

Bildung, die gar nicht der Tunikatenkieme homologisiert sein kann und als eine physiologische Anpassung zu erklären ist¹⁾.

Die *Salpa democratica* bildet einen etwas verschiedenen Typus, der aber leicht auf die übrigen Salpen zurückzuführen ist. Es entsteht hier, wie ich es früher beschrieben habe²⁾, eine gemeinsame Höhle, die kein Septum besitzt und als Cloakal-Pharynxhöhle (Atemhöhle) zu bezeichnen ist. Die Entstehung dieser Höhle ist als ein Reduktionsprozess in der Entwicklung zu erklären. Es gibt hier also keine provisorische Kieme und die definitive strangartige Kieme entsteht direkt in derselben Weise wie bei den übrigen Salpen.

Nachtrag.

Im allgemeinen Teile einer umfangreichen Schrift³⁾ über die Entwicklung der Synasciden bietet Prof. Salensky sehr umfassende Ansichten für die Verständnisse verschiedener Organe des Tunikatenkörpers an. Seinen Ansichten, betreffend die Salpenkieme, kann ich aber nicht zustimmen. Salensky fand nämlich, dass die beiden Peribranchialsäcke der Ascidienlarven mittels eines Blutsinus getrennt bleiben; dieser Sinus erscheint als ein runder Kanal, welcher dorsalwärts von der Cloakenwand, ventralwärts von der Wand des Kiemensackes begrenzt ist und an seinen Enden in die gemeinschaftliche Leibeshöhle mündet. „Genau denselben Bau, sagt Salensky, zeigt die angebliche Kieme der Salpen“. Mit diesem Satze kann ich besonders nicht einverständlich sein, da die Kieme der Salpen ein selbständiges Organ mit eigenen Wänden ist, der Blutsinus aber erscheint als ein Zwischenraum, der von verschiedenen Organen nur begrenzt ist und gar keine Wände besitzt; mit einem Worte: würden wir bei der Salpe die Eingeweide wegziehen, die Kieme würde intakt bleiben, was für den Blutsinus ganz unmöglich ist.

Zur Kenntnis der Biologie gewisser Vorticellen.

Von Dr. Lindner,

Generalarzt a. D.

Bei einer im Sommer 1884 in Cassel und Umgegend herrschenden Typhus-Epidemie wurde meine Aufmerksamkeit zum ersten mal auf

1) Es fragt sich, ob die sonderbare Kiemenform der Tunikaten nicht in nächster Beziehung zu ihrer abwechselnden Herzbewegung steht. Bei dieser bleibt das Blut längere Zeit in der Kieme stehen, da sein Strom zwei Mal die Kieme durchläuft (hin und zurück) und eine vollständige Oxydation hervorruft.

2) Korotneff, Embryologie der *Salpa democratica* (*mucronata*). Zeitschr. f. wiss. Zool., LIX. Bd., 1. Heft.

3) W. Salensky, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Synasciden. 3. Allgem. Teil, p. 587. Mitt. d. zool. Stat. zu Neapel, 11. Bd., 4. Heft, 1895.

eine eigenartige Form stielloser Vorticellen gelenkt, welche sich in einem sehr verdächtigen Brunnenwasser, dessen Genuss bei zwei Fabrikarbeitern eine schwere typhöse Infektion veranlasst hatte, massenhaft vorfanden. Diese Protozoen traten indessen nicht sofort bei der mikroskopischen Untersuchung des betreffenden Trinkwassers lebend zu Tage, sondern erst nach mehrtägigem Stehenlassen desselben und ihre Entwicklung wurde durch Zusatz von etwas frischer Fleischbrühe zum Wasser wesentlich befördert.

