

## Ungewöhnliche Arten von Nahrungsaufnahme bei Hydren.

Von Dr. Wilh. Goetsch.

(Mit 7 Abbildungen.)

Die normale Art der Nahrungsaufnahme unserer Süßwasser-Hydren ist schon oftmals beschrieben worden und läßt sich auch jederzeit gut beobachten. Die äußerer Vorgänge dabei sind kurz folgende: Berührt ein kleiner Krebs (*Daphnia* u. a.) im Vorbeischwimmen den ausgestreckten Tentakel einer *Hydra*, so bleibt er meist regungslos an ihm haften. Nach einiger Zeit löst sich indes die Starre wieder, und das Tier zappelt lebhaft herum. Dabei kommt es dann in neue Berührung mit anderen Tentakeln, und der Vorgang wiederholt sich so oft, bis das Beutetier tot ist. Nun beginnt die *Hydra* den Mund zu öffnen und sich nach und nach völlig über die Beute hinüberzustülpen, wobei der ganze Körper sich ungeheuer ausdehnt. Auf diese Weise können Tiere aufgenommen werden, die viel größer sind als der Polyp selbst; und bei solchen Tieren, die zu groß sind, um ganz bewältigt zu werden, wird wenigstens der Versuch dazu gemacht. So bildet Jennings<sup>1)</sup> z. B. eine *Hydra* ab, die sich über einen Wurm zu stülpen versuchte, der schätzungsweise das fünfzigfache ihrer eigenen Masse betrug, und ich selbst habe in Straßburg Tiere beobachtet und fixiert, die nicht nur größere *Chorettra*-Larven in sich aufnahmen, sondern sogar in einem Fall einen jungen Molch.

Von diesem gewöhnlichen Verhalten konnte ich bei meinen *Hydra*-Untersuchungen<sup>2)</sup> einige Male auffallende Abweichungen beobachten. In einem Fall handelte es sich darum, die Tiere möglichst schnell zur Nahrungsaufnahme zu bringen. Es waren dies Exemplare, die über 8 Tage nichts zu fressen bekommen hatten und dabei noch in dauernder Regeneration gehalten worden waren<sup>3)</sup>. Da die Daphnien, die ich ihnen gab, reichlich groß waren, rissen sie die kleinen grünen Hydren häufig mit sich fort, was um so leichter geschehen konnte, als die Tiere die Fußscheiben noch nicht völlig regeneriert hatten. Um eine Loslösung und Befreiung der Beutetiere zu verhindern, zerdrückte ich dieselben mit einer Pinzette; einigen Hydren gab ich auch gleich zerquetschte Daphnien, um ihnen die Arbeit des Fangens und Überwältigens zu ersparen. In beiden Fällen zeigten die Tiere daraufhin ein eigenartiges Benehmen.

Sie packten die Beute nicht mit ihren Fangarmen, sondern ließen vielmehr die Tentakel, die etwa schon an die Daphnien angeheftet waren, wieder los und legten sie nach hinten zurück. Darauf öffneten sie den Mund weit, und diese Öffnung rutschte immer weiter an das Hinterende,

1) Jennings, H. S., Das Verhalten der niederen Organismen. Leipzig-Berlin 1910.

2) Goetsch, W., Neue Beobachtungen und Versuche an Hydra. Biolog. Zentralbl. Bd. 37, 1917; Bd. 39, 1919; Bd. 39, 1920; Bd. 40, 1920.

3) Um durch Unterdrückung der Fortpflanzung „unsterbliche“ Hydren zu erhalten, worüber an anderer Stelle berichtet werden wird.

wobei die inneren Teile sich vollkommen nach außen umstülpten. Abb. 1 und 2 zeigt derartige nach dem Leben gezeichnete Stadien.

Eine Betrachtung mit stärkerer Vergrößerung zeigte, daß die einzelnen Elemente des nach außen umgestülpten Entoderms stark hervorgewölbt waren und möglichst nahe an die zerquetschten Teile der Daphnien herangebracht wurden; dauernde leichte Kontraktionen der umgeschlagenen Teile waren gleichfalls zu bemerken.

Ich habe diese hier beschriebenen Beobachtungen später noch oftmals durch Versüche bestätigen können, auch bei Tieren, die nicht in Regeneration sich befanden; es kann sich demnach nicht um anormale, durch die Regeneration bedingte Erscheinungen handeln. Auch eine andere Vermutung erwies sich als hinfällig. Ich glaubte nämlich eine Zeitlang, es wären vielleicht irgendwelche Depressionszustände die Ursache dieser Vorgänge; die Muskelkontraktionen könnten nicht normal funktionieren, sodaß hierdurch derartige Umstülpungen verursacht würden. Diese Annahme wurde jedoch widerlegt, als auch an jungen, in jeder Weise normalen Knospen sich derartige Umkehrungen beobachteten ließen. Eine große, mit vielen Knospen versehenen *Hydra fusca* war beispielsweise mit Daphnien gefüttert worden, wobei Mutter und Tochter zu gleicher Zeit ein Krebschen zu packen bekamen. Der schon beinahe ganz vollständigen Knospe wurde durch das stärkere Muttertier die Beute wieder entrissen; dieselbe war durch den Kampf der beiden Tiere stark gequetscht und zerrissen, und daraufhin stülpte zuerst die eine, dann nach und nach noch mehr Knospen das Entoderm nach außen um. Sie blieben in diesem Zustand ungefähr  $\frac{3}{4}$  Stunden; und die Umstülpung ging erst zurück, als ich die Tiere zu einem Präparat verarbeiten wollte und sie dabei berührte.

Hier wie auch in anderen Fällen glückte es nicht, die Tiere im umgestülpten Zustand abzutöten, da eine Berührung meist eine sofortige Rückkehr in normale Verhältnisse einleitete. Bei genügenden Vorsichtsmaßregeln gelingt es indes doch bisweilen, ein Präparat herzustellen, wovon die Abb. 3 den Beweis liefert. Sie ist hergestellt nach einem Dauerpräparat vermittels des Zeichenapparates, und demonstriert, wenn auch durch die Fixierung ein wenig kontrahiert, deutlich die umgeschlagene Mundöffnung und das heraustretende Entoderm. Bei der Fixierung befand sich um diesen umgestülpten Teil herum eine deutliche Zone organischer Partikelchen, — zerquetschte *Daphnia*-Glieder u. a. Körperfetzen, die ihre Säfte ins Wasser abgaben. Ich habe sie ebenfalls mit eingezzeichnet, da mir ihre Anwesenheit eine Erklärung dieser Vorgänge zu liefern scheinen. Sie sind es, die das eigenartige Verhalten bedingen, und die ganzen Erscheinungen sind im Grunde genommen nur eine besondere Art der Nahrungsaufnahme oder wenigstens die ersten Schritte dazu.

Es ist ja bekannt, daß chemische, von Organismen ausgehende Reize bei der Nahrungsaufnahme der Hydren eine hervorragende Rolle spielen. Diese Reize sowie alle zur Bewältigung von Beute führenden

Reaktionen sind von Jennings<sup>4</sup>), Wagner<sup>5</sup>) und anderen Autoren genauer analysiert worden. Die Nesselkapseln an den Tentakeln werden durch vorbeischwimmende Tiere zum Anschnellen gebracht, und schon hier geben vielmehr chemische als mechanische Beeinflussungen den



Abb. 1.

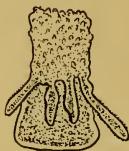


Abb. 2.



Abb. 3.

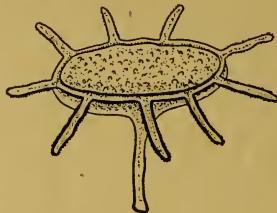


Abb. 4.

Abb. 1. *Hydra viridis* beginnt nach  $1\frac{1}{2}$  wöchentlicher Hungerperiode das Entoderm hervorzustülpen, als ihr diffus im Wasser verteilte Nahrung gereicht wird. Zeichnung nach dem Leben.

Abb. 2. *Hydra viridis* wie in Abb. 1; Entoderm noch weiter vorgestülpt. Das ganze Tier zusammengezogen.

Abb. 3. *Hydra viridis* mit vorgestülpten Entoderm. Nach einem Präparat mit Zeichenapparat gezeichnet.

Abb. 4. *Hydra fusca*, mit weit offenem Mund an der Wasseroberfläche schwimmend.

Ausschlag. Filtrierpapier z. B. oder sonstige indifferenten Stoffe wirken nicht als Antrieb, während der Zusatz gewisser organischer Substanzen sofort den Reiz auslöst. Ich habe bei Vorlesungen dies Verhalten immer dadurch demonstriert, daß ich zunächst einen dünnen, sorgfältig gereinigten Glasstab an die Tentakeln brachte. Es erfolgt dann keine Reaktion. Wird dagegen nur ein wenig organische Substanz an den Stab gebracht (z. B. Speichel), und nun mit dem Stäbchen die *Hydra* berührt, so bleibt sie sofort daran haften. Diese Beobachtung zeigt, daß der chemische Reiz für die Abschiebung der Nesselkapseln und die Auslösung der Klebwirkung, kurzum für die einleitenden Vorgänge der Nahrungsaufnahme allein maßgebend ist und taktile Reize nur eine untergeordnete Rolle dabei spielen können.

Bei den folgenden Stadien der Nahrungsaufnahme geht es ähnlich. Nachdem das Beutetier gelähmt und vor die Mundöffnung geraten ist, beginnen die Tentakel sich meist mehr oder weniger zurückzuschlagen, und der Mund öffnet sich nun nach und nach. Hierbei sind wiederum die chemischen Reize von größter Bedeutung; denn man kann, wie schon Jennings angibt, hungrige Hydren durch bestimmte Reagenzien zu Freßreaktionen veranlassen: „Wenn die sehr hungrige *Hydra* in eine Lösung von Fleischextrakt gebracht wird, so öffnet sie weit ihren Mund und nimmt die Flüssigkeit auf.“

4) Jennings, H. S., Das Verhalten d. niederen Organismen. Leipzig-Berlin 1910.

5) Wagner, G., On some movement and reaktions of *Hydra*. Quart. Journ. Sci. 43 1905.

Ich machte derartige Versuche einige Male mit Hühnereiweiß nach. Wenn die *Hydra* mit einem solchen Eiweißtropfen in Berührung kommt, schlägt sie ihre Tentakel zurück und öffnet den Mund. Wirklich einsäugen und ganz in sich aufnehmen kann sie einen derartigen Flüssigkeitstropfen jedoch nicht — es fehlen, wie es scheint, dazu gewisse taktilen Reize. Das geht daraus hervor, daß derartig gefütterte Hydren gern ihren Mund an die Glaswände anpressen, auf diese Weise ihre Mundöffnungen dann gewaltig erweiternd. Diese Erweiterung kann dann schließlich noch zu dem Resultat führen, wie es oben beschrieben ist: zu einer vollkommenen Umstülzung des Entoderms nach außen.

Tiere in Nährösung verhalten sich also ähnlich wie die mit zerquetschten Daphnien gefütterten Hydren: sie öffnen den Mund und bringen so die Entodermzellen in Berührung mit der organischen Substanz.

Daß es dabei zu wirklicher Nahrungsaufnahme kommen kann, glaube ich bei den ausgestülpten Tieren aus folgenden Gründen annehmen zu müssen. Die Stellen des Entoderms, die herausgetreten und mit den zerdrückten Daphnien in Verbindung standen, waren nach der Rückkehr zu normaler Lage dunkler gefärbt und traten noch einige Zeit als Verdickung hervor, als die Umstülzung wieder zurückgegangen war. Sie hatten demnach dasselbe Aussehen wie gesättigte Magenzellen und müssen also einzelne Organpartikelchen aufgenommen haben.

Das auffallende Verhalten dieser Tiere wird weniger eigentlich erscheinen, wenn wir uns die normalen Verhältnisse vor Augen halten, die zur endgültigen Aufnahme und Assimilation von Nahrungsteilen führen.

Hat sich eine normale *Hydra* über dem Beutetier schließen können, so bleibt dasselbe in dem Magenraum liegen, bis es mazeriert ist. Dann beginnt die eigentliche Verdauung, die bekanntlich bei Hydrozoen auch intrazellulär vor sich geht. Es werden nicht nur flüssige, von Magensaften aufgelöste Teile aufgenommen, sondern die Entodermzellen fressen selbständig kompakte Stückchen in der Art und Weise, wie es Protozoen tun. Sie umfließen die Nahrungsbrocken mit ihren Fortsätzen und ziehen ihn so in das Innere, wodurch von dem in Zerfall befindlichen Beutetier einzelne Fetzen förmlich abgerissen und abgebissen werden<sup>6)</sup>.

Fassen wir hier die durch die angegebenen Tatsachen bisher gefundenen Ergebnisse noch einmal kurz zusammen.

Der Fang der Beute wird bei *Hydra* veranlaßt durch chemische Reagenzien. Es sind dies die Stoffe, die ein unverletztes Tier jederzeit um sich verbreitet — Duftstoffe würden wir bei Landbewohnern sagen. Diese Stoffe veranlassen die Anschleuderung der Nesselkapseln, wodurch die Beute getötet oder wenigstens stark verletzt wird. Durch die Verletzungen werden innere Organe der Beute eröffnet; sie strömen Säfte aus, Plasma verbreitet sich und die ganze Zone vor der *Hydra*

6) Vergl. u. a. Claus, Zool. Anz. 4. H. Krukenberg, Vergl. Physiol. Studien 1880, 1882. Metschnikoff, Zool. Anz. 1880. Hadzi, Vorvers. zur Biol. v. *Hydra*. Arch. f. Entwickl.-Mech. Bd. 22, 1906.

ist mit organischen Substanzen geschwängert. Diese Substanzen veranlassen nun eine weitere, neue Reaktion der *Hydra*. Die Tentakeln, die nach und nach ihre Nesselkapseln verbraucht haben, lassen die Beute los und schlagen sich zurück; der Mund öffnet sich und die Aufnahme in das Innere kann erfolgen. Die *Hydra* stülpt sich allmählich über das gefangene Tier wie ein „automatischer Strumpf“.

Dieser Automatismus wird nun meines Erachtens dadurch veranlaßt, daß die entodermalen Magenzellen, besonders nach längerem Hunger, das Bestreben zeigen, aktiv nach außen zu drängen und dadurch den Mund zu erweitern, sobald sie mit organischen Säften in Berührung kommen. Jede einzelne Entodermzelle kriecht also wie eine Amöbe oder ein Flagellat rein tropistisch zur Nahrungsquelle hin, bis durch deren Aufnahme Sättigung erfolgt.

Unter normalen Verhältnissen findet die dadurch bedingte Ausdehnung des ganzen Tieres eine Grenze in den Umrissen des Beutetieres; es treten dann vermutlich noch Berührungsreize in Erscheinung, wodurch das erlegte Objekt nach und nach von der Masse der Magenzellen überdeckt wird und so im Innern verschwindet. Ganz oder wenigstens zum Teil, falls es zu groß ist; denn die Ausdehnungsmöglichkeit und Elastizität einer *Hydra* hat auch eine Grenze.

Auch eine nicht vollendete Aufnahme ins Innere des Tieres kann nach dem oben Gesagten zu einer Sättigung führen, wenn das Beutetier so lange umschlungen bleibt, bis es in Mazeration gerät und die Entodermzellen sich mit den zerfallenden Teilchen füllen können; meist wird es indes nicht dazu kommen, sondern ein allzugroßer Bissen wird wieder losgelassen werden müssen, ehe er zur Auflösung gelangt.

Um nachzuprüfen, ob auch in anderen Fällen ein aktives Vorwärtswandern von Entodermelementen auftreten kann, brachte ich zerschnittenen Hydren mit zerdrückten Daphnien in Berührung. Und wirklich ließ sich bei unteren Teilstücken, denen die obere Hälfte amputiert war, beobachten, daß die inneren Keimblatt-Teile sich hervorwölbten und an die *Daphnia*-Überreste herantraten. In einem Falle war dies Heraustreten besonders schön sichtbar; die grüngefärbten Magenzellen quollen in dicken Wülsten aus der Wunde heraus, und nach stärkerer Vergrößerung konnte ich genau die Bewegungen der einzelnen Zellen sehen und wasserhelle pseudopodienartige Fortsätze derselben konstatieren.

Nicht immer lassen sich derartige Fälle als einwandfrei betrachten; man muß bedenken, daß auf den Schnittreiz hin sofort Kontraktionen der Muskelschichten in Aktion treten, die einen Verschluß der Wunde herzustellen bestrebt sind. Bei solchen Kontraktionen kann es dann leicht zu knopfartigen Bildungen an der Schnittfläche kommen, die nicht in einem aktiven Vorwandern ihre Ursache zu haben brauchen. Daher wage ich auch nicht zu entscheiden, ob bei oberen Teilstücken die knopfartigen Verbreiterungen, die sich immer bei meinen Versuchen aus den Operationswunden beobachten ließen, wirklich auf ein Vorstülpfen der Magenwände zum Nahrungskörper hin gedeutet werden können. Dazu

kommt noch, daß bei Vorderstücken eine Reizung der Tentakel und der Mundöffnung nicht leicht vermieden werden konnte, worauf dann das Tier in Bewegung geriet und durch normale Freßreaktionen kundtat, daß es trotz aller Selbständigkeit der Teile dort etwas mehr ist als ein loses Zellbündel. An unteren Teilstücken erfolgt die Reizung aber von derselben Richtung her wie beim normalen Tier, wodurch dann auch die typische Reaktion darauf, das Vordringen der Magenzellen, in normaler Weise vor sich gehen konnte. Die Kontraktionen, welche ohne solchen Reiz die Wunde sogleich zusammenziehen würden, vermochten dies innerhalb  $\frac{3}{4}$  Stunden hier nicht; sie verursachten nur eine Verengerung, aus der die Entodermpartien in Wülsten herausragten (Abb. 6). Diese gingen erst zurück, als ich die Daphnien wegnahm.

Die ungewöhnliche Art meiner Hydren, das vollständige Umstülpen eines Magenteils nach außen wäre danach so zu erklären: Die Freßreaktion war durch die diffundierenden Teile der zerquetschten Daphnien sehr schnell und sehr kräftig erregt; die entodermalen Zellen drängten energisch vor, da sie so lange der Nahrung entbehrten. Taktile Reize, die bei einem unzerdrückten Tier ein Umfließen mit der gesamten Masse der Magenzellen veranlassen würden, fehlten hier aber völlig; vielmehr war die ganze Umgebung des Vorderendes durch die austretenden Säfte, Blutkörperchen u. a. mehr mit organischen Partikeln infiltriert, wie man auch unter dem Mikroskop feststellen konnte. Dies mußte zu einer weiten Öffnung des Mundes und bei weiterem Vor-



Abb. 5.



Abb. 6.

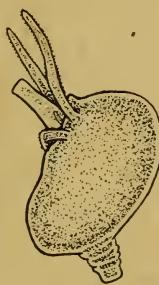


Abb. 7.

- Abb. 5. *Hydra fusca*. Die ältere Knospe hat den Fußteil des Muttertiers in sich aufgenommen.  
 Abb. 6. *Hydra viridis* mit amputiertem Tentakelkranz. Das Entoderm ist nach Darreichung von Nahrungsstoffen herausgequollen.  
 Abb. 7. 2 Hydren, die kleinere von der größeren gleichzeitig mit einer *Daphnia* in den Magenraum aufgenommen. Nach einem Präparat mit Zeichenapparat gezeichnet.

dringen der Entodermzellen schließlich zu einer Umstülpung kommen, da immer mehr Entodermzellen das Bestreben zeigten, vorwärts zu wandern und Nahrungsmedien zu ergreifen. Die Unmöglichkeit einer Anheftung mag noch dazu beigetragen haben, daß gerade bei Tieren mit regenerierender Fußscheibe diese Umstülpungen auftraten.

Eine Aufnahme von diffusem Material beschreibt übrigens bereits

Wilson<sup>7</sup>). Nach ihm soll *Hydra fusca* bei großem Hunger zu Boden sinken und sich mit organischem Schlamm „vollstopfen“. Wahrscheinlich kann es bei einer solchen, durch den chemischen Reiz organischer Reste verursachten Aufnahme nicht fester Teile zu ähnlichen Ausstülpungen kommen — oder wenigstens zu einer gewaltigen Erweiterung des Mundes, da auch hier die Entodermzellen sich nicht immer an bestimmt geformte Gegenstände anlegen können.

Meine weiteren Beobachtungen an *Hydra fusca* machen dies wahrscheinlich.

Ein brauner Polyp hatte längere Zeit gehungert und war daraufhin, wie dies in diesem Zustande geschieht, in Bewegung geraten. Bei dieser Wanderung kam er mit der Wasseroberfläche in Berührung, die mit einer Kahmhaut bedeckt war, d. h. einem dichten Überzug von Bakterien und Protozoen. Daraufhin begann das Tier den Mund zu öffnen und erweiterte diese Öffnung nach und nach so sehr, daß eine große flache Platte entstand, von der ringsum die Tentakel und in der Mitte der Fußteil herabhing. Die Abb. 4 stellt das Tier im Beginn dieses Zustandes dar. Es konnte auch fixiert werden, wobei es sich allerdings stark kontrahierte. Auch hier zeigt sich das Bestreben der Entodermzellen, im Hungerzustand sich unmittelbar mit organischen Stoffen in Verbindung zu setzen, wenn dieselben nicht genügend fest geformt sind, um in den Magen eingeführt zu werden.

Zu was für Verirrungen solche Hungerzustände führen können, und wie sehr dann jede organische Substanz als Reiz wirken kann, habe ich in einigen besonderen Fällen noch beobachten können.

Eine *Hydra viridis*, die durch Darreichung von einer zerdrückten *Daphnia* zur Umstülpung gereizt worden war, führte heftige Bewegungen aus, als ihr die Beute wieder entzogen war. Dabei kam sie mit ihrem Fußteil in Berührung, an dem sich einige organische Partikelchen befanden, und sie begann nun, ihre eigene untere Partie abzufressen. Leider gelang es hier nicht, ein Präparat zu machen; in einem ähnlichen Fall dagegen glückte es, das Tier zu fixieren.

Es handelte sich hier um eine *Hydra fusca* mit junger Knospe ungefähr in der Mitte des Tieres, und einer größeren, schon selbständig reagierenden Knospe darunter. Dies Tier begann plötzlich eigenartige Bewegungen auszuführen, als ich es von seiner Unterlage abgelöst und zur Beobachtung unter eine Lupe gebracht hatte. Die große Knospe war mit dem Fußteil des mütterlichen Tieres in Berührung gekommen und begann nun, denselben in sich aufzunehmen. Das Tier versuchte also wirklich, die eigene Mutter zu verschlingen, mit dem es noch fest zusammenhing, und ein Ganzes bildete: denn die Magenräume hingen noch unmittelbar zusammen, da eine Abschnürung nicht eingetreten war. Die Abb. 5 zeigt das Tier bei diesem Beginnen, bei welchem ich es abtöten und fixieren konnte, ohne daß eine Lösung stattfand.

Als Reiz wirkte in diesem Fall wiederum die Absonderung des Fußes, in welcher vielleicht Detritus, Bakterien etc. eingebettet waren.

7) Wilson, E. B., The heliotropism of Hydra. Amer. Naturalist XXX, 1891.

Auch hier löste der chemische Reiz von organischen Substanzen eine Freßreaktion des hungernden Tieres aus; daß es hier sich um eine Knospe handelt, ist von untergeordneter Bedeutung, da auf diesem Entwicklungsstadium die Knospe an ihrem oberen Ende bereits vollständig entwickelt ist und zu einem vollkommenen selbständigen Leben nur noch die Ausbildung einer Fußscheibe mangelt.

Was wohl weiter geschehen wäre, wenn ich nicht die Tiere abgetötet und zu einem Präparat gemacht hätte?

Wahrscheinlich wäre wohl die Knospe nach einiger Zeit wieder zurückgegangen, der aufgenommene Fußteil hätte unversehrt den Magenabschnitt wieder verlassen. Frühere Erfahrungen wenigstens sprechen dafür, daß in Fällen, in denen eine *Hydra* eine andere zufällig im Innern aufnimmt, beide Tiere keinen Schaden erleiden, sondern bald sich wieder trennen. Es kommt z. B. vor, daß 2 Hydren gleichzeitig ein und denselben Nahrungskörper ergreifen und nicht gleich wieder los lassen. Dann nimmt manchmal das größere Exemplar das schwächere mitsamt der Beute in sich auf, gibt es indes nach kurzer Zeit wieder unversehrt von sich.

Die Abb. 7 zeigt einen derartigen Fall. Eine *Hydra fusca* hatte eine *Daphnia* gefangen. Während sie sich anschickte, dieselbe zu verschlingen, kam eine ihrer bereits abgelösten Knospen gleichfalls mit dem Beutetier in Berührung und ließ es nicht los. Die Folge war, daß das junge Tier mit ins Innere des älteren hineingezogen wurde. Eine Zeitlang sahen noch seine Tentakel aus dem weitgeöffneten Munde heraus, dann verschwanden auch sie in dem Magenraum und die Öffnung schloß sich allmählich ganz. Dies Stadium ist auf der Abbildung festgehalten. Der Mund des großen Tieres ist beinahe ganz geschlossen, und aus ihm ragt nur ein kurzes Stielende der kleinen *Hydra* hervor, die während des Kampfes ihre Anheftung aufgeben mußte. In diesem Zustand tötete ich das Tier und machte ein Präparat davon, nach dem die Zeichnung angefertigt wurde. In einem anderen ganz ähnlich verlaufenden Fall kam nach nicht ganz  $1/2$  Stunde das junge Tier aus dem Innern des älteren langsam wieder hervor, und der Aufenthalt in dem Magenraum hatte hier wie in vielen anderen Fällen nicht die geringsten Folgen.

Nur einmal bekam einer kleinen *Hydra* diese Einsperrung übel; doch waren dies besondere, von mir künstlich komplizierte Verhältnisse. Eine kleine *Hydra* war mit Beutetier ins Innere eines anderen Exemplars geraten. Diesem größeren Tier wurde nun immer neues Freßmaterial gereicht, welches auch ins Innere aufgenommen wurde. Dadurch war dem kleinen Individuum der Ausgang versperrt, es mußte im Innern bleiben und wurde sehr gequetscht. Am Tag darauf wurde es mit den unverbrauchten Nahrungsresten wieder ausgestoßen, tot und etwas deformiert, aber vollkommen unverdaut. Der Tod war unter diesen besonderen Umständen wohl durch Ersticken eingetreten.

In allen anderen Fällen dagegen bringt ein Aufenthalt im Magenraum einem anderen Tier ebensowenig Schaden wie eigenen Teilen, die etwa mit Nahrungsbissen mit hinein gelangen. Dies kann vorkommen,

ist aber verhältnismäßig selten. Ich konnte aber immerhin einige Male beobachten, daß Fangarme mit der Beute ins Innere gerieten; einmal wurde sogar die ganze Mundöffnung nach innen eingestülpt, und alle Tentakel mit Ausnahme einer kleinen Spitze waren im Innern verschwunden. Dort sah man sie eine Zeitlang in lebhafter Bewegung, bis nach einiger Zeit die Rückkehr zu normalen Verhältnissen eintrat.

Es sind demnach auch bei *Hydra* besondere spezifische Stoffe vorhanden, die Teile desselben Tieres oder eines anderen derselben Spezies als gleich erkennbar machen, sodaß niemals eine Verdauung gleichgearteter Teile vorkommen kann und daher auch normalerweise eine *Hydra* bei einer anderen trotz intensiver Berührung mit den Tentakeln etc. niemals einen Freßreiz auslöst<sup>8)</sup>. Bei sehr vielen anderen Tieren ist dies keineswegs immer der Fall; dort wird zwar die Verdauung eigener Teile inhibiert, aufgenommene Artgenossen oder deren Teile dagegen ohne weiteres verdaut und assimiliert<sup>9)</sup>. Dort ist dann die Differenzierung noch weiter gegangen und hat zur Bildung von Individualstoffen geführt, die nur verhindern, daß wirklich eigene Teile aufgelöst werden, jedes andere Wesen aber als fremd erscheinen lassen.

Bei *Hydra* ist die Differenzierung noch nicht so weit, wie sich ja auch aus der Leichtigkeit ergibt, mit der verschiedene Tiere oder ihre Teile zu einer Einheit zusammengesetzt werden können. Es werden hier die Teile sofort als Ganzes dem System eingefügt, nicht auf dem Wege destruktiver Verdauungssassimilation. Diese Verhältnisse bei *Hydra*, auf die ja auch die in meiner letzten Arbeit<sup>10)</sup> hindeutete, sind ebenso wie die große Aktivität der Entodermzellen bei der Nahrungsaufnahme eine Folge von der großen Selbständigkeit der Teile und dem verhältnismäßig losem Band, das die Zellen zusammenhält. Die „Persönlichkeit“ ist hier noch nicht so ausgeprägt wie bei den höheren Tieren, die „Individualität“ noch nicht so tief eingeschnitten. Solche „Relativität des Individuums“, wie ich derartige Erscheinungen zusammenfassend nennen möchte, ist indes nicht auf die Hydrozoen beschränkt; sie gibt sich überall in größerer oder geringerer Selbständigkeit der Teile eines Organismus zu erkennen und verschmilzt andererseits wohl ausgeprägte Tier-Personen so zu einer Einheit, daß sie außerhalb des Zusammenhangs zugrunde gehen.

Über diese Dinge, die sich letzten Endes immer wieder auf eine besondere Differenzierung und Spezialisierung an ein bestimmtes Milieu, eine bestimmte Umwelt, sowie auf eine Anpassung und Angleichung an einen bestimmten Lebensrhythmus auffassen lassen, wird an anderer Stelle ausführlicher zu reden sein.

8) Bei den in Abb. 5 gezeichneten Verhältnissen sind es immer die im Fußsekret eingebackenen Fremdkörper, die einen Freßreiz bewirken.

9) Dies konnte ich z. B. an Planarien beobachten.

10) Goetsch, W., Neue Beobachtungen und Versuche an *Hydra*. Biolog. Zentralbl. 40, 1920.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [41](#)

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

Artikel/Article: [Ungewöhnliche Arten von Nahrungsaufnahme bei Hydren.  
414-422](#)