblichen Bildungssubstanzen, und sie sollen nun, während sie im Blute der Männchen zirkulieren, ihre entsprechenden, also weiblichen äußeren Geschlechtsmerkmale hervorrufen. Ja, wenn der Parasit dann schließlich abgestorben ist, so entsteht nicht selten im Körper der ursprünglich männlichen, dann äußerlich weiblich gewordenen Krabbe auch noch ein Ovarium, gebildet aus den vom Parasiten im Blut des Wirtes erzeugten, aber nun nicht mehr zur eigenen Ernährung aufgebrauchten Dottersubstanzen. Hier hätten wir also, wenn die ganze Deutung der physiologischen Vorgänge richtig ist, ebenfalls einen ganz unzweifelhaften spezifischen Einfluß primärer Geschlechts-drüsensubstanz auf die Ausbildung der entsprechenden äußeren Ge-schlechtsmerkmale vor uns.

Wie läßt sich nun eine einigermaßen einheitliche Auffassung dieser so sehr miteinander in Widerspruch stehenden Tatsachen ge-winnen? Auf einen möglichen Weg zum Verständnis habe ich schon

¹⁾ G. SMITH, Further observations on parasitic castration. Quarterly Journ. microsc. science. N. S. vol. 55. 1910.

bei einer früheren Gelegenheit¹⁾ hingewiesen. Die Unabhängigkeit von sekundären Geschlechtsmerkmalen und Gonaden, wie sie sich bei Schmetterlingen zeigt, zum Ausgangspunkt wählend, betonte ich mit besonderem Nachdruck, daß die bis damals bekannten Fälle eines entgegengesetzten Verhaltens, also einer Abhängigkeit beider Organkomplexe, im wesentlichen solche Organe betrafen, die, wie die Daumenschwielen der Frösche, die Bartlappen der Hähne, die Geweihe der Hirsche, periodisch als Brunstorgane auftreten oder wenigstens periodisch eine erhöhte Entfaltung und Betätigung zeigten, mithin in besonders hohem Maße zu dieser Zeit einen ungestörten, ja gesteigerten Stoffumsatz des ganzen Organismus erforderten. Da nun ferner rein physiologische Untersuchungen eine sehr starke Herabsetzung des Stoffwechsels unter dem Einfluß der Kastration festgestellt haben, so lag es nahe, diesen herabgesetzten Stoffwechsel für die Ausfallerscheinungen, die bei Kastration an den sekundären Geschlechtsmerkmalen auftreten, verantwortlich zu machen. Andererseits wäre die positive Reaktion der genannten männlichen Sexualcharaktere auf die erneute Zufuhr von Hoden-Substanz auf den dadurch wiederum angeregten erhöhten Stoffumsatz zurückzuführen. Es ginge also dann in diesen Fällen nicht eine spezifische, entwicklungsauslösende oder formerhaltende Wirkung von den Geschlechtsdrüsen aus, sondern diese wirkten mehr indirekt durch ihre Beeinflussung des gesamten Stoffwechsels, durch ihre Eigenschaft als integrierender Bestandteil des ganzen Organismus, dessen Fehlen so gut wie das jedes anderen Organes den Gesamtorganismus und damit auch die Brunstorgane in ihrer Entwicklung schädigen mußte. Eine Stütze erfuhr diese physiologische Deutungsweise dadurch, daß, wie ich vorhin schon auseinander setzte, bei kastrierten Froschmännchen nicht nur Hoden-, sondern auch Ovarial-Substanz die Entwicklung männlicher Brunstorgane und männlicher Geschlechtsinstinkte von neuem auszulösen vermag. Männliche und weibliche Geschlechtsdrüsen wirken eben dann hier nicht als spezifische Organe des einen oder des anderen Geschlechts, sondern als physiologisch gleichwertige Bestandteile des Körperganzen.

Nun, so unzweifelhaft derartige Wirkungen bestehen, ich bin heute selbst überzeugt, daß sie keineswegs ausreichen, um die Gegensätze völlig auszugleichen. Es kommt noch etwas anderes hinzu, und dies liegt in der Natur der jeweiligen sekundären Geschlechtsmerkmale selbst begründet, in ihrer phyletischen Entwicklungsstufe,

¹⁾ J. MEISENHEIMER, l. c., 1909, 1912.

sei es in Rücksicht auf das Verhältnis zu ihrem Träger, sei es in Rücksicht auf das phyletische Alter des Trägers selbst. Die Annahme ist gar nicht zu umgehen, daß sekundäre Geschlechtsmerkmale bei ihrer ersten Entstehung in engster Korrelation zu einer bestimmten Geschlechtsdrüse stehen mußten, da eine dem Wesen des Geschlechtscharakters entsprechende sinngemäße Funktion ja eben nur an dem Träger einer bestimmten Geschlechtsdrüse möglich war. Vorrichtungen zur Förderung der Spermaübertragung, sie haben naturgemäß nur Sinn an einem spermaproduzierenden Individuum, Vorrichtungen zur Förderung der Eiablage nur an einem zum Eierlegen befähigten Individuum, um einige besonders sinnfällige Beispiele herauszugreifen. Es mögen diese neuen Merkmale auf der Grundlage älterer, geschlechtlich indifferenten Körpermerkmale sich ausgebildet haben, ihre Sonderumbildung in ein spezifisches Geschlechtsmerkmal ist von vornherein nur unter dem Einfluß einer Geschlechtsdrüse denkbar. Es muß in einem solchen Zustand phyletischer Anfänge durchaus ein formativer Reiz von den Geschlechtsdrüsen ausgehen. Und genau nach den gleichen Gesetzen, wie wir sie von typischen Artmerkmalen kennen, wird dann die Fixierung dieser neuen Eigenschaft sich vollziehen, unter Beibehaltung der besonderen Eigentümlichkeit, daß diese Eigenschaft nur an dem Träger der Gonade des einen Geschlechts in die Erscheinung tritt. Allmählich wird dann die Bindung der Determinantenkomplexe von sekundären Geschlechtsmerkmalen und entsprechender Geschlechtsdrüse eine immer festere werden, sie wird schließlich im Vererbungsmechanismus derart fixiert sein, daß eine Reizauslösung von seiten der Geschlechtsdrüsen nicht mehr nötig ist, sondern die sekundären Geschlechtscharaktere sich auch losgelöst von jenen in den ihnen bei der allgemeinen geschlechtlichen Bestimmung des Eies zugewiesenen Bahnen weiterentwickeln. Kurz gesagt, je jünger, phylogenetisch gedacht, an einem Organismus ein Geschlechtsmerkmal ist, um so abhängiger wird es von der unmittelbaren Gegenwart seiner zugehörigen Geschlechtsdrüse sein. Die erbliche Bindung zwischen beiden wird dafür noch eine lose sein. Aber je älter ein solches Organ wird, je zahlreichere Generationen die Vererbung an seiner Fixierung wirkte, um so fester wird diese erbliche Bindung werden, um so mehr werden die sekundären Geschlechtsmerkmale mit in die sich bereits im Ei vollziehende Geschlechtsbestimmung einbezogen werden, um so unabänderlicher müssen sie diesen einmal festgelegten Entwicklungsweg einschlagen, auch wenn ihnen dann einmal die ursprünglich reizauslösende Geschlechtsdrüse fehlt.

