

ein Verhältnis von 100 zu 140,4 erntete, wo sich somit das Verhältnis umkehrte. Aussaat und Ernte waren in beiden Jahren um die nämliche Zeit erfolgt, die Aussaat im September, die Ernte im Laufe des Juni des nächstfolgenden Jahres.

(Viertes Stück folgt.)

## Ueber die Bildungsweise und das Wachstum der Muschel- und Schneckenschalen.

Eine kritische Erörterung der bisherigen Forschungsergebnisse.

Von Dr. **Walter Stempell**, Privatdozent in Greifswald.

(Schluss.)

Von ihr wohl zu unterscheiden ist jene andere Art der Differenzierung, welche ihre direkte Ursache in einer Differenzierung des secernierenden Epithels hat und von mir als cytogene Differenzierung bezeichnet wurde. Im allgemeinen werden wir uns die Differenzierung des Mantelepithels so vorstellen müssen, dass dieses in eine große Anzahl von Sekretionskomplexen zerfällt, welche zwar alle im wesentlichen das gleiche Produkt liefern, die aber doch hinlängliche Selbständigkeit besitzen, um eine absolute Gleichmäßigkeit der gemeinsam erzeugten Sekretmasse auszuschließen. Wenn diese im Epithel präformierten Sekretionskomplexe weder ihre Gestalt noch Stelle ändern, so wird unter ihrem Einfluss in dem erstarrenden Sekretprodukt eine prismatische Struktur zu stande kommen, deren Elemente auf der Oberfläche des Epithels senkrecht stehen. Meistens werden die einzelnen Prismen in Gestalt und Größe ihrer Querschnitte wohl genau der Form der erzeugenden Sekretionskomplexe entsprechen, doch scheinen auch solche Fälle vorzukommen, wo die Sekretionskomplexe nicht ganz scharf gegeneinander abgegrenzt sind, und wo dann die Prismenform erst durch gegenseitige Abplattung der ursprünglich tropfenförmigen Strukturelemente entsteht (cf. z. B. die Bildung der Prismenschicht bei den Unioniden)<sup>1)</sup>. Allerdings könnte in derartigen Fällen auch allein eine verhältnismäßig langsame Kalkabscheidung die Ursache dafür sein, dass die Sekretionskomplexe nicht sofort die fertigen Strukturelemente zu bilden vermögen. Immerhin wird man sich stets vor Augen halten müssen, dass wir es bei den Sekretionskomplexen im wesentlichen mit funktionellen Einheiten zu thun haben, welche nicht notwendigerweise auch morphologisch ganz scharf von einander ge-

1) Vielleicht ist auch die eigentümliche, von Simroth (1895 p. 146) beschriebene Struktur einer Gastropodenlarvenschale, welche eine Reihe hintereinander gelegener Arragonitkrystalle zeigt, auf das Vorhandensein solcher undeutlich gegeneinander abgegrenzten Sekretionskomplexe bei gleichzeitigem Kalkmangel des Sekretes zurückzuführen. Wir hätten, wenn diese Erklärung richtig ist, dann hier eine sehr interessante Kombination von primärer Krystallisation und cytogener Differenzierung.

schieden sein brauchen. Man darf sich aus diesem Grunde auch nicht darüber wundern, dass es bisher noch nicht gelungen ist, diese Einheiten wirklich zu sehen; es muss uns in dieser Beziehung die Tatsache genügen, dass die Annahme solcher Sekretionskomplexe für die Erklärung vieler Schalenstrukturen geradezu eine zwingende, logische Notwendigkeit ist. Ein Blick auf die oben wieder gegebene Prismenstruktur der *Solemya*-Schale dürfte wohl jeden Zweifel an dieser Notwendigkeit beseitigen. Die Größe der Sekretionskomplexe wird bei ihrer eigenen Unsichtbarkeit natürlich allein nach der Größe der von ihnen erzeugten Produkte zu beurteilen sein. Wenn man auch in vielen Fällen annehmen darf, dass diese funktionellen Einheiten den morphologischen Einheiten des Mantelepithels, nämlich dessen einzelnen Zellen, entsprechen, so ist dies doch keineswegs die Regel. Einmal können die Sekretionskomplexe kleiner sein als die Zellen, wenn sich nämlich schon innerhalb der einzelnen Zelle funktionelle Differenzierungen vorfinden, welche dem von jeder Zelle ausgeschiedenen Sekret gewisse Struktureigentümlichkeiten erteilen, oder aber die Sekretionskomplexe sind größer als die Zellen des Epithels, indem sich besonders da, wo dasselbe Mantelepithel zwei verschiedenartige Produkte liefert, wie z. B. unter der Kalkschale, immer mehrere Zellen zu einer funktionellen Einheit zusammenschließen.

