

glauca gibt Honing⁸⁾ an, daß in verschiedenen Jahren aus den durch Selbstbestäubung erhaltenen Samen Nachkommenschaften gezogen wurden, die sich durch auffallende Abweichungen in den Spaltungsverhältnissen gewisser Merkmale unterscheiden. Honing vermutet in diesen Verschiedenheiten Einflüsse des Alters der Bastardpflanze. Renner⁹⁾ erklärt die Inkonstanz des Spaltungsverhältnisses analog den von ihm bei Oenotheren gefundenen Verhältnissen, wo eine Pollenklasse, die gewisse Erbfaktoren überträgt, sich unter bestimmten, vom Alter des Pollens und vielleicht auch von Witterungseinflüssen abhängigen Bedingungen ein schnelleres Wachstum zeigt, sodaß unter solchen Umständen gewisse Gen-Kombinationen häufiger auftreten können als andere. Wie weit auch das Alter der die Keimzellen liefernden Pflanze oder äußere Bedingungen das Spaltungsverhältnis in F_2 beeinflussen können, soll in Versuchen mit einer mehrere Jahre lang blühenden Pflanze untersucht werden. Nach Abschluß der im vergangenen Jahre begonnenen Versuche wird über die Ergebnisse berichtet werden.

Sora u, N. L., im Februar 1922.

Beiträge zum Unsterblichkeitsproblem der Metazoen.

II. Teil.

Lebensdauer und geschlechtliche Fortpflanzung bei Hydren.

Von Wilhelm Goetsch, München.

(Mit 5 Abbildungen.)

Im ersten Teil dieser Untersuchungen¹⁾ konnte gezeigt werden, daß es bei Hydren nicht möglich ist, die bei normaler Lebensweise geschaffenen Materialien dauernd dem Individuum zuzuführen, seine Verluste dadurch zu ergänzen und die Fortpflanzung zu unterdrücken. Die Vermehrung trat vielmehr doch ein, vor der Wiederherstellung des Individuums, dessen Restituierung erst in zweiter Linie kam.

Für eine „Unsterblichkeit“ eines beliebigen Hydra-Exemplars macht diese Feststellung, so prinzipiell wichtig sie sein mag, indessen wenig aus, denn das individuelle Leben wird durch die Ablösung von Knospen keineswegs aufgehoben. Es bleibt vielmehr in weit höherem Maße erhalten, als bei Protozoen und anderen Tieren, die in zwei Stücke zerfallen. Bei einer Knospung von *Hydra* gehen ja nicht große differenzierte Teile des mütterlichen Körpers verloren, die erst wie bei einer Teilung durch regenerative Prozesse ersetzt werden müssen. Darin liegt ja gerade der Unterschied zwischen beiden Vermehrungsarten. „Die propagative Teilung besteht in einer Trennung von bereits vorhandenen Teilen eines Organismus, von denen jeder wieder

8) Honing, Versl. Kon. Akad. Wet. Amsterdam Nat. Afd. 1916.

9) Renner, Zeitschr. für Bot. 11. Jahrg. 1919.

1) Goetsch, W., Beiträge zum Unsterblichkeitsproblem der Metazoen. Biolog. Zentralbl. Bd. 41, 1921.

zu einem Ganzen regeneriert. Die Knospung erzielt ebenfalls eine Vermehrung, aber auf einem anderen Wege, nämlich dadurch, daß der ursprüngliche Organismus als das eine Sonderungsprodukt weiter existiert, während das andere Sonderungsprodukt, die Knospe, erst durch Neubildung aus dem ersteren hervorgeht.“ So stellt Goette neuerdings diesen Unterschied wieder fest²⁾.

Anders liegt es bei der geschlechtlichen Vermehrung; im allgemeinen wird mit Ei- und Samenbildung, die von seiten des Muttertieres viel mehr Material zu ihrer Ausbildung brauchen, das individuelle Leben einer *Hydra* ihren Abschluß finden.

Liegt das Absterben der Sexualtiere bei *Hydra* direkt im Wesen der geschlechtlichen Vermehrung begründet?

