Über Eocidaris Keyserlingi Gein.

Von

Dr. Karl Kolesch.

Hierzu Tafel XXXVIII.

Wie anderwärts in Deutschland gliedert sich auch in Ostthüringen die Zechsteinstufe in 3 Abteilungen (unteren, mittleren und oberen Zechstein), die ihrerseits wiederum in mehrere, sowohl petrographisch, wie paläontologisch verschiedene Horizonte zerfallen. Läßt man das nur dürftig entwickelte Zechsteinconglomerat und den wenig mächtigen Kupferschiefer unberücksichtigt, so kann man im unteren und ebenso im mittleren Zechstein nach Liebe 3 verschiedene Facies unterscheiden, nämlich eine Flachsee-, Riff- und Tiefseebildung [1]; den oberen Zechstein trennt man in eine untere Letten-, bezw. Salzthon- und Gypsabtheilung, den Plattendolomit und den oberen Letten.

Die Gesteine des unteren Zechsteins als Tiefseeablagerung sind magnesiahaltige Kalke von sehr feinem Korne und einer meist dunklen (grauschwarzen bis blaugrauen) Farbe; als Riffbildung ungeschichtete, bezüglich teilweise geschichtete, braungraue oder gelbliche, krystallinische Dolomite mit senkrecht stehenden Bryozoen und zahlreichen, unregelmäßigen Höhlungen; als Flachseesediment endlich magnesiareiche, gelblichgraue bis braune Kalke und analog gefärbte, ziemlich grobkörnige, deutlich geschichtete Dolomite. Mit Rücksicht auf die Petrefakten unterscheiden sich die Tief-

---

[1]) K. Th. Liebe. Übersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens. Abhandl. z. geolog. Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. Bd. V., Heft 4.

„Tiefsee" ist hier ungefähr in dem Sinne gebraucht, wie Fuchs diesen Begriff definiert hat.

(N. Jahrb. f. Min. 1883, 2. Beilageband.)" p. 497.

und Flachseefacies des unteren Zechsteins dadurch, daß in der ersteren die Brachiopoden vorherrschen und die Bivalven zurücktreten, während der Flachseeniederschlag das umgekehrte Verhältnis zeigt.

Der mittlere Zechstein der Tiefsee ist ein krystallinischer, vorwiegend grauer Dolomit, welcher viel Ähnlichkeit mit der gleichalterigen, grobkörnigen, gelbgrauen bis braungelben Flachseeablagerung hat; „das Riffgestein des mittleren Zechsteins ist mit dem des unteren untrennbar verbunden und von genau derselben Beschaffenheit."

Unterer wie mittlerer Zechstein sind relativ versteinerungsreich: Brachiopoden, Bivalven und Bryozoen finden sich vielerorts in einer geradezu erstaunlichen Menge, weniger häufig sind Gastropoden, Foraminiferen, Spongien, Korallen und Echinodermen. Der obere Zechstein enthält außer undeutlichen Tangresten nur einen kleinen Schizodus und die schon im mittleren Zechstein auftretende Liebea Hausmanni.

Zu den seltensten und auch zu den am wenigsten bekannten tierischen Resten gehören die Echinidenbruchstücke aus dem Bryozoendolomit und aus den dunklen Kalken des unteren Zechsteins, die Stacheln und Interambulacralplatten des Eocidaris Keyserlingi Gein.

Da aus der ersten Beschreibung dieses Fossils von Geinitz[1]) hervorgeht, daß dem genannten Autor bei der Untersuchung nur relativ wenig Reste vorgelegen haben, und da auch die spätere Bearbeitung von King[2]) und Desor[3]) wesentliche Lücken erkennen läßt, so scheint eine sorgfältigere Prüfung eines reichhaltigen Materials gerechtfertigt.

Ich habe mich bei meinen Untersuchungen bemüht, alle aus dem ostthüringischen Zechstein stammenden Handstücke, welche in verschiedenen Lokalsammlungen zertreut sind, zu erlangen, um den Übelstand, welcher in Folge unvollständiger Erhaltung des Eocidaris Keyserlingi sich geltend macht, durch möglichst zahlreiche Vergleichsobjekte, wenn auch nicht beseitigen, so doch wenigstens abschwächen zu können. Bei dieser Gelegenheit erfülle

---

[1]) Dr. H. B. Geinitz. Deutsche Zechsteinformation, 1848. Dr. H. B. Geinitz. Dyas oder die Zechsteinformation und das Rotliegende (Heft 1), 1861.

[2]) William King. A monograph of the Permian fossils of England, 1850.

[3]) E. Desor. Synopsis des échinides fossils, 1858.

ich die angenehme Pflicht, den Herren Prof. Kalkowsky und Dr. Regel in Jena, dem Herrn G. Fischer in Pößneck, sowie den Herren Hofrat Prof. Liebe, R. Eisel und Dr. Zimmermann in Gera meinen herzlichsten Dank für das mir zur Verfügung gestellte Material auszusprechen.

Im ganzen wurden 26 Kronen- und 62 Stachelreste untersucht; die dem Bryozoendolomit angehörigen Eocidarisbruchstücke sind sämtlich in der sogenannten Sandgrube an dem Südabhange der Altenburg bei Pößneck gefunden worden, die Reste aus dem dunklen Kalke des unteren Zechsteins in der Nähe der Ortschaften Corbussen, Dorna, Roschitz, Röbsen, Trebnitz und Zschippach unweit Gera.

Meine Hauptaufgabe war, folgende Fragen zu erörtern:

1) Sind die in den dunklen Kalken des unteren Zechsteins und die im Bryozoendolomit vorkommenden Eocidarisreste gleich oder verschieden und muß die eventuelle Verschiedenheit als eine spezifische oder als eine individuelle aufgefaßt werden?
2) Gehört Eocidaris Keyserlingi seiner zoologischen Stellung nach zu den Palechiniden oder Euechiniden?

Bevor ich mich mit diesen beiden Punkten beschäftige, halte ich es für angebracht, die morphologischen Verhältnisse des Eocidaris Keyserlingi, soweit dieselben nicht bei Beantwortung obiger Fragen in Betracht kommen, zu besprechen.

1) Morphologische Verhältnisse des Eocidaris Keyserlingi.

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß ein vollständig erhaltener Eocidaris, bei dem die regelmäßig abwechselnden Ambulacral- und Interambulacralfelder an der einen Seite das Scheitelschild, an der anderen die Mundlücke berühren, weder den Herren, welche vor mir sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, noch mir vorgelegen hat. Die zahlreichen Schalenbruchstücke zeigen vielmehr gewöhnlich nur 2 Reihen von Interambulacralplatten; Ambulacralplatten, Scheitelschild und Peristom fehlen vollkommen. Trotzdem läßt sich doch die Form unseres Echiniden construieren, sobald man die gegenseitige Lage der einzelnen Interambulacralasseln berücksichtigt. Die aus dem Bryozoendolomit stammenden Reste von Interambulacralfeldern zeigen nämlich an einer Stelle und zwar ungefähr an der Stelle, wo sich die breiteste und höchste

Interambulacralassel befindet, eine ganz intensive Krümmung; da sich nun von der betreffenden Platte aus nach der einen Seite hin verhältnismäßig viele, in der großen Mehrzahl kleine und nahezu in einer Ebene gelegene Interambulacralasseln anordnen, während nach der anderen höchstens eine Platte constatiert werden kann, so glaube ich annehmen zu dürfen, daß der Eocidaris Keyserlingi nach oben hin zugespitzt, an der Unterseite aber entweder flach (Fig. 1) oder etwas abgerundet war (Fig. 2).

Daß diese Krümmungsverhältnisse nur an den im Riffgestein sich findenden Eocidarisresten, nicht aber an den Schalenbruchstücken aus dem dunklen Kalke des unteren Zechsteins hervortreten, ist auf die genetische Verschiedenheit der beiden Sedimente zurückzuführen: die dunklen Kalke des unteren Zechsteins sind durch gewöhnliche Ablagerung schlammiger Gesteinsmassen auf dem Grund des alten Zechsteinmeeres entstanden, der Bryozoendolomit aber wurde in ungewöhnlicher Weise unter Vermittelung von Moostierchen, zwischen deren Gerüsten die mikroskopisch feinen Dolomitkörperchen sich niederschlugen, gebildet. In dem ersteren Falle erlitten die Eocidariten von Seiten der einsinkenden Gesteinsmassen einen verhältnismäßig starken Druck, büßten infolgedessen ihre ursprüngliche Gestalt ein und liegen daher in fossilem Zustande stets flach auf dem Gestein auf, an den Seiten fast immer von etwas Sediment bedeckt, von dem sie sich durch Präparation nicht entfernen lassen; in dem letzteren Falle waren sie durch die verzweigten Bryozoen wesentlich gegen die Schwere der Dolomitkryställchen geschützt und konnten daher ihre Form bewahren.

Die Größe des Eocidaris Keyserlingi läßt sich bei der wechselnden Höhe und Breite der größten Interambulacralplatte (siehe Kap. Wachstumszustände) durch eine einzige Zahl oder durch Vergleichung mit einem einzigen bekannten Gegenstande nicht angeben. Die kleinsten Individuen werden einer kleinen Erbse, die größten einer Haselnuß an die Seite zu stellen sein.