Den Anfang des eben angedeuteten Entwicklungsweges zeigen uns die Ratten und Meerschweinchen, mit denen STEINACH experimentierte, bei denen als Vertretern der Säugetiere, also eines jungen Tierstammes, die ursprünglichen Beziehungen zwischen Geschlechtsdrüsen und sekundären Geschlechtsmerkmalen sich noch in ihren Ausgangsformen erhalten haben, wo die Geschlechtscharaktere selbst noch zum Teil auf einer sehr niederen Entwicklungsstufe stehen, man denke an die sexuellen Unterschiede in Körperhabitus und Behaarung. Wie wenig gefestigt gerade bei Säugetieren sekundäre Geschlechtsmerkmale noch sein können, dafür möchte ich als ein besonders klares Beispiel noch die von TANDLER und KELLER¹⁾ bei der Kastration männlicher und weiblicher Rinder erzielten Erfolge anführen. Ganz im allgemeinen besteht die Wirkung der Kastration hier in einem längeren Festhalten der Jugendform, verbunden mit bestimmten Veränderungen, die durch ein über die Norm hinaus fortgesetztes Wachstum herbeigeführt werden. Was aber von besonderer Bedeutung in diesem Falle ist, ein Vergleich der männlichen und weiblichen Kastraten untereinander ergab, daß dieselben einander fast bis in die kleinsten Einzelheiten hinein glichen. Fehlen der Geschlechtsdrüsen, ihrer anregenden Tätigkeit hatte die Tiere gewissermaßen ihres sexuellen Charakters entkleidet.

Wichtiges Beweismaterial für die Wirksamkeit des phylogenetischen Alters sekundärer Geschlechtsmerkmale liefern uns des weiteren unsere bisherigen Erfahrungen an Amphibien. Wir haben hier in den Daumenschwielen männlicher Frösche, in dem Rückenkamm und dem Schwanzsaum männlicher Tritonen typische Brunstorgane vor uns, die nur zur Zeit des Höhepunkts geschlechtlicher Tätigkeit sich entwickeln, in der Zwischenzeit aber ganz oder bis auf Spuren zurückgebildet werden. Sie alle sind zweifellos solche Sekundärcharaktere, die erst auf dem Wege einer Fixierung als dauernder Eigenschaft des männlichen Geschlechts begriffen sind, sie alle sind, wie wir schon sahen, in ihrer vollen Ausbildung abhängig von der Gegenwart der homologen Geschlechtsdrüse. Daß sie auf dem Wege einer fortschreitenden Fixierung, eines allmählichen Unabhängigwerdens von den Geschlechtsdrüsen begriffen sind, dafür scheinen auch die oben besprochenen Unstimmigkeiten im Ausfall der Experimente zu sprechen, wobei freilich gleichzeitig auch noch ungleiche Stoffwechszustände eine Rolle spielen mögen. Nun besitzen aber die Salamander neben diesen beweglichen Brunstorganen

¹⁾ J. TANDLER und K. KELLER, Die Körperform der weiblichen Frühkastraten des Rindes. Archiv Entw.-Mech. Organismen. 31. Bd. 1911.

auch bereits dauernd fixierte sexuelle Sekundärcharaktere, bestehend in bestimmten Färbungsunterschieden zwischen beiden Geschlechtern. Und diese bleiben unter dem Einfluß der Kastration, wie BRESCA (l. c., 1910) gezeigt hat, völlig unverändert, sowohl im männlichen wie im weiblichen Geschlecht. Hier haben wir eben in dem vorhin definierten Sinne phylogénetisch alte, bereits fixierte und mit-hin unabhängige Sexualcharaktere vor uns.

Wie die Säugetiere für den Anfang, so würden uns dann die Schmetterlinge für das Ende derartiger Entwicklungsvorgänge zum Beispiel dienen können. Bei ihnen ist die zur Zeit der Geschlechtsbestimmung erfolgende Bindung von Gonade und zugehörigen Sekundärcharakteren zu einem fast unerschütterlichen, fest fixierten Verhältnis geworden, das keinerlei Eingriff in den Bestand der Gonaden aus dem einmal bestimmten Entwicklungsgang herauszudrängen vermag. Ich sagte soeben mit Absicht „fast“ unerschütterlich. Dem vollständig ist es selbst diese Bindung nicht. In einigen neueren Ausführungen STECHE'S (l. c.) — in denen übrigens die von mir bisher entwickelten Gedankengänge gestreift zu werden scheinen, wie solche auch sonst in der neueren Literatur (STEINACH, KAMMERER und besonders GEYER (l. c.)) gelegentlich berührt, aber nirgends konsequent durchgeführt werden — von STECHE (und ebenso von GEYER) also wird die Meinung ausgesprochen, daß wir bei den Insekten eigentlich nur noch primäre Sexualcharaktere zu unterscheiden hätten, da eben das ganze Soma von der primär vollzogenen Geschlechtsbestimmung völlig durchdrungen sei. Nun, das ist durchaus nicht der Fall. Auch hier gibt es noch eine Möglichkeit, die so fest fixierte Bindung zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen zu sprengen — durch Bastardierung. Es ist eine seit langem bekannte Tatsache, daß bei Bastardierungen nahe verwandter Arten verhältnismäßig häufig der sog. Gynandromorphismus auftritt, d. h. die Erscheinung, daß bei unverändertem inneren Genitale äußerlich die Merkmale beider Geschlechter sich zeigen. Es war zunächst STANDFUSS¹⁾, der durch seine Bastardierungsversuche an *Saturnia*-Arten nachwies, daß bei abgeleiteten Hybriden Gynandromorphen ganz auffallend häufig auftreten. Schon bei primären Bastarden sind solche Zwitter häufiger als bei normalen Individuen, bei abgeleiteten Bastarden aber stieg ihre Zahl bis auf 10% aller Individuen.

¹⁾ M. STANDFUSS, Experimentelle zoologische Studien mit Lepidopteren. Neue Denkschr. allgem. schweiz. Gesellsch. ges. Naturwiss. 36. Bd. 1899.

