

9. Die Diadematoïden des württembergischen Lias.

Von Herrn A. TORNUST in Königsberg i. Pr.

Hierzu Tafel XV bis XIX und 10 Textfiguren.

- A. Einleitung.
- B. Die Morphologie der Diadematoïden-Corona.
- C. Die Systematik der liasischen Diadematoïden.
- D. Die im Lias bekannten Gattungen.
- E. Die Diadematoïden-Arten des württembergischen Lias, als Anhang diejenigen des aargauer Lias.

A. Einleitung.

Die Beschäftigung mit fossilen Echiniden hatte bei mir in den letzten Jahren die Überzeugung erweckt, daß die genaue Kenntnis speziell der im Lias gefundenen, außerhalb der Cidariden stehenden Echiniden einen besonderen Wert für die Beurteilung der Abstammungsverhältnisse der im Jura plötzlich in großer Menge auftretenden Diadematoïden besitzen muß. Kann dieses in demselben Maße allerdings auch von den triadischen Echiniden angenommen werden, so versprach doch zunächst das genauere Studium der viel zahlreicher gefundenen und z. T. nach neueren echinologischen Gesichtspunkten ganz ungenügend durchforschten Lias-Echiniden besonderen Erfolg und einen nennenswerten Fortschritt unserer Kenntnisse von der stammesgeschichtlichen Evolution der späteren regulären Echiniden.

Während unterdessen die französischen Lias-Echiniden durch LAMBERT eine Neubearbeitung erfahren hatten, sind wir speziell über die süddeutschen Lias-Echiniden außerordentlich wenig orientiert geblieben. QUENSTEDT hat alle die Diadematoïden noch in die Gattung *Cidaris* eingereiht, und auch bei den neueren Autoren finden wir keine Änderung hierin und keinerlei Versuch, die umfangreiche ausländische Literatur, welche seit COTTEAU ganz neue Bahnen einge-

schlagen hatte, zu berücksichtigen und die morphologischen Eigentümlichkeiten zu bewerten. Nur die norddeutschen Lias-Echiniden sind im Jahre 1872 durch DAMES nach neueren Gesichtspunkten untersucht worden; dabei haben die Arten ihre dem damaligen Stande der Echinologie entsprechende generische Stellung erhalten.

Die süddeutschen, und zwar die schwäbischen Lias-Diadematoiden zeigen aber gerade eine große Anzahl ausgezeichneter Merkmale in z. T. sehr schöner Erhaltung, so daß ihr genaues Studium zunächst den besten Erfolg versprach. Die geringe Größe fast aller Arten bietet der Untersuchung allerdings erhebliche Schwierigkeiten, denen aber durch die Benutzung eines der neuen stereoskopischen Doppelmikroskope¹⁾ erfolgreich begegnet wurde. Die häufige Anwendung von Kalilauge zur Herauspräparation hat ferner ebenfalls manches Neue ergeben.

Das der vorliegenden Bearbeitung zugrunde liegende Material verdanke ich vor allem den Direktoren der geologischen Sammlungen in Tübingen, Stuttgart und Berlin, und spreche ich Herrn Professor Dr. VON KOKEN, Herrn Professor Dr. E. FRAAS und Herrn Geheimen Bergrat Professor Dr. VON BRANCA meinen allerverbindlichsten Dank dafür aus, daß sie mir das wertvolle Material hier in Königsberg zur Untersuchung anvertraut haben; nicht minder dankbar bin ich aber Herrn Pfarrer Dr. ENGEL in Eislingen, welcher mir die nicht so zahlreichen, aber besonders schön erhaltenen Stücke seiner Privatsammlung von Lias-Echiniden, die besonders aus der Umgebung von Eislingen stammen, ebenfalls gesandt hat; letzterem bin ich ferner ebenfalls noch für einige Auskünfte über württembergische Fundpunkte sehr verbunden. Ferner machte mir Herr Professor Dr. FRECH in entgegenkommender Weise auch einige Stücke aus der Sammlung des Breslauer geologischen Instituts zugänglich. Von Herrn Dr. KRANTZ in Bonn konnte ich für die Sammlung des hiesigen Institutes ferner einige Lias-Echiniden kaufen, welche eine immerhin wertvolle Ergänzung zu den sehr wenigen Stücken bilden, welche schon hier vorhanden waren.

Alle diese seit vielen Jahrzehnten zusammengekommenen Sammlungen von württembergischen Lias-Echiniden enthalten

¹⁾ Ein für paläontologische Arbeiten sehr empfehlenswertes Instrument ist das 40fache Vergrößerung erreichende Prismen-Doppel-Mikroskop von E. LEITZ in Wetzlar, welches von mir ständig benutzt wird.

das wichtigste Material von süddeutschen Arten überhaupt; trotzdem es sich um eine sehr bedeutende Stückzahl handelt, ist die Anzahl der Arten doch nur eine geringe, so daß wohl kaum zu erwarten ist, daß andere Sammlungen und Institute noch andere Formen enthalten werden.