Die Gestalt der Interambulacralplatten, welche für die Bestimmung der zoologischen Stellung des Eocidaris Keyserlingi von hervorragendem Werte ist, gedenke ich in dem letzten Kapitel, die Größe der einzelnen Täfelchen im nächsten Abschnitte zu behandeln. Nur der Anzahl der auftretenden Asseln möchte ich hier Erwähnung thun, um eine von Geinitz ausgesprochene Meinung zu berichtigen. Geinitz sagt, daß in einer Längsreihe wenigstens 6 Platten liegen; allerdings zählt man höchstens 6, trotzdem aber müssen bei einzelnen Exemplaren mindestens 7

vorhanden gewesen sein, da ich Schalenbruchstücke gefunden habe, deren beide Asselreihen aus je 6 Täfelchen bestanden, bei welchen jedoch in der einen Reihe die auf die größte Platte nach unten zu folgende, verhältnismäßig hohe und breite Assel zur Hälfte frei lag; diese Thatsache zwingt zu der Annahme, daß in der anderen Reihe ein Täfelchen abgebrochen ist, die Reihe also im ganzen 7 Platten besaß.

Auf einer Interambulacralassel erhebt sich inmitten einer glatten, etwas vertieften, rundlichovalen Fläche, dem Warzenhofe, eine Stachelwarze, deren Hals abgestumpft kegelförmig ist und entsprechend der gekerbten Stachelpfanne einen gestrahlten Oberrand besitzt. Der Warzenkopf ist nach Geinitz halbkugelig und deutlich durchbohrt. Letzteres ist richtig, das erstere aber zu unbestimmt, da sich bei sorgfältiger Präparation und bei Anwendung schiefer Beleuchtung mit Hilfe des Mikroskops nachweisen läßt, daß die Warzenköpfe aus einem Cylinder bestehen, auf welchem ein abgestumpfter Kegel sitzt (Fig. 3). Ich kann nicht behaupten, daß die Kanten, welche durch die Kombination der genannten 2 Körper entstehen, ganz scharf hervortreten, vielmehr muß ich zugeben, daß eine, allerdings nur geringe Abrundung zu bemerken ist; trotzdem aber wird man den Warzenkopf noch nicht halbkugelig nennen können, besonders da der Cylinder in vielen Fällen ziemlich hoch ist (siehe Kap. Wachstumszustände).

Mit Rücksicht auf die Körnchenwarzen, welche die Warzenhöfe einschließen, sagt Geinitz: „Eine Körnerreihe, die einen jeden Gelenkring umgiebt, wird an der Seite, wo 2 Täfelchen einer Längsreihe zusammenstoßen, meist etwas unterbrochen, während an der Seite noch einige gleich große, sowie mehrere kleinere Körner zur Entwickelung gelangen[1].“ Die bezeichnete Unterbrechung läßt sich überall constatieren, die angegebene Zahl der Wärzchen aber findet sich nur bei wenig Exemplaren, an der überwiegenden Mehrzahl der Schalenbruchstücke treten sowohl nach der Mediansutur, als auch nach der Seite der Ambulacralfelder hin entweder mehr oder weniger Körnchenwarzen auf, als Geinitz annimmt (Näheres siehe Kap. Wachstumszustände).

Was endlich die Stacheln betrifft, so sind dieselben bis jetzt sowohl unrichtig beschrieben, wie unrichtig abgebildet worden. Die von King gegebene Zeichnung und Diagnose kommt hierbei

---

[1]) Dr. H. B. Geinitz. Dyas oder die Zechsteinformation und pas Rothliegende (Heft 1), 1861, p. 109.

nicht in Betracht, da dieser Autor Eocidaris Verneuiliana Des. und Eocidaris Keyserlingi Gein. unter Archaeocidaris Verneuiliana King zusammenfaßt, so daß man nicht weiß, welcher der beiden Species der beschriebene und abgebildete Stachel angehört. Wohl aber verdienen Geinitz und Desor beachtet zu werden, insbesondere jedoch der erstere, da derselbe eine ziemlich genaue Charakteristik der Stacheln giebt. Mit Geinitz stimme ich darin überein, daß auch ich die ungefähre Länge der größten Stacheln auf 10 mm. schätze; die kleinsten der von mir gemessenen Stacheln faßten 3 mm. Auch die allgemeine Form möchte ich im Anschluß an Geinitz „pfriemenförmig" nennen, allein der von genanntem Forscher ausgesprochenen Behauptung, daß die Stacheln, „in der Nähe ihrer Basis meist wenig verengt" seien, sehe ich mich veranlaßt, entgegenzutreten. Man kann nicht daran zweifeln, daß Geinitz mit den angeführten Worten eine geringe Einschnürung am Stachelhals gemeint hat; dieselbe existiert aber an den 43 von mir untersuchten Stacheln, resp. Stachelresten, bei welchen der untere Teil vollkommen sichtbar war, nur an einem einzigen Exemplare, ist aber auch hier kaum bemerkbar. Da ich alle Stacheln auf die von Geinitz erwähnte Eigentümlichkeit besonders geprüft habe, so glaube ich sagen zu können, daß die Verengung am Stachelhals nur ganz selten, nicht aber gewöhnlich auftritt. Übrigens zeichnet Geinitz nur bei einem der von ihm abgebildeten Stacheln eine schwache Einschnürung (Dyas, Taf. XX. Fig. 6), bei dem anderen fehlt dieselbe. Desor, welcher die Geinitz'sche Diagnose des Eocidaris Keyserlingi zu Grunde gelegt hat, übertreibt etwas, indem er einen Stachel mit stark verengtem Halse und bauchigem Körper darstellt.

Weiter nimmt Geinitz an, daß zwischen Stachelhals und Stachelkopf ein allmählicher Übergang vorhanden sei; thatsächlich gilt dies für die Hälfte der von mir untersuchten Stacheln (nämlich für 21 unter 43. Vergl. Fig. 6, 8, 9, 12, 17), bei den anderen 21 Exemplaren aber zeigt sich zwischen Stachelkopf und Stachelhals ein ziemlich scharfer Absatz, der zur Folge hat, daß bei diesen Stacheln der obere Teil des Kopfes gegenüber dem Stachelhals einen relativ großen Durchmesser besitzt (Fig. 5, 13, 14, 15 und 16). Auffallend ist hierbei, daß diese Eigentümlichkeit besonders häufig an den Stacheln aus den dunklen Kalken des unteren Zechsteins auftritt, indem nämlich von den 21 Exemplaren 17 dem genannten Gestein und nur 4 dem Bryozoendolomit angehören. Ein Stachel aus dem Bryozoendolomit endlich verhält sich

noch anders: hier ist der untere Teil des Stachelhalses gleichsam aufgeblasen, es befindet sich also zwischen Stachelkopf und Stachelhals eine Kugelzone (Fig. 7). Man könnte glauben, daß diese letztere durch eingelagerte Gesteinsmasse entstanden sei, indes ist dies undenkbar, da die longitudinalen Erhebungen und Vertiefungen, welche an dem ganzen oberen Teil des Stachels auftreten, sich bis an die untere Grenze der Kugelzone, also bis zum Stachelring erstrecken.

Außer der von Geinitz beschriebenen, hakentragenden und längsgestreiften Stachelart kommen sowohl im Bryozoendolomit, wie auch in den dunklen Kalken des unteren Zechsteins noch andere Stacheln vor, so daß in dem ersten Gestein insgesammt 3, in dem letzten 2 verschiedene Formen auftreten. Von der einen im Bryozoendolomit gefundenen Stachelart waren nur obere und mittlere Teile erhalten, so daß ich eine vollständige Beschreibung nicht geben kann, vielmehr mich darauf beschränken muß, zu sagen, daß diese Stacheln vollkommen glatt und nach oben allmählich zugespitzt sind (Fig. 4). Andere Stacheln zeigen an ihrem Körper feine, der Länge nach verlaufende Furchen und Erhebungen, welche sich bis zum Stachelring fortsetzen und diesen kerben (Fig. 5, 6, 8 und 9); verwendet man bei der Untersuchung ein Mikroskop mit abgeschraubter Stirnlinse und legt man dabei diese Stacheln so, daß ihre Längsachse in die Richtung der eintretenden Lichtstrahlen fällt, so erkennt man bei mehreren Exemplaren, daß sich die longitudinalen Erhebungen aus oblongen, zuweilen etwas abgerundeten oder unregelmäßigen Höckern zusammensetzen (Fig 8). Die dritte im Bryozoendolomit vorkommende Art besitzt neben den Längsfurchen und Längskämmen (letztere ebenfalls häufig senkrecht zur Längsachse gekerbt) noch unregelmäßig verteilte, nach oben gekehrte Haken (Fig. 7, 10 und 11), die in seltenen Fällen sekundäre Haken tragen (Fig. 11).

Der dunkle Kalk des unteren Zechsteins enthält nur die beiden zuletzt beschriebenen Stacheln (Fig. 12—17), von diesen aber besonders häufig die hakentragende Art (Fig. 15, 16, 17), welche im Bryozoendolomit relativ selten ist.