Von besonderer Bedeutung für diese Stelle der hier entwickelten Gedankenreihe sind aber die von GOLDSCHMIDT¹⁾ durchgeführten Bastardierungen zwischen *Lymantria dispar* und *japonica*. Kreuzt man *japonica*-Weibchen mit *dispar*-Männchen, so erhält man normale Bastardweibchen und -männchen, welche die Charaktere der Eltern gemischt zeigen. Aus der reziproken Kreuzung (*dispar*-Weibchen \times *japonica*-Männchen) gehen zur Hälfte normale Männchen, zur anderen Hälfte gynandromorphe Weibchen hervor, welche durchaus normal entwickelte Ovarien besaßen, die sämtlichen sekundären Geschlechtsmerkmale dagegen in einer wechselnden Mischung von bald männlichem, bald weiblichem Aussehen zeigten. Um die Verwendung dieser Ergebnisse für unsere Zwecke schärfer zu beleuchten, muß ich etwas ausführlicher auf die Interpretation eingehen, welche GOLDSCHMIDT diesen Tatsachen gegeben hat. Nach ihm sind an der gesamten Geschlechtsvererbung vier mendelnde Merkmalspaare beteiligt:

{	{	F = weiblicher Geschlechtsbestimmer
	}	f = sein Fehlen.
}	{	M = männlicher Geschlechtsbestimmer
	}	m = sein Fehlen
{	{	G = Erbfaktor der weiblichen Sekundärcharaktere
	}	g = sein Fehlen
}	{	A = Erbfaktor der männlichen Sekundärcharaktere
	}	a = sein Fehlen.

Ihr gegenseitiges Aufeinanderwirken basiert GOLDSCHMIDT auf einer Reihe von Voraussetzungen. Erstens besitzen die männlichen Faktoren, also M und A, eine höhere Wirkungskraft oder Potenz als die weiblichen, F und G, so daß also M über F, A über G dominiert. Zweitens dominieren zwei hypostatische Faktoren über einen epistatischen, also FF über M, G G über A. Und drittens endlich besitzen bei sonst gleichem Verhalten die Faktoren der *japonica*-Falter eine höhere Potenz als die *dispar*-Falter.

Die Formeln, wie sie GOLDSCHMIDT dann für beide Geschlechter aufgestellt hat, deren Begründung im einzelnen ich aber hier nicht geben will, lauten dann:

für das männliche Geschlecht: (FF)MM(GG)AA,
für das weibliche Geschlecht: FF(Mm)GG(Aa).

¹⁾ R. GOLDSCHMIDT, Erblchkeitsstudien an Schmetterlingen. I. Zeitschr. induktive Abstammungslehre. 7. Bd. 1912.

Das Männchen liefert dann nur eine Sorte von Gameten, nämlich FMGA, das Weibchen aber deren zwei, nämlich FMGA und FmGa.

Nehmen wir nun die erste Kreuzung vor, nämlich *japonica*-Weibchen \times *dispar*-Männchen, so würden zunächst die Formeln für die Geschlechter lauten:

$$japonica \text{ ♀} = FF(Mm) \mathbf{GG}(Aa),$$

$$dispar \text{ ♂} = (FF)MM(GG)AA;$$

weiter würden dann Gameten gebildet werden

$$\text{vom } japonica \text{ ♀} = FM\mathbf{GA} \text{ und } Fm\mathbf{Ga},$$

$$\text{vom } dispar \text{ ♂} = FMGA.$$

Und daraus ergäbe sich dann eine erste Tochtergeneration mit den Formeln:

$$(FF)MM(\mathbf{GG})\mathbf{AA} \text{ und } FF(Mm)GG(Aa).$$

Die ersteren stellen normale Männchen dar, da MM und AA nach unseren Voraussetzungen dominieren müssen, die letzteren normale Weibchen, da GG dem einfachen A von *dispar* überlegen ist.

Nehmen wir aber jetzt die zweite Kreuzung (*dispar*-Weibchen \times *japonica*-Männchen), so lauten jetzt die Formeln

$$\text{für } dispar \text{ ♀} = FF(Mm)GG(Aa),$$

$$\text{für } japonica \text{ ♂} = (FF)MM(\mathbf{GG})\mathbf{AA},$$

und die daraus gebildeten Gameten wären

$$\text{für } dispar \text{ ♀} = FMGA \text{ und } FmGa,$$

$$\text{für } japonica \text{ ♂} = FM\mathbf{GA}.$$

Die erste Tochtergeneration weist dann zur Hälfte die Formel (FF)MM(GG)AA auf, zur anderen Hälfte die Formel FF(Mm)GG Aa.

Die ersteren bilden wiederum die Männchen, sie müssen normal sein, da AA ja GG überlegen ist. Die letzteren stellen die Weibchen dar, sie sind gynandromorph, da ja nun die eigentliche Geschlechtsbestimmung weiblich ausfallen muß (FF ist epistatisch über Mm), in den sekundären Erbfaktoren aber das epistatische A dem Faktor GG gegenübersteht, und somit an einem Weibchen sich eine höhere männliche Potenz bemerkbar machen muß. Hier fallen also die beiden sonst stets so fest gebundenen Komplexe auseinander, weiblicher Bestimmung der Geschlechtsdrüsen steht männliche Bestimmung der sekundären Charaktere gegenüber. Indem dann gleichzeitig gegenüber dem überlegenen männlichen Erbfaktor sich die daneben bestehende größere oder geringere Wirksamkeit der weiblichen Faktoren bemerkbar macht, entstehen eben die Mischformen, die wir als Gynandromorphe bezeichnen. Sie lassen sich

des weiteren auch aus der ersten der soeben diskutierten Kreuzungen erzielen, wenn man die Individuen der ersten Tochtergeneration zur Bildung einer zweiten Tochtergeneration verwendet.

Ich habe dieses Beispiel etwas ausführlicher besprochen, einmal weil es uns eben zeigt, wie die durch experimentellen Eingriff in die Gonadenkomplexe völlig unerschütterliche Bindung der Faktoren der Geschlechtsbestimmung und der sekundären Sexualcharaktere schließlich doch wieder zerstört werden kann, und dann, weil uns die von GOLDSCHMIDT durchgeführte Analyse auch ganz im allgemeinen eine Vorstellung gibt, wie diese Verknüpfung innerhalb der Erbsubstanz etwa gedacht werden kann. Denn viel mehr als eine Vorstellungsweise darf wohl in diesen Formeln nicht erblickt werden, die doch immerhin auf Grund einer ganzen Anzahl hypothetischer Voraussetzungen gewonnen worden sind. Auch über die Art dieser Bindung können wir bis jetzt kaum mehr als Vermutungen äußern. Am nächsten liegt es natürlich, die Bindung durch Zusammenlagerung der beiderlei Determinanten in einem Geschlechtschromosom verwirklicht zu sehen, doch stehen dem, wie neuerdings namentlich R. HERTWIG¹⁾ und O. STECHE (l. c. 1912) auseinandergesetzt haben, mancherlei gewichtige Bedenken entgegen. Andere, wie ganz kürzlich L. PLATE²⁾, haben daneben an eine chemisch-physikalische Koppelung, verbunden mit Anziehung der zugehörigen, Abstoßung der entgegengesetzten Sexualcharaktere gedacht, indessen, wie gesagt, Sichereres wissen wir eben darüber noch nicht.