Eine wertvolle Ergänzung wird aber wohl die Untersuchung der wenigen Formen aus Bayern, dem Reichslande und aus Baden sein, welche mir vorläufig noch nicht zu Gebote standen.

Die vorliegende Untersuchung soll eine Vorarbeit zur Feststellung der Verwandtschaftsbeziehungen und der Phylogenie der Diadematoïden überhaupt sein. Es sind die Diadematoïden nicht nur die überwiegenden und wichtigsten Echiniden des Lias, sondern die Liaszeit ist auch die Epoche der Entwicklung der Diadematoïden, und die Ableitung der seit dem Dogger so weit getrennten Typen dieser zweiten großen Gruppe der regulären Echiniden voneinander muß von den Liasformen aus erfolgen.

Die in ihrer Art in vieler Hinsicht gewiß vortreffliche neuere „Étude sur quelques échinides de l'infra-lias et du lias“¹⁾ von dem ausgezeichneten Echinologen M. J. LAMBERT zeigt bei näherer Betrachtung aber, daß die Systematik der Lias-Diadematoïden noch sehr im argen liegt, und daß es zur Erlangung der notwendigen Basis für eine Beurteilung der Verwandtschaft der Lias-Diadematoïden unerläßlich ist, zunächst jede der vielen Gattungen auf Herz und Nieren zu prüfen, um so einerseits der unendlichen Gattungszerspaltung, welcher neuere französische Autoren fröhnen, zu steuern und andererseits die alten Gattungsdiagnosen wieder präziser herauszuschälen und eine möglichst korrekte Systematik und damit scharfe Übersicht aller Liasformen zu erzielen.

Ich bin mir wohl bewußt, mit der Einziehung einer Anzahl neuer Gattungen den Widerspruch hervorragender französischer Forscher zu erwecken, zumal ich auch des ferneren nachweisen werde, daß ältere Gattungen, bis auf COTTEAU zurück, eine andere als die ihnen neuerdings unterlegte Bedeutung erhalten müssen; in Anbetracht aber, daß ich mich zum Teil in Übereinstimmung mit P. M. DUNCAN befinde, welcher in seinen systematisch und morphologisch nicht hoch genug zu bewertenden Abhandlungen aus den Jahren 1885²⁾

¹⁾ Bull. de la soc. des sciences hist. et nat. de l'Yonne 1899, 1900.

²⁾ On the structure of the Ambulacra of some fossil genera and species of regular Echinoidea. Quart. journ. of geol. soc. 54, S. 419. London 1885.

und 1891¹⁾ im Prinzip zu gleichen Ansichten gelangte, nehme ich keinen Anstand, die im folgenden gelegten Grundsätze für die einzig richtigen zu halten.

Schon NEUMAYR hat in seinen „Stämmen des Tierreiches“ (I, 1889, S. 372) auf die sehr eigentümliche liasische Gattung *Mesodiadema* als eine Form hingewiesen, bei welcher kaum zu entscheiden ist, ob sie zu den Cidariden oder zu den Glyphostomen zu rechnen ist, derselbe erörtert auch nach den Untersuchungen von DUNCAN und AGASSIZ die mögliche Ableitung der Diadematoïden (Glyphostomen) von den Cidariden, ohne aber genügend Material gehabt zu haben, sich des näheren über die Bedeutung der übrigen Lias-Diadematoïden in dieser Hinsicht auszulassen.

B. Morphologischer Teil.

Die übergroße Zersplitterung der Lias-Diadematoïden in viele Gattungen, bei denen vielfach entwicklungsgeschichtlich unerhebliche Unterschiede zugrunde gelegt sind, macht einen Überblick äußerst schwierig. Es soll daher zunächst unsere Aufgabe sein, eine scharfe systematische Gliederung auf Grund wichtiger Unterschiede aufzustellen. Zu dem Zwecke fragt es sich vor allem, welchen Eigentümlichkeiten der Echiniden-corona wir volle systematische Bedeutung beilegen wollen, so daß sie zur Trennung von Gattungen herangezogen werden können, und welchen Eigenschaften, mögen sie noch so auffallend sein, diese Bedeutung nicht zukommt.