Alle Stacheln (ausgeschlossen sind die glatten, deren unterer Teil nicht erhalten ist) besitzen entsprechend dem gestrahlten Oberrand der Warze eine gekerbte Gelenkpfanne (Fig. 19).

Einen Unterschied zwischen Stacheln derselben Art, aber aus petrographisch verschiedenen Schichten habe ich nur bei der hakentragenden Form constatieren können, indem ich fand, daß bei den

Exemplaren aus den dunklen Kalken des unteren Zechsteins die Haken näher an den Stachelring heranreichen (Fig. 17), als bei den Stacheln aus dem Bryozoendolomit (Fig. 7).

Ehe ich die mikroskopische Struktur der Stacheln, wie sie sich im Dünnschliff zeigt, bespreche, möchte ich noch einige selten auftretende, äußerliche Abnormitäten erwähnen.

Mehrere Exemplare zeigten die Eigentümlichkeit, daß rings um den Stachelkörper ein erhöhter Ring verlief, (Fig. 14 und 15), über oder unter welchem sich zuweilen eine Einkerbung hinzog (Fig. 10); in letzterem Falle gewann man den Eindruck, als ob durch einen Einschnitt rings um den Stachel ein Teil der den Stachelkörper bildenden Masse emporgepreßt und dadurch der erhöhte Ring entstanden sei. Andere Stacheln besaßen nur eine ringförmige Einkerbung, ganz selten deren mehrere (Fig. 9 und 11). — Zwei Stacheln aus dem Bryozoendolomit deuteten darauf hin, daß der ganze Stachel von einer hellen Hülle umgeben war; diese letztere konnte naturgemäß nur dann hervortreten, sobald an irgend einer Stelle infolge einer Verletzung und Abtrennung der Schale der dunkler gefärbte Zentralstrang hervortrat (Fig. 11). — Durch eine briefliche Mitteilung des Herrn Hofrat Prof. Dr. Liebe in Gera erfuhr ich, daß in dem dunklen Zechsteinkalke von Moderwitz bei Neustadt a/Orla und in dem Bryozoendolomit an der langen Theure zwischen Neustadt a/Orla und Oppurg, sowie an der Altenburg bei Pößneck sich gabelnde Stacheln gefunden worden sind; leider hat mir kein Exemplar, welches diese Eigenschaft zeigt, bei der Untersuchung zur Verfügung gestanden, doch vermute ich, daß vielleicht durch ungewöhnliche Vergrößerung einer der nach oben gekehrten Haken eine scheinbare Stachelverzweigung bedingt gewesen ist.

Mikroskopische Struktur der Stacheln. Sämtliche Dünnschliffe, welche von Stacheln verschiedener Art angefertigt wurden, zeigten durchgehend, daß in der Mitte eines jeden Stachels ein Kanal verläuft, der entweder ganz oder teilweise von Kalkspatkrystallen ausgefüllt ist. Rings um diesen zentralen, stets hell gefärbten, aber impelluciden Teil ordnet sich eine Anzahl radiär gestellter Blätter, die ihrerseits aus oblongen, senkrecht übereinander liegenden, in radialer und tangentialer Richtung von innen nach außen an Größe zunehmenden Stücken bestehen; die Längsachse der Oblongen ist der Längsachse des Stachels parallel. Das äußerste, der Peripherie zunächst gelegene Oblongum ist überall verhältnismäßig groß, eine Erscheinung, mit deren Hilfe

sich vielleicht die Existenz, resp. das Fehlen der oben erwähnten Hülle erklären läßt, wenn man annimmt, daß der Zusammenhang zwischen diesen großen, peripherischen Oblongen und den nach innen gelegenen kleineren weniger fest war, als zwischen den letzteren selbst. An einzelnen Querschliffen konnten die erwähnten Radiärblätter bei freiem Zutritt des Lichtes nicht aufgefunden werden; dieselben traten vielmehr erst dann hervor, sobald man mit Blende arbeitete und zwar derart, daß gleichzeitig 2 Blendöffnungen unter das Objekt gebracht wurden. Von großem Interesse ist es, zu sehen, daß die Zahl der Radiärblätter stets ein Vielfaches von 3, nämlich 12 oder 18 ist (Fig. 18); Herr Dr. Semon in Jena hat nach einer mündlichen Mitteilung dieselben Verhältnisse auch an lebenden Echiniden gefunden, indem er nachwies, daß sämtliche Verzierungen der recenten Seeigelstacheln auf die Zahl 3 zurückgeführt werden können. — Zwischen Stacheln verschiedener Art oder aus abweichend petrographischen Schichten lassen sich auf Grund der Dünnschliffe keine Unterschiede feststellen.

Über die Beziehungen zwischen den verschiedenen Stachelarten, resp. Stachelgrößen und der Corona vermag ich etwas Positives nicht auszusprechen, da Stacheln und Kronen meist getrennt voneinander liegen. Nur in 2 Fällen befanden sich Stachelreste in unmittelbarster Nähe von Interambulacralplatten und zwar zeigten bei einem verhältnismäßig sehr großen Schalenbruchstück die benachbarten beiden Stacheln longitudinale Erhebungen und Vertiefungen, während in der Nähe eines anderen, relativ kleinen Interambulacralfeldes die Stacheln vollkommen glatt waren. Naturgemäß kann man sich auf Grund dieser beiden Ausnahmefälle eine bestimmte Ansicht über die fragliche Beziehung nicht bilden. Daß die verschiedenen Stachelarten verschiedenen Individuen angehört haben, glaube ich nicht, vielmehr vermute ich, daß alle an einem und demselben Eocidaris, nur an verschiedenen Stellen befestigt waren. Es ließe sich z. B. annehmen, daß die hakentragenden, längsgestreiften Stacheln in der Nähe des Mundes gestanden haben, daß die hakenfreien das Scheitelschild umgaben, und endlich, daß die ganz glatten, zweifelsohne sehr kleinen Stacheln zu den Körnchenwarzen gehörten; die verschieden großen Stacheln, welche innerhalb jeder Art auftreten, kann man auf die verschieden großen Interambulacralplatten verteilen, die großen Stacheln gehören den großen Asseln, die kleinen den kleinen Täfelchen an.

2. Wachstumszustände.

Bei Besprechung der Körnchenwarzen habe ich aus dem Geinitz'schen Werke „Dyas" eine Stelle citiert, welche sich auf die Anzahl dieser Granulationen bezog. Schon dort wies ich kurz darauf hin, daß die von Geinitz ausgesprochene Ansicht nur eine beschränkte Gültigkeit habe, da ich feststellen konnte, daß mit Rücksicht auf die fraglichen Wärzchen bei Eocidaris Keyserlingi eine numerische Mannigfaltigkeit existiert, wie sie bei fossilen Echiniden vielleicht selten auftritt. Man findet nämlich, daß die verschiedenen Exemplare eine abweichend große Anzahl von Körnchenwarzen haben, daß aber die durch Vermehrung der Wärzchen bedingte Zunahme nicht eine plötzliche, sondern eine aufsteigend allmähliche ist. Dieser Umstand hat mich dazu veranlaßt, den Unterschied, welcher sich bei den ungleichzähligen Körnchen geltend macht, nicht als einen spezifischen, sondern als einen individuellen aufzufassen, d. h. die verschiedenen Exemplare als verschiedene Wachstumszustände, nicht aber als abweichende Arten zu betrachten.

Das erste Exemplar meiner Untersuchung, ein aus dem Bryozoendolomit von Pößneck stammendes, ziemlich großes Schalenbruchstück, war durch mechanische und vielleicht auch durch chemische Einflüsse stark verletzt, trotzdem aber hatten sich die Konturen der Warzenhöfe noch so deutlich erhalten, daß man an der Stelle der größten Interambulacralplatten zwischen je zwei Warzenhöfchen verschiedenreihiger Interambulacraltäfelchen einen ziemlich großen Zwischenraum (Mittelgürtel) konstatieren konnte. Zufälligerweise untersuchte ich nach diesem Exemplar einen Kronenrest, bei welchem ich außer einigen anderen, später zu erwähnenden Unterschieden fand, daß der Mittelgürtel relativ schmal war. Anfangs vermutete ich verschiedene Spezies vor mir zu haben, indes bald fand ich Interambulacralfelder, welche sich in der ungezwungensten Weise zwischen die beiden erwähnten Exemplare einfügen ließen, so daß ich schließlich 6 ganz allmählich aufeinander folgende Wachstumszustände festzustellen vermochte.

Wachstumszustand I. (Fig. 20). Jede Interambulacralplatte ist beiderseits, d. h. sowohl nach der Mediansutur, wie nach dem fehlenden Ambulacralfelde hin von einer einzigen Körnerreihe eingeschlossen; die Grenze zwischen je 2 Täfelchen ist nur an der Mediansutur und an den sich berührenden Höfchen, nicht aber an der von der Mediansutur abgewendeten Seite zu erkennen.

Wachstumszustand II (Fig. 21) unterscheidet sich von dem vorhergehenden Stadium dadurch, daß je 2 Platten an ihrer freien Seite durch eine Einkerbung voneinander geschieden sind, welche entweder nur zwischen wenigen (II$^{\alpha}$) oder zwischen sämtlichen Täfelchen (IIβ) auftritt.