Die Stärke der Bindung ist ganz zweifellos in den einzelnen Fällen außerordentlich variabel, nicht aber ist ihr Grad ein durchaus gegensätzlicher, wie neuerdings R. HERTWIG¹⁾ annahm, wenn er zweierlei Arten von sekundären Geschlechtsmerkmalen unterschied. Einmal solche, die als von ihm so genannte echte Sekundärcharaktere Folgeerscheinungen der Anwesenheit der Geschlechtsdrüsen wären und sich unter deren Einfluß entwickelten, und dann eine zweite Kategorie (konkordante Geschlechtscharaktere), die unabhängig von den Geschlechtsdrüsen aber in Harmonie mit denselben sich entwickelt haben, beide bedingt durch einen gemeinsamen Faktor. Zu ihnen gehören die, welche durch Kastration und ähnliche Eingriffe nicht beeinflussbar sind. Nun, ich glaube, daß aus meinen bisherigen Ausführungen ohne weiteres hervorgeht,

¹⁾ R. HERTWIG, Über den derzeitigen Stand des Sexualitätsproblems nebst eigenen Untersuchungen. *Biolog. Zentralblatt*. 32. Bd. 1912.

²⁾ L. PLATE, Vererbungslehre. Leipzig. 1913.

daß diese beiden Kategorien eben nur Ausgangs- und Endpunkt einer kontinuierlichen Entwicklungsreihe sind.

Nur ganz kurz zu sprechen kommen will ich hier noch auf ein anderes, mit den bisher behandelten Fragen in Zusammenhang stehendes Problem, nämlich auf die Art und Weise, wie sich bei vorhandenem Einfluß der Geschlechtsdrüse auf die sekundären Sexualcharaktere deren Wirksamkeit tatsächlich vollzieht. Man hat bestimmte Stoffe, sog. Hormone, angenommen, welche durch eine Art innerer Sekretion von den Geschlechtsdrüsen gebildet und in den Körper abgegeben werden, wo sie dann zirkulieren und an den verschiedensten Orten als Entwicklungserreger sekundärer Charaktere auftreten können. Ich muß gestehen, daß mir diese Vorstellungsweise immer etwas grob erschienen ist, immerhin will ich kurz das Wesentlichste darüber noch sagen. Sehr verschieden sind die Meinungen über die Herkunft dieser Stoffe. Die einen schreiben die innere sekretorische Tätigkeit mehr allgemein dem gesamten inneren Genitalkomplex zu, andere wollen sie — und das ist zweifellos das Plausiblere — auf die Geschlechtsdrüse als solche beschränkt wissen und dann wieder bald die Zwischensubstanzzellen derselben, bald die Geschlechtszellen selbst zu dieser Tätigkeit heranziehen. Verschiedene Meinungen bestehen auch über die Wirkungsweise der Hormone. Im allgemeinen neigt man dazu, wie ich rein referierend bemerken will, eine primäre Reizung nervöser Zentren anzunehmen, die dann erst durch Peripherwirkungen die entsprechenden Stoffwechsel- und Formveränderungen anregen sollen¹⁾.

Damit wäre wohl alles Wesentliche, das sich bis heute über das Verhältnis der sekundären Geschlechtsmerkmale zu den Geschlechtsdrüsen sagen läßt, erörtert. Im wesentlichen sind es also zwei Momente, die zur Erklärung der wechselvollen Beziehungen zwischen beiden Organkomplexen heranzuziehen sind, Stoffwechselzustände und Verschiedenartigkeit phyletischer Entwicklungsstufen. Sie reichen aus, um ein Verständnis der bisher bekannten Tatsachen zu ermöglichen. Zur Weiterführung unserer Betrachtung müssen wir zurückgreifen auf einen Punkt, den ich früher nur flüchtig berührte, der aber noch einer eingehenderen Beleuchtung bedarf. Bei der Auseinandersetzung über die phyletischen Anfänge sekundärer Geschlechtsmerkmale wurde darauf hingewiesen, daß diese neuen Merkmale auf der Grundlage älterer, geschlechtlich indifferenten Körper-

¹⁾ Die Literatur über diesen Abschnitt siehe bei J. MEISENHEIMER, l. c., 1912.

merkmale sich entwickeln müssen, und daß ihre weitere Fixierung genau nach den gleichen Gesetzen, wie sie bei typischen Artmerkmalen festzustellen sind, erfolgt. In dieser Hinsicht würden sich also dann die Geschlechtsmerkmale in keiner Weise von den Artmerkmalen unterscheiden. Als einer der ersten hat v. KENNEL eine direkte Identität von Art- und Geschlechtsmerkmalen ausgesprochen, ihm sind neuerdings besonders TANDLER und KAMMERER gefolgt, und zwar bis zu einem Extrem, das wohl der Einschränkung bedarf. Es scheint mir eine Übertreibung dieser Gedankengänge zu sein, wenn TANDLER¹⁾ schlechtweg alle sekundären Geschlechtsmerkmale ursprünglich Speziescharaktere sein läßt, die erst sekundär nach Aufgabe einer ursprünglich anderen Funktion in den Dienst des Geschlechts getreten sind. Es ist ganz zweifellos, daß ein solcher Vorgang stattfinden kann. An Stelle der ungünstig oder sogar falsch gewählten Beispiele TANDLER'S (Milchdrüsen, Gehörnbildungen der Huftiere) möchte ich etwa die Umbildungen an den Gliedmaßen der Gliedertiere anführen, wenn Extremitäten, die ursprünglich zum Tasten oder zur Fortbewegung dienten, bei männlichen Krebsen zu Klammerorganen zum Festhalten der Weibchen während der Begattung werden, bei Pantopoden zu Eierträgern sich entwickelten. Aber nicht kann dies als ganz allgemeine Regel gelten, vielfach sind zweifellos die sekundären Geschlechtsmerkmale von ihren ersten Anfängen an geschlechtsbegrenzt gewesen, wie gerade etwa die Gehörnbildungen der Hirsche, deren Ausbildung wohl von dem beiden Geschlechtern gemeinsamen Kopfbezirk der Stirnbeine ausging, auf der Grundlage der hier gelegenen Körperelemente erfolgte, die aber im übrigen in ihrer spezifischen Ausgestaltung schon von den allerersten Anfängen an durchaus auf das männliche Geschlecht beschränkt waren. Fast noch weiter geht KAMMERER²⁾, der Geschlechtsunterschiede genau wie Speziescharaktere erworben werden läßt. Nach ihm machen die funktionellen Verschiedenheiten der männlichen und weiblichen Keimzellen aus ihren Trägern funktionell verschiedene Individuen, die sich gegenüber den Lebensbedingungen abweichend einstellen und somit in divergierendem Sinne beeinflußt werden müssen. Die Ausbildung der sexuellen Anpassungen vollzieht sich alsdann genau in

1) J. TANDLER, Über den Einfluß der innersekretorischen Anteile der Geschlechtsdrüsen auf die äußere Erscheinung des Menschen. Wiener klinische Wochenschrift. 23. Jahrg. 1910.

