49. Inhaltsverzeichnis.

Seite

Ehrentafel 3
1. Verzeichnis der anwesenden Mitglieder und Gäste 5
2. Tagesordnung 6

1. Sitzung. 17. Mai $9^1/_4$—1 Uhr.

3. Eröffnung der Versammlung, Ansprachen und Begrüßungen 8
4. Geschäftsbericht des Schriftführers und Wahl der Revisoren 12
5. Vortrag des Herrn Prof. Lohmann: Die Besiedelungsdichte des Ozeans mit Plankton in ihrer Beziehung zu den Meeresströmungen und der Vertikalzirkulation (nur Notiz) 23
6. Vortrag des Herrn Prof. Hentschel: Über den Bewuchs auf den treibenden Tangen der Sargassosee (nur Notiz) 23
7. Vortrag des Herrn Prof. Schaxel: Die Formregulationen in der Entwicklung des Axolotls 23
8. Vortrag des Herrn Prof. Doflein: Die endogene Cystenbildung bei den Chrysomonadinen (nur Notiz) 25
9. Bericht des Herrn Prof. Kükenthal über das „Tierreich“ 26
10. Bericht des Herrn Prof. v. Hanstein: Über die Tätigkeit des Deutschen Ausschusses für math.-naturw. Unterricht 27
11. Vortrag des Herrn Prof. Spemann: Embryonale Transplantationen in frühesten Entwicklungsstadien (nur Titel) 28
12. Vortrag des Herrn Prof. Hartmann: Über den Ersatz der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Regeneration (nur Titel) 28
13. Vortrag des Herrn Prof. v. Frisch: Über die „Sprache“ der Bienen (nur Titel) 29

2. Sitzung. 17. Mai $3^1/_4$—$4^1/_2$ Uhr.

14. Vortrag des Herrn Dr. Schulze: Bau und Entladung der Penetranten von Hydra (nur Notiz) 29
15. Vortrag des Herrn Prof. Stechow: Neue Gruppen skelettbildender Hydrozoen 29
16. Einführung zur Demonstration von Herrn Dr. Alverdes: Der Einfluß einer Radiumbestrahlung auf die Keimzellen von Cyclops 31
17. Vortrag von Frl. Dr. Wilhelmi: Experimentelle Bestätigungen zur Theorie der organischen Symmetrie 33
18. Demonstration von Herrn Prof. Bresslau: Neue Versuche und Beobachtungen über die Hüllenbildung und Hüllsubstanz der Ciliaten . 35

3. Sitzung. 18. Mai $9^1/_4$—1 Uhr.

Seite

19. Demonstration von Herrn Prof. Voß: Vergleichende Untersuchungen über die Flugwerkzeuge der Insekten. Exper. Vorstudien zum flugphysiologischen Typ I (Orthopterentyp) 37
20. Demonstration von Herrn Prof. Voß: Embryonalmechanismen 38
21. Demonstration von Herrn Prof. Bresslau: Ein Verfahren zur Schnellanfertigung gefärbter Dauerpräparate von Ciliaten 39
22. Geschäftliches: a) Antrag von Herrn Prof. Schaxel Bibliographie betreffend. Wahl einer Kommission 41
    b) Wahl des nächstjährigen Versammlungsortes 42
    c) Antrag von Herrn Prof. Woltereck betreffend Unterstützung ostpreußischer und österreichischer Mitglieder zum Zweck des Besuchs der Versammlungen 42
    d) Diverses 43
23. Vortrag von Herrn Dr. Giersberg: Bemerkungen zum Plasmabau bei Amöben im Hinblick auf die Wabentheorie 43
24. Vortrag von Herrn Prof. v. Buddenbrock: Atmung der Stabheuschrecke *Dyxippus morosus* (nur Notiz) 46
25. Vortrag von Herrn Prof. Lohmann: Eine fossile Appendicularie (nur Notiz) 46
26. Vortrag von Herrn Prof. Hartmann: Entwicklungsphysiologische Versuche an Protisten (nur Titel) 46
27. Vortrag von Herrn Dr. Bělař: Experimentelle und morphologische Untersuchungen über die geschlechtliche Fortpflanzung von *Actinophrys sol* 46
28. Vortrag von Herrn Dr. Pratje: Zur Chemie des Zellkernes von *Noctiluca miliaris* 48

4. Sitzung. 18. Mai $3^1/_4$—$5^1/_2$ Uhr.

29. Vortrag des Herrn Prof. Becher: Neue echte Kernfarbstoffe und die Theorie ihrer Wirksamkeit (nur Notiz) 50
30. Vortrag von Herrn Prof. R. W. Hoffmann: Über experimentelle Hypnose bei Insekten und ihre Beziehungen zum Berührungsreiz . . 50
31. Vortrag von Herrn Dr. Wachs: Alte und neue Versuche zur Wolffschen Linsenregeneration 52
32. Vortrag von Herrn Prof. Gerhardt: Neues über Bau und Funktion des Tasters der männlichen Spinnen 56

5. Sitzung. 19. Mai $9^1/_4$—1 Uhr.

33. Bericht der Rechnungsrevisoren 58
34. Demonstration von Herrn Prof. Schmidt: Bau und Bildung der Perlmuttermasse (kurze Notiz) 59
35. Demonstration von Herrn Prof. Schmidt über *Sphaerobactrum* (nur Notiz) 59
36. Vortrag von Herrn Prof. Becher: Versuche zum Problem des Farbensinnes der Daphnien 60

Seite

37. Vortrag von Frl. Dr. Zuelzer: Über Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen von *Argas persicus* 67
38. Vortrag von Herrn Dr. Koehler: Über die Geotaxis von *Paramaecium* 69
39. Demonstration von Herrn Prof. Prell: Apparat zur Vermeidung des Rollens von Paraffinschnitten beim Bänderschneiden von Blochmann (nur Titel) 71
40. Vortrag von Herrn Dr. Stolte: Über experimentell bewirkte Sexualität bei Naiden 71
41. Vortrag von Herrn Dr. Matthes: Einige Beobachtungen über das Primordialcranium der Sirenen 73
42. Vortrag von Herrn A. Arndt: Systematik der Amöben und über das Vorkommen extranucleärer Zentren bei Hartmannellen und verwandten Formen 75
43. Vortrag von Herrn Dr. Armbruster: Systematik und Genetik . . . 77
44. Demonstration von Herrn Prof. Voß: Eine widernatürliche Copula 79
45. Demonstration von Herrn Prof. Voß: Bastardierung von *Cygnopsis cygnoides* var. *dom.* mit *Cygnus olor* 79
46. Demonstration von Herrn Prof. Rhumbler: Mündener Binokelfuß für Beobachtungen am stehenden Baum 80
47. Schlußworte des Vorsitzenden Herrn Prof. Döderlein 81
48. Verzeichnis der Mitglieder 83
49. Inhaltsverzeichnis 94

3. Phylogenetisches. Hinweis auf Heymons' Schilderung der Solifugencopulation, bei Araneinen zwar auch Fehlen primärer Copulationsorgane, aber anderer Entwicklungsgang eingeschlagen. ♂ Taster ursprünglich kein Klammerorgan, dagegen Cheliceren als solches verwandt. Tasterfüllung und Begattung wahrscheinlich erst sekundär zeitlich voneinander getrennte Vorgänge geworden.

Werbung von *Pisaura*: van Hasselts als Abnormität gedeutete Beobachtung bestätigt und ergänzt: ♂ wirbt unter Anbietung einer Fliege um das ♀, das den Bissen schließlich nimmt. ♂ läßt die Fliege los und inseriert einen Taster (ca. $^1/_2$ St.). Darauf Lösung der Copula durch das ♂, ♀ läßt die Fliege los, die abermals vom ♂ genommen und nach kurzer Zeit wieder zur Werbung benutzt wird. Insertion des zweiten Tasters, Lösung, ♀ behält die Fliege und frißt sie auf. Später wird das ♀ nicht mehr umworben. Alle drei anwesenden ♂ verhielten sich bei der Werbung gleich, also keine Abnormität.

Im ganzen etwa 100 mikr. Tasterpräparate untersucht, Spermafüllung der Taster bei 10 (inzwischen 11), Begattung bei 33 (inzwischen 41) Arten beobachtet.

Diskussion: Herr Dr. Wachs: Im Anschluß an Beobachtungen des Vortragenden zu der Tatsache, daß bei Insekten und Spinnen die Weibchen nach Schluß der Begattung gelegentlich die betreffenden Männchen auffressen, weist H. Wachs (Rostock) auf die schöne Bilderserie hin, die Herr Staatsanwaltschaftsrat Bartels (Kiel) von dem entsprechenden Vorgang bei der Gottesanbeterin, *Mantis religiosa* veröffentlicht hat, als geeignetes Demonstrationsobjekt fürs Kolleg.

Fünfte Sitzung.

Donnerstag, den 19. Mai, $9^1/_4$—1 Uhr im Zoologischen Institut.

33. Bericht der Rechnungsrevisoren.

Die Belege der Kassenführung für 1918, 1919 und 1920 sind heute von uns geprüft und für richtig befunden worden. Wir haben keinerlei Beanstandungen zu erheben.

Das Vermögen der Gesellschaft ist durch einen Depotschein der Mitteldeutschen Creditbank in Berlin nachgewiesen.

Göttingen, den 18. Mai 1921.

v. Buddenbrock. Paul Schulze.

Dem Schriftführer wird daraufhin vom Vorsitzenden Entlastung erteilt.

