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

21. Die Schicht beginnt sich auch im letzten Drittel zu bilden.
22. Die Schicht ist vollständig ausgebildet, zeigt aber überall noch den Zusammenhang mit der Endodermis.
23. Die Schicht zeigt die allmähliche Loslösung von der Endodermis über drei Phloëmbündeln ist die Loslösung vollendet.
24. Zertheilte Wurzel. Nähere Erklärung im Text. Die mit I. bezeichneten Bogen sind die Theile des Cambiums, die mit II. bezeichnete punktirte Linie ist die verkorkte Schicht.

Zürich. Pharmaceutische Abtheilung des Eidgenössischen Polytechnikums.

Zusammenfassende Uebersichten.

Die Bewegung der Schwärmer, Spermatozoiden und Plasmodien und ihre Abhängigkeit von äusseren Faktoren.

Sammelreferat (1885—1896).

Von
Dr. R. Kolkwitz
in Berlin.

1. Bewegungsmechanik.

Ueber das Aeussere der Bewegung bei den genannten Objecten ist sehr viel bekannt, aber wenig über die Art ihres Zustandekommens. Die genauesten Untersuchungen betreffs dieses Themas sind von O. Müller (46) über die Bewegung der ***Diatomeen*** angestellt. Dieselbe erfolgt nach Meinung des Autors durch Molekularkräfte (Kapillarkräfte im weiteren Sinne), welche an der Berührungsfläche zwischen dem extracellularen Rapheplasmastrom und dem Wasser entwickelt werden. (Von der Schleimschicht soll hier abgesehen werden.) Nach dieser Ansicht müssten die Algen frei durchs Wasser schwimmen können, wenn ihr specifisches Gewicht (1,8) wegen des schweren Kieselpanzers nicht zu gross wäre. Dieser Ansicht hat sich auch Lauterborn in seiner neuesten Arbeit über die *Diatomeen* angeschlossen, nachdem er vorher mit Bütschli (11) einen aus dem Centralknoten der Raphe ausgestossenen Gallertfaden als Bewegungsursache angesehen hatte. Das Charakteristische an der Auffassung O. Müller's ist die Fähigkeit der *Bacillariaceen*, sich unabhängig vom Substrat bewegen zu können (contra Max Schultze).

Es ist bekannt, dass die Ansicht Schultze's über die amöboiden Bewegungen des extracellulären *Diatomeen*-Plasmas noch jetzt viele Anhänger hat (z. B. 29). Imhof (29) giebt auch an, dieses Plasma gesehen zu haben, in solchen Fällen liegt aber oft Täuschung oder Verwechselung mit Gallert vor. Schilberszky (57) polemisirt für flimmernde Wimpern; es fehlt auch nicht an Angaben über innere Wimpern, undulirende Membranen (kommen aber nur bei parasitären Thieren vor), Wasserausstoss u. s. w.

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

Im gleichen Jahre (1886) mit Berthold's (5) Plasmamechanik erschien eine lesenswerthe Arbeit von Fuchs (22), in welcher Kontraktilität der Muskeln, Fressen der Amöben, Kriechen der Plasmodien, Plasma-, *Diatomeen-* und Cilienbewegung als Aeusserungsform der ganz gewöhnlichen Molekularattraktionen streng physikalisch behandelt werden.

F. macht zwar wenige und keine übertriebenen Voraussetzungen, verlässt aber z. B. bei den *Diatomeen* zu sehr den Boden des Thatsächlichen. Für die Bewegung der **Schwärmsporen** wäre es bei diesen Erklärungsversuchen viel angenehmer, wenn überhaupt keine Cilien vorhanden wären. Einen solchen Fall theilt Berthold (5) für die Spermatien der *Bangiacee Erythrotrichia* mit. Diese schwimmen ohne Cilien, sind heliotropisch und wahrscheinlich auch chemotropisch. Die Bewegung erklärt B. dadurch, dass am voranschwimmenden Pol die Oberflächenspannung am geringsten ist. Der Chemismus und die Konsistenz des Plasmas werden verändert und damit auch Betriebskraft und Widerstand.

Die Cilien helfen nach B. bei der Bewegung, aber sie sind nicht die einzige Ursache. Andererseits wird auch die Beihülfe der Cilien ganz geleugnet und diesen eine andere Bedeutung zugesprochen. Angaben darüber tauchen gelegentlich immer wieder auf.

Wie die Thatsachen heute liegen, müsste diese Ansicht aber durch zwingende Beweise sehr gut dargethan werden, wenn sie sich durchkämpfen sollte.

A. Fischer (20) sagt p. 50: „Keine Bewegung (**der Bakterien**) ohne Geisseln.“ „In manchen Fällen kann man aber die Ueberraschung erleben, dass trotz lebhaftester Bewegung und trotz vorzüglichster Beize in den Präparaten fast gar keine Geisseln zu sehen sind, weder ansitzende, noch abgeworfene.“ Eine Erklärung vermag F. für diese Erscheinung nicht zu geben.

Die Angaben Fischers über Geisselstarre haben alle den obigen Satz: „Keine Bewegung ohne Geisseln“ zur Voraussetzung.

Die Ansichten von van Tieghem, de Bary, Hüppe, Wladimiroff, dass rhythmische Kontraktionen des Inhaltes der Bakterien ihre Bewegungsursache seien, wurden zu einer Zeit aufgestellt, als man noch wenig über die Geisseln der Bakterien wusste.

Genauere Angaben über die Kurven, welche die Cilien bei ihrer Bewegung beschreiben, sind in neuerer Zeit nicht gemacht worden. Einiges findet man bei Bütschli (13). Ganz sicher ist bekannt, dass abgelöste Cilien sich noch einige Minuten bewegen können. (Bütschli, A. Fischer, Klebs etc.) Interessant ist die Angabe (12), dass die Querfurchengeissel von *Glenodinium cinctum* (*Peridinee*) nach dem Ablösen noch lebhaft umherschwimmen kann. Es wäre von grosser Wichtigkeit, zu erfahren, ob diese Geissel heliotropische nnd chemotropische Bewegungen auszuführen vermag. Ob die Geisseln und Cilien allgemein eine

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

feinere Structur (etwa muskelartig) besitzen, darüber wird noch gestritten.

Betreffs der äusseren Form wird eine sehr schwache Zuspitzung angegeben, wofern man es nicht mit Peitschengeisseln oder einseitig gefiederten Geisseln zu thun hat (19).

Zusammenhängende Untersuchungen über die Rotation, den Rotationswechsel (61) und die Rotationsrichtung liegen nicht vor, ebenso nicht über die Formveränderung der Schwärmsporenkörper während der Bewegung, über die Synchronie des Cilienschlages (45) und über die Formveränderung spiralig gebauter **Spermatozoiden.**

Campbell (14) erwähnt, dass die Samenfäden von *Marsilia vestita* während der Bewegung nicht starr seien.

Die grünen Schwärmer von *Conferva bombycina* besitzen eine einzelne Cilie und können unter amöboider Körperveränderung kriechen (36).

Aehnliche Erscheinungen wurden mehrfach beobachtet. *Euglena viridis* vermag nach Art der Spannerraupen sich durch Expansion und Kontraktion vorwärts zu bewegen; ähnliches scheint bei Pflanzen nicht vorzukommen.

Erwähnt sei, dass S. Vines (67) die Plasmabewegung durch Expansion und Kontraktion, wie bei Systole und Distole der Vakuolen erklärt wissen will.

Metabolische Krümmungen, Turgescenzänderungen der Protoplasten (23) u. s. w. sind auch zur Erklärung der Bewegung bei ***Oscillariaceen*** herangezogen worden; die Mehrzahl der Autoren schliessen aber aus Analogie mit den *Diatomeen* auf Plasma ausserhalb der Zelle, welches je nach der Umdrehungsrichtung der Fäden auf diesen Tuschekörnchen in rechts- oder linksläufiger Schraubenlinie herunterführt. Der Nachweis von Löchern in der Membran fehlt noch.

Gomont, der Monograph der *Oscillariaceen* (Ann. d. sc. nat.), schliesst sich keiner bestimmten Anschauung an.

Die z. Th. sehr eigenthümliche Fortbewegung der ***Desmidiaceen*** (cf. Stahl 1880) erfolgt nach Klebs (32) durch Gallertausscheidung; dasselbe sagt Schewiakoff (56) von den ***Gregarinen.***

Die Bewegung der **Plasmodien** (5) und **Amöben** (63) wird durch die in Folge chemischer und physikalischer Processe veränderte Oberflächenspannung der äussersten, homogenen Plasmaschicht erklärt. Nach Quincke (53) spielt sich dieser Chemismus im Eiweiss und Fett ab.

Zum Schluss dieses Capitels sei noch das Aufsteigen und Sinken gewisser **wasserblütebildenden** ***Phykochromaceen*** und der ***Radiolarien*** erwähnt. Die erstgenannten verändern ihr specifisches Gewicht nach Klebahn (31) durch Entwickelung von Gasen in den lebenden Zellen (eine bei Amöben häufige Erscheinung), die *Radiolarien* (8) durch Bildung von Vakuolen, deren Inhalt leichter ist als Meereswasser.

Endlich gehört noch das Schweben der ***Planktondiatomeen*** (Schütt) hierher.

2. Der Einfluss des Lichtes.

Die Bewegung an sich scheint vom Licht wenig beeinflusst zu werden, sehr intensives aber dürfte hemmend wirken. (Pringsheim 1879—81.) (26 etc.) Der Einfluss plötzlichen Lichtwechsels ist noch wenig untersucht.

Pelomyxa (Amöbe) und *Bacterium photometricum* werden vom Licht in ihrer Bewegung stark beeinflusst (18).

Wirksam für die Bewegung ist blaues Licht, bei *Diatomeen* und *Bacterium photometricum* angeblich wesentlich rothes.

Zahllose grüne Schwärmer, vielleicht alle, *Volvocaceen*, *Desmidiaceen*, *Diatomeen*, *Oscillariaceen*, sind heliotropisch, bei schwächerem Licht positiv, bei gesteigertem indifferent, bei intensivem negativ (5, 17, 39, 58).

Geeignete chemische Veränderung des Mediums ändert die sogenannte Lichtstimmung (17).

Der mehrfach geleugnete Heliotropismus der Schwärmer von *Vaucheria* und der von *Chaetomorpha Herbipolensis* müsste noch bei verschiedenen Lichtintensitäten geprüft werden. (Strasburger 1878, Overton, Bot. Centralbl. 1889 und (37).

Viele Schwärmsporen der Pilze (farblos) und Spermatozoiden sind heliotropisch (*Chytrichium vorax*, *Polyphagus Englenae* etc.), viele nicht (*Saprolegnia*, (6) etc.). Für *Flagellaten* ist diese Frage noch unentschieden.

Viele farblose und gefärbte Schwärmsporen haben einen Augenfleck (Stigma), ob derselbe aber der Sitz der Lichtempfindlichkeit ist, darüber liegen sehr widerstreitende Angaben vor (35, 30, 33 (*Conferva minor*), 37, 44, 21, 75, Overton, Bot. Centralbl. 1889, Engelmann, Pflügers Archiv 1882, Strasburger 1878). Nicht alle heliotropischen Schwärmer haben einen Augenfleck.

Die Einstellungsrichtung zum Lichtstrahl wechselt bei *Desmidiaceen* mit der Intensität (Stahl und 1).

Fragen, wie die Schwärmsporen sich bei langer Verdunkelung verändern, ob das Licht einen Einfluss auf die Entleerung der Schwärmsporenbehälter (16) hat u. s. w. bedürfen noch einer gründlicheren Untersuchung.

Den Heliotropismus erklärt Berthold (5) durch Veränderung der Oberflächenspannung in Folge veränderter chemischer Processe an der Lichtseite. Die wichtige Frage, ob das Licht auf Cilien wirkt, ist nicht beantwortet.

3. Der Einfluss chemischer Substanzen.

Ueber den Chemotropismus wissen wir seit Pfeffer's Untersuchungen so viel, dass man sagen möchte, diejenigen Fälle, wo sich gar keine Wirkung feststellen lassen will, beanspruchen grösseres Interesse (6).

Welche Processe in den Schwärmsporen, Plasmodien und Samenfäden während der Anlockung sich abspielen, ist leider

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

unbekannt, ebenso, ob die Cilien oder der Körper oder beide beeinflusst werden.

Die Zahl der wirksamen Substanzen ist Legion (52, 1, 43, 62, 69, 73, 3 etc.). Dabei kann ein und dieselbe Substanz, z. B. Aepfelsäure, je nach der Concentration positiv oder negativ chemotropisch wirken. Die gleiche Substanz wirkt anziehend auf die verschiedensten Organismen, z. B. dringen in Archegonienhälse der Farne ausser den zugehörigen Spermatozoiden *Achlya* Schwärmer, *Marchantia*-Spermatozoiden und Vibrionen ein.

Die Ernährungstüchtigkeit der betreffenden Substanz ist durchaus nicht massgebend für die Anlockung; so z. B. lockt Glycerin Bakterien nicht an, während Wasser, in welchem ein Stück Kupferblech gelegen hat, positiv chemotropisch wirkt (Israel & Klingmann, Virchow's Archiv 1897, p. 327).

Die Schwärmsporen von *Saprolegnia* erfahren Anziehung durch die Phosphate der befallenen Thierkörper (62). Auf das Plasmodium von *Aethalium septicum* wirken Aepfelsäure, Milchsäure, Buttersäure, Asparagin, Lohdekokt etc. positiv (62), auf Typhus- und Cholerabacillen Kartoffelsaft (3). Massart (43) sucht den Chemotropismus mit dem Molekulargewicht der wirksamen Substanzen in Beziehung zu bringen.

Die Bewegung der Bakterien wird durch stärkeren Salzgehalt des Substrates beeinträchtigt (20). Die Aufhebung der Geisselbewegung erfordert stets eine viel concentrirtere Salzlösung (5—10% KNO_3) als zur Plasmolyse (2—3% KNO_3) nöthig wäre. Bei sehr hoher Concentration (10% Kochsalzlösung) erlischt die Geisselbewegung überhaupt.

In schwachen Lösungen (1,25% Na Cl) kehrt die anfangs erloschene Bewegung von allein wieder, besonders beim Typhusbacillus, bei stärkeren dagegen muss erst wieder ausgewaschen werden.

Klebs (33) vermochte durch starke Inulinlösungen cilienlose Schwärmsporen von *Conferva minor* zu erziehen, was Fischer (20) bei Bakterien nicht sicher gelang.

Nach Clark (15) muss der Partialdruck des Sauerstoffes mindestens einige Millimeter betragen, wenn die Bewegung der Schwärmsporen und Amöben nicht stillstehen soll.

Wieweit der Gehalt des Wassers an Sauerstoff auf das Oeffnen der Schwärmersporangien einen Einfluss hat, bleibt weiteren Studien zu entscheiden vorbehalten (24). Auch Pilzmycelien, Pollenschläuche und Parasiten reagiren chemotropisch.

4. Der Einfluss der Wärme.

Plasmodien, Schwärmsporen, Bakterien, Spermatozoiden, Infusorien, Flagellaten sind, wenigstens theilweise, thermotropisch. (74, 68, 44, 72, 55), oft positiv, neutral oder negativ je nach der Höhe der Temperatur. Oberhalb 36° C wird das Plasmodium von *Aethalium septicum* negativ thermotropisch (74).

Das Optimum für die Anlockung der Spermatozoiden liegt bei 15—28° (68).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Paramaecium ist so wärmeempfindlich, dass es auf eine Differenz von 0,01° C noch reagirt (44).

Die Schwärmer von *Ulothrix* und *Haematococcus* bewegen sich noch bei 0°.

Ob die Schwärmsporen bei der Kopulation mit den hyalinen Spitzen oder seitlich verschmelzen, scheint von der Temperatur abzuhängen (33 p. 208).

5. Der Einfluss der Feuchtigkeit.

Das Plasmodium von *Aethalium septicum* zeigt negativen Hydrotropismus (Stahl), in der Jugend positiven.

In der Luft lebende *Oscillarien*, welche acht Wochen lang in Schwefelsäureexisiccator getrocknet wurden, nahmen beim Wiederbefeuchten ihre Bewegungen von neuem auf.

6. Der Einfluss der Schwerkraft.

Der negative Geotropismus von *Aethalium septicum* ist längst bekannt. *Englena viridis* und *Chlamydomonas* sind nach Frank Schwarz, Aderhold und Jensen negativ geotropisch. (1, 28, 38). Positiver Geotropismus ist bei Infusorien beobachtet worden. Die Schwerkraft lässt sich bei diesen Untersuchungen auch durch Centrifugalkraft ersetzen.

Nach Jensen liegt die Ursache des negativen Geotropismus in dem Streben, von Orten höheren nach solchen niedrigeren hydrostatischen Druckes, also empor, zu steigen. Eine Druckdifferenz von 0,01 mm Wasser soll noch wirksam sein.

7. Der Einfluss der Electricität.

Paramaecien schwärmen nach der Kathode (65); die Wimpern werden an der Anoden- und Kathodenseite ungleich beeinflusst. *Spirostomum* ist transversalgalvanotaktisch (64). Auch manche Bakterien scheinen galvanotaktisch zu sein.

Es ist unbekannt, ob durch den electrischen Strom chemische Zersetzungen der Nährflüssigkeit stattfinden, ob die Electricität auf die ganze Länge jeder Cilie gleichmässig wirkt, ob erst auf die Cilien und dann auf den Körper etc.

(Litteratur: 64, 65, 47, 41, 40.)

Litteratur.

1. Aderhold, Rud., Beitrag zur Kenntniss richtender Kräfte bei der Ortsbewegung niederer Organismen. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 1888.)

2. Ahlborn, F., Ueber die Wasserblüte (*Byssus flos aquae*) und ihr Verhalten gegen Druck. (Verhandl. des naturwissensch. Vereins in Hamburg. 1895. p. 25.)

3. Ali-Cohen, Die Chemotaxis als Hilfsmittel der bakteriologischen Forschung. (Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Bd. VIII. 1890.)

4. Bennet, A. W., Reproduction among the lower forms of vegetable life. (Transaction Biological Society Liverpool. Vol. IV. 1890.)

5. Berthold, Plasmamechanik. 1886.

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

6. Bordet, Contributions à l'étude de l'irritabilité des spermatozoides chez les *Fucacées*. (Bulletin Acad. Bruxelles. Bd. XXVII. 1894.)

7. Borzi, Malpighia. 1886.

8. Brandt, Carl, Ueber die Anpassungserscheinungen und Art der Verbreitung von Hochseethieren. (Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. I. 1892.)

9. Buchner, Die chemische Reizbarkeit der Leucocyten etc. (Berliner klinische Wochenschrift. 1890. No. 47.)

10. Bütschli, Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg. Bd. IV. 1892.

11. Bütschli, Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg. Bd. V. 1893.

12. Bütschli, Morphologische Jahrbücher. Bd. X. 1885.

13. Bütschli, *Mastigophora*. 1883—1887.

14. Campbell, On the prothallium and embryo of *Marsilia vestita*. (Proceedings of the California Academy of Sciences. Ser. II. Vol. III. 1892.)

15. Clark, Ueber den Einfluss niederer Sauerstoffpressungen auf die Bewegungen des Protoplasmas. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Bd. VI. 1888.)

16. Dodel, Biologische Fragmente. 1885.

17. Elfving, Ueber die Einwirkung von Aether und Chloroform auf die Pflanzen. (Öfversigt af Finsk. Soc. Förhandlingar. Bd. XXXVIII. Helsingfors 1886.)

18. Engelmann, *Bacterium photometricum*. (Botanische Zeitung. 1888.)

19. Fischer, Alfr., Ueber die Geisseln einiger *Flagellaten*. (Pringsheim's Jahrbücher. Bd. XXVI. 1894.)

20. Fischer, Alfr., Untersuchungen über Bakterien. (Pringsheim's Jahrbücher. 1894.)

21. Francé, Zur Morphologie und Physiologie der Stigmata der *Mastigophoren*. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1893.)

22. Fuchs, Mikromechanische Skizzen. (Kosmos 1886.)

23. Hansgirg, I. Physiologische und algologische Notizen. 1887. II. (Sitzungsberichte der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag. 1890.)

24. Hartog, The formation and liberation of the zoospores in the *Saprolegnieae*. (Quaterly Journal of Microscopic. Science. New series. Vol. XXVII. 1887.)

25. Hartog, Adelphotaxie etc. (Brit. Association Adv. Sciences. 1888. 1889.)

26. Hauptfleisch, Untersuchungen über die Strömung des Protoplasmas in behäuteten Zellen. (Pringsheim's Jahrbücher. 1892.)

27. Hertwig, Die Zelle und ihre Gewebe. 1893.

28. Jensen, Ueber den Geotropismus niederer Organismen. (Pflüger's Archiv. Bd. LIII. 1893.)

29. Imhof, O. E., Poren an *Diatomeen*-Schalen mit Austreten des Protoplasmas an die Oberfläche. (Biologisches Centralblatt. Bd. VI. 1886/87.)

30. Khawkine, Recherches biologiques sur l'*Astasia ocellata* etc. (Annales des sciences naturelles. Sér. VI. Zoologie. XIV. 1885.)

31. Klebahn, Gasvakuolen, ein Bestandtheil der Zellen der wasserblütebildenden *Phykochromaceen*. (Flora. 1895.)

32. Klebs, Ueber Bewegung und Schleimbildung der *Desmidiaceen*. (Biologisches Centralblatt. Bd. V. 1885/86.)

33. Klebs, Physiologie der Fortpflanzung. 1896.

34. Klein, L., Morphologische und biologische Studien über die Gattung *Volvox*. (Pringsheim's Jahrbücher. Bd. XX. 1889.)

35. Künstler, Les genre des Infusoires flagellifères. (Journal de Micrographie. 1886.)

36. Lagerheim, Zur Entwickelungsgeschichte einiger *Confervaceen*. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Bd. V. 1887.)

37. Lagerheim, Ueber die Süsswasserarten der Gattung *Chaetomorpha*. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Bd. V. 1887.)

38. Loeb, Jacques, Ueber den Geotropismus bei Thieren. (Pflüger's Archiv. 1891.)

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

39. Loeb, Jacques, Der Heliotropismus der Thiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen. Würzburg 1890.

40. Loeb und Maxwell, Zur Theorie des Galvanotropismus. (Pflüger's Archiv. Bd. LXIII. 1896.)

41. Ludloff, Carl, Untersuchungen über den Galvanotropismus. (Pflüger's Archiv. 1895.)

42. Massart, Jean, Recherches sur les organismes inférieurs. (Bulletin del' Académie de Belgique. Bd. XXII.)

43. Massart, Jean, Sensibilité et adaptation des organismes à la concentration des solutions salines. (Archives de Biologie. Liège 1889.)

44. Mendelssohn, M., Ueber den Thermotropismus einzelliger Organismen. (Pflüger's Archiv. 1895.)

45. Migula, W., Beiträge zur Kenntniss des *Gonium pectorale*. (Botan. Centralblatt. Bd. XLIII. 1890.)

46. Müller, O., Die Ortsbewegung der *Bacillariaceen*. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1893—1897.)

47. Nagel, W., Ueber Galvanotaxis. (Pflügers Archiv. 1895.)

48. Oltmanns, Ueber die photometrischen Bewegungen der Pflanzen. (Flora. 1892.)

49. Penard, Eug., Ueber einige neue oder wenig bekannte *Protozoen*. (Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkundige in Wiesbaden. Jahrg. XLIII. 1890.)

50. Penard, Eug., Etudes sur quelques *Héliozoaires* d'eau douce. (Archives de Biologie. Tom. IX. 1889.)

51. Pero, P., Di alcuni fenomeni biologici delle *Diatomee* e specialmente delle loro blastogenesi. (Notarisia. 1893.)

52. Pfeffer, Ueber chemotaktische Bewegungen von Bakterien, *Flagellaten* und *Volvocineen*. Tübingen 1888.

53. Quincke, Ueber periodische Ausbreitung an Flüssigkeitsoberflächen und dadurch hervorgerufene Bewegungserscheinungen. (Sitzungsberichte der königl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1888.)

54. Schäfer, On the structure of amoeboid protoplasm etc. (Proceedings of the Royal Society. London 1891.)

55. Scheuk, L., Die Thermotaxis der Mikroorganismen etc. (Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Bd. XIV. 1893.)

56. Schewiakoff, W., Ueber die Ursachen der fortschreitenden Bewegung der *Gregarinen*. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. LVIII. 1894.)

57. Schilberszky, Neuere Beobachtungen und kritische Erwägungen der Hauptansichten über die Bewegungserscheinungen der *Bacillariaceen*. (Hedwigia. XXX. 1891.)

58. Schnetzler, Observation ssur le mouvement des *Oscillaria*. (Archives physiques et naturelles. III. période. Tome XIV. Genève 1885.)

59. Schroeder, Ueber die Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen. [Dissert.] Tübingen 1886.

60. Schürmayer, Bruno, Ueber den Einfluss äusserer Agentien auf einzellige Wesen. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften. 1890.)

61. Schütt, Die *Peridineen* der Plankton-Expedition. Theil I. 1895.

62. Stange, Ueber chemotaktische Reizbewegung. (Botanische Zeitung. 1890.)

63. Verworn, Max, Die Bewegung der lebenden Substanz. 1892.

64. Verworn, Max, Ueber die polare Erregung der Zelle durch den galvanischen Strom. (Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiologische Abtheilung. 1894.)

65. Verworn, Max, Ueber die polare Erregung der Protisten durch den galvanischen Strom. (Pflügers Archiv. Bd. XLV. 1889.)

66. Verworn, Max, Psycho-physiologische Protistenstudien. Jena 1889.

67. Vines, S. H., Textbook of Botany. 1895. p. 761.

68. Voegler, Beiträge zur Kenntniss der Reizerscheinungen. (Botanische Zeitung. 1891.)

69. Weinland, G., Ueber die chemische Reizung des Flimmerepithels (Pflügers Archiv. 1894.)

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

70. Wiegand, Studien über Protoplasmaströmung in der Pflanzenzelle (Forschungsberichte des Botanischen Gartens in Marburg. I.)

71. Wildeman, E. de, Le mouvement et la sensibilité des végétaux. (Résumé d'une conférence faite à la Société Linnéenne le 23. Febr. 1893.) Bruxelles.

72. Wildeman, E. de, Sur le thermotaxisme des *Euglènes*. (Bulletin de la Société belge de Microscopie. XX. 1894.)

73. Woronin, Chemotaxis und die taktile Empfindlichkeit der Leukocyten. (Beihefte des Botanischen Centralblattes. 1895.)

74. Wortmann, Der Thermotropismus von *Fuligo varians*. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. III. 1885.)

75. Zimmermann, Sammelreferat. (Beihefte des Botanischen Centralblattes. 1894.)

Botanische Ausstellungen u. Congresse.

69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig.

20.—25. September 1897.

Im Anschluss an die Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte wird in Braunschweig eine Ausstellung von wissenschaftlichen Objecten und Apparaten stattfinden. Von derselben sollen grundsätzlich schon bekannte und zur Zeit nicht besonders wichtige Dinge ausgeschlossen sein, so dass neue und bedeutsame Erscheinungen überall zur Geltung kommen werden. Es wird davon abgesehen werden, allgemeine Einladungen zur Ausstellung ergehen zu lassen. Nur die neu begründete Abtheilung für wissenschaftliche Photographie macht hiervon eine Ausnahme und wird versuchen ein möglichst vollständiges Bild der Anwendung der Photographie in allen Zweigen der Naturwissenschaft und der Medicin zur Darstellung zu bringen.

Aus den anderen Gruppen für chirurgische Instrumente, Gegenstände für Bakteriologie, Demonstrationsapparate, physikalische Instrumente u. s. w. nimmt die Geschäftsführung Anmeldung neuer Objecte und Apparate bis spätestens 1. August d. J. entgegen. Da geeignete Räumlichkeiten frei zur Verfügung stehen, so würden den Ausstellern ausser den Kosten für Hin- und Rücktransport andere Ausgaben nicht erwachsen. Die zur Ausstellung kommenden Gegenstände werden auf Kosten der Geschäftsführung gegen Feuersgefahr versichert werden.

Die zahlreichen Arbeits-Ausschüsse für die Versammlung sind bereits in voller Thätigkeit. Durch das Entgegenkommen der Staats- und städtischen Behörden wird es der Geschäftsführung ermöglicht, den Theilnehmern der Versammlung gediegene Festschriften in Aussicht zu stellen. — Der Mittwoch der Festwoche soll ausschliesslich der wissenschaftlichen Photographie gewidmet sein und sämmtliche Abtheilungen zu einer grossen allgemeinen Sitzung vereinigen. — An abendlichen Vergnügungen sind eine Festvorstellung im Hoftheater, Ball, Commers und Festessen in Aussicht genommen. — Ausflüge sind bis jetzt nach Wolfenbüttel, Königslutter und Bad Harzburg geplant.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: 70

Autor(en)/Author(s): Kolkwitz Richard Gustav Julius

Artikel/Article: Zusammenfassende Uebersichten. Die Bewegung der Schwärmer, Spermatozoiden und Plasmodien und ihre Abhängigkeit von äusseren Faktoren. 184-192