Wachstumszustand III hat mit Wachstumszustand II die seitliche Abgrenzung der Interambulacralplatten gemein, besitzt aber mehr Körnchenwarzen als dieses, da bei den hierher gehörigen Exemplaren an den größten Interambulacraltäfelchen nach innen, d. h. nach der Mediansutur hin, wie auch nach außen, d. h. nach der freien Seite zu mehrere kleinere Wärzchen auftreten (Fig. 22). Eine zweite vollständige Körnerreihe wird durch die hinzukommenden Wärzchen nicht gebildet, letztere sind vielmehr nach innen zu ganz unregelmäßig verteilt, während sie sich an der Außenseite nur an denjenigen Stellen vorfinden, wo 2 Asseln zusammenstoßen.

Bei den folgenden Wachstumsstadien, für welche die seitliche Begrenzung dieselbe wie bei dem Wachstumszustand III ist, werde ich nur die an der größten Interambulacralplatte auftretenden Verhältnisse schildern.

Wachstumszustand IV. Nach innen zu vermehren sich die Wärzchen derartig, daß 2 geschlossene Körnerreihen entstehen; die nach aussen hin auftretenden Wärzchen sind an der Berührungsstelle zweier Interambulacralplatten verhältnismäßig groß, nach der Medianlinie des Täfelchens werden sie kleiner, erreichen diese Linie aber nicht (Fig. 23).

Wachstumszustand V (Fig. 24). Ausser den beiden nach innen zu gelegenen Wärzchenkränzen treten nahe der Mediansutur noch mehrere kleinere Körnchen auf. Nach dem fehlenden Ambulacralfelde hin finden sich 2 geschlossene Körnerreihen, die äußere in der Nähe der Medianlinie mit relativ kleinen Wärzchen.

Wachstumszustand VI (Fig. 25) hat durchgehend gleichgroße Körnchenwarzen, und zwar außen 2, innen 3 geschlossene Ringe.

Diese für die größte Interambulacralplatte geltende Anordnung und Anzahl der Körnchenwarzen ist bei den kleineren Platten insofern eine andere, als hier stets weniger Wärzchen auftreten. Nicht nur nach oben, also nach dem Scheitelschilde zu, sondern auch nach unten nehmen die inneren wie die äußeren Körnchenwarzen ab (Wachstumsstadium I und II sind ausgeschlossen), so daß schließlich die kleinste obere Tafel bei sämtlichen Exemplaren der verschiedenen Wachstumszustände ein Höfchen mit beiderseits einreihigen Wärzchen besitzt. Nach unten zu läßt sich die Verminderung der Körnchenwarzen schwer constatieren, weil hier nächst der größten Interambulacralplatte höchstens nur noch ein Täfelchen vorhanden ist, die Abnahme der Wärzchen aber gewöhnlich erst dann deutlich zu sehen ist, wenn man mehr als 2 aufeinanderfolgende Platten miteinander vergleicht. Trotzdem habe ich doch bei mehreren Exemplaren gefunden, daß die Anzahl der inneren Körnchenwarzen bei der auf die größte Platte nach unten zu folgenden Assel geringer war als bei der ersteren; für die äußeren Wärzchen wird dasselbe gelten, wenigstens deutet die nach unten zu sich zeigende Abnahme der inneren Körnchen darauf hin, daß von der größten Interambulacralplatte aus nach oben und unten in dieser Beziehung analoge Verhältnisse obwalten.

Ich erachte es für eine Thatsache von großer Wichtigkeit, daß außer in der Anzahl der Körnchenwarzen die verschiedenen Wachstumsstadien auch in anderer Hinsicht wesentliche Unterschiede zeigen. Zunächst möchte ich hier darauf hinweisen, daß bei den ältesten Individuen die Mediansutur mehr und mehr an Deutlichkeit verliert, ja bei einem Exemplar des Wachstumsstadiums VI selbst bei der Untersuchung mit sehr scharfer Lupe nur noch an einzelnen Stellen als höchst feine Linie aufgefunden werden konnte (Fig. 27). Weiterhin ließ sich das interessante Faktum feststellen, daß an dem Warzenkopf, welcher bekanntlich aus einem Cylinder mit aufgesetztem, abgestumpften Kegel besteht, der Cylinder mit dem Alter des Individuums an Größe zunimmt, während der abgestumpfte Kegel eine hervortretende Veränderung nicht zeigt.

Endlich konnte noch eine auffallende Differenz in der Größe der einzelnen Wachstumszustände constatiert werden und zwar dadurch, daß die Breite und Höhe der größten Interambulacralplatten an den einzelnen Exemplaren gemessen und miteinander verglichen wurde.

		Breite	Höhe	der größten Interambulacralplatten:
Wachstumszustand	I.	1,4 mm	0,8 mm	
„	II.	1,9	1,2	
		1,9	1,2 (u) [1])	
„	III.	1,5	1,1	
		2,1	1,2	
		2,3	1,35	
		2,6	1,7 (u)	
„	IV.	3	1,8	
		3	1,9 (u)	
„	V.	3,4	1,8	
„	IV.	4	2	
		4,1	2,2	

Läßt man Fall 1 des Wachstumszustandes III unberücksichtigt, so zeigt obige Tabelle, daß die Breite und Höhe der Interambulacralplatten von den jüngsten nach den ältesten Wachstumsstadien hin ganz allmählich zunimmt, ein Grund, weshalb man die durchschnittliche Größe eines Täfelchens nicht durch 2 Zahlen angeben kann.

Auch der Wachstumsquotient, d. h. die Zahl, welche man durch Division der Höhe einer Platte in deren Breite erhält, ist bei den einzelnen Wachstumszuständen verschieden und zwar derart, daß die einzelnen Quotienten eine aufsteigende Reihenfolge bilden, an deren unterster Stufe der Wachstumsquotient des Wachstumsstadiums I steht.

Wachstumsquotient	des	Wachstumszustandes	I:	0,175
„	„	„	II:	1,5833
„	„	„	III:	1,5866 [2])
„	„	„	IV:	1,6227 [2])
„	„	„	V:	1,8888
„	„	„	VI:	1,9318 [2])

Eine Größenverschiedenheit zwischen den Exemplaren aus den dunklen Kalken des unteren Zechsteins (u) und denen des Bryozoendolomites habe ich nicht aufgefunden; bemerkenswert ist nur, daß in dem ersten Gestein das Wachstumsstadium VI nicht beobachtet wurde.

---

[1]) u bedeutet: Exemplar aus dem dunklen Kalke des unteren Zechsteins.

[2]) Den Wachstumsquotienten des Wachstumszustandes III, IV und VI habe ich als arithmetisches Mittel aus den einzelnen Quotienten angegeben.

3) Verschiedenheit der Formen in den dunklen Kalken des unteren Zechsteins und im Bryozoendolomit.

Bevor ich eine Entscheidung darüber abgebe, ob die Eocidarisreste aus dem dunklen Kalke des unteren Zechsteins und aus dem Bryozoendolomit verschiedenen Spezies angehören oder nicht, halte ich es für angebracht, die einzelnen Unterschiede, wie sie an den aus petrographisch abweichenden Schichten stammenden Bruchstücken auftreten, hier in ihrer Gesamtheit anzugeben:

1) Die völlig glatten Stacheln des Bryozoendolomites fehlen den dunklen Zechsteinkalken.
2) Die Stacheln mit scharfem Absatz zwischen Stachelkopf und Stachelhals und die hakentragenden Stacheln sind in dem Bryozoendolomit relativ selten. Stacheln mit unten aufgeblasenem Stachelhals konnten nur im Bryozoendolomit constatiert werden.
3) Bei der hakentragenden Stachelart aus dem dunklen Kalke des unteren Zechsteins reichen die nach oben gekehrten Haken weiter nach unten, also nach dem Stachelring hin, als bei denselben Stacheln aus dem Bryozoendolomit.
4) Wachstumsstadium VI wurde in dem dunklen Zechsteinkalke nicht beobachtet.

Da die Mehrzahl der hier angegebenen Punkte sich auf die Stacheln bezieht, letztere aber von den Systematikern (z. B. von Desor) zur Spezifizierung der Formen verwendet werden, so könnte man eventuell die in den dunklen Zechsteinkalken und die im Bryozoendolomit vorkommenden Eocidarisreste als 2 verwandte Arten auffassen. Indes bin ich nicht der Meinung, daß die Unterschiede so wesentlicher Natur sind, um auf dieselben eine Speciesdifferenz gründen zu können.

Mit Rücksicht auf den ersten Punkt möchte ich darauf hinweisen, daß trotz der großen Anzahl untersuchter Stachelreste des unteren Zechsteinkalkes (31 Exemplare) vielleicht doch die glatten Stacheln in dem betreffenden Gestein vorhanden sind, nur daß mir bei ihrer großen Seltenheit zufälligerweise kein Handstück, auf welchem sich die fragliche Stachelart befand, vorgelegen hat.