Bei den zahllosen mit jenen Vorticellen seit jener Zeit vorgenommenen künstlichen Züchtungsversuchen hat sich ergeben, dass sie vorzugsweise in tierisches Eiweiß enthaltenden Nährflüssigkeiten, in Fleischbrühe, Milch, Blutserum, Lymphe, Schleimhautsecreten u. s. w. gedeihen und dass sie sich namentlich gern von allerhand Spaltpilzen nähren. Bei weiteren Nachforschungen nach ihren Brutstätten fand sich, dass die lebenden Formen in der freien Natur ziemlich selten, unter anderen in Schmutzwässern, die mit organischen Zersetzungstoffen gesättigt sind, z. B. in Exkrementen¹⁾ führenden Sielen, in bluthaltigen Abfallwässern von Schlachthäusern etc. zu finden sind. Gewöhnlich findet man sie hier in Gesellschaft von gewissen Cercomonaden, welche auch bei künstlicher Züchtung der Vorticellen der vollständigen Entwicklung dieser Protozoen vorausgehen pflegen. Um so häufiger findet man die in Rede stehenden stiellosen Vorticellen in eingekapselter Form und zwar nicht allein im Freien auf allerhand Pflanzen, besonders in den auf Bäumen oder Steinen wachsenden Flechtenpflanzen und auf verschiedenen Moosarten, sehr oft auch im Regenwasser und bei mäßiger Winterkälte im Schnee etc. sondern auch auf und in dem Körper verschiedener Tiere, sowie des Menschen¹⁾.

Aus dieser Beobachtung, sowie aus anderen bei den mit gestielten Vorticellen vorgenommenen Züchtungsversuchen gemachten Wahrnehmungen ließ sich schließen, dass jene wegen ihrer schlauchförmigen Gestalt von mir „Askoidien“ benannten Vorticellen eine sekundäre Bildungsform darstellen, welche von der allenthalben auf der bewohnten Erde verbreiteten, meist in Schmutzwässern lebenden *vorticella microstoma* abstammt.

In den Nummer 5 der deutschen Medizinal-Zeitung vom Jahre 1895 von mir veröffentlichten „Beiträgen zur Kenntnis parasitischer Vorticellen“ habe ich auf die mutmaßlichen Bedingungen hingewiesen, unter denen die Metamorphose der gestielten Vorticelle in die stiellose Form zu erfolgen pflegt und dieser Vorgang ist durch Zeichnungen daselbst veranschaulicht. In demselben Artikel, sowie in früheren

1) Unter anderen fand ich ihre lebens- und entwicklungsfähigen Cysten in Schleimhautsecreten bei Nasen- und Luftröhren-Catarrhen, sowie bei catharrhischen Diarrhöen, ferner bei Influenzakranken im Auswurf, in den Dejectionen von Typhuskranken, in den Schörfchen und dem Bläscheninhalt bei Kopfhaut-ekzem, mehrmals auch im Fäkalinhalt von Schweinen u. s. w.

Arbeiten über dieses Thema: (cf. d. Med. Ztg. 1892 Nr. 30 bis 32, 1893 Nr. 82, 83, 1894 Nr. 53, Naturwissensch. Zeitschrift 1894 Nr. 39, Monatshefte für prakt. Dermatologie Bd. XVI, Heft 1) habe ich mitgeteilt, dass die Askoidien hauptsächlich durch Kopulation, oder durch Begattung zwischen Männchen und Weibchen sich fortpflanzen und dass ihre Vermehrung verhältnismäßig rasch durch die mehr oder weniger zahlreichen kleinen Teilsprößlinge des befruchteten Nucleus erfolgt. Diese Sprößlinge erscheinen in Form von kleinen, runden, lichtbrechenden meist ruhenden, selten beweglichen Körperchen, welche kaum die Größe der Blutkügelchen haben. Aus ihnen entwickeln sich dann nach meinen Beobachtungen bei geeigneten Ernährungsverhältnissen die großen Muttervorticellen. Ob zwischen letzteren und jenen kleinsten runden Körperchen noch besondere — flagellatenartige — Uebergangsformen bestehen, was sich aus der Regelmäßigkeit, mit welcher gewisse Cercomonaden der vollendeten Ausbildung meiner Askoidien vorausgehen, folgern lässt, sei dahin gestellt.