Das Scheitelschild ist bei gewissen Formen sicher in verschiedener Weise entwickelt, im ganzen aber weniger variabel. Die Einfügung einer „suranalen Platte“, welche später zur exzentrischen Lage des Afters bei *Acrosalenia* und *Salenia* führt, ist bei einer Anzahl der Liasformen nachgewiesen, andererseits ist aber der Aufbau des Apikalfeldes bei notorisch verschiedenen Gattungen wieder einander gleich. In den seltensten Fällen ist zudem diese Partie der Corona erhalten. Eine Systematik unter vorwiegender Benutzung der Ausbildung dieses Teiles der Corona ist demnach unmöglich. Äußerst selten sind auch Teile des peristomalen Feldes erhalten. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die glyphostome Ausbildung des Mundrandes bei fast allen Diadematoïden gegenüber den Cidariden darauf

¹⁾ A revision of the genera and great groups of the Echinoidea. Journ. of the Linnean soc. XXIII, S. 1. 1891.

beruht, daß der Unterschied zwischen den Ambulacraltäfelchen und den Interambulacraltäfelchen bei den Diadematoïden in ihrer Breite zurücktritt, so daß die Aurikeln bei vielen Diadematoïden in gleicher Weise den Ambulacralzonen wie den Interambulacralzonen aufsitzen. NEUMAYR hat hervorgehoben, daß aus diesem Grunde dann ein Hinübertreten der Ambulacraltäfelchen von der Corona auf das Peristomhäutchen, wie es bei *Cidaris* eintritt und den holostomen Charakter bedingt, bei den Diadematoïden so gut wie ausgeschlossen ist; für eine Trennung der einzelnen Diadematoïdengattungen reicht aber auch die mehr oder minder deutliche Ausbildung dieser Umformung nicht aus.

Für die Trennung der Gattungen verbleibt demnach nur die Beschaffenheit der Ambulacralregionen und Interambulacralregionen. Die Ausbildung der ersteren wechselt dabei natürlich viel erheblicher als diejenige der Interambulacralregionen. Bei ihnen ist außer der wechselnden Ausbildung der Stachelwarzen auch noch ein bemerkenswerter Wechsel in der Anlage der Ambulacralporen zu erkennen.

Die Ausbildung der Ambulacralregionen ist für die Systematik unbedingt das wichtigste Kriterium; schon DUNCAN hat in den oben genannten Abhandlungen auf die große Bedeutung dieses Teiles der Corona hingewiesen.

Die Umgestaltung der Ambulacralregion ist zugleich der wesentlichste Vorgang in der Entwicklung der Diadematoïden, so daß wir aus der Beschaffenheit derselben sowohl den Grad der Abänderung von den Cidaroiden als auch die Verwandtschaft der Formen untereinander erkennen können.

Die scharfe Grenze zwischen den aus dem jüngeren Palaeozoicum aufsteigenden Cidaroiden und den im älteren Mesozoicum beginnenden Diadematoïden beruht in dem sich langsam immer mehr vergrößernden Anteil, welchen die Ambulacralregionen am Aufbau der Corona gewinnen.

Die Cidariden besitzen schmale, einfache, primäre Ambulacraltafeln, welche mit je einem horizontal stehenden, auf jeder Seite des Ambulacralfeldes genau unter dem folgenden stehenden Porenpaar versehen sind; außerdem tragen sie nur kleine Körnerwarzen (Fig. 1). Die Ambulacralregion bleibt vom Scheitel bis zum Mundschild schmal und setzt sich auf das Peristomfeld fort, wo sie zugleich imbriziert¹⁾. Wie ich

¹⁾ Vgl. TORNQUIST, Das fossilführende Untercarbon am östlichen Roßbergmassiv in den Südvogesen. III. Beschreibung der Echinidenfauna. Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothr. V, 1897.

früher gezeigt habe, greifen die Interambulacraltafeln über diese Ambulacralregionen bei der paläozoischen Gattung *Archaeocidaris* über; dasselbe ist nach DOEDERLEIN¹⁾ auch noch bei triadischen Cidariden der Fall. Erst die Interambulacra der späteren Cidariden sind an vertikal zur Oberfläche der Corona stehenden Flächen mit den Ambulacralfeldern verwachsen. Diese *Cidaris* des Jura bleibt dann ein äußerst konservativer Typus bis in unsere Jetztzeit hinein.

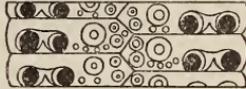


Fig. 1.

Gonicidaris biserialis (nach DÖDERLEIN).

Die zweite große Gruppe der Regulares, die Glyphostomen oder Diadematoïden, entwickelt breitere Ambulacraltafeln, welche mit immer größer werdenden, schließlich den interambulacralen gleichkommenden Hauptwarzen bewehrt sind, und erhält ferner komplizierter angeordnete und ausgebildete Ambulacralporenpaare. Beides hat eine teilweise Verschmelzung einer Anzahl von Ambulacraltafeln und eine allgemeine Verbreiterung der Ambulacralregionen zur Folge. Die Ursache dieser Umformung sehe ich in dem Bestreben, zahlreichere Hauptstachelwarzen und damit mehr große Stacheln und andererseits zahlreichere Ambulacralfüßchen zu erwerben. Die Folge dieser höheren Ausbildung der Ambulacralregionen ist eine viel stärkere Anteilnahme derselben am Aufbau der Corona und eine so viel größere Verbreiterung derselben besonders am peristomalen Rande, daß schließlich die Aurikeln auch den Ambulacralregionen aufgesetzt sind.

