

die Zersetzungsprodukte der verschiedenen Gesteine sehr gleichmäßig und fein gemischt vorhanden sind, und was den Kalkgehalt anbetrifft, so läßt er sich dadurch erklären, daß fast in allen Gegenden, wo Löß vorkommt, auch mehr oder weniger kalkhaltige Gesteine entweder im Liegenden des Löß oder in den über denselben emporragenden Hügeln und Bergen anstehend zu finden sind. Die weit verbreitete weiße Schreibkreide des Senon verschlämmt sich sehr leicht, aber auch härtere Kalke verwittern selbst in wärmeren, trockenen Ländern wie Persien nicht unerheblich, wovon ich mich überzeugen konnte, indem selbst am Fuß der Berge liegende Kalksteingerölle an der Oberfläche von Erosionsfurchen bedeckt waren.

---

### 13. *Bothriocidaris* und die Abstammung der Seeigel.

Von Herrn N. YAKOWLEW in Petersburg.

(Mit 1 Textfigur.)

Die Frage, welcher Gruppe von Echinodermen die Seeigel ihre Herkunft verdanken, ist in der zoologischen und paläontologischen Literatur selbstverständlich schon des öfteren erörtert worden.

Die meisten Paläontologen, wie NEUMAYR, GREGORY, JACKSON, sind zur Annahme geneigt, daß die Seeigel aus der Klasse der *Cystoidea* herrühren. Indem JACKSON 1912 die meist neuen Versuche, die Seeigel von den Seesternen oder den Seelilien herzuleiten, erwähnt, verwirft er sie durch seine kritischen Bemerkungen.

Ich glaube der Abstammung der Seeigel näher zu kommen, wenn ich von den *Cystoidea Diploporita* ausgehe und zu *Bothriocidaris* übergehe.

Ich bin auf diesen Gedanken gekommen, als ich vier Exemplare von *Bothriocidaris*, von denen sich drei in Petrograd, darunter ein bis jetzt noch nicht präpariertes (Universität) und ein Exemplar in Berlin befinden, studierte, außerdem hatte ich in London und in Oxford Gelegenheit, Exemplare eines anderen silurischen Seeigels, des *Palaeo-*

*discus*, kennen zu lernen. Während meines Aufenthalts in Berlin, London und Oxford haben mir Prof. POMPECKJ, Dr. BATHER und Prof. SOLLAS Beihilfe erwiesen, wofür ich den genannten Herren meinen Dank ausspreche.

Beim Studium der Beschreibung des *Proteroblastus* (*Dactylocystis*) von JAEKEL, wurde ich auf die unter den *Cystoidea* in ihrer Art einzig dastehende Neigung des *Proteroblastus* aufmerksam, die Poren der Theca an den ambulakralen Täfelchen zu konzentrieren. JAEKEL bemerkt (Stammesgeschichte der Pelmatozoen, 1899, S. 435), daß „diese Eigenheit der in Rede stehenden Art einen eigentümlichen Charakter verleiht, der zu der Annahme veranlassen könnte, daß man es mit einem Seeigel zu tun habe, aber diese Annahme wird sofort in Anbetracht der Finger an den ambulakralen Täfelchen wieder hinfällig. Immerhin ist diese Konzentration der Thecalporen für die *Cystoidea* ganz ungewöhnlich, da sie, wenn überhaupt, bei ihnen auf den interambulakralen Täfelchen auftritt. Im Rahmen der Gattung ist diese Tatsache natürlich nicht auffällig, da sie bereits bei *Protocrinites oviformis* beginnt.“

*Proteroblastus* kann natürlich nicht als Seeigel betrachtet werden, indessen verdient die Frage des Verhältnisses der Gruppe *Diploporita* (*Proteroblastus*, *Protocrinites*) zu den Seeigeln besondere Beachtung.

