Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 4 (1949)
Heft: 1

Artikel: Von den Schwämmen
Autor: Bolle, Fritz
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-653346

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Tinte auf eine vor ihm liegende geschliffene Kalkplatte. Bei dem Versuch, die Schrift später wieder wegzuwischen, kam ihm der Gedanke festzustellen, wie sich Schrift und Platte verhalten würden, wenn er sie mit Ätzwasser überstreicht. Gedacht, getan. Zu seiner Überraschung sah er, daß die Platte tief geätzt war, während die Schrift erhaben stehen blieb. Der Versuch, die erhaltenen Schriftzeichen auf Papier abzudrucken, gelang. Weitere Experimente brachten das Ergebnis, daß sich auch Abdrucke von der glatten Platte machen ließen, wenn die Schriftzeichen nicht erst ausgeätzt wurden. Die Lithographie, der Steindruck, war erfunden und fand in der ganzen Welt schnellste Verbreitung. Da wegen ihrer Gleichmäßigkeit und Feinkörnigkeit nur Platten aus dem Jura hierfür Verwendung finden konnten, besonders aber die aus Solnhofen, Mörnsheim, Mühlheim und Langenaltheim, so entwickelte sich die Lithographiestein - Industrie zu ungewohnter Höhe.

Es eignen sich jedoch nicht alle Platten für die Lithographie. Wenn man vor den dreißig bis fünfzig Meter tiefen Steinbrüchen steht, sieht man die einzelnen verschieden starken Schichten des waagerecht gelagerten Gesteins deutlich vor sich liegen. Nach Beseitigung des Abraums — des wilden Gebirges — stößt man erst auf die dickeren brauchbaren Platten, die „Flinze" genannt werden. Zwischen diesen sind wiederum Erde und tonhaltige „Fäule" eingelagert. Der Wert der einzelnen Platten ist verschieden. Am zahlreichsten sind die gelblichweißen und die gelb bis rötlichgelben Steine, seltener die von hellgrauer bis dunkelgraublauer Tönung, die wegen der größeren Härte und des besonders feinen Kornes als „Blaue" die wertvollsten und für die Lithographie geeignetsten sind.

Wohl wurden mit dem Fortschreiten der Technik, mit der Wandlung und dem Ausbau des Druckereiwesens an Stelle der Lithographiesteine Zink- und Aluminiumplatten verwendet. Wenn auch die Metallplatten gegenüber dem Stein leichter und billiger sind, so können sie die Solnhofer Platten doch nicht verdrängen, da sie für viele besondere Feinarbeiten unentbehrlich sind. So werden weiterhin wie vor Jahrhunderten die Platten aus ihrem Urwelttraum erweckt und jetzt mit modernsten Maschinen gespalten, gesägt, geformt, geschliffen und poliert.