34, 35. Herr Prof. W. J. Schmidt (Bonn) gibt Erläuterungen zu mikroskopischen Präparaten, die sich 1. auf Bau und Bildung der Perlmuttermasse, 2. auf Sphaerobactrum warduae beziehen. Bezüglich des letzteren sei auf Arch. Protist., Bd. 40, 1920 verwiesen; die aufgestellten Präparate zeigten den Übergang des Einzeltieres zur Viererkette.

Da demnächst im Biolog. Zentralblatt eine kurze Zusammenfassung über die Untersuchungsergebnisse des Vortragenden betr. Bau und Bildung der Perlmuttermasse erscheinen wird und eine ausführliche Abhandlung darüber in den Zoolog. Jahrbüchern in Druck gegeben ist, so werden hier nur einige Hauptergebnisse formuliert: Perlmutter ist ein Aggregat von optisch parallel geordneten Aragonitkristallen, die tafelig nach der Basis ausgebildet und zu den bekannten Elementarlamellen lagenweise übereinander geschichtet sind. Dabei entspricht die Basisfläche der Kristalle der Lamellierungsebene. Die Kristalle — Perlmutterblättchen — sind durch Conchin verkittet und können durch Kalilaugebehandlung isoliert werden. Ihre Grenzen erscheinen auf dem Querschliff als backsteinbauartige Zeichnung, im Flächenschliff als polygonale Felderung; eine zarte Parallelstreifung im Flächenschliff kennzeichnet die Achsenebene. Dieser Aufbau der Perlmuttermasse erklärt ihre optischen Eigenschaften: am Querschliff die Auslöschung parallel und senkrecht zur Lamellierung, am Flachschliff parallel und senkrecht zur oben genannten Streifung bei orthoskopischer, und das zweiachsige Bild des Flachschliffs bei konoskopischer Betrachtung im Polarisationsmikroskop.

Die Perlmutterblättchen in der fertigen Masse sind seitlich unregelmäßig polygonal begrenzt (Kontaktflächen); bei ihrer Entstehung tritt aber ihre Kristallnatur auch in der Form ungestört hervor (verschiedene Kombinationen von Basis einerseits mit Prismen-, Längs- und Querfläche andererseits). Die Perlmutterbildung vollzieht sich auf der Innenfläche der Schale, die ein reich gegliedertes Terrassensystem von Elementarlamellen darstellt. Am Rande jeder Terrasse bzw. Lamelle erscheinen in gewissem Abstand voneinander neue kleinste Kristalle, unter sich und zu den bereits vorhandenen parallel ausgerichtet. Sie wachsen bis zu gegenseitiger Berührung heran und schließen so zu einer Elementarlamelle zusammen. Dabei bleibt Conchin in feinsten Spalträumen zwischen den Kristallen zurück. Die Strukturen der Perlmuttermasse werden somit durch die Form seiner kristallinischen Elementarbestandteile bedingt, sind nicht etwa im Conchin vorgebildet.

Zwischen der Schalenform der Muscheln im ganzen und der Orientierung der kristallinischen Elementarbestandteile besteht ein enger Zusammenhang: im allgemeinen steht die Achsenebene senkrecht zu den Zuwachsstreifen der Schale; somit muß eine Orientierung mindestens der erst abgeschiedenen Kristalle erfolgen.

Diskussion: Herr Prof. Stempell bezweifelt, ob es möglich ist, alle Strukturen des Perlmutters und die Unterschiede, die sie bei verschiedenen Muscheln zeigen, rein kristallographisch zu erklären, selbst wenn man von dem rätselhaften richtenden Einfluß absieht, den das lebende Protoplasma auf die Lage der Kristallachsen ausübt.

Herr Prof. Becher bemerkt zu dem gerichteten Eingestelltsein der Primärkristallchen der Perlmutterschicht, daß auch die optische Achse des Kalkspates der Echinodermenskeletteile eine bestimmte Orientierung zu Körperrichtungen aufweist. Von großem Interesse ist die Theorie dieses Eingestelltseins, auf die vielleicht Licht fällt durch die Entdeckungen von Ambronn, der fand, daß viele Farbstoffe (oder auch Jod und Metalle) die pleochroitische Kristalle bilden, der Faser bei der Färbung Pleochroismus verleihen können, was auf Vorhandensein gleichgerichteter kleinster Kriställchen des Farbstoffes (oder des blauen Jods) in der Faser hinweist.

Herr Prof. Schmidt: Auf die Anfrage des Herrn Prof. Stempell, ob Bau und Bildung der Perlmuttermasse sich in allen Fällen in der geschilderten Weise verhalten, bemerke ich, daß dies in der Tat überall zutrifft, wo echte (aus Aragonit bestehende) Perlmutter vorliegt (Nuculiden, Trigoniiden, Anatiniden, Unioniden, Ariculiden, Mytiliden).

Auf die von Herrn Prof. Becher berührte Frage nach den Ursachen der Orientierung der ersten Perlmutterblättchen möchte ich mich mangels ausreichender Untersuchung der ersten Zustände der Schalenbildung nicht genauer einlassen. Doch scheint mir, daß durch irgendwelche vom Tier ausgehende Einflüsse (etwa Bewegungen) in dem vom Mantel abgeschiedenen Sekret Spannungen erzeugt werden, die zu einer Richtung der erst auskristallisierenden Perlmutterblättchen führen.

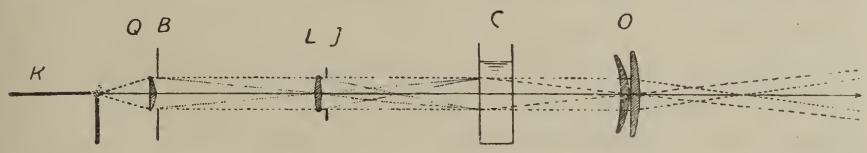
36. Herr Prof. Becher (Rostock): **Neue Versuche zum Problem des Licht- und Farbensehens der Daphnien mit gleichzeitiger Demonstration.**

Es fehlt die Zeit zu einer einigermaßen ausreichenden Literaturbesprechung, doch möchte ich wenigstens durch die Nennung der Namen Bert, Merejkowsky, Lubbok, Loeb und Maxwell, v. Hess, W. F. Ewald, Moore, v. Frisch und Kupelwieser, Herwerden

daran erinnern, daß meine Ergebnisse auf oft beackertem Boden gewachsen sind und naturgemäß und erfreulicherweise in vielem mit früheren Ernten übereinstimmen.

Das Neue an meinen Versuchen gibt indessen auch zu etwas anderer theoretischer Deutung Anlaß, und weiterhin hat mich zum Vortrag bestimmt, daß ich die Versuche in eine Form gebracht habe, die sie zu klaren Demonstrationsexperimenten für ein großes Auditorium machen.

Vor einer kleinen Zeißschen Bogenlampe (K) (in Lichtschutzgehäuse), die zur Aussendung ultraviolettreicheren Lichtes mit imprägnierten Kohlen gebrannt werden kann, erzeugt eine Quarzlinse (Q) mit Blende (B) ein paralleles Strahlenbündel[1]) von ungefähr



$3\,^1/_2$ cm Durchmesser, das eine etwa 3 cm tiefe Cuvette (C) mit Daphnien (magna ist sehr geeignet) durchsetzt. Eine große Linse (O) jenseits der Cuvette projiziert deren beleuchtete und angrenzende Teile mit den Tieren allen Zuhörern sichtbar auf den Projektionsschirm.

Zu einigen Versuchen kommt eine weitere, mit Iris (J) versehene Linse (L) hinzu, in die Mitte zwischen Cuvette und Quarzlinse, deren Blende sie in natürlicher Größe auf der Cuvette abbildet[2]). Diese wird also auch dann von einem $3\,^1/_2$ cm breiten (allerdings nicht parallelen) Lichtbüschel durchsetzt, so daß die Erscheinung auf dem Projektionsschirm wesentlich dieselbe bleibt. Verengerung und Erweiterung der Irisblende dieser Linse haben dann keinen Einfluß auf die Ausdehnung des in der Cuvette beleuchteten Feldes, dessen Helligkeit dabei in gleichmäßiger Weise verringert oder gesteigert wird.

Wir bedienen uns nun zunächst dieser Linse und ihrer Iris zum Studium der Wirkung von Intensitätsänderungen von weißem (oder auch farbigem) Licht auf die Daphnien. Wir sehen, daß plötzliche Verengerung oder Erweiterung (sei sie geringfügig oder sehr erheblich) zwar eine momentane Störungswirkung im Schwimmen der Daphnien ergeben kann, daß aber ein Hinzuströmen bei Ver-

---

[1]) In der Figur gestrichelt.

[2]) Strahlengang in der Figur punktiert.

dunkelung und ein Fortschwimmen bei Erhellung (selbst auf das Vielfache) bei dieser Versuchsanordnung gar nicht oder nur in unbedeutendem Grade stattfindet. Daß bei anderer Versuchsanordnung Intensitäts- und Adaptionswirkungen hervortreten (und von Ewald, v. Hess und von v. Frisch und Kupelwieser nachgewiesen wurden), ist für unsere weiteren Versuche ohne Belang.

Wir schalten nun ein Grünfilter (Cuvette mit Naphtolgrünlösung oder damit gefärbte, vor Belichtung ausfixierte photographische Platte) in den Strahlengang ein und sehen ein auffallendes Zuströmen der lebhaft rudernden Tiere in die helle Partie der Cuvette, beim Entfernen des Filters umgekehrt ein Nachlassen des Antennenschlages und ein wie enttäuschtes Absinken (oder auch Umherrasen und Flüchten) aus dem Lichtfeld. Wie das Grünfilter wirkte auch ein Gelbfilter aus Pikrinsäure- oder Chinolingelb S-Lösung oder aus einer damit gefärbten Platte, sowie ein passend hergestelltes Rotfilter. Der Erfolg bleibt der gleiche, wenn wir Doppelfilter derselben Art nehmen, oder durch Benutzung der Iris den Versuch bei verschiedenen Helligkeiten ausführen, ja auch, wenn wir beim Setzen oder Entfernen der Farbscheibe die Helligkeit durch die Iris gleichzeitig steigern bzw. verringern und umgekehrt.

