© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


ein wirklicher „Archiblast“ — die bekannte His'sche Benennung —, welche nun, denken wir, alle Embryologen annehmen können.

Die Dottercyten sind Abkömmlinge des gelben Dotters und entstehen aus eigenartigen Klumpen — den Dottersegmenten — deren reichliche Proteid-Substanz Chromatin liefert, die Nuklein-Chromatinkugeln die Elemente des weißen Dotters (die Kugeln der Dottercyten). Die nukleoide chromatische Substanz des gelben Dotters entsteht entschieden chemisch. Also trotzdem scharfe anatomische Unterschiede zwischen dem gelben und weißen Dotter bestehen, sehen wir doch nicht scharfe mikroskopische und physiologische Differenzen zwischen den beiden Arten von Dotter und müssen die Unterschiede nicht allzusehr betonen.

Obwohl wir weder können noch es wünschen, den allbekannten Virchow'schen Satz „omnis cellula e cellula“ und die modernen Nebensätze „omnis nucleus e nucleo“ etc., zu erschüttern, so sehen wir doch in der Natur, dass die Zellenentwicklung und die Zellenvermehrung auf mehreren, manchmal sehr komplizierten Wegen sich vollziehen. Und da vielleicht auch diese uns jetzt bekannten Wege der Zellenentwicklung nicht als vollständig erschöpfend angesehen werden können, so ist es fraglich, ob solch schwierige Aufgaben durch eine einfache Formel gelöst werden können. [48]

## Die Protozoënkeime im Regenwasser.

Von Dr. G. Lindner,
Generalarzt a. D. in Cassel.

Die Anschauungen über den Wert und die hygienische Bedeutung des Regenwassers haben sich seit der Erweiterung unsrer Kenntnisse über die Verbreitung der gesundheitsschädlichen Mikroorganismen in Luft und Wasser durch die Bakteriologie wesentlich verändert. Früher hielt man das aus der atmosphärischen Luft niedergeschlagene Wasser für wenigstens annähernd so rein wie das destillierte Wasser und es durfte deshalb als Aqua communis, — worunter nach den Erläuterungen der Pharmacopoeen auch möglichst reines Brunnen- oder Leitungswasser zu verstehen war — in den Apotheken zur Arzneibereitung mit verwendet werden. Hinsichtlich der Anfertigung von Infusionen und Dekokten lässt sich dagegen auch kein Einwand erheben, wohl aber kommt bei der Bereitung von Salzlösungen, Saturationen, Augenwässern u. s. w. die Reinheit des dazu benutzten Wassers ganz besonders in Betracht. Erst die vor zwei Jahrzehnten für das deutsche Reich gesetzlich eingeführte Pharmacopoea germanica hat zufolge der richtigen Erkenntnis, dass auch das filtrierte Brunnen- und Regenwasser nicht immer frei ist von pathogenen Mikrobien und von anorganischen Schädlichkeiten, die Aqua communis aus den Apotheken verbannt und sie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gestattet zur Arzneibereitung fortan nur die Benutzung von Aqua destillata. In den wasserarmen Gegenden, wo der Regen meist auf den Dächern der Häuser gesammelt und von da in besondere Wasserbehälter (Cisternen) geleitet wird, um zu wirtschaftlichen Zwecken und selbst als Trinkwasser verwendet zu werden, hat man thatsächlich öfters Gelegenheit gehabt, in dem Regenwasser die veranlassende Ursache gewisser Infektionskrankheiten, namentlich der Malaria und des Typhus kennen zu lernen.

Vergl. darüber die Mitteilungen von Prestel in der Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin, Bd. XVI, 1872, S. 336 ff., ferner Erismann, Gesundheitslehre, 1885, S. 100 u. s. w.

Obschon nun hauptsächlich durch das Sammeln und Aufbewahren des Regenwassers in den Reservoirs — mögen diese offen oder bedeckt sein — der Entwicklung von pflanzlichen und tierischen Lebewesen im Wasser Vorschub geleistet wird, so beobachtet man doch recht häufig, dass sich lebens- und entwicklungsfähige Mikroorganismen mehr oder weniger zahlreich im Regenwasser befinden, auch wenn man die wässerigen Niederschläge aus der Luft, auf frei gelegenen Plätzen, in rein gehaltenen Gefäßen sammelt und in reinen mit Watte verschlossenen Gläsern aufbewahrt. In solcher Weise habe ich seit Jahr und Tag öfters mikroskopische Untersuchungen und längere Zeit fortgesetzte Beobachtungen des gesammelten Regenwassers vorgenommen und meine Aufmerksamkeit vorzugsweise den darin enthaltenen Protozoënkeimen zugewendet. Von der näheren Bestimmung seines Bakteriengehaltes habe ich gewöhnlich wegen mangelnder Uebung auf bakteriologischem Gebiete Abstand genommen.

Ich bediene mich zu diesem Zweck folgender Methode:

Um die Entwicklung und Belebung der im Regenwassar enthaltenen tierischen Keime zu fördern, mische ich das gesammelte Wasser nach vorgenommener mikroskopischer Untersuchung zunächst mit Flüssigkeiten, in denen die Protozoënkeime gut gedeihen. Hierzu gehört vor allem frisch bereiteter abgekühlter Heuaufguss. Gewisse Protozoën lieben dagegen besonders tierisches Eiweiß enthaltende Flüssigkeiten, wie Fleischbrühe oder Fleischextraktlösung, wässrige Milch, oder Blutserum, bezw. mit abgekochtem Wasser verdünntes Tierblut u. s. w. — Durch ihre eminent rasche Vermehrung und die dadurch erzeugten Stoffwechselprodukte führen die Protozoën in der Regel alsbald eine faulige Zersetzung dieser eiweißhaltigen Nährsubstrate herbei.