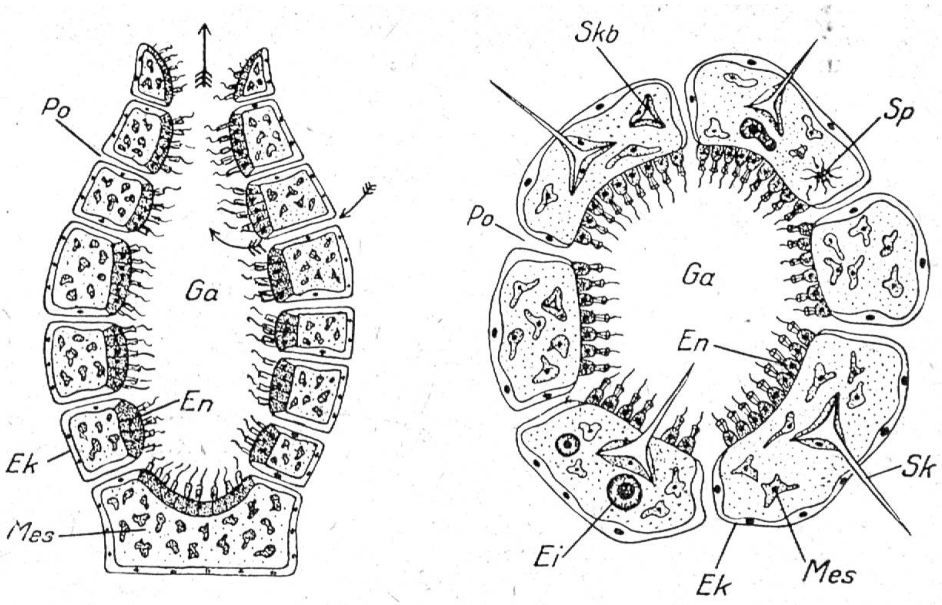
Armin W. Kauert

Von den Schwämmen

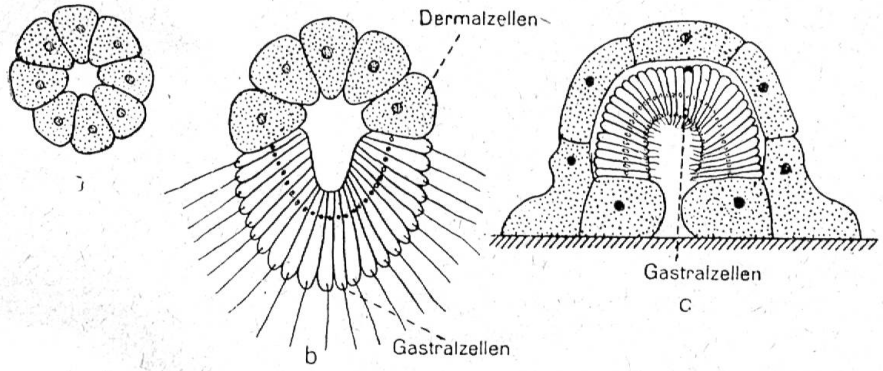
Wenn von „Schwämmen" die Rede ist, denkt wohl jeder zuerst an die schmackhaften „Schwammerln", deren leuchtende Farben in der Pilzzeit den Wald beleben. Daß es einen ganzen großen, über fünftausend verschiedene Arten umfassenden Stamm von Tieren gibt, die man ebenfalls Schwämme nennt, ist dem Nichtzoologen fast ausnahmslos unbekannt, denn auch der „echte" Badeschwamm — neuerdings freilich weitgehend durch Gummi- oder Kunststoffschwämme verdrängt — macht mit seiner vielporigen Formlosigkeit und Wasseraufnahmefähigkeit so gar nicht den Eindruck, als sei er ein tierisches Erzeugnis. Und doch ist der Badeschwamm der bekannteste, weil wirtschaftlich genutzte Vertreter eines uralten Tierstammes, ein noch heute lebender Zeuge des vielleicht ersten großen Versuches der Natur, mit vielzelligen Tieren die Lebensräume dieser Erde zu erobern .

Erzählt man, daß die Schwämme — zoologisch Spongia oder Porifera genannt — die weitaus einfachsten Metazoen oder Vielzeller sind, ohne jedes Sinnesorgan oder Nervensystem, von ein paar Tagen jugendlichen Larvendaseins abgesehen Zeit ihres Lebens im wahrsten Sinne des Wortes „stumpfsinnig" an einem Ort unbeweglich festsitzen — denn auch jedes Muskelgewebe fehlt ihnen —, so mag man denken, die Beschäftigung mit solchen Lebewesen sei eine tödlich langweilige Angelegenheit. Und doch ist es kein Zufall, daß der vielleicht temperamentvollste unter den Zoologen, der durch seinen Kampf für den Abstammungsgedanken viel gerühmte und oft geschmähte Ernst Haeckel, einer Gruppe der großen Schwammfamilie eine umfangreiche zweibändige Monographie gewidmet hat. Denn gerade deshalb, weil sie so „tief unten" am Stammbaum des Tierreich wurzeln und in ihrer Organisation ungewöhnlich primitiv — ihren Namen entsprechend geradezu „pflanzenhaft" — geblieben sind, bieten sie Ansatzpunkte zu höchst interessanten Überlegungen über die Urtage des Mehrzellerlebens.