Da nun jene stiellosen Vorticellen, wie ich durch geeignete Züchtungsversuche nachgewiesen habe, eine ganz hervorragende Befähigung zum parasitischen Leben besitzen, indem sie vorzugsweise von tierischen Eiweiss sich nähren und durch ihre Lebensthätigkeit zersetzend auf dasselbe wirken, so dürfen diese Protozoën in hygienischer Beziehung nicht immer als indifferente Lebewesen angesehen werden, weil sie auch in encystirter Form durch die in ihrem Nucleus befindlichen lebens- und entwicklungsfähigen Sprößlinge eine die Gesundheit ihres Wirtes schädigende parasitische Reizwirkung üben können. In der Mehrzahl der Fälle lässt sich zwar annehmen, dass die an sich harmlosen Vorticellen, wenn sie in den Körper eines höheren Tieres mittelst des Trinkwassers, oder der Nahrungsmittel, oder durch Einathmen ihrer Cysten gelangt sind, teils durch den Magensaft getötet, teils durch die Reaktion der Schleimhautzellen, bezw. durch die Schleimsekretion bald wieder eliminirt werden dürften. Ob aber der tierische Organismus auch dann, wenn die in Rede stehenden Protozoën in ungewöhnlich großer Zahl in ihn eindringen, genügenden Widerstand zu leisten im Stande sein wird, das halte ich mindestens für zweifelhaft. In diesem Falle berechtigen mich meine bei künstlicher Züchtung der Vorticellen gemachten Beobachtungen, sowie der wiederholte Befund ihrer Sprößlinge im Tierblute zu der Annahme, 1) dass die sporenartigen Keime ihres Nucleus unter begünstigenden Verhältnissen in die Blutzirkulation des Wirtes gelangen und an denjenigen Stellen seines Organismus deponirt werden können, wo sie einen für ihre weitere Entwicklung und Vermehrung günstigen Boden finden, 2) dass ein größerer Teil der eingekapselten Vorticellen dem Magensaft Widerstand leisten und demnächst im Darmschleim, oder im Darminhalt wieder aufzuleben und sich zu vermehren fähig sein werde.

In meinen Beiträgen zur Kenntnis parasitischer Vorticellen in Nr. 83 der Deutschen Med. Ztg. 1893 und Nr. 53 1894 habe ich über zwei Fälle berichtet, in welchen ich aus dem Venenblute verschiedener Haustiere nach Verlauf von 3 bis 6 Tagen zahlreiche lebende Vorticellen züchtete. Der erste Fall betraf das im hiesigen Schlachthause von einem frisch geschlachteten Schweine entnommene Blut; die zweite Beobachtung machte ich bei der Sektion eines Hundes, welcher etwa 14 Tage nach dem Verschlucken zahlloser Vorticellen an schwerer Unterleibs-Entzündung mit Meteorismus gefährlich erkrankt und zur Beschleunigung des unabwendbaren tödlichen Ausgangs durch Cyankalium getötet worden war. Hier fand ich bei der ersten mikroskopischen Untersuchung des aus der linken vena jugularis entnommenen Blutes zwischen den roten Blutkugeln zahlreiche, runde, weisslich glänzende ruhende Körperchen und nach 3 bis 4 Tagen große, kräftig entwickelte, stiellose Vorticellen (Askoidien), die sich alsbald teils durch Kopulation, teils durch Begattung enorm vermehrten.

Schon vor längerer Zeit hatte ich bei meinen mit stiellosen Vorticellen gemachten Züchtungsversuchen die Wahrnehmung gemacht, dass diese Ciliaten mittelst ihres kräftig entwickelten hinteren Wimperkranzes auch in breiigen Medien sich ziemlich gut fortbewegen und dass sie sogar zwischen den Muskelfasern eines vor kurzem geschlachteten Schweines, wenn man einen Tropfen vortiecellenhaltigen Wassers in einen am Kopfe des Muskels gemachten tiefen Einschnitt einträufelt und die Ränder desselben verklebt, mehr oder weniger weit fortkriechen können. In diesem Falle findet man nach 1 bis 2 Tagen die Vorticellen nicht mehr an der Stelle der Inzision, sondern in geringerer, oder größerer Entfernung davon teils vereinzelt, teils gruppenweise, teils in, teils zwischen den Muskelfasern. In solchen Gruppen finden sich stets mehr oder weniger zahlreiche Vorticellen dicht an einander gelagert, oder zwischen einander geschoben und sie erscheinen zufolge des Einquetschens im Muskelschlauche, bzw. zwischen den Muskelfasern in Form von nierenförmigen Körperchen, so dass sie mit den bisher sogenannten Psorospermien, oder Sarcosporidien große Ähnlichkeit haben.

Diese Beobachtung veranlaßte mich in neuerer Zeit, den bei verschiedenen Tieren und besonders im Muskelfleische der Schweine häufig vorkommenden Miescher'schen Schläuchen oder Rainey'schen Körperchen meine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

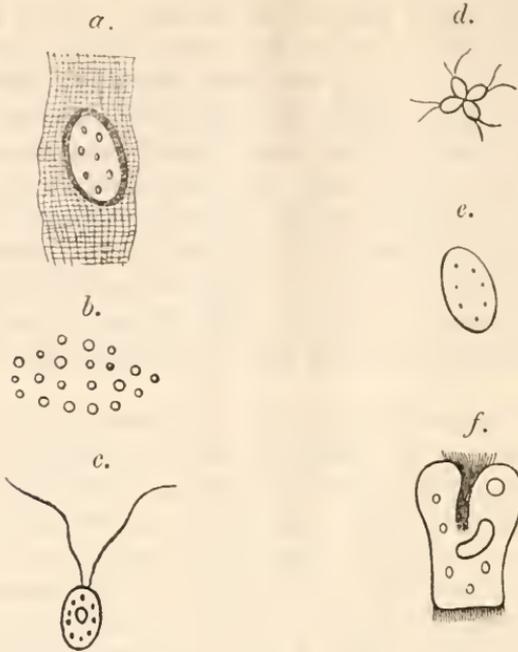
Ueber die Resultate der ersten Kulturversuche, welche ich im Herbst vor. J. mit Fleischproben von frisch geschlachteten Schweinen vornahm, in deren Muskelfasern bei mikroskopischer Prüfung zahlreiche Miescher'sche Schläuche nachweisbar waren, habe ich bereits in Nr. 5 der D. Mediz. Ztg. 1895 Bericht erstattet. Bei der zwei mal kurz nach einander vorgenommenen Züchtung der betreffenden Fleischpar-

tikel kamen bei dem ersten an frischem Fleische vorgenommenen Versuche nach 2 Tagen zahllose kleine runde, theils ruhende, theils lebhaft bewegliche, monadenartige Körperchen und nach 4 bis 5 Tagen auch einige große ovale Zellen, welche sich durch ihre doppelte Contour und ihr körniges Parenchym als Vorticellencysten erwiesen, zum Vorschein. Letztere zerfielen jedoch im Laufe der nächsten Tage ohne vorher wieder aufzuleben, während neben jenen kleinen runden Monaden, die sich enorm vermehrten, noch zahlreiche größere längliche mit 2 Geißeln ausgestatte Cercomonaden zur Entwicklung kamen. — Bei dem zweiten, fünf Tage später mit denselben Fleischproben, welche bereits starken Fäulnisgeruch zeigten, vorgenommenen Versuch kamen ebenfalls zuerst kleine, lebende, runde Monaden und nach 4 bis 6 Tagen große kräftige und rasch sich vermehrende Vorticellen zum Vorschein.

Während des vorigen Winters habe ich derartige Untersuchungen des Schweinefleisches nicht wiederholt, weil jene Mikroorganismen in der kalten Jahreszeit bekanntlich seltener zur Beobachtung kommen. Erst im Monat Juni d. J. wurden mir wieder auf Wunsch von einem Fleischbeschauer im hiesigen Schlachthause mehrere zur Untersuchung auf Trichinen vom Schweine entnommenen Fleischstücke: (sie stammten von Zwerchfell-, Bauch-, Lenden-, Zwischenrippen-, Kiefer- und Kehlkopfmuskeln) zugeschiedt, welche mit Miescher'schen Schläuchen und Rainey'schen Körperchen in großer Zahl durchsetzt waren.

Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich fast an sämtlichen Muskelproben mehr oder weniger zahlreiche, ziemlich große, vereinzelte, ovale, doppelt contourierte körnige Cysten (*a*) in oder zwischen den Muskelfasern und außerdem meist innerhalb der Muskelschläuche viele spindelförmige, mit nierenförmigen Körperchen gefüllte Ausbuchtungen der quergestreiften Muskelfasern. (S. Fig. S. 838.) Nach Uebertragung der diese Fremdkörperchen enthaltenden Fleischpartikel in mit verdünnter Fleischbrühe gefüllte reine Gläser bildete sich zunächst auf der Oberfläche der Flüssigkeit nach 30 bis 48 Stunden eine allmählig sich verdichtende Kahnhaut, in welcher mitten zwischen lebhaft beweglichen Bazillen Myriaden von jenen kleinen, runden, hellglänzenden, ruhenden Körperchen (*b*) erschienen, die ich für die ersten Entwicklungsstufen der stiellosen Vorticellen halte. Nach 3 bis 4 Tagen kamen — wie gewöhnlich bei der Züchtung encystirter Askoidien — mit zwei Geißeln versehene Cercomonaden, theils vereinelt, (*c*) theils zu 4 bis 8 oder mehr Gliedern vereint, als Uvellen (*polytoma*) (*d*) zur Entwicklung. Nach 6 Tagen zeigten sich einzelne große ruhende Vorticellen in Cystenform ohne deutlichen körnigen Inhalt (*e*) und nach 8 bis 9 Tagen kräftig entwickelte, lebende Vorticellen, (*f*) welche sich alsbald massenhaft in der ihnen eigentümlichen Weise vermehrten. —