Die Verwandtschaft der Seeigel mit den *Cystoidea* wird, wie gesagt, oft anerkannt, aber es gibt keine Hinweise auf bestimmte Gruppen der *Cystoidea*, von denen Seeigel abstammen könnten. Vom Standpunkt der Notwendigkeit allmählicher Übergänge aus, der früher beim Vörherrschen des Darwinismus dominierte, gibt es im vorliegenden Fall natürlich keine solchen Übergänge, wenn man aber die Möglichkeit der Entwicklung auf dem Wege sprunghafter Veränderungen zugibt, die immer mehr Anhänger findet (in der Paläontologie z. B. DOLLO und SMITH WOODWARD), so wird die Frage der gegenseitigen Beziehungen zwischen den *Echinoidea* und den *Cystoidea* *Diploporita* zu erörtern sein.

Wir gehen somit zur Erörterung der zwischen den *Protocrinidae* und *Bothriocidaris*, bestehenden Beziehungen über. Außer der von JAEKEL erwähnten Konzentration der Poren des *Proteroblastus* auf den ambulakralen Täfelchen, ähnlich wie bei den Seeigeln, ist auch die Ähnlichkeit in der Anzahl der vertikalen Reihen der Täfelchen von Interesse. *Proteroblastus* wie *Bothriocidaris* besitzen 15 Reihen Täfelchen, je zwei Reihen in jedem Ambulakrum und je

eine Reihe im Interambulakrum. Ich habe dabei *Proteroblastus Schmidti* JAEKEL (a. a. O., Taf. V, Fig. 7) im Auge. In dieser Abbildung, die in die Lehrbücher (ZITTEL, ABEL u. a.) übergegangen ist, zeigt diese Cystoidee zwar ihren am besten erhaltenen, aber auch am wenigsten charakteristischen Interradius. Er ist insofern am wenigsten charakteristisch, als es der einzige Interradius ist, der aus zwei Reihen Täfelchen gebildet zu sein scheint, nicht aber aus einer Reihe, wie bei anderen Interambulakren. Diese Neigung, zwei Reihen zu bilden, besteht darin, daß zu vier (nicht fünf, wie auf der JAEKELschen Abbildung angegeben) von den elf in vertikaler Reihenfolge liegenden Täfelchen, in Querrichtung noch je ein Täfelchen tritt. Diese in Querrichtung nebeneinander angeordneten Täfelchen zeichnen sich dadurch aus, daß ihre Höhe, wenn auch nur in schwachem Maße, ihre Breite übertrifft (die JAEKELsche Abbildung ist auch in dieser Beziehung ungenau), während bei den alleinigen Zwischenplatten ihre Breite die Höhe übertrifft; vielleicht ist die Queranordnung in Paaren und der gegenseitige Druck der Grund der Zusammenziehung der Täfelchen in der Querrichtung. Bei anderen Interambulakren sind alle horizontal liegenden Täfelchen im Mittelteil der Länge des Interambulakrums quergezogen; und spitzen sich keilförmig abwechselnd ein Täfelchen nach der rechten, eines nach der linken Seite hin zu. In dieser Beziehung habe ich eine Ähnlichkeit mit *Bothriocidaris* festgestellt. Bei diesem ist das, wenn auch nicht regelmäßig vorkommende Vorhandensein der keilförmig zugespitzten Täfelchen nicht erwähnt worden, dadurch unterscheidet sich *Bothriocidaris* von den jüngeren Seeigeln mit ihren parallelen oberen und unteren Rändern der interambulakralen Täfelchen. Eine solche Keilförmigkeit der Täfelchen habe ich nur bei *Bothriocidaris globulus* feststellen können. Bei *B. Pahleni* sind alle Täfelchen oben und unten von parallelen Rändern begrenzt. Leider ist uns der Bau der Polarteile der Schale von *Proteroblastus Schmidti* nicht bekannt. Ich nehme an, daß *Bothriocidaris* ein anderer Vertreter der *Cystoidea*, nämlich *Protocrinites oviformis* näher steht. Wie oben bemerkt, hat nach JAEKEL *Protocrinites* ebenfalls die Neigung zu einer schwächeren Entwicklung der Poren in den Interambulakren, und wenn *Proteroblastus* von *Protocrinites* abstammen sollte, so könnte ebenso leicht bezüglich der interambulakralen Felder auch *Bothriocidaris* entstehen. Wenn *Protocrinites* *ovi-*

*formis* in den Interambulakren zumeist zwei vertikale Reihen Tafelchen aufweist (wenn auch nicht in der ganzen Ausdehnung), so kenne ich doch ein von mir als Geschiebe aufgefundenes Exemplar aus Windau, das in allen Interambulakren nur je eine Reihe Tafelchen aufweist. Dieses Exemplar bietet auch noch dadurch Interesse, daß es fünf verhältnismäßig große Tafelchen zeigt, die an dem Stiel anliegen. Diese Tafelchen sind interrarial gelegen, und bilden zusammen mit der nächstliegenden Reihe der radialen Tafelchen auch der von Ambulakren freien, wohl das Scheitelschild des Seeigels.

Die Poren, die wie bei den *Cystoidea* angenommen wird, zum Atmen dienen, sind in bezug auf diese Funktion vielleicht durch innere Kiemen ersetzt worden; man kennt sie unter der Bezeichnung „STUARTSche Organe“, die gerade für die primitivsten unter den heutigen Seeigeln charakteristisch sind. Die auf jedem ambulakralen Tafelchen verbliebenen Doppelporen haben ihre anfängliche Bestimmung geändert und dienen zum Durchgang der ambulakralen Füßchen. Darin findet die eigentümliche Zweiteilung der Ambulakralfüßchen der Seeigel ihre Erklärung. Bei anderen Klassen der Stachelhäuter fehlt die Zweispaltung der Füßchen. Dieser Wechsel in der Funktion der Organe ist in der Organismenwelt oft anzutreffen.

Zum Schluß gebe ich noch einige Ergänzungen zu den vorhandenen Beschreibungen von *Bothriocidaris*:

Die von SCHMIDT gegebene Abbildung des Scheitelschildes (Tafel IV, Fig. 28) kann insofern etwas vervollständigt werden, als die Augentafelchen, die auf der Abbildung mit 5 und 2 bezeichnet sind, sich an das Tafelchen 1 anschmiegen, ohne daß die oberen interambulakralen Tafelchen sich dazwischen einkeilen, wie dies zwischen 1 und 2 fälschlich angegeben ist (die Abbildung von JACKSON nach SCHMIDT ist noch weniger richtig [Taf. I, Fig. 9]). Im Gegenteil keilen sich die interambulakralen Tafelchen zwischen 2, 3, 4 und 5 ein, wie dies SCHMIDT richtig angibt. Der Grund liegt wahrscheinlich an der bedeutenden Größe des Tafelchens 1 (Madreporenplatte I). JACKSON hat keinerlei Anlaß, an deren von JAEKEL angeführten Bestehen zu zweifeln, wobei er übrigens seine Zweifel nicht begründet. Die Madreporenplatte zeigt eine charakteristische Skulptur, die auch von SCHMIDT hervorgehoben wird, die aber schärfer ausgedrückt und komplizierter ist, als es seine Abbildung Fig. 2 darstellt. Diese Skulptur

(siehe Textfigur 1) erinnert an die Skulptur der Madreporenplatte einiger anderer *Cystoidea*, z. B. *Glyptosphaerites*. Die radiale Lage des Madreporits bei *Bothriocidaris* haben vielleicht einen gewissen Zusammenhang mit der ebenso ungewöhnlichen radialen Anordnung der Zähne des Kauapparates, wie es für *B. archaica* angedeutet ist.



Fig. 1. Skulptur der Madreporenplatte von *Bothriocidaris*.

Ferner sei bemerkt, daß die Doppelöffnungen für die Füßchen, die nach SCHMIDT und JACKSON derartig gelegen sind, daß die sie verbindende Linie vertikal ist, in Wirklichkeit so angeordnet sind, daß die Linie mit der Vertikale einen Winkel von fast  $45^\circ$  bildet, indem deren oberes Ende zu dem nächsten Interambulaktrum neigt, so daß sich bei der einen Hälfte des Ambulaktrums eine Neigung nach der einen und bei der anderen eine solche nach der anderen Seite ergibt.

Es ist von Interesse, daß die Poren bei *Palaeodiscus* JACKSON ebenso gelegen sind. JACKSON hält *Bothriocidaris* für den Vorfahren aller Seeigel und begründet dieses dadurch, daß die Entwicklung der Interambulakren bei *Bothriocidaris* an der Bauchseite mit einer Platte beginnt. Indessen genügt diese Tatsache kaum, um eine Verbindung herzustellen. Wenn der kugelförmige Körper meridional in Sektoren geteilt ist, so kann ein jeder derselben, indem er sich zum Pol zuspitzt, selbstverständlich eine Platte darstellen, ganz abgesehen davon, wieviel Plattenreihen das Interambulaktrum weiter aufweist. Diese einzelne Polplatte kann somit bei verschiedenen Seeigeln ohne jeden Zusammenhang entstehen. JAEKEL hält *Bothriocidaris* für einen spezialisierten Seeigel, dieses erscheint mir richtig, wenn keinerlei nicht spezialisierte Vorfahren dieser Seeigel vorausgesetzt werden.

Möglicherweise hat *Bothriocidaris* keine solche Vorfahren gehabt. *Bothriocidaris* steht auf einer, von den sonstigen Seeigeln unabhängigen Entwicklungslinie. Die diphyletische, oder sogar die polyphyletische Entwicklung der Seeigel aus *Cystoidea Diploporita*, vielleicht auch nur ausschließlich aus *Protocrinidae*, ist wahrscheinlich. Die zweite Linie der Seeigel ist im Oberen Silur durch die Gattungen *Echinocystis* und *Palaeodiscus* dargestellt. In bezug auf den letzteren ist vielleicht der von SOLLAS erwähnte komplizierte Bau seiner Ambulakren — aus zwei Reihen Platten, — eine über der anderen —, eine Folge davon, daß die von den Vorfahren der *Cystoidea* herrührenden Deckplatten der Ambulakren noch nicht verschwunden sind. Die Anordnung dieser und jener Platten habe ich infolge meines zu kurzen Aufenthalts in Oxford nicht klarstellen können, insbesondere da ich nicht in der Lage war, Abdrücke der Ambulakren herzustellen.

Der Übergang von den *Cystoidea* zu den *Echinoidea* muß somit sprunghaft vor sich gegangen sein, etwa durch plötzliches Verschwinden der „Finger“. Morphologisch hat er nicht anders vor sich gehen können, namentlich da er auch biologisch sprunghaft war, und indem ein Übergang von der festangehefteten Lebensweise zur willkürlichen Bewegung stattfand.

---

## 14. Die Trias von Neuseeland.

Von Herrn O. WILCKENS in Bonn.

Auf Neuseeland kommt marine Trias in alpiner Ausbildung vor. Die Fazies ist sandig-schiefrig. Kalke scheinen ganz zu fehlen. In der Fauna werden die wenigen Cephalopoden und Gastropoden überwogen durch reichlich vertretene Bivalven und Brachiopoden. Ich war in der Lage, eine Sammlung von neuseeländischen Triasfossilien zu untersuchen, die Herr JAMES PARK von der Bergbauabteilung der Otago-Universität in Dunedin und der verstorbene Direktor des Kolonialmuseums, Herr HAMILTON, gesammelt und dem verstorbenen GEORG BOEHM in Freiburg gesandt hatten, der seinerseits mir die Bearbeitung überließ. Da die Beschreibung dieser Fauna, die in den

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [74](#)

Autor(en)/Author(s): Yakowlev N.N.

Artikel/Article: [13. Bothriocidaris und die Abstammung der Seeigel. 325-330](#)