

schiebt der Oberhaut (die Cutis) durchbohren und die chemische Natur von Zellenausläufern haben.

Die hier beschriebenen Stiftehenzellen sind nur an ganz frischen Teilen in Wasser gut zu sehen und teils von der Fläche, teils am Flossensaume zu untersuchen.

Einige neuere Arbeiten über Schwämme.

Kritisch referiert von G. C. J. Vosmaer.

1. Heider K., Zur Metamorphose der *Oscarella lobularis*. In: Arb. z. Inst. Wien, Tom. VI, S. 175—236.
2. Lendenfeld R. von, A monograph of the Australian Sponges. In: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales. Vol. 9, 10.
3. Derselbe, Das Nervensystem der Spongien. In: Zool. Anzeiger, VIII, S. 47—50, 448.
4. Derselbe, Zur Histologie der Spongien. Ibid. S. 466—469, 483—486.
5. Derselbe, Beitrag zur Kenntnis des Nerven- und Muskelsystems der Hornschwämme. In: Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wissensch., Berlin 1885, XLIV.
6. Derselbe, Die Verwandtschaftsverhältnisse der Myxospongien. In: Zool. Anzeiger, VIII, S. 510—515.
7. Derselbe, Das System der Monactinellidae. In: Zool. Anzeiger, VII, (1884) S. 201—206.
8. Marshall W., Bemerkungen über die Cölenteratennatur der Spongien. In: Jen. Zeitschr, Bd. XVIII, S. 863—880.
9. Poléjaeff N., Report on the Keratosa collected by H. M. S. Challenger. In: Rep. Challenger, Zoology, Vol. XI, 88 pp., 10 Taf.
10. Schmidt O., Entstehung neuer Arten durch Verfall und Schwund älterer Merkmale. In: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XLII, S. 639—647.
11. Schulze Fr. E., Ueber das Verwandtschaftsverhältnis der Spongien zu den Choanoflagellaten. In: Sitz.-Ber. d. Berliner Akad.
12. Vosmaer G. C. J., Porifera in Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs.
13. Derselbe, Studies on Sponges. In: Mitt. zool. Stat. Neapel, Bd. V, S. 483—493.

I. Abstammungs- und Verwandtschaftsverhältnisse.

Wie vor Johnston (1842) die Frage, ob Spongien Pflanzen oder Tiere seien, noch immer nicht erledigt war, so streitet man jetzt noch, ob sie zu den Protozoen oder zu den Cölenteraten gehören, oder zu keiner dieser Gruppen. In engem Verbande hiermit und vielfach in unklarer Weise damit vermischt steht die Frage nach der Herkunft der Schwämme. Es ist auch diese Frage in der letzten Zeit von Autoritäten mehrmals aufs Tapet gebracht worden, und darum wollen wir sie hier besprechen.