2) P. KAMMERER, Ursprung der Geschlechtsunterschiede. Fortschritte naturwiss. Forschung. 5. Bd. 1912.

der gleichen Weise wie die sonstiger Art- und Rassenmerkmale, die Annahme einer Abhängigkeit von den Geschlechtsdrüsen ist dabei durchaus überflüssig. Nun, dieser Schlußfolgerung kann natürlich nach allem, was ich bisher gesagt habe, in keiner Weise zugestimmt werden. Es ist doch in allererster Linie eben die besondere Eigenschaft des betreffenden Gametocyten-trägers als des Trägers einer besonderen Geschlechtsdrüse, welche die entsprechenden an dem besonderen Geschlecht in Bildung begriffenen Anpassungen hervorruft. Diese Eigenschaft, der Besitz, die Gegenwart einer bestimmten Geschlechtsdrüse ist das primär Wirkende, welches irgendwie jene Neubildungen leiten, kontrollieren muß.

Unter dem Vorbehalte dieser besonderen, zum mindesten bei den Anfängen mitwirkenden Einflüsse zeigen sich aber im übrigen die sekundären Geschlechtsmerkmale ihrem Wesen nach durchaus den Artmerkmalen gleich, so in ihren Anpassungs-, ihren Regenerations-, ihren Vererbungserscheinungen. Das diesbezügliche Material findet sich bei KAMMERER (l. c., 1912) übersichtlich zusammengestellt, ich will hier etwas näher nur auf die Vererbungserscheinungen eingehen, da diese uns zugleich mancherlei weitere Besonderheiten in dem Verhalten der Geschlechtscharaktere enthüllen.

Die Vererbungsmodi bei Bastardierungen sind ganz die gleichen wie bei Artmerkmalen. Der Liebespfeil unserer Schnecken läßt nach LANG¹⁾ bei Bastardierungen zwischen *Helix hortensis* und *nemoralis* in seinen Eigenschaften bald intermediäre, bald Mosaikvererbung erkennen, bald folgt er nur dem einen der beiden Eltern, verhält sich also ganz wie ein beliebiges anderes Körpermerkmal, wie etwa die Länge der Schalenspindele oder der Durchmesser des letzten Schalenumgangs. Dimorph ausgebildete Geschlechtscharaktere zeigen ähnliches. Häufig ist hier intermediäre Vererbung. Der Rückenkamm des *Triton blasii* steht in seinen Eigenschaften zwischen denen seiner Stammeltern, des *Triton cristatus* und *marmoratus*, in der Mitte. Oder, um ein Beispiel aus den Schmetterlingen herauszuwählen, die Flügelform des Weibchens der aus der Kreuzung von *Biston hirtaria* und *pomonaria* hervorgehenden Bastardform *Biston pilzii* hält in ihrer lanzettförmigen schmalen Gestalt genau die Mitte zwischen den voll ausgebildeten Flügeln der *hirtaria*-Weibchen und den ganz kurzen Flügelstummeln der *pomonaria*-Weibchen.

¹⁾ A. LANG, Über die Bastarde von *Helix hortensis* und *Helix nemoralis*. Jena 1908.

In anderen Fällen treten die MENDEL'schen Spaltungsgesetze hervor. So bei dem Kamm unserer Hühnerrassen, der allerdings nur noch in beschränktem Sinne als besonderer Geschlechtscharakter gelten kann. Der einfache Kamm des Wildhuhns und der gewöhnlichen Landrassen stellt ein hoch aufgerichtetes, mit tiefen Einschnitten versehenes Hautstück dar. Von den mannigfachen Umbildungen dieser einfachen Urform wird eine als Erbsenkamm bezeichnet; er ist ausgezeichnet durch geringere Höhe, Verstreichen der Einschnitte und Auftreten einer Höckerkante zu beiden Seiten der Mediane. Kreuzt man nun eine Rasse mit Erbsenkamm (etwa Brahma) mit einer Rasse mit einfachem Kamm (etwa Minorka), so zeigen sich in der ersten Tochtergeneration durchweg Erbsenkämme, letztere sind also dominant. In der zweiten Tochtergeneration findet aber dann weiter die typische Aufspaltung statt, neben je drei Erbsenkämmen tritt ein einfacher Kamm auf¹⁾.

Typische MENDEL'sche Regeln liegen dann ferner der Vererbung des Geschlechtspolymorphismus von Schmetterlingsweibchen zugrunde. Ich will hier wiederum nur einen Fall, den des *Papilio memnon*, herausgreifen²⁾. Während die Männchen hier alle stets vollkommen gleich schwärzlich gefärbt sind, tragen die Weibchen drei verschiedenartige Kleider, zeigen also dreierlei verschiedene Geschlechtscharaktere. Die eine Weibchenform (*laomedon*) ist dem Männchen in der schwärzlichen Flügelfärbung ziemlich ähnlich; die zweite (*agenor*) besitzt eine breite weiße Binde über die Mitte der Hinterflügel; die dritte (*achates*) weicht am stärksten ab, ihre Hinterflügel sind in der basalen Hälfte größtenteils weiß, dazu noch am Hinterrande stark geschwänzt. Schon längere Zeit wußte man, daß diese Formen derart miteinander verbunden sind, daß aus einem und demselben Eigelege mehrere Weibchenformen gleichzeitig hervorgehen können. Planmäßige Züchtung über mehrere Generationen gab dann neuerdings genaueren Aufschluß und führte zu vererbungstheoretischen Deutungen, von denen uns hier im besonderen die von DE MEIJERE gegebene beschäftigen soll. Wiederum sind dazu einige der mehr oder weniger theoretischen Annahmen erforderlich, denen wir schon gelegentlich der GOLDSCHMIDT'schen Interpretation der *Lymantria*-Gynandromorphen begegneten. So einmal, daß jedes Geschlecht latent die Charaktere des entgegengesetzten Geschlechts

¹⁾ Zitiert nach H. PRZIBRAM, Experimental-Zoologie. 3. Phylogenese. 1910.

²⁾ J. C. H. DE MEIJERE, Über Jacobsons Züchtungsversuche bezüglich des Polymorphismus von *Papilio memnon* usw. Zeitsch. indukt. Abstammungslehre. 3. Bd. 1910.

enthält, daß ferner die Determinanten der sekundären Merkmale, hier also der Flügelfarbe und -form, in jedem Individuum zu Paaren vereinigt auftreten. Hinsichtlich der drei weiblichen Charaktere kann dann weiter ein solches Determinantenpaar entweder aus gleichen oder aus ungleichen Determinanten sich zusammensetzen. In Formeln ausgedrückt würde dies also heißen (wenn wir nun nur die sekundären Geschlechtsmerkmale berücksichtigen), daß es Männchen gibt von der Struktur:

AA (Ach. Ach.)	AA (Ach. Ag.)
AA (Ag. Ag.)	AA (Ag. Lao.) und so fort,

und weiter Weibchen von der Struktur:

Ach. Ach. (AA)	Ach. Ag. (AA)
Ag. Ag. (AA)	Ag. Lao. (AA) und so fort ¹⁾ .