Setzen wir nun den — ja gerade bei der Schalenbildung nicht allzu seltenen — Fall, dass die secernierenden Epithelien, und also auch die Sekretionskomplexe, ihre Stelle nicht unverrückt beibehalten, sondern sich dem Schalenwachstum entsprechend verschieben, so werden wir gewisse Modifikationen der cytogenen Sekretendifferenzierung erhalten. Wenn sich nämlich die Sekretionskomplexe in ihrer Gesamtheit während des Sekretionsprozesses langsam und allmählich nach einer bestimmten Richtung hin fortbewegen, so werden die von ihnen gebildeten Sekretprismen nicht mehr senkrecht zur Oberfläche des secernierenden Epithels stehen, sondern in einem Winkel gegen dieselbe geneigt sein, dessen Größe umgekehrt proportional der Geschwindigkeit ist, mit welcher das secernierende Epithel fortschreitet. Besteht endlich die sich verschiebende Matrix nur aus einer einzigen Reihe von Sekretionskomplexen, welche auf ihrer ganzen Länge mit gleichmäßiger Schnelligkeit vorrückt, so werden die Prismen zu langen Bändern werden, die senkrecht auf der Oberfläche des Epithels stehen und durch ihre Längsrichtung den Weg bezeichnen, den die zugehörigen Sekretionskomplexe genommen haben.

Man sieht, dass auf diese Weise eine große Mannigfaltigkeit von Sekretstrukturen entstehen kann, eine Mannigfaltigkeit, welche in einzelnen Fällen noch durch Ungleichmäßigkeiten in Richtung und Schnelligkeit des Wachstums, ferner durch Kombinationen von chronogener mit cytogener Differenzierung oder dadurch vermehrt werden kann, dass

verschiedene Kategorien von Sekretkomplexen — intracelluläre, celluläre und aus mehreren Zellen bestehende — gleichzeitig in demselben Epithel vorhanden sind. Schließlich sei auch nicht unerwähnt gelassen, dass allerlei Druck- und Zugkräfte die Gestalt und Lage der einzelnen, so entstehenden Strukturelemente unabhängig vom Epithel modifizieren können, wie dies in ähnlicher Weise erst neuerdings Simroth (1892—1894 p. 392, 393, 1894 p. 241, 1895 p. 154, 1899 a p. 247) ausgesprochen hat<sup>1)</sup>.

Dass es an der Hand dieser allgemeinen Begriffe in der That möglich ist, sich eine Vorstellung von dem Zustandekommen selbst komplizierter Schalenstrukturen zu bilden, habe ich kürzlich (1899 p. 121—125) an dem Beispiel der *Solemya togata*-Schale zu zeigen versucht.

Immerhin aber ist zu bedenken, dass die ganze Auffassung noch viel zu neu ist, um nicht im Einzelnen noch mancher Ergänzungen zu bedürfen — Ergänzungen, welche sich indessen bei gründlicher Durcharbeitung des gesamten, ungeheuren Materials und bei gewissenhafter Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Momente wohl von selbst ergeben dürften.

Natürlich kann und soll nicht verhehlt werden, dass die mitgeteilte Forschungsmethode den allerletzten Erklärungsgrund für die Entstehung der Schalenstrukturen auch nicht zu liefern vermag, da die Frage nach dem Zustandekommen, der Bildung und der Fortbewegungsart der Sekretionskomplexe immer noch eine offene bleibt. Hier sind wir vor der Hand vollkommen auf das Gebiet der Hypothese verwiesen. Wir können nur annehmen, dass sich die jeder Species eigentümlichen Sekretionskomplexe und damit die primären Schalenstrukturen ebenso

---

1) Dass indessen dieses Prinzip allein nicht ausreicht, um das Zustandekommen von Schalenstrukturen zu erklären, zeigt am besten ein Spezialfall, auf welchen Simroth (1892—1894 p. 392, 393, 1894 p. 241) das oben genannte Gesetz anwendet. Um nämlich die gekrenzte Schrägstellung der Prismen in der Mittelschicht der Dentaliumschale zu erklären, nimmt er an, dass diese Prismen durch einen vom Tierkörper ausgehenden Druck aus ihrer ursprünglich beinahe senkrecht zur Manteloberfläche gerichteten Lage in eine tangentielle Stellung übergeführt worden seien. So einleuchtend diese Erklärung auch an und für sich ist, so darf doch nicht vergessen werden, dass dadurch noch nicht die ganzen Strukturverhältnisse der betreffenden Schicht „mechanisch“ erklärt sind. Einmal bleibt nämlich die Entstehung der prismatischen Elemente selbst vom rein mechanischen Standpunkte aus völlig unklar — Simroth begnügt sich damit, sie als „vielleicht von je einer Zelle aus wachsend“ zu bezeichnen — und zweitens setzt die ganze durch Druckwirkung hervorgebrachte Verschiebung doch voraus, dass die Prismen von vorn herein nicht ganz senkrecht auf der Manteloberfläche gestanden haben (cf. auch Simroth l. c.). Man sieht aber nicht ein, wie durch rein mechanische Prinzipien diese ursprüngliche Schrägstellung erklärt werden soll.

wie andere Eigenschaften allmählich im Laufe der Phylogenese herausgebildet haben, und zwar wird bei dieser Entwicklung neben vielen anderen Momenten wohl das Prinzip der mechanischen Schalenfestigkeit eine ausschlaggebende Rolle gespielt haben<sup>1)</sup>.