Vor Leuckart (1854) galten die Schwämme als zweifellose Protozoen. Als nun aber ihr komplizierter Bau allmählich bekannt wurde, und besonders nach Huxley's Angaben über das Vorkommen von Eiern und Spermatozoen bei *Tethya*, sprach Leuckart zuerst die Meinung aus, dass die Spongien zu den Cölenteraten gehören. Und bis vor kurzer Zeit war dies wohl die allgemein giltige Annahme, bis man endlich die dritte Möglichkeit einsah, nämlich dass sie eine gesonderte Stellung zwischen beiden einnehmen könnten. Diese Ansicht hat in der jüngst erschienenen Arbeit von Heider wieder einen Verteidiger gefunden. Ich habe 1880 in meiner Inaugural-Dissertation darauf hingedeutet; Balfour (Comp. Anat. I. p. 122) ist der Ansicht, sie bilden einen „independent stock“ der Metazoa, am meisten geneigt, Sollas und Margó ebenfalls. Dass die Spongien keine Protozoen sind, darüber kann kaum Zweifel sein. Dass auf der andern Seite bedeutende Differenzen zwischen echten Cölenteraten und Schwämmen bestehen, ist wohl auch sicher. Auch die für die Cölenteraten-Natur der Porifera schwärmenden Forscher stellen sie als einheitliche, gesonderte Gruppe den Cnidariern gegenüber. Es handelt sich aber nicht nur um die Frage: sind die Poriferen ein Subtypus der Cölenteraten, oder ein eigener Typus, sondern auch um die phylogenetischen Gründe. Wenn die Spongien keine Protozoen sind, so können sie doch von diesen abstammen. Wenn man im allgemeinen behaupten kann, dass die Metazoen von Protozoen abstammen, und wenn man ferner zugibt, dass Spongien echte Metazoen sind, so stehen wir sofort vor der Frage: wie verhalten sich phylogenetisch die Schwämme zu den übrigen Metazoen? In dieser Hinsicht stimmen nun die Resultate von Sollas, Margó und Bütschli im wesentlichen überein. Bütschli meint, „dass die Gruppe der Schwämme eine gegen die übrigen Metazoen ganz abgeschlossene ist, die durchaus selbständig aus der Abteilung der Choanoflagellaten (Sav. Kent) hervorging.“ Unabhängig von Bütschli kam Sollas zu demselben Schluss; er nennt das gesondert aus den Protozoa entstandene „Phyllum“ Parazoa, den Rest Metazoa. Margó lässt Porifera und Cölenterata als zwei getrennte „Phylla“ aus den „Archentera“ hervorgehen, d. h. aus den niedrigsten Formen der „Blastodermica“ (Metazoa Autt.), welche selbst aus den „Protoplastica“ (Protozoa Autt.) entstanden sind. Dagegen tritt nun Marshall auf, indem er seine früher ausgesprochene Meinung weiter zu stützen sucht. Er sagte früher (Z. w. Z. Bd. XXXVII. S. 246): „Poriferen und Teliferen (sit venia verbo) sind zwei divergierende Aeste des Cölenteratenstammes, welche sich aus der gemeinsamen Stammform der Protaetia entwickelt haben.“ Und er fügt jetzt (8) hinzu: „Dass die Ahnen der Spongien noch nicht sehr lange, vielleicht noch gar nicht mit Tentakeln, die doch erst etwas Sekundäres sind, versehen waren, kann gern zugegeben werden; aber sie waren

mindestens zweiblättrig und dabei, das können wir aus den gelegentlich auftretenden Rütkschlägen schließen, radiär; sie hatten eine Mundöffnung und einen Magenraum, von dem Gastralkanäle zentrifugal verliefen, um, das Ektoderm durchbrechend, frei nach außen zu münden; und solche Geschöpfe sind, nach meiner Auffassung, unter allen Umständen echte Cölenteraten.“ Schulze (11) kritisiert die Ansichten von Bütschli, Marshall, sowie die der ältern Autoren, und kommt selbst zu dem Schlusse, es sei sehr wahrscheinlich, dass die ältesten Spongien noch keine radiären Ausstülpungen ihrer Zentralhöhle besaßen, sondern, ähnlich dem *Olythus* der Kalkschwämme, einfache Sackform hatten.

Prüfen wir jetzt die einander so stark widersprechenden Behauptungen. Ich will mit Marshall's Theorie anfangen, da sie am bestimmtesten formuliert ist. Sie stützt sich hauptsächlich, wie der Autor selbst angibt, auf den radiären Bau, welchen die Schwämme nach ihm aber verloren haben. Er sieht in den Schwämmen rückgebildete Tiere, und zwar degenerierte Cölenteraten, eine Ansicht, welche schon Dohrn vor zehn Jahren hatte und auch Balfour (Comp. Anat. I. p. 122) als möglich dargestellt hat. Balfour ist aber sehr im Zweifel: „It might perhaps be possible to regard sponges as degraded descendants of some Actinozoon type such as *Alcyonium*, with branched prolongations of the gastric cavity, but there does not appear to me to be sufficient evidence for doing so at present. I should rather prefer to regard them as an independant stock of the Metazoa.“ Ich glaube, jeder, der sich mit spongiologischen Untersuchungen abgegeben hat, gewinnt sehr oft den Eindruck einer Degeneration, kann dies aber nicht immer mit andern Thatsachen in Einklang bringen. Und daher vielleicht Balfour's Zweifel. Es scheint mir, dass man sich immer die Fragen zu allgemein und anderseits zu einseitig vorgelegt und nicht an die Möglichkeit gedacht hat, dass, was für eine Abteilung der Schwämme gilt, für eine andere sicher falsch ist. Es scheint mir, alles weist darauf hin, dass die meisten Kieselschwämme in gewisser Hinsicht zurückgehen, dass aber bei den Cornacuspongiae ein neues Moment eingetreten ist, das sie wieder in die Höhe bringt, und dass auch die jetzigen Calcarea sich progressiv entwickeln. Aber wenn auch die meisten Schwämme zahlreiche Degenerationserscheinungen aufweisen, so brauchen sie darum noch nicht von „Cölenteraten“ abzustammen. Die Unterschiede zwischen beiden Gruppen sind so groß, dass selbst der eifrigste Verteidiger ihrer Cölenteratennatur, wie wir sahen, ihren phylogenetischen Zusammenhang sehr weit zurückschiebt. Und trotzdem ist Marshall's Theorie wohl kaum zu halten. Angenommen, dass die nächsten Almen der Spongien „mindestens zweiblättrig“ waren, angenommen auch, dass sie „radiär“ waren, ja dass sie einen „Magenraum“ (s. l.) etc. hatten, so beweist dies noch nichts. Solche Ge-