Entgegengesetzt wie die Grün-, Gelb- und Rotfilter wirken solche aus blauem Kobaltglas (oder Lösungen von Kobaltchlorür in Alkohol): Einschaltung bewirkt Zerstreuung, Ausschalten Herbeischwimmen der Tiere, auch hier bei verschiedenen Intensitäten.

Einschaltung von Gelbfiltern wie von Blaufiltern bewirkt gleicherweise Verminderung der Lichtintensität; wenn diese allein maßgebend sein soll, müßten wir annehmen, daß wir mit dem Blaufilter über einem Intensitätsoptimum der Tiere blieben, mit dem Gelbfilter aber darunter gingen, was nach den sehr weitgehenden Intensitätsvariationen unserer Versuche ausgeschlossen ist. Daß Gelb Herbeischwimmen der Tiere bewirkt, auch wenn es zu weißem Licht hinzukommt, können wir dadurch zeigen, daß wir die Hälfte der Öffnung unserer Iris mit schwarzem Papier verdecken, hinter dem ein Gelbfilter liegt. Entfernung des Papiers läßt zu dem weißen Licht der einen Linsenhälfte gelbes durch die andere hinzutreten [1]), was, wie Sie sehen, Ansammlung der Tiere bewirkt; bei einfacher Steigerung der Intensität unseres weißen ungefilterten Lichtes ist das nicht der Fall.

---

[1]) die, wie eine einfache optische Überlegung und der Versuch lehren, auf der Cuvette ganz gleichmäßig gemischt auffallen, wenn wir mit der Quarzlinse ein vergrößertes Kraterbild auf der Hilfslinse L entwerfen.

Unsere bisherigen Versuche zeigen, was bereits bekannt war, daß die beiden Enden des Spektrums nicht in gleichartiger Weise auf die Daphnien wirken können. Nicht aber scheint mir dadurch bewiesen, daß die Tiere Farben sehen, den Enden des Spektrums entsprechend.

Dahingehende Zweifel wurden in mir wach, als ich sah, daß Einschaltung eines Filters von roter wässeriger Kobaltchlorürlösung eher scheuchend als anziehend auf die Tiere wirkt, während ein für unser Auge sehr ähnliches Rot starken umgekehrten Einfluß haben kann. Auch ein Filter von Parafuchsin wirkt bei geeigneter Dichte scheuchend im Gegensatz zu dem in der Nuance ähnlichen anziehenden Rot unseres früheren Versuches.

Besonders deutlich wirken Versuche mit zwei Gelbfiltern, von denen das eine unser anziehendes Chinolingelbfilter darstellt, das andere aus einer Lösung von Nitrosodimethylanilin in Wasser besteht, die so lange verdünnt wird, bis sie für unser Auge mit jenem ersten Gelbfilter möglichst übereinstimmt. Ersetze ich das Chinolingelbfilter durch dieses zweite, so sehen Sie, wie die angesammelten Tiere sich alsbald wie ermattet sinken lassen und den Lichtraum verlassen. Ersatz durch das erste Gelbfilter läßt die Völkerscharen wieder herbeiströmen.

Die unterschiedliche Wirkung beruht darauf, daß Chinolingelb ultraviolettes Licht absorbiert, Nitrosodimethylanilin dafür aber durchgängig ist. Analoges gilt für rote Kobaltchlorür- und Parafuchsinlösung. Glaswand und Wasser der Cuvette lassen dem Violett benachbarte Teile des Ultravioletts hindurch, das die Tiere negativ reagieren läßt. Auch von blauen Filtern sind diejenigen am wirksamsten, die (wie blaue Kobaltgläser und blaue alkoholische Kobaltchlorürlösung) ein gut Teil Ultraviolett durchlassen. Die sammelnde Wirkung, die wir erst durch grüne, gelbe und rote Filter (mit UV.-Absorption) erreichten, läßt sich daher ähnlich auch durch farblose Filter erzielen, die, wie die jetzt vorgeschaltete Chininsulfatlösung, Ultraviolett absorbieren und, wie Sie sehen, die Tiere auch ins weiße Licht (selbst hoher Intensität) lebhaft hineinschwimmen lassen. Vorschaltung dieses Filters nimmt auch blauem Licht seinen Schrecken für die Tiere.

Chininsulfatlösung fluoresziert schön hellblau im ultravioletten Licht, ich kann sie daher benutzen, um Ihnen die hinreichende Durchlässigkeit von Glas, Nitrosodimethylanilin, Fuchsin und Kobaltchlorür zu zeigen, während die Daphnien anlockenden Filter einen Ultraviolettschatten werfen, in dem die Fluoreszenz fehlt.

Man kann diese Versuche verschieden deuten. Auf Grund der Annahme des Farbensehens kann man sagen, die Blausicht der Tiere erstreckt sich über Violett ins Ultraviolett. Oder aber man erinnert sich der Feststellung (Herwerden), daß die Tiere durch Quarzlampenlicht geschädigt und getötet werden, wie so viele Organismen im Ultraviolett, und bildet sich die Vorstellung, daß das Ultravioletttlicht irgendwie schmerzend oder lähmend wirkt, ohne daß es überhaupt als Licht gesehen zu werden brauchte. Diese Wirkung würde in abgeschwächtem Maße auch violetten und blauen Strahlen eigen sein, die nun nebenher vielleicht auch schon gesehen würden. Diese zweite Vorstellung scheint mir wegen der Anlehnung an die bekannte schädigende Wirkung des Ultraviolettlichtes fast wahrscheinlicher als die Blausichtannahme. Jedenfalls bleibt diese Möglichkeit offen neben der Annahme des Farbensehens, die nicht mehr als bewiesen gelten kann. Andererseits widersprechen meine Ergebnisse aber auch der Ansicht, daß die bloßen Helligkeitsverhältnisse, wie sie ein total Farbenblinder im Spektrum sieht (mit Maximum im Gelbgrün), zur Erklärung der Reaktionen ausreichten.

Diskussion: Herr Prof. Ziegler fragt, wie der Vortragende sich zu der Behauptung von C. v. Hess stellt, daß die wirbellosen Tiere farbenblind seien, und ihre Farbenreaktion nicht von der Wellenlänge, sondern nur von der Beimischung ultravioletter Strahlen abhänge.

Herr Prof. v. Buddenbrock macht darauf aufmerksam, daß ultraviolettes Licht auf Daphnien durchaus nicht immer scheuchend wirkt, sondern bei positiv phototropen Daphnien deutlich anlockend, was sich kaum mit der Vorstellung einer schädigenden bzw. schmerzhaften Wirkung des ultravioletten Lichts vereinigen läßt.

Herr Prof. v. Frisch.

Herr Dr. Koehler teilt eigene Versuche an Daphnien mit. Aus einem objektiven Spektrum werden zwei schmale, praktisch homogene Lichtstreifen, der eine gelb, der andere blau, ausgeblendet, und diese wieder zu weißem Lichte zusammengebrochen, das der Länge nach durch eine lange, schmale Cuvette mit Daphnien fällt. Durch abwechselndes Auf- und Zudecken der beiden Spalte kann die Cuvette also verdunkelt oder weiß, gelb oder blau durchleuchtet werden; folgt farbiges Licht auf weißes, so wird damit die objektive Beleuchtungsintensität in der Cuvette erniedrigt, folgt es auf Verdunkelung, so wird sie erhöht. Tiere, die, wie Vorversuche lehren, auf Erhöhung der Intensität mit Horizontalbewegung von der Lichtquelle

weg („negative“ Reaktion), auf Herabsetzung mit Horizontalbewegung zur Lichtquelle hin („positive“ Reaktion) antworten, reagieren nun im gelben Lichte stets positiv, im blauen stets negativ, gleichgültig, ob die Farbe auf weißes Licht oder auf Dunkelheit folgt. Wäre allein die Intensitätsveränderung wirksam, so müßte Gelb nach Dunkelheit negativieren, die Tiere reagieren aber positiv; folgt Blau auf Weiß, so müßten sie zum Lichte wandern, sie schwimmen aber von ihm weg. Somit ist ein spezifisch verschiedenes Reagieren auf Gelb (positiv) und Blau (negativ), unabhängig von der Intensität, nachgewiesen. Bei der guten Dispersion des verwendeten Prismas ist eine Beimischung ultravioletter Strahlen auch im blauen Strahlengange mit Sicherheit auszuschließen. Hier kann also, im Gegensatze zu den Lichtfilterversuchen anderer Autoren, die spezifische Reaktion auf Blau nicht auf den Einfluß des ultravioletten Lichtes zurückgeführt werden.

Herr Dr. Erhard: Phototropische Daphniden reagieren auch dann auf Ultraviolett, wenn diesem keine Farbe beigegeben ist. Bedeckt man bei Sonnenlicht die Hälfte des Gefäßes mit Fensterglas, welches ja einen Teil des Ultravioletts absorbiert, und läßt den anderen Teil unbedeckt, oder bedeckt man dabei den anderen Teil mit dem für Ultraviolett durchlässigen farblosen Uviolkronglas (Schott), so wird stets die charakteristische Reaktion der Tiere ausgelöst.