Wenn sonach mit der Theorie der Sekretionskomplexe auch schließlich nichts anderes gethan ist, als dass die ganze Frage der primären Schalenstrukturen — und der primären Sekretstrukturen überhaupt — vom chemisch-physikalischen Gebiet zunächst auf das rein biologische verwiesen ist, so werden wir uns doch mit dieser richtigeren Fragestellung vor der Hand hier ebenso gut begnügen müssen, wie auf dem gesamten übrigen Forschungsgebiet der Biologie, solange das innerste Wesen des Zellenlebens ein vollkommen ungelöstes Rätsel bleibt. —  
Eingegangen im April 1900.

#### Chronologisches Verzeichnis der citierten Litteratur.

N.B. Die innerhalb eines Jahres erschienenen Abhandlungen sind alphabetisch nach den Namen der Verfasser geordnet. Wo in einem Jahre mehrere von demselben Autor herrührende Arbeiten vorhanden sind, habe ich sie — wie auch im Text — durch Buchstaben (a, b u. s. w.) von einander unterschieden. Die mit † bezeichneten Abhandlungen haben mir nicht im Original vorgelegen.

1679 Steno, De solido intra solidum naturaliter contento. Lugd. Batav.

† 1682 Leeuwenhoek, Epistola ad Robertum Hooke. P. 1.

1696 Lister, Conchyliorum bivalvium utriusque aquae exercitatio anatomica tertia. Londini.

1709 Réaumur, De la formation et de l'accroissement des coquilles des animaux. in: Hist. de l'Acad. Roy. des Sc. Paris 1711. Mém. année 1709.

1710 Mery, Remarques faites sur la moule des estangs. ibid. 1712. Mem. année 1710.

1716 Réaumur, Éclaircissement de quelques difficultés sur la formation et l'accroissement des coquilles. ibid. 1718. Mem. année 1716.

1721 Bradley, A philosophical account of the works of nature. London.

1737—1738 Swammerdam, Biblia naturae. Lugd. Deutsche Uebersetzung: Leipzig 1752.

1744 Lesser, Testaceotheologia. 2. Anfl. Leipzig.

1753 Klein, Lucubratiuncula de formatione, cremento et coloribus testarum, quae sunt cochlidum et concharum. Lugd. Bat. 1753. v. Verf. übersetzt in: Vers. n. Abh. d. naturf. Gesellsch. in Danzig. 2. Teil 1854. Referat in: Hamburg. Magaz. V. 16. 1756.

1754 Denso, Physikalische Bibliothek. V. 1. XXI: Vom Wachstume der Muscheln. Rostock und Wismar.

1754—1766 Statius-Müller, P. L., Text zu Knorr, Deliciae naturae selectae. V. 1.

1) Ueber diese ja nicht mehr in den Rahmen einer rein physiologisch-ontogenetischen Betrachtungsweise gehörigen Verhältnisse cf. u. a. Simroth 1892, 1895, 1899, Thiele 1893, Stempell 1897 b u. 1899.