schöpfe sind noch keine Cölenteraten. Marshall geht nun allerdings weiter und vindiziert den Schwamm-Ahnen eine „Mundöffnung“ und einen „Magenraum“ mit zentrifugal verlaufenden Kanälen. Hierfür liegt aber kein Grund vor. Denn wie auch Heider wieder angibt, ist das sogenannte Osculum der Schwämme dem Mund der Cölenteraten weder homolog noch analog, und die bei vielen Poriferen vorkommende große innere Höhle hat ebenso wenig die Bedeutung einer Magenhöhle, wie die damit in Verbindung stehenden Kanäle ohne weiteres den peripherischen Kanälen der Cölenteraten gleichgestellt werden können. Es liegt kein einziger Grund vor, die zentrale Höhle bei Schwämmen als Magenhöhle aufzufassen. Selbst wenn ihre Epithelzellen vielleicht Nahrungspartikelchen aufnehmen können, so ist noch nie beobachtet worden, dass die Höhle die wirklich verdauende Kavität *κατ' ἐξοχήν* ist¹⁾. Es ist dies aus mehreren Gründen sogar sehr unwahrscheinlich. Denn erstens kommt die verhängnisvolle Höhle nicht immer vor, oder sie ist sehr klein; zweitens aber ist ihre Lage und Einrichtung zum Zurückhalten fester Körper sehr ungünstig. Man kann mir vorwerfen, es sei nicht bewiesen, dass grade feste Nahrung aufgenommen wird. Da es aber sicher ist, dass gewisse Schwammzellen feste Körper aufnehmen können und es sehr gern thun, und ferner Schwämme, welche man in Bassins hält, die möglichst rein gehalten werden, wo das zufließende Wasser von suspendierten Körperchen befreit wird, rascher zugrunde gehen als andere, welche man in schmutzigen (*sit venia verbo*) Bassins hält, so ist es wohl schon aus diesem Grunde wahrscheinlicher, dass feste Nahrung eine Lebensfrage für sie ist. Das Ungünstige der Lage der sogenannten Magenhöhle beruht oft (viel öfter, als man einfach ohne Grund annimmt) auf der nach unten mündenden großen Oeffnung und dem verhältnismäßig starken Strom (denn die sogenannte Magenhöhle ist der Sammelkanal, die Cloaca, worin alle andern Kanäle münden). Und da, wo in den „Magen“ Spicula hineinragen, die eventuell Nahrung zurückhalten könnten, da sind konstant diese Spicula nach dem Osculum zu gebogen, verhindern also den Eintritt, keineswegs aber den Ausgang.

Die Entwicklungsgeschichte lehrt uns, dass schon sehr früh die Poriferen und Cölenteraten auseinander gehen. Wie Heider mit Recht ausdrücklich betont, heftet sich die Schwamm-Gastrula mit dem Munde fest, während die Cölenteraten-Gastrula mit dem aboralen Pole sich festsetzt. Also bis zur Gastrula gehen die beiden Typen zusammen, dann aber schon jeder seinen eignen Weg. Endlich hat schon Balfour (*Comp. Embr.* II p. 285) auf das frühe Auftreten und die mächtige Entwicklung des Mesoblasts als auf bedeutende Differenz zwischen Poriferen und Cölenteraten hingewiesen. Wenn ich

1) Häckel's Angaben beruhen auf reiner Phantasie.

mich denjenigen also nicht anschließen kann, welche die Spongien zu den Cöleleraten rechnen wollen, so bin ich auch nicht damit einverstanden, dass sie von diesen abstammen.

