2. Über das Vorkommen des Chitins.

Von C. Fr. W. Krukenberg, Jena.

eingeg. 11. Juni 1885.

Als nachgewiesen war¹, daß sowohl den Rückenschulpen von *Loligo vulgaris* wie auch den sog. Sepienknochen echtes Chitin als organische Grundlage dient, schien es mir angezeigt, die Verbreitung der in diesem Vorkommen so merkwürdigen Substanz in der Cephalopodenklasse näher zu verfolgen. Untersuchungen, ausgeführt an einer größeren Anzahl von *Sepiola Rondeletii* hatten mir ergeben, daß das Chitin bei den Cephalopoden jedenfalls nicht so allgemein als Stützsubstanz wie bei den Arthropoden verwendet wird, wo bekanntlich nicht nur das Außenskelet, sondern auch die weichen inneren Stützlamellen, die Gelenkverbindungen, das Gerüst der Nerven, die Muskellansätze, kurz Alles, was den keratinösen und collagenen Substanzen der Wirbelthiere analog functionirt, aus Chitin besteht. In ähnlicher Weise wie die Gastropoden äußerst sparsam bei Verwendung keratinöser Stoffe verfahren, so die Cephalopoden bei der Bildung und Verwerthung des Chitins.

Die im Nachstehenden mitgetheilten weiteren Nachweise des Chitins gründen sich nicht nur auf eine Reindarstellung desselben aus den Organen nach der gebräuchlich gewordenen Methode², sondern auch auf die beobachtete Löslichkeit der rein erhaltenen Praeparate in concentrirter roher Salzsäure und Fällung des unveränderten Chitins aus dieser Lösung durch Wasserzusatz, so wie auf eine gelungene Überführung der Substanz in salzsaures Glykosamin. Seitdem auf elementaranalytischem Wege und durch das genaue Studium der Zersetzungsproducte der entscheidende Beweis beigebracht wurde, daß das Chitin der Arthropoden mit dem der Cephalopoden in jeder Beziehung identisch ist, und ebenfalls an reinem Materiale nachgewiesen wurde, daß die, in ihrer Resistenz gegen chemische Agentien sich dem Chitin sehr ähnlich verhaltenden Skeletine³ (Cornein, Conchiolin, Spongine, Fibroin) sich durch die beim Eindampfen mit concentrirter Salzsäure entstehenden Zersetzungsproducte von jenem auf's Bestimmteste unterscheiden, sind die von mir zum Nachweise des Chitins aus-

¹ Vgl. Krukenberg, Über das Conchiolin und über das Vorkommen des Chitins bei Cephalopoden. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18. Bd. 6. Hft. 1885. p. 989—993.

² Vgl. Krukenberg, Grundzüge einer vergl. Physiologie der thierischen Gerüstsubstanzen. Heidelberg, 1885. p. 200 u. 201.

³ *ibid.* p. 195 u. 215.

gewählten Reactionen als vollkommen entscheidende anzusehen. Meine Prüfungen führten zu folgenden Ergebnissen:

Bei *Sepiolo Rondeletii* finden sich stärkere lamellöse Chitinhäufungen nur in den Kiefern, welche eben so wie bei *Octopus*, *Eledone*, *Sepia* und *Loligo* vorzugsweise aus Chitin bestehen, durchsetzt von verhältnismäßig wenig eines Eiweißstoffes⁴. Bei *Spirula Peronii* betheiligen sich Chitinmembranen an der Septenbildung im Gehäuse, setzen sich auf die Siphonaltuten fort, während die äußeren Wandungen der Kammern nur sehr spärlich von Chitinfäden durchzogen sind. Der Schale von *Argonauta Argo* liegt lediglich ein, in Kalilauge leicht löslicher Eiweißkörper zu Grunde; Chitin war darin nicht nachweisbar, während sich bei *Nautilus pompilius* außer derberen Eiweißmembranen, welche von Pepsinsalzsäure zum großen Theil unschwer verdaut werden, auch Chitin in ausgiebigem Maße am Schalenbau mitbetheiligt, ohne indes eine bei *Spirula Peronii* so ausgeprägte locale chemische Verschiedenheit zwischen den Septen und den Röhrenwandungen zu bedingen.