- 1756 Ein Ungenannter, Von der Art, wie die Schalen und Farben der Schnecken entstehen. in: †Univers. Magaz. 1756, Bremisch. Magaz. 1758 V. 2 und Berl. Samml. 1768. V. 1.
- 1757 Adanson, Histoire naturelle du Sénégal. Coquillages. Paris.
- 1757 Ginanni, Conte, Opere postume, V. 2. Venezia.
- 1759 Baster, Opuscula subseciva, lib. 1. Harlem.
- 1759 Brisson, Observations sur une espèce de Limaçon terrestre, dont le sommet de la coquille se trouve cassé, sans que l'animal en souffre. in: Hist. de l'Acad. Roy. des Sc. Paris. Mém. année 1759.
- 1766 Hérisant, Éclaircissement sur l'organisation jusqu'ici inconnue d'une quantité considérable de productions animales. *ibid.* 1769. Mém. année 1766.
- 1766 Martini, Abhandlung von den Erd- oder Grundschnecken. 2. Abt. in: Berlin. Magaz. V. 2.
- 1771 Schröter, Versuch einer systematischen Abhandlung über die Erdkonchylien. Berlin.
- 1772 v. Argenville, Conchyliologie. Deutsche Ausgabe. Wien.
- 1772 Pluche, Schau-Platz der Natur, V. 1. Deutsche Ausgabe. Frankfurt und Leipzig.
- 1773 Martini, Anmerkungen zu des Herrn Adolph Murray übersetzter Einleitung zur Kenntniss der Konchylien. in: Mannigfaltigk. 4. Jahrg. Berlin.
- 1775 Walch, Abhandlung vom Wachstum und den Farben der Konchylienschalen. in: Beschäft. d. Berl. Ges. naturf. Fr. V. 1.
- 1776 Martini Konchyliologische Rhapsodien. *ibid.* V. 2.
- 1778 Walch, Beitrag zur Zeugungsgeschichte der Conchylien. in: d. Naturforscher, Stück 12.
- 1791 Chemnitz, Vom Wachstum der steinschaligen Thiere oder Conchylien. *ibid.* Stück 25.
- 1791 Poli, Testacea utriusque Siciliae eorumque historia et anatome V. 1. Parmae.
- 1792 Bruguière, Sur la formation de la coquille des Porcellaines. in: Journ. d'hist. nat. V. 1.
- 1799 Hatschett, Experiments and observations on shell and bone. in: Philos. Transact. of the R. Soc. of London.
- 1808 Bournon, Traité complet de la chaux carbonatée et de l'arragonite, V. 1. Londres. Auszug von Nöggerath, in: Arch. f. Naturg. Jahrg. 15. V. 1. 1849.
- 1814 Brewster, On new properties of light exhibited in the optical phenomena of mother of pearl. in: Philos. Transact. of the R. Soc. of London Part. 2.
- 1831 v. Buch, Ueber die Silieification organischer Körper nebst einigen anderen Bemerkungen über wenig bekannte Versteinerungen. in: Abh. d. Kgl. Akad. d. Wiss. Berlin a. d. Jahr 1828.
- 1833 Gray, J. E., Some observations on the economy of Molluscous animals and on the structure of their shells. in: Philos. Transact. of the R. Soc. of London Part 1. Deutsche Uebersetzung in: Johnston, Einleitung in die Conchyliologie 1853.
- 1834 de la Beche, Researches in theoretical geology. London.

- 1836 Deshayes, Artikel Conchifera. in: Todd, Cyclopaedia of anatomy and physiology V. 1. London.
- 1836 Müller, J., Ueber die Struktur und die chemischen Eigenschaften der thierischen Bestandteile der Knorpel und Knochen. in: Annal. d. Phys. u. Chemie V. 38.
- 1838 Gray, J. E., On the formation of shells. in: Lond. Medic. Gaz. for the session 1837—1838 new series V. 1.
- 1839 Necker, Note sur la nature minéralogique des coquilles terrestres, fluviatiles et marines. in: Annal. d. sc. nat. Zool. V. 11.
- † 1840 Picard, Histoire des Mollusques terrestres et fluviatiles, qui vivent dans le département de la Somme. in: Bull. de la Soc. Linn. du Nord de la France V. 1.
- 1843 Baldassini, Sulla emissione di un liquido colorante per parte dei Molluschi. in: Memor. della reale accad. delle Scienz. di Torino. ser. 2. V. 5.
- 1843a Carpenter, General results of microscopic inquiries into the minute structure of the skeletons of Mollusca, Crustacea and Echinoderma. in: Ann. and Magaz. of Nat Hist. ser. 1. V. 12.
- 1843b Carpenter, On the microscopic structure of shells. in: Rep. of the 13. Meet. of the Brit. Assoc.
- 1843 Shuttleworth, Ueber den Bau der Schalen der zweischaligen Mollusken. in: Mitt. d. naturf. Ges. Bern.
- 1844 Bowerbank, On the structure of the shells of Molluscos and Conchiferous animals. in: Transact. of the Microsc. Soc. London V. 1.
- 1844 Carpenter, On the microscopic structure of shells. in: Rep. of the 14. Meet. of the Brit. Assoc.
- 1845 Schmidt, C., Zur vergleichenden Physiologie der wirbellosen Tiere, Braunschweig.
- 1846 Meckel, Mikrographie einiger Drüsenapparate der niederen Tiere. in: Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Med. Jahrg. 1846.
- 1847 Carpenter, On the microscopic structure of shells, Part. II. in: Rep. of the 17. Meet. of the Brit. Assoc.
- 1848 v. Siebold, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. V. 1. Berlin.
- 1849 Leydig, Zur Anatomie von Piscicola geometrica. in: Zeitschr. f. wiss. Zool., V. 1.
- 1850 Leydig, Ueber Paludina vivipara, *ibid.* V. 2.
- 1851 Keber, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichtiere. Königsberg.
- 1852 Fischer, P., Note sur l'érosion du têt des coquilles fluviatiles univalves. in: Act. de la Soc. Linn. de Bordeaux, V. 18.
- 1852 Gegenbaur, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Landpulmonaten. Inaug.-Diss., Würzburg.
- 1853 Johnston, Einleitung in die Konchyliologie, herausg. v. Bronn. Stuttgart.
- 1853 Kost, Ueber die Struktur und chemische Zusammensetzung einiger Muschelschalen. Inaug.-Diss., Hildburghausen.
- 1853 Philippi, Handbuch der Konchyliologie und Malacozoologie. Halle.
- 1854 Quekett, Lectures on histology, V. 2, London.