Herr Prof. Woltereck: In den vorgeführten Versuchen spielt die erregende bzw. lähmende Wirkung bestimmter Lichtarten auf die Antennenmuskeln und Augenmuskeln eine Hauptrolle. Das Leerwerden des Gesichtsfeldes z. B. beruht nicht auf Flucht und „Verscheuchen“, sondern die Tiere verschwinden durch Absinken infolge Aufhörens der Schwimmbewegungen. Es ist notwendig, daß bei den Versuchen über Lichtreaktionen der Cladoceren zweierlei berücksichtigt wird: das Verhalten des Augenapparats, der mit seinen Muskeln und Nerven, zusammen mit den Ruderantennen, einen Regulationsapparat für die Bewegungsrichtung darstellt, und das ökologische Verhalten der für die Versuche benutzten Daphnienrassen, ihre in den Tages-, Nacht- und Dämmerungswanderungen sich verratende besondere Einstellung zum Licht (cf. „Zoologica“ 1913 und Int. Revue der Hydrobiol. Bd. IX S. 54—69).

Herr Prof. Becher: Zu der von Kollegen Ziegler angeschnittenen Frage der Stellung zu v. Hess' Anschauungen bemerke ich, daß ich wie dieser den Beweis für Farbensehen als nicht erbracht ansehe, andererseits aber die Verschiedenartigkeit der Reaktionen nicht mit

der Annahme verträglich halte, daß die Tiere lediglich nach den Intensitäten reagierten, die sie im Spektrum nach Analogie des total Farbenblinden sehen mögen. Ohne die andersartige Wirkung des kurzwelligen Spektrumendes kommen wir nicht aus. Auch nicht unter Hinzunahme des Fluoreszenzlichtes, das ultraviolette Strahlen in den Linsen des Daphnienauges nach v. Hess erzeugt. Die Intensität dieser Fluoreszenz ist verschwindend schwach gegen die gewaltigen Intensitätsänderungen, die sich bei unseren Versuchen trotzdem als ziemlich wirkungslos erwiesen. Auch wird die Absorption der kleinen Linsen kaum alles ultraviolette Licht von empfindlicheren Teilen des Auges abhalten. Meine Auffassung stellt, soweit das möglich ist, einen Vergleich zwischen den Auffassungen von v. Hess und v. Frisch her, von letzterem unterscheide ich mich ja nur durch die Berücksichtigung des ultravioletten Lichtes und durch die Annahme, daß das kurzwellige Spektrumende statt durch Farbensensation vielleicht durch Schmerzsensation wirkt. v. Frisch gibt die Möglichkeit dieser Deutung zu, fragt aber, ob ich denn auch daran glaube. Nun, es scheint mir wenig zur Sache zu tun, wieweit ich im Glauben fest bin oder von gelegentlichen Zweifeln befallen werde; möglich ist eine andere Deutung als die des Farbensehens und wegen der Schädlichkeit des ultravioletten Lichtes, wie mir scheint, auch einleuchtend.

Zu Herrn Koehlers Bemerkung betone ich, daß ich in einem spektralreinen Blau oder Violett selbstverständlich kein Ultraviolett wittere, daß aber manche Blaufilter Ultraviolett durchlassen. Ich schreibe dem reinen Blau und Violett eine ähnliche, nur schwächere Reizwirkung zu, die nach dem Ultraviolett hin dann immer ausgeprägter wird.

Die von v. Buddenbrock erwähnte positivierende Wirkung von CO_2 auf Daphnien, die Loeb entdeckte und die auch für ultraviolettes Licht gilt, deute ich biologisch. Dem Licht zu schwimmen bringt die Tiere in oberflächliche, der Atmung günstige Wasserschichten, bei CO_2-Zusatz wird, etwa in Anbetracht von Atemnot, dafür die Lichtreizung in Kauf genommen. Von dieser Bemerkung aus kann ich eine Hand reichen zu dem, was Kollege Woltereck über die Berücksichtigung biologischer Verhältnisse bei derartigen Untersuchungen sagte. In einem in Demolls: Die Sinnesorgane der Arthropoden (1917, p. 210, 211) veröffentlichten Brief von mir, der schon Andeutungen der hier vorgetragenen Versuche enthält, die großenteils schon Jahre zurückliegen, habe ich selbst ausdrücklich betont, daß die Ultraviolettscheu der Daphnien mit

ihren Höhen- und Tiefenwanderungen in Zusammenhang steht. Bei Sonnenschein, wenn ultraviolettes Licht durchdringt, lassen sich die Tiere in lichtsicherere Wasserschichten sinken.

Die Angaben des Kollegen Erhard über positive Heliotaxis gegenüber Ultraviolettlicht bei Daphnien widersprechen den hier gezeigten Reaktionen so direkt, daß eine Diskussion fruchtlos erscheint. Hier muß Verschiedenheit des Objektes oder dergleichen zugrunde liegen. Ich habe bereits vergleichende Untersuchungen über die Lichtreaktionen aufgenommen.

37. Frl. Dr. M. Zuelzer (Berlin-Dahlem): **Über Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen von Argas persicus.**

(Teil I: Entwicklung von Argas persicus ist in den Arbeiten des Reichsgesundheitsamts Bd. 52, 1920 erschienen, wo auch Teil II erscheinen wird.)

Die Untersuchung des von *Argas persicus* als Nahrung aufgenommenen Hühnerblutes mit der Präzipitationsmethode ergab, daß sowohl in Larven wie in Nymphen noch bis 17 Tage nach dem Saugen Hühnereiweiß nachweisbar sein kann. Bei kurz vor der Häutung stehenden und ebenso bei frisch gehäuteten Tieren jedoch war die Reaktion stets negativ. Wie die Reaktion beweist, verdauen Larven und Nymphen das als Nahrung aufgenommene Blut, bauen das artfremde Eiweiß vollständig ab und verwenden es zum Körperaufbau. Da zwischen Eiablage und Nahrungsaufnahme eine direkte Beziehung besteht, lag es nahe, die Frage zu prüfen, ob in den Eiern von am Huhn gefütterten *A. persicus*-♀ Hühnereiweiß nachweisbar sei. Dies ist jedoch nicht der Fall; die Eier reagierten auf Hühnerantiserum stets negativ.

Da ich zur Prüfung von Verwandtschaftsbeziehungen von *A. persicus* ein Zeckenantiserum herstellen wollte, die Tiere aber infolge der Blutaufnahme während der größten Zeit ihres Lebens von artfremdem Eiweiß förmlich imprägniert sind, schien es geboten, zur Gewinnung eines Antiserums zunächst die Eier zu verwenden, als Entwicklungsstadien der Zecke, welche mit Sicherheit frei von Hühnereiweiß sind.

Um das Eierantiserum zu gewinnen, wurde einem Kaninchen in drei Einspritzungen der Extrakt von 2000 Eiern von *A. persicus* intravenös injiziert. Zur Prüfung der Verwandtschaftsbeziehungen von *A. persicus* mittels dieses Serums wurden Fliegen-, Spinnen- und Milbeneier mit negativem Erfolg verwendet. Aber auch die Eier des den Argasiden doch sehr nahestehenden *Ixodes ricinus*, sowie sogar die von *Ornithodorus moubata*, ergaben mit dem

A. persicus-Eierantiserum keinerlei Präzipitat. Nur die Prüfung des Extrakts von *A. reflexus*-Eiern zeigte eine sehr deutliche Reaktion, die somit die nahen verwandtschaftlichen Beziehungen dieser beiden Spezies bestätigt. Bei einem im Hinblick auf dieses Ergebnis unternommenen Kreuzungsversuch (ein isoliert gehaltenes *A. persicus*-♀ wurde nach der letzten Häutung von einem *A. reflexus*-♂ befruchtet) legte das ♀ 28 Tage nach der Begattung 117 Eier, aus denen 16 Tiere in fünf Monaten zu geschlechtsreifen Tieren aufgezogen wurden. Ein geschlechtsreifes Bastard-♀ dieses Geleges, das von einem geschlechtsreifen Bastard-♂ begattet wurde, legte nach 24 Tagen 50 Eier, aus denen bis jetzt sechs Larven ausschlüpften. Die aus der Kreuzung von *A. persicus* und *A. reflexus* stammenden Bastarde erwiesen sich demnach als fruchtbar. Die Bastarde der ersten Generation zeigen in Größe und Gestalt eine überaus große Ähnlichkeit mit der *A. persicus*-Mutter; ihr Rand ist nicht aufgebogen und zerfällt wie bei *A. persicus* in kleine genabelte Rechtecke. Da *A. reflexus* im Gegensatze zu *A. persicus* niemals Hühnerspirochäten überträgt, schien es mir wichtig, das Verhalten der Bastarde in bezug auf die Infektiosität festzustellen. Während, oder gelegentlich auch erst kurz nach dem Blutsaugen scheiden Nymphen und Imagines von *A. persicus* aus den Poren der an der Basis des ersten Beinpaares gelegenen Coxaldrüsen einen großen Tropfen wasserklarer Flüssigkeit ab. Die serologische Prüfung dieser Flüssigkeit bei am Huhn gefütterten *A. persicus* wie bei *A. reflexus* ergab einen reichlichen Gehalt an genuinem Hühnereiweiß. Bei mit Hühnerspirochäten infizierten *A. persicus,* auch wenn sie an gesunden Tieren gesogen hatten, ist das Sekret spirochätenhaltig und stark infektiös. Auch bei mit Rückfallfieberspirochäten infizierten *Ornithodorus moubata* gelang es durch Einspritzung von Coxaldrüsensekret bei Mäusen Rückfallfieber zu erzeugen, während der Biß derselben Tiere allein, wenn dieselben vor dem Ausscheiden des Coxaldrüsensekretes vom Versuchstiere entfernt werden, niemals infizierte. Demnach ist nicht, wie z. B. bei Läusen, der Biß als solcher infektiös, sondern erst die Verunreinigung der Bißwunde durch das spirochätenhaltige Coxaldrüsensekret. Die Bastarde zeigen also ein wichtiges physiologisches Merkmal als väterlich, während sie morphologisch rein mütterliche Charaktere aufweisen.