Nun sind eine Reihe von Kombinationen der weiblichen Determinanten bei der Befruchtung möglich, so beispielsweise:

Ach. Ach. (des ♂) × Ach. Ach. (des ♀) = Ach. Ach.

Ach. Ach. (des ♂) × Ach. Ag. (des ♀) = $\frac{1}{2}$ Ach. Ach. + $\frac{1}{2}$ Ach. Ag.

Ag. Lao. (des ♂) × Ag. Lao. (des ♀) = $\frac{1}{4}$ Ag. Ag. + $\frac{1}{2}$ Ag. Lao. + $\frac{1}{4}$ Lao. Lao.

Das definitive äußere Aussehen reguliert sich nach Dominanzregeln. Ist im zweiten Beispiel Ach. dominant, so sehen alle weiblichen Falter wie *Achates* aus, ist im dritten Beispiel Ag. dominant, so sehen $\frac{3}{4}$ der Falter wie *Agenor*, $\frac{1}{4}$ wie *Laomedon* aus. Und das hat eine Berechnung der Zuchtergebnisse tatsächlich ergeben, indem *Achates* dominiert über die beiden anderen, *Agenor* über *Laomedon*.

Gerade dieses letztere Beispiel der Geschlechtsvererbung von *Papilio memnon* gibt uns den Anknüpfungspunkt für die weitere Fortführung unserer Betrachtung. Die gegebene Erklärung setzte voraus, daß im einen Geschlecht die Faktoren des anderen latent enthalten seien. Wir müßten also unsere bisher gewonnene Vorstellung insofern modifizieren und ergänzen, als zwar äußerlich, wenn es sich um ein normales Individuum handelt, nur die Geschlechtscharaktere des einen Geschlechts an demselben hervortreten, latent aber auch die des anderen Geschlechts in ihm enthalten sind, oder, vorsichtiger ausgedrückt, enthalten sein können. Dafür gibt es tatsächlicher Hinweise genug. Ich weise hin auf

¹⁾ A = Männchen-Determinant. — Ach. = *Achates*-Determinant. — Ag. = *Agenor*-Determinant. — Lao. = *Laomedon*-Determinant.

die anormalen Zwitterbildungen, wo plötzlich beiderlei Geschlechtsmerkmale an demselben Individuum nebeneinander auch äußerlich sichtbar auftreten, ich erinnere an die Hahnenfedrigkeit und an die mit ihr verwandten Erscheinungen. In typischer Weise äußert sich dieselbe darin, daß etwa bei Hühner- oder Entenvögeln das weibliche Geschlecht in vorgeschrittenem Alter das Gefieder und Benehmen der Hähne, bez. Erpel annimmt. Kastration kann die gleiche Wirkung haben, wie neuerdings besonders einwandfrei GOODALE¹⁾ an Enten gezeigt hat. Ähnliches ist vielfach von Säugetieren bekannt, kastrierte Ricken setzen ein Gehörn auf, und so fort. Auch mancherlei Erscheinungen der parasitären Kastration gehören hierher, so die Erscheinung, daß bei Bienen der Gattung *Andrena*, wenn sie von Strepsipteren befallen sind, die Männchen weibliche und die Weibchen männliche Charaktere annehmen²⁾. Und endlich wird einer der wichtigsten Belege für das Vorhandensein dieser Latenz dadurch geboten, daß ein Geschlechtsindividuum die Charaktere des entgegengesetzten Geschlechts, welche an ihm offensichtlich in keiner Weise hervortreten, erblich auf seine Nachkommen zu übertragen vermag. So dann, wenn bei der Kreuzung zwischen einem Haushahn und einer Fasanhenne bei der männlichen Nachkommenschaft Merkmale des männlichen Fasans auftreten, welche die Bastarde dann nur durch Vermittlung des weiblichen Fasans erhalten haben können. Oder um ein Beispiel vom Menschen heranzuziehen, wenn eine Mutter auf ihren Sohn die Hypospadie, also eine nur beim Manne mögliche Mißbildung, vererbte, welche ihr eigener Vater, also der mütterliche Großvater des Sohnes besessen hatte³⁾.

Ob dieser Latenzzustand freilich so allgemein überall anzutreffen ist, wie es DE MEIJERE⁴⁾ annimmt, der meint, daß in jedem Individuum eines getrennt geschlechtlichen Tieres ein vollständiger Determinantenkomplex des zugehörigen entgegengesetzten Geschlechtsindividuum vorhanden sei, das muß dahingestellt bleiben.

¹⁾ H. D. GOODALE, Some results of castration in ducks. Biol. Bulletin. vol. 20. 1911.

²⁾ J. PEREZ, Des effets du parasitisme des Stylops sur les apiaires du genre *Andrena*. Soc. Linn. Bordeaux. 1886. — W. M. WHEELER, The effects of parasitic and other kinds of castration in insects. Journ. experim. Zool. vol. 8. 1910.

³⁾ Die Beispiele zitiert nach: W. E. CASTLE, The heredity of sex. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. vol. 40. 1903.

⁴⁾ J. C. H. DE MEIJERE, Über getrennte Vererbung der Geschlechter. Biolog. Zentralblatt. 30. Bd. 1910.

Wahrscheinlicher ist es nach unserem bisherigen Wissen, daß auch hier Abstufungen bestehen. Wir könnten uns vorstellen, daß neben dem allmählich verlaufenden Prozeß der Ausbildung der Geschlechtscharaktere an einem Geschlechtsindividuum und ihrer Verkoppelung mit dem Gonadenkomplex noch ein anderer Vorgang einherging, der aus dem im entgegengesetzten Geschlechtsindividuum zunächst völlig negativen Determinantenwert des betr. Sekundärcharakters zuerst einen wenig starken und ganz latent bleibenden positiven Wert schuf, dann aber diesen immer mehr erstarken ließ, so daß er gelegentlich wohl sichtbar in die Erscheinung treten konnte, wenn äußere oder innere Zustände diesem Durchbruch sekundär förderlich waren.