- 1855 Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, 1. Aufl., V. 2 Abt. 2, Bonn.
- 1855 Frémy, Recherches chimiques sur les os. in: *Annal. de Chim. et Phys.* sér. 3, V. 43.
- 1855 Leydig, Ueber Cyclas cornea. in: *Arch. f. Anat. Physiol. u. wiss. Med.*
- 1855 Moquin-Tandon, Histoire naturelle des Mollusques. V. 1, Paris.
- 1856 Leydolt, Ueber die Struktur und Zusammensetzung der Krystalle des prismatischen Kalkhaloides nebst einem Anhang über die Struktur der kalkigen Teile einiger wirbellosen Thiere. in: *Sitz.-Ber. d. Math. Naturw. Kl. d. K. Akad. d. Wiss., Wien*, V. 19.
- 1856 Meckel, *Microgeologie*, Berlin.
- 1856 Schlossberger, *Chemie der Gewebe*. Leipzig und Heidelberg.
- 1857 Claparède, Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Neritina fluviatilis. in: *Arch. f. Anat. Physiol. u. wiss. Med.*
- 1857 Leydig, Lehrbuch der Histologie, Frankfurt a. M.
- 1857 Moebius, *Die echten Perlen*. Hamburg.
- 1857 Semper, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten. in: *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, V. 8.
- 1858 v. Hessling, Ueber die Ursachen der Perlbildung bei Unio margaritifera. *ibid.* V. 9.
- 1858 v. Kölliker, Untersuchungen zur vergleichenden Gewebelehre. in: *Verh. d. Phys. Med. Ges. in Würzburg*, V. 8.
- 1858 Rose, Ueber die heteromorphen Zustände der kohlen sauren Kalkerde. 2te Abhdlg. in *Abh. d. K. Akad. d. Wiss., Berlin*.
- 1859 v. Hessling, *Die Perlmuscheln und ihre Perlen*. Leipzig.
- 1859 Huxley, Artikel: Tegumentary organs. in: *Todd, Cyclopaedia of anatomy and physiology*, V. 5 (Suppl. Vol.).
- †1859 Rainey, On the mode of formation of shells of animals, of bone and several other structures. Referat in *Quart. Journ. of Micr. Sc.* V. 7.
- 1859 Wedl, Ueber die Bedeutung der in den Schalen von manchen Acephalen und Gasteropoden vorkommenden Kanäle. in: *Sitz.-Ber. d. Math. Naturw. Kl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien* V. 23, Jahrg. 1858.
- 1860 v. Kölliker, Ueber das ausgebreitete Vorkommen von pflanzlichen Parasiten in den Hartgebilden niederer Tiere. in: *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, V. 10.
- 1860 Voit, Anhaltspunkte für die Physiologie der Perlmuscheln. *ibid.*
- 1861 Jones, *General outline of the organization of the animal kingdom*. London.
- 1861 Rainey, Some further experiments and observations on the mode of formation and coalescence of carbonate-of-lime-globules and the development of shell-tissues. in: *Quart. Journ. of Micr. Sc.* Mit anhangweiser Wiedergabe eines Briefes von Stewart.
- 1862 Bronn, *Kopfflose Weichtiere*. in: *Bronn, Klass. n. Ordn. d. Tierr.*, V. 3, 1.
- 1862—1866 Keferstein, *Kopffragende Weichtiere*. *ibid.* V. 3, 2.
- 1863 Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. 2. Aufl. V. 1, Bonn.
- 1866 Forel, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Najaden. Inaug.-Diss. Würzburg.
- 1867 Woodward, S. P., On the form, growth and construction of shells. in: *The Intellectual Observer*, V. 10 u. 11 und: †*Recreative Science*, V. 2.