Bezüglich der Frage, ob denn die Schwämme von Protozoen stammen, muss man, um Missverständnisse zu vermeiden, wohl unterscheiden eine direkte Abstammung (d. h. die Sache auffassen wie Saville Kent c. s. und dann als notwendige Konsequenz in den Poriferen eine progressiv sich entwickelnde Gruppe sehen) und eine indirekte Abstammung (d. h. ob überhaupt Schwämme oder Schwamm-Ahnen als Metazoen sich aus Protozoen-Kolonien entwickelt haben). Mir scheint das Letztere am plausibelsten. An eine direkte Abstammung ist wohl kaum zu denken. Ich will nicht weiter davon reden, dass die Spongien keine Monaden- oder Choanoflagellaten-Kolonien sind. Aber auch die Unterschiede zwischen den heutigen Spongien und Protozoen sind so groß, dass man eigentlich nur darüber reden kann, ob die Ahnen der Schwämme von Protozoen stammen. Und in diesem Sinne kann ich die Frage nur bejahen, wenn es auch noch gänzlich unsicher ist, wie der Uebergang geschah.

Bekanntlich ist Balfour ausgegangen von der Amphiblastula-Larve und hat darin die ontogenetische Rekapitulation einer Stammform gesehen, welche zwischen Protozoen und Metazoen stand. Er nimmt an, dass die Zellen der beiden Hälften funktionell sich differenzierten in nutritive (die amöboiden Zellen) und respiratorisch-lokomotorische (die Geißelzellen). Beim Festheften mussten diese (lokomotorischen) Geißelzellen größtenteils funktionslos werden, während die amöboiden Zellen, als für die Gesamtkolonie sehr nützlich, sich ausdehnten. Daher eine größere Außenschicht von nutritiven, eine kleine innere Schicht von nun hauptsächlich respiratorischen Zellen.

Diese Theorie Balfour's wird in Heider's jüngster Arbeit kritisiert, und die beigebrachten Argumente scheinen uns allerdings sehr wichtig. Balfour war „im Unrecht“ — sagt Verf. — „als er kurzweg die Frage von der Hand wies, ob wir in der Amphiblastula-Larve nicht vielleicht eine cönogenetisch veränderte Form vor uns haben.“ Heider hält sie grade für eine solche, zumal die Amphiblastula nur bei den Calcarea, und nicht einmal bei allen, vorkommt. Zweitens meint Heider, dass man noch kein Recht hat, die amöboiden Zellen als geeigneter zur Nahrungsaufnahme anzusehen, als die Geißelzellen. Er weist hin auf die Salpingoeken und Codosigen und meint, dass unsere Kenntnis vom Mechanismus der Geißelbewegung eine zu geringe ist, um über die Fähigkeiten der Kragenzellen ein Urteil abgeben zu können. Drittens wirft er Balfour vor, dass er keinen Grund angegeben hat, warum die Larve ihre freie Bewegung aufgegeben habe. Gestützt auf seine neuen Untersuchungen an *Oscarella* stellt nun Heider eine andere

Hypothese auf, indem er annimmt, „dass die durch die Einstülpung gebildete Höhle der Gastralraum sei, und dass die Zellen der eingestülpten Schicht, also bei *Sycon* die Geißelzellen, ursprünglich die Nahrung aufnehmenden Elemente waren.“ Die Gastrula-ähnliche Stammform der Spongien gab dann ihre herumschwärmende Lebensweise auf, „indem sie ihren Mund der Oberfläche eines festen Körpers anlegte, um auf diese Weise an der mit kleinen Organismen aller Art belebten Fläche von Steinen nach Nahrung zu suchen.“ Die Festheftung geschah ursprünglich in der Weise, wie dies Heider bei *Oscarella* fand, nämlich nur an einzelnen Punkten, so dass immer Wasser in den Gastralraum strömen konnte. Allerdings ist auch für diese Hypothese viel zu sagen, aber wenn Heider Balfour vorgeworfen hat, er erkläre nicht, warum die Urform sich festgesetzt und die freie Bewegung aufgegeben habe, so kann man auf der andern Seite Heider den Vorwurf machen, er sage nicht, warum die Blastula-artige Larve auf einmal sich in eine Gastrula verwandelt. Was war da das *Principium movens*? Mir erscheint alles noch reine Hypothese, welcher man andere Hypothesen gegenüberstellen kann. Ich will gern die Möglichkeit zugeben, dass sich die Metazoen aus Kolonien von Protozoen gebildet haben; dies ist sehr wahrscheinlich, aber nicht notwendig. Solange wir aber noch nicht wissen, welche Zellen des Schwammes und der Schwammlarve die Nahrung aufnehmen ¹⁾, welche Zellen zur Respiration dienen, so lange wird es noch wenig helfen, nach einer Erklärung dafür zu suchen, wie aus einer Protozoen-Kolonie eine Schwammlarve resp. ein Urschwamm entstanden ist. Balfour's Theorie beruht auf lauter Annahmen und ebenso diejenige Heider's. Es wäre ebenso gut möglich, dass, nachdem in einer Kolonie von Protozoen Funktions-Differenzierungen in den Zellen aufgetreten waren, durch Bildung von Spicula die Larve zu schwer zum Schwimmen wurde und zu Boden gesunken war, worin ein wichtiges Moment zum Festsitzen liegt. Hierfür spricht das frühe, oft sehr frühe Auftreten der Spicula. Aber das sind wie gesagt alles noch lauter Hypothesen, für welche zwar manches sich beibringen lässt; aber es scheint mir noch ziemlich zwecklos, viel hierüber zu philosophieren.

Wenn die Phylogenie der Porifera als Ganzes aber noch absolut im dunkeln liegt, so steht es mit der Verwandtschaft der einzelnen Gruppen unter einander doch etwas besser. Ich habe bei der in „Bronn“ (12) befolgten Einteilung der Spongien auf diese Verhältnisse Rücksicht genommen, obwohl in der Behandlung eines

1) Bekanntlich hält Poléjaeff es für ziemlich wohl bewiesen, dass die Kragenzellen sehr schlecht geeignet sind, Nahrung aufzunehmen, und zwar stützt er sich hauptsächlich auf mechanische Gründe. Man vergesse aber nicht, dass man von der Mikro-Mechanik kaum erst etwas weiß.

Systems die Verhältnisse da nicht ganz klar zum Ausdruck kommen konnten, weil die Gattungen der Reihe nach erwähnt werden müssen. Ich habe erstens die große von Gray vorgeschlagene Einteilung in zwei Klassen: Kalkschwämme und Nicht-Kalkschwämme¹⁾ acceptiert, weil zwischen ihnen eine scharfe Grenze existiert, während innerhalb dieser Gruppen die Uebergänge uns bekanntlich oft genug zur Ver zweiflung bringen.

v. Lendenfeld (7), wie alle vor ihm, haben in den Hornschwämmen eine ältere Gruppe gesehen und von diesen die sogenannten Monactinelliden abgeleitet. Ich selbst hatte genau die entgegengesetzte Vorstellung über die Verwandtschaft, und glaubte die Ceratina umgekehrt von Spicula-besitzenden Formen ableiten zu können. Ich habe mich hierüber (13) ausgesprochen, und unabhängig von mir kam in demselben Jahre Poléjaeff (9) im wesentlichen zu den nämlichen Schlüssen. Jeder Spongiologe ist wohl davon überzeugt, dass z. B. zwischen den sogenannten Chalinee und den Ceratina große Verwandtschaft herrscht. Es ist aber darum nicht ausgemacht, dass sie so ist, wie es Schmidt, v. Lendenfeld u. a. angeben. Poléjaeff und ich haben beide gefragt, warum so und nicht umgekehrt. „Es ist ohne Zweifel leichter verständlich, dass Hornschwämme von Kieselschwämmen stammen als umgekehrt“, sagt Poléjaeff, und dies war und ist auch meine Meinung. In seinem „System der Monactinellidae“ gibt v. Lendenfeld neue Beweise für die nahe Verwandtschaft dieser Gruppe mit den Ceratina. Aber Gründe liefert er nicht dafür, dass die erstern von den letztern abstammen. Dies haben die Gegner wohl gethan. Poléjaeff sieht in dem äußerst vereinzelt auftretenden Spicula bei *Chalina limbata* Bwk. nur eine phylogenetische Bedeutung. Er sieht nicht ein, wie eine einzige Reihe Spicula in den Sponginfasern des genannten Schwammes die Fasern verstärken kann. Mir scheint dies ein schwacher Punkt, denn wenn dies nicht so wäre, warum nehmen denn die (wahrscheinlich niedrigsten) Ceratina Sandkörnerchen auf? Aber es gibt noch andere Argumente: das Kanalsystem meiner Halichondrina (= Monactinellidae Autt. mit Ausnahme der Suberitidae Autt.) ist einfacher als das der meisten Ceratina. Die Grundsubstanz ist meistens hyalin bei jenen, meistens körnig bei diesen. Bei den wahrscheinlich ältesten Spongien, den Hexactinelliden, ist nie eine Spur von Spongin gefunden worden, und wenn es auch nicht sicher ist, ob fossile Hornschwämme existieren oder nicht, so zeigen doch

1) Ich muss meinem Freunde Poléjaeff beistimmen, wenn er meine Bezeichnung *Porifera non-calcareo* schlecht findet. Ich habe aber nur darum nicht *Silicea* gesagt, weil dies Verwirrung geben könnte, da man ziemlich allgemein von Kalk-, Kiesel- und Hornschwämmen als von drei äquivalenten Gruppen redete.

die vorliegenden Daten, so unvollständig und wenig beweisend sie auch sein mögen, dass die Hornschwämme viel jünger sind als Hexactinelliden und auch nicht vor den Monactinelliden auftreten. Und dies sind wenigstens Gründe zum Vorteile der Hypothese von Poléjaeff und mir. Wie gesagt, es lassen sich die Verhältnisse auch viel leichter erklären. Dass Spicula überhaupt bei Ab- oder Anwesenheit gewisser Bedingungen leicht verschwinden, darüber ist kein Zweifel, und wir werden darauf noch zurückkommen. Die in geringerer Tiefe vorkommenden Schwämme sind mehr den Strömungen unterworfen, bedürfen also *ceteris paribus* eines elastischen Skeletes. Aber es scheint auch, dass für eine starke Kieselsäureabscheidung seichtes Wasser unvorteilhaft ist. Wir finden manche Kieselschwämme mit ganz vereinzelt Spicula. Es ist klar, sagt Poléjaeff, dass, wenn ein Schwamm einmal die Eigenschaft bekommen hat, die Spicula mittels einer elastischen Substanz zu Reihen oder Netzen zusammenzukitten, dieses Ereignis für die Existenz des Tieres sehr wesentlich ist. Dass dabei die Anwesenheit von Spicula von sekundärer physiologischer Bedeutung wird, ist wohl wahrscheinlich¹⁾. Umgekehrt kann ich mir die Sache nicht recht vorstellen, ohne zu sehr gezwungenen Annahmen zu greifen.

(Schluss folgt.)

Die chemische Reaktion der grauen Substanz.

Von **O. Langendorff** in Königsberg²⁾.

In einer kurzen, vor drei Jahren veröffentlichten Mitteilung³⁾ habe ich einige Angaben über die chemische Reaktion des Zentralnervensystems bei Fröschen gemacht. Beim normalen lebenden Tiere hatte ich dieselbe alkalisch gefunden; dagegen hatte ich schnell Säuerung eintreten sehen, wenn das Tier erstickte, oder wenn Gehirn oder Rückenmark aus dem Körper entfernt wurde. Ich hatte angenommen, dass die Säuerung sich nur auf die graue Substanz erstreckte, nicht auf die weiße.

Im Anschluss an diese Versuche habe ich schon damals auch solche an Säugetieren gemacht. In der Hoffnung, dieselben weiter ausdehnen zu können, verschob ich ihre Veröffentlichung. Da ich indess seither nicht Zeit fand sie fortzusetzen, und vielleicht auch so bald nicht Zeit dazu finden werde, so erlaube ich mir hiermit,

1) Vergl. aber oben.

2) Aus: „Neurologisches Centralblatt“, 1885, Nr. 24.

3) Centralbl. f. d. med. Wissenschaften, 1882, Nr. 50.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Vosmaer Gualtherus Carel Jacob

Artikel/Article: [Einige neuere Arbeiten über Schwämme. 181-188](#)