Bisher stand mir für den Versuch nur eine Bastardgeneration zur Verfügung; von der zweiten Generation sind vorläufig nur sechs Larven ausgeschlüpft, die, wie ich bereits früher zeigen

konnte, niemals infektiös sind. Es ließ sich daher ein endgültiges Urteil darüber, ob spätere Bastardgenerationen auch nicht infizieren werden, noch nicht abgeben. Ferner wird zu prüfen sein, ob Rückkreuzungen mit *A. persicus* wiederum infektiös oder infektionsfähig werden. Auch steht der Versuch einer Kreuzung von *A. persicus*-♂ und *A. reflexus*-♀ noch aus.

Die Tatsache, daß so nahe verwandte Zeckenarten wie *A. persicus* und *A. reflexus* sich in bezug auf Infektionsfähigkeit verschieden verhalten, spricht dafür, daß es sich bei Ansiedlung und Vermehrung eines Parasiten in einem Überträger um einen streng spezifischen Vorgang handelt, in dem Sinne, daß ein Parasit an spezifisch eigentümliche Eiweißarten bestimmter Tierspezies angepaßt ist.

38. Herr Dr. O. Koehler (Breslau): **Über die Geotaxis von Paramaecium.**

Von den vier Theorien zur Erklärung des negativ geotaktischen Verhaltens von Paramaecium *(P.)* sind die Drucktheorie Jensens und Davenports Widerstandstheorie durch Versuche widerlegt. Zwischen den beiden anderen dagegen, der mechanischen Theorie Verworns (Hinterende schwerer als das Vorderende, passive Einstellung) und Lyons Statozystentheorie, ist die Entscheidung noch nicht gefallen. Bei einer Wiederholung der Zentrifugierversuche Lyons — die *P.* werden in Kapillarpipetten geschleudert, deren enges Lumen von der Zentrifugenachse wegweist und die Tiere in Zwangslage festhält — lagen nach dem Schleudern die *P.* in der Kapillare hintereinander abwechselnd mit dem Vorderende oder dem Hinterende der Zentrifugenachse zugewandt. Demnach bestehen beim lebenden *P.* keine konstanten Schwereunterschiede zwischen Vorder- oder Hinterende. — Läßt man, nach Harpers Vorbilde, *P.* Eisen fressen, so können schon fünf Minuten nach Freßbeginn die Eisenvakuolen sich diffus über den ganzen Körper verteilen. Solche Tiere zeigen die noch zu besprechende Verstärkung des negativ geotaktischen Verhaltens ebensogut wie andere, deren Eisenvakuolen am Hinterende beisammen liegen. Bei normalen wie bei Eisentieren kommt also die negative Ansammlung zustande, ohne daß das Hinterende schwerer wäre als das Vorderende. Damit ist die mechanische Theorie widerlegt. — Während die negative Ansammlung sich bildet, sieht man, unter Normalbedingungen, die *P.* gänzlich regellos durcheinanderschwimmen. Tatsächlich müssen aber die aufwärts gerichteten Bewegungen irgendwie bevorzugt sein, auch wenn die Bevorzugung sich der schätzenden Beobachtung

entzieht. Isolierte Tiere schwimmen nun in senkrechten Röhren einfach auf und ab, ohne das obere Rohrende zu bevorzugen, und abwärts oft schneller als aufwärts; auch in schwachbesetzten Röhren bleibt die negative Ansammlung stets aus. In künstlich mit Kohlensäure angereichertem Wasser aber schwimmen alle Tiere, so oft man auch das Rohr umdrehen mag, parallel und ohne von der Geraden abzuweichen, senkrecht aufwärts und bilden, oben angelangt, sofort die negative Ansammlung. Und selbst ein einzelnes Tier, im kohlensäurereichen Rohre isoliert, schwimmt ohne Abweichung senkrecht auf dem kürzesten Wege aufwärts und hält sich dann dauernd oben auf. Demnach ist eine gewisse Kohlensäurekonzentration Vorbedingung für die geotaktische Reizbeantwortung, und je stärker die Kohlensäurespannung, um so deutlicher die Reaktion. Der biologische Vorteil dieser Verknüpfung ist leicht einzusehen. Die genau so gut gerichtete Parallelbewegung senkrecht aufwärts, wie sie sämtliche *P.* nach Schleuderung im senkrecht stehenden Zentrifugenrohre ausführen, ist in Wahrheit nicht geotaktisch; stellt man nämlich nach dem Schleudern das Zentrifugenrohr horizontal oder verkehrt senkrecht (Schleuderansammlung der *P.* nach oben), so schwimmen sie ebenso gut gerichtet das Rohr entlang und allemal zur Zentrifugenachse hin, im letzten Falle z. B. nach unten. Stets ist die Geschwindigkeit der gerichteten Bewegung deutlich übernormal. — Die Entscheidung brachten Versuche mit Eisentieren im Kraftfelde eines starken einpoligen Elektromagneten. Das dichtbesetzte Röhrchen stand stets senkrecht mitten auf der freien Fläche des Eisenkernes, so daß die Kraftlinien das Röhrchen praktisch parallel in seiner Längsrichtung durchsetzten. War das Rohr nun senkrecht über dem senkrechten Eisenkerne angebracht (Fall 1), so kam die negative Ansammlung am oberen Röhrchenende erheblich rascher zustande als auf dem stromlosen Magneten. Lag der Eisenkern samt dem Rohre wagerecht (Fall 2), so sammelten sich die Tiere bald am polfernen Röhrchenende an, während am unerregten Magneten keines der beiden Enden bevorzugt wurde. Stellte ich endlich den Magneten samt dem Rohr auf den Kopf, so daß das Rohr senkrecht unter dem Eisenkerne hing (Fall 3), so blieb, im Gegensatze zum Verhalten am stromlosen Magneten, das obere polnahe Röhrchenende von *P.* frei. Die Bewegungen waren, wie bei normalen Tieren, scheinbar ungerichtet, die Geschwindigkeit wiederum im Kraftfelde deutlich übernormal, wie an isolierten Tieren festgestellt wurde. — Alle Befunde vermag die Statozystentheorie zwanglos zu deuten.

Wie Fall 2 lehrt, wandern Eisentiere horizontal ebenso in der Kraftlinienrichtung entgegen der anziehenden Kraft des Magneten, wie normale es senkrecht entgegen der Erdschwere tun. Im Falle 2 verursacht der polwärts gerichtete Druck der Eisenteilchen eine Orientierung vom Pole fort. Im Fall 1 begünstigt, im Fall 3 erschwert die Erdanziehung die polferne Einstellung. Die Ursache für die Beschleunigung der negativen Orientierung im Falle 1 ist die erhöhte Geschwindigkeit, mit der die Zickzackbahn durchlaufen wird. Der erhöhten Geschwindigkeit aber entspricht wiederum ein erhöhter Druck der Eisenteilchen. Genau so ist der Druck von Einschlußkörpern gegen das Plasma im Zentrifugenversuche übernormal, und folglich die Geschwindigkeit ebenfalls. Die Statozystentheorie ist dahin auszubauen, daß der gerichtete Druck von Einschlußkörpern, die schwerer als Plasma sind, den wirksamen Reiz darstelle. Vielleicht sind es Schewiakoffs sog. Exkretkristalle, die als Statolithen wirken.

Diskussion: Herr Prof. Becher.

Herr Prof. Ziegler vergleicht die negative Geokotaxis der Paramaecien mit derjenigen der *Pluteus*-Larven von Seeigeln, bei welchen allerdings andere mechanische Verhältnisse vorliegen, da das Hinterende der *Pluteus*-Larven durch die keulenförmige Verdickung der Skelettstäbe beschwert ist.

39. Herr Prof. Prell (Erlangen): **Apparat von Blochmann zur Vermeidung des Rollens von Paraffinschnitten beim Bänderschneiden** (Demonstration).

Manuskript nicht eingegangen.

40. Herr Dr. H.-A. Stolte (Würzburg): **„Über experimentell bewirkte Sexualität bei Naiden“.**

Die Frage nach Zeitpunkt und Ursache der Sexualität bei den Naiden nimmt in der Oligochätenliteratur einen breiten Raum ein. Zahlreiche faunistische Arbeiten entwerfen ein verwirrendes Bild von diesen Verhältnissen, und auch die Versuche, die Frage experimentell zu lösen, sind vieldeutig und widerspruchsvoll.

Bei früheren Untersuchungen über die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Naiden konnte ich feststellen, daß die Teilungsvorgänge, insbesondere die Lage der Teilungszone, von der Konzentration der Nahrung bestimmt werden. Intensität der Teilung und ihr Ersatz durch Reservestoffbildung unterliegen außerdem einem Temperatureinfluß. Auf Grund von Beobachtungen speziell

an *Nais elinguis* vermutete ich, daß bei hoher Temperatur und hoher Nahrungskonzentration die Bedingungen zur Geschlechtszellenbildung gegeben seien.

Zur Feststellung des Sachverhalts wurden drei Faktoren geprüft: Temperatur, Konzentration der Nahrung, Sauerstoffgehalt des Mediums.

Ein Wort zur Methodik: Die Zuchttiere, nämlich *Nais variabilis*, wurden mit den Kahmhäuten von Infusen gefüttert unter Beigabe einer gewissen Menge der Grünalge *Stichococcus*, die in Knopscher Lösung gezüchtet wurde. Die Kulturen waren diffusem Tageslicht ausgesetzt und mit Ausnahme einmal-wöchentlicher Fütterung sich selbst überlassen.

