1873. Müller, H. Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider. 478 pp. 152 Fig. Leipzig.
1881. — Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassungen an dieselben. 611 pp. 173 Fig. Leipzig.
1884. v. Naegeli, C. Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. 882 pp. 36 Fig. Leipzig.
1869. Pfeffer, W., Zur Blütenentwicklung der Primulaceen und Ampelideen. Pringsh. Jahrb., Bd. 8. p. 194—215. Taf. 19—22.
1910. Pfundt, M. Der Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Lebensdauer des Blütenstaubes. Pringsh. Jahrb. Bd. 47, p. 1—40. 1 Fig.
1913. Plate, L. Vererbungslehre mit besonderer Berücksichtigung des Menschen, für Studierende, Ärzte und Züchter. 519 pp. 3 Taf. 179 Fig. und Stammbäume im Text. Leipzig.
1918. Reinke, J. Bemerkungen über Mannigfaltigkeit und Anpassungen. Flora. Bd. 111—112 (Festschrift für Stahl), p. 71—84.
1908. Ritzerow, H. Über Bau und Befruchtung kleistogamer Blüten. Flora. Bd. 98, p. 163—212. 36 Fig.
1918. Schanz, F.. Wirkungen des Lichts auf die Pflanze. Biol. Zentralbl. Bd. 38. p. 283—296. 5 Fig.
1883. Stahl, E. Über den Einfluß des sonnigen oder schattigen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 16. p. 1—39. Taf. 10.
1888. — Pflanzen und Schnecken. Eine biologische Studie über die Schutzmittel der Pflanzen gegen Schneckenfraß. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 22. 126 pp.
1912. Stevens, N. E. Observations on heterostylous plants. Bot. Gaz. vol. p. 277—308, pl. 21—23.
1910. Tischler, G. Untersuchungen über die Entwicklung des Bananen-Pollens I. Archiv f. Zellforsch. Bd. 5, p. 622—670. Taf. 30—31, 4 Fig.
1917a. — Über die Entwicklung und phylogenetische Bedeutung des Embryosacks von *Lythrum Salicaria*. Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. 35, p. 233—246. Taf. 4.
1917b. — Pollenbiologische Studien. Zeitschr. f. Botan. Bd. 9, p. 417—488. Taf. 4.
1918a. — Untersuchungen über den anatomischen Bau der Staub- und Fruchtblätter bei *Lythrum Salicaria* mit Beziehung auf das „Illegitimitätsproblem". Flora. Bd. 111—112 (Festschrift f. Stahl), p. 162—193. Taf. 3. 8 Fig.
1918b. — Analytische und experimentelle Studien zum Heterostylie-Problem bei *Primula*. Festschr. z. Feier des 100jähr. Bestehens d. kgl. württ. landw. Hochsch. Hohenheim p. 254—273. 4 Fig.
1893. v. Vöchting, H. Über den Einfluß des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüten. Pringsh. Jahrb. Bd. 25, p. 149—208. Taf. 8—10.
1918. Ziegler, E. H. Zuchtwahlversuche an Ratten. Festschr. z. Feier des 100jähr. Bestehens d. kgl. württ. landw. Hochsch. Hohenheim p. 385—399. 14 Fig.

Die geschlechtliche Fortpflanzung der deutschen Süfswasserpolypen.

I. Beobachtungen an natürlichen Populationen.

Von Eduard Boecker, Treptow-Berlin.

Unsere Kenntnisse von Auslösung und Verlauf der Geschlechtsperioden der deutschen Süßwasserpolypen sind durch die von 1906 bis 1911 aus dem Münchener Zoologischen Institut veröffent-

lichten Arbeiten von R Hertwig (1), Krapfenbauer (2), Frischholz (3), und Koch (5) wesentlich bereichert worden. Für die von den genannten Autoren untersuchte *Hydra fusca* L. konnte mit Sicherheit nachgewiesen werden, daß sie nur bei niedrigen Wassertemperaturen, wie sie sich im Freien bei uns gewöhnlich im Oktober oder November einstellen — nach Frischholz bei ca. 10° C. — geschlechtsreif wurde. Von extremen Hungerzuständen abgesehen ist der Eintritt der Geschlechtsreife in bei geeigneter Temperatur gehaltenen Kulturen von dem Maße der Fütterung unabhängig. Der Ernährungszustand erwies sich nur insofern von Bedeutung, als in einer reichlich mit Futtertieren versehenen Zucht ein größerer Prozentsatz der Individuen geschlechtsreif wurde, und auch die durchschnittliche Anzahl der gebildeten Hoden oder Eier größer war als in mäßig oder gar nicht gefütterten. Hungerzustände oder Schwankungen in der Ernährung allein waren dagegen ungeeignet, die Entstehung von Geschlechtsprodukten hervorzurufen. Außerdem verhielt sich *Hydra fusca*, soweit sie gezüchtet wurde, streng gonochoristisch, sowohl an den einzelnen Individuen als auch hinsichtlich der gesamten Knospungsnachkommenschaft eines zur Erzielung einer Kultur isolierten Stammtieres. Frischholz (3) fand ferner, daß die von ihm beobachtete *Hydra grisea* L. nur bei warmer, sommerlicher Wassertemperatur geschlechtsreif wurde und sich somit auch biologisch von der *H. fusca* L. unterschied. Im übrigen waren hier die Untersuchungsergebnisse aber nicht so aufklärend wie bei der *fusca*, so daß sich Koch (5) mit der Schlußfolgerung begnügte: „wahrscheinlich werden weibliche *grisea* selbst nie wieder männlich.“

Frischholz (4) hat bereits dargetan, daß die meisten älteren Autoren *H. fusca* bei kühler Wassertemperatur oder im Herbst und Winter, *grisea* dagegen bei warmer oder im Sommer geschlechtsreif werden sehen. Die wenigen hiervon abweichenden Mitteilungen dürften auf die lange Zeit unsichere Nomenklatur der Hydren oder auf irrtümliche Artdiagnosen zurückzuführen sein; nicht selten fehlt übrigens die Angabe, ob die Beobachtung im Zimmeraquarium oder an im Freien frisch erbeutetem Material geschah. Auffallend ist, daß Hanel (6) berichtet, im Juli während der heißesten Jahreszeit geschlechtsreife *fusca* gefunden zu haben. Hierbei dürfte es belanglos sein, ob die Beobachtung an frisch im Freien gefangenen oder an im Aquarium gezüchteten Exemplaren stattfand, da in beiden Fällen wohl kaum die niedrige Temperatur, wie sie in den Münchener Versuchen erforderlich war, vorgelegen haben kann. — M. Nußbaum (7) kommt 1909 auf Grund von umfangreichen Kulturversuchen zu dem Schluß, daß die Geschlechtsperioden der Hydren durch Schwankungen in der Ernährung hervorgerufen werden; den Temperaturverhältnissen wird nur sekundäre Bedeutung zugesprochen.

Wie aber schon von anderer Seite betont wurde, ist diese Arbeit Nußbaum's durchaus nicht geeignet, die im Münchener Zoologischen Institut gewonnenen Resultate zu beeinträchtigen; seine unübersichtliche Darstellungsweise und eigenartige Versuchsanordnung — es wurden zeitweise verschiedene *Hydra*-Arten gleichzeitig in einem gemeinsamen Aquarium beobachtet — wirken wenig überzeugend.

Scheinen wir nun so über die auslösende Ursache der Geschlechtsperioden bei den nicht grünen Hydren zur Genüge unterrichtet zu sein – und das Gleiche ließe sich auf Grund der Arbeiten von Laurent (8), Brauer (9) u. a. von dem Verlauf der Geschlechtsperioden sagen — so bieten sich der näheren Betrachtung doch nicht wenige Gesichtspunkte, die eine weitere Bearbeitung des vorliegenden Themas wünschenswert erscheinen lassen. So bedarf z. B. die Frage, ob und inwieweit unbeschadet der Erforderlichkeit einer bestimmten Temperatur noch andere Zustände und Bedingungen an dem Zustandekommen der Geschlechtsreife mitwirken, der Aufklärung. Was wir hierüber wissen, beschränkt sich im Grunde auf die Beobachtung, daß in gut gefütterten Kulturen ein größerer Prozensatz der Hydren Hoden oder Eier produziert als in mäßig oder gar nicht mit Futtertieren versehenen, und daß auch die durchschnittliche Menge der erzeugten Geschlechtsprodukte pro Individuum in ersterem Fall größer ist. Fast stets bleibt aber — und das verdient Beachtung — ein Teil der unter völlig gleichartige Bedingungen gesetzten Polypen geschlechtlich durchaus steril. In kleineren Kulturen, die aus nur wenigen, erst kurz vorher durch Knospung aus dem gleichen isolierten Stammtier entstandenen, eng miteinander verwandten und darum wohl gleichartiger reagierenden Individuen bestehen — und solche Kulturen wurden bei den bisherigen Versuchen meist benutzt —, erreicht der Prozentsatz der geschlechtsreif werdenden Hydren bisweilen eine Höhe, die dem im Freien beobachteten Verhältnis (s. w. u.) nicht entspricht. Koch (5) hat vermutet, daß die trotz geeigneter Temperatur geschlechtlich steril bleibenden Polypen unter einer latenten Depression ständen, also wohl, wenn auch nicht äußerlich sichtbar, kränklich wären. Es wäre aber ebenso gut denkbar, daß das individuelle Alter (seit der Loslösung des Individuums vom Muttertier) oder die Anzahl der Knospungsahnen von dem aus dem befruchteten Ei entstandenen Stammtier her oder andere bisher unbekannte Umstände hierbei eine Rolle spielen könnten. Man kann m. E. schwer umhin, in dem sogenannten Depressionszuständen etwas anderes als die Folgen der unnatürlichen Beschränkung der Polypen auf die Enge des Kulturglases (Beeinträchtigung durch eigene Stoffwechselprodukte und dergleichen) oder von Kunstfehlern (zu starke Belichtung, schroffer Temperaturwechsel u. s. w.) zu erblicken. Frisch erbeutete Hydren weisen zwar

auch nicht selten Veränderungen auf, die wie Depressionserscheinungen imponieren; man findet in Zerfall begriffene und verkürzte, an den Enden leicht verdickte Tentakel u. s. w. Eine genaue Beobachtung lehrt jedoch, daß es sich in solchen Fällen lediglich um Ramponierung oder Verwundung beim Fang handeln kann, deren Folgen bald wieder repariert werden, wenn die Tiere den in den Fanggläsern meist vorliegenden biologischen Mißständen, die natürlich nachträglich eine Depression hervorzurufen vermögen, rechtzeitig entzogen werden. Und so spricht der Umstand, daß auch im Freien in einer geschlechtsreifen Population stets nur ein Teil der Individuen Geschlechtsprodukte aufweist, nicht eben dafür, die Ursache dieser Erscheinung allgemein in jenen krankhaften Zuständen zu suchen. Krankhafte Hemmungen scheinen mir eher in jenen Fällen vorzuliegen, wo ganze Kulturen trotz entsprechender Behandlung in der Hervorbringung von Geschlechtsprodukten versagen.

Nußbaum (7) hat in seiner schon erwähnten Arbeit die Behauptung aufgestellt, daß männliche Hydren durch äußere Einwirkung zu weiblichen umgewandelt werden könnten und umgekehrt; ferner beobachtete er in seinen Aquarien, die anfangs Zwitter enthielten, bei reichlicher Ernährung nur Eibildung; bei schwächerer Fütterung traten ausschließlich Individuen mit Hoden auf. Auch diese auf unzulängliche Versuchsanordnung zurückzuführenden Angaben sind nicht unwidersprochen geblieben, neuerdings noch von seiten Schulze's (10). Nach den verdienstvollen Untersuchungen des letzteren ist anzunehmen, daß sich die alte Streitfrage der vermeintlichen Umwandlung hermaphroditer Hydren in gonochoristische — von durch extreme Lebensbedingungen, z. B. Hungerzustände, hervorgerufenen Sonderfällen abgesehen — nach künftiger gründlicher Durcharbeitung und systematischer Festlegung der Hydren vom Habitus der *grisea* erledigen wird. Die Verwendung eines beobachteten Hermaphroditismus oder Gonochorismus als Artmerkmal ist vorläufig nicht gerechtfertigt. Seitdem R. Hertwig (1) betonte, daß wir hierfür noch zu wenig wüßten, ob die eine oder die andere Geschlechtsform zu den immanenten Artcharakteren gehört oder ob nicht vielleicht jede von ihnen je nach den Lebensbedingungen bei einer und derselben Art vorkommen kann, hat sich wenig geändert. Eine gewisse Ausnahme davon macht höchstens die viel bearbeitete *H. fusca* L. Daß diese Art sich am Individuum und hinsichtlich der Gesamtheit der Knospungsnachkommenschaft eines selbst durch Knospung entstandenen Stammtieres streng gonochoristisch verhält, kann ich, wie vorweggenommen sei, auf Grund von Funden und Kulturversuchen bestätigen. Damit ist aber noch nicht gesagt, daß auch in der gesamten Nachkommenschaft einer aus dem Ei entstandenen *H. fusca* nur ein Geschlecht vertreten

sei. Versuche, die hierüber Aufklärung schaffen würden — Züchtung vom Ei her bis zur Geschlechtsreife der Nachkommen unter Erhaltung möglichst aller Individuen — liegen bisher nicht vor.

Ausgesprochen ungenügend sind unsre derzeitigen Kenntnisse von dem biologischen Bedingungskomplex der Geschlechtsperioden bei der grünen *Hydra*. Die einzige vorliegende Arbeit bezieht sich auf eine nordamerikanische Form, und ob die Arten des neuen Kontinents, wie es bisher so oft geschehen ist, so ohne weiteres mit unsern einheimischen identifiziert werden können, erscheint sehr fraglich.

Wenn ich nun die Mitteilung meiner Untersuchungen zu dem vorliegenden Thema im folgenden zunächst mit Beobachtungen an frisch im Freien erbeuteten Hydren einleite, so bin ich mir wohl darüber klar, daß dieser Teil nicht viel Neues bringt. Aber einerseits wird über Befunde von wilden geschlechtsreifen Hydren in der Literatur meist nur nebenher und gelegentlich berichtet, wobei dann vielfach die Angabe, ob in einer Kultur oder im Freien beobachtet, an Genauigkeit zu wünschen übrig läßt, und andererseits fehlen ausführlichere Mitteilungen über fortlaufende Beobachtungen an einer und derselben Population noch ganz. Bei den vielen unkontrollierbaren Einflüssen, denen eine im engen Glas gezüchtete Hydrenkultur trotz Beachtung aller Erfahrungen der Aquarienpraxis unterliegt — Einflüssen, die unter natürlichen Verhältnissen nicht im gleichen Maße oder überhaupt nicht einwirken mögen, erscheint eine eingehende Berücksichtigung des Auftretens und des Verlaufes der Geschlechtsperioden in der freien Natur zur Erzielung eines einwandfreien Endergebnisses unbedingt geboten. Das Ergebnis der Untersuchung eines komplizierten biologischen Vorganges wie des in Frage stehenden kann im übrigen nur dann befriedigen, wenn es sich auf möglichst viele, sei es auch unscheinbare, Einzelbeobachtungen stützt.

Unter dem Einfluß des als feststehend betrachteten Dogmas, daß es nur drei oder vier *Hydra*-Arten gäbe, hat man sich bisher im allgemeinen damit begnügt, unter gelegentlicher Kontrollierung der Nesselkapseln nicht grüne Hydren, die keinen scharf gesonderten und histologisch differenzierten Stiel besaßen und einen bestimmten Entstehungsmodus für Knospen und deren Tentakel aufwiesen, auf Grund dieser Merkmale als *Hydra grisea* L. oder *vulgaris* P. zu diagnostizieren. Nachdem nun Schulze (10) wahrscheinlich gemacht hat, daß mehrere verschiedene Arten vom allgemeinen Verhalten und Aussehen dieses Typus existieren, besteht die bedenkliche Möglichkeit, daß ein großer Teil der bisher von der anscheinend einheitlichen *Hydra grisea* = *vulgaris* mitgeteilten Beobachtungen sich in Wirklichkeit auf ein als solches unerkannt gebliebenes Gemisch von verschiedenen Arten bezieht und darum nur bedingte Gültig-

keit besitzt. Aus diesem Grunde möchte ich von der Veröffentlichung meiner älteren *H. grisea*-Funde Abstand nehmen und mich auf die Mitteilung eines unter Benutzung aller zur Verfügung stehender Merkmale sichergestellten Falles beschränken. Bei dem H. *fusca-oligactis*-Material bestanden derartige Bedenken nicht, da ich diese Art sehr häufig auf ihre Nesselkapselverhältnisse untersucht habe, und zudem ein großer Teil der erbeuteten Populationen zu genau beobachten Zählkulturen verwendet wurde. Die Brauer'sche *H. polypus* habe ich bisher nicht gesehn.

Im übrigen werde ich mich künftig an Stelle der bisher mit Rücksicht auf die besprochene Literatur benutzten älteren Nomenklatur der von Schulze (10) neu eingeführten Gattungsnamen bedienen. Daß die drei Gruppen *Hydra*, *Pelmatohydra* und *Chlorohydra* echte, wohl zu unterscheidende Gattungen vorstellen, scheint mir nicht zweifelhaft zu sein; ebensowenig, daß sich die beiden ersteren aus mehreren, bezw. zwei Arten zusammensetzen. Ob die Arten der Gattung *Hydra* so, wie sie jetzt von Schulze umschrieben wurden, beizubehalten sind, ob etwa noch neue hinzukommen, wird sich künftig ergeben. Vorläufig erscheint mir das von der *Hydra oxycnida* P. Sch. 14 vorliegende Material zu dürftig, als daß es die Aufstellung einer besonderen Art rechtfertigte. Über die Weite der Grenzen, innerhalb derer Form und Größe der Nesselkapseln variieren, darüber, wie weit diese unter Einwirkung äußerer Umstände in bestimmtem Sinn, z. B. zunehmende Polabspitzung, vorübergehend abzuändern vermögen, wissen wir noch nichts. Bei der Bedeutung, die den Nesselkapseln für die systematische Unterscheidung zukommt, ist es unbedingt erforderlich, daß für jede neu aufgefundene Form durch Kulturversuche festgestellt wird, ob sie etwas Dauerndes, Spezifisches vorstellt. Solange dieses nicht geschehn ist, läßt sich höchstens von der Wahrscheinlichkeit einer neuen Art sprechen. Für die *H. oxycnida* trifft das aber zu. Die fünf Exemplare, die der Schulze'schen Untersuchung zugrundelagen, nahmen in der Gefangenschaft kein Futter an und blieben nur kurze Zeit am Leben. Daß ihnen die Volventen fehlten, hält Schulze selbst für ein anormales Verhalten. Wenn auch keine Depressionserscheinungen beobachtet wurden, so hat man doch den Eindruck, daß die Polypen krank waren, und es läßt sich so die Möglichkeit, daß lediglich eine durch irgendwelche krankhaften Prozesse veränderte *Hydra vulgaris* oder *attenuata* vorgelegen haben könnte, vorläufig nicht ausschließen.

Das im folgenden mitgeteilte Fundmaterial wurde in allen Fällen dadurch gewonnen, daß Büschel und Triebe von Wasserpflanzen, deren Menge von der Gunst oder Ungunst der Jahreszeit und des Wasserstandes abhing, vom Ufer der betreffenden Gewässer her mit einem Stock aufgefischt und in ein mit dem Originalwasser

gefülltes Gefäß, das zugleich als Beobachtungsglas diente, gebracht wurden. Bei dieser Methode hängt die Anzahl der jeweils erbeuteten Hydren natürlicherweise sehr von Zufälligkeiten ab und gestattet darum nur einen bedingten Rückschluß auf die numerische Ausdehnung der betreffenden Population. In besonderem Maße gilt das für die Wintermonate, wo es bekanntlich vielfach schwer hält, selbst aus Gewässern, die noch im Spätherbst reich bevölkert waren, eine hinreichende Anzahl von Polypen zusammenzubekommen. In solchen Fällen könnte man geneigt sein, ein fast vollständiges Aussterben der Tiere anzunehmen. Zufällig gemachte Funde von oft überraschend vielen Polypen an auf den Boden gesunkenen vermodernden Schilfstücken u. dergl. lassen jedoch gelegentlich erkennen, daß die zu Beginn der kalten Jahreszeit eintretende Dezimierung der Populationen nicht immer derartige Grade erreicht, wie es bei flüchtiger Durchsuchung der Gewässer den Anschein haben könnte. — Fast sämtliche Pflanzenproben wurden, nachdem die Gläser zuhause einige Stunden ruhig gestanden hatten, noch am gleichen Tage genau mit der Lupe durchgesehen; nur bei einigen wenigen ließ sich die Untersuchung erst am nächstfolgenden Tag vornehmen. Soweit darüber Notizen vorliegen, ist im folgenden die Anzahl der jeweils festgestellten Knospen, die ja einen, allerdings bedingten Rückschluß auf die Ernährungsverhältnisse und die Vermehrung der Population zuläßt, mitangegeben. Wo eine solche Angabe fehlt, besagt das nicht, daß keine Knospen vorhanden waren. Die Abkürzung „o. G.“ (ohne Geschlechtsprodukte) bedeutet, daß am Fangtage weder Eier noch Hoden, noch Entwicklungsstadien von solchen, von der ersten Ektodermverdickung an gerechnet, vorhanden waren. Die Angabe „x Tage beobachtet“ besagt, daß entweder der ganze Fang weitergepflegt oder einzelne Individuen desselben zur Erzielung von Nachzucht benutzt wurden, und daß die auf eine dieser beiden Arten gewonnenen Kulturen während des angegebenen Zeitraums fortgeführt und beobachtet wurden. Die Temperaturangaben (Celsius) beziehen sich auf die Wassertemperatur (Feststellung mit Schwimmthermometer).

I. *Pelmatohydra oligactis* (Pallas 1766) = *Hydra fusca* L. 1767.

Verzeichnis der Funde:

1 Langer See südöstl. Berlin, Mai 1913: ca. 25 Individuen o. G.; 310 Tage beobachtet. — 2. Ebendort, Juli 13: 17 Ind. mit insgesamt 13 Kospen, o. G. — 3. Ebendort, Juli 13: 12 Ind. o. G. — 4. Ebendort, September 13: nicht mehr bekannte Anzahl o. G.— 5. Ebendort, 20. 10. 13: 32 Ind. mit insgesamt 13 Knospen, o. G.; 66 Tage beobachtet. — 6. Ebendort, Juni 14: viele Ind. o. G.: pro 1 Ind. 0.81 Knospen; 8 Tage beobachtet. — 7. Große Krampe

südöstl. Berlin, Juli 13: mehrere Ind. o. G. — 8. Heidekampgraben bei Treptow, 28. 2. 14: nicht mehr bekannte Anzahl o. G. — 9. Ebendort, März 14: wie Nr. 8 — 10. Ebendort, Ende März 14: wie Nr. 8. — 11. Ebendort, Mai 14: zahlreiche Ind. o. G.; pro 1 Ind. 1.4 Knospen; 35 Tage beobachtet. — 12. Ebendort, Ende Mai 14: viele Ind. o. G. — 13. Elbe bei Wittenberg, April 14: 5 Ind. ohne Knospen, o. G.; 23 Tage beobachtet. — 14. Wiesengraben bei Berlin, Mai 14: 1 Ind. ohne Knospe, o. G. — 15. Ebendort, Juni 14: viele Ind. o. G. — 16. Ebendort, Juli 14: 2 Ind. o. G. — 17. Sumter See bei Berlin, Juni 14: 10 Ind. mit Knospen, o. G.; 14 Tage beobachtet. — 18. Katharinensee bei Berlin, Juni 14: 20 Ind. mit insgesamt 20 Knospen, o. G.; 30 Tage beobachtet. — 19. Wiesengraben bei Konflans (Französisch-Lothringen), 5. 4. 15: 1 Ind. ohne Knospe, o. G. — 20. Ebendort, August 15: 9 Ind.; bei einem 1 Knospe: o. G. — 21. Ebendort, September 15: 6 Ind. ohne Knospen, o. G.; 80 Tage beobachtet. — 22. Weiher bei Wittenberg, August 15: viele Ind. o. G.; mehrere Tage beobachtet. — 23. Ebendort, August 15: viele Ind. o. G.; pro 1 Ind. 0.85 Knospen; mehrere Tage beobachtet. — 24. Ebendort, August 15: 2 Ind mit insgesamt 2 Knospen, o. G. — 25. Ebendort, August 16: 1 Ind. ohne Knospe, o. G. — 26. Waldweiher bei Konflans, Juli 16: wie Nr. 25.

Nr. 27—62 beziehen sich sämtlich auf eine und dieselbe kurze Uferstrecke der Orne bei Konflans — 27. 11. 10. 15: 15° C.; mehr als 8 Ind.; pro 1 Ind. 0.38 Knospen; o. G.; 8 Tage beobachtet. — 28. 14. 10. 15: 14.5°; 20—30 Ind. mit wenigen Knospen, o. G.; — 21 Tage beobachtet. — 29. 20. 10. 15: 10.5°; 20—30 Ind. mit Knospen; 1 Ind. mit Hodenanlagen, die übrigen o. G. — 30. 22. 10. 15: 11°; 36 Ind. mit insgesamt 16 Knospen, o. G.; 7 Tage beobachtet. — 31. 27. 10. 15: 8°; 25 Ind. mit Knospen; bei 3 Ind. Hohenanlagen, die übrigen 22 o. G.; 9 Tage beobachtet. — 32. 30. 10. 15: 9°; 20 Ind. mit Knospen; 1 Ind. mit Hodenanlagen, 1 mit Hoden, die übrigen 18 o. G.; 3 Tage beobachtet. — 33. 4. 11. 15.: 8.5°; 29 Ind. mit insgesamt 7 Knospen; 3 Ind. mit Hodenanlagen, 1 mit Hoden, 1 mit 1 Ei, die übrigen 24 Ind. o. G.; 3 Tage beobachtet. — 34. 7. 11. 15: 6.5°; 15 Ind. mit insgesamt 11 Knospen, o. G.; 6 Tage beobachtet. — 35. 10. 11. 15: 7.9°; 3 Ind. mit insgesamt 2 Knospen, o. G.; 3 Tage beobachtet. — 36. 12. 11. 15: 7°; 6 Ind. mit insgesamt 6 Knospen, o. G. — 37. 13. 11. 15: 7°; 29 Ind. mit insgesamt 17 Knospen, o. G.; 5 Tage beobachtet. — 38. 15. 11. 15: 5°; 9 Ind. mit insgesamt 8 Knospen, o. G.; 7 Tage beobachtet. — 39. 20. 11. 15: 3°; 11 Ind. mit insgesamt 4 Knospen, o. G. — 40. 26. 11. 15: 2°; 8 Ind. mit insgesamt 5 Knospen, o. G. — 41. 2. 12. 15: 4°; 3 Ind. mit insgesamt 1 Knospe, o. G. — 42. 19. 12. 15: 2.5°; 1 Ind. ohne Knospe, o. G. — 43. 28. 1. 16: 7°; 4 Ind., davon 1 mit 4 Knospen, o. G.; 22 Tage beobachtet. —

44. 6. 4. 16: 15°; 1 Ind. mit 2 Knospen, o. G.; 26 Tage beobachtet. — 45. 2. 5. 16: 16.5°; 1 Ind. mit 2 Knospen, o. G. — 46. 14. 5. 16: 2 Ind. mit insgesamt 2 Knospen, o. G. — 47. 21. 5. 16: 21°; zahlreiche Ind. o. G.; pro 1 Ind. 1.8 Knospen; 11 Tage beobachtet. — 48. 20. 6. 16: 11 Ind. mit insgesamt 2 Knospen, o. G.; 8 Tage beobachtet. — 49. 26. 6. 16: 6 Ind. mit insgesamt 2 Knospen, o. G.; 8 Tage beobachtet. — 50. 5. 7. 16: 8 Ind. mit insgesamt 2 Knospen, o. G. — 51. 10. 7. 16: 11 Ind. mit insgesamt 8 Knospen, o. G.; 5 Tage beobachtet. — 52. 22. 7. 16: 16 Ind. o. G. — 53. 24. 7. 16: 3 Ind. ohne Knopsen, o. G. — 54. 29. 7. 16: 5 Ind. mit insgesamt 3 Knospen, o. G. — 55. 15. 9 16: 8 Ind. o. G.; 12 Tage beobachtet. — 56. 28. 9. 16: 15°; 6 Ind. mit insgesamt 3 Knospen, o. G. — 57. 2. 10. 16: 12.5°; 6 Ind. mit insgesamt 2 Knospen, o. G.; 9 Tage beobachtet. — 58. 14. 10. 16; 14°; 6 Ind. mit insgesamt 2 Knospen; 1 Ind. mit Hodenanlagen, die übrigen 5 o. G.; lange beobachtet. — 59. 17. 10. 16: 10.4°; 7 Ind. mit insgesamt 3 Knospen, o. G. — 60. 22. 10. 16: 5°; 1 Ind. ohne Knospe, o. G. — 61. 25. 10. 16: 7°; 2 Ind. ohne Knospe, o. G. — 62. 2. 11. 16: 3 Ind. ohne Knospe, o. G.

Leider ließ sich die auf die Orne bezügliche Beobachtungsreihe vom Dezember 15 ab infolge verschiedener ungünstiger Umstände nicht mehr mit einem gleich großen Fundmaterial wie anfangs fortsetzen. Das lag weniger an der winterlichen Dezimierung der Population — auch im Sommer 16 war die Ausbeute durchweg dürftig — als an Veränderungen im Wasserhaushalt des Flusses. Derselbe hatte nach dem trockenen Sommer 15 bei niedrigstem Wasserstand in seinen Uferbuchten ein fast weiherartig reiches Tier- und Pflanzenleben entstehen lassen, das von der sanften Strömung kaum beeinträchtigt wurde. Infolge der Niederschläge des Winters und des regenreichen Sommers 16 waren vom Dezember 15 ab die Verhältnisse wesentlich anders geworden, der Wasserstand höher, die Strömung stark und die Wasserpflanzen heftig umfließend. Dazu kamen noch einige Hochwasser. So hielt es geradezu schwer, auch nur einige wenige Polypen zu finden, indem zahlreiche Proben von Pflanzen sie gänzlich vermissen ließen. Immerhin gelang es aber, am 14. 10. 16 wenigstens eine *oligactis* mit Hodenanlagen und somit den Schluß des vom Herbst 15 her verfolgten Jahreszyklus festzustellen.

Auch die Nummern 63—70 geben eine fortlaufende Reihe von Beobachtungen an einer *Pelmatohydra oligactis*-Population wieder. Die acht Funde stammen alle von einer und derselben kurzen Uferstrecke eines weiherartig veränderten Altwassers des Rupt de Mad in Franz.-Lothringen. — 63. 21. 8. 17: 13 Ind., davon 1 mit 1 Knospe, alle o. G. — 64. 28. 9. 17: 15°; 10 Ind. mit insgesamt 3 Knospen, alle o. G. — 65. 3. 10. 17: 48 Ind. mit insgesamt 5 Knospen.

Bei 1 Ind. war das Ektoderm an einer, bei einem anderen an mehreren Stellen des Magenteils kuppenförmig leicht verdickt; ein drittes Ind. wies an der Stielkörpergrenze eine umschriebene Ektodermverdickung auf. Also 3 Ind. mit Hodenanlagen; die übrigen 45 o. G. — 66. 7. 10. 17: 9°; 26 Ind. mit insgesamt 2 Knospen. Bei 1 Ind. ist das Ektoderm etwas oralwärts der Stielkörpergrenze an zwei Stellen flachbucklig verdickt; bei einem anderen weist der Magenteil an seinen kaudalen zwei Dritteln mehrere flachbucklige ineinander konfluierende glatte Ektodermverdickungen auf. Also 2 Ind. mit Hodenanlagen; die übrigen 24 o. G. — 67. 17. 10. 17: 7°; 16 Ind. ohne Knospen. Bei 3 Ind. leichte bucklige, in der Kontur wellenförmige Verdickung des Ektoderms in den kaudalen zwei Dritteln bezw. der Hälfte des Magenteils; bei einem anderen kaudale zwei Drittel des Magenektoderms leicht diffus geschwollen (= a); bei einem fünften Ind. Ektoderm im Bereich der kaudalen zwei Drittel des Magenteils in vier übereinander liegenden Etagen bucklig verdickt (= Y, s. w. u.). Also 4 Ind. mit Hodenanlagen und 1 mit beginnender Eibildung (letzteres = a); die übrigen 11 o. G. — 68. 25. 10. 17: 31 Ind. mit insgesamt 13 Knospen. Bei 2 Ind. Magenektoderm nahe der Stielkörpergrenze, bezw. in den kaudalen fünf Siebenteln des Magens verdickt; bei 3 Ind. kaudale zwei Drittel des Magenteiles durch Ektodermwucherung kolbig verdickt; bei einem anderen desgleichen, außerdem aber auf dem polsterartig verdickten Ektoderm 2 runde Eier von ca. 0.4 mm Durchmesser; bei einem dem vorhergehenden ähnlichen Ind. mehrere kleine zerfließende Eier; bei einem achten ebensolchen 4 Eier von 0.45—0.55 mm Durchmesser (= X, s. w. u.). Also 8 geschlechtsreife Weibchen in verschiedenen Stadien der Eibildung; die übrigen 23 Ind. o. G. — 69. 12. und 15. 11. 17: 7°; zusammen 20 Ind. mit insgesamt 10 Knospen. Bei 1 Ind. nahe der Stielkörpergrenze, um die Magenmitte und an der Grenze des oralen Drittels je eine kleine ziemlich flache bucklige Ektodermwucherung. Also 1 Ind. mit Hoden, die wahrscheinlich in Rückbildung begriffen sind; die übrigen 19 Ind. o. G. — 70. 19. 11. 17: 35 Ind. mit insgesamt 8 Knospen. Bei 1 Ind. Ektoderm der kaudalen Hälfte des Magenteils stark verdickt; desgleichen bei einem anderen, das 2 sich ungefähr gegenüber stehende Eier von 0.4 bezw. 0.5 mm Durchmesser aufweist. Zwei andere Weibchen mit 2 (= Z, s. w. u.), bezw. 4 Eiern sind im Begriff, diese anzukleben, von bauchig-flaschenförmiger Gestalt. Ein fünftes Ind. ist langgestreckt, schlauchförmig, von grauer Färbung; Tentakel kurz, kümmerlich. Über das ganze Tier verteilt einzelne zarte Höckerchen auf dem sonst nicht verdickten Ektoderm. Also 1 Männchen mit in Rückbildung begriffenen Hoden und 4 geschlechtsreife Weibchen; die übrigen 30 Ind. o. G.

Über einige Funde aus der (71) Spree bei Treptow (Sommer-

monate 1913) und dem (72) Heidekamgraben (Februar—Juli 14), die nur Ind. o. G. aufwiesen, liegen keine Notizen mehr vor.

Wie die Übersicht erkennen läßt, wurde *Pelmatohydra oligactis* mit Hoden oder Eiern oder Entwicklungsstadien von solchen selten, und in Übereinstimmung mit den Resultaten der Münchener Versuche nur bei kühler Wassertemperatur gefunden. In der Orne wurde 1915 das erste geschlechtsreife Exemplar festgestellt, als die Temperatur des Wassers auf 10.5° herabgesunken war. Die relativ hohe Temperatur von 14° bei Eintritt der Geschlechtsperiode im Jahre 1916 bedeutete nur eine vorübergehende Erwärmung des Wassers, da bereits 12 Tage vorher 12.5° und 3 Tage später 10.4° gemessen wurde. Vom ersten Auftreten geschlechtsreifer *oligactis* im Altwasser des Mad 1917 fehlt leider die Angabe der zugehörigen Wassertemperatur; da diese aber 5 Tage vorher 15° und 4 Tage später 9° betrug, darf mit Sicherheit angenommen werden, daß sie zu jenem Zeitpunkt den in den beiden Vorjahren in der Orne bei Beginn der Geschlechtsperiode festgestellten Temperaturverhältnissen entsprach. Die niedrigste Temperatur, bei der geschlechtsreife Exemplare gefunden wurden, betrug hier 7°; in der Orne wurden sie vermißt, nachdem die Temperatur unter 8.5° gesunken war. Die obere und untere Grenze der für die Bildung von Hoden und Eiern bei *oligactis* erforderlichen Temperatur, die von Frischholz (3) mit ca. 10° C. angegeben wurde, unterliegt gewissen Schwankungen. So berichtet Schulze (10) von männlichen *oligactis*, die im Zimmeraquarium ohne besondere Abkühlung schon bei 11° im Wasser, 20° in der Luft geschlechtsreif wurden.

Erwähnt sei, daß nicht selten neben geschlechtsreifen *oligactis* im gleichen Fang Polypen vom Habitus der *grisea-vulgaris*, die dann stets ohne Geschlechtsprodukte waren, gefunden wurden, und umgekehrt; letzteres war z. B. bei Nr. 18 der Fall. Gleichzeitige Geschlechtsreife bei beiden Formen wurde niemals festgestellt.

Da die für die Bildung von Geschlechtsprodukten erforderlichen Temperaturgrade außer im Herbst bei Eintritt der Kälte auch gelegentlich der Frühjahrserwärmung der Gewässer, also zweimal in einem Jahreszyklus passiert werden, scheint mir die Tatsache, daß Hoden und Eier und deren Vorstufen nur in unmittelbarem zeitlichen Anschluß an das Eintreten kühlerer Wassertemperaturen im Herbst beobachtet wurden, nicht unwichtig zu sein. Leider war es mir aus den schon angeführten Gründen trotz vieler Bemühungen nicht möglich, im Frühjahr 16 aus der Orne hinreichendes *oligactis*-Material zu erlangen. Die Ausgang Winter und im Frühjahr im Heidekampgraben (Nr. 8—10, 72) gefundenen Exemplare waren sämtlich steril. Sollte sich diese Beobachtung — in der Literatur liegen keine sicheren gegenteiligen Angaben vor — als allgemeingültig herausstellen, sollte also, wie es den Anschein hat, *Pelmato-*

hydra oligactis im Freien bei uns nur im Herbst und Anfang Winter, nicht dagegen auch im Frühjahr geschlechtsreif werden, so hätten wir hierin einen beachtenswerten Hinweis darauf zu erblicken, daß der Bedingungskomplex für das Auftreten von Geschlechtsprodukten mit dem einfachen Vorhandensein einer bestimmten Temperaturlage noch nicht gegeben ist. Welche sonstigen Bedingungen erfüllt sein müssen, ist, da entsprechende Versuche bisher nicht vorliegen, schwer zu sagen. Ich gedenke später auf diese Frage zurückzukommen. — Daß die Geschlechtsreife — etwa in Nachwirkung eines historischen Momentes — absolut an eine bestimmte Jahreszeit, eben den Herbst, gebunden wäre, ist nicht anzunehmen. Koch (5) erzielte auch im März, April und Mai bei der von ihm gezüchteten *oligactis* Geschlechtsprodukte. Wenn Weltner (11) berichtet, daß sie bei seiner *Hydra monoecia* (= *oligactis*) erst im Herbst, vor dieser Zeit im Aquarium jedoch weder bei starker Fütterung noch bei Abkühlung des Wassers auf 4° C. und weniger aufgetreten seien, so lag diese scheinbare Sterilität während der Sommermonate wohl in der reichlich niedrigen Temperatur begründet. Auch Downing (12) ist der Ansicht, daß die Geschlechtsreife der Hydren an eine bestimmte Jahreszeit gebunden sei; merkwürdigerweise scheint er damit aber den Frühling zu meinen. Alle vier Arten sollen gleichzeitig Geschlechtsprodukte erzeugen. Schon oben wurde auf die Bedenklicheit einer nicht auf gründliche anatomische und biologische Untersuchungen basierenden Identifizierung der amerikanischen *Hydra*-Arten mit den einheimischen hingewiesen.

Da im Freien im allgemeinen gleichzeitig mit dem Sinken der Wassertemperatur eine starke Abnahme der für die Ernährung der Hydren wichtigen Beutetiere einsetzt, können Beobachtungen wie die vorliegenden zur Entscheidung der übrigens kaum mehr strittigen Frage, ob außer der kühlen Temperatur auch Schwankungen in der Nahrungsaufnahme oder diese allein als auslösende Ursache der Geschlechtsreife in Betracht kommen, nicht beitragen. Im übrigen würden einer derartigen Untersuchung auch rein technische Schwierigkeiten entgegenstehen. Die herbstliche Abnahme der Kladozeren, die gewiß für den Stoffhaushalt der Hydren von großer Bedeutung sind, läßt sich zwar numerisch erfassen. Den im Pflanzengewirr sitzenden Hydren steht jedoch außer diesen noch eine unkontrollierbare und im Herbst jedenfalls kaum abnehmende Menge von anderen Kleintieren (Stylarien, Mückenlarven, Kopepoden u.a.) zu Gebote. Das tatsächliche Maß der Nahrungsaufnahme im Herbst und Winter ist schwer zu beurteilen. Wenn man die relativ hohe Knospenzahl pro Individuum, die man selbst im kalten Winter gar nicht so selten feststellen kann, in Erwägung zieht, sollte man glauben, daß die Ernährungsverhältnisse nicht so schlecht seien, wie es bei oberflächlicher Betrachtung der Gewässer zunächst den

Anschein hat. Aber die Anzahl der Knospen, die bei kühler Temperatur länger auf dem Muttertier verbleiben, kann für derartige Schlußfolgerungen nicht ohne weiteres benutzt werden. Nimmt man z. B. an, daß in einer Population im Sommer bei guter Ernährung und warmer Temperatur jedes selbständige Individuum alle 2 Tage eine Knospe bildete, die sich nach je 4 Tagen ablöste und darauf nach 2 Tagen ihrerseits die erste Knospe entstehen ließe, so braucht sich das jeweils festzustellende Verhältnis der gesamten Anzahl der Knospen zu derjenigen der Individuen nicht zu ändern, wenn im Herbst bei schlechteren Ernährungsverhältnissen nur jeden vierten Tag eine Knospe produziert würde, die sich infolge der kühleren Temperatur erst nach 8 Tagen ablöste. Wie eine Berechnung zeigt, könnte die in einem solchen Fall, dessen wirkliches Vorkommen wohl denkbar wäre, jeweils festgestellte Knospenrate trotz enormer Unterschiede, die im Gesamtstoffwechsel der Population und in der Anzahl der neu gebildeten Individuen hier und dort beständen, nur in engsten Grenzen schwanken.

Wie die Übersicht ferner erkennen läßt, waren sämtliche geschlechtsreifen *oligactis*, die gefunden wurden, gonochoristisch; auch in den von einem Teil der Fänge angelegten Kulturen wurden niemals hermaphrodite Exemplare beobachtet. Bemerkenswert scheint mir die Tatsache, daß sowohl 1915 in der Orne als auch 1917 im Altwasser des Mad die männlichen *oligactis* früher als die weiblichen geschlechtsreif wurden, d. h. die Hodenentwicklung bei den Männchen setzte zu einem früheren Termin ein als die Eibildung bei den Weibchen. Der zeitliche Unterschied zwischen den erstmaligen Feststellungen der beiden gereiften Geschlechter betrug hier wie dort 14 Tage. Für die Orne leisten die kurzen Zwischenräume zwischen den einzelnen Fängen vom 11. 10. 15 bis 4. 11. 15 wie auch die Anzahl der erbeuteten Hydren genügende Gewähr, daß nicht schon vor dem 4. 11. geschlechtsreife Weibchen vorhanden waren, die durch Zufall der Beobachtung entgingen. Weibchen sind in den Fängen vor dem 4. 11. jedenfalls vorhanden gewesen; sie waren nur noch nicht geschlechtsreif. Bezeichnend ist in dieser Hinsicht, daß in dem als Kultur bei kühler Temperatur gehaltenen Fang vom 22. 10. (Nr. 30), der aus dem rein „männlichen“ ersten Teil der ganzen Geschlechtsperiode stammte, nach 7 Tagen bei einem Individuum Eibildung eintrat. In dem Altwasser des Mad nahm die Geschlechtsperiode einen gleichen Verlauf, doch sind die an dieser Population gemachten Feststellungen wegen der größeren Zeitabstände zwischen den Fängen nicht so überzeugend wie dort. Daß am 3. 10. 17 und 7. 10. 17 noch keine geschlechtsreifen Weibchen in dem Gewässer vorhanden waren, kann in Anbetracht der Anzahl der gefangenen Hydren wohl angenommen werden. Es wäre sonst ein eigenartiger Zufall gewesen, wenn sich unter den 74 Individuen der Fänge vom 3. und 7. 10. kein geschlechtsreifes

Weibchen gefunden hätte, wo doch in den späteren Fängen unter 102 Individuen deren 13 festgestellt wurden. Bezeichnend sind auch die numerischen Verhältnisse: am 3. 10. sind 6.25 % geschlechtsreife Männchen vorhanden, am 7. 10. 7.7 %; am 17. 10. 25 % Männchen und 6.25 % geschlechtsreife Weibchen; am 25. 10. kein geschlechtsreifes Männchen, aber 25.8 % geschlechtsreife Weibchen. Auch Schulze (10) berichtet von einer gemischten Kultur, in der bei 10° C. zunächst Hodenbildung und erst 8 Tage später Eibildung einsetzte. Somit dürfte wohl feststehen, daß in einer Population von *Pelmatohydra oligactis* die Männchen früher geschlechtsreif werden als die Weibchen.

Krapfenbauer (2), Frischholz (3) und Koch (5) machten bei ihren Versuchen die Erfahrung, daß bei weitem häufiger Männchen als Weibchen vorkommen. Ich glaube diese Beobachtung auf Grund meiner Funde und Kulturversuche bestätigen zu können. In dem Ornematerial wie in den von ihm hergeleiteten Kulturen war der numerische Unterschied zwischen den Vertretern der beiden Geschlechter sehr deutlich. Daß im Altwasser des Mad auf die 13 beobachteten Weibchen nur 11 Männchen kamen, lag womöglich daran, daß die ausschlaggebenden 8 Weibchen vom 25. 10. 17 (Nr. 68) vielleicht zufällig von derselben Pflanzengruppe erbeutet wurden und als Knospen von einem gemeinsamen Muttertier stammten. Womöglich spielt auch der Umstand eine Rolle, daß das Fundmaterial von der zweiten Hälfte der Geschlechtsperiode, nach dem Auftreten des ersten geschlechtsreifen Weibchens, verhältnismäßig größer als dasjenige von der ersten rein „männlichen“ Hälfte war. In der schon erwähnten Kultur von Schulze (10) waren die Männchen ebenfalls in der Überzahl.

Bereits eingangs wurde der Tatsache, daß in Kulturen stets nur ein Teil der Individuen geschlechtsreif wird, wie auch einiger möglicher Ursachen dieser Erscheinung, Erwähnung getan. Der Prozentsatz der jeweils geschlechtsreif angetroffenen *oligactis* (Männchen + Weibchen) betrug in der Orne 4—17.3 % und im Altwasser des Mad 5—31 %. Wenn nun auch in Betracht gezogen werden muß, daß sich unter den geschlechtlich sterilen Individuen der ersten Fänge aus einer Geschlechtsperiode solche befinden können, die erst später geschlechtsreif geworden wären, und in den letzten Fängen solche, deren Hoden wieder verschwunden sein mögen, so behält man doch den deutlichen Eindruck, daß im Freien der größte Teil einer Population geschlechtlich steril bleibt. Die Ursache dieser Erscheinung kann wohl nur experimentell festgestellt werden. Wenn die prozentuale Anzahl der geschlechtsreif gewordenen Individuen in der Orne und im Altwasser des Mad stark differiert, so findet nach den Münchener Erfahrungen an Futter- und Hungerkulturen dieser Umstand in dem so verschiedenen biologischen Milieu der beiden Fundplätze seine Erklärung: hier das

weiherartige stille Gewässer mit bedeutender Kladozerenentwicklung im August und September — dort ein, wenn auch damals träge fließender Fluß, an dessen Ufern den Hydren außer spärlichen *Simocephalus vetulus* nur Kopepoden, Stylarien und Insektenlarven zur Verfügung standen.

Meine Mitteilungen über den Ablauf der Geschlechtsperiode am einzelnen Individuum möchte ich vorläufig auf folgendes beschränken: die Hoden stellten bei den Männchen aus dem Altwasser des Mad im ausgebildeten Zustand Kugelsegmente dar, erreichten in einzelnen Fällen aber auch Halbkugelgröße. Eine eigentliche Zitze fehlte stets; doch hob sich an der prominentesten Stelle bisweilen ein kleines sehr flaches Bläschen ab. Bei dem Männchen Y vom Fang Nr. 67, das vom 17. 10 bis 2. 11. beobachtet wurde, nahm die Zahl der Hoden allmählich zu, indem sowohl — und zwar hier zunächst — nach dem Kopfende zu bis kurz unterhalb der Tentakel als auch am aboralen Körperende, sich an die schon vorhandenen dicht anschließend, ständig neue Hoden auftraten und allmählich zur vollen Größe heranwuchsen, indes die älteren kleiner wurden und mit der Zeit abflachten. Am 24. 10. waren 15 Hoden vorhanden. Mit der Zunahme der Hoden am aboralen Ende verschwand allmählich der charakteristische *oligactis*-Stiel; am 30 10. stellte der Polyp einen fast zylindrischen dünnen Schlauch vor, dessen braunes Entoderm bis zur Fußplatte reichte. Das Tier war damals bis auf ein kurzes Stück unterhalb der Tentakel gleichmäßig mit einer großen Anzahl von Hoden besetzt, deren tiefster bis fast an die Fußplatte reichte. Bei den von Schulze (10) beobachteten Männchen blieb dagegen der Stiel erhalten und frei. Ich möchte deshalb betonen, daß ich obiges Verhalten auch an einer aus der Orne erbeuteten *oligactis* festgestellt habe.

Die größte Anzahl der an einem Weibchen beobachteten Eier betrug 5. Sie waren stets kugelrund, im ausgebildeten Zustand (befruchtet?) von blasser bräunlicher Hornfarbe und höckriger Oberfläche. Die charakteristische Eiablage wurde an Exemplaren aus der Orne und dem Altwasser des Mad beobachtet. Bei dem am 25. 10. erbeuteten Weibchen x mit 4 Eiern war der am Fangtage noch unveränderte Stiel am 28. 10. deutlich verkürzt und verdickt. Zugleich bestand eine weiterhin noch ständig zunehmende erhebliche Verdickung der unteren Hälfte bis zwei Drittel des Magenteils, dessen Ektoderm gleichmäßig stark geschwollen war. Am 31. 10. hatte das Tier bei unveränderter oraler Körperhälfte die Gestalt einer dickbauchigen Flasche angenommen, die mit breiter Basis der Unterlage (Potamogetonblatt) aufsaß. Der Stiel war gänzlich verschwunden. Auf diesem Blatt blieb es vom 29. 10. bis 2. 11., wo die Beobachtung wegen Zerfalls der Eier abgebrochen werden mußte, sitzen, nachdem es in den vorhergehenden

Tagen unruhig umhergewandert war. Dieses Umherwandern, das den Eindruck eines Suchens nach einem zur Eiablage geeigneten Platz hervorruft, wurde auch an einem Weibchen aus der Orne beobachtet. — Bei allen im „Wochenbett" befindlichen Weibchen fiel eine dunkle, schwärzliche Verfärbung des Entoderms der unteren Magenhälfte im Stadium der flaschenförmigen Verdickung auf. Ob diese wieder vorübergehende Umfärbung durch Vermehrung oder Verfärbung der braunen Entodermschollen zustandekommt, — ob die Verdickung des unteren Magenteils eine Auftreibung seines Hohlraumes oder Wucherung des Entoderms bedeutet, konnte ich nicht feststellen. Jedenfalls habe ich den Eindruck gewonnen, daß es sich bei der flaschenförmigen Umgestaltung nicht um eine einfache Kontraktion des Muttertieres, wie sie Laurent (8) und Brauer (9) annahmen, handeln kann. Etwa die orale Hälfte des Polypen bleibt im ganzen unverändert; nur werden die Tentakel dünner und kürzer. — Das Ektoderm hat anscheinend nicht stets, wie beim Weibchen x, an der Auftreibung der unteren Magenhälfte Anteil; bei Z vom Fang Nr. 69 war es jedenfalls überall normal dick. Z befand sich, als es am 19. 11. gefangen wurde, bereits im Stadium der flaschenförmigen Umgestaltung. Es blieb bis zum 30. 11., wo es sein Wochenbett unter Hinterlassung vom zwei angeklebten Eiern verlassen hatte, stets auf der gleichen Blattstelle sitzen. Vom 23. 11. ab hellte sich die schwärzliche Färbung des unteren Magenentoderms allmählich auf. Die zunächst sehr zarten und kurzen Tentakel hatten vor Beendigung der Eiablage wieder an Länge und Dicke zugenommen. Leider ließ sich das fortgewanderte Tier im Pflanzengewirr des Glases nicht wiederfinden. Die beiden angeklebten Eier waren übrigens verschieden groß; ihre Durchmesser verhielten sich etwa wie 7 : 9.

II. *Hydra attenuata* (Pallas 1766).

[Im Sinne von Schulze (10), nicht von Toppe (18)].

Aus den bereits angeführten Gründen möchte ich mich bezüglich meiner bisherigen Beobachtungen an geschlechtsreifen Hydren vom *grisea* L.- *vulgaris* P.-Typus auf die Mitteilung folgender Beobachtungsreihe beschränken. Die betreffenden Tiere entsprachen in ihrem anatomischen und biologischen Verhalten der von Schulze (10) neu umgrenzten Art *Hydra attenuata* P. Der genannte Autor hatte die Freundlichkeit einige ihm eingesandte Exemplare zu untersuchen; er bestätigte ihre Zugehörigkeit zu der genannten Art. Ob die Unterscheidung der *attenuata* P. im Sinne von Schulze als eigener Art von der *vulgaris* P. berechtigt ist — ob also Gonochorismus, mammaförmiger Hoden, kurzgabelstachliges Ei hier, Hermaphroditismus, glockenförmiger Hoden, langgabelstachliges Ei dort u. s. w. wirklich immanente Artcharaktere sind und nicht etwa je nach den äußeren Lebensbedingungen verschiedene Erscheinungsformen

einer und derselben Art vorstellen, bedarf noch der Klärung. Man muß jedoch zugestehen, daß man auf Grund der sorgfältigen Untersuchungen Schulze's den Eindruck des tatsächlichen Bestehens zweier Arten gewinnt.

Orne bei Konflans, 1916. 73. August: 15 Individuen mit insgesamt 13 Knospen. 74. September: 4 Ind. mit insgesamt 1 Knospe. 75. wie Nr. 74: viele Ind. 76. wie Nr. 74: 18 Ind. 77. wie Nr. 74: 2 Ind. 78. Oktober: 3 Ind. 79. wie Nr. 78: 3 Ind. 80. wie Nr. 78: 3 Ind. mit insgesamt 2 Knospen. 81. wie Nr. 78: 2 Ind. 82. November: 1 Ind. — Sämtliche Individuen in den Fängen 73—82 waren o. G.

Von den am 24. 8. 16 erbeuteten 15 Individuen wurde eins isoliert und bei Zimmertemperatur in einem Glase, das stets reichliche Mengen von *Simocephalus* enthielt, zur Erzielung von Nachzucht weitergepflegt. — 9. 9. 16: 4 Ind. vorhanden. Beim Stammtier vor einigen Tagen bedeutende Verdickung des Ektoderms, heute 1 fertiges Ei. — 21. 9.: 5 Ind., von denen 2 entfent werden. Das Ei ist inzwischen zerflossen. — 23. 9.: 4 Ind. vorhanden. — 5. 10.: Bei einem Ind. mächtige Ektodermwucherung um die Körpermitte. — 9. 10.: Bei obigem Ind. 1 fertiges Ei. — 12. 10: Ei zerflossen. — 22. 10.: 4 Ind. Hoden bisher nicht beobachtet.

Die vorliegenden wenigen Beobachtungen sollen lediglich einen Beitrag zur Biologie der *attenuata* liefern. Die kleine Kultur, in der zwei geschlechtsreife Weibchen auftraten, war stets mit reichlichen Mengen Futter versehen, das auch gut aufgenommen wurde. Die beiden Geschlechtstiere waren gonochoristisch und die Kultur verhielt sich ebenso als reine Linie betrachtet. Ein gleiches Verhalten stellte Koch (5) bei seinen *grisea*-Kulturen fest. Mit Recht beschränkt er sich aber auf die schon zitierte Schlußfolgerung. Denn ob eine aus gonochoristischen Individuen bestehende Knospungsnachkommenschaft als Ganzes zusammengefaßt ihrerseits auch stets nur eine Geschlechtsart aufweist, bleibt fraglich. Auf Nußbaums (7) Arbeit wurde eingangs hingewiesen. Hanel (6) beobachtete neben gonochoristischen Individuen aus gonochoristischen, d. h. nur ein Geschlecht vertretenden, reinen Linien, auch hermephrodite reine Linien.

Das anatomische und biologische Verhalten war bei den frisch gefangenen und den kultivierten Tieren das gleiche. Die Färbung wechselte von Hellgrau über Gelblich-Orange bis Dunkelbraun, wobei das aborale Ende, besonders an Exemplaren, die Knospen erzeugt hatten, wesentlich heller als der übrige Körper war. Nur gelegentlich konnte die von Schulze (10) als für *attenuata* charakteristisch angegebene Verdickung und schwache hakenförmige Krümmung des aboralen Körperendes festgestellt werden. Im übrigen war die Körperform sehr wechselnd; bisweilen fand sich dicht unterhalb der Knospungszone eine Verjüngung des Körpers mit

Absetzung gegen das Fußende zu, wie sie in stärkerer Ausbildung bei der *oligactis* die Regel bildet. Die Tentakel waren von auffallender Dehnbarkeit, gelegentlich wie diejenigen von *oligactis* von den fast unmerklichen Strömungen im Wasser weit mit fortgezogen und geschlängelt oder gekräuselt. Die Eipolster waren in beiden erwähnten Fällen sehr groß. Die Maße der überlebenden Penetrantes betrugen im Mittel 15.2 μ für die Länge und 12.8 μ für die größte Breite — der Volventes 8.5 bezw. 6.2 μ. Die großen Glutinantes waren ausgesprochen zylindrisch, 12.7 μ lang, 5.7 μ breit und ließen in ihrem Inneren nahe dem freien Polende 4—4$^1/_2$ Querwindungen, in den übrigen drei Fünfteln ein Knäuel erkennen. Die Nesselbatterien auf den Tentakeln setzten sich aus einer meist zentral gelegenen Penetrans — seltener 2 oder 3 — und 6—12 sie kranzförmig umgebenden Volventes zusammen. Zwischen die letzteren war für gewöhnlich nur eine große Glutinans eingefügt. Kleine habe ich nicht mit Sicherheit feststellen können.

III. *Chlorohydra viridissima* (Pallas 1766).

Verzeichnis der Funde: 83. *Chlorohydra viridissima* wurde an Pflanzen aus einem Wiesengraben nördlich Berlin im August 13 in einigen und 84. Ende Mai 14 in mehreren hier wie dort recht kleinen Exemplaren, die sämtlich o. G. waren, festgestellt. Von Nr. 84 besaßen einige Individuen Knospen. — 85. Unter etwa 20 ebendort im Juni 14 erbeuteten reichlich mit Knospen versehenen Individuen wiesen zwei Hoden auf; die übrigen waren o. G. Eier wurden auch bei weiterer Beobachtung dieses Fanges zuhause nicht beobachtet. 86.—90. An fünf Pflanzenproben, die von Mitte Mai bis Ende Juni 16 einem kleinen moosdurchwucherten sumpfigen Waldtümpel im Franz.-Lothringen entnommen wurden, fanden sich insgesamt 33 *viridissima* mit zusammen 4 Knospen. Hiervon wiesen 12 Individuen nur Hoden, 3 Hoden und je eine Eianlage, 3 Hoden und je ein fertiges Ei auf; die übrigen 15 waren o. G. Die Anzahl der auf das orale Drittel bis zwei Fünftel beschränkten Hoden betrug 2—4, meistens 4; sie waren im ausgebildeten Zustand über halbkugelgroß und mammaartig mit einer Zitze versehen — 91. Schilfdurchwachsene grabenartige Vertiefung eines Sumpfes in Franz.-Lothringen, nach 2 Monaten strengster Kälte auftauend; an abgestorbenen Schilfstückchen in mehreren vom 6.—14. 3. 17 entnommenen Proben zusammen 17 Individuen mit insgesamt 13 Knospen; alle o. G. — Nr. 92—95 beziehen sich auf eine und dieselbe etwa 1 qm große Stelle eines kleinen zum Überschwemmungsgebiet des Altwassers der Mad gehörenden, während der Beobachtungszeit allmählich austrocknenden Tümpels. 92. In mehreren Fängen vom 13. 5.—21. 5. 18 zusammen 13. Ind. mit insgesamt 13 Knospen; alle o. G. — 93. 27. 5. 18: 32 Ind. mit insgesamt 28 Knospen. Bei 5 Ind. in Entwicklung begriffene oder fertige Hoden; die übrigen

o. G. — 94. 30. 5. 18: 45 Ind. mit insgesamt 32 Knospen. Bei 5 Ind. in Entwicklung begriffene oder fertige Hoden; die übrigen o. G. — 95. 9. 6. 18: 53 Ind. mit insgesamt 29 Knospen. Bei 2 Ind. Hoden; die übrigen o. G. — Wegen vollständiger Eintrocknung des Tümpels konnte die Beobachtungsreihe nicht fortgesetzt werden.

Die vorliegenden Befunde — Eintritt der Geschlechtsreife der grünen Hydren in der warmen Jahreszeit — stimmen mit den Angaben der Mehrzahl der Autoren überein. Nur Leidy (13, 14), Thomson (15) und Günther (16) berichten über im Herbst oder Winter eingetretene Geschlechtsperioden. Im ersten Fall handelt es sich aber um Hydren aus der Umgebung von Philadelphia, deren Identität mit der europäischen *Chlorohydra viridissima* nicht sicher feststeht, und die beiden anderen Mitteilungen beziehen sich möglicherweise auf Kulturen im Zimmeraquarium. Withney (17) kommt 1907 auf Grund von umfangreichen Untersuchungen an einer „*Hydra viridis*" aus den Fischteichen von Cold Spring Harbor (Kolumbia), die er gleichzeitig im Freien und in Kulturen beobachtete, zu folgenden Resultaten: Wird H. *viridis* genügend lange Zeit einer niedrigen Temperatur ausgesetzt, worauf eine Periode mit höherer Temperatur und Hunger folgt, so werden Hoden und Eier gebildet. Solche Hydren, die vorher nicht niedriger Temperatur unterworfen wurden, entwickeln während der Nahrungsentziehung keine Reproduktionsorgane. Nach längerer Einwirkung von niedriger Temperatur entstehen Eier und Hoden, nach kürzerer nur die letzteren. Nahrungsüberfluß nach Kälteperioden unterdrückt die Bildung von Hoden und Eiern. Große Individuen bringen sowohl Hoden wie Eier hervor, kleinere nur Hoden.

Mit diesen Ergebnissen Withney's läßt sich das, was wir von der Biologie unserer heimischen grünen *Hydra* wissen, schwer in Einklang bringen. Vor allem sollte man annehmen, daß bei uns gerade während der in den Beginn der warmen Jahreszeit fallenden Geschlechtsperiode die Ernährungsverhältnisse sehr günstige sind. In den fünf angeführten Fängen aus dem Waldweiher (Nr. 86—90) fanden sich reichliche Mengen von Rädertieren, Gastrotrichen, Harpaktiziden, Ostracoden u. a. Der kleine Tümpel, dem die Fänge Nr. 92 bis 95 entstammten, wies eine überaus reiche Entwicklung von Kladozeren (*Daphnia longispina*, *Simocephalus vetulus*, *Scaphol beris mucronata*, *Eurycercus* u. a,) auf, deren Dichte, wohl unter Mitwirkung der langsamen Eintrocknung, vom 13. 5. bis zum 27. 5., wo zum erstenmal Hoden beobachtet wurden, noch stark zugenommen hatte. Daß die kleineren Formen und Jungtiere der Kladozeren auch wirklich aufgenommen wurden, wurde beobachtet; es ergibt sich auch aus der starken Vermehrung der Hydren. Während die 13 Exemplare von Nr. 92 mühsam in 4 Fängen zusammengesucht werden mußten, fanden sich die 32 von Nr. 93, die 45 von Nr. 94 und die 53 von Nr. 95 in je einer einzigen Probe. Dabei stammten

alle diese Proben von ein und derselben eng begrenzten Stelle des Tümpels. So scheint die Frage nach den biologischen Bedingungen der Hoden- und Eibildung bei der *Chlorohydra viridissima* durchaus noch nicht geklärt zu sein.

Bei den geschlechtsreifen grünen Hydren war das Ektoderm bis auf die Hoden stets völlig unverändert. Die in Entwicklung begriffenen Hoden stellten kleine flache weißliche transparente Kugelsegmente dar; die fertigen waren bis halbkugelgroß und mit einer verhältnismäßig großen Zitze versehen. Die Anzahl der jeweils vorhandenen Hoden betrug bei den 12 geschlechtsreifen Individuen von Nr. 93—95 fünfmal 2 und siebenmal 1; sie saßen stets auf der oralen Hälfte des Tieres, meistens an der Grenze des oralen Viertels oder Drittels. Bei 10 von diesen Exemplaren waren außer den Hoden auch Knospen vorhanden, die stets ohne Hoden waren.

Der gleichzeitige Befund von Hermaphroditen und rein männlichen *viridissima* in einer Population ist von mehreren Autoren mitgeteilt worden. Bei Withney (17) waren die Hermaphroditen sämtlich proterandrisch bis auf einen Fall, wo die Knospe einer proterandirschen Mutter zuerst ein Ei und dann Hoden produzierte. Bekanntlich stellt Downing (12) im Gegensatz zu der Mehrzahl der Autoren die Proterogynie als Regel für die Geschlechtsfolge der hermaphroditen Hydren auf und vermutet sogar, daß Marshall, der bei seinen *viridis* im Mai Hoden und erst Ende September Eier beobachtete, nur Ende und Beginn von zwei Geschlechtsperioden gesehen haben könnte. Meine Erfahrungen beschränken sich auf folgendes: Am 21. 5. 16 wurden einige von den am 18. 5. erbeuteten *viridissima* isoliert, die reife Hoden mit Zitzen entweder allein oder außerdem um die Körpermitte noch eine flache Ektodermwucherung aufwiesen. Am 24. 5. ließ sich eine deutliche Zunahme dieser Anschwellungen bemerken, und am 27. 5 lagen vor: 1 Individuum mit Hoden und 1 reifen Ei, 1 mit Hoden und 1 fast fertigen Ei, 2 mit Hoden und dickem Ektodermwulst in der Körpermitte und 1 nur mit Hoden. Die Beobachtung wurde dann ausgesetzt. — Auffallend ist, daß in der Population aus dem Tümpel neben dem Altwasser der Mad bis zum 9. 6. 18, nachdem also die Geschlechtsperiode bereits mindestens 14 Tage vorher eingetreten war, immer noch keine Individuen mit Eiern oder Bildungsstadien von solchen gefunden wurden. Die Anzahl der gefundenen Hydren dürfte eine genügende Gewähr bieten, daß nicht schon eiertragende Exemplare vorhanden waren, die der Beobachtung zufällig entgangen wären. Leider setzte die schon erwähnte Eintrocknung des Tümpels der Beobachtung ein Ende.

Literaturverzeichnis.

1. Hertwig, R., Über Knospung und Geschlechtsentwicklung von *Hydra fusca*. Biolog. Zentrallblatt 26, 1906.

2. Krapfenbauer, A., Einwirkung der Existenzbedingungen auf die Fortpflanzung von *Hydra*. Dissertation Phil.-Fak. Univ. München 1908.
3. Frischholz, E., Zur Biologie von *Hydra*. Biolog. Zentralbl. 29, 1909.
4. —, Biologie und Systematik im Genus *Hydra*. Zoolog. Annalen 3, 1910.
5. Koch, V., Über die Geschlechtsbildung und den Gonochorismus von *Hydra fusca*. Biolog. Zentralbl. 31, 1911.
6. Hanel, E., Vererbung bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung von *Hydra grisea*. Jen. Zeitschr. f. Naturw. 43, 1908.
7. Nußbaum, M., Über Geschlechtsbildung bei Polypen. Archiv f. ges. Physiolog. 130, 1909.
8. Laurent, L., Recherches sur les trois sortes de corps reproductifs, l'anatomie, les monstruosités et la maladie pustuleuse de l'Hydre vulgaire (*Hydra grisea vulgaris*). Compt. Rend. Ac. Sc. Paris 15, 1842.
9. Brauer, A., Über die Entwicklung von *Hydra*. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 52, 1891.
10. Schulze, P., Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Hydra*. Arch. f. Biont. IV, 1917.
11, Weltner, W., Zur Unterscheidung der deutschen Hydren. Arch. f. Naturgeschichte 73, 1907.
12. Downing, Elliot, R. The Spermatogenesis of *Hydra*. Zool. Jahrb Anat. 21, 1905.
13. Leidy, J., On the species of *Hydra* in the neigbourhoot of Philadelphia. Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia 1874.
14. —. Remarks on *Hydra*. Ibidem 1887.
15. Thomson, A., On the coexistence of Ovigerous Capsules and Spermatozoa in the same individuals of the *Hydra viridis*. Proc. Roy. Soc. of Edinbourgh 2, 1846.
16. Guenther, K., Keimfleck und Synapsis. Studien an der Samenreifung von *Hydra viridis*. Zool. Jahrb., Suppl. 7, Festschr. f. Weismann 1907.
17. Withney, D., D., The influence of external Factors in Causing the Development of Sexual Organs in *Hydra viridis*. Archiv f. Entwicklungsmech. 24, 1907.
18. Toppe, O., Untersuchungen über Bau und Funktion der Nesselzellen der Knidarier. Teil 1. Zoolog. Jahrb. Anat. 29, 1910.

Herrn Professor August Forel zu seinem 70. Geburtstag verehrungsvoll gewidmet.

Nochmals die wissenschaftlichen Grundlagen der Ameisenpsychologie.

Von Dr. med. R. Brun,
Assistent an der neurologischen Universitätspoliklinik und Spezialarzt für Nervenkrankheiten in Zürich.

Vor mehr als Jahresfrist übte ich in diesem Zentralblatte [1]) scharfe Kritik an gewissen Ansichten, welche neuerdings von fachpsychologischer Seite, nämlich von dem Privatdozenten Dr. Hans Henning [2]) in Frankfurt über das psychische Leben der Ameisen

1) Brun, Die moderne Ameisenpsychologie — ein anthropomorphistischer Irrtum? — Dieses Zentralblatt Bd. 37, Nr. 7, 1917.

2) Henning, H., Der Geruch. — Leipzig 1916. Anhang 1: Künstliche Geruchsfährte und Reaktionsstruktur der Ameise. S. 455—496.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Boecker Eduard

Artikel/Article: Die geschlechtliche Fortpflanzung der deutschen SuÌˆßwasserpolypen. 479-499