Nun, und dieser wachsende Positivwert der Determinanten einer ursprünglich nur mit dem einen Geschlecht verbundenen Eigenschaft kann schließlich auch im anderen Geschlecht so stark werden, daß diese Eigenschaft konstant und regelmäßig auftritt. Wir sprechen dann von der Übertragung eines Geschlechtsmerkmals auf das entgegengesetzte Geschlecht. Hierher gehörige Tatsachen sind zum Teil schon lange bekannt, einige der wichtigsten will ich auf der Grundlage neuerer Untersuchungen hier darlegen. Bei der Beurteilung dieser Tatsachen muß stets vor allem der möglichst exakte Beweis erbracht werden, daß das betreffende Merkmal sicher zunächst nur dem einen Geschlecht angehörte, in seinen Diensten stand, da nach dem Abschluß des Übertragungsvorgangs keinerlei Kriterium mehr dafür vorhanden ist, daß man es hier wirklich mit einem ursprünglichen Sexualcharakter und nicht vielmehr mit einem Artcharakter zu tun hat. Als gutes Beispiel müssen immer wieder in erster Linie die Gehörnbildungen der Huftiere gelten. Niedere Formen wie *Moschus* und *Hydropotes* sind noch gänzlich hornlos. In der Entwicklungsreihe der Hirsche tritt dann die besondere Gehörnbildung auf, welche wir als Geweihe bezeichnen. Wir kennen ihre phylogenetische Entwicklung vom Miocän bis zur Jetztzeit als eine kontinuierlich sich komplizierende Reihe, sie treten überall nahezu ausnahmslos nur im männlichen Geschlecht auf. Eine einzige Ausnahme findet sich, und das ist der uns hier besonders interessierende Fall, das Rentier, wo Männchen und Weibchen Geweihe tragen, ohne daß indessen der Übertragungsprozeß hier schon vollständig abgeschlossen wäre. Es können bei einzelnen Rassen die weiblichen Geweihe ebenso groß werden wie die männlichen, bei anderen, wie den skandinavischen, sind sie aber noch viel kleiner, und bei einer Wildrasse aus den Wäldern des kasanischen Gouvernements wurden

im Jahre 1840 Weibchen beobachtet, die noch vollständig der Ge-
weihe entbehrten¹⁾.

Anders stellt sich uns die Gruppe der Antilopen dar. Viele
Formen, wie die Neotraginen, Cervicaprinen, viele Tragelaphinen
besitzen nur im männlichen Geschlecht Hörner; bei anderen treten
Hörner im weiblichen Geschlecht nur gelegentlich auf (*Antilope
cervicapra*) oder sind bei den Weibchen bedeutend schwächer ent-
wickelt, so bei *Antidorcas*, *Hippotragus*, *Addax*; und endlich bei
einer dritten Gruppe sind die Hörner in beiden Geschlechtern
kaum verschieden, so bei *Connochaetes*, *Cephalophus*, *Oryx*. Ja,
eine einzige Gattung, die Gattung *Gazella*, weist in dem Gesamt-
komplex ihrer zahlreichen Vertreter sämtliche drei Übertragungs-
stufen vereinigt auf²⁾.

Bei den am höchsten stehenden Wiederkäuern ist der Prozeß
so gut wie abgeschlossen. Bei allen heute lebenden Wildformen
der Bovinen sind Männchen und Weibchen mit Hörnern versehen.
Was aber in einer weiter zurückliegenden geologischen Periode
keineswegs der Fall war, insofern die ältesten bekannten fossilen
Vorfahren der Rinder aus dem Pliocän nur im männlichen Geschlecht
Hörner trugen³⁾.

Ganz ähnliche Entwicklungsreihen enthüllen die Sporen-
bildungen der Hühnervögel⁴⁾. Es kann wohl kaum bezweifelt
werden, daß die Sporen von den Hähnen erworbene Waffen sind,
wir treffen sie als solche an bei *Gallus*, *Pavo*, *Phasianus*, *Gennaeus*,
Lophura und so fort. Es kann die Zahl der Sporen sich erhöhen
auf zwei und drei Paare, so bei *Polyplectron*, *Galloperdix*, *Ithageneis*,
einzelnen *Francolinus* und anderen. Alles zunächst nur bei den
Hähnen, dann aber begegnen wir Formen, wo auch die Hennen
Sporenbildungen aufweisen. In Knopfform treten Sporen bei den
Hennen von *Meleagris ocellata* auf, wo übrigens auch das Gefieder
sich dem des Hahnes nähert, in fast gleich starker Ausbildung
wie am Hahn bei den Hennen von *Rhizothera* und *Acomus*. Von

¹⁾ R. LYDEKKER, *The deer of all lands*. London 1898. — ED. EVERS-
MANN, *Mitteilungen über einige neue und einige weniger gekannte Säugethiere
Rußlands*. *Bullet. Soc. Impér. des Natural. de Moscou*. 1840.

²⁾ Vgl. hierzu: Ph. L. SCLATER and O. THOMAS, *The book of antelopes*.
London 1894—1900.

³⁾ C. J. FORSYTH MAJOR, *On the evidence of the transference of second-
ary sexual characters of mammals from males to females*. *The Geolog. Magazine*.
N. S. Dec. IV. vol. 8. 1901.

⁴⁾ Vgl. hierzu: W. R. OGILVIE-GRANT, *Catalogue of the game birds in
the collection of the British Museum*. London 1893.

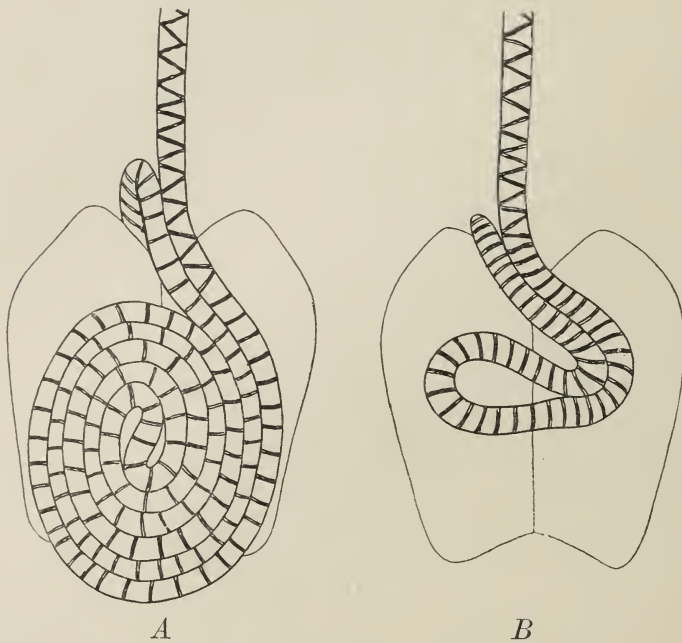
besonderem Interesse ist ferner, daß gerade bei solchen Formen, bei denen mehrere Paare von Sporen bei den Hähnen sich finden, wo also deren Bildungstendenz eine besonders starke ist, daß gerade da auch die Hennen häufiger Sporen tragen, so bei *Ithagenes*, *Galloperdix*, einigen *Francolinus*-Arten. Auf einen hierher gehörigen Fall aus unserer unmittelbaren Umgebung bin ich selbst aufmerksam geworden. Es fiel mir vor einigen Jahren in der Umgebung Jenas auf, daß ein hoher Prozentsatz der gewöhnlichen Haushennen mehr oder weniger große Sporen trug. Wie schon lange bekannt ist und wie der aufmerksame Besuch jeder Hühnerausstellung zeigt, sind es besonders die Italienerassen, welche zur Sporenbildung im weiblichen Geschlecht hinneigen. Hier handelt es sich aber um eine auf den Bauernhöfen ohne reine Rassenzüchtung gehaltene Mischrasse, welche Sporen als ein Merkmal des weiblichen Geschlechts anzunehmen beginnt. Es spricht übrigens schon BECHSTEIN¹⁾ in seiner alten Naturgeschichte Deutschlands aus dem Jahre 1793 von derartigen sporentragenden, gut eierlegenden Hennen, eine Stelle, auf die ich durch ein Zitat DARWIN'S hingelenkt wurde. Ich beobachtete die gleiche Erscheinung weiter im ganzen Thüringer Lande, im Fichtelgebirge, in Hessen, im Harz, wenn auch in den zuletzt genannten Bezirken nicht ganz so häufig. Ich ging schließlich selbst an die Züchtung heran und erzog mir aus stark bespornten Hennen, die alle ganz vorzügliche Eierlegerinnen waren, also nicht etwa als hahnenfedrig angesprochen werden können, einen jungen Hühnerstamm, der jetzt noch unter meiner Beobachtung steht. Die Entwicklung der Sporen geht viel langsamer bei den Hennen vor sich als beim Hahn. Während der Hahn meiner Zucht im Alter von jetzt zwei Jahren Sporen von 2 $\frac{1}{2}$ cm Länge aufweist, sind die größten Sporen der Hennen von gleichem Alter erst etwas über $\frac{1}{2}$ cm lang.