Während die Mehrzahl dieser kleinen Lebewesen in der faulenden Nährflüssigkeit gewöhnlich bald abstirbt, giebt es auch einzelne Arten, welche in der Fäulnis vorzugsweise gut gedeihen und sich zahlreicher darin vermehren wie in frisch bereiteten Heuaufgüssen. Hierzu gehören namentlich die in Sumpf- und Schmutzwässern lebenden Protozoën, deren Keime beim Eintrocknen des Nährbodens sich öfters als

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


widerstandsfähige Dauercysten in der atmosphärischen Luft verbreiten und demnach nicht selten im Regenwasser nachweisbar sind".

Die Erscheinungen bei den in den Jahren 1894 bis 1897 ab und zu von mir vorgenommenen Untersuchungen des Regenwassers auf Protozoën waren übrigens je nach der Jahreszeit, Lufttemperatur, Windstärke und Windrichtung u. s. w. sehr verschieden. Bei der ersten der Vermischung mit den angeführten Nährflüssigkeiten vorangehenden mikroskopischen Untersuchung fand ich darin öfters außer einigen Pflanzenzellen von Algen, Pilzen, oder Flechten — mehr oder weniger zahlreiche Infusoriencysten von verschiedener Größe, teils vereinzelt, teils Gruppenweise vereinigt, im Sommer zuweilen Spuren von Blütenstaub, außerdem manchmal Kohlenteilchen aus dem Schornstein einer nahe bei meiner Wohnung gelegenen Fabrik, Sandkörnchen u. dergl. m. Nach dem Zusatz von Heuaufguss, bezw. Fleischbrühe, oder Blutserum bildete sich in der Regel nach 1 bis 2 Tagen auf dem Wasserspiegel eine Kahmhaut, deren Bakterien — besonders in Fleischextraktlösung — sehr lebhafte Eigenbewegung zeigen. In dieser Kahmhaut kommen gewöhnlich auch die etwa vorhandenen tierischen Keime zur Entwicklung. Zuerst erschienen nach 2 bis 3 Tagen gewisse Geißelinfusorien, — meist waren dies mit zwei Geißeln ausgestattete Monadinen, fast gleichzeitig bemerkte man mehr oder minder zahlreiche weiße, sporenartige Körperchen, zum Teil von der Größe der Blutkügelchen, großenteils viel kleiner, wie diese. Gewöhnlich waren sie anfangs unbeweglich, zeigten jedoch nach einigen Tagen — wenigstens teilweise — Bewegungs-Erscheinungen, namentlich wenn sie gleich von vornherein in zahlloser Menge auftraten.

Nach 3 bis 8 Tagen, zuweilen noch viel später, fanden sich in dem hiesigen Regenwasser öfters vollständig ausgebildete sehr gewandt rückwärts schwimmende und dabei häufig um ihre Körperaxe sich drehende stiellose Vorticellen, welche sich gewöhnlich in ein paar Tagen millionenfach vermehrten. Das sind dieselben Ciliaten, die ich früher schon öfters aus dem Schmutzwasser von Schwemmkanälen, sowie aus allerhand Abfall und Sumpfwässern durch geeignete Züchtung hervorgelockt und in verschiedenen Zeitschriften beschrieben habe. Es sind Abkömmlinge der überall in stehenden Wässern in zahlreicher Menge sich vorfindenden gestielten Vorticelliden, welche durch ihre energischen Kontraktionen beim Einkapseln äußerst widerstandsfähige Dauercysten bilden, die durch den Wind öfters in der Luft verweht werden. Wenn man diese Cysten in tierischen Nährflüssigkeiten züchtet, sieht man sie oft als *stiellose* Formen wieder aufleben.

Nächst den Vorticellen habe ich hier in Cassel aus dem Regenwasser mehrmals auch eine spezifische Paramäcienart gezüchtet und zwar die kleine unter dem Namen *Paramaecium putrinum* bekannte Form (s. Figur 3).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


Mitunter kamen auch einzelne große hypotriche Ciliaten — *Stylonychia mytilus* — zur Entwicklung, welche ausschließlich in Heuaufguss gediehen und immer nur kurze Lebensdauer hatten.

Von den niedersten tierischen Organismen habe ich bei meinen Untersuchungen nur ein paar Mal amöbenartige Formen im Regenwasser nachweisen können; Gregarinen und Coccidien habe ich niemals darin gefunden. Wahrscheinlich besitzen ihre in der Atmosphäre unter Umständen sich verbreitenden Kapseln nicht die Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit wie die Dauercysten der Geißelmonaden und gewisser Ciliaten.

Bei den früher vorgenommenen Untersuchungen des Regenwassers auf seinen Protozoëngehalt hatte ich nur der nachweisbaren Verschiedenheit des Befundes in warmer oder kalter Jahreszeit meine Aufmerksamkeit zugewendet. In dieser Hinsicht ergab sich, dass jene tierischen Mikrobien auch aus Schnee- und Eiswasser, wenigstens bei mäßiger Kälte bis — 5° R sich züchten lassen, obschon ihre Wiederbelebung hier langsamer erfolgt, wie in der warmen Jahreszeit. Nach erlangter vollständiger Entwicklung aber sind die aus Schneewasser ins Leben zurückgerufenen Protozoën gewöhnlich ebenso kräftig — und in der Stubenwärme gezüchtet — durch enorm rasche Vermehrung sich auszeichnend, wie die im Sommer mit dem Regen niedergeschlagenen und durch geeignete Züchtung wieder belebten Protozoënkeime. Gegen Kälte sind diese Mikrozoen überhaupt widerstandsfähiger, wie gegen hohe Wärmegrade; eine Erhitzung ihrer Nährflüssigkeit über 40° C können weder Flagellaten noch Ciliaten vertragen.