In sämtlichen Kulturen traten nach 4—6 Wochen Geschlechtstiere in wechselndem Prozentsatz neben ungeschlechtlichen Würmern auf.

Welcher Art war nun der Anteil der einzelnen Faktoren am Zustandekommen der Sexualität?

Von einer direkten Wirkung hoher Temperatur war nichts zu bemerken. Im Gegenteil: Durch höhere Temperatur wurde die Sexualität unterdrückt und die ungeschlechtliche Vermehrung beschleunigt. Nur häufiger Wasserwechsel führte unter solchen Bedingungen zur Geschlechtlichkeit.

Bei weitem mehr Wichtigkeit ist dem zweiten Faktor, der Nahrungskonzentration, beizumessen. Unter den neuen Zuchtbedingungen war immer eine erhebliche Zunahme der Teilungsintensität und eine Verkürzung der Zooide festzustellen, also typische Wirkungen der Ernährung. Erst in ihrer Folge kam es zur Geschlechtszellenbildung. Daß unter gleichen Ernährungsbedingungen häufig nur ein Teil der Würmer geschlechtsreif wird, ist wohl auf verschiedene Nebenumstände zurückzuführen, wie Alter der Zuchttiere, Alter der Aufgüsse, Anzahl der Individuen in einer Zuchtschale, Stoffumsatz als Funktion der Temperatur und Menge des Futters im Lebensraum. Auch möchte ich hervorheben, daß einmal gehemmte Geschlechtszellenentwicklung in lebhafte ungeschlechtliche Vermehrung umschlägt und fertig ausgebildete Würmer nicht mehr geschlechtlich werden können.

Bei dem dritten entscheidenden Faktor, dem Sauerstoffgehalt, ist eine ausgesprochen optimale Wirkung zu beobachten. Zwar werden die Algen mit den Bakterien in den Verdauungstraktus aufgenommen, doch zeigten Versuche mit vorwiegender

Algenfütterung, daß sie als Futter nur in Hungerkulturen verbraucht werden. Dann aber macht sich der mangelnde Sauerstoff im Nachlassen der Sexualität bemerkbar. Nicht weniger hemmend wirkt aber Sauerstoffüberschuß, der durch zu starke Bestrahlung oder Überhandnahme der Algen im Zuchtglase hervorgerufen wurde. Besonders schädigte durch Sonnenbestrahlung aktivierter Sauerstoff die Kulturen dadurch, daß er die Bakterien abtötete.

Es erhebt sich nun zum Schluß die Frage, wie die zahlreichen Literaturangaben über die Sexualität der Naiden mit den mitgeteilten Befunden übereinstimmen.

Alle Autoren sind sich darüber einig, daß nur in den Frühjahrs- und Herbstmonaten die Naiden geschlechtsreif werden. Beide Jahreszeiten bedeuten aber Höhepunkte der Entwicklung autotropher, also sauerstoffspendender Organismen, während der Sommer mit größerer Sauerstoffzehrung infolge der Fäulnisprozesse am Boden der Gewässer und geringer Sauerstoffkapazität erwärmten Wassers für Geschlechtszellenbildung ungünstig ist. Von besonderer Bedeutung scheint mir die Mitteilung zu sein, daß Bretscher eine *N. elinguis* in der Ebene vorwiegend ungeschlechtlich, im Hochgebirge dagegen fast nur geschlechtlich fand, ebenso wie Piguet in seiner Bearbeitung der limikolen Oligochäten nordschwedischer Gebirge sämtliche Arten nur als Geschlechtstiere beschreibt.

Es scheint also, daß den für unsere Arten zur Bewirkung der Sexualität notwendigen Bedingungen für die ganze Familie der Naididen dieselbe Bedeutung zukommt.

41. Herr Dr. E. Matthes (Breslau): **Einige Beobachtungen über die Entwicklung des Schädels der Sirenen.**

Material: ein Embryo von *Halicore dugong* von 15 cm Fadenlänge; jüngster bisher untersuchter Halicoreembryo. — Methode: Schnittserie; Wachsplatten-Rekonstruktionsmodell. — Untersuchungsgebiet: embryonaler Knorpelschädel (Primordialkranium) im „stadium optimum“.

Spezielle Ergebnisse (Auswahl): 1. Die Regio ethmoidalis zeigt neben sehr weitgehender Reduktion (Dach, Seitenwand) auch Bildungen progredienter Natur, so den Processus incisivus (rostrumartige, orale Verlängerung der Nasenscheidewand). 2. Vom Paraseptalknorpel ist im Gegensatz zur Schwestergattung *Manatus* nur die orale Hälfte erhalten; Jacobsonsches Organ und Stensonsche Gänge fehlen. 3. Von der Dorsalkante der Nasenscheidewand geht eine zunächst oral, dann dorsal vom Großhirn gelegene mediane

Spange aus (Spina mesethmoidalis), die sonst nur noch — in schwächerer Ausbildung — bei Walen beobachtet wurde. Sie ist als ein Rest des bei niederen Vertebraten vollständiger entwickelten knorpeligen Schädeldaches aufzufassen. Bei Reduktion dieses Daches wird ganz allgemein eine schmale mediane Spange mit besonderer Konstanz erhalten, was durch ihre besondere architektonische Wichtigkeit („Firstspange") erklärbar ist. 4. Ein hinter dieser Spange von der Crista galli aus aufsteigender, zwischen den Großhirnhemisphären gelegener Knorpeldorn ist auf das Septum interorbitale der Reptilien zurückzuführen. 5. Über dem Temporalflügel liegt ein sagittaler, allseitig isolierter Knorpelstab, der nur als Rest der primären Schädelseitenwand aufgefaßt werden kann („Restknorpel"). 6. Ein zweiter, auch bei anderen Säugern beschriebener Restknorpel entspringt von der Schneckenkapsel; er leitet sich von der Taenia prootica des Reptilienkraniums ab. 7. Vor dem Tectum synoticum findet sich ein ausgedehnter Rest der primären Schädeldecke, der topographisch und wohl auch genetisch der Taenia tecti transversa der Amphibien entspricht. 8. Der Meckelsche Knorpel setzt sich aus zwei hintereinander liegenden Teilstücken zusammen, wofür es bei Säugern keine, bei anderen Vertebraten nur ganz vereinzelte Parallelbeobachtungen gibt (z. B. *Acanthias*).

Allgemeine Ergebnisse: Das Primordialcranium der Säuger ist nicht lediglich als embryonaler Vorläufer des knöchernen Schädels zu bewerten. Sein Vorhandensein und sein allgemeiner Bauplan sind nur phylogenetisch zu verstehen, desgleichen auch manche Einzelheiten (Restknorpel). Andererseits ist seine relativ vollständige Erhaltung bis zu den Säugern hinauf und die damit verbundene Fähigkeit zu progredienter Weiterbildung aus einer Art Funktionswechsel heraus zu erklären: für das erwachsene Tier durch Auftreten des knöchernen Schädels bedeutungslos geworden, wurde er zu einem embryonalen Organ. Diese Doppelnatur des Primordialcraniums beeinträchtigt seinen Wert für phylogenetische Folgerungen, andererseits eröffnet sie ein aussichtsvolles bisher kaum in Angriff genommenes Arbeitsgebiet: das Studium des Knorpelschädels als Objekt funktioneller Gestaltung.

Diskussion: Herr Dr. Pohle: Wenn der Knorpelfortsatz der Stirngegend, die Spina mesethmoidalis anterior, nur bei Sirenen, Walen und Robben vorkommt, dagegen nicht bei Landtieren, so erscheint mir die Deutung, sie sei ein Rest des Daches des Knorpelschädels, wenig wahrscheinlich, sind doch die Landtiere den Wassertieren gegenüber als primitiv anzusehen. Viel näher liegt es wohl,

diesen Fortsatz mit dem Wasserleben der Tiere in Zusammenhang zu bringen, wenn auch nicht direkt, so doch vielleicht als Korrelation für irgendeine andere Umformung.

42. Herr A. Arndt (Hamburg): **Bemerkungen über die Systematik der Amöben und über das Vorkommen extranukleärer Zentren bei Hartmannellen und verwandten Formen.**

Systematik. Vergleichende Untersuchungen an Amöben, die sich bisher auf etwa 60 Arten erstrecken, ergaben hinsichtlich der Systematik:

1. Die Amöben mit Binnenkörper (Caryosom) im Kern zerfallen in zwei größere Abteilungen (Familien) entsprechend den Gattungen *Hartmannella* und *Vahlkampfia*. Die freien Tiere sind bereits im Leben auf der Kulturplatte mit mittelstarken Trockensystemen mit Sicherheit zu unterscheiden. Ebenso gelingt bei einiger Übung die Unterscheidung der einzelnen Arten an Hand von freien Tieren und Cysten ohne weiteres, sofern es sich nicht um Formen handelt, die kleiner sind als 8—10 μ. Die Kernteilungsverhältnisse kommen also als diagnostisches Merkmal erst in zweiter Linie in Betracht.