Das ist die zweite Teilfrage dieser Untersuchungsreihe, die wir hier erörtern wollen.

Krapfenbauer³⁾ hat in einer Arbeit gezeigt, daß bei einer Fortpflanzungsperiode nicht alle Exemplare zugrunde zu gehen brauchen und andere Forscher⁴⁾ haben ebenfalls bei Hydrakulturen feststellen können, daß durch sogenannte Zusatzknospen beim Abflauen von Ei- und Spermaproduktion einzelne Individuen wieder zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung übergehen können. Solche Fälle werden jedoch meist als Ausnahmen angesehen, und sollen sich nach P. Schulze⁴⁾ in der Hauptsache auf Weibchen beschränken, die unbefruchtete Eier lieferten, sowie auf Männchen, die zu ihrer Hodenbildung nicht soviel Material verbrauchen, als die weiblichen Tiere. Für die männlichen Exemplare getrennt geschlechtlicher Arten könnte man die Frage, ob Geschlechtlichkeit mit Tod verbunden ist, demnach schon jetzt verneinen und auch ihren ungeschlechtlichen Nachkommen müßte dann von dieser Seite kein Tod drohen, da nach bisherigen Meinungen alle Knospen das gleiche Geschlecht besitzen sollen⁵⁾.

Diese Ansicht muß jedoch revidiert werden. In ein und derselben, von einem einzigen Tier abstammenden Kultur habe ich im Laufe des Frühjahrs 1921 zweimal Geschlechtsumkehr feststellen können.

Am 1. März 1921 isolierte ich ein Exemplar einer gonochoristischen *Hydra*-Kultur in einer Boverischale und beobachtete sie bis Ende März. Zu dieser Zeit bildete sie Hoden aus und dokumentierte sich somit als Männchen. Eine ihrer Knospen

2) Goette, A., Über die ungeschlechtliche Fortpflanzung von *Microhydra rhyderi*. Zool. Anz. Bd. LI, 1920.

3) Krapfenbauer, A., Einwirkung der Existenzbedingungen auf die Fortpflanzung von *Hydra*. Diss. Phil. Fak. München 1908.

4) Schulze, P., Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Hydra*. Arch. f. Biontologie 4, 1917.

5) Schulze, P., Bedeutung der interstitiellen Zellen. Sitz.-Ber. der Ges. Naturforschender Freunde. Berlin 1918, H. 7.

wurde seit 25. März weitergezüchtet mit allen ihren Nachkommen, deren Zahl bis Ende Mai auf nicht ganz 100 angewachsen war. In dieser Kultur, die die ganze Zeit über reichlich gefüttert worden war, traten zweimal eine große Anzahl weiblicher Tiere auf; Mitte Mai und Mitte Juni. Zu dieser Zeit sonderte ich eine Anzahl von Exemplaren, die noch keinerlei Anzeichen irgend welcher Fortpflanzungsorgane aufweisen konnten, aus der Kultur aus und brachte sie am 17. Juni in eine Temperatur von durchschnittlich 10 bis 12°, und unter diesen Kältetieren fand ich am 23. Juni ein Exemplar mit einem kleinen knopfförmigen Gebilde, über dessen Natur ich mir zunächst nicht ganz im Klaren war. Als in ihm tags darauf lebhaftere Spermabewegung zu beobachten war, konnte man nicht mehr im Zweifel sein, daß man ein Männchen vor sich hatte.

Diese meinen bisherigen Erfahrungen zuwiderlaufende Tatsache einer Geschlechtsumkehr konstatiere ich hier ohne eine längere Diskussion deshalb, um zu zeigen, daß vielleicht auch männliche Hydren und deren Nachkommen zur Eiproduktion übergehen können und demnach von derselben Seite her in ihrem Leben bedroht sind.

Was verursacht nun die Hinfälligkeit einer *Hydra*, die Eier produziert hat? Die Ursachen werden uns klar werden, wenn wir die Abbildungen 1—4 betrachten, deren Umrisse alle in der gleichen Vergrößerung gezeichnet sind.

Der Skizze von Abb. 1 lag ein Querschnitt zugrunde durch die oberen Teile einer *Hydra*, die nicht von der Ovarbildung in Mitleidenschaft gezogen waren. Wir sehen da in der inneren und äußeren Schicht den normalen Aufbau des Körpers aus dichten Zellen, getrennt durch die Stützlamelle, an der sich die Durchschnitte der ektodermalen Längs- oder entodermalen Quermuskeln feststellen lassen. Das Ektoderm zeichnet sich außerdem noch durch viel interstitielle Zellen (I.Z.) aus, dem so wichtigen Reserve- und Neubildungsmaterial. Ganz anders stellt sich ein Querschnitt durch die Körperregion dar, in deren Umkreis Eibildung stattgefunden hat. Die Zellen sind weder innerhalb noch außerhalb der Stützlamelle dicht und fest, sondern vielmehr blasig und leer. Und wenn trotz des aufgetretenen Aussehens der Einzelelemente der Umfang eines solchen Schnittes bedeutend geringer ist, wie ein Vergleich von Abb. 1 und 2 lehrt, so ist das ein Zeichen dafür, daß eine große Zahl Zellen überhaupt verschwunden sein müssen. Von Muskelfibrillen ist nichts zu bemerken. In der Tat fehlt den Tieren auch an solchen Stellen jede Ausdehnungsmöglichkeit. Da auch Nesselkapseln und sonstige Differenzierungen nicht vorhanden sind, besteht ein solcher Abschnitt fast ausschließlich aus stark vakuolisierten Zellen, die häufig so wenig fest miteinander verbunden sind, daß eine kleine Wasserströmung genügt, um die Tiere hier zerreißen zu lassen.

Daß keine interstitiellen Zellen vorhanden sind, wird nicht weiter verwunderlich erscheinen, sie sind alle bei der Ovarbildung verbraucht

worden. Und da auf diese Weise alles Reservematerial verschwunden ist, kann für die abgenutzten Zellen kein Ersatz geschafft werden. Die Folge davon ist, daß sie sowohl im Ektoderm wie im Entoderm an Zahl geringer werden; daher die Verkleinerung des Durchschnitts.

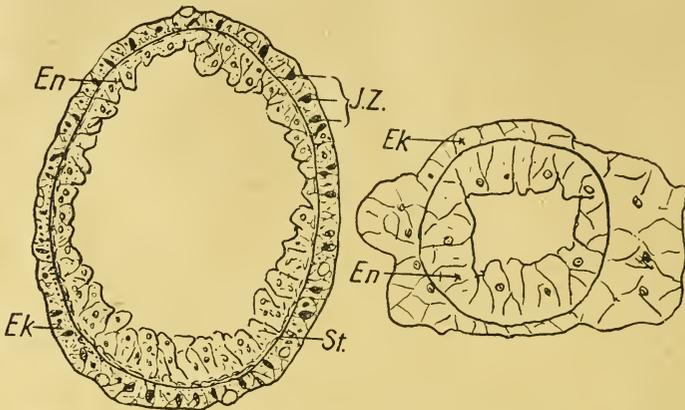


Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 1. Querschnitt durch einen oberen unveränderten Teil einer ♀ *Hydra*. Die Umrisse sind bei allen Abbildungen mit Zeichenapparat in gleichem Verhältnis gezeichnet; das übrige etwas schematisiert. *Ek* = Ektoderm mit dunkel gezeichneten Interstitiellen Zellen (*J.Z.*). *En* = Entoderm. Beide Schichten sind getrennt durch die Stützlamelle (*St.*), an deren Außenseite die quergetroffenen Längsmuskelfasern erkennbar sind; innerhalb von *St.* Ausläufer der Quermuskulatur.

Abb. 2. Querschnitt durch einen weiter unten liegenden Teil derselben *Hydra*, der durch Eiproduktion verändert ist. Zeichnung und Bezeichnung wie in Abb. 1. Entoderm und Ektoderm blasig, ohne Muskulatur. Interstitielle Zellen fehlen.

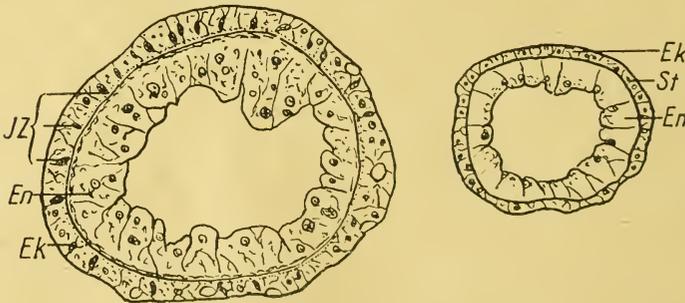


Abb. 3.

Abb. 4.

Abb. 3. Querschnitt durch Teile einer *Hydra* unterhalb der Eibildungsstelle, an der in Abb. 5 mit III—III bezeichneten Stelle. Aussehen von *Ek* u. *En* ungefähr wie in Abb. 1.

Abb. 4. Querschnitt durch den Stiel.

Die, welche noch vorhanden sind, haben die etwa in ihnen vorhandenen Reservestoffe abgegeben und sind dadurch so vakuolisiert, daß Stellen, die Ovarien trugen, immer eine Ähnlichkeit mit dem gleichfalls materialarmen Stiel bekommen. (Man vergleiche z. B. Abb. 1 u. 4 miteinander).

Dabei ist es aber nicht richtig zu sagen, daß durch die Eiproduktion der Stielteil länger wird, denn auch die Stellen, die zwischen noch nicht ausgesogenen Partien liegen, bekommen ein derartiges Aussehen.

Der Schnitt der Abb. 2 ist beispielsweise einem Exemplar von *H. attenuata* entnommen, das wie Abb. 5 aussah; d. h. wir haben in

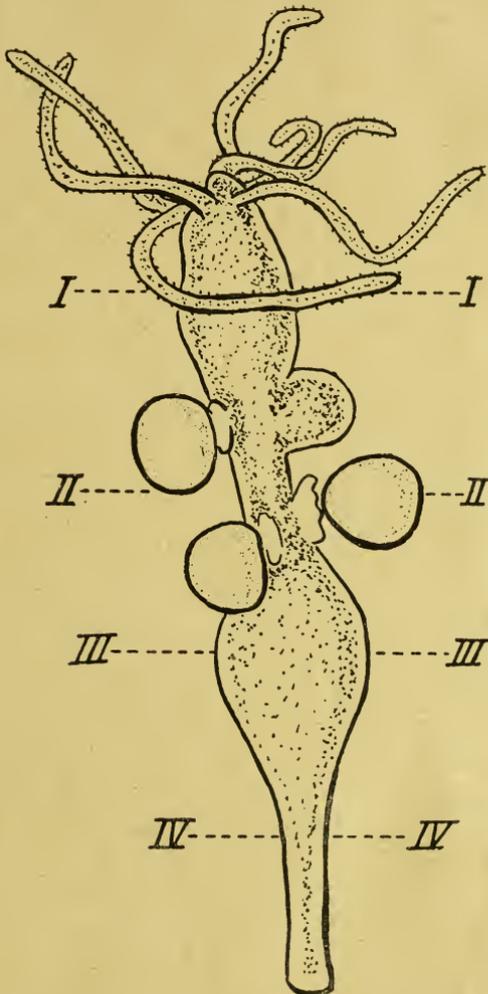


Abb. 5. *Hydra attenuata* mit 3 Eiern und Knospe oberhalb der Eier. „Sanduhr“-Form. Die Zahlen I—IV geben die Stellen an, durch die in Abb. 1—4 die Schnitte geführt wurden.

der Abb. 2 eine Stelle vor uns, unter der noch nicht ausgesogenes Gewebe vorhanden war. Auch in anderer Hinsicht ist die Gleichsetzung von Stiel und ovartragender Partie nicht ganz berechtigt, da die Ähnlichkeit beider Teile rein äußerlicher Art ist und nur auf

einer gewissen Materialarmut beruht, bei der ganz bestimmte Unterschiede zu erkennen sind. Der Stiel enthält nämlich noch stets funktionsfähige Zellen, wenigstens im Ektoderm, die an den Basalteilen zu besonderen, der Anheftung dienenden Drüsenzellen differenziert werden. Und wenn auch in der beiden Partien mangelnden Ausdehnungsfähigkeit eine funktionelle Ähnlichkeit zu konstatieren ist, so wird der Stiel doch trotz der Vakuolenbildung niemals so morbid wie die von den Eiern ausgesogenen Stellen, die, wie bereits erwähnt, außerordentlich leicht zerreißen.

Daß bei einer solchen Hinfälligkeit einzelner Regionen eine *Hydra* so beschädigt sein kann, dass sie sich nicht wieder erholt, wird nicht wundernehmen. Je mehr Eier gebildet werden, desto größer ist die Gefahr, daß fast alles den heranwachsenden, auf dem Muttertier förmlich parasitierenden Eiern in Anspruch genommen wird.

Dazu kommt noch, daß diese in Gang gekommene Herabsetzung der Lebensenergie dadurch beschleunigt wird, daß bei den Tieren die Möglichkeit, Nahrung aufzunehmen und damit für die verloren gegangenen Elemente Ersatz zu schaffen, immermehr verschwindet. Bei allen Tieren einer Geschlechtsperiode konnte ich beobachten, daß der Fang und die Bewältigung der Beute von Tag zu Tag schwerer wird. Es liegt dies vermutlich daran, daß die interstitiellen Zellen in großer Anzahl für die Ovarien in Anspruch genommen sind; dadurch ist die Möglichkeit eines Ersatzes der Nesselkapseln gering geworden, und damit auch die Möglichkeit, Beute zu fangen. Diese Unmöglichkeit, vorbeischwimmende kleine Krebschen festzuhalten, ist aber noch nicht das Ausschlaggebende. Das ist vielmehr darin zu suchen, daß die Tiere auch dann, wenn sie Beute fangen, sie nicht bewältigen und ins Innere aufnehmen können. Die Ursache liegt in der schon angeführten Unmöglichkeit, den Körper an den ausgesogenen Stellen auszudehnen. Sie können wohl die Mundpartien, die niemals von der Eiproduktion mit angegriffen werden, erweitern und über die Beute stülpen; dieselbe aber wirklich in sich aufzunehmen vermögen sie nicht. Ich konnte mich bei Hydren stets davon überzeugen, daß gefangene Daphnien nicht hinabzurutschen vermochten, wenn die Ovarbildung weit hinaufgegangen war. Bei derartigen vergeblichen Versuchen verloren dann die Hydren immer mehr Nesselkapseln, und da die Möglichkeit ihres Ersatzes immer schwieriger wird, ist schließlich jeder Fang unmöglich. Ist es schließlich soweit gekommen, so geht ein solches Tier bald der Auflösung entgegen, und in der Natur wird schließlich jede *Hydra*, die Feinden und Katastrophen entgangen ist, ein derartiges Ende finden.

Und doch ist die Eibildung nicht notwendigerweise mit dem Tode verknüpft, wenn sie auch meistens von ihm begleitet zu sein pflegt. Ovarien können zwar an allen Teilen des Körpers entstehen und die betroffenen Regionen aussaugen, die dann der Degeneration verfallen. Häufig bleiben jedoch einzelne Partien verschont, und be-

sonders geschieht dies dann, wenn die entstehenden weiblichen Geschlechtsorgane ziemlich hoch am Tier ihren Anfang nehmen. An den von der Aussaugung freigeblichen unteren Stellen kann dann, wie bereits früher Krapfenbauer²⁾ und Schulze³⁾ beobachteten, nach Abflauen der Geschlechtsperiode sogenannte Zusatzknospen entstehen, ein Zeichen dafür, daß hier noch frisches Material vorhanden sein muß. Von da aus kann dann wieder eine Auffrischung des Gesamtorganismus erfolgen; die ausgesogenen Stellen werden ergänzt, und das Tier stellt den Körper wieder vollkommen her.

Die in der Entstehung von Zusatzknospen sich dokumentierende Lebenstätigkeit der Geschlechtstiere ist danach mehr oder weniger Zufallssache. Setzt die Eiproduktion aus irgend einem inneren oder äußerem Grunde tief unten ein, so kann keine Zusatzknospe entstehen, weil dann kein Material dazu vorhanden ist; es ist dann auch der untere Teil ausgesogen.

Eine andere Körperpartie bleibt jedoch regelmäßig von der Aussaugung durch die Ovarien verschont und nicht nur zufälligerweise. Es ist dies die Mundregion. Sie wird niemals angegriffen und in die Ei- und Samenerzeugung mit eingezogen, sondern erhält sich in regelmäßiger Funktion, so lange überhaupt noch Material vorhanden ist. Erst wenn keine Beute mehr aufgenommen wird, und damit der Ersatz verloren gegangener Teile aufhört, verfällt sie der Auflösung. Wir hatten gesehen, daß bei dem sukzessiven Absinken der Lebensmöglichkeit einen Zeitpunkt gibt, an dem wohl noch Beute gefangen, aber nicht mehr aufgenommen und bewältigt werden kann. Dieser Zeitpunkt ist die kritische Stelle, an der es sich entscheidet, ob das Tier die Geschlechtsperiode übersetzt oder nicht. Fängt die *Hydra* in diesem Augenblick ein kleines Beutetier, das in dem der Aussaugung nicht verfallenen Stelle Platz findet, so bleibt sie leben; ist die Beute zu groß, so kann sie nicht hinunterrutschen, sie muß wieder losgelassen werden, und damit ist dann das Schicksal der *Hydra* entschieden.

Diese Beobachtung habe ich bei einer großen Anzahl meiner früheren Untersuchungen machen können, und nachdem ich diese Erfahrung einmal gewonnen hatte, war es mir möglich, alle weiblichen Hydren wieder zur Restitution zu bringen.

Ein Beispiel aus meinen Protokollen möge für diese Erscheinung etwa genauere Daten geben.

Am 27. Mai hatte ich einige Transplantationsversuche unternommen, um zu beobachten, ob aus getrennt geschlechtlichen Tieren Hermaphroditen entstehen können. Zu diesem Zwecke wurden zwei Tieren der von einem Männchen abstammenden Sel.-Zucht und zwei Exemplaren einer ebenfalls von einem einzigen Tiere abstammenden Kultur, die bis dahin nur Weibchen geliefert hatte (Str.), die oberen Teile vertauscht; d. h. die einzelnen Individuen wurden zerschnitten und die Teilstücke auf ein Haar aufgereiht, daß zu einem Sel.-Kopf ein

Str.-Fuß kam und umgekehrt. Da die Tiere der einen Zucht durch Algen intensiv grün gefärbt waren⁶⁾, konnte man die einzelnen Komponenten der einzelnen Individuen genau erkennen, auch als die Verwachsung eingetreten war. Am 6. Juni waren aus den ursprünglichen 4 Tieren 8 geworden, mit insgesamt 12 weiteren Knospen, und die Vermehrung ging nun intensiv weiter, so daß am 11. Juni das Glas 24 Tiere enthielt. Die Knospenbildung wurde nunmehr etwas sistiert, dagegen machten sich vom 13. Juni an die ersten Zeichen beginnender Sexualtätigkeit bemerkbar. Trotzdem die ursprünglichen Tiere aus männlichen und weiblichen Bestandteilen zusammengesetzt waren, trat bei keinem Exemplar Zwitterbildung auf; vielmehr ließen sich nach und nach sieben rein weibliche Individuen mit 1—4 Ovarien feststellen, von denen insgesamt etwas mehr als 1 Dutzend Eier erzielt wurden. Da nur ein einziges Männchen entstand, war eine Befruchtung nicht bei allen feststellbar. Immerhin kam es bei 8 Eiern zur Schalenbildung. Die Weibchen zeigten zu dieser Zeit alle die in Abb. 5 festgehaltenen Formen, allerdings noch ohne Knospe. Sie waren da, wo die Ovarbildung eingesetzt hatte, zusammengezogen, so daß der ganze Körper sanduhrförmig deformiert aussah.

In diesem Zustand war es ihnen noch möglich, Daphnien zu fangen; hinunter zu würgen vermochten sie dieselben jedoch nicht mehr. Da nur die oberhalb der Eier liegenden Stellen erweiterungsfähig waren, mit denen größere Daphnien nicht umschlossen werden konnten, mußte solche Beute nach vergeblichen Versuchen wieder losgelassen werden. Um ihr Eingehen zu verhindern, erhielten die 7 weiblichen Hydren zu dieser Zeit nur kleine, bereits abgetötete Cyklopiden. Diese konnten sie noch völlig aufnehmen, und die am Kopfteil bald darauf einsetzende Aufblähung der Körperwand ließ erkennen, daß die Verdauung begann⁷⁾. Eigenartig war es auch, daß die unterhalb der Ovarien liegenden, nicht ausgesogenen Stellen von der Aufblähung mit ergriffen wurden, obgleich sie doch keine Nahrung umschlossen. Es scheint mir dies ein weiteres Zeichen dafür, daß die Entodermzellen hier wohl auf den Reiz der oberen, in Tätigkeit befindlichen Elemente bei der Verdauung irgend welche Stoffe absondern. Die Sanduhrform wurde in solchen Momenten natürlich noch ausgeprägter, die oberen Mundpartien und die unteren am Stielteil gelegenen Stellen sonderten sich als dicke Kugeln deutlich von den ausgesogenen Regionen der Mitte.

Am 22. Juni konnten die Tiere bereits 2—3 Cyklops aufnehmen, auch solche, die sie selbst fingen. Die meisten hatten inzwischen auch die Eier abgelegt, wobei eins von ihnen in das Innere des Muttertieres mit aufgenommen wurde. Es litt aber dadurch keinen Schaden.

6) Goetsch, W., Grüne *Hydra fusca*. Zoolog. Anz. Bd. 53, 1921, Heft 3/4.

7) Goetsch, W., Über die Nahrungsaufnahme, Regeneration und Fortpflanzung bei Hydren. „Die Naturwissenschaften“. 1921, IX. Jahrg. Heft 31.

Am 24. Juni war die Restitution weitergegangen und am 27. trat bei allen Tieren Knospenbildung ein. Interessant war mir dabei, daß hier wie auch bei anderen gefütterten Weibchen nicht immer nur unter den Eiern die sogenannten Zusatzknospen zu finden waren; vielmehr kam bei einer Anzahl von ihnen die Knospenbildungsstelle oberhalb der Eier zu liegen. Dies ist ein Beweis dafür, daß durch die Fütterung mit passender Beute die Mundpartien so viel Reservematerial bilden konnten, um hier Knospen entstehen zu lassen.

Bei dem zweiten Fall, den ich hier anführen möchte, handelte es sich um Nachkommen eines einzigen Tieres, das Anfang März 1921 einmal Hoden ausgebildet hatte. Nach reichlicher Knospenbildung war diese Kultur bis Ende Mai bis auf ungefähr 100 Exemplare angewachsen, unter denen am 24. Mai ganz gegen alle Erwartung eine große Anzahl von Weibchen auftraten; männliche Tiere wurden nicht beobachtet. Wir haben demnach hier bereits zum zweiten Male in *Hydra*-Kulturen eine solche Geschlechtsumkehr vor uns. Vier dieser Weibchen wurden isoliert weiterkontrolliert. Sie fraßen bei vorsichtiger Auswahl der gereichten Nahrung nach und nach immer mehr; es trat bald eine Erholung von der Eibildung ein, und am 3. Juni dokumentierte die einsetzende Knospenentwicklung, daß die kritische Periode vorbei. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung hielt $1\frac{1}{2}$ Wochen an, war aber nicht so intensiv wie bei den übrigen, zu gleicher Zeit beobachteten Kulturen. Immerhin waren bis zum 11. Juni 8 neue Nachkommen erzeugt (gegen 9—13 der Kontrollgläser).

Am 13. Juni begann bei zwei Tieren wieder Ovarbildung. Die Tiere waren demnach nach kurzer Zeit in eine 2. Geschlechtsperiode eingetreten, die allerdings nicht sehr ergiebig war. Es wurden nur zwei Eier gebildet, und dann bei einer ihrem Zustand angepaßten Nahrung bald wieder zur Knospenbildung geschritten. Am 20. Juni trat unterhalb der Eier bei beiden Tieren die erste Knospe auf, und zwar entgegengesetzt der Eibildungsstelle. Am 23. Juni erschien die zweite unmittelbar über der ersten, nur wenig seitlich verschoben. Anfang Juli waren diese Tiere auch nach guter Überstehung der zweiten Geschlechtsperiode vollkommen restituiert und hatten bis zu 5 Knospen angesetzt.

Diese beiden hier angeführten Beispiele habe ich deshalb etwas ausführlicher behandelt, weil sie gleichzeitig noch andere Tatsachen dartun: erstens daß auch bei Kulturen, die sich von zusammengesetzten Tieren herleiten lassen, trotz der zusammengefügtten männlichen und weiblichen Bestandteile doch immer nur Männchen oder Weibchen entstehen; und zweitens, daß weibliche Tiere auch innerhalb ganz kurzer Zeit mehr als einmal zur Eibildung schreiten und diesen Zustand gut überdauern können.

Im Laufe der weiteren Monate traten alle diese Hydren noch wiederholt in Geschlechtsperioden ein, und manche männliche Exem-

plare brachten es bis jetzt auf siebenmalige Hodenproduktion, während einige Weibchen bereits zum sechsten Male Ovarien ansetzten.

Außer diesen etwas weiter ausgeführten Beobachtungen gelang es mir noch, mit weiteren 18 Kulturen und Geschlechtsperioden und mehr als 80 Exemplaren die Weibchen alle zu retten, die ich in geeigneter Weise mit Nahrung versorgte. Sie erholten sich auf diese Weise stets und schritten zu neuer Knospenbildung, während von den übrigen sich selbst überlassenen Tieren die meisten degenerierten und abstarben.

Die Ursache, warum weibliche Hydren in dem Stadium der Ovarausbildung so hinfällig sind, daß sie mit dem Ablegen der Eier der Auflösung zu verfallen pflegen, ist also äußerlicher Art und nicht bedingt durch Eibildung an sich. Sie liegt in der Unmöglichkeit größere Beutetiere hinabzuschlingen. Stehen ihnen gerade nur solche zur Verfügung, so gehen sie ein; sie verhungern also genau wie eine andere *Hydra*, die nur Beute fangen kann, welche sie nicht zu bewältigen vermag. Beseitigt man aber diese Zufälligkeit, und gibt ihnen Nahrung, die sie aufnehmen können, so erholen sie sich. Die niemals von der Eibildung mitergriffenen oberen Partien können die Nahrung, sofern sie von ihnen nur umschlossen werden kann, gut resorbieren; dadurch besteht die Möglichkeit, für die verloren gegangenen Teile Ersatz zu schaffen, und die Regenerationskraft, die von hier aus einsetzt, tut dann das ihre, das Individuum vollkommen wieder herzustellen.

Feststellen möchte ich zum Schluß noch, daß auch bei männlichen Tieren das hier von den Weibchen Gesagte Geltung besitzt. Allerdings ist bei ihnen die Gefahr niemals so groß, da nur ausnahmsweise die Hodenentwicklung so stürmisch verläuft, daß fast alle Teile davon ergriffen werden. Meist können sie unbehindert beliebig große Beute aufnehmen, und nur in seltenen Fällen wird das ganze Tier so geschwächt, daß allein vom oralen Stück aus die Restitution erfolgen müßte. Ist dies jedoch der Fall, dann besteht auch da, wie beim weiblichen Tier die Wahrscheinlichkeit, daß durch die Geschlechtsperiode der Tod herbeigeführt wird. Er ist dann aber immer nur durch eine Zufälligkeit bedingt, während eine innere Notwendigkeit für das Absterben von Sexualtieren nicht vorliegt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Goetsch Wilhelm

Artikel/Article: [Beiträge zum Unsterblichkeitsproblem der Metazoen. II. Teil. Lebensdauer und geschlechtliche Fortpflanzung hei Hydren. 231-240](#)