Nach den seither gemachten Beobachtungen sind jene im Regenwasser nachweisbaren lebens- und entwicklungsfähigen tierischen Keime zwar größtenteils indifferent und unschädlich, jedoch fanden sich zeitweise darin auch anscheinend aus Sumpf- und Schmutzwässern stammende Cysten gewisser des Parasitismus bei Menschen und Tieren dringend verdächtiger Protozoënarten; das sind namentlich die schon erwähnten Monadinen und die stiellosen Vorticellen, welche namentlich in animalischen Nährstoffen, in Blutserum oder in verdünntem Tierblut gut gedeihen. Vom Standpunkte der Hygiene hielt ich es deshalb für zweckmäßig, regelmäßig von Fall zu Fall fortlaufende Untersuchungen und Beobachtungen des Regenwassers in der angegebenen Weise vorzunehmen. Die Ergebnisse dieser im vergangenen Jahre begonnenen Versuche dürften meines Erachtens in hygienischer Beziehung nicht ganz wertlos sein und gestatte ich mir deshalb, sie in diesem Aufsatz zur Kenntnis weiterer Kreise zu bringen.

In den beiden ersten Monaten des Jahres 1898 gab es hier in Cassel viele Regentage und nur wenig Schneefall. In dieser Zeit habe ich das Regenwasser nur zwei Mal — am 24. Januar und am 16. Februar — gesammelt und näher untersucht. Im Januar fand ich nach

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


5 bis 6 Tagen Trichomonaden, die sich bald zahlreich vermehrten und außerdem einige hypotriche Infusorien mit Hakenfüßen (Stylonychien) die jedoch bald wieder verschwanden, ohne sich zu vermehren. Im Februar kamen nur Monadinen zur Entwicklung.

Im März und April war ich durch andauerndes Kranksein verhindert, mit Untersuchungen des Regenwassers mich zu beschäftigen.

Von da ab sammelte ich den Regen 3 Mal im Mai, 2 Mal im Juni — vom 20. Juni bis 23. Juli war ich verreist — 2 Mal Ende Juli, 2 Mal im August, je 3 Mal im September und Oktober, 2 Mal im November, 6 Mal im Dezember und 3 Mal im Januar d. J.

In der angegebenen Zeit habe ich also 28 Mal Untersuchungen des in reinen Porzellanschalen auf einem Bleichplatze in der Nähe meiner Wohnung gesammelten Regenwassers auf Protozoën vorgenommen. Zu diesem Zweck halte ich stets mit verschiedenen Nährflüssigkeiten zur Hälfte gefüllte reine Gläser vorrätig, welche mit den Buchstaben A, B und C bezeichnet sind, je nachdem sie Heuaufguss (A), oder dünne Fleischbrühe, bezw. Fleischextraktlösung (B) oder Blutserum, resp. mit Wasser verdünntes Schweineblut (C) enthalten. — Das in den Porzellangefäßen gesammelte Regenwasser wurde in der Regel zuerst mikroskopisch untersucht und hierauf mit der in den Gläsern enthaltenen Nährflüssigkeit vermischt. Gewöhnlich wurden nur die in A und B enthaltenen Nährsubstrate, seltner dagegen diejenigen in C verwendet, was meistens nur dann geschah, wenn die mit A und B vorgenommenen Kulturversuche erfolglos blieben.

Bei der ersten mikroskopischen Untersuchung des betreffenden Regenwassers habe ich darin im allgemeinen auch im Laufe des vergangenen Jahres (1898) dieselben je nach der Jahreszeit variierenden fremden Bestandteile gefunden, wie in den vorhergegangenen Jahren. Selbständig sich bewegende Mikroorganismen wurden hierbei niemals wahrgenommen; dagegen fand ich anfangs öfters Infusoriencysten, teils einzeln, teils gruppenweise vereinigt, ein paar Mal auch die oben erwähnten kleinen, weißen, sporenartigen, unbeweglichen Körperchen in geringer Menge. Diese Sporidien kamen jedoch in den meisten Fällen — unter 28 Beobachtungen 20 Mal — in wenigen Tagen zum Vorschein, nachdem das Regenwasser mit Heuaufguss oder Fleischbrühe (bezw. Fleischextraktlösung) gemischt worden war. Ein Teil jener Körperchen zeigte demnächst auch selbständige Bewegung, während die Mehrzahl unbeweglich blieb. Zuweilen aber traten dieselben so zahllos zu Tage, dass jeder Tropfen tausende von solchen Mikrobien enthielt und alsdann zeigten sie fast ausnahmslos eine lebhafte Eigenbewegung, welche durch öftere willkürliche Umkehr und Veränderungen des Kurses, sowie durch häufige teilweise Drehungen der kleinen Lebewesen um ihre Axe, sowie durch andre Zeichen höherer Lebenskraft von der mehr ziellosen und weniger energischen Bewegung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


der Bakterien und anderer niederster Pflanzen leicht zu unterscheiden war.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 2a. Fig. 2b. Fig. 2c.

