

Biologisches Zentralblatt

Begründet von J. Rosenthal

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig
Professor der Botanik Professor der Zoologie
in München

herausgegeben von

Dr. E. Weinland

Professor der Physiologie in Erlangen

Verlag von Georg Thieme in Leipzig

38. Band

November 1918

Nr. 11

ausgegeben am 30. November

Der jährliche Abonnementspreis (12 Hefte) beträgt 20 Mark
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, die Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Menzingerstr. 15, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. E. Weinland, Erlangen, Physiolog. Institut, einzusenden zu wollen.

Inhalt: P. Buchner, Über totale Regeneration bei chilostomen Bryozoen. S. 457.
G. Tischler, Das Heterostylie-Problem. S. 461.
E. Boecker, Die geschlechtliche Fortpflanzung der deutschen Süßwasserpolypen. S. 479.
R. Brun, Nochmals die wissenschaftlichen Grundlagen der Ameisenpsychologie. S. 499.

Über totale Regeneration bei chilostomen Bryozoen.

Von Paul Buchner, München.

(Mit 5 Figuren.)

Bei den Bryozoen offenbart sich ein weitgehendes Regenerationsvermögen in der verschiedensten Weise. Schon lange kennt man die merkwürdige Neubildung des gesamten Polypids, die eintritt, nachdem der alte bis auf einen formlosen Rest rückgebildet wurde. Die Ursachen dieser Einschmelzung, die entweder wie eine mächtige Welle über große Teile der Kolonie hingeht oder einzelne Individuen betrifft, liegen allerdings noch völlig im unklaren. Auch über die Art und Weise, wie der Rückstand des alten Polypids nach Bildung des neuen entfernt wird, herrscht keine Einstimmigkeit.

Totale Regeneration ist uns vor allem von den entoprokten Bryozoen bekannt. Die Köpfcchen der Pedizellinen fallen nicht selten ab und das Stielende liefert alsbald ein Regenerat. Ein ganz ähnlicher Vorgang ist recht häufig bei den Kolonien der Ktenostomen, deren einzelne Individuen vielfach sehr hinfällig sind und vom Stolo aus ersetzt werden können. Bei chilostomen Bryozoen

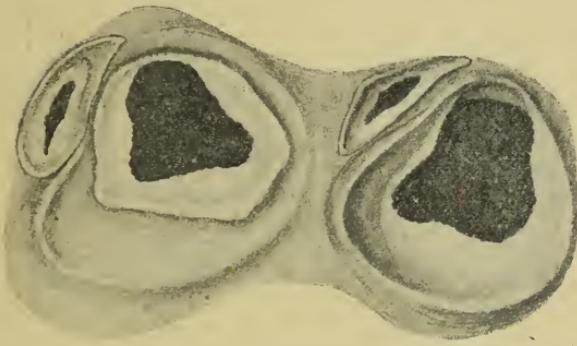
mit mehr oder weniger stark verkalkten Skeletten stößt die totale Regeneration dagegen auf Schwierigkeiten, denn diese bleiben ja auch nach dem Tode des betreffenden Individuums noch erhalten. Erst *Levinsen*¹⁾ hat 1907 darauf aufmerksam gemacht, daß auch hier eine totale Regeneration einsetzen kann und gezeigt, daß das neue Individuum dann im Skelett des alten — notgedrungen in etwas kleinerem Maßstab — auftritt. Am günstigsten liegen die Bedingungen für eine solche Regeneration offenbar bei den Formen, deren Oberfläche nur in geringem Maße verkalkt ist, vor allem bei *Membranipora*. Hier konnte *Levinsen* bei einer ganzen Reihe fast ausschließlich fossiler Formen den Vorgang nachweisen. Mit wenigen Ausnahmen waren die Regenerate im gleichen Sinne orientiert, wie das abgestorbene Individuum. Nur zweimal fand sich das Zoözium im umgekehrten Sinne in das alte eingebettet. Dies ist so zu erklären, daß im allgemeinen das hinten anschließende Tier zur Neubildung schreitet und die von ihm ausgehende Knospe in der Weise schon polar differenziert ist, wie sie es auch beim gewöhnlichen Wachstum der Kolonie in der Regel bekundet. Übernimmt ein anderes Nachbartier die Regeneration (es pflegte jedes Individuum von sechs anderen begrenzt zu sein und mit ihnen durch Poren in Verbindung zu stehen), so wird das neue Tier je nach der Orientierung der Knospe im umgekehrten Sinne, quer oder schräg zu liegen kommen müssen, da durch die Längsachse der Knospe auch die des jungen Tieres bereits festgelegt ist.

Levinsen hat weiterhin schon die Beobachtung gemacht, daß nicht nur gewöhnliche Zoözien wieder Zoözien regenerieren können, sondern auch Avicularien ihresgleichen und daß ferner heterogene Regenerationen vorkommen, bei denen in einem alten Zoözium ein Avicularium auftritt oder sogar — der seltenste Fall — das umgekehrte verwirklicht wird. Die Bildung von Avicularien in Zoözien ist nicht allzu auffällig, wenn man berücksichtigt, daß es sich in den beobachteten Fällen stets um Arten handelt, die sogenannte vikariierende Avicularien besitzen, welche also in der Architektur der Kolonie ohnedies die Stelle eines gewöhnlichen Zoözioms einnehmen und deshalb auch beim Wachstum der Kolonie in gleicher Weise von den seitlichen Wänden eines solchen gebildet werden. Auch daß Avicularien Zoözien durch Knospung hervorbringen, kommt vielfach typischerweise vor, so bei den Flustren. Nur darf man hierbei nicht an so hochentwickelte Avicularien denken, wie sie etwa *Bagala* besitzt, die keiner weiteren Vermehrung fähig sind.

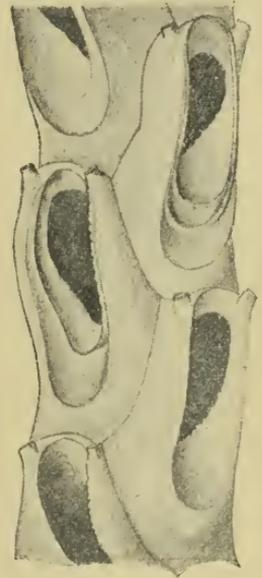
1) Sur la régénération total des Bryozoaires. Bull. Acad. roy. Sc. et lettres de Danemark. Année 1907, Nr. 4.

Unter Umständen kann doppelte Regeneration vorkommen, Levinsen fand einmal drei Avicularienskelette ineinander geschachtelt, und ein anderes Mal folgten zwei Zoözien und ein Avicularium aufeinander.

Bei der Bearbeitung japanischer Bryozoen der Sammlung Doflein sind mir ähnliche Regenerationsweisen, wie sie Levinsen beschrieben, wiederholt begegnet. Ein typisches Bild der Neubildung eines Zoöziums im Skelett eines anderen gibt die Fig. 1 von einer *Membranipora*; zur nicht verkalkten Frontalseite des linken Zoöziums schaut das entsprechend verkleinerte neue Tier heraus. *Canda tenuis* Macgill. zeigt, wie neben einfacher Regeneration auch eine zweimalige sich finden kann (Fig. 2, rechts oben). Außer solchen bestätigenden Befunden sind aber auch solche zu verzeichnen,



Figur 1.

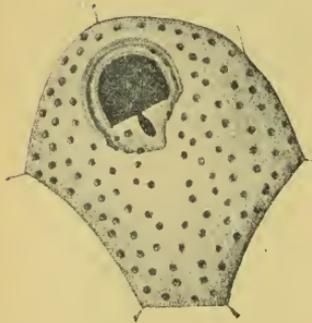


Figur 2.

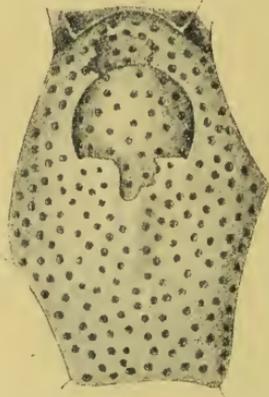
die die Levinsen'schen wesentlich ergänzen. Sie beziehen sich auf ein Objekt, dessen Vorderseite völlig verkalkt ist. In den beiden Fällen, die Levinsen unter gleichen Bedingungen fand, sah zur alten Öffnung eine neue verkleinerte heraus (*Cribulina labiata* Lev., *Hippothoa spec.*), die Regeneration war also von dem hinten angrenzenden Individuum ausgegangen. Bei der in der Sagamibai sehr häufigen *Schizoporella ceciliae* Aud. aber fand ich neben analogen Bildern (Fig. 3) auch solche, bei denen an Stelle des typischen Zoöziums ein Kenozoözium regeneriert wurde. Darunter versteht man Individuen, die von Anfang an keinen Polypid besitzen und deshalb auch die Bildung einer Öffnung im Skelett und eines Operkulum unterlassen. Solche Kenozoözien sind sehr verbreitet und können in der verschiedensten Weise im Aufbau der Kolonie ver-

wendet werden (als Stielglieder, Wurzelglieder, Schaltstücke, Randbefestigung u. dergl.) oder auch infolge einer Hemmungserscheinung auftreten (z. B. bei Platzmangel). Die alte Mundöffnung ist dann durch eine darunterliegende, in typischer Weise durchbohrte Platte verschlossen; sie kann völlig intakt sein oder etwas verletzt, wobei dann deutlich zu erkennen ist, daß dieses zweite Skelett sich überall unter dem ersten ausbreitet (Fig. 4).

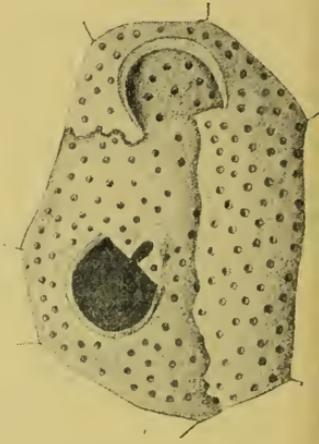
Die Erklärung dieses gar nicht seltenen Vorkommens ist eine sehr einfache. Nur bei mangelhafter Verkalkung der Vorderseite findet bei seitlich oder vorne einsetzender Neubildung die für die Anlage des Polypids festgelegte Knospenregion genügend Raum zur Entfaltung. Bei völliger Verkalkung derselben aber muß es notwendig zu einer Entwicklungshemmung kommen, zur Regene-



Figur 3.



Figur 4.



Figur 5.

ration eines Kenozoöziams. Daß diese Deutung richtig ist, beweisen andere Bilder. Es ist von vorneherein klar, daß auch bei solchen ungünstigen Regenerationsrichtungen ein typisches Zoözium dann gebildet werden kann, wenn das alte Skelett an der zur Entfaltung nötigen Stelle gewaltsam zerstört wurde; dann treten ja Bedingungen ein, die denen einer *Membranipora* analog sind. Tatsächlich fand sich das mehrfach verwirklicht und stets war dann an der Stellung der Mundöffnung deutlich zu erkennen, daß die Regeneration von der Seite oder von vorne ausgegangen war. Die alte Mundöffnung ist dann natürlich stets verschlossen (Fig. 5). Wahrscheinlich ist die Verletzung des Skelettes in diesen Fällen überhaupt die Todesursache des alten Tieres gewesen.

Die Levinsen'sche Auffassung wird also durch diese neuen Beobachtungen auf das schönste bestätigt. Die Regeneration toter Individuen liegt zweifellos im Interesse der Kolonie, die damit eine mögliche Einfallsforte schädigender Einflüsse verschließt; und diesem

Bedürfnis genügt auch die Neubildung eines Kenozoöziums. Immerhin stellt es einen gewissen Grad von Unzweckmäßigkeit dar, daß die Wachstumsrichtung der Knospen so starr festgelegt ist, daß diese nicht in der Lage sind, eine zur Polypidbildung geeignete Stelle aufzusuchen und deshalb statt eines Nährtieres ein Individuum erzielen, das von der Kolonie ernährt werden muß.

Histologische Untersuchungen über die totale Regeneration anzustellen, genügte mein Material nicht; es dürfte aber kaum auf sehr große Schwierigkeiten stoßen, es auf experimentellem Wege zu erzielen, wenn man einzelne Individuen der Kolonie zu verschiedenen Zeitpunkten mit einer feinen Nadel abtötet.

Mehrfach kommt es bei den Chilostomen vor, daß alte Tiere den Polypid rückbilden und die Öffnung mit einer Kalklamelle verschließen. Wir sind über diesen Vorgang, der eigentümlicherweise mit erneuter Knospungstätigkeit an diesen Stellen Hand in Hand gehen kann, noch sehr ungenügend unterrichtet, mit dem Verschluß durch Regeneration eines Kenozoöziums ist er aber unmöglich zu verwechseln.

Shizoporella cecilia bildet übrigens hie und da auch von Anfang an Kenozoözien, ohne daß die Ursache sich immer ermitteln ließe. Manchmal sind es sicher Kontaktreize, die beim Aufeinanderstoßen zweier Wachstumsrichtungen in einer Kolonie oder der Berührung zweier benachbarter Kolonien auf die noch unvollkommen entwickelten Knospen hemmend wirken, obwohl der zur Verfügung stehende Raum genügend wäre ein normales Tier zu bilden, manchmal lediglich Rummangel, Zusammenhänge, die sich ja auch an anderen Objekten beobachten lassen. Daneben aber kommen Fälle vor, wo solche Erklärungen versagen und man zu inneren Ursachen Zuflucht nehmen muß. Ich habe gefunden, daß eine solche Hemmung der Zoözienbildung am Rande einer Kolonie sich in verschiedenen Abstufungen neben einander finden kann. Es kamen da typische Kenozoözien neben solchen vor, die noch ein Rudiment des Sinus besaßen, ohne daß zu erkennen gewesen wäre, daß der übrige Teil der Mundöffnung erst sekundär verschlossen worden wäre und einem Individuum, das seine Öffnung durch eine dünne porentragende Platte nachträglich verschlossen hatte und nur den Sinus noch unverkalkt besaß. Solche Unterschiede werden sich dadurch erklären lassen, daß die hemmenden Reize auf verschieden weit entwickelte Zoözien gewirkt haben.

Das Heterostylie-Problem.

Von G. Tischler.

Durch die experimentellen Untersuchungen Darwin's (1862, 1865, 1877), Hildebrand's (1864, 1867) und anderer Forscher, wie durch die vergleichenden Studien über die Bestäubung ento-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Buchner Paul

Artikel/Article: [Über totale Regeneration bei chilostomen Bryozoen.
456-461](#)