- 1869 Famintzin, Ueber amyllumartige Gebilde des kohlen-sauren Kalkes. in: Verh. d. naturh. med. Ver. z. Heidelberg, V. 5.
- 1870 v. Martens, Farben-Abnormität durch Verletzung. in: Nachrichtsbl. d. deutsch. malakozool. Ges., Jahrg. 2 No. 8.
- 1872 Harting, Recherches de morphologie synthétique sur la production artificielle de quelques formations calcaires organiques. in: Verhandl. d. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Derte Deel., Amsterdam.
- 1872 Stirrup, M., Fungous growth in shells in: Americ. Naturalist, V. 6 und: Proc. of the Liter. and Philos. Soc. of Manchester, V. 11 (1871—1872).
- 1873 Clessin, Ueber Missbildungen der Mollusken und ihrer Gehäuse. in: 22. Ber. d. naturhist. Ver. in Augsburg.
- 1875 v. Ihering, Ueber die Entwicklungsgeschichte der Najaden. in: Sitz-Ber. d. naturf. Ges. Leipzig, Jahrg. 1874.
- 1876 Leydig: Die Hautdecke und Schale der Gastropoden. in: Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 42, V. 1.
- 1877 v. Nathusius-Königsborn, Untersuchungen über nicht celluläre Organismen, namentlich Crustaceenpanzer, Molluskenschalen und Eihüllen. Berlin.
- 1879 Sorby, On the structure and origin of limestones. in: Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, V. 35.
- 1880 Barfurth, Die „Leber“ der Gastropoden, ein Hepatopancreas. in: Zool. Anz. No. 66.
- 1880 Longe et Mer, De la formation de la coquille dans les Helix. in: Compt. rend. d. séanc. de l'Acad. d. Sc., V. 90.
- 1881 Barfurth, Der Kalk in der Leber der Helicinen und seine biologische Bedeutung. in: Zool. Anz. No. 73.
- 1881 Hazay, Die Molluskenfauna von Budapest, III. Biologischer Teil. in: Malescozool. Bl., N. F., V. 4.
- 1881 Tullberg, Studien über den Bau und das Wachstum des Hummerpanzers und der Molluskenschalen. in: Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl., N. F., V. 19, 1, 1882.
- 1881—1885 Zittel, Handbuch der Palaeontologie, Abt. 1, Palaeozoologie, V. 2, München und Leipzig.
- 1882 Buchanan, On manganese nodules and their occurrence on the Seabottom. in: Rep. of the Brit. Assoc.
- 1882 Osborn, On the growth of the molluscan shell. in: Johns Hopk. Univ. Circ. Nov. 1882 und: Ann. and Mag. of Nat. Hist. ser. 5, V. 11 und: Americ. Natural., V. 17.
- 1883a Barfurth, Ueber den Bau und die Thätigkeit der Gastropodenleber. in: Arch. f. mikr. Anat., V. 22.
- 1883b Barfurth, Der phosphorsaure Kalk der Gastropodenleber. in: Biol. Centr.-Bl., V. 3.
- 1883 Frenzel, Ueber die sogenannten Kalkzellen der Gastropodenleber. *ibid.*
- 1883 v. Martens, Die Weich- und Schalthiere. Leipzig.
- 1883 Nalepa, Beiträge zur Anatomie der Stylommatophoren. in: Sitz-Ber. d. Math. Naturw. Kl. d. K. Akad. d. Wiss., Wien, V. 87, Abt. 1.
- †1883 Osborn, The structure and growth of the shell of the oyster. in: Stud. from the Biol. Labor. Johns Hopk. Univ., V. 2.