Mit dem Erwerb dieser Eigentümlichkeit geht nun eine große Anzahl weiterer Umformungen der Ambulacralfelder Hand in Hand, welche recht komplizierte Erscheinungen darstellen.

Bei den primitiveren Diadematoïden, den im folgenden als *Prodiadematoïdae* bezeichneten Echiniden, sind die einfachen Ambulacraltafeln der Cidariden noch erhalten; die Porenpaare sind einzeilig, genau untereinander gesetzt und

¹⁾ DOEDERLEIN, Eine Eigentümlichkeit triassischer Echinoïden N. Jahrb. Min. 1887, II, S. 1.

manchmal sogar noch horizontal gestellt, wie es das nebenstehende Schema bei der Gattung *Mesodiadema* (Fig. 2) zeigt. Die Porenpaare sind hier aber schon stets in einer Versenkung gelegen, die von einem erhabenen Rand, dem Peripodium, umrandet ist. Dieses Peripodium bleibt bei fast allen Diade-

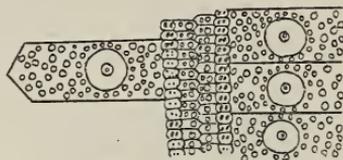


Fig. 2.

Mesodiadema marconissae LOR. sp. (nach NEUMAYR).

matoiden deutlich erhalten; nur bei einer Gruppe, den *Echininae* mit ihren Vorläufern (*Prötotiara*), wird es wesentlich modifiziert.

Bei anderen primitiven *Prodiadematidae* stellt sich dann eine andere Eigentümlichkeit in der Anlage der Porenpaare ein, die oligopore Ausbildung; bei derselben sind die Porenpaare nicht horizontal, sondern schief gestellt; stets konvergieren die beiden Porenpaare einer Ambulacralregion dann nach dem Munde zu und divergieren nach oben; d. h. die innere Pore eines jeden Paares steht adoral gegenüber der äußeren Pore, so wie es die nebenstehende Abbildung einer

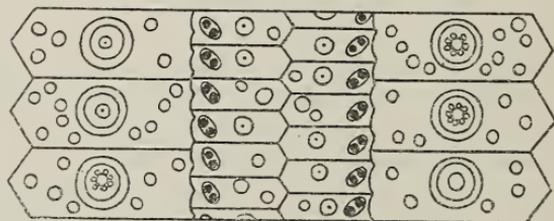


Fig. 3.

Hemipedina olifex (QU. sp.) s. Taf. XV, Fig. 3, dieser Abhandl.

Ambulacralregion bei *Hemipedina* zeigt. Bei allen diesen Formen sind die Stachelwarzen der Ambulacralfelder stets beträchtlich kleiner als diejenigen der Interambulacralfelder.

Stärker vom Cidariden-Typus abweichend werden die Ambulacraltäfelchen der anderen Diadematoiden. Das Peri-

podium und die oligopore Ausbildung bleiben, es herrscht aber das Bestreben, andauernd größere Stachelwarzen auf den Ambulacralfeldern auszubilden; die Folge ist, daß sich die einfachen primären Ambulacraltäfelchen in zusammengesetzte umformen. Die nach innen zu gelegene Tafelpartie zeigt wegen der dort entstehenden großen Stachelwarzen das Bestreben, sich immer weiter zu vergrößern, um dieser großen Stachelwarze immer mehr Platz zu geben, andererseits soll aber einem bei Beibehaltung der einfachen Täfelchen erfolgenden Rückgang der Anzahl der Porenpaare und der Ambulacralfüßchen entgegengewirkt werden. Daraus resultiert die Bildung von größeren Innentäfelchen neben sehr zahlreichen Poren-

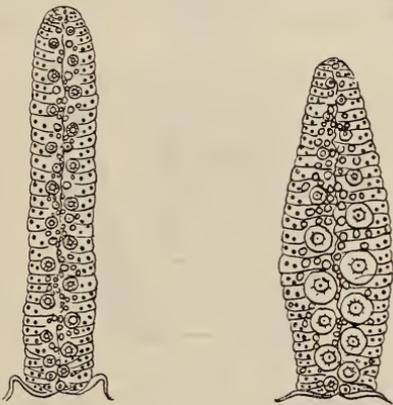


Fig. 4.