An mancherlei anderen Merkmalen der Vögel, an Merkmalen des Gefieders, an Hautlappen und ähnlichem lassen sich vielfach die gleichen Erscheinungen nachweisen, ich beschränke mich hier nur noch auf ein besonders klares Beispiel. Es betrifft dies die gewundene Trachea einiger Paradiesvögel²⁾. Bei einigen Formen wie *Manucodia atra* bildet die Luftröhre eine kurze Schlinge

¹⁾ JOH. MATTHÄUS BECHSTEIN, Gemeinnützige Naturgeschichte Deutschlands nach allen drey Reichen. 3. Bd. Leipzig 1793.

²⁾ P. PAVESI, Studi anatomici sopra alcuni uccelli. Ann. Mus. Civ. Stor. nat. Genova. vol. IX. 1876—77. — W. A. FORBES, On the convoluted trachea of two species of Manucode. Proceed. Zool. Soc. London 1882.

zwischen den beiden Furculaästen. Sie tritt präclavicular über der Furcula aus, verläuft ganz äußerlich unter der Haut in Schlingenform, biegt dann wieder nach oben um und läuft parallel dem absteigenden Ast der Schlinge zurück. Bei *Manucodia atra* ist die Schlinge nur kurz, bei *Manuc. comrii* reicht sie bis zur Bauchhöhle, bei *Manuc. chalybata* und *jobiensis* erstreckt sie sich über zwei Drittel des großen Brustmuskels. Aber alles dies findet sich stets nur bei den Männchen, bei den Weibchen ist die Luftröhre einfach gerade gestreckt. Den Höhepunkt in der Entwicklung



Figur 5.

Gewundene Trachea von *Phonygammus gouldi*, A des Männchen, B des Weibchen.
(Nach P. Pavesi, 1876/77.)

dieser Schlinge zeigt das Männchen von *Phonygammus gouldi* (Fig. 5). Die Trachea tritt hier ebenfalls über der Furcula aus und legt sich sodann in acht bis neun spiralig aufgerollte Windungen, welche den größten Teil der Brustmuskeln bedecken. Es vermögen diese Vögel ganz außerordentlich laute und tiefe Töne von sich zu geben, deren Stärke in keinem Verhältnis zur Größe des Vogels steht. Und nun weist bei diesem Paradiesvogel zwar ein Teil der Weibchen eine gerade gestreckte Trachea auf, bei anderen aber ist ebenfalls eine, wenn auch nur einfache Schlingenbildung festgestellt worden, ganz so, wie sie junge Männchen

zeigen. Um an unsere früheren allgemeineren Betrachtungen anzuknüpfen, bei der Form, wo der Positivwert des vom Männchen erworbenen Geschlechtscharakters am stärksten ist, beginnt er auch beim Weibchen sich durchzusetzen.

Andere Tiergruppen bieten nicht weniger überzeugende Beispiele. Ich greife nur noch die Lautorgane der Heuschrecken heraus. Die Männchen der Grillen besitzen auf beiden Vorderflügeln je eine Schrillader und eine Schrillkante, die gegeneinander gestrichen unter Vibration der Flügel die bekannten zirpenden Töne hervorrufen. Dieselben dienen zweifellos zum Anlocken der Weibchen, denen solche Lautorgane mit einer einzigen Ausnahme, der Maulwurfsgrille, völlig fehlen. Auch bei den Feldheuschrecken (Acrididen) sind vorzugsweise die Männchen die Träger solcher Organe, sie bestehen hier aus einer vorspringenden Ader der Vorderflügel, die von einer mit Schrillzäpfchen versehenen Leiste der Hinterschenkel angestrichen wird. Wenn diese Organe auf Weibchen übertragen sind, so sind sie meist erst schwach ausgebildet. Bei den Laubheuschrecken (Locustiden) endlich ist diese Übertragung eine vollständige geworden, hier besitzen auch die Weibchen Schrillapparate, wenn auch in etwas veränderter Form¹⁾.

Es ist ganz selbstverständlich, daß die biologische Bedeutung der ursprünglichen Geschlechtscharaktere mit ihrer Übertragung auf das andere Geschlecht allmählich eine andere werden muß. Wohl dienen sie in den zuletzt genannten Fällen dem Männchen noch zum Anlocken der Weibchen, da es zumeist über stärkere Organe, kräftigere Laute verfügt, aber daneben gewinnen sie die Bedeutung von Arterkennungsmerkmalen. Zuweilen kann dieser Funktionswechsel noch schärfer präzisiert werden, so dann, wenn beim Rentier die Schaufelgeweihe nicht mehr allein als Waffen der Männchen dienen, sondern zugleich für beide Geschlechter zu einem wichtigen Handwerkszeug beim Ausgraben der Pflanzennahrung aus dem Schnee geworden sind. Rein morphologisch betrachtet sind aber diese Erscheinungen deshalb von besonderer Bedeutung, weil sie uns einen besonderen Weg zeigen, wie eine Art um ein Merkmal bereichert werden kann, das zunächst im spezielleren Dienst der Geschlechtlichkeit nur einem Teil der Artindividuen zukam, nun aber ein allen gehöriges Gemeingut ge-

¹⁾ Vgl. hierzu besonders: J. REGEN, Neue Beobachtungen über die Stridulationsorgane der saltatoren Orthopteren. Arb. Zool. Inst. Wien. tom. 14. 1903. — A. PETRUNKEWITSCH und G. VON GUAITA, Über den geschlechtlichen Dimorphismus bei den Tonapparaten der Orthopteren. Zool. Jahrb. System. 14. Bd. 1901.

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.

ZOBODAT - 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: [Erste Sitzung 5-56](#)