Die unter 2) und 3) genannten Unterschiede glaube ich auf die Verschiedenheit der Lebensbedingungen zurückführen zu können, indem ich geneigt bin, die abweichende Meerestiefe, in welcher sich dunkler Zechsteinkalk und Bryozoendolomit niederschlugen, resp. die verschiedene chemische Beschaffenheit der beiden Gesteine

als diejenigen Faktoren hinzustellen, welche modifizierend auf die Gestalt der Stacheln einzuwirken vermochten. Wenn auch der dunkle Zechsteinkalk in keiner eigentlichen Tiefsee abgesetzt wurde, so befand sich doch der Boden des Wasserbeckens tiefer unter der Wasseroberfläche als die Bryozoenkolonieen, von denen Liebe sagt, daß sie sich in bestimmter geringer Tiefe unter dem Meeresspiegel ansiedelten. Unter dieser Voraussetzung und bei der Annahme Liebe's, daß in Ostthüringen „seichte Meerestiefe eine Hauptbedingung der Dolomitbildung"[1]) gewesen ist, läßt sich der verschiedene Gehalt an kohlensaurer Magnesia bei den hier in Betracht kommenden Gesteinen (dunkler Zechsteinkalk 3—14%[2]), Bryozoendolomit 25—32%) sehr wohl begreifen. — Vielleicht dürfte auch die Korngröße des Sedimentes, welche in beiden Ablagerungen so abweichend ist, von einigem Einfluß auf die Form der Stacheln gewesen sein.

Was schließlich den letzten Punkt betrifft, so könnte man hier in derselben Weise wie oben (glatte Stacheln) vorgehen, außerdem aber dürfte noch der Umstand zu bedenken sein, daß eventuell das letzte Wachstumsstadium erst in verhältnismäßig später Zeit aufgetreten ist und daher in den dunklen Kalken des unteren Zechsteins fehlt. Der Bryozoendolomit gehört, wie bereits erwähnt, dem unteren wie dem mittleren, häufig aber nur dem mittleren unteren oder dem mittleren Zechstein an; die beiden Exemplare nun, welche das fragliche Wachstumsstadium zeigen, stammen von der Altenburg bei Pößneck und zwar aus einer Schicht des Vorriffgesteins, welche zeitlich vielleicht näher dem mittleren als dem unteren Zechstein steht, in der also die animalischen Reste eine höhere individuelle Entwickelung aufweisen können als in dem dunklen Kalke des unteren Zechsteins. Sicher läßt sich das Alter der fraglichen Schicht nicht angeben, da ein Teil des Vorriffgesteins am genannten Orte nach dem Gehalt an Spirifer undulatus Sow. dem unteren Zechstein angehört, ein anderer,

---

[1]) Th. Liebe, Das Zechsteinriff von Köstritz. Zeitschr. der Deutschen geol. Gesellschaft, 1857.

[2]) Da meine sämtlichen Exemplare des dunklen Zechsteinkalkes aus der Nähe von Gera stammen, so habe ich hier die Zahlen angeführt, welche Liebe in seinen Erläuterungen zur Sektion Gera giebt; nach der Erläuterung zur Sektion Neustadt und nach der Abhandlung „Seebedeckung Ostthüringens" beträgt der Gehalt an kohlensaurer Magnesia 8—18%.

in loco nicht abzugrenzender Teil, welcher von dem unteren Letten des oberen Zechsteins überlagert wird, aber sicher zu dem mittleren Zechstein gestellt werden muß.

4) Systematische Stellung des Eocidaris Keyserlingi.

Eocidaris Keyserlingi ist von Geinitz, King, Desor und Zittel[1]) den Palechiniden (Desor's Tesselaten) untergeordnet worden, da die genannten Autoren glauben, daß ein Interambulacralfeld aus mehr als 2 Asselreihen bestehe. Meine Untersuchungen haben mich zu einem anderen Resultat geführt und zwar auf Grund folgender Thatsachen:

1) Weil stets nur 2, nie mehr Reihen von Interambulacralplatten vorhanden sind.
2) Da mathematische Berechnungen die bisherige Auffassung des Eocidaris Keyserlingi als Palechiniden nicht bestätigen.
3) Weil jede Platte fünfseitig und die seitliche Begrenzung eines Interambulacralfeldes zickzackförmig oder gekerbt ist.

1. Bei der Gleichmäßigkeit, welche sich an den einzelnen Interambulacralfeldern eines Echiniden geltend macht, kann und muß man voraussetzen, daß nicht nur nicht die Asseln einer und derselben Reihe, sondern auch die verschiedenen Reihen angehörigen Platten gleich fest miteinander verbunden waren. Sind nun wirklich mehr als 2 Asselreihen vorhanden gewesen, so läßt sich in erster Linie auch erwarten, daß diese mindestens dreireihigen Interambulacralfelder fossil vorkommen; von 26 untersuchten Schalenbruchstücken aber zeigte nicht ein einziges 3 Plattenreihen, vielmehr habe ich unter diesen 26 Exemplaren 21 Exemplare mit 2 Reihen, 2 Exemplare mit 2 zusammenhängenden Platten einer und derselben Interambulacralreihe und 3 Exemplare mit vollkommen isolierten Platten gefunden; 80% der untersuchten Eocidarisreste haben demnach zweireihige Interambulacralfelder, nicht ein einziger drei- oder mehrreihige.

2. Schließt man sich bei Beurteilung der systematischen Stellung des Eocidaris Keyserlingi Geinitz, King, Desor und Zittel an, giebt man also wirklich zu, daß ein Interambulacralfeld aus wenigstens 3 Asselreihen besteht, so muß man auch

[1]) Handbuch der Paläontologie, Bd. I.

mindestens das Fünfzehnfache der Breite einer Interambulacralplatte in den Umfang des Seeigels eintragen können; diese fünfzehnfache Asselbreite darf aber noch nicht einmal der angenommenen Seeigelperipherie gleichkommen, da doch die Ambulacralplatten vollständig unberücksichtigt gelassen sind, für diese also noch ein Teil des Umfanges restieren muß. — Von diesem Gedanken ausgehend, suchte ich die Peripherie des Eocidaris Keyserlingi an irgend einer Stelle, z. B. da, wo die Breite der Interambulacralplatten am größten ist, zu bestimmen. Anfangs glaubte ich mein Ziel durch direkte Messungen erreichen zu können, indem ich hoffte, aus 3 möglichst genau abgetragenen Sehnen, welche die Seiten eines Dreiecks bildeten, den Radius und aus diesem den Umfang des bezüglichen Kreises berechnen zu können. Bei dieser Methode erhielt ich aber durchgehend zu kleine Werte, indem z. B. bei einer Asselbreite von 2,3 mm. (in einem anderen Falle 3,7 mm) die Peripherie des Seeigels an der betreffenden Stelle 22,033 (bezw. 33,559) mm betrug. Die Ursache dieses Fehlers ist in der Kleinheit des Eocidaris Keyserlingi und in der dadurch bedingten Schwierigkeit, exakte Messungen auszuführen, zu suchen. Nichtsdestoweniger kann man doch aus obigen Zahlen ersehen, daß der Eocidaris Keyserlingi viel wahrscheinlicher ein Euechinide als ein Palechinide ist:

als Palechinide müßte der
Umfang $15 \cdot 2{,}3 = 34{,}5$ (resp. $15 \cdot 3{,}7 = 55{,}5$) mm,
als Euechinide müßte der
Umfang $10 \cdot 2{,}3 = 23$ (resp. $10 \cdot 3{,}7 = 37$) mm
betragen; thatsächlich ist
er auf 22,033 (resp. 33,559) mm
berechnet, mithin beträgt der Unterschied bei der Annahme, daß Eocidaris Keyserlingi den Palechiniden angehöre 12,467 (resp. 21,94), unter der Voraussetzung, daß er ein Euechinide
sei, aber nur 0,967 (resp. 3,441).

Da in beiden Fällen die Summe der Ambulacralplatten gleich, jedesmal aber außer acht gelassen ist, so kann man die Zahlen 12,467 und 0,967 (resp. 21,94 und 3,441) ohne weiteres zur Bestätigung der oben ausgesprochenen Ansicht, daß Eocidaris Keyserlingi wahrscheinlich unter die Euechiniden zu stellen ist, benutzen.

Größere Genauigkeit als durch die Methode der direkten Messungen erzielte ich dadurch, daß ich mit Hilfe des Skioptikons Teile des Eocidarisumfanges als Schattenbild auf eine weiße

Papierfläche projizierte und in den erhaltenen Kreisbogen 3 Sehnen zog, welche die Seiten eines Dreiecks bildeten. Das Interambulacralfeld wurde dabei so gestellt, daß die Mediansutur in die Medianebene des Skioptikons fiel; die Vergrößerung erhielt ich, indem eine in Millimeter geteilte Glasplatte genau über der an dem Interambulacralfelde erscheinenden Grenze zwischen Licht und Schatten eingeklemmt und dann durch Zirkel die Entfernung zweier Teilstriche auf der Papierfläche genau gemessen wurde. Aus den 3 Sehnen des Kreisbogens und aus der Stärke der Vergrößerung konnte ich dann durch Division 3 Werte bestimmen, welche zur Berechnung des Seeigelumfanges für den Ort führten, in welchem die Grenze zwischen Licht und Schatten verlief; da sich für denselben Ort auch die Größe einer Interambulacralplatte mittelst direkter Messungen als arithmetisches Mittel aus möglichst vielen Werten bestimmen ließ, so vermochte ich zu entscheiden, ob Eocidaris Keyserlingi 2 oder mehr Asselreihen in einem Interambulacralfelde führte.

In der angegebenen Weise wurde der Umfang des Eocidaris zwölfmal berechnet und zwar ergab sich:

Bei einer Asselbreite	der Umfang des Eocidaris	Unter der Voraussetzung, daß E. K. ein Palechinide sei, müßte der Umfang betragen:
„ von 2,3 mm	zu 23,615 mm	34,5 (=15·2,3) mm
„ 2,45 mm	„ 27,816 mm	36,75 mm
„ 3,54 mm	„ 32,56 * mm	53,10 mm
„ 3,69 mm	„ 40,185 mm	55,35 mm
„ 2,45 mm	„ 25,801 mm	36,75 mm
„ 2,5 mm	„ 27,509 mm	37,5 mm
„ 2,3 mm	„ 24,117 mm	34,5 mm
„ 2,45 mm	„ 26,225 mm	36,75 mm
„ 3,54 mm	„ 37,292 mm	53,10 mm
„ 3,69 mm	„ 35,337 * mm	55,35 mm
„ 2,45 mm	„ 29,073 mm	36,75 mm
„ 2,5 mm	„ 26,417 mm	37,5 mm

Da in 10 von den angeführten 12 Fällen der berechnete Umfang nur wenig größer ist als das Zehnfache einer Interambulacralplatte, wohl aber das Fünfzehnfache einer Asselbreite die Größe der bestimmten Peripherie um ein Bedeutendes übersteigt, so wird man annehmen müssen, daß Eocidaris Keyserlingi ein Euechinide ist. Selbst die beiden Fälle (*), in welchen der gefundene Umfang das Zehnfache einer Interambulacralplatte nicht erreicht, deuten mehr auf ein zweireihiges als auf ein dreireihige Interambulacralfeld.

Bis jetzt habe ich stets die Interambulacralassel statt als Bogen als Sehne angenommen und das Zehn- resp. Fünfzehnfache mit dem berechneten Seeigelumfang verglichen. Es ist dies ein kleiner Fehler, welcher sich dadurch beseitigen lassen wird, daß man die durch Messung erhaltene Asselbreite um 0,1 oder höchstens um 0,2 mm vermehrt und dann mit 10 multipliziert. Addiert man 0,1 mm zu jeder der 12 Asselbreiten, so befinden sich unter den 10 günstigen Fällen immer noch 9, bei welchen die berechnete Peripherie größer ist als das Zehnfache einer Asselbreite; addiert man aber 0,2 mm, so sind nur noch 4 Peripherieen größer als das Zehnfache einer Assel, während die übrigen 6 diesem Zehnfachen nahezu gleichkommen. Diese 6 Fälle kann man den 2 ungünstigen Fällen (*) an die Seite stellen und sie als Faktoren betrachten, welche zwar keinen bestimmten Aufschluß über die systematische Stellung des Eocidaris Keyserlingi geben, die aber doch entschieden darauf hinweisen, daß unser Seeigel den Euechiniden angehört.

Ich erkenne an, daß die Methode, welche ich zur Feststellung der Euechinidennatur des Eocidaris Keyserlingi eingeschlagen habe, nicht einwandfrei ist: man könnte mich darauf aufmerksam machen, daß analog Dorocidaris eventuell auch bei Eocidaris Keyserlingi zwischen je 2 Interambulacralfeldern eine Einsenkung vorhanden ist, so daß die Krümmung eines Interambulacralfeldes in der Nähe der Ambulacralplatten eine intensivere als entfernt von diesen ist und daß daher mein berechneter Umfang zu klein sei. Zugegeben, daß diese supponierte Einsenkung thatsächlich existiert, so glaube ich doch nicht, daß dieselbe so wesentlich ist, um beträchtliche Störungen in der Berechnung verursachen zu können. Wäre sie wirklich von großem Belang, dann müßten alle oder wenigstens die überwiegende Mehrzahl der berechneten Peripherieen kleiner sein als das Zehnfache einer Asselbreite, nicht aber dürften 83 % der untersuchten Exemplare das umgekehrte Verhalten zeigen. — Im übrigen wird der Einwand dadurch bedeutend abgeschwächt, daß ich in 6 Fällen die größte Sehne nicht zwischen 2 möglichst entfernten Punkten gezogen habe, sondern ungefähr zwischen 2 Punkten, welche unterhalb zweier Stachelwarzen, also entfernt von der vorausgesetzten intensiven Krümmung in der Nähe der Ambulacralfelder lagen.

Im Anschluß an diese Erörterungen möchte ich darauf hinweisen, daß die Größe der Ambulacralplatten auf Grund obiger Rechnungen mit Bestimmtheit nicht angegeben werden kann und zwar deshalb, da erstens vielleicht doch die erwähnte Einsenkung

existiert und daher der Umfang etwas zu klein berechnet ist, zweitens aber auch, weil sich für Exemplare mit gleicher Asselbreite (z. B. 2,45 mm) die Breite einer Ambulacralplatte ganz verschieden berechnet (0,0301 mm, 0,0625 mm, 0,3573 mm): der Eocidaris Keyserlingi ist zu klein, als daß man mit Hilfe des Skioptikons und mathematischer Berechnungen so minutiöse Größen wie die Ambulacralplatten genau bestimmen könnte.

3. Der Grund, warum Geinitz, King und Desor in einem Interambulacralfeld mehr als 2 Asselreihen vermuten, ist in der Gestalt der Interambulacralplatten zu suchen. Geinitz sagt, daß „sehr deutlich sechsseitige Asseln" vorhanden seien, indes seine Figuren (Dyas. Taf. XX, Fig. 7, 8 u. 9) entsprechen dieser Beschreibung nicht. Konsequenter ist Desor, der analog seiner Diagnose von Eocidaris Keyserlingi scharf begrenzte, hexagonale Platten abbildet. King endlich meint, daß die Asseln subhexagonal, also nahezu sechsseitig seien und daß man daher Eocidaris Keyserlingi den Palechiniden unterordnen müsse. Ich habe durchgängig gefunden, daß die Interambulacralplatten und zwar alle Interambulacralplatten pentagonal sind und daß infolgedessen keine dritte oder vierte Interambulacraltafelreihe vorhanden gewesen sein kann. Schon Quenstedt macht in seiner Petrefaktenkunde Deutschlands, Bd. III darauf aufmerksam, daß man nach den Geinitz'schen Abbildungen „bloß 2 Reihen von Asseln in einem breiten Felde vermuten sollte", doch ermahnt er gleichzeitig zur Vorsicht, indem er rät, „bei so kleinen Dingen mit seinem Urteile zurückzuhalten, bis mehr zum Vorschein kommt." — Durch die sorgfältigsten Untersuchungen zahlreicher Schalenbruchstücke mit Hilfe verschieden starker Lupen habe ich nun erkannt, daß die Interambulacralasseln von Eocidaris ganz genau den Interambulacralplatten anderer Euechiniden, z. B. denjenigen der Cidariten gleichen, da sie nach der Mediansutur hin einen scharfen Winkel, nach dem Ambulacralfelde zu aber fast immer (nicht durchgehend) eine Ausbuchtung zeigen; letztere aber ist so gering, daß man nicht von subhexagonalen Platten zu sprechen berechtigt ist, vielmehr die Platten rein pentagonal nennen muß. Da alle Asseln, bei welchen überhaupt die von der Mediansutur abgewendete Seite vollkommen erhalten und sichtbar ist, diese Gestalt besitzen, so muß man den Eocidaris Keyserlingi als Euechiniden auffassen.

Sollten die bis jetzt über die systematische Stellung gegebenen Erörterungen noch nicht genügen, die Euechinidennatur des Eoci-

diars Keyserlingi endgültig zu beweisen, dann wird die seitliche Begrenzung zweier Interambulacralplattenreihen geeignet sein, jegliche Zweifel zu entfernen. Bei den 12 aus dem Bryozoenriff stammenden Exemplaren konnte ich mit Ausnahme eines einzigen Schalenbruchstückes constatieren, daß jede Platte zweier zusammengehörigen Interambulacralplattenreihen nach außen von einer Zickzacklinie begrenzt war, daß sich also die häufig auftretende, nach dem fehlenden Ambulacralfelde hin gerichtete Ausbuchtung aus kleinen, geraden Linien zusammensetzte. Da diese Begrenzung auf beiden Seiten der 2 fraglichen Interambulacralplattenreihen sich zeigt, so kann man unmöglich annehmen, daß an die beiden vorhandenen Asselreihen eine dritte, vierte u. s. w. Interambulacralplattenreihe angefügt war, vielmehr muß man behaupten, daß überhaupt nur 2 Reihen existiert haben. — Bei den jüngeren Wachstumszuständen ist diese zickzackartige Begrenzung sehr deutlich zu erkennen (Fig. 26), bei den älteren Individuen dagegen verwischt sie sich mehr und mehr, indem die scharfen ausspringenden Winkel allmählich verschwinden und nur noch aneinander gereihte kleine Kreisbogen übrig bleiben (Fig. 27). — Da bei anderen Euechiniden, z. B. bei den Cidariten genau dieselbe seitliche Begrenzung zu finden ist und da ferner hier zwischen je 2 kleine Kreisbogen, resp. ausspringende Winkel, also in die einspringenden Winkel sich Ambulacralplatten mit ihrem ausspringenden Winkel einfügen, so sehe ich mich veranlaßt, dieselben Verhältnisse auf Eocidaris anzuwenden und auch hier anzunehmen, daß die an jüngeren Wachstumszuständen erscheinende Zickzacklinie, bezüglich die Einkerbung an den älteren Wachstumsstadien nur durch die Anreihung des Ambulacralfeldes an das zweireihige Interambulacralfeld entstanden ist. Ist dies der Fall, so muß man durchschnittlich auf eine der größten Interambulacralplatten 5—6, auf die kleineren 3—4 Ambulacralplatten rechnen.

