

Zur Frage der Knospung der Hydroiden.

Von Dr. **Albert Lang**.

Im Februar dieses Jahres erschien in dieser Zeitschrift eine Untersuchung über die Knospung bei mehrschichtigen Tieren, insbesondere bei Hydroiden von Herrn F. Braem¹⁾ in Breslau, in welcher die Resultate meiner Arbeit: „Ueber die Knospung der *Hydra* und einiger *Hydropolyphen*“ für unrichtig und die daraus gezogenen Folgerungen für himffällig erklärt werden.

Die Publikation von Braem ist nicht geeignet, meine Auffassung von der Hydroidenknospung zu widerlegen. Herr Br. hat mit dem größten Eifer meine Beobachtungen angezweifelt und bestritten, trotzdem kann ich seinen Auffassungen keine weitere Bedeutung beilegen; es kommt eben in dieser Frage nicht auf beredte Diskussion, sondern auf sorgfältige Beobachtung an. Ich habe aber aus der Darstellung des Herrn Br. keineswegs die Ueberzeugung gewonnen, dass er eingehender untersucht habe als ich. Ich halte daher meine Ansicht fest und hoffe dieselbe durch weitere Untersuchung anderer verwandter und fernerstehender Cölenteraten in nächster Zeit unterstützen zu können.

Herr Br. unterschiebt mir von vorneherein die Absicht, dass ich aus theoretischen Gründen die „Unzulänglichkeit der früheren Forschungen und die Haltlosigkeit der Ansichten der älteren Autoren“ hätte nachweisen wollen, um „eine alte bisher allseitig bestätigte Anschauung zu entwurzeln.“ Er wirft mir Voreingenommenheit vor, um meine Glaubwürdigkeit herabzusetzen. Gegen letzteren Vorwurf muss ich mich aufs entschiedenste verwahren, da ich aus sehr naheliegenden Gründen bewogen wurde den Knospungsvorgang zu studieren, nämlich deshalb, weil derselbe einer genaueren histologischen Untersuchung vermittelt der Schnittmethode noch nicht unterzogen worden war; wenigstens ist mir trotz eingehendem Studium der einschlägigen Literatur keine derartige Untersuchung zu Gesicht gekommen.

In der Einleitung zu meiner Arbeit habe ich die bedauerliche Thatsache, dass ich bloß *Eudendrium racemosum* und *E. ramosum*, *Plumularia echinulata* und *Hydra* mit Erfolg untersuchen konnte, damit begründet, dass die andern untersuchten Formen „wegen der Kleinheit der Elemente, der ungünstigen Lage der Knospen, oder auch wegen der ungenügenden Konservierung der mir vorliegenden Exemplare zur Untersuchung nicht tauglich waren.“ Trotz dieser doch maßgebenden Gründe macht mir Herr Br. einen Vorwurf daraus, dass ich diese Formen nicht auch untersucht habe, indem er sagt: „Die vielen andern Formen, die „keine befriedigenden Resultate er-

1) F. Braem, Ueber die Knospung mehrschichtiger Tiere, insbesondere bei Hydroiden. Biol. Centralbl., 1894, S. 140—161.

gaben, haben doch auch, so zu sagen, ihre Daseinsberechtigung; auch sie wollen gehört sein“ etc. etc. Das kennzeichnet so recht die Kampfweise des Herrn Br. Er unterschiebt mir, ich hätte Objekte deshalb bei Seite gelassen, weil sie widersprechende Resultate ergaben, dabei habe ich lediglich das gethan, was in solchem Fall jeder Histologe gethan hätte; ich habe die Untersuchung an denjenigen Objekten gemacht, die mir unter dem mir zugänglichen Material zur Entscheidung der Frage die günstigsten zu sein schienen. Bei der Besprechung der einzelnen Knospungsstadien bezw. meiner Abbildungen erklärt Herr Br. das in Fig. 1 dargestellte Knospungsstadium I (gekennzeichnet durch Verdickung des Ektoderms und Veränderung des Entoderms) kurzweg als eine durch die Konservierung hervorgerufene Erscheinung“. Dagegen kann ich eben nur bemerken, dass ich mich natürlich, bevor ich Schlüsse aus meinen Präparaten zog, davon überzeugte, dass eine derartige Unregelmäßigkeit nicht vorhanden war. An den angrenzenden Teilen des Cönosarkrohres war das in jedem Fall ja leicht zu kontrollieren.

Ich habe das auf dem Schnitt sich darstellende Stadium (Fig. 1) als Stadium I bezeichnet. Herr Br. erkennt ohne weiteres, dass es älter ist als mein in Fig. 2 dargestelltes Stadium II, weil in jenem die Cuticula schon aufgelöst sei, in Fig. 2 jedoch nicht. Es entgeht ihm dabei, dass die Schnitte gar nicht von derselben Species herühren (Fig. 1 *E. ramosum*, Fig. 2 *E. racemosum*).

Eine vollständige Uebereinstimmung in diesem übrigens ziemlich nebensächlichen Verhalten der Cuticula — sie ist ja bei beiden verschieden dick — kann man am Ende von verschiedenen Formen nicht verlangen. Auch ist in meiner Fig. 2 die Stützlamelle nicht, wie Br. sagt, nur schüchtern, teilweise gar nicht markiert, sondern sie wurde eben nach dem Bild, das der Zeichenapparat entwarf, gezeichnet, nicht markiert. Bei der Untersuchung war für die Auffassung der Entodermbildung vor allem maßgebend, dass die Einwanderung der Ektodermzellen nur daraus erkannt werden konnte, dass solche auf oder in der Stützlamelle gesehen wurden (vergl. Fig. 2, 3 u. 4, Fig. 11 u. 12). Herr Braem fiel das bloß in Fig. 3 auf, „leider an einer Stelle, — wie er sagt — wo an Knospenbildung auch nicht von ferne zu denken ist.“ Dieser Einwand ist hinfällig, denn gerade bei *Eudendrium* sieht man recht deutlich, dass sich die Ektodermverdickung im allgemeinen auf etwa $\frac{3}{4}$ des Querschnitts des Cönosarkrohres erstreckt. Man muss eben annehmen, dass das ganze Zellmaterial später beim Hervorwölben der Knospe zur Vergrößerung der Oberfläche verwandt wird. Herr Braem glaubt bei der ganzen Besprechung der Figuren voraussetzen zu dürfen, dass bei dem Studium der Präparate auch nicht den elementarsten Vorsichtsmaßregeln Rechnung getragen wurde und dass mit den primitivsten Mitteln gear-

beitet wurde; sonst könnte er beispielsweise nicht auf den Gedanken kommen, ich hätte nur mit den Vergrößerungen gearbeitet, in welchen meine Figuren ausgeführt sind. Sollte es für Herrn Braem so ganz unfasslich sein, dass man es bei einer histologischen Untersuchung manchmal für zweckdienlicher halten kann, das Bild nicht so zu zeichnen, wie man sie bei der stärksten Vergrößerung gesehen hat?! Bei dieser geringen Taxierung meiner Beobachtung verlangt Herr Br. andererseits wieder Unmögliches. So findet er, wo es sich um die Einwanderung der Ektodermzellen handelt, dass ich dieselbe nicht „gezeigt“ habe. Nun habe ich des öfteren gesagt, dass die Zellen einzeln, nicht schaarenweise einwandern; ist dem so, so kann der Vorgang natürlich nur aus der Lage der einzelnen Zellen und der Veränderung der Stützlamelle geschlossen und erkannt werden.

Ich habe darauf Gewicht gelegt, dass das Knospen-Ektoderm bei *Hydra* zum größten Teil aus den indifferenten Zellen des Ektoderms hervorgehe. Nur Br. hat das scheinbar missverstanden und schreibt: „Und wenn durch Wucherung des älteren Ektodermgewebes Zellen mit kleinen Kernen entstehen konnten, wie Lang selber annimmt, warum nicht ebenso gut durch Teilung des Entoderms.“ Das habe ich durchaus nicht angenommen, sondern habe nur in den indifferenten Zellen, die ihren embryonalen Charakter bewahrt haben, das praedestinierte Material zum Aufbau der Knospe erblickt. Damit ist durchaus nicht gesagt, dass die differenzierten älteren Ekto- und Entodermzellen sich überhaupt nicht mehr teilen könnten.

Fig. 5 meiner Abbildungen stellt einen Schnitt vor, der nicht ganz normal zur Stützlamelle geführt ist, daraus folgert Br., dass sich deshalb die Zellschichten des Schnittes übereinander lagern und somit die Blätter gegenseitig nicht scharf abgegrenzt wären. Ich dünkte, gerade die von der Fläche gesehene Stützlamelle müsste breiter erscheinen (natürlich bei ein und derselben Einstellung des Tubus); dann ist aber das gezeichnete Bild nur durch die Annahme einer teilweise aufgelösten Stützlamelle zu interpretieren.

Bei der Knospung der *Hydra* beobachtet Herr Br. ganz entgegengesetzte Verhältnisse wie ich.

Er findet, „dass schon auf den frühesten Stadien der Knospenbildung das Entoderm ganz ebenso Spuren einer lebhafteren Thätigkeit zeigt wie das Ektoderm“. Ich konnte, wie meine Fig. 10 zeigt, konstatieren, dass das Ektoderm resp. die indifferenten Zellen desselben schon in reger Teilung begriffen sind, bevor man Veränderungen im Entoderm wahrnimmt, dass letzteres sehr wenig, meistens gar keine Mitosen aufweist, und dass, wenn solche bei älteren Stadien beobachtet wurden, die Lage und das Aussehen der sich teilenden Zellen vermuten ließ, dass sie eingewanderte Ektodermzellen seien.

Bei Fig. 11 findet Br. die Assymetrie der Knospe so sonderbar, „dass sie gerechten Zweifel an der Korrektheit der Zeichnung wachruft“, weil nämlich „im untern Teil der Figur, welcher der linken Seite der Knospe entspricht, die beiden Keimblätter sich sehr deutlich von einander abheben, während in dem obern Teil, der die andere Knospenhälfte wiedergibt, kaum eine solche Grenze zu konstatieren ist.“ Nach meiner Erklärung der Fig. 11, die Herrn Braem scheinbar entgangen ist, kann diese Assymetrie durchaus nicht verblüffen und ist ganz nebensächlicher Natur. Ich habe nämlich, wie oben schon erwähnt, nachweisen können, dass, nachdem vom distalen Pol der Knospen indifferente Zellen zur Bildung des Knospentoderms die Stützlamelle durchdrungen haben, auch (meine eignen Worte) „die Einwucherung resp. Einwanderung seitwärts, ober- und unterhalb der Spitze fortschreitet.“ Damit ist absolut nicht gesagt, dass das gleichmäßig und gleichzeitig, auf beiden Seiten, oben und unten vor sich gehen muss; ich habe im Gegenteil immer betont, dass dieser Vorgang allmählich vor sich geht.

Weiterhin stellt Br. die Zuverlässigkeit der Fig. 11 in Abrede, da er „trotz der Auflösung der Stützmembran in keinem Falle irgend welche Unbestimmtheit in der gegenseitigen Begrenzung der beiden Blätter“ gefunden hat. Dagegen lasse ich eben Fig. 11 meiner Abbildungen reden, die ein treues Bild des vorgelegenen Schnittes gibt. Wertvoll ist mir bei seinem Einwand nur, dass er hier die Auflösung der Stützlamelle bestätigt.

Es war bis jetzt nur von der Polemik Braem's die Rede, wir wollen nun das positive Ergebnis seiner Beobachtung einer kurzen Besprechung unterziehen, seine Resultate, nach denen Br. glaubt das „was die älteren Beobachter bei Hydroiden ermittelt haben“ vollauf bestätigen zu müssen. Meiner Ansicht nach gab es aber nichts zu bestätigen, sondern viel neu zu untersuchen. Br. gibt selbst am Schlusse seiner Arbeit wenigstens zu, dass die Konstitution des innern Blattes auch durch seine Untersuchung noch keineswegs ganz sichergestellt sei. Unsere Wissenschaft hätte Herrn Br. entschieden mehr Dank gewusst, wenn er seinen Scharfsinn mehr in dieser Frage entfaltet hätte, statt in meinem Versuch zur Lösung der Knospungsfrage einen Circulus vitiosus der bedenklichsten Art zu wittern.

Es befremdet in erster Linie, dass Br. sich in Wort und Bild so kurz fasst bei der Darstellung seiner Befunde. Von seinen Abbildungen ist Fig. 2 und 3 belanglos für den Knospungsprozess. Der in Fig. 3 dargestellte Schnitt ist nicht durch die Knospungszone geführt, ersterer soll es sein, ist es aber meiner Ansicht nach nicht; denn wo eine Knospe auch nur minimal angelegt war, habe ich stets im Ektoderm eine Menge Kernteilungsfiguren auf jedem Schnitt beobachtet; davon ist hier nichts zu sehen. Die größeren, dichtgedrängten Zellen

des Ektoderms und Entoderms in der Abbildung können von einer lokalen Kontraktion herrühren, oder der Schnitt ist schräg geführt.

Die „Sekretzellen“ oder die sog. embryonalen Zellen des Entoderms, von denen Br. soviel erwartet, sind mir keineswegs entgangen, sie fallen durch ihre dunklere Tinktion besonders bei Doppelfärbung bei all den untersuchten Formen, besonders *Eudendrium*, auf den ersten Blick auf, und sind bei *Hydra* kaum mit andern Zellelementen zu verwechseln. Ich glaube nicht, dass sie sich beim Aufbau des Knospenentoderms beteiligen, sonst müssten sie doch in der Knospenregion häufiger sein, sowie etwa die interstitiellen Zellen. „Das neugebildete Entoderm der jungen Knospe, das sich als einfache Schicht kleiner, plasmareicher und, wie es scheint, membranloser Zellen unterhalb des funktionierenden Entoderms neben der Stützlamelle anlegt“ und als Produkt der Sekretzellen von Br. angesehen wird, sind eben gerade die eingewanderten Zellen des interstitiellen Gewebes. Darum kann ich Braem's Fig. 4 ebenso gut als Stütze meiner Ansicht verwenden, wie meine Fig. 11 oder Fig. 13, bloß denke ich mir die erwähnte Abbildung etwas weniger schematisiert, nämlich mit teilweise aufgelöster Stützlamelle. Dass diese nämlich aufgelöst wird, gibt Br. selbst zu, zeichnet es aber nicht. Auch die Beobachtung, die er in Fig. 5 darstellt, wo sich in der Tentakelzone „jene Kuppe embryonaler Entodermzellen, welche im jüngsten Stadium der Knospe unmittelbar anlegt“, noch nachweisen lässt, passt vorzüglich zu der meinigen, bloß würde ich wieder statt „embryonaler Entodermzellen“ eingewanderte Ektodermzellen schreiben, weil ich eben überzeugt bin, dass die dort lagernden Zellen mit den Sekretzellen des Entoderms nichts zu thun haben.

Den Umstand, dass ich wenig, fast keine Mitosen im Entoderm sah in den Anfangsstadien der Knospung, möchte Herr Br. mangelhafter Beobachtung zur Last legen; er stützt sich dabei auf die Aussage Pfitzner's, dass bei Entodermzellen die Beobachtung von Kernteilungen häufig durch die im Zelleib befindlichen Einlagerungen sehr erschwert wäre. Dies letztere, meint er, ist vielleicht der Grund, dass ich keine Zellwucherung im Entoderm hätte konstatieren können. Von Uebersehen der Mitosen im Entoderm kann bei genauer Durchsicht sorgfältig ausgeführter Schnitte kaum die Rede sein, ebenso wenig wie im Ektoderm, wo ich massenhaft Kernteilungen sowohl der größeren Zellen, als der des interstitiellen Gewebes gesehen habe.

Nachdem Herr Br. sich über mein vorwitziges Unterfangen, die Knospung der Hydroiden nochmals untersucht zu haben, genugsam entrüstet hat und das Gegenteil von dem bewiesen zu haben glaubt, was ich behauptete, macht er noch einige weitere Bemerkungen über die Knospung der *Hydra*, wobei er nun auch findet: „Fraglich kann nur das Eine sein, wo die neu sich bildenden Entodermzellen der

jungen Knospe herkommen.“ Genau diese Frage habe ich mir vorgelegt, als ich meine Arbeit begann, und hier liegt die Entscheidung. Wie kurz hätte sich daher Herr Br. fassen können; allerdings über der Suche nach dem mir unterschobenen *Circulus vitiosus* hat Herr Br. die Hauptfrage ganz vergessen und trägt zu ihrer Lösung nur mit seinem Zugeständnis bei: „zweifelhaft bleibt immer, ob die embryonalen Zellen (des Entoderms) die einzigen Konstituenten des innern Blattes sind, welche Neubildungen hervorzurufen vermögen.“ . . . „Durch direkte Beobachtung dürfte das schwer zu entscheiden sein.“ — Er entscheidet sich dann doch dafür, dass er die Entodermzellen sich durch fortgesetzte Teilung in embryonale Zellen zurückverwandeln lässt. „Die Teilungsprodukte der funktionierenden Entodermzellen würden alsdann gerade so zur Vermehrung der embryonalen Zellen des Entoderms beitragen, wie es die peripheren (Deck-) Zellen des Ektoderms gegenüber dem interstitiellen Gewebe thun.“ Diese letztere Behauptung ist mir vollständig neu. Dass Epithelmuskelzellen des Ektoderms sich teilen, habe ich bei *Hydra* häufig gesehen, dass die Teilstücke aber interstitielle Zellen werden, nie. Ich habe bis jetzt immer geglaubt, dass die letzteren solche Verstärkung nicht nötig haben, weil sie seit dem Embryonalleben in genügender Anzahl vorhanden waren und in reger Teilungsfähigkeit etc. ihren embryonalen Charakter bewahrt haben.

Nach Allem erkennt man, dass Herr Br. meinen Beobachtungen etwas Positives und Sicheres nicht entgegenzustellen vermochte. Wenn auch seine Angaben sehr bestimmt lauten, so scheint doch seine Untersuchung keine eingehende gewesen zu sein. Herr Br. tritt mir sehr siegesbewusst entgegen, aber seine Kraft liegt mehr in seinen Worten, als in seinen Beobachtungen.

Beschleunigte Färbung der Blutkörperchen.

Von Dr. med. **H. Seelmann**,

Assistenzarzt in Dessau.

Bekanntlich nimmt das gewöhnliche Ehrlich'sche Verfahren, die roten von den weißen Blutkörperchen durch Färbung zu differenzieren, einen für den praktischen Arzt abschreckenden Zeitverlust von mehreren Stunden und einen nicht für jeden Arzt zugänglichen Apparat in Anspruch. Um diesen Uebelständen zu begegnen und um eine Farblösung zu haben, die angefertigt sofort brauchbar und haltbar ist und dabei ein deutliches Bild giebt, schlage ich seit $\frac{3}{4}$ Jahren nachstehendes Verfahren mit bestem Erfolge an:

Auf die etwas erwärmten Deckgläschen wird ein Tropfen Blut gebracht, ausgebreitet und an der Luft getrocknet, sodann 5 Minuten

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Lang Albert

Artikel/Article: [Zur Frage der Knospung der Hydrioden. 682-687](#)