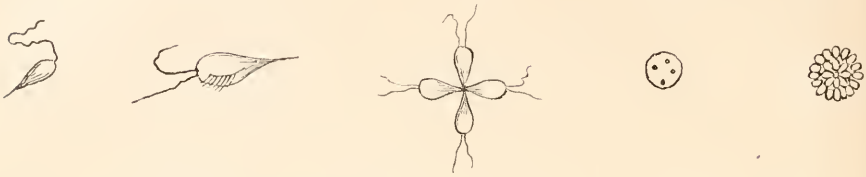

Fig. 1: Cercomonade. Fig. 2: Trichomonade. Fig. 2a: Viergliedrige Kolonie von Trichomonas (*Polytoma uvella*). Fig. 2b: Encystierte Trichomonade. Fig. 2c: Gruppe (Aggregat) von encystierten Trichomonaden.

Fig. 3. Fig. 3a. Fig. 4.

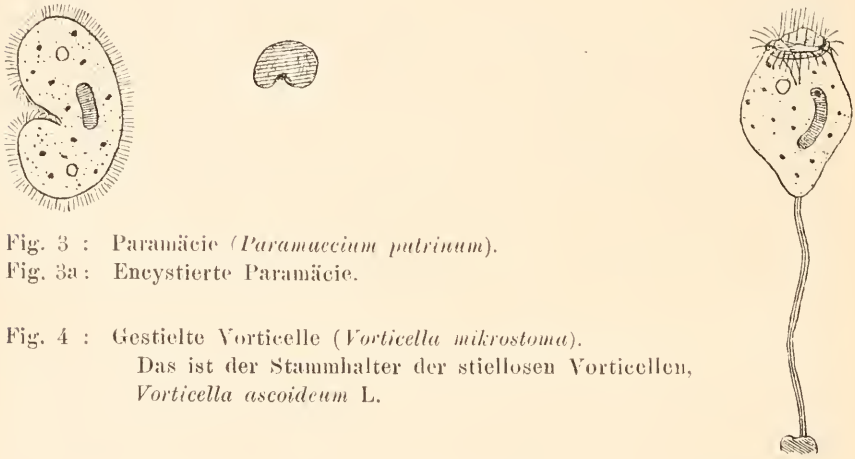

Fig. 3: Paramäcie (*Paramaecium putrinum*).
Fig. 3a: Encystierte Paramäcie.

Fig. 4: Gestielte Vorticelle (*Vorticella mikrostoma*).
Das ist der Stammhalter der stiellosen Vorticellen, *Vorticella ascoideum* L.

Fig. 5. Fig. 5a. Fig. 5b

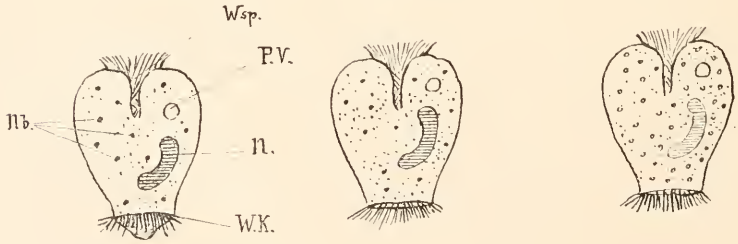


Fig. 5. Dieselbe Vorticelle nach Abstoßung des Stiels, mit dem noch sitzen gebliebenen bürzelförmigen Reste des letzteren (am hinteren Ende).
*Wsp* = (vordere) Wimperspirale; *PV* = Pulsierende Vakuole; *Wk* = (hinterer) Wimperkranz; *N* = Nukleus; *Nb* = Nahrungsballen.
Fig. 5a. Gewöhnliche Form der Askoidien.
Fig. 5b. Askoidien mit zahlreichen Sporidien im Endoplasma.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


Fig. 5c. Fig. 5d. Fig. 5e.

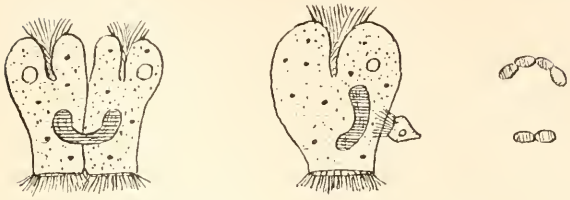

Fig. 5c: Ein Konjugationspärchen. Fig. 5d: Ein Kopulationspärchen.
Fig. 5e: In Teilung befindliche Nuklei nach Zerfall der Mutterzelle frei schwimmend.

Fig. 5f. Fig. 5g. Fig. 5h.

Fig. 5f. Zwei dekrepide Formen von Askoidien. Nach beendetem Fortpflanzungs-Geschäft schrumpfen die Muttertierchen ein, verlieren zum Teil die Wimpern und zeigen vom Nukleus nur noch Spuren.
Fig. 5g. Encystierte in weiterer Entwicklung begriffene Askoidien.
Fig. 5h. Aggregat von encystierten Askoidien.

Fig. 5i. Fig. 5k.

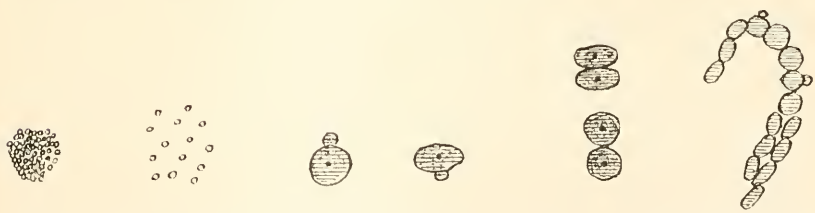

Fig. 5i. Die niedersten Entwicklungsformen (Sporidien) der Askoidien teils vereinzelt, teils gruppenweise vereinigt.
Fig. 5k. Vier Pärchen und ein größeres Aggregat von Askoidiencysten.

Die von 5h bis 5k gezeichneten Formen von encystierten stiellosen Vorticellen kamen in dem mit Fleischbrühe gemischtem Regenwasser vom 17. Dez. vor. J. nach dreiwöchentlicher Aufbewahrung zum Vorschein und aus ihnen entwickelte sich, nachdem ein Tropfen der betreffenden Kulturflüssigkeit in verdünntes Tierblut übertragen worden war, nach Verlauf von 3 bis 4 Tagen zahllose sehr produktive Muttertierchen der Askoidien, namentlich die in Figur 5 und 5b gezeichneten Formen.

Vereinzelte Askoidiencysten und zahlreiche ruhende Sporidien waren in der betr. Kultur schon in den ersten Tagen zum Vorschein gekommen. —

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


Beim Eintrocknen der betreffenden Kulturflüssigkeit auf dem Objektglase während der mikroskopischen Untersuchung legen sich jene Mikrobien gewöhnlich dicht aneinander und bilden ähnliche Gruppen, oder Aggregate, wie sie bei den Bakterien unter der Benennung *Zoogloea*, oder *Gliacoccus* bekannt sind.

Ganz ähnliche Mikrobien finden sich nicht selten in zahlreicher Menge in dem Endoplasma jener stiellosen Vorticellen (vergl. Fig. 5b sowie die weiter unten folgenden Mitteilungen).

Nächst den weißen Sporidien kam eine spezifische Monadenart in den im Laufe des vergangenen Jahres von mir untersuchten Regenwässern besonders häufig — im ganzen 19 Mal — zur Beobachtung. Diese Flagellaten hatte ovale Form, gewöhnlich 2 Geißelfäden und eine zarte seitliche Bewimperung. Es waren mithin Trichomonaden (s. das Lehrbuch von Claus, 1897, S. 229).

Bei vielen Individuen konnte ich zwar nur einen Geißelfaden wahrnehmen, wie dies bei den Cercomonaden der Fall ist, jedoch bin ich nicht sicher, ob der zweite Geißelfaden von mir vielleicht übersehen worden ist, da die übrigen morphologischen und biologischen Merkmale der betreffenden Lebewesen übereinstimmten.

Nicht selten fand ich — besonders bei den in Tierblut oder Blutserum gezüchteten Monaden — Kolonien von 4 bis 8 bis 16 Individuen und darüber, welche ähnlich wie *Volvox globator* bei ihren Bewegungen sich fortwährend lebhaft um ihre Axe drehen. Ob diese unter der Benennung *Polytoma* oder *Uvella* bekannten biologischen Kolonien einen Teilungsvorgang, oder eine Konjugation behufs gesteigerter Fortpflanzung darstellen, muss ich der Beurteilung der Fachkundigen überlassen.

Diese Geißelmonaden zeigten sich in den Regenwässern gewöhnlich nach 3 bis 6 Tagen, selten schon etwas früher, oder später. —

Auffallend ist es, dass sie seltner allein, sondern fast regelmäßig in Begleitung der stiellosen Vorticellen im Regenwasser erscheinen, eine Wahrnehmung, die man in derselben Weise bei der Untersuchung von Schmutz- und Sumpfwässern machen kann — Die genannten beiden Protozoënarten stimmen auch darin überein, dass sie in frischen sowohl wie in faulenden, in vegetabilischen, wie in animalischen Nährflüssigkeiten u. s. w gut gedeihen. Durch die Züchtung in tierischem Eiweiß wird ihre Lebens-Energie und Widerstandsfähigkeit bedeutend erhöht.

Beim Eintrocknen des monadenhaltigen Tropfens auf dem Objektglase des Mikroskops bilden die sich encystierenden Monaden durch ihr Aneinanderlegen verschieden geformte Gruppen; gewöhnlich lagern sie sich kranzförmig um ein aus der Kahmhaut des Nährsubstrats stammendes Partikelchen von Schleim oder von Gliacoccus.

Von lebenden Wimper-Infusorien fanden sich in den Regenwasser-Kulturen in den Monaten Januar und Mai je einmal große zur Gruppe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


der Hypotrichen gehörende Formen, welche — wie die Stylonychien — starke Stirngriffeln, sowie Bauch- und Afterwimpern hatten. Diese Ciliaten kamen nach 4 bis 6 Tagen beidemal in wenig Exemplaren zum Vorschein und sie waren jeder weiteren Kultur unzugänglich, indem sie bald nachher, ohne Vermehrung oder Einkapselung aus dem Gesichtsfelde wieder verschwunden waren. [Gute Abbildungen der Stylonychien finden sich in dem großen Werke von Bütschli über Protozoën. Vergl. darüber auch das oben erwähnte Lehrbuch der Zoologie von Claus, 1897, S. 236.]

In den Monaten Mai und September zeigten sich im Regenwasser nach 5- bis 8tägiger Aufbewahrung je einmal lebende Paramäcien und zwar die unter dem Beinamen *Paramaecium putrinum* bekannte Art: sie gediehen ebensogut in dem mit Heuaufguss, wie in dem mit Fleischextrakt-Lösung oder mit Tierblut gemischten Regenwasser und sie vermehrten sich darin in kurzer Zeit in zahlloser Menge durch Brutteilung. Ihre Cysten unterscheiden sich von denen der Vorticellen durch konkave Einbiegung eines Randes (Fig. 3a).

Lebende amöboide Formen habe ich im Laufe des vergangenen Jahres nur einmal gegen Ende Juli nach 6tägiger Aufbewahrung des mit Fleischbrühe gemischten Regenwassers vorgefunden. Diese Lebewesen schienen der Form und Bewegung nach mit *Amoeba diffluens* identisch zu sein; sie traten nur vereinzelt auf und hatten, ohne sich zu vermehren, nur eine kurze Lebensdauer.

Anfangs Juli und im Monat November ergaben die Untersuchungen des Regenwassers auf Protozoën ein ziemlich negatives Resultat. Von größerer hygienischer Bedeutung sind jedenfalls die unter 28 Fällen 9 Mal im Regenwasser lebend und außerdem 10 Mal im encystierten jedoch nicht mehr entwicklungsfähigen Zustande zum Vorschein gekommenen stiellosen Vorticellen, die ich, da sie bisher noch nicht bekannt waren, mit Rücksicht auf ihre charakteristische Form „Askoidien" *Vorticella ascoideum* genannt habe. Sie kamen im Mai, Juni, Juli und August je 1 Mal, im Dezember 2 Mal und in der ersten Hälfte des Januar ds. J. 3 Mal zur Beobachtung. In den ersten Beobachtungstagen erschienen gewöhnlich nur einzelne, oder gruppenweise vereinigte Vorticellencysten, wie ich es in früheren Jahren gefunden hatte und die weitere Entwicklung dieser Cysten, bezw. das fortschreitende Wachstum der darin enthaltenen durch Teilung des Nukleus erzeugten Sprösslinge ging bald langsamer, bald rascher von statten. Im Frühjahr und Sommer — vom Monat Mai bis zum August — vergingen jedesmal acht bis zu fünfzehn Tagen und darüber, während sie Ende Dezember und im Januar ds. J. schon nach drei bis sechs Tagen vollständige Lebensenergie erlangt hatten. Diese aus Regenwasser gezüchteten Askoidien haben ganz dieselben charakteristischen Merkmale, wie die im Freien in Sumpf- und Abfallwässern etc. öfters zum Vor-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schein kommenden stiellosen Vorticellen, die sich, wie ich beobachtet habe, erst sekundär aus gestielten Vorticellen unter begünstigenden Bedingungen durch Metamorphose entwickeln[1]).

Besonders interessant waren meine in dem Regenwasser vom 18. Dezember vor. J. gemachten Beobachtungen über die allmähliche Entwicklungsweise der Askoidien. In der teils mit Heuaufguss, teils mit Fleischextraktlösung bereiteten Kulturflüssigkeit zeigten sich bereits in den ersten Beobachtungstagen viele vorticellenartige Cysten, teils einzeln, teils in verschieden geformten Gruppen und diese Cysten vermehrten sich scheinbar in der Kahmhaut von Tag zu Tag, obschon sie lange Zeit bewegungslos blieben. Darunter befanden sich, wie aus den Figuren ersichtlich ist, auch viele Pärchen, die unmittelbar während der Konjugation, bezw. Kopulation der Muttertierchen sich encystiert zu haben schienen. [Die Vorticellencysten sind meist oval, seltener rund; ihr Cuticula ist gewöhnlich doppelt konturiert. Uebrigens haben die größeren ovalen Cysten ganz dieselbe Gestalt, wie die lebenden Ciliaten, nur sind sie etwas kleiner wie diese und ihr Endoplasma wegen der starken Hülle — Periplasma oder Cuticula — meist undurchsichtig (vergl. Figur 5g)].

Bis zum 19. Tage blieben die zahlreichen Infusoriencysten in der Kultur vom 18. Dez. unbeweglich, während sich in letzterer schon vom 6. Tage ab zahlreiche lebende Monadinen und kleine runde Sporidien getummelt hatten. Um die Belebung und weitere Entwicklung der Vorticellen zu fördern, brachte ich am 5. Jan. ds. J. ein paar Tropfen von der mit Askoidiencysten stark imprägnierten Kahmhaut in mit gekochtem Wasser verdünntes Tierblut. Ich wählte hierzu Hasenblut, weil ich schon früher gefunden hatte, dass die stiellosen Vorticellen in dem Blute von Wildbret besonders gut gedeihen und rasch sich vermehren. Der Erfolg dieser Uebertragung der Infusoriencysten in das bluthaltige Nährsubstrat war überraschend; schon nach drei Tagen kamen große kräftig entwickelte lebende Askoidien zum Vorschein, welche sich binnen kurzem teils durch Konjugation zwischen zwei gleich großen Muttertieren, teils durch Kopulation zwischen einer großen und einer sehr kleinen Vorticelle enorm vermehrten. Die zuerst erscheinenden lebenden Muttertiere traten in zweifach verschiedener Form zu Tage. Während der größere Teil, wie sonst in der Regel, die Gestalt eines kurzen Schlauches hatte, zeigten viele Individuen

1) Vergl. u. a. meine Mitteilungen über die Metamorphose gestielter Vorticellen in der deutsch. mediz Zeitung, 1892, Nr. 30 bis 32, sowie in der naturwissenschaftlichen Wochenschrift von Potonié, 1894, Nr. 39, Prometheus, 1896, Nr. 377; ferner Biolog. Centralblatt, Bd. XV u. XVI, Nr. 23 bezw. Nr. 1. Die charakteristische Schlauchform zeigen diese Ciliaten besonders im Degenerationszustande, welcher nach erfolgter zahlreicher Vermehrung eintritt. Sie verlieren alsdann ihre seitliche Wölbung teilweise auch die Cilien (vergl. Figur 5f) und verlängern sich oder schrumpfen ein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


eine auffallende hügel- oder bürzelförmige Verlängerung am hinteren Rande, deren Basis von den Cilien des hinteren Wimperkranzes ringförmig umgeben war (vergl. Figur 5). Nach 4 bis 5 Tagen waren solche abnorme Formen in der betreffenden Kultur nicht mehr wahrnehmbar.