Von den 12 Schalenbruchstücken aus dem dunklen Kalke des unteren Zechsteins zeigte nur ein einziges Exemplar die beschriebene Begrenzung, in den übrigen 11 Fällen waren die beiden Seiten des Interambulacralfeldes durch das Sediment bedeckt und daher nicht sichtbar. Die Erklärung dieses Umstandes liegt in der genetischen Verschiedenheit des dunklen Kalkes und des Bryozoendolomits.

Es ist noch nötig zu erwähnen, daß die zickzackartige oder die aus dieser hervorgehende seitliche Begrenzung nur bei wenigen Exemplaren an sämtlichen Interambulacralplatten auftrat; letzteres

ist auch durchaus nicht erforderlich, da schon 2 in verschiedenen Reihen liegende Asseln genügen (Fig. 27), um daraus einen Schluß auf die ganze Reihe machen zu können und zu behaupten, daß alle verletzten oder vom Sediment bedeckten Platten genau ebenso gestaltet waren, wie die beiden vollkommen sichtbaren.

Aus der seitlichen Begrenzung zweier zusammengehörigen Interambulacralreihen folgt also, daß ein Interambulacralfeld nur aus 2 Asselreihen besteht. Weil nun die in einem Ambulacralfeld liegende Anzahl von Ambulacralreihen bei keinem Seeigel größer als 2 ist, so ergiebt sich daraus, daß Eocidaris Keyserlingi 20 Asselreihen hatte, d. h. daß er ein Euechinide und kein Palechinide ist.

Dieser scheinbar unbedeutende Satz erlangt dadurch eine prinzipielle Wichtigkeit, als er die gegenwärtige Anschauung, nach welcher die normalen Seeigel, d. h. die Euechiniden zuerst in der Trias auftreten, verwirft und dafür deren Erscheinen in die Dyas verlegt.

Innerhalb der Euechiniden muß der Eocidaris Keyserlingi entweder den regulären oder den irregulären Euechiniden untergeordnet werden. Da die Erfahrungen der Geologie lehren, daß die irregulären Seeigel erst in den jüngeren Formationen auftreten, so könnte man a priori behaupten, daß unser dyasischer Echinide zu den regulären Seeigeln gehört. Indes derartige Erfahrungssätze wie der obige dürfen einer praktischen Untersuchung nicht zu Grunde gelegt werden, da doch die Möglichkeit denkbar ist, daß durch irgend welche Beobachtung die scheinbar sicher begründete Anschauung eine gewisse Modifikation erleiden kann. — Bei der unvollkommenen Erhaltung läßt sich naturgemäß die Frage, ob der Eocidaris Keyserlingi zu den regulären oder irregulären Seeigeln zu stellen ist, nicht direkt beantworten, vielmehr ist nur das Gefüge zwischen den einzelnen Interambulacralplatten, die Richtung, in welcher die letzteren miteinander verbunden sind, geeignet über die Regularität oder Irregularität zu entscheiden. Ich habe gefunden, daß an allen denjenigen Schalenbruchstücken, welche in einer Interambulacralreihe im Minimum 3, im Maximum 6 Platten hatten, diese letzteren in meridionalen Reihen angeordnet waren; da 18 Exemplare dieses Verhalten zeigten und diese 18 Exemplare erstens aus verschiedenen Schichten (dunkle Kalke des unteren Zechsteins und Bryozoendolomit) stammten, zweitens aber auch vermutlich nicht gleichen Interambulacralfeldern, z. B. nicht

durchgehend dem an der Madreporenplatte gelegenen Felde angehört haben, so kann man daraus schließen, daß der Eocidaris Keyserlingi ein regulärer Seeigel ist.

Über die genaue systematische Stellung wage ich kein endgültiges Urteil abzugeben, da bei dem Fehlen der Ambulacralplatten, des Scheitelschildes und des Peristoms die zur Bestimmung notwendigen Charaktere nicht festgestellt werden können. Zwar deuten die breiten, mit 2 Reihen großer Stachelwarzen besetzten Interambulacralfelder auf die Cidariten hin, allein diese einzige Eigentümlichkeit ist nach meiner Meinung noch nicht genügend, um Eocidaris bestimmt als Cidariten bezeichnen zu können. Zu der Gattung Cidaris kann Eocidaris nicht gehören, da Cidaris oben wie unten abgeplattet, Eocidaris aber nach oben zugespitzt ist.

Wie Desor wende auch ich mich gegen King, welcher Eocidaris Keyserlingi und Eocidaris Verneuiliana vereinigt; die radiären Vertiefungen, welche sich an der Warzenbasis von Eocidaris Verneuiliana befinden, charakterisieren den letzteren als besondere Spezies, selbst wenn man mit Desor annimmt, daß diese Furchen vielleicht erst das Produkt der Abrindung (le produit de la décortication) gewesen sind. Zwar würde bei dieser Auffassung der spezifische Wert der radiären Vertiefungen nur ein untergeordneter sein, trotzdem aber dürfte man Eocidaris Keyserlingi und Eocidaris Verneuiliana noch nicht mit einander vereinigen, da mir von Eocidaris Keyserlingi Exemplare vorgelegen haben, welche chemisch wie mechanisch sehr stark beeinflußt waren, die aber doch an der Warzenbasis keine Furchen zeigten. — Der stark granulierte interambulacrale Mittelgürtel, welcher nach Desor Eocidaris Verneuiliana von Eocidaris Keyserlingi unterscheiden soll, kann nach meiner Meinung nicht als Speziesmerkmal gelten, da auch bei einzelnen Individuen von Eocidaris Keyserlingi der Raum zwischen 2 größten Asseln verschiedener Interambulacralreihen sehr breit und mit zahlreichen Wärzchen besetzt ist.

Schluss.

Zusammenfassung der Hauptresultate.

1. Eocidaris Keyserlingi ist im Gegensatz zu den echten Cidariten oben zugespitzt.
2. Im ganzen finden sich 3 verschiedene Stachelformen:
   a) Glatte, nach oben allmählich zugespitzte Stacheln.
   b) Stacheln mit longitudinalen Erhebungen und Vertiefungen.
   c) Stacheln mit longitudinalen Erhebungen und Vertiefungen und nach oben gekehrten Haken.
3. Die einzelnen Exemplare des Eocidaris Keyserlingi sind nicht gleich, vielmehr unterscheiden sie sich:
   a) durch die Anzahl der Körnchenwarzen.
   b) durch die größere oder geringere Deutlichkeit der Mediansutur.
   c) durch die abweichende Gestalt des Warzenkopfes.
   d) durch die Größe der Platten.
4. Die zwischen den Eocidarisresten des Bryozoendolomites und denen des dunklen unteren Zechsteinkalkes auftretenden Verschiedenheiten sind nicht als spezifische, sondern als individuelle aufzufassen.
5. Eocidaris Keyserlingi ist kein Palechinide, sondern ein Euechinide
   a) da stets nur 2 Reihen von Interambulacralplatten vorhanden sind.
   b) da mathematische Berechnungen auf eine Zusammensetzung aus 20 Plattenreihen hindeuten.
   c) da sämtliche Platten pentagonal sind und die seitliche Begrenzungslinie der Interambulacralfelder eine zickzackförmige oder gekerbte ist.

Zum Schluß spreche ich noch den Herren Prof. Ernst Kalkowsky und Dr. Johannes Walther meinen verbindlichsten Dank für die freundliche Unterstützung aus, welche sie mir während der Arbeit zu teil werden ließen.

Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Stacheln sind achtfach vergrößert; Fig 4—11 stellen Stacheln aus dem Bryozoendolomit, Fig. 12—17 Stacheln aus dem dunklen Kalke des unteren Zechsteins dar.

Fig. 1. Gestalt des Eocidaris Keyserlingi: oben zugespitzt, unten flach; oder

Fig. 2. Oben zugespitzt, unten abgerundet.

Fig. 3. Durchbohrter Warzenkopf, bestehend aus einem Cylinder und einem abgestumpften Kegel.

Fig. 4. Glatter, nach oben allmählich zugespitzter Stachelrest.

Fig. 5. Stachelrest mit longitudinalen Erhebungen und Vertiefungen. Stachelring und Stachelpfanne gekerbt. Scharfer Absatz zwischen Stachelkopf und Stachelhals.

Fig. 6. Vollständiger Stachel mit Längsfurchen und Längserhebungen. Stachelring gekerbt, Stachelpfanne glatt (sekundär). Allmählicher Übergang zwischen Stachelkopf und Stachelhals.

Fig. 7. Vollständiger Stachel mit Längsfurchen und Längserhebungen und nach oben gekehrten, bis in die Mitte des Stachelkörpers reichenden Haken. Stachelring gekerbt; Stachelpfanne andeutungsweise gekerbt. Der unterste Teil des Stachelhalses ist aufgeblasen.

Fig. 8. Stachelrest mit longitudinalen Erhebungen und Vertiefungen; erstere aus unregelmäßigen, hintereinanderliegenden Höckern zusammengesetzt. Stachelring gekerbt, Stachelpfanne glatt (sekundär). Der Übergang zwischen Stachelkopf und Stachelhals ist ein allmählicher.

Fig. 9. Stachelrest mit Längsfurchen und Längserhebungen und 2 ringförmigen Einschnitten. Stachelring und Stachelpfanne gekerbt. Übergang zwischen Stachelkopf und Stachelhals ein allmählicher.

Fig. 10. Stachelrest mit Längsfurchen und Längserhebungen und nach oben gekehrten Haken. Der hakenfreie Teil hat in der Mitte eine ringförmige Vertiefung, über welcher sich ein Körnerring hinzieht.

Fig. 11. Stachelrest mit Längsfurchen und Längserhebungen und nach oben gekehrten Haken; einer dieser Haken trägt einen Zweigdorn. Der obere Stachelteil ist relativ hell und mit einer Schale bedeckt; der untere, dunkler gefärbte hat 2 ringförmige Vertiefungen, von denen jedoch nur die eine vollständig kreisförmig geschlossen ist.

Fig. 12. Vollständiger Stachel mit Längsfurchen und Längserhebungen; letztere aus oblongen Stücken bestehend. Stachelring und Stachelpfanne gekerbt. Allmählicher Übergang zwischen Stachelkopf und Stachelhals.

Fig. 13. Vollständiger Stachel mit Längsfurchen und Längserhebungen. Stachelring und Stachelpfanne gekerbt. Scharfer Absatz zwischen Stachelkopf und Stachelhals.

Fig. 14. Stachelrest mit longitudinalen Erhebungen und Vertiefungen und 3 Körnerringen. Stachelring gekerbt, Stachelpfanne fehlt. Scharfer Absatz zwischen Stachelkopf und Stachelhals.

Fig. 15. Stachelrest mit longitudinalen Erhebungen und Vertiefungen, nach oben gekehrten Haken und einem Körnerring. Stachelring und Stachelpfanne gekerbt. Scharfer Absatz zwischen Stachelkopf und Stachelhals.

Fig. 16. Stachelrest mit longitudinalen Erhebungen und Vertiefungen und nach oben gekehrten, ziemlich weit nach unten reichenden Haken; die Längserhebungen setzen sich aus oblongen Stücken zusammen. Stachelring gekerbt, Stachelpfanne glatt (sekundär). Scharfer Absatz zwischen Stachelkopf und Stachelhals.

Fig. 17. Vollständiger Stachel mit Längsfurchen und Längserhebungen und nach oben gekehrten, sehr weit nach unten reichenden Haken. Stachelpfanne und Stachelring gekerbt. Allmählicher Übergang zwischen Stachelkopf und Stachelhals, oberer Durchmesser des Stachelkopfes aber verhältnismäßig groß.

Fig. 18. Quadrant eines Stachelquerschliffes. In der Mitte befindet sich ein hell gefärbter Zentralstrang, um welchen sich 12 aus oblongen Stücken bestehende Radiärblätter anordnen. Die Oblongen nehmen in radialer und tangentialer Richtung von innen nach außen hin an Größe zu; das äußerste Oblongum ist relativ groß.

Fig. 19. Stachelkopf mit gekerbter Stachelpfanne.

Fig. 20. Wachstumsstadium I. Bei sämtlichen Interambulacralplatten ist der Warzenhof beiderseits von einem einzigen Körnerring umgeben. Die seitliche Begrenzungslinie ist eine zickzackförmige. Die Grenze zwischen je 2 Platten läßt sich an der von der Mediansutur abgewendeten Seite nicht erkennen.

Fig. 21. Wachstumsstadium II. Die Anordnung der Körnchenwarzen ist dieselbe wie bei Wachstumszustand I. Die zickzackförmige Begrenzungslinie verwischt sich etwas. 2 Platten sind an ihrer freien Seite durch eine Einkerbung getrennt.

Fig. 22. Wachstumsstadium III. Nach der Mediansutur sowohl, wie nach der freien Seite hin treten neben dem einen Körnerring

mehrere kleinere Wärzchen auf. An der Außenseite finden sie sich nur da vor, wo zwei Asseln zusammenstoßen. An Stelle der zickzackförmigen Begrenzungslinie ist eine gekerbte Begrenzungslinie getreten.

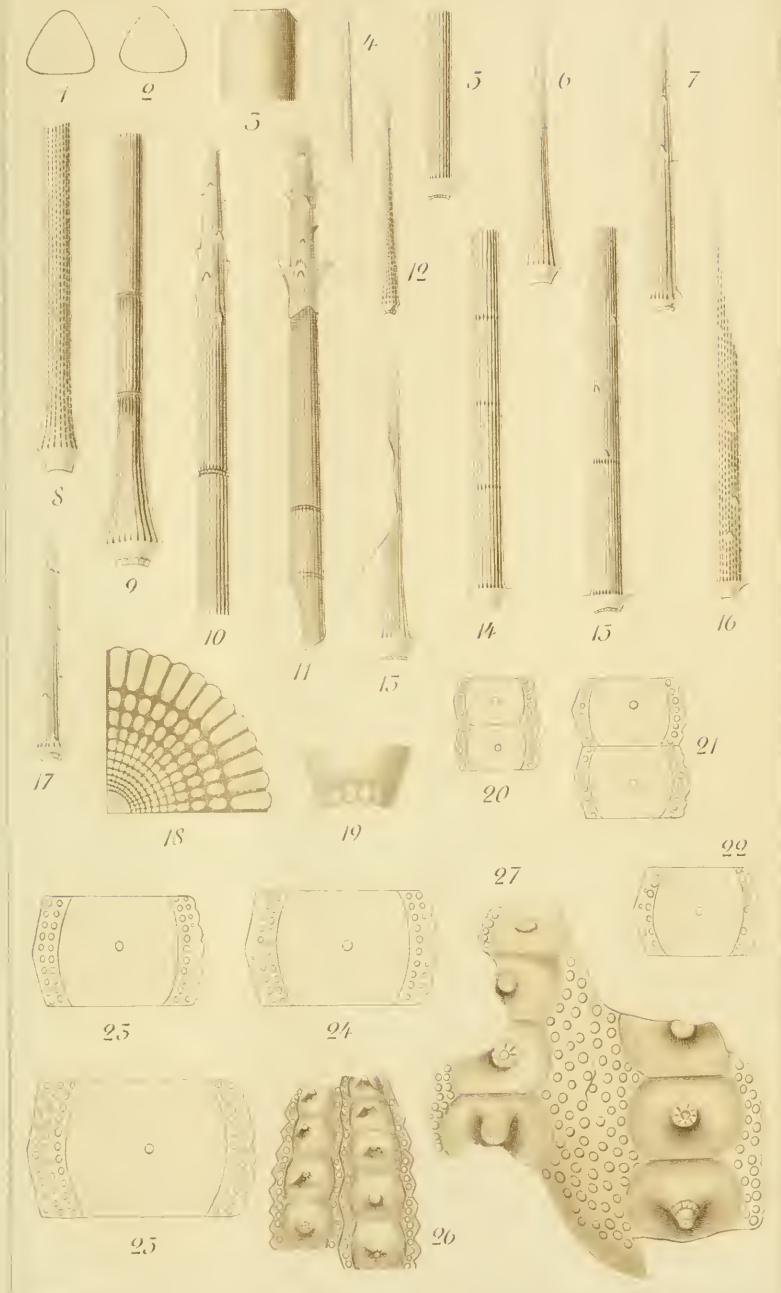
Fig. 23. Wachstumsstadium IV. Nach der Mediansutur hin erscheinen 2 geschlossene Ringe; nach außen treten neben dem vollständigen Körnerring ziemlich viele, an der Berührungsstelle zweier Platten verhätnismäßig große Wärzchen auf, die aber keinen geschlossenen Warzenkranz bilden.

Fig. 24. Wachstumsstadium V. Neben den beiden geschlossenen inneren Körnerringen treten in der Nähe der Mediansutur noch mehrere kleinere Wärzchen auf. Außen finden sich 2 geschlossene Ringe, der äußerste Ring besteht an der Berührungsstelle zweier Platten aus großen Warzen.

Fig. 25. Wachstumsstadium VI. Innen erscheinen 3, außen 2 geschlossene Warzenkränze.

Fig. 26. Schalenbruchstück aus dem Bryozoendolomit. Wachstumsstadium I. Achtfache Vergrößerung.

Fig. 27. Schalenbruchstück aus dem Bryozoendolomit. Wachstumsstadium VI. Die Mediansutur ist nur noch an einzelnen Stellen als sehr feine Linie zu erkennen. Achtfache Vergrößerung.



Gusta. Fischer

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: NF_13

Autor(en)/Author(s): Kolesch Karl

Artikel/Article: Über Eocidaris Keyserlingi Gein. 639-665