Schon ihre Larve erinnert ganz und gar an jene Kolonien von Einzellern, in denen man wohl mit Recht bis in unsere Tage überlebende Zeugen der ersten Schritte zum Vielzeller sieht. Das Kugelwesen Volvox ist ihr schönstes Beispiel, und wie eine als eine flüssigkeitserfüllte, von einer einschichtigen Zellhülle umgebene Hohlkugel, treibt das junge Schwammwesen durch das Wasser. Sicher ist wohl auch, daß alle höheren Tierformen in ihrer Stammesgeschichte einmal diesen „Volvox-Zustand" der hohlen Zellkugel durchlaufen haben, erinnert doch bei allen — bis zum Menschen hinauf — der „Blastulakeim" an diese Jahrmillionen zurückliegende Entwicklungsperiode. Wie man bei Volvox eine nur der Fortbewegung und Ernährung dienende „vegetative" Halbkugel und eine zweite, zur Bildung von Tochterkolonien bestimmte „generative" Hemisphäre unterscheidet, so hat die Blastulalarve der Schwämme einen „animalen" geißeltragenden Pol — in den Geißeln erkennen wir unschwer eine Erinnerung an die als gemeinsame Wurzel von Pflanzen- und Tierreich geltenden Flagellaten-Geißeltierchen — und einen „vegetativen" Pol, dessen Zellen groß und dotterreich sind. Interessant ist die Umformung dieses durchaus symmetrisch gegliederten Wesens in die schlauchförmige Klumpengestalt des fertigen Schwammes. Der Kugelkeim setzt sich mit den animalen Zellen fest, die als Gastrallager oder Entoderm eingestülpt und von den Zellen des vegetativen Pols, dem Dermallager oder Ektoderm, überdeckt werden. Am vegetativen Pol bricht eine Öffnung durch, das Osculum, und in den Seitenwänden entstehen ebenfalls als Durchbrüche die Poren, so daß die Endform ein unten angewachsener, vielfach durchbrochener Schlauch ist. Die langbegeißelten Zellen des Gastrallagers bilden sich zu Kragengeißelzellen um, ganz ähnlich den festsitzenden Choanoflagellaten unter den Protozoen. Ihr Flimmerstrom strudelt ständig neues Wasser durch die Poren herein und zum Osculum heraus; das Wasser aber bringt neben dem Sauerstoff für die Atmung auch Nahrungsteilchen heran, die von den Kragengeißelzellen — auch dies ein Zeichen, wie nahe wir hier noch dem Reich der Urtiere sind — „intrazellulär", also in einem Vakuolenhohlraum des Zellkörpers verdaut werden. Den Transport der in der Vakuole aufgeschlossenen Nahrung zu den nicht unmittelbar am Nahrungsstrom gelegenen Zel-



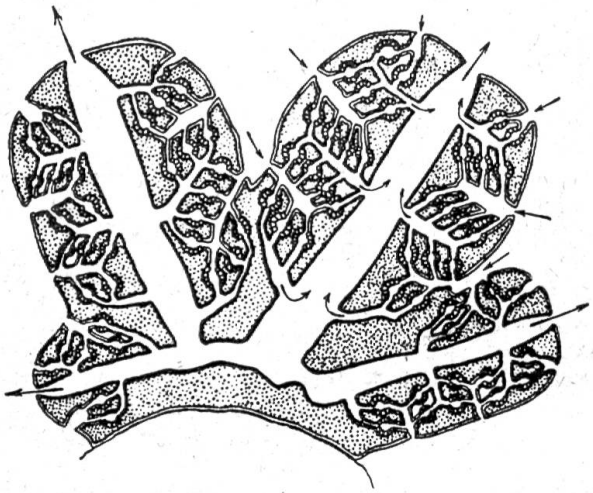
Schema eines einfachen Schwammes im Längsschnitt (links) und Querschnitt (rechts) Ei Eizellen, Ek Ektoderm oder Dermallager, En Entoderm oder Gastrallager, Ga Gastralhöhle, Mes Mesenchym, Po Poren, Sk Skelettnadeln, Skb Skelettbildner, Sp Spermien (aus Kühn)



Entwicklung eines Schwammes
a Blastula, b Blastula mit Differenzierung der vegetativen Zellen zu Dermalzellen, der animalen zu Gastralzellen (Kragengeißelzellen), c Sich festsetzende Blastula mit Einstülpung der Gastralzellen (aus Harms)

len der Außenhaut oder zu der zwischen den beiden ursprünglichen Schichten, dem Dermal- und dem Gastrallager liegenden Füllschicht besorgen amöbenähnliche Wanderzellen.

Dieser einfache Bauplan, ein unten geschlossener Schlauch mit seitlichen Zuflüssen und



Schematischer Schnitt durch einen Schwamm mit kompliziertem Kanalsystem und Stockbildung durch Knospung. (aus Kühn)

oberem Abfluß, ist bei vielen Schwämmen dadurch erheblich kompliziert, daß die Kragengeißelzellen nicht einheitlich den ganzen Innenraum bekleiden, sondern auf zahlreiche, in die verdickte Körperwand eingestreute Geißelkammern verteilt sind, die durch ein kompliziertes System zu- und abführender Kanäle mit dem Wasser der Umgebung und dem nunmehr nur als Abfluß dienenden Hauptinnenraum in Verbindung stehen.