- 1884 Nalepa, Die Intercellularräume des Epithels und ihre physiologische Bedeutung bei den Pulmonaten. in: Sitz.-Ber. d. Math. Naturw. Kl. d. K. Akad. d. Wiss., Wien, V. 88.
- 1885 Apáthy, Studien zur Histologie der Najaden. in: †Nat. Abh. d. Ungar. Akad., Auszug d. Verf. in: Biol. Centr.-Bl. 1886, Referat nach einem mündlichen Auszug d. Verf. in: Zool. Jahr.-Ber. v. 1886.
- 1885 Ehrenbaum, Untersuchungen über die Struktur und Bildung der Schale der in der Kieler Bucht häufig vorkommenden Muscheln. in: Zeitschr. f. wiss. Zool., V. 41.
- 1885 Fol, Sur l'anatomie microscopique du Dentale. in: Compt. rend. d. séanc. de l'Acad. d. Sc., Paris, V. 100.
- 1885 a Müller, F., Untersuchungen über die Bildung und Struktur d. Schalen bei den Lamellibranchiaten. in: Zool. Anz.
- 1885 b Müller, F., Ueber die Schalenbildung bei Lamellibranchiaten. in: Zool. Beitr. v. A. Schneider, V. 1.
- 1886 Krukenberg, Grundzüge einer vergleichenden Physiologie d. tierischen Gerüstsubstanzen. in: Krukenberg, Vergleichend physiologische Vorträge, Heidelberg.
- 1887 Fischer, P., Manuel de Conchyliologie. Paris.
- 1887 Garnault, Recherches anatomiques et histologiques sur le *Cyclostoma elegans*. Thèse de la fac. de Paris in: Act. de la Soc. Linn. de Bordeaux, 5 sér., V. 1.
- 1887 Gibson, Anatomy and physiology of *Patella vulgata*, Part. 1: Anatomy. in: Transact. of the R. Soc. of Edinburgh, V. 32.
- 1888 Leydig, Altes und Neues über Zellen und Gewebe. in: Zool. Anz.
- †1889—1890 Bernet et Flahault, Sur quelques plantes vivant dans le test calcaire des Mollusques. in: Act. du Congrès de Botanique de Paris 1889—1890 und: Bull. de la Soc. Bot. de France, V. 36. 1890. Referat in: Nature, V. 43 1891.
- 1889 Carrière, Ueber Molluskenaugen. in: Arch. f. mikr. Anat., V. 33.
- 1889 Dall, On the hinge of Pelecypods. in: Amer. Journ. of Sc., 3. ser., V. 38.
- 1889 Irvine and Woodhead, On the secretion of lime by animals. in: Proc. of the R. Soc. of Edinburgh, V. 15 und: †Rep. Labor. R. Coll. Physic. Edinburgh. V. 1.
- 1889 Steinmann, Ueber Schalen- und Kalksteinbildung. in: Ber. d. naturf. Ges. Freiburg, V. 4.
- †1889 Tenison-Woods, On the anatomy and life history of Mollusca peculiar to Australia. in: Proc. of the R. Soc. of N.-S.-Wales, V. 22.
- 1890 Irvine and Woodhead, Secretion of carbonate of lime by animals. in: Proc. of the R. Soc. of Edinburgh, V. 16 und: †Rep. Labor. R. Coll. Physic. Edinburgh, V. 2.
- 1890 Moynier de Villepoix, Sur la réfection du test chez l'Anodonte. in: Compt. rend. d. séanc. de l'Acad. d. Sc., Paris, V. 111.
- 1890 Murray, J., Les récifs de corails et les autres formations calcaires des mers modernes. in: Rev. scientif., V. 46, 27<sup>e</sup> année. 2<sup>e</sup> semestre unter dem Titel: Murray and Irvine, Coral reefs and other carbonate of lime formations in modern seas. in: Proc. of the R. Soc. of Edinburgh, V. 17 1891 (Seitenzahlen hiernach citiert) und: Nature, V. 42 1890.

- †1890 v. Nathusius-Königsborn, Ueber Struktur und Wachstum der Muschelschalen. in: Corresp. Bl. d. Nat.-Ver. Sachsen u. Thür., Halle.
- 1890 Rawitz, Der Mantelrand der Acephalen, II. in: Jena. Zeitschr. f. Naturw., V. 24.
- 1891 Carpenter, The microscope and its revelations, 7. Ed. by Dallinger. London.
- 1891 Moynier de Villepoix, Note sur l'accroissement de la coquille chez l'*Helix aspersa*. in: Compt. rend. des séanc. de l'Acad. d. Sc. Paris, V. 113.
- 1891 Quilter, On the molluscan shell and periostracum. in: Conchologist, V. 1, No. 1, London.
- 1892 v. Martens, Unio, an welcher ein Stück in der Wirbelgegend abgesprengt war. in: Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Fr., Berlin, Jahrg. 1893.
- †1892a Moynier de Villepoix, Sur la réparation de la coquille chez l'*Helix aspersa*. in: Bull. de la Soc. Zool. de France.
- †1892b Moynier de Villepoix, Sur la mode de production des formations calcaires des Mollusques. in: Mém. de la Soc. de Biol.
- 1892c Moynier de Villepoix, Recherches sur la formation et l'accroissement de la coquille des Mollusques. in: Journ. de l'Anat. et de la Physiol., 28 année.
- 1892 Rawitz, Der Mantelrand der Acephalen, III. in: Jena. Zeitschr. f. Naturw., V. 27.
- 1892 Simroth, Einige Punkte aus der Oekonomie des Weichtierkörpers, ein Kapitel über Constitution. in: Leopoldina, Heft 28.
- 1892—1894 Simroth, Mollusca. in: Bronn, Klass. u. Ordn. d. Tierr. Neue Bearbtg., V. 3, 1. Amphineura und Scaphopoda, Leipzig.
- 1893 Korschelt und Heider, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Spezieller Teil, Heft 3, Jena.
- 1893 Ryder, Diffuse pigmentation of the epidermis of the Oyster due to prolonged exposure to the light: regeneration of shell and loss of adductor muscle. in: Ann. and Mag. of Nat. Hist. ser. 6, V. 11 und: †Proc. of the Acad. of N. Sc., Philadelphia 1892.
- 1893 Thiele, Beiträge zur Kenntniss der Mollusken. II. Ueber die Mollusken- schale. in: Zeitschr. f. wiss. Zool., V. 55.
- 1894 Bütschli, Vorläufiger Bericht über fortgesetzte Untersuchungen an Gerinnungsschäumen, Sphaerokristallen und die Struktur von Cellulose- und Chitinmembranen. in: Verh. d. Naturhist. medic. Ver. zu Heidelberg, N. F., V. 5 H. 3.
- 1894 Haller, Béla, Studien über docoglosse u. rhipidoglosse Prosobranchier. Leipzig.
- 1894 Simroth, Bemerkungen über die Morphologie der Scaphopoden. in: Zeitschr. f. Naturwiss., Leipzig, V. 67.
- 1895 Jacobi, Anatomische Untersuchungen an malayischen Landschnecken. in: Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 61.
- 1895 Moynier de Villepoix, De la formation de la coquille dans les Mollusques. in: Compt. rend. des séanc. de l'Acad. d. Sc. Paris, V. 120.
- 1895 Simroth, Die Gastropoden der Plankton-Expedition. in: Ergebn. der Plankt.-Exp., V. 2. F. d.