Einen ausgedehnteren Gebrauch als die Cephalopoden machen die Brachiopoden vom Chitin. Bei *Lingula amatina* bildet dasselbe nicht nur den organischen Hauptbestandtheil der verkalkten Schalen, sondern auch die dicke elastische Hülle des fleischigen Stieles besteht fast ganz aus ihm, und weniger mächtige Chitinsammlungen stützen auch die inneren Organe. Versucht man den Rückstand, welchen die Schalen nach abwechselnder Behandlung mit verdünnter Salzsäure und siedender Kalilauge zurücklassen, in kalter concentrirter roher Salzsäure zu lösen, so bleiben regelmäßig geringe Mengen eines darin unlöslichen Körpers zurück, der vielleicht Conchiolin sein dürfte. Ein Theil dieser Resultate an *Lingula* war durch die Untersuchungen Schmiedeberg's (Mitth. a. d. Zoolog. Station zu Neapel. 3. Bd. 1882 p. 392) bereits sehr wahrscheinlich geworden. Von Acephalenschalen untersuchte ich auf Chitin bislang nur das organische Substrat der Schalen von *Mytilus edulis*. An diesem war keine Chitinreaction zu erhalten, und es scheint dasselbe nur aus eiweißartiger Materie und aus Conchiolin, imprägnirt mit sehr widerstandsfähigen dunklen Pigmentmassen zu bestehen. Bei Lamellibranchiaten sind

⁴ W. D. Halliburton, ein Schüler von Ray Lankester, wies jüngsthin (Quart. Journ. of micr. Science. N. S. Vol. 25. 1885. p. 173—181) das Chitin auch im Kopfknochen bei *Sepia* nach; dieser soll davon etwa 1,220% enthalten. H. bemerkt zugleich, daß meine letzte Arbeit über die Chemie des Knorpels (Zeitschr. f. Biologie 20. Bd. 1884. p. 307—326) keine Angaben über den Cephalopodenknorpel enthalte. Das ist irrthümlich! Desselben ist dort auf p. 324 gedacht, meine Untersuchungen des Cephalopodenknorpels sind indes schon früher (Vergl.-physiologische Studien. I. Reihe. 5. Abth. 1881. p. 24—28) mitgetheilt.

bislang eben so wenig als bei Gastropoden entscheidende Thatsachen aufgedeckt worden, welche das Vermögen der Chitinproduction auch Vertretern dieser Molluskenklassen sichern; möglich jedoch, daß sich die Radulae bei zweckentsprechender Untersuchung einer ausreichenden Menge dieser Gebilde als chitinös erweisen. Bei Bryozoen (*Bugula plumosa* und *B. neritina*) vermochte ich sichere Anhaltspuncte für die Anwesenheit des Chitins ebenfalls nicht zu gewinnen; in den Stöcken derselben findet sich eine gegen Kalilauge nicht weniger resistente Materie vor, die aber weder Tunicin, noch Chitin ist.

Um mir eine völlige Gewißheit über das constante Auftreten des Chitins im Arthropodentypus zu verschaffen, prüfte ich schließlich auch einige Cirripedien, da bei diesen seine Anwesenheit noch am meisten fraglich bleiben konnte: so z. B. *Lepas anatifera*. Bei dieser Species ist die Stützsubstanz des Stieles wie des Mantels rein chitinös; seltsamerweise enthalten aber die im Mantel liegenden festen Kalkplatten, die sog. Scuta und Terga, kein Chitin, sondern lassen nach dem Entkalken nur einen in Kalilauge leicht löslichen Eiweißstoff zurück. Ferner verleiht das Chitin bei *Lepas* auch den inneren Organen, vornehmlich den Rankenfüßen Halt, welche nach Zerstörung aller übrigen Bestandtheile durch abwechselnde Behandlung mit verdünnter Salzsäure und siedender Kalilauge im Chitinskelet ihre Form beibehalten. Die Untersuchungen verschiedener Operculaten, speciell von Repräsentanten der Familie der *Balaniden*, ergaben das Vorhandensein von Chitin sowohl im äußeren Schalenkranze, in dessen Basaltheile es sich vorzugsweise fand, als auch im Körpergewebe selbst; bei den untersuchten Formen fehlte es auch in den Scuta und Terga nicht.