Die Füllmasse zwischen den beiden Hauptkörperschichten, das vorwiegend aus gallertigem Bindegewebe bestehende Mesenchym enthält außer den Bindegewebszellen und den Geschlechtszellen auch „totipotente Archäozyten", Zellen also, die auf ungeschlechtlichem Wege ein vollständiges neues Wesen aus sich erstehen lassen können — wie denn überhaupt die Schwämme sich vorwiegend ungeschlechtlich durch Knospung und Kolonie- oder Stockbildung vermehren. Im Mesenchym haben aber auch die Zellen ihren Platz, die das „Skelett" der Schwämme, eine Festigkeit und Schutz verleihende Stützsubstanz also, ausscheiden. Dieses Skelett besteht aus mehr oder minder feinen Nadeln und Fasern aus Kalk oder Kieselsäure, die häufig von einer Spongiolin genannten, hauptsächlich aus dem jodhaltigen Eiweißstoff Spongin bestehenden „Kitt"Substanz zusammengehalten werden. Den Hornschwämmen fehlen die feinen mineralischen Nadeln; was wir als Badeschwamm in der Hand halten, ist also ein vielmaschiges Fasergerüst aus Spongiolin, das von allen Weichteilen befreite Skelett eines Hornschwamms.

Es mag sonderbar klingen, wenn man behauptet, daß es gerade die Kalk- und Kieselnadeln oder Glasfasern der Schwämme waren, die zu tiefen Überlegungen über das Wesen der lebenden Substanz und ihre Abgrenzung gegen das Reich des Anorganischen angeregt haben. Ist es doch so, daß diese mikroskopisch feinen Gebilde zwar chemisch stets von gleicher Zusammensetzung sind, in ihrer Gestaltung aber außerordentlich mannigfach, ja für jede Schwammart charakteristisch geformt sind. „Der kristallisierende Stoff — so namentlich Kalziumcarbonat — wird an der Erzeugung der ihm gemäßen Kristallform durch das lebende Milieu gehindert, das ihm eine spezifische, seiner chemischen Natur fremde Gestalt aufprägt, mit anderen Worten: ihn in einer nur aus den Bauprinzipien des betreffenden Lebewesens erklärenden Weise überformt. An der inneren Struktur des Kristalls ändert sich bei dieser ‚Pseudomorphose' allerdings nichts" (Troll). Ob es heute schon angezeigt ist, in dieser Erscheinung der „Biokristalle" einen schlüssigen Beweis dafür zu sehen, daß die im Stufenaufbau der Gesamtwirklichkeit höhere Schicht — hier das Organismische — jeweils die niedere — das Anorganische — „überformt", oder ob es der kausalanalytischen Forschung doch gelingt, dieses Phänomen allein physikochemisch zu lösen, ist noch ungewiß. Auf jeden Fall erkennt der denkende Betrachter, daß auch die scheinbar langweiligsten, weil jeder Organ- und Gewebedifferenzierung entbehrenden und unbeweglichen Organismen interessanteste Fragestellungen aufgeben.

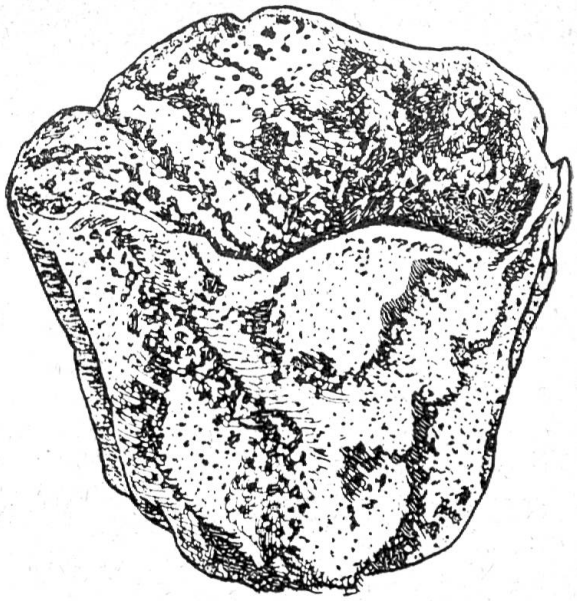
Nicht minder eigenartig als die Erscheinung der artspezifischen Kalknadeln und nicht minder anregend für Überlegungen über das mit dem Leben innig gekoppelte „Ganzheits"Problem ist das schon ans Wunderbare grenzende Experiment der Zerlegung eines Schwammes. Preßt man ihn nämlich durch ein sehr feinmaschiges Gaze-Netz, so erhält man lauter einzelne Zellen, die nun nicht etwa zugrundegehen, wie es bei höher organisierten Lebewesen geschehen würde. Sie leben vielmehr in Amöbenform weiter, kriechen — einem noch nicht erforschten „inneren Befehl" offenbar chemischer

Art folgend — aufeinander zu und fügen sich zu einem Keim zusammen, aus dem schließlich wieder ein vollständiges Tier als „Ganzheit" entsteht. Auch dieses Experiment beweist, wie nahe die Schwämme noch den Protozoen stehen, bei denen jede Zelle ganz eigenständig ist. Es erinnert aber zugleich an das berühmte Zusammenkriechen der einzelligen Myxamöben von Schleimpilzen — bei Dictyostelium etwa —, die dabei vielzellige wohlgeformte Sporenträger bilden; hier hatte man schon übersinnliche Kräfte sehen wollen, bis amerikanischen Forschern der Nachweis gelang, daß ein Wirkstoff an die Stelle des „Gottes der Amöben" zu setzen sei, von dem man vorher geglaubt hatte sprechen zu müssen.

So sind es weit ins Gebiet der Naturphilosophie hineinführende Gedankengänge, die den Kundigen beim Anblick eines bescheidenen Badeschwammes bewegen. Auf jeden Fall aber sollte er auch darüber Bescheid wissen, woher denn eigentlich

Venusblumenkorb (Euplectella aspergillum)

der Schwamm in seiner Hand kommt. Die Schwämme haben seit jenen Urtagen des Kambrium, in dessen Schichten uns die Reste der ältesten, ganz gewiß aber nicht der ersten Schwämme überliefert sind, fast alle Gewässer der Erde erobert; als schleimige Krusten beispielsweise finden wir sie im Süßwasser, als ungefüge klumpige Kolonien, aber auch als „Neptunsbecher" oder als „Venusblumenkorb" im Meer, von der Flachsee hinab bis zu sechstausend Metern messenden Abgründen der Tiefsee, die übrigens Kieselschwämme beheimaten, deren Skelette wie wahre Wunderwerke gesponnenen Glases anmuten. Unsere Badeschwämme leben als gelblich-braune bis schwarze, fleischige und plumpe Geschöpfe auf dem Boden der warmen Meere in Tiefen von zwei bis zweihundert Metern; Hauptgebiete der Schwammgewinnung sind das Mittelmeer, Westindien und Florida. Hier sticht man sie mit gabelähnlichen Geräten, fischt sie mit



Neptunsbecher (Poterion neptuni)

Schleppnetzen oder läßt sie durch Schwammtaucher sammeln. Dabei verläßt man sich durchaus nicht auf den Zufall, sondern legt regelrechte Schwammzuchten an, wobei man von der schon im Jahre 1862 gewonnenen Erkenntnis des Zoologen Oscar Schmidt Gebrauch macht, daß aus einem kleinen Stückchen eines zerschnittenen Schwammes wieder ein Stock normaler Größe heranwächst. Den aus dem Meer herausgeholten Schwammkörper läßt man an der Luft faulen, knetet und wäscht alle organischen Reste heraus, trocknet das Spongiolinskelett und bleicht es schließlich mit Hilfe eines Sauerstoffträgers, ehe man den fertigen Bade- oder Tafelschwamm in den Handel bringt.

Ein so gewonnenes Stückchen Schwamm nur ist es, das in der Schulklasse vor der mit Kreide beschriebenen Schiefertafel liegt. Dem aber, der Augen hat, zu sehen, eröffnet sich hier ein Blick in die Jahrmillionen der Erdgeschichte. Aus den Meeresablagerungen des Erdaltertums stammt die Tafel von dunkelem Schiefer, und die winzigen Foraminiferen, aus denen sich die Kreideriffe aufbauten, waren Zeitgenossen des großen Sterbens, das am Ende des Erdmittelalters über die Saurier kam. Älter aber als Schiefer und Kreide ist das Geschlecht der Schwämme, wahrhaft urältester Adel der Tierwelt, trotz seiner so außerordentlich primitiven Organisation lebenskräftig geblieben seit jener mehr als wohl eine Milliarde von Jahren zurückliegenden Zeit, da vielzelliges Leben sich die ersten Umwelten auf der noch jungen Erde erkämpfte.

Fritz Bolle