Pseudodiadema (nach COTTEAU).

täfelchen. Die Bildung größerer, stachelwarzentragender Innentafeln (majeurs der Franzosen) geht durch Verschmelzung von mehreren Ambulacraltäfelchen vor sich. DUNCAN hat in seiner oben zitierten Arbeit (1885) diesen Vorgang genauer untersucht. Die ursprünglichen Grenzen der verwachsenen Täfelchen sind zwar nur selten scharf zu erkennen; SLADEN¹⁾ hat im Jahre 1883 bei *Coelopleurus Pratti* D'ARCH. aus dem indischen Oligocän solche zum erstenmal deutlich dargestellt. DUNCAN will in dieser Ausbildung zwar nur eine Vergrößerung und ein Wachstum der Innentafeln erblicken; ich glaube aber deutlich erkennen zu können, daß es sich hier um eine Ver-

¹⁾ Palaeontologia indica (14) IV, Taf. 39, Fig. 12.

schmelzung von Täfelchen handelt. Ein noch recht einfaches Stadium dieses Vorganges ist auf der vorstehenden Figur 4, der von COTTEAU (Pal. franç., Taf. 322, Fig. 9, 14) bei *Pseudodiadema* beobachteten Beschaffenheit von Ambulacralfeldern zu ersehen.

Diese Ausbildung wird schließlich eine sehr komplizierte. Es können mehr als fünf ursprünglich einfache Ambulacraltäfelchen verwachsen, so daß mehr als fünf Porentäfelchen auf ein großes Innentäfelchen kommen. Während nach LOVÉN die Bildung aller Täfelchen am Rand des Scheitelschildes erfolgt und diese in ihrem Vorrücken bis zum Äquator der Corona immer weiter wachsen, erfolgt am peristomalen Rand wiederum eine Resorption. Die Verschmelzung geht daher zum Teil während des Wachstums der Täfelchen und ihres Vorrückens

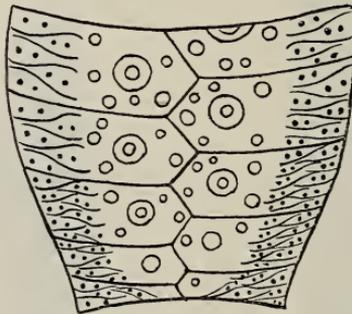


Fig. 5.

Cyphosoma pseudodiadema Ag. sp. (Orig. Königsberger Sammlung).

nach unten, peristomwärts, vor sich. Bei der Resorption am Peristom werden dabei in erster Linie die stacheltragenden Innentäfelchen betroffen, während auch bei diesem Vorgang wieder das Bestreben erkennbar wird, die Ambulacralfüßchen und daher die porentragenden Außentäfelchen möglichst zu konservieren. Daraus erklärt sich die Anhäufung und vielfach das regellose Zusammendrängen allein von Porentäfelchen ohne dazugehörige Innentafeln am peristomalen Rand. Ein Beispiel, wie stark dieses in die Erscheinung treten kann, gibt die nebenstehende Fig. 5 bei *Cyphosoma*. Hier von einem Einschleiben neuer Porentafeln zu sprechen, wie DUNCAN es tut, erscheint mir nicht gerechtfertigt.

Die Häufung der Porentäfelchen im Gegensatz zu den Innentafeln der Ambulacralfelder kann ich nur auf eine Ver-

schmelzung von Mittelteilen mehrerer ursprünglich einfacher Ambulacraltafeln zu **einer** Innentafel auf den Flanken und auf eine starke Resorption derselben am peristomalen Felde zurückführen, neben welcher das Bestreben der Erhaltung aller Ambulacralfüßchen einhergeht.



Fig. 6.

Diademopsis Bakeri WRIGHT sp. COTT. nach COTTEAU.

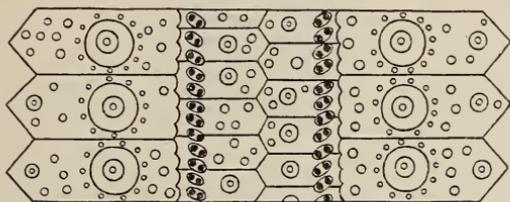


Fig. 7.

Diademopsis Heeri LOR. s. Taf. XVII, Fig. 2, dieser Abhandlung.

Gegenüber den *Prodiadematidae* stellen die *Diadematidae* daher diejenigen regulären Echiniden dar, bei welchen die einfachen Primärtäfelchen der ersteren in die zusammengesetzten Ambulacraltafeln aller höheren Diadematiden übergehen.

Aber noch eine andere Anordnung der Poren wird bei den Diadematiden allmählich neu erworben. Die Einzelig-

keit der beiderseitigen Porenpaare geht nach und nach verloren. Zunächst treten die Porenpaare zu kurzen Bogen zusammen, so wie es die vorstehenden Fig. 6 und 7 bei *Diademopsis* zeigen. Diese Anordnung geht aber dann in deutliche Zwei- und Dreizeiligkeit über. Die Porenpaare rücken gegeneinander derart seitlich auseinander, daß sie nur alternierend und später nur jedes dritte übereinander stehen.