2. Die Hartmannellen gestatten eine zwanglose Einteilung in mehrere Gruppen. a) Die *Polyphagus*-Gruppe: Unregelmäßig gestaltete Formen, oft mit vielen Ausläufern, Ektoplasma meist schwach entwickelt, Entoplasma stark vakuolisiert, Cysten eckig, Spindel spitzwinklig. b) Die *Mira*-Gruppe: Typische Limaxformen mit geringer aber deutlicher Ektoplasmaentwicklung und im Leben sehr deutlich granuliertem Entoplasma, mit runden Cysten, die beim Altern etwas schrumpfen, und in denen sich Vorgänge der von Gläser für *Amoeba mira* geschilderten Art abspielen, Spindel tonnenförmig. c) Die *Lamellipodia*-Gruppe: Breite Kriechformen mit gut entwickeltem Ektoplasma, grob granuliertem Entoplasma. Spindel tonnenförmig, abgestumpft. d) Die *Fluvialis*-Gruppe: Breite Kriechformen mit sehr stark entwickeltem Ektoplasma, Cysten unbekannt, Spindel zylindrisch. e) Eine Reihe größerer Amöben, die in bezug auf Kernbau und Kernteilung teils untereinander, teils mit den genannten Gruppen weitgehende Übereinstimmung zeigen, im übrigen aber beträchtliche morphologische Unterschiede aufweisen, sodaß eine Zusammenfassung in bestimmte Gruppen vorläufig nicht tunlich erscheint. f) Einige kleinere Amöben mit eigentümlichen Kernteilungsverhältnissen (sekundäre chromatische Polkappen), die vielleicht Übergänge zu Vahlkampfien darstellen.

An die Amöben der *Lamellipodia*-Gruppe schließen sich nach Kernbau und Kernteilung, Plasmastruktur, Pseudopodienbildung und Cystenbau die Thecatengattungen *Amphizonella* und *Cochliopodium* so eng an, daß die Annahme einer natürlichen Verwandtschaft mit den Hartmannellen gerechtfertigt erscheint.

3. Die Vahlkampfien lassen gleichfalls eine Aufspaltung in mehrere wohl charakterisierte Gruppen zu, unter denen besonders eine, bei deren Vertretern im Stadium der Meta- und Anaphase achromatische Polkörper, die den chromatischen Polkappen aufsitzen, zu finden sind, erhöhtes Interesse beansprucht (s. u.).

4. Die Amöben mit binnenkörperlosem Kern (*Terricola*-Gruppe) sind von den bisher genannten abzutrennen und in eine besondere Familie zu stellen.

Zentren. Bei der genaueren zytologischen Untersuchung einer *Amphizonella*-Art zeigte sich, daß diese Form ein extranukleäres Zentrosom besitzt (Demonstration). Eine vorläufige Prüfung ergab weiterhin das Vorhandensein derartiger Gebilde bei der Gattung *Cochliopodium* und bei vier *Hartmannella*-Arten aus den oben unter b, c und e näher bezeichneten Gruppen. Die Darstellung der Zentren gelang mir mit der Mann'schen Färbung, der Giemsafärbung, mit Fuchsin S. alkoholisch und mit Bordeauxrot. Sie gelang nicht mit Eisenhämatoxylin, wie überhaupt Präparate mit guter Kernfärbung höchst selten etwas von den Zentrosomen zeigen.

Der Befund hat, wie mir scheint, eine nicht unbeträchtliche theoretische Bedeutung. Die Protozoen und nicht zum wenigsten die Amöben haben bei den Erwägungen über die Phylogenie des Zentrosoms eine hervorragende Rolle gespielt, weil man glaubte, bei ihnen primitivere Verhältnisse zu finden. Da bei Metazoen Fälle vorkommen, wo im Kern neue Zentrosomen gebildet werden, die später ins Plasma übertreten, und da ferner bei den Protozoen extranukleäre Zentren nur selten nachgewiesen worden sind, nahm man — eben von jener Voraussetzung ausgehend — an, daß bei ihnen das Teilungsorganell (Zentriol, „lomotorische Komponente") im Kern selbst zu suchen sei. Die Möglichkeit des Vorkommens extranukleärer Zentren bei den in Frage stehenden Objekten ist selbst von den Gegnern jener Auffassung nicht diskutiert worden. Für eine Reihe von niederen Protozoen hat sie nun, wie sich gezeigt hat, keine Gültigkeit mehr. Darüber hinaus jedoch lassen die angegebenen Tatsachen die Vermutung nicht unbegründet erscheinen, daß bei Anwendung geeigneter Färbungsmethoden Zentro-

somen auch da nachweisbar sein werden, wo sie bisher nicht auffindbar waren. Das gilt vor allem für die Fälle, wo bei der Kernteilung tonnenförmige und abgestumpfte Spindeln auftreten, die nur auf diese Weise eine befriedigende Erklärung finden, doch dürfte ganz allgemein eine erneute gründliche Untersuchung auf diesen Punkt hin angebracht sein.

Diskussion: Herr Prof. Hartmann.

43. Herr Dr. L. Armbruster (Berlin-Dahlem): **Systematik und Genetik.**

Es handelt sich im folgenden nur um die Systematik der Art und ihrer Unterkategorien, um die Systematik insbesondere jener Arten, mit denen viel und modern experimentiert wurde, die wegen ihrer Variabilität den Systematiker reizen und den Theoretiker auf den Plan rufen (Artproblem), oder endlich, die wegen ihres Nutzens gezüchtet und auch deswegen in der wissenschaftlichen Biologie Hausrecht haben sollen.

Zwischen Systematik und Genetik scheinen mehr und mehr Mißhelligkeiten aufzukommen deswegen, weil das Verständigungsmittel, die Nomenklatur, revisionsbedürftig ist. Eine Verständigung wird freilich nicht ohne gegenseitige Kompromisse[1]) möglich sein. Die Nomenklatur der „Fein-Systematiker", das sind die Systematiker im engeren Sinne, die Züchter und die Sammler, stehen zu sehr im Banne der Ansicht 1. daß die einzelnen Züge des Artbildes mehr oder weniger unzertrennbar sind (Überschätzung vieler Diagnosemerkmale hinsichtlich der Konstanz, Korrelation, Typik und Unersetzbarkeit), und 2. daß für die Prägung des Artbildes hauptsächlich lokale Einflüsse des Standortes verantwortlich sind (das Herkunftsetikett gilt leicht als innere Erklärung für das äußere Kleid eines Museumsstückes, Ausnahmen müssen durch Etikettenverwechslung erklärt werden). Schlimm sieht es in dieser Hinsicht aus auf dem Gebiet der Haustiersystematik. (Vergl. z. B. die Geschichte der Hundesystematik oder die „Rassenlehre" der Haustierlehrbücher.) „Quot sunt capita tot sunt sententiae" — „quot sunt opida tot sunt subspecies", und zwar beides in Wechselwirkung!

---

[1]) In Plates (Prinzipien der Systematik. In: Kultur der Gegenwart III, IV, S. 142f.) Übersicht über die Unterkategorien des Artbegriffs fehlt die m. E. wichtigste Unterkategorie: Comb. im Sinne der isophänen Gen-Combinationen (Armbruster 1917, Ztschr. indukt. Abst. u. Vererbungslehre, v. 17 S. 320). Die dort angegebene Unterkategorie Biotyp (im Sinne der isogenen Gen-Combinationen) wird für die Systematiker sich nicht eignen.

Was soll z. B. der Genetiker machen, wenn er Produkte seiner Zuchten (gleiche inländische Eltern, gleiche Lebenslage) benennen will, und er beim „Bestimmen“ derselben auf Namen stößt, die den Regeln der Nomenklatur zwar entsprechen und Prioritätspflichten auferlegen, die aber aus verschiedenen Artunterkategorien genommen sind oder ihn etwa nach dem Kaukasus, nach Zypern oder Kalifornien führen? Würden gar homozygote Kombinationszuchtprodukte, die sich ja trotz ihrer Vielgestaltigkeit je rein vererben und vielfach sehr prägnant sind, einem Systematiker in die Hände gespielt, so müßte er, altüblichen Anschauungen folgend, die betr. Art auflösen; die Art würde in diesem Falle „zu Pulver“, zum mindesten wäre die Verlegenheit groß bei der Namenssuche und dem Namenstudium. Ähnlich bei Mutationen.

Vorschläge: Der Idealfall wäre a) hinsichtlich der Unterkategorien: Durchführung der fruchtbaren Dreiteilung 1. *comb.(inatio)*, 2. *mut.(atio)*, 3. *mod.(ificatio)*, b) hinsichtlich der Nomenklatur: Bezeichnung des für die Unterkategorie charakteristischen Genotypus, womöglich durch Erbformeln oder durch Silbenkombinationen, welche die Formeln widerspiegeln (vgl. die Doppelnomenklatur der Chemie). Dieser Idealfall wäre allerhöchstens durchführbar bei den Schulbeispielen der Genetik, und auch hier müßte wohl oder übel ein Name stets für alle isophänen Kombinationen gelten. Erstrebenswert wäre die Widerspiegelung der Phänotypenmosaiks durch Silbenmosaiks (wobei an „Mosaiksteinchen“ nur die diagonosewichtigsten Merkmale berücksichtigt zu werden brauchen). Soweit unverdrängbare Subspezies-, Rassen- usw. Namen vorhanden sind, sollten sie durch ein vorgesetztes *comb.* (oder *mod.; mut.* dürfte fast entbehrlich sein) genetisch charakterisiert und ihres meist zu geographisch oder sonst zu starr gefaßten Subspezies- usw. Charakters entkleidet werden.

Soweit eine Zuweisung zu *comb.*, *mod.* oder *mut.* nicht möglich ist, bleibe das provisorische indifferente *var.(ietas)*.

Heterozygot-intermediäre Typen, die ja auch den Systematikern als bastardartig auffallen können, mögen gekennzeichnet werden durch × *comb.* (gelesen etwa Hetero-Combinatio). Die rein sich vererbenden, meist extrem abweichenden (besonders für den Nutzzüchter und den Arttheoretiker wichtigen) homozygoten Kombinationen können, soweit nicht schon der Name das Nötigste verrät, gekennzeichnet werden als ‖ *comb.* (gelesen etwa Homo-Combinatio). Beispiel: *Apis mellifica* ‖ comb. *aurea, nigra.* Die mehr oder weniger verwaschenen Polymerie-Zwischenformen mögen etwa bezeichnet

werden durch × × *comb.* (Beispiel *Apis mellifica* × × comb. *ligustica* = die stark variierende, vielerorts auftauchend, jederzeit und mannigfach „synthetisch (durch Kreuzung) darstellbare“ sog. „Italienische Biene“. Jene Zwischenformenvertreter, die einem rassenreinen Extrem schon sehr ähnlich sehen und möglicherweise gar homozygot extrem sind, könnte man mit ~ *comb.* oder ähnlich bezeichnen. Beispiel: *Apis mellifica* ~ comb. *aurea* (gelesen quasi-combinatio aurea oder vielleicht auch combinatio quasiaurea oder paenaurea.)

Für die Unterkategorie: „Typus“ oder für erzwungene Ternärbezeichnungen von der Art: *Apis mellifica mellifica* sprechen nicht so viele Gründe als gegen sie. Normalerweise hat keine comb. innerlich ein Vorrecht. Die zahlenmäßig häufigsten Kombinationen sind i. a. heterozygot gebaut und von bastardartigem verwaschenen Äußeren, sind also an sich und in ihren Nachkommen nichts weniger als typisch.

44. Herr Prof. Voss (Göttingen): **Eine widernatürliche Copula.**

Erläuterungen zu einer Copula von *Bibio marci* ♂ mit einer Tortricidenraupe, welche mittels Fadens von einem Zweige sich herabgelassen hatte und in der Luft hängend angetroffen worden war. Es wurden photographische Aufnahmen und ein Lichtbild des Objekts sowie dieses selbst in Alkohol vorgeführt. Ausführliche Mitteilung dieses Befundes erfolgt später.

45. Herr Prof. Voss (Göttingen): **Bastardierung von Cygnopsis cygnoides var. dom. mit Cygnus olor.**

Zu den vorgeführten Lichtbildern, den aufgestellten sieben photographischen Aufnahmen zu den Skeletten sowie gestopften Tieren macht der Vortragende einige wenige Angaben über die bisherigen Ergebnisse der weiterhin noch im Gang befindlichen Kreuzungsversuche. Ein bereits erzielter intermediärer Bastard zwischen beiden Formen ist nach Rückkreuzung mit seinem Vater zur Bebrütung von Eiern gekommen, welche nach fast abgeschlossener Bebrütung leider nächtlicherweile roher Zerstörungswut in den städtischen Anlagen zum Opfer fielen, ohne daß der Vortragende sich durch Augenschein überzeugen konnte, ob die Eier, wie angegeben wurde, hochentwickelte Embryonen wirklich enthalten hatten. Der Bastard selbst wurde späterhin von einem Hunde gerissen. Sein wohlerhaltenes Skelett und wohlgelungene photographische Aufnahmen sind Urkunden über diese Kreuzung, von deren Wiederholung der

Vortragende weitere Erfolge erhofft. Eingehende Veröffentlichungen hierüber bleiben vorbehalten.

46. Herr Prof. Rhumblrr (Hann.-Münden): **Mündener Binokelfuß für Beobachtungen am stehenden Baum** (Demonstration).

Der Stativfuß kann an jedes vorhandene Binokel, dessen Oberbau sich, wie das fast immer der Fall ist, vom Objekttisch abschrauben läßt, abnehmbar aptiert werden, so daß das Binokel seinen sonstigen Verwendungsweisen nicht entzogen wird[1]). Der neue Binokelfuß gestattet, durch ein mit dem Daumen leicht zu bewerkstelligendes Hineindrücken von drei am Ende der Fußspangen angebrachten Haltestiften (je einer an jedem Ende des Dreifußes) in die Baumrinde hinein, das Binokel innerhalb weniger Sekunden in horizontaler Lagerung auf jedes, auf der Rinde befindliche, tierische oder pflanzliche Objekt einzustellen, ohne daß das Objekt irgendwie berührt werden müßte. Man zieht zunächst die Stifte zurück, so daß das Instrument, das mit der linken Hand gehalten und über das Objekt geschoben wird, beim Einrichten glatt über die Rinde gleitet, dann drückt man, sobald das Objekt im Zentrum des Gesichtsfeldes steht, zunächst den senkrechten Stift an der unteren Fußkralle, dann die beiden schräggestellten Stifte an den beiden vorderen Fußkrallen mit dem Daumen der rechten Hand in die Rinde hinein. Das Binokel sitzt dann so fest an dem Baum, daß eine beliebige Anzahl von Beobachtern das eingestellte Objekt nacheinander besichtigen kann, ohne daß das Instrument durch die vielen optischen Neueinstellungen auf seiner Unterlage gelockert wird. Ebenso rasch läßt sich das Binokel durch Hochziehen der Stifte von dem Baume wieder abnehmen und jeglicher anderen Verwendungsart wieder zuführen. Es empfiehlt sich hierbei, zunächst die vorderen Schrägstifte ohne jede Gewalt, eventuell unter leichtem Drehen der Schraubenköpfe mit der rechten Hand, während die linke Hand das Instrument festhält, und dann erst den unteren senkrechten Stift hochzuziehen, was alles in zwei Sekunden geschehen ist.

Der Mündener Binokelfuß ist von mir und meinem Gehilfen, Herrn Förster Braatz, konstruiert worden und hat sich seit 1913 neben sonstigem Gebrauche auch bei zoologischen Exkursionen[2])

---

[1]) Um tiefere Einstellungen in Rindenrissen zu ermöglichen, muß eventuell die Triebzahnleiste am Tubus nach oben verlängert werden, was aber die sonstige Verwendbarkeit des Instrumentes nicht stört.

[2]) Das Binokel wurde in einem Pappkasten neben anderen Exkursionsinstrumenten im Rucksack mitgenommen; es wiegt mit Fuß zusammen $3^1/_2$ Pfund.

glänzend bewährt. Die ungemein plastischen Bilder, die bekanntlich das Binokel liefert, die sichere Einstellung des Objektes, die nach Festdrücken der Stifte nicht mehr in Gefahr läuft, verschoben zu werden, die rasche Einstellbarkeit an den großen Einstellschrauben für das Auge jedes einzelnen Beobachters sind Vorzüge, die jede Demonstrationen mit einfachen Handlupen aus dem Felde schlagen. Der Binokelfuß kann auch auf dem liegenden Stamm oder auf bei der Fällung stehengebliebene Wurzelstöcke festgeheftet werden, und es können dann auch beliebige Objekte von anders her untergelegt und beobachtet werden. Schließlich haftet der Fuß auch auf jedem senkrecht stehenden oder beliebig geneigten Brett und dürfte darum auch für Bordbeobachtungen auf schaukelndem Kahn oder bei Seegang für Beobachtungen aller Art zu empfehlen sein; auch dürfte er sich zu photographischen Aufnahmen auf schwankender Unterlage bewähren.

Der Mündener Binokelfuß kann von der Firma R. Winkel, Göttingen, bezogen und für jedes vorhandene der Firma einzuschickende Binokel aptiert werden. Der gegenwärtige Preis des Fußes bei dieser Firma beträgt 135 M.

Das Binokel war während der Versammlung in den oberen Räumen des Zoologischen Instituts auf einem Tafelgestell aufgeheftet und wurde dann im Gebrauche an verschiedenen Baumstämmen auf dem Mündener Ausfluge demonstriert.

47. Vorsitzender Herr Prof. Döderlein: **Schlußwort.**

Meine Herren und Damen!

Wir sind nunmehr programmäßig mit unseren Sitzungen zum Ende gelangt. Einen Vergleich mit früheren Tagungen hat die diesjährige Tagung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft nicht zu scheuen. Die Zahl von 136 Teilnehmern übertrifft bei weitem die an früheren Versammlungen. Die Zahl von 40 Vorträgen und Demonstrationen mit ungewöhnlich mannigfachem und anregendem Inhalt stellt gleichfalls einen Rekord dar. So unwahrscheinlich es uns zuerst erschien, daß es ohne Parallelsitzungen möglich wäre, es wurde zur Tatsache, daß sämtliche Herren und Damen, die einen Vortrag angemeldet hatten, nacheinander genügend zu Wort gekommen sind. Es dürfte keinen Widerspruch erfahren, wenn ich die nunmehr zu Ende gehende Göttinger Tagung als einen vollen Erfolg bezeichne.

Ich erfülle nur eine angenehme Pflicht, wenn ich allen denjenigen, die durch ihre tätige Mitwirkung zu diesem Erfolg beigetragen haben, meinen aufrichtigsten Dank ausspreche.

Dieser Dank gilt in erster Linie allen, die durch Mitteilung der wertvollen Resultate, die sie in mühsamer geistiger Arbeit errungen haben, Kenntnisse neuer Tatsachen, neue Gedanken sowie Anregungen unter uns ausstreuten, die wie eine Saat aufgehen und seinerzeit zu neuen Erfolgen deutscher Wissenschaft ausreifen sollen.

Sodann danke ich den Göttinger Fachgenossen, an ihrer Spitze Herrn Prof. Kühn, von denen jeder einzelne sein Bestes tat, um den Erfolg der Tagung sicherzustellen und allen Teilnehmern den Aufenthalt so angenehm wie möglich zu gestalten. Nicht vergessen dürfen wir die Herren vom Zoologischen Institut, die die Lichtbilderapparate so vorzüglich in Tätigkeit setzten, daß sie wie selbstverständlich funktionierten, und nicht vergessen wollen wir den Schriftführer.

Damit erkläre ich die 26. Jahresversammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft für geschlossen und rufe Ihnen zu: Auf Wiedersehen nächstes Jahr in Würzburg!

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: 26

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: Fünfte Sitzung 58-82