Dieser auffällige Befund berechtigt zweifellos zu der Folgerung, dass es ursprünglich gestielte Vorticellen gewesen sein müssen, deren Cysten nach dem Austrocknen ihrer Nährflüssigkeit im Freien in die Luft verweht und mit den Regentropfen präcipitiert worden sind. Der Bürzel am hinteren Rande ist meines Erachtens nichts anderes als der Ueberrest des Stieles, welcher bei der Umwandlung der gestielten Vorticelle in die stiellose Form allmählich geschrumpft und abgefallen ist. Hierdurch finden meine früher veröffentlichten Beobachtungen über die Metamorphose der aus Schmutzwässern stammenden gestielten Vorticellen in eine mit besonderen Merkmalen ausgestattete stiellose Form ihre Bestätigung.

Die Askoidien gedeihen in den verschiedenen Nährflüssigkeiten, in Heuaufgüssen, in schwach gesalzener Fleischbrühe, oder Fleischextraktlösung, in Blutserum, verdünnter Milch u. s. w. — Wenn man sie aus einem vegetabilischen Nährsubstrat in Tierblut verpflanzt, so verschwinden sie zwar meist auf kurze Zeit aus dem Gesichtsfelde, aber schon nach 24 Stunden erscheinen sie mit erneuter Lebensenergie, um sich sodann nach 2 bis 3 Tagen unter Bildung zweifach verschiedener Konjugationspärchen — sogenannter Syzygien — in zahlloser Menge zu vermehren.

Die öfters und zu verschiedenen Zeiten von mir vorgenommenen Forschungen nach den morphologischen und biologischen Merkmalen der Askoidien haben ergeben, dass sie äußerlich ganz konstant mit einem stark entwickelten hinteren Wimperkranz, dessen Vermittlung sie ihre äußerst flinke Rückwärtsbewegung verdanken, sowie mit einer vorderen vom Munde in den Schlund sich fortsetzenden Wimperspirale ausgestattet sind, dass aber ihr Endoplasma nicht selten ein verschiedenartiges Aussehen hat.

Gewöhnlich sind in dem durchscheinenden Parenchym unter dem Mikroskop nur das an der Seite des Schlundkanals befindliche kontraktile Organ — die pulsierende Vakuole — und mehrere kleine im Innern des Zellkörpers zerstreute rundliche nicht scharf umschriebene Körperchen von grauer Färbung erkennbar, welche von den Zoologen als Nahrungsballen angesprochen werden (s. Figur 5a). Der hinter dem Schlunde liegende meist nierenförmige, nicht selten durch eine schmale in der Mitte befindliche Zellstoffbrücke in zwei Hälften zerfallende Nukleus kommt in der Regel erst dann deutlich zum Vorschein, wenn man die Vorticellen durch gewisse Reagentien, namentlich durch einen Tropfen verdünnten Weinessigs 20%, oder

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verdünnter Jodtinktur 10%, Malachitgrünlösung 2% u. s. w. rasch tötet. Den bei anderen Ciliaten öfters vorhandenen zweiten kleineren Nukleus — den sogen. Nukleolus — habe ich bei den Askoidien nie wahrgenommen.

(Schluss folgt.)

## **Carlo Emery**, Compendio di Zoologia[1]).

Dieses Lehrbuch wurde verfasst, um den italienischen Studierenden der Zoologie an Stelle der „lezioni autografate" ein gutes, gründliches, instruktives und billiges Handbuch für ihre Studien zu bieten. Es war nämlich an den italienischen Universitäten zur Sitte geworden, dass einige Studenten die Vorlesungen der Professoren nachschrieben, dann auf autographischem Wege vervielfältigten und verkauften; solche „lezioni autografate" enthielten meist viele Fehler und konnten keine Unterlage für einen gedeihlichen Unterricht bilden. Emery hat sich daher entschlossen, dieselben durch ein Handbuch der Zoologie zu ersetzen und dadurch einem dringenden Bedürfnisse abzuhelfen. Sein „Compendio di Zoologia" wird diesem Zwecke gut entsprechen, da es mit einer reichen Fülle des Inhalts eine übersichtliche Gruppierung und klare Darstellung verbindet und durch die große Menge der Illustrationen (600) den Vorzug einer hohen Anschaulichkeit besitzt. Es darf wohl den besten deutschen Compendien an die Seite gestellt werden. Die Durcharbeitung des Materials ist eine selbständige und originelle. Im allgemeinen Teil werden die Zellenlehre und die Prinzipien der Morphologie kurz behandelt, in bündiger, übersichtlicher Darstellung der einschlägigen thatsächlichen Erscheinungen. Ausführlicher wurden die biologischen Fragen berücksichtigt in den Abschnitten „Riproduzione" und „Evoluzione genealogica e biologia degli animali". In seinen Ansichten über das Wesen der Vererbung schließt der Verf. sich, jedoch nicht ohne Reserve, an Weismann's Keimplasmatheorie an. Uebrigens tragen auch diese Erörterungen, wie es dem praktischen Zwecke des Lehrbuches entspricht, keinen abstrakten Charakter, sondern sind durch Thatsachen illustriert. Die verschiedenen Fortpflanzungsformen im Tierreich und die verschiedenen Anpassungserscheinungen sind mit Berücksichtigung der neuesten Forschungen in vortrefflicher Weise behandelt und zwar — was Referent besonders hervorheben möchte — mit ausgiebigerer Benutzung des entomologischen Materials als man es in den meisten anderen Lehrbüchern der Zoologie findet. Auch im speziellen Teile kamen dem Verf. seine entomologischen Kenntnisse zu statten; obwohl die betreffenden Abschnitte nicht über Gebühr erweitert wurden, enthalten sie doch ein besonders reiches und gut durchgearbeitetes Material. Im Uebrigen sei bezüglich des speziellen Teiles noch bemerkt, dass der Verf. in manchen Einteilungsfragen seine eigenen Wege gegangen ist, worauf hier nur im allgemeinen aufmerksam gemacht werden kann. — Der Preis — circa 8 Mk. — ist ein sehr mäßiger, auf die weite Verbreitung des Buches berechnet.

**Wasmann.** [53]

1) Compendio di Zoologia, di Carlo Emery, Professore di Zoologia nella R. Università di Bologna. Con una carta e 600 illustrazioni intercalate nel testo. Bologna, Ditta Nicola Zanichelli, 1899, 8°, 456 S., Preis 10 Lire.

Verlag von Arthur Georgi in Leipzig. — Druck der k. bayer. Hof- und Univ.-Buchdruckerei von Junge & Sohn in Erlangen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Entstehung der Drüsenschläuche in der Geschwulst gleicht nämlich ganz der Entwicklung der Urnierenkanälchen aus dem soliden Urnierenblastem der Mittelplatte. Die quergestreifte Muskulatur und der Knorpel können sich dagegen nur aus Elementen der Ursegmente, Myotom und Sklerotom entwickeln. Müssen wir deshalb für die Anlage unserer Geschwülste bis auf ein Stadium zurückgehen, auf dem diese Zellterritorien noch im mittleren Keimblatt vereinigt sind, so ist es nur natürlich, dass auch die Fähigkeit Mesenchymgewebe, wie Gefäße, Binde- und Fettgewebe zu bilden, dem Geschwulstkeim innewohnt.

So ist ein Verständnis für diese Geschwulstarten nur auf Grund der entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen zu finden. Aber, das deutet der Verf. an, und möchte der Ref. gerade hier hervorheben, es ist dies vielleicht ein Gebiet, auf dem die Pathologie der Entwicklungsgeschichte die Förderung, die sie heute von ihr erfährt, einst zurückerstatten kann. Wir wissen nicht, warum in den verschiedenen Fällen und in den verschiedenen Teilen einer Geschwulst die aufgezählten Gewebsarten verschieden gut ausgebildet sind. Der Verf. wirft die Frage auf, ob nicht etwa mechanische Momente die Ausbildung von Knorpel oder Fettgewebe oder elastischem Gewebe bald befördern, bald verhindern. Und macht nicht, wenn die Anschauungen des Verf. berechtigt sind, die Natur in diesen Fällen Experimente, die die Forscher im Gebiet der Entwicklungsmechanik kaum hoffen dürfen, willkürlich anzustellen? Sie konserviert eine Gruppe erst wenig differenzierter embryonaler Zellen und pflanzt sie gewissermaßen in einen Organismus, der sie reichlich mit Nahrung versorgt, während sie herausgerissen sind aus den zahllosen Korrelationen, die die Entwicklung des Individuums so bis ins kleinste regeln, dass wir wohl das Resultat beobachten, aber unmöglich die einzelnen Faktoren unterscheiden können. In dieser Richtung sind von weiteren möglichst genauen Untersuchungen über Mischgeschwülste Ergebnisse zu erhoffen, die nicht nur das Interesse der engsten Fachgenossen verdienen. **Werner Rosenthal** [106]

---

## H. Rieder, Atlas der klinischen Mikroskopie des Harnes.

Gr. 8°. 36 Taf. mit 176 Fig. 72 S. Text. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1898.

Der vorliegende Atlas enthält in zahlreich bemessenen und sehr naturwahren Farbentafeln ein Material, das beim Lehren und Erlernen klinischer Mikroskopie sehr nützlich sein wird. Für weitere Kreise sei darauf hingewiesen, dass auch die krystallinischen Harnsedimente, wie Harnsäure und ihre Salze, in ihren so sehr mannigfaltig wechselnden Krystallformen durch zahlreiche Abbildungen vertreten sind. **W.** [107]

---

### Berichtigung.

Der in Nr. 12 und 13 ds. Blattes veröffentlichte Aufsatz über Protozoënkeime im Regenwasser enthält in der Anmerkung zu S. 435 die Angabe, dass zahllose, lebhaft sich umhertummelnde kleinste Sporozoën in den Regenwasser-Kulturen vom April und Mai ds. Js. gefunden worden seien. — Der Verf. des betr. Artikels teilt uns jetzt mit, dass er unter Sporozoën an dieser Stelle nur kleinste sporenartige tierische Lebewesen verstanden habe, die aber nicht zu der in den zoolog. Lehrbüchern beschriebenen Klasse der Sporozoën, sondern zur Abteilung kleiner bewimperter Monaden sens. str. — den sog. Zoosporëen (cf. Claus, Lehrbuch der Zoologie, 1897, S. 230) zu zählen sind.

---

Verlag von Arthur Georgi in Leipzig. — Druck der k. bayer. Hof- und Univ.-Buchdruckerei von Junge & Sohn in Erlangen.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Lindner G.

Artikel/Article: Die Protozoenkeime im Regenwasser. 421-432