Die bogenförmige Anordnung und Zwei- und Dreizeiligkeit gehen unmerklich durch unzählige Übergänge ineinander über (Fig. 8 u. 9). Morphologisch zu erklären ist diese Aus-

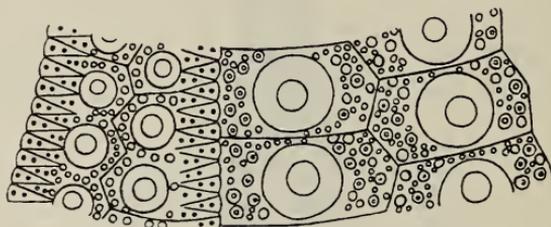


Fig. 8.

Leiosoma Lamberti COTT. (nach COTTEAU).

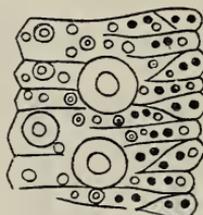


Fig. 9.

Stomechicus caevis COTT. (nach COTTEAU).

bildung dadurch, daß bei der weiteren Zusammendrängung von Porenpaaren die Bewegungsfreiheit und Benutzung der vielen Ambulacralfüßchen durch eine Vielzeiligkeit ganz bedeutend erhöht und schließlich allein ermöglicht wird. Es bedeutet diese Ausbildung nur eine Potenzierung des oben geschilderten Bestrebens, dem Echinid möglichst zahlreiche, aktionsfähige Ambulacralfüßchen zu erwerben.

Die Entwicklung dieser komplizierteren Gestaltungen der Ambulacraltafeln nimmt im Lias seinen Ausgang, und

zwar, wie hier besonders hervorgehoben werden muß, nach dem Auftreten der irregulären Echiniden, welche diese Merkmale auch in der Tat im Jura nicht besitzen. Hieraus geht wohl die Wichtigkeit der genauen Kenntnis der Lias-Echiniden für die Genesis des Echinidenstammes überhaupt zur Genüge hervor.

Diese Betrachtung dürfte zugleich klar gezeigt haben, wie groß die entwicklungsgeschichtliche Bedeutung des Ambulacralfeldes bei den Diadematoïden ist, und wie berechtigt eine Systematik und Trennung der Gattungen gerade nach der Beschaffenheit der Ambulacralfelder ist. Mögen auch in der Ausbildung dieser Verhältnisse hier und da Rückschläge erfolgt sein, so ist sie doch viel regelmäßiger und zielbewußter erfolgt als diejenige vieler anderer zur Gattungstrennung benutzter Merkmale der Coronen. Ich nenne hier nur die Trennung nach gekerbten und ungekerbten interambulacralen Stachelwarzen, welche erfahrungsgemäß wiederholt gebildet, wieder verloren und neugebildet worden sind, wovon später die Rede sein wird.

C. Die Systematik der ältesten Diadematoïden.

Es fragt sich nun, wie weit wir diesen festgestellten Entwicklungsgang der Ambulacralfelder auf die Systematik der ältesten Diadematoïden, auf diejenigen des Lias und die zweifelhaften der Trias, anwenden können.

DUNCAN teilt seine den *Cidaroida* gegenübergestellten, regulären *Diadematoïda* in die beiden Ordnungen der *Streptosomata* und *Stereosomata*, wobei die ersteren die seltenen, mit beweglicher Corona versehenen Formen wie die rezenten Echinothuriden enthalten, die hier außer Betracht gelassen werden können, da sie ganz gelegentliche, jüngere Seitenformen der jüngeren Stereosomen darstellen. Unter den stereosomen Diadematoïden sind vom Lias aber nur die Familie der *Saleniidae* in Form der Gattung *Acrosalenia* und die Familie der *Diadematoïdidae* vorhanden. Nach DUNCAN zerfallen die *Diadematoïdidae* in vier Subfamilien: die *Diadematoïdinae*, *Diplopodinae*, *Pedinae* und *Orthopsinae*; diese Einteilung beruht auf der Verschiedenheit der Ambulacralfelder. Die Subfamilie der *Orthopsinae* soll einfache primäre Ambulacralfelder besitzen mit einreihigen Poren. Ich kann das für die Gattung *Orthopsis* aber nicht bestätigen; wenn bei ihr auch noch eine unvollständige Verwachsung der Am-