- 1896 v. Linden, Gräfin, Die Entwicklung der Skulptur und der Zeichnung bei den Gehäuseschnecken des Meeres. in: Zeitschr. f. wiss. Zool. V. 61.
- 1896 Simroth, Die Acephalen der Plankton-Expedition. in: *Ergebn. der Plankt.-Exp.*, V. 2, F. e.
- 1896 Winter, Ueber Chitin-Einlagerungen in Muschelschalen. in: *Ber. der naturwiss. Ver. Regensburg*, V. 5 (1894—1895).
- 1897a Stempel, Vorläufige Mitteilung über die Anatomie von *Leda sulculata* Gould. in: *Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Fr., Berlin*, No. 2.
- 1897b Stempel, Beiträge zur Kenntnis der Nuculiden. I, Haut- u. Muskel-system. Inaug.-Diss., Berlin. Abdruck der ganzen Arbeit mit Tafeln in: *Zool. Jahrb. Suppl.* IV, H. 2 1898.
- 1898 Bontan, Production artificielle des perles chez les *Haliotis*. in: *Compt. rend. des séanc. de l'Acad. d. Sc. Paris*, V. 127.
- 1898 Willcox, Zur Anatomie von *Acmaea fragilis* Chemnitz. in: *Jena. Zeitschr. f. Naturw.*, V. 32.
- † 1898 Paravicini, G., Note sulla rigenerazione della conchiglia di alcuni Gasteropodi. in: *Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat.*, V. 38 und:
- † 1899 v. Vest, W., Ueber die Bildung und Entwicklung des Bivalven-Schlusses. in: *Verh. u. Mitt. d. Siebenbürg. Ver. f. Naturw. Hermannstadt* V. 48.
- 1899 Faussek, Ueber die Ablagerung des Pigments bei *Mytilus*. in: *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, V. 65.
- 1899 List, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Ablagerung von Pigment. in: *Arch. f. Entw. Mech. d. Organism.*, V. 8 H. 4.
- 1899a Simroth, *Mollusca*. in: *Bronn, Klass. n. Ordn. d. Tierr. Neue Bearbeitung*, V. 3, Liefg. 35—38, Leipzig.
- 1899b Simroth, Referat über „Boutan, Production artificielle des perles chez les *Haliotis*“. in: *Zool. Centralbl.*, Jahrg. 6.
- 1899 Steinmann, Ueber die Bildungsweise des dunklen Pigments bei den Mollusken nebst Bemerkungen über die Entstehung von Kalkkarbonat. in: *Ber. d. naturf. Ges. Freiburg*, V. 11 H. 1.
- 1899 Stempel, Zur Anatomie von *Solemya togata* Poli. in: *Zool. Jahrb.*, Abt. f. Anat. u. Ont. d. Th., V. 13 H. 1.

## Versuche über die Widerstandsfähigkeit von Diapsinen gegen äußere Einflüsse.

Von Dr. L. Reh in Hamburg.

In den letzten Jahren ist viel über die Gefährlichkeit der Schildläuse für den Obstbau geschrieben und geredet worden, ohne dass jedoch die Ergebnisse genauer Untersuchungen zur Begründung der sich oft gerade entgegen stehenden Ansichten herangezogen worden wären. Es geschah dies, meines Wissens wenigstens, aus dem einfachen Grunde nicht, weil derartige Untersuchungen nicht vorliegen. Diejenigen, die die große Gefährlichkeit der Schildläuse behaupteten, stützten sich namentlich auf die Erfahrungen, die man in Nordamerika mit der San José-Schildlaus gemacht hat, die bekannter Maßen dem dortigen Obst-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Stempell Walter

Artikel/Article: [Ueber die Bildungsweise und das Wachstum der Muschel- und Schneckenschalen. 731-741](#)