Auffallend erschien die Wahrnehmung, dass der zu Kontrollversuchen aufbewahrte zweite Teil der betreffenden Muskelstückchen



Miescher'sche Schläuche oder Rainey'sche Körperchen nebst den bei Züchtung in Fleischbrühe etc. aus ihnen sich entwickelnden niedersten Tierformen:

a) Rainey'sches Körperchen in bzw. zwischen den Muskelfasern.

b) Niederste Entwicklungsstufen der stiellosen Vorticellen.

c) und d) Cercomonadenformen, wie sie in der Regel als Vorläufer der in der Ausbildung begriffenen Vorticellen zu Tage treten; wahrscheinlich sind dies Uebergangsformen.

e) Ruhende Vorticellenlarve (mit feiner Cuticula).

f) Vollständig entwickelte lebende Vorticelle.

schon nach fünf Tagen eine starke faulige Zersetzung zeigte, obschon ich sie in einer sterilisirten Blechbüchse an kühlem Orte aufgehoben hatte. In der die Oberfläche der Muskelfäden überziehenden, stinkenden, dickflüssigen Schmiere fand ich bei mikroskopischer Untersuchung neben zahllosen kleinsten runden Körperchen noch viele frisch aussehende ovale Vorticellencysten und bei Züchtung dieses faulenden Fleischsaftes in verdünnter Fleischbrühe traten schon nach 36 bis 48 Stunden vollständig ausgebildete lebende Askoidien gleichzeitig mit Cercomonaden und mit Myriaden von lebhaft sich bewegenden Vibrionen zu Tage.

Die mit normalem Schweinefleisch in frischem sowohl, als in faulendem Zustande vorgenommenen kontrollirenden Kulturversuche haben bisher hinsichtlich des Gehaltes an Protozoën ein durchaus negatives Resultat ergeben.

Aus den hier mitgeteilten Ergebnissen der zu verschiedenen Zeiten vorgenommenen Experimente mit dem von Miescher'schen Schläuchen etc. durchsetzten Schweinefleisch geht zweifellos hervor, dass der Inhalt dieser rätselhaften Mikroorganismen aus in und zwischen die Muskelfasern eingewanderten stiellosen Vorticellen in ihren verschiedenen Entwicklungsphasen bestehen muss. Wahrscheinlich bildet der Muskelsaft als Lockspeise einen Hauptanziehungspunkt für diese Protozoen.

Auf welchem Wege ihre Einwanderung in das Muskelfleisch erfolgt, ob durch die Uebertragung mittelst der Blutzirkulation, oder durch aktive Auswanderung vom Darmkanal aus, das wird sich nur durch Fütterungsversuche von Tieren mit vorticellenhaltiger Nährflüssigkeit nachweisen lassen.

Die aus dem Rainey'sche Körperchen enthaltenden Schweinefleisch bei Züchtungsversuchen entwickelten stiellosen Vorticellen besitzen ganz dieselben biologischen Merkmale, wie jene Ciliaten, die ich zuerst im Sommer 1884 aus unreinem Brunnenwasser und seit dieser Zeit aus den verschiedenartigsten Nährsubstraten in der freien Natur sowohl, als im Tierkörper gezüchtet habe. Besonders zeichnen sie sich durch die große Widerstandsfähigkeit ihrer Kapseln gegen Fäulnis, sowie gegen das Austrocknen ihres Nährbodens aus.