bulacraltäfelchen vorliegt, so kommen doch auf jede der großen Ambulacralwarzen ca. 4 Porenpaare, die eine deutliche Trennung von inneren Warzentafeln und äußeren Porentäfelchen erkennen lassen. Es können in eine solche Gruppe vielmehr allein die primitivsten *Diadematoidea* zusammengefaßt werden, wie sie ausschließlich nur bis zum Lias vorkommen. Ich schlage daher vor, diese oben besprochene, ungeheuer einfache Ausbildung der Ambulacra zur weiteren Trennung dieser Formen von allen übrigen *Diadematoidea* zu benutzen und sie als *Prodiadematae* den *Diadematae* überhaupt gegenüberzustellen. Von den letzteren kommen dann im Lias nur Vertreter der DUNCANSchen Subfamilie der *Diadematae* und der *Pedinae* vor. Die *Diplopodinae* sind ausnahmslos jüngere Formen. Unter den *Diplopodinae* kennt DUNCAN nur zwei jurassische Gattungen: *Diplopodia* und *Phymechinus*, unter den *Pedinae* läßt er nur folgende, mit Ausnahme der zuerst genannten Gattung, alle erst vom Dogger ab erscheinende Gattungen, *Pedina*, *Pseudopedina*, *Stomechinus*, *Heterocidaris* und *Polycyphus* gelten. In allen Gruppen sind dann natürlich noch zahlreiche andere cretaceische, tertiäre und rezente Gattungen einzuordnen. Unter den *Diadematae* kennt DUNCAN außer *Diadema* dagegen nur die rein jurassischen Gattungen: *Placodiadema*, *Pleurodiadema* und *Magnosia*. Er streicht die oft genannte Gattung *Pseudodiadema* und erkennt den liasischen *Diademopsis*, *Microdiadema* und *Hemipedina* nur die Rolle von Untergattungen von *Diadema* zu.

LAMBERT hat in seiner oben zitierten Arbeit sehr viel mehr liasische Diadematoideengattungen namhaft gemacht; er unterscheidet *Diademopsis*, *Hemipedina*, *Palaeopedina*, *Mesodiadema*, *Eodiadema* und *Prototiara*. Als ebenfalls im Lias vorkommend führt derselbe Autor schließlich noch in einer am Ende seiner Arbeit gegebenen Liste an: *Pseudodiadema*, *Glyptodiadema*, *Microdiadema*, *Pedina* und *Acrosalenia*. Über alle diese Angaben und Gattungen wird nun im folgenden bei der kritischen Betrachtung der im Lias bis heute nachgewiesenen Gattungen die Rede sein.

Die im folgenden zugrunde gelegte, sich auf die Entwicklung der Ambulacralregionen beziehende Systematik der *Diadematoidea* hat mich aber zu dem folgenden Schema geführt.

Die sterosomen Diadematoidea der Liasstufe zerfallen in:

I. Familie *Prodiadematidae*

von welcher folgende Gattungen im Lias bekannt sind:

1. *Mesodiadema*
2. *Hemipedina* (*Eodiadema*)
3. *Prototiara*.

II. Familie *Diadematidae*

mit folgenden im Lias bekannten Gattungen:

4. *Diademopsis*
5. *Pseudodiadema*
6. *Engelia*
7. *Microdiadema*
8. *Palaeopedina*
9. *Pedina*
10. *Acrosalenia*.

Der Grund, die *Prodiadematidae* abzutrennen und sie allen jüngeren Formen gegenüberzustellen ist der, daß sie allein noch nahe Beziehungen zu den *Cidaroida* zeigen.

D. Die Lias-Gattungen.

I. Familie *Prodiadematidae*.

In dieser Familie vereinige ich alle Diadematoïden, welche einfache, nicht in Warzen- und Porentafeln getrennte und unverwachsene Ambulacraltafeln besitzen, auf denen je ein Porenpaar einer jeden ambulacralen Hauptwarze entspricht.

Durch diese einfache Beschaffenheit der Ambulacraltäfelchen zeigen diese Formen noch eine große Ähnlichkeit mit cidaroiden Ambulacraltäfelchen. Besonders ist dieses bei der Gattung *Mesodiadema* der Fall, welche sogar noch horizontal gestellte Porenpaare besitzt, und in deren nächste Nähe wohl die als *Cidaris regularis* MSTR. in der Literatur benannte triadische Echinidenform von St. Cassian gehören mag. Von der Gattung *Cidaris* unterscheiden sich diese primitivsten Diadematoïden nur durch die breitere Form und den ungeschlängelten Verlauf ihrer Ambulacralregionen. Immerhin ist die Breite der Ambulacralregion selbst am peristomalen Rand stets erheblich geringer als bei den übrigen Diadematoïden.

Die mit schief gestellten Porenpaaren versehenen Prodiadematoiden sind den Diadematiden schon ähnlicher, bei ihnen werden die Ambulacralregionen peristomalwärts breiter, erreichen aber nie die Breite der Interambulacralzonen. Bei der Gattung *Hemipedina* stellt aber die randliche Überlagerung der Interambulacraltafeln über die Ambulacraltafeln ein altertümliches Merkmal dar, welches zu der primitiven einfachen Ausbildung der Ambulacraltafeln noch hinzukommt.