Bekanntlich theilen unter allen Thieren allein die Crustaceen mit den Mollusken den Besitz des Haemocyanogens als eines Sauerstoff übertragenden Respirationsstoffes. Von den übrigen leicht und sicher nachweisbaren Stoffwechselproducten ist nur noch das Chitin ein charakteristischer Bestandtheil sämtlicher Arthropodenformen; denn was z. B. die lymphatischen Pigmente anbelangt, so sind dieselben bei den Insecten und vielleicht auch bei den Arachnoïden ganz anderer Natur als bei den Krustern; das für Letztere charakteristische Haemocyanogen fehlt in der Insectenlymphe durchgängig. Betrachtet man die Zusammengehörigkeit der Species vom vergleichend-physiologischen Standpuncte aus, so erscheinen demnach die Cephalopoden, Brachiopoden und Crustaceen als Verbindungsglieder zwischen den Insecten einerseits, zwischen den Gastropoden wie Lamellibranchiaten andererseits, und es ergeben sich somit für diese Thierclassen Beziehungen und Übereinstimmungen, bei deren Erklärung uns die

Kenntnis der morphologischen Verhältnisse gegenwärtig wohl noch im Stiche lassen dürfte. Auf diese, biologisch gewiß nicht unwichtige, den einzelnen Thierclassen entsprechende, scharfe Abgrenzung in der selbständigen Production von Chitin und Haemocyanogen möchte ich durch diese Mittheilung besonders die Aufmerksamkeit gelenkt haben.

Jena, den 9. Juni 1885.

3. Besteht eine ausnahmslose Regel über die Lage der Pole des Vogeleies im Uterus im Verhältnis zur Cloakenmündung?

Von W. v. Nathusius, Königsborn.

eingeg. 15. Juni 1885.

Dr. Otto Taschenberg hat in No. 193 des Zool. Anz. der Mittheilung einiger Meinungen über die Entstehung der Färbung der Vogeleischalen den Schlußsatz hinzugefügt: »Daß die Nathusius'schen Ansichten über die Entstehung und Bedeutung der secundären Eihüllen jeglicher anatomischen und physiologischen Basis entbehren, bedarf keiner besonderen Widerlegung.« Löse ich die doppelte Negation dieses Urtheilsspruchs auf, so würde ich zu dem Resultat gelangen, daß er die den meinigen entgegengesetzten Ansichten nicht einmal einer Widerlegung bedürftig erachtet. So weit möchte ich nicht gehen.

Indessen zeigen die vorhergehenden Sätze, daß T. das Gegentheil von dem hat ausdrücken wollen, was er wirklich sagt.

Dieser Anregung verdanke ich die Wiederaufnahme von weiteren Ermittlungen über den Einfluß des männlichen Vogels auf die Färbung der Schalen, namentlich bei Bastardirungen. Die Mittheilung derselben würde Gelegenheit geben, auf einige Irrthümer in den T.'schen Sätzen aufmerksam zu machen. Sie wird erst in einiger Zeit erfolgen können, wenn die Resultate der eingeleiteten Versuche vorliegen. Jetzt bemerke ich nur, daß nach T.'s No. 4 ihm die Kenntniss der Vertheilung der Pigmente in der Eischale zu fehlen scheint. Die farbigen Zeichnungen (Flecken) liegen sehr häufig gar nicht auf der Oberfläche der Schale, sondern sind in verschiedenen, tieferen Schichten derselben abgelagert, wodurch sich ihr Ton verändert. Das Gleichnis der mit Flittergold überzogenen Nuß ist also unzutreffend.

Es ist ein anderer Punct, zu dessen endlicher Erledigung durch eine größere Zahl von Beobachtungen ich jetzt schon hier anregen möchte.

T. setzt als feststehend voraus: »daß das Ei im Uterus mit dem stumpfen Pole der Cloakenöffnung abgewendet liegt«. Es haben

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Krukenberg Carl Friedrich Wilhelm

Artikel/Article: [2. Über das Vorkommen des Chitins 412-415](#)