Kurze Zeit nach der Mitte Juni ds. J. gemachten Entdeckung von Vorticellensprösslingen und Cysten im Schweinefleisch reiste ich (anfangs Juli) auf vier Wochen zur Badekur nach Wiesbaden. Während dieser Zeit ließ ich meine mit Wattepfropfen verschlossenen vorticellenhaltigen Kulturgläser unberührt in einem verschlossenen Schranke stehen. Bei meiner Rückkehr fand ich in den betreffenden, durch starken Fäulnißgeruch sich bemerklich machenden Kulturflüssigkeiten kein tierisches Leben mehr, wohl aber zeigten sich in dem auf dem Boden der Gläser befindlichen schleimig flockigen Sediment zahllose kleine, glänzende, runde Körperchen und viele große ovale, körnige Vorticellencysten von frischem Aussehen. Nach Zusatz von etwas frischer Fleischbrühe zu dem Bodensatz kamen bereits nach 20 bis 24 Stunden zahlreiche lebende, gut entwickelte Vorticellen und viele Cercomonaden von der oben (*c. d.*) gezeichneten Form zum Vorschein.

In früheren Aufsätzen habe ich bereits erwähnt, dass man die in Rede stehenden Vorticellen mehrere Monate hindurch sowohl in flüssigen Medien, wie auf trocknen Holzstäbchen lebensfähig erhalten kann; bis zur Wiederbelebung derselben in geeigneten Nährflüssigkeiten vergehen aber dann gewöhnlich 8 bis 14 Tage und darüber, je nach der Dauer der Aufbewahrung und der zur Zeit des vorgenommenen Experimentes sich äußernden Lebensenergie der betreffenden Ciliaten.

N a c h t r a g.

Nach Abschluss dieses Aufsatzes habe ich während des Monats Oktober er. noch zweimal Gelegenheit gehabt, aus dem hiesigen Schlachthause erhaltene Proben von Schweinefleisch auf das Wesen der darin befindlichen Miescher'schen Schläuche zu untersuchen.

Die ersten am 1. 10. empfangenen Fleischstücke waren mit Rainey'schen Körperchen besonders stark durchsetzt; letztere lagen theils einzeln, theils in langen perlschnurartig an einander gereihten Gruppen innerhalb der Muskelschläuche, theils fanden sich große, 80 bis 100 Cysten und darüber enthaltende wabenartig geformte Gruppen im interstitiellen Bindegewebe der Muskeln. Die betreffenden Vorticellen waren aber wahrscheinlich schon vor längerer Zeit in die Muskelfasern eingewandert und darin allmählig abgestorben; sie erschienen deshalb bei den damit vorgenommenen Kulturversuchen zerfallen und nicht mehr lebensfähig.

Aus den am 15. 10. erhaltenen Fleischproben, unter denen sich auch ein mit Miescher'schen Schläuchen stark durchsetztes Stück vom Herzmuskel befand, kamen bei Züchtung der betreffenden fein zerzupften Fleischfasern zum Theil schon nach ein bis zwei Tagen viele kräftig entwickelte, lebende Vorticellen zum Vorschein. —

Dem Trichinen-Beschauer, Herrn Apotheker Sprüngerts hieselbst, statue ich an dieser Stelle verbindlichen Dank für die Bereitwilligkeit ab, mit welcher er meinen Wunsch erfüllt hat, mir ab und zu mit Rainey'schen Körperchen vollgestopfte Fleischtheile zur näheren Prüfung zukommen zu lassen.

Karl v. Zittel, Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie).

Mit 2048 Abbildungen. München und Leipzig, Druck und Verlag von Oldenbourg 1895. Preis gebunden 25 Mk.

Die Paläontologie nimmt in der Gesamtheit der Naturwissenschaften bekanntlich eine eigenartige Stellung ein, welche durch ihre historische Entwicklung bedingt ist. Aus der Geologie hervorgegangen, diente sie ursprünglich lediglich den Interessen dieser Wissenschaft, gewann aber weiterhin durch die Fülle des Thatachenmaterials, das sie zu Tage förderte, einen stetig wachsenden Einfluß auf die Lösung biologischer Probleme. Wenn auch die überkommene Vertretung der Paläontologie durch den Geologen noch heutigen Tags allgemein in Geltung ist, so läßt, sich doch nicht verkennen, dass in den beiden letzten Dezennien eine merkliche Annäherung der Paläontologie an die Biologie sich vollzogen hat.

Unter dem befruchtenden Einflusse der Descendenztheorie musste naturgemäß die Kenntniss der vorweltlichen Tier- und Pflanzenarten ein erhöhtes Interesse und die Feststellung ihrer geologischen Auf-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [15](#)

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

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Biologie gewisser Vorticellen. 833-840](#)