Eine sehr eigentümliche Gattung ist das rezente *Aspidodiadema*, welches ebenfalls einfache Ambulacraltafelchen mit je einer Pore besitzt, so daß auch diese Gattung vielleicht in die *Prodiadematidae* einzureihen ist. Genetisch dürfte diese rezente Gattung aber mit den anderen ausschließlich liasischen Prodiadematiden nichts zu tun haben. AGASSIZ hat in seinem „Report on the Echinoidea dredged by H. M. S. Challenger“ (1881) diese Gattung genauer beschrieben und abgebildet, nachdem er sie kurz vorher (1879) neu aufgestellt hatte. Er hebt ihre intermediäre Stellung zwischen den Cidariden und den Diadematiden besonders hervor, erkennt ihr aber auch Beziehungen zu *Salenia* und *Hemicidaris* zu. Bei der außerordentlichen Übereinstimmung der Interambulacraltafeln und ihrer Hauptstachelwarzen mit denen von *Cidaris* bin ich am ehesten geneigt, *Aspidodiadema* für eine rezente Abzweigung von *Cidaris* anzusehen. Wir sehen in dieser Gattung eine spätere Wiederholung der Abwandlung cidarider Formen in prodiadematide durch Verbreiterung der Ambulacralregionen. Diese sind bei *Aspidodiadema* sogar so breit geworden, daß sie die Breite der Interambulacralzonen am peristomalen Rand um ein Erhebliches übertreffen.

1. Gattung: *Mesodiadema* NEUM.

Typus: *Mesodiadema marconissae* DE LOR. sp.

Die Diagnose NEUMAYRS lautet: „Reguläre Seeigel mit schmalen, bandförmigen, geraden Ambulacren, deren Porenpaare zu ganz einfachen Reihen ohne Bildung von zusammengesetzten Großtafeln angeordnet sind; Ambulacralzonen nur granuliert, von oben bis unten gleich, Interambulacra mit einer großen, glatten, durchbohrten Stachelwarze auf jeder Tafel. Scheitel unbekannt, Peristom kaum eingeschnitten. Gesamtgestalt deprimiert. *Pseudodiadema*-ähnlich.“

NEUMAYR¹⁾ begründet diese Gattung auf einen von P. DE LORIO²⁾ aus dem mittleren Lias (Zone der *Terebratula aspasia*) von Camerino in Toscana als *Hemipedina marconissae* MEN. beschriebenen Echiniden.

Diese Gattung stellt den einfachsten Typus aller *Diademoides* des Lias dar. Auch P. DE LORIO hebt in seiner Beschreibung die gerade Stellung der Poren besonders hervor und die einfache, uniseriale Stellung der Porenpaare. Auch das Fehlen jeglicher Großplatten (getrennter Warzentäfelchen) und davon getrennter Porentäfelchen ist ein äußerst primitives Merkmal. Auf jedes Ambulacraltäfelchen kommt stets ein Porenpaar. Die Porenpaare sind ferner in einer kleinen Ein-senkung gelegen, welche horizontal steht.

Die Diadematoïdenmerkmale sind in dem Vorhandensein von zwei größeren Wärzchen auf jedem Ambulacralfeld und in der Rückbildung der interambulacralen Hauptstachelwarze zu erblicken, welche klein und nicht crenuliert ist und von einem Feld von kleinen Tuberkeln umstellt ist.

Bei *Mesodiadema marconissae* ist die Hauptwarze außerdem dem adambulacralen Rand mehr genähert als der interambulacralen Mittellinie.

Neuerdings ist diese Gattung von J. LAMBERT diskutiert worden. Derselbe hat aber der horizontalen Stellung der Porenpaare entschieden zu wenig Beachtung geschenkt, da er glaubt, *Cidaris criniferus* QUENST. aus dem oberen Lias Schwabens und *Cidaris olifex* QUENST. aus Lias α in diese Gattung einreihen zu dürfen. Im deutschen Lias ist kein Echinid bekannt, welcher die oben hervorgehobenen Merkmale von *Mesodiadema* besitzt. Ebenso wenig ist daran zu denken, den von QUENSTEDT als *Leptocidaris blaburensis* aus dem Kimmeridge Schwabens abgebildeten Echiniden³⁾ als ein *Mesodiadema* anzusprechen.

Mesodiadema marconissae ist zunächst für eine *Cidaris*-Art gehalten worden und sodann von MENEGHINI für *Hemicidaris*. Die Hemicidariden haben aber bekanntlich stets zusammengesetzte Ambulacraltäfelchen, meist auf dem ganzen Ambulacralfeld, sonst jedenfalls in der Nähe des peristomalen Feldes; außerdem nehmen die Ambulacralregionen der Hemicidariden bekanntlich bis zu dem peristomalen Rand so stark an Breite zu, daß sie dort in der Breite den Interambulacralregionen

1) Die Stämme des Tierreiches, I., 1889, S. 372.

2) Description des Echinides des environs de Camerino, Toscane. Mém. de la soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève 1882, XXVIII, S. 8.

3) Atlas zu den Echiniden, 1874, Taf. 69, Fig. 72.

mindestens gleichkommen. Den Cidariden kommt *Mesