

Umstände, die, teils als äußere Faktoren (z. B. Farbe, Sichtbarkeit der Nesteier, Habitus des Nestes, Kombination der Paarung), teils als innere Faktoren (z. B. Variabilität des Kuckuckseies, Geschick des Weibchens zur Auswahl, Duldung oder Nichtduldung des Eies durch die Stiefeltern) dies biologische Geschehen beeinflussen. Freuen wir uns, einen solchen Fall gefunden zu haben, und achten wir auf alle, alle Feinheiten, damit wir einmal wirklich sagen können, warum es in diesem Spezialfalle so wurde, wie es kommen wird. Denn, dies mögen wir uns vor Augen halten, welches biologische Phänomen, vor allem aber welcher Vorgang in der Phylogenese, und sei es auch nur die Genese zweier biologischer Arten, kommt so schnell zum Abschluß, daß die kurze Spanne Zeit eines Naturforscherlebens ausreichen möchte, Beginn und Abschluß zu schauen?

Rostock, den 14. Januar 1922.

Beiträge zum Unsterblichkeitsproblem der Metazoen.

III. Teil.

Depressionen und Lebensdauer bei Hydren.

Von **Wilhelm Goetsch**, München.

Mit 3 Abbildungen.

Neben der geschlechtlichen Fortpflanzung gibt es im Lebenszyklus der Hydren noch Momente, die für die Existenz des Individuums gefährlich sind: die als Depression bezeichneten Erscheinungen, auf die ein jeder, der Hydren längere Zeit beobachtete, aufmerksam geworden ist.

Der Name Depression für diese Zustände stammt von R. Hertwig. Er übertrug die von Calkins für besondere Erscheinungen der Protozoenkultur eingeführten Bezeichnungen auf die Hydren, da sie mit dem dort oftmals gefundenen periodischen Stillstand der Lebensfunktionen übereinstimmten. „Auch bei *Hydra* treten Perioden auf, in denen Nahrungsaufnahme, Assimilation und Knospung in Stockung geraten¹⁾“ und solche sind dann immer von ganz bestimmten morphologischen Veränderungen des Hydrakörpers begleitet, von denen ein großer Prozentsatz der Individuen sich nach den verschiedenen Beobachtungen nicht wieder erholen kann. In den Kulturen von Böcker²⁾ starben z. B. während einer seiner Depressionsperioden von 260 Tieren 231, in anderen Fällen ging die ganze Kultur vollkommen ein, sodaß man in diesen Zuständen den normalen Tod der Süßwasserpolypen zu sehen glaubte. Für unsere Betrachtungen erhebt sich demnach die folgende Frage:

1) Koch, W., Über die Geschlechtsbildung und den Gonochorismus von *Hydra fusca*. *Biolog. Zentralbl.* Bd. 31, 1911.

Sind die Depressionen der Hydren ein natürlicher Vorgang, der unbedingt früher oder später zum Tode der Individuen führt?

Oder lassen sie sich vermeiden, oder wenigstens in ihrem Ablauf so beeinflussen, daß kein Tod eintritt?

Der Verlauf der Depressionen ist von früheren Beobachtern²⁾ oftmals so ausführlich behandelt worden, daß eine genauere Beschreibung nur Bekanntes wiedergeben würde³⁾. Die Anzeichen des Beginns einer solchen Periode sind stets knopfartige Deformationen der Tentakel, denen dann Verkürzungen und Schrumpfungen folgen. Bestimmte Reduktionen des gesamten Körpers charakterisieren die folgenden Stadien, und das Ende ist in den meisten Fällen eine Auflösung des Tieres, sofern nicht ein Stillstand in der Rückbildung eintritt, von dem aus eine Restitution erfolgen kann. Eine derartige Restitution ist unter gewissen Umständen auch nach verhältnismäßig schweren Schädigungen noch möglich; wir werden später einen solchen Fall zu behandeln haben, wobei sich dann die Gelegenheit ergibt, auf einzelne Momente der Depressionen etwas näher einzugehen.

Über die Ursachen, welche die Depressionserscheinungen hervorrufen, sind schon die verschiedensten Ansichten geäußert worden. Man hat die Depression für einen normalen Zustand im Lebensrhythmus der Hydren gehalten; nach Krapfenbauer⁴⁾ sollen sie z. B. immer der Sexualperiode vorangehen. Das hat sich nicht als richtig erwiesen, im Gegenteil treten für gewöhnlich Tiere, welche Depressionen hinter sich haben, nicht in Hoden- und Ovarbildung ein⁵⁾.

Die Angaben, die Böcker⁶⁾ über die auslösenden Faktoren der Depressionen macht, lassen immer auf eine äußere Ursache schließen und auch andere Autoren geben Hunger oder Überernährung, Hitze oder Kälte sowie andere schädigende Einflüsse des Milieus an.

Damit steht es eigentlich überhaupt im Zweifel, ob nicht in der Hauptsache alle der beobachteten Depressionen in äußeren Faktoren ihre Ursache haben und die vieljährigen Beobachtungen meiner Hydrakulturen haben dazu geführt, die Zweifel zu verstärken.

Besonders meine letzten Versuche, Hydren über mehrere Geschlechtsperioden ungefährdet zu erhalten⁷⁾, trugen dazu bei, in den Depressionserscheinungen nicht immer normale Zustände zu sehen.

2) Boecker, Depression und Mißbildung bei *Hydra*. Zoolog. Anzeiger 1914, S. 76.

3) Hertwig, R., Über Geschlechtsentwicklung und Knospung von *Hydra fusca*. Biolog. Zentralbl. Bd. 26, 1906.

Frischholz, E., Zur Biologie von *Hydra*. Biolog. Zentralbl. Bd. 29, 1909.

4) Krapfenbauer, A., Einwirkung der Existenzbedingungen auf *Hydra*. Diss. Phil. Fak. München 1908.

5) Koch, W., Über die Geschlechtsbildung und den Gonochorismus bei *Hydra*. Biolog. Zentralbl. Bd. 31, 1911, S. 143.

6) Boecker, Depression und Mißbildung bei *Hydra*. Zoolog. Anz. Bd. 44, 1914, S. 77.

7) Goetsch, W., Hermaphroditismus und Gonochorismus bei Hydrasozoen I—III. Zoolog. Anz. Bd. 54, 1912.

Meine Versuche bedingten eine Kulturmethode, die den Tieren die allergünstigsten Bedingungen boten. Die übliche Art und Weise, Hydren allein in Glasschalen zu halten, wie sie u. a. auch Hase⁸⁾ bei seinen letzten Untersuchungen angibt, schienen mir auf Grund meiner Erfahrungen noch nicht ganz das Richtige zu sein; die Tiere erlitten trotz aller Sorgfalt und oftmaligen Wasserwechsels doch ab und zu Schädigungen, die sich auch durch künstliche Durchlüftung der Schalen nicht vermeiden ließen⁹⁾. Ich modifizierte daher die Art der Behandlung etwas, nachdem ich die Bemerkung gemacht hatte, daß die Tiere in den größeren Kulturgläsern mit Wasserpflanzen und Bodensatz, Schnecken und anderen Mitbewohnern von krankhaften Zuständen auch zu Zeiten verschont blieben, in denen die in reinem Wasser gehaltenen Einzeltiere trotz größter Sorgfalt an Depressionen litten. Es mußte nur in den Aquarien für rechtzeitige Entfernung verwesender Tierteile Sorge getragen und das Wasser ab und zu erneuert werden, um sie gesund zu erhalten. Letzteres geschah bei Böcker¹⁰⁾ nicht, der im Gegenteil betonte, daß eine Wassererneuerung vermieden wurde.

Auf Grund dieser Erfahrungen hielt ich nun auch die Einzelindividuen in Gläsern, denen Wasserpflanzen und kleine Tellerschnecken beigegeben waren. Etwaiger Bodensatz wurde nicht sofort entfernt, so lange ihm nicht Reste von Beutetieren beigemischt waren; für deren rechtzeitige Entfernung wurde dagegen Sorge getragen, ebenso für den Zusatz von Wasser derselben Qualität und eine gänzliche Erneuerung des Inhalts, sofern sich Anzeichen von Verpilzung geltend machten.

Bei dieser Kulturführung gelang es mir meist monatelang die Tiere zu erhalten, ohne daß Depressionen eintraten. Es wurden zum mindesten solche vermieden, die nicht wieder rückgängig gemacht werden konnten, nachdem die Ursache erkannt und abgestellt worden war.

Das war manchmal nicht leicht; besonders die Hitze des Sommers 1921 machte meinen Kulturen viel zu schaffen.

Diese Hitzedepression, deren Verlauf in der folgenden Tabelle registriert ist, nahm den üblichen Verlauf: erst fanden sich Tiere mit geknöpften Tentakeln (D), dann solche mit reduzierten Fangarmen (DD); bei einigen kam es sogar zu einem vollständigen Schwund dieser lebenswichtigen Organe (in der Tabelle mit DDD bezeichnet), z. B. bei den unter Nr. 1 und 7 angeführten Hydren. Daß es so weit kommen konnte, lag an dem zu späten Erkennen der Ursache und der Unmöglichkeit, sofort die nötigen Gegenmaßnahmen treffen zu können. Mir wurde aber gerade dadurch Gelegenheit gegeben, einige neue Beobachtungen über diese Zustände zu sammeln.

Die ersten Zeichen der Depressionen machten sich am 24. Juli bemerkbar; fast alle Tiere hatten zu dieser Zeit leicht geknöpfte Ten-

8) Hase, A., Über die deutschen Süßwasserpolyphen. Arch. f. Rassen- u. Gesellschaftsbiologie VI. Jahrg. 1909.

9) Vergl. Frischholz, E., Zur Biologie von *Hydra*. Biolog. Zentralbl. Bd. 29, 1909.

10) Boecker, Depression und Mißbildung bei *Hydra*. Zoolog. Anz. 1914, S. 76.

takel. Nachdem die Standorte gewechselt waren und die Gläser mit nassen Tüchern bedeckt wurden, trat bei den meisten Exemplaren ein Stillstand in dem krankhaften Zustand ein und viele waren schon nach einer Woche wieder imstande, selbständig Beute zu fangen und Knospen auszubilden. Damit war das Ende der Depression erreicht; in der Tabelle ist dies mit B.Kn. ausgedrückt.

Tabelle I.

Nr.	Bezeichnung der Kultur	Individuen Zahl	Ende Juni bis Anfang Juli	Mitte Juli	24.—27. Juli	28.—29. Juli	30.—31. Juli	1.—2. Aug.	3.—5. Aug.	6.—8. Aug.
1.	Gyn.	2	Ovar	Kn.	DDD	RF	RF	BKn	—	—
2.	An.	5	Hoden	Kn.	D	DF	DF	RFB	BKn	—
3.	Za.	5	Hoden	Kn.	DD	DB	DB	RFB	BKn	—
4.	Ho.	5	Hoden	Kn.	D	DB	RB	B	BKn	—
5.	Her.	3		Kn.	D	B	B	DB	RBKn	BKn
6.	Met.	5	Ovar	Kn.	D	DF	RB	BKn	—	—
7.	Goe.	5	Ovar	Kn.	D	DDDF	DDR	DRF	RB	BKn
8.	Nem.	2	Ovar	Kn.	D	DDF	DF	DF	DKn	BKn
	Sa.	32								

Es bedeutet:

Kn = Knospen-Bildung.

D = leichte Depression; Tentakel geknöpft.

DD = stärkere Depression; Tentakel reduziert.

DDD = schwere Depression mit Tentakel-Verlust.

R = beginnende Restitution.

F = dargereichtes Futter wurde aufgenommen.

B = Beute wurde selbständig gefangen.

Bei einigen Hydren traten jedoch nicht so bald normale Verhältnisse ein; besonders die Kultur Goe. machte starke Reduktionen durch. Am 29. Juli waren einige Tiere derselben ganz oder fast ganz tentakellos, sodaß ich sie schon verloren gab. Trotzdem hielt ich ihnen einige zerquetschte Daphnien vor, und wirklich streckten sich darauf die zusammengezogenen Tiere aus und begannen die typischen Schlingbewegungen. Der Mund wurde geöffnet (Abb. 1 und 2) und die Entodermzellen begannen sich über die Beute hinüberzustülpen¹¹⁾. Die Zerstörung hatte also erst die Kopfparte intensiv ergriffen, während die inneren Elemente zum Teil wenigstens davon verschont waren. Ohne die künstliche Hilfe wären sie aber ohne Zweifel ebenfalls beeinflusst

11) Vergl. Goetsch, W., Ungewöhnliche Nahrungsaufnahme bei *Hydra*. Biolog. Zentralbl. Bd. 41, 1921.

worden; einzelne müssen auch schon stark angegriffen gewesen sein, denn im Laufe des folgenden Tages wurde eine Masse abgestorbener Zellen ausgestoßen (Abb. 2). Durch die dargereichte Nahrung, so müssen wir annehmen, waren nun die intakt gebliebenen Entodermzellen befähigt, aufbauende Stoffe aufzunehmen, mit deren Hilfe sich dann die *Hydra* restituieren konnte.



Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

Abb. 1. Depressions-Exemplare verschlingen Daphnien trotz Tentakelverlust.

Abb. 2. Höhepunkt der Depression. Auswurf von Zellen.

Abb. 3. *Hydra* nach überstandener Depression in Restitution überzählige Tentakel.

Am 29. und 30. Juli waren alle Tiere der Kultur wieder im Beginnen der Regeneration. Eines derselben bildete sogar Tentakel in Überzahl aus, wie die Abb. 3 zeigt, bei welcher noch nicht einmal alle der 18 Fangarme eingezeichnet werden konnten. Es kamen zu dieser Zeit immer noch Materialausstoßungen vor; während welcher die Aufnahme von Nahrung verweigert wurde; fanden solche nicht statt, so fraßen die Tiere dargereichte Beute gierig, auch wenn die Tentakel vollständig unfähig waren, dabei mitzuwirken.

Am 1. August konnten die Fangarme wieder ihre Funktion erfüllen, aber erst am 5. August waren die Depressionserscheinungen so verwischt, daß normale Verhältnisse bei dieser am schwersten geschädigten Kultur verzeichnet werden konnten.

Bei den Tieren der übrigen Gläser waren ähnliche Erscheinungen zu beobachten, wenn auch niemals in ganz so schwerem Maße; alle erholten sich mit mehr oder weniger künstlicher Hilfe, nachdem alles getan worden war, die übermäßige Wärme zu dämpfen. Viele von ihnen waren schon unfähig gewesen, Nahrung zu fangen; wohl aber nahmen sie Futter an, wenn man es ihnen vor die Mundöffnung hielt.

Bis zum 8. August waren sämtliche Tiere in Restitution und bildeten Knospen aus. Das Übermaß der Tentakel war da, wo es aufgetreten war, in Rückbildung zu normalen Verhältnissen. Kein einziges der 32 Tiere war während dieser Zeit eingegangen.

Die Bemühungen, die Kulturen zu retten, wurden also von Erfolg gekrönt. Alle Tiere waren am Leben geblieben, trotz der so großen Deformation mancher Exemplare. Wie bei den Geschlechtstieren ist auch hier die Ursache des so häufigen Todes in Materialmangel zu sehen; dort durch den Verbrauch bei Ei- und Spermabildung, hier durch das Absterben der Zellen infolge widriger Umstände. Wird dieser Materialmangel durch die Unmöglichkeit, selbständig sich passende Nahrung einzuverleiben, zu groß, so gehen die Tiere ein. Wird dagegen die Regenerationskraft durch die immer noch mögliche Nahrungszufuhr unterstützt, so bleiben in beiden Fällen die Hydren am Leben.

Damit wäre der Beweis geliefert, daß durch Hitze ausgelöste Depressionen bei sorgfältiger Behandlung nicht zum Tode führen, und ebenso wird es sich wohl mit anderen Depressionsarten verhalten, sobald es gelungen ist, die Ursache festzustellen.

Diese Feststellung ist mir in vielen Fällen auch in der Tat gelungen. Auf alle einzugehen, würde zu weit führen. Eine einzige der auslösenden Ursachen möchte ich jedoch hier noch anführen, da sie meines Erachtens bisher nicht genügend gewürdigt worden ist: die Verunreinigung des Wassers durch Reste von Futtertieren, speziell von Daphnien.

Alle Krebsarten zersetzen sich sehr schnell, tote Daphnienmassen geben schon durch ihren üblen Geruch ihre Schädlichkeit zu erkennen. Bei so empfindlichen Tieren wie den Hydren ist es zweifellos sehr verderblich, wenn die dünnen, ausgestreckten Tentakel von solchen Giftstoffen getroffen werden. Sie verkürzen sich dann und verlieren nach und nach die Fähigkeit Nahrung zu fangen, wenn sie, wie es in den verhältnismäßig kleinen Gefäßen gar nicht anders möglich ist, oftmals den Wirkungen eingegangener oder nicht ganz verdauter Daphnien¹²⁾ ausgesetzt sind. Bei einer Fütterung mit Cyclops und verwandten Formen ist die Gefahr nicht so groß wie es scheint; schon früher hatte ich einmal die Erfahrung gemacht, daß bei dieser Art der Beute die Hydren weniger leicht Depressionen erleiden¹³⁾. Es liegt dies wahrscheinlich daran, daß die Cyclopiden nicht so schnell absterben wie die Daphnien, die in den kleinen Kulturgläsern meistens die erste Nacht nicht überleben.

Vermutlich litten auch die Kulturen von Hase, auf die noch zurückgekommen wird, unter der Daphnia-Fütterung. Auch er hielt seine Hydren in reinem Wasser ohne Wasserpflanzen, Bodensatz und anderen

12) Vergl. Nußbaum, M., Widerstand der Daphnienembryonen gegen die Verdauungssäfte der Hydren. Verh. d. naturh. Vereins d. preuß. Rheinlande 44, 1887.

13) Vergl. die Tabelle S. 376 im Biolog. Zentralbl. Bd 41, 1921.

Lebewesen, wodurch die Futterreste leichter absorbiert zu werden scheinen.

Nicht in allen Fällen braucht die Ursache der Depression so offensichtlich zu sein wie in den erwähnten Fällen. Manchmal waren die Bewohner von einer einzigen Schale allein in Depression, während die der übrigen alle gesund blieben, — trotz vollkommen gleicher Behandlungsweise. Ein Umsetzen in andere Verhältnisse half immer, sodaß der Verdacht vorliegt, auch hier seien für die Depressionen vermeidbare Ursachen verantwortlich zu machen, die nur nicht kenntlich waren. Bekanntlich hat Hartmann bei seinen *Eudorina*-Zuchten ähnliche Erfahrungen gemacht¹⁴⁾.

Einige Beobachtungen machten mir diese Vermutungen beinahe zur Gewißheit. Wenn z. B. in einem Glase die Nachkommen ganz verschiedener Individuen alle zu gleicher Zeit erkranken, während die übrigen Exemplare derselben Zuchten von Depressionen verschont bleiben, muß man doch wohl annehmen, daß hier keine normale Lebenserscheinung vorliegt, sondern eine Schädigung unbekannter Herkunft.

Derartige Beobachtungen ließen sich oftmals machen. Sehr selten dagegen war die Erscheinung, die allein dafür spräche, daß die Depressionen doch vielleicht im Lebensrhythmus der Hydren ein normaler Vorgang seien: der Fall nämlich, daß lediglich das eine oder andere der zufällig in einem Glas vereinigten Tiere von einer Depression betroffen wurde, während die übrigen gesund blieben. Man kann allerdings auch hier annehmen, daß gerade das eine Tier irgendwie aus unbekannter Ursache geschädigt sei, z. B., daß ein gefressenes Futtertier die pathologischen Erscheinungen auslöste. Aber wenn auch wirklich vorausgesetzt werden würde, daß im Leben einer *Hydra* einmal eine Zeit des Stillstands vorkommt, der sich in solcher Weise äußert, so würde diese Annahme für unsere Betrachtungen hier gleichgültig sein. Denn in den ganz wenigen Fällen, die mir von solchen „individuellen Depressionen“ vorkamen, waren die Hydren so wenig geschädigt, daß eine Erholung bald eintrat.

Meine bisherigen Beobachtungen und Versuche lassen sich demnach dahin zusammenfassen, daß die Depressionserscheinungen im allgemeinen vermeidbar sind. Treten sie aber doch einmal auf, aus noch nicht feststellbaren Ursachen, so ist es bei einiger Sorgfalt und Kontrolle möglich, die Tiere zu erhalten und normale Verhältnisse herbeizuführen. Der unabwendbare Tod ist mit ihnen nicht verknüpft.

Nach den Resultaten meiner Beobachtungen¹⁵⁾ müssen nun auch die Zahlen für die durchschnittliche Lebensdauer der Süßwasserpolyphen berichtigt werden, die an vielen Stellen zitiert worden sind. Sie gehen zurück auf Untersuchungen von Hase⁸⁾. Er hielt seine Tiere einzeln

14) Hartmann, III. Heft: Die dauernd agame Zucht von *Eudorina elegans*. Arch. f. Protistenkunde Bd. 43, 1921.

15) Vgl. hierzu auch den II. Teil dieser Untersuchungen. Biolog. Zentralblatt Bd. 42, 1922.

in Glasschalen von ungefähr 80 ccm Inhalt, deren Wasser wöchentlich gewechselt wurde. Futter wurde gereicht an den Tagen, an welchen die Hydren auch kontrolliert wurden: in einem Zeitraum von 3 Tagen. Die Futterreste und die ausgeworfenen Daphnien blieben demnach tagelang in dem Gefäß, wodurch meiner Meinung nach leicht die Depressionen herbeigeführt werden mußten, die nach Hases Angaben eine der Todesursachen waren. Bei seinen jungen, soeben abgelösten Knospen starben auch immer schon einige nach 3—6 Tagen, was nach meinen Erfahrungen nicht normal sein kann.

Als durchschnittliche Lebensdauer bekam Hase bei dieser Art der Kulturführung für *Hydra fusca* (= der Gattung *Pelmatohydra* P. Schulze die Zahl von 55 Tagen, für *Hydra grisea* (= Gattung *Hydra*, der auch meine Versuchstiere hauptsächlich angehören) die Zahl von 95 Tagen, wobei er bei seinen Berechnungen die durch „gewaltsamen“ Tod eingegangenen Exemplare ausschließt. Unter diesen Begriff werden auch die Fälle subsumiert, in denen eine auffällige Verpilzung vorlag. Mit vollem Recht, wie mir scheint. Nur müßten darunter auch die meisten anderen, an Depressionen eingegangenen Hydren eingereicht werden, und die Exemplare wiederum, die an einer „Art von Altersschwäche“ starben, wären nach den angegebenen Symptomen den Depressionstieren zuzurechnen.

Immerhin erreichten auch bei dieser Kulturmethode einige „*grisea*“ die Höchstzahl von 337 Tagen, während es „*fusca*“ auf 112 Tage brachte.

Diese Zahlen sind von meinen Versuchstieren noch nicht ganz erreicht, da die Ältesten der Spezies *grisea* entsprechenden Angehörigen der Gattung *Hydra* erst im 10. Monat unter Beobachtung sind. Von den zur Kontrolle gehaltenen Pelmatohyden lebt das älteste Exemplar dagegen bereits 6 Monate und eine *Chlorohydra* hat trotz mehrmaliger Geschlechtsperiode bereits das Alter von 190 Tagen erreicht. Die durchschnittliche Lebensdauer ist dagegen von all diesen Individuen erheblich überschritten worden. Um wieviel läßt sich bis jetzt noch nicht sagen, da die Tiere noch am Leben sind. Einige gingen allerdings auf einer Reise zugrunde, auf der ich sie der dauernden Kontrolle wegen mitzunehmen genötigt war; derartige unnatürliche Behandlungsweise kann aber selbstverständlich nicht in Betracht gezogen werden bei einer Berechnung der natürlichen Lebensdauer.

Da während der 10 Monate dauernden Beobachtungszeit unter den wahllos ausgesuchten Tieren auch niemals ein Zeichen von Altersschwäche bemerkbar war und andere Hydren über 2 Jahre lebten, ist nicht einzusehen, warum diese Individuen nicht auch noch länger am Leben bleiben, bei Abhaltung und Ausschaltung jeder Schädigung und der Möglichkeit einer Restitution bei individuellen Depressionen und Sexualperioden sogar unsterblich sind.

Vielleicht ergibt sich im Laufe einer Beobachtungszeit über mehrere Jahre hinaus doch noch ein Grund notwendigen Absterbens für die Hydren. So lange ein solcher aber nicht bekannt ist, müssen in

der Theorie wenigstens die Hydren als „unsterblich“ gelten, d. h. als Organismen, die direkt oder indirekt aus dem Ei hervorgehen, heranwachsen und nun, in ständigem Partialtod zwar wie jedes Lebewesen, das Individuum als solches erhalten, ohne daß Material eines anderen Individuums derselben Art zugeführt worden wäre.

Diese Möglichkeit eines ewigen, individuellen Lebens liegt bei den Hydren daran, daß einige günstige Momente zusammenkommen. Zunächst ist da die Unabhängigkeit der Teilkomplexe eines Hydrakörpers zu nennen. Jeder Abschnitt kann dadurch auf dem Wege der Regeneration das ganze Individuum erneuern, wenn Teile verloren gegangen sind; das ist der zweite Punkt. Drittens aber besitzt *Hydra* ein Material, das sowohl die Fortpflanzung als auch die Regeneration bedingt: die sogenannten interstitiellen Zellen, die ihren Eigenschaften nach den ebenfalls unsterblichen Propagationszellen gleichzusetzen sind. Stammen doch nach den Untersuchungen verschiedener Forscher lediglich von diesen interstitiellen Zellen Ei- und Spermaelemente ab, sodaß man dieselben als eine besondere Differenzierung der ursprünglichen interstitiellen Zellen anzusehen berechtigt ist.

Durch Zusammentreten all dieser Momente wird eine *Hydra* nach unserer jetzigen Erkenntnis wirklich zu einem Organismus, der dem notwendigen Tod aus inneren Ursachen nicht unterworfen ist, sondern ein immerwährendes Leben führen kann, so lange nur die äußeren Bedingungen günstig sind und katastrophale Ereignisse vermieden werden. Wir müssen ein solches Individuum demnach als „unsterblich“ ansehen, sofern wir den Individualbegriff nicht einer Revision unterziehen wollen.

Referate.

Doflein, Fr.: Macedonische Ameisen. Beobachtungen über ihre Lebensweise.

74 S. 10 Abb. u. 8 Taf. Jena, G. Fischer. 1920. Geh. 14 Mk.

Doflein hatte in Macedonien Gelegenheit, das interessante Treiben der Körnersammelnden Messor-Arten eingehend zu studieren und dabei schon von anderen gemachte Angaben teils zu bestätigen, teils zu ergänzen. Das Erwachen der Bautätigkeit im Frühjahr und die damit im Zusammenhang stehende Bildung der ringförmigen Erdwälle, die im Sommer vom Winde meist wieder ganz verweht werden, die Sammel-tätigkeit, das Putzen der eingetragenen Pflanzenteile, die Anlage der Vorratskammern, in denen die verschiedensten Samen sorgfältig gereinigt sich vorzüglich halten — an ihrer Keimung vermutlich dadurch verhindert, daß die Wandung durch ein Sekret der Ameisen gedichtet wird —, die Entstehung der Straßen und Abfallhaufen zieht am Leser vorüber. Die Bedeutung der Körnervorräte wird auch durch Doflein nicht völlig aufgeklärt. In der Gefangenschaft wurden sie nie angerührt, offenbar stellen sie vornehmlich die Nahrung für die Larven dar. Daß die Samen bei feuchtem Wetter herausgeschleppt und so zum Keimen gebracht werden, kann Doflein bestätigen. Vermutlich tun die Ameisen das, um das embryonale Gewebe zu vermehren, das ihnen

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. III. Teil. Depressionen und Lebensdauer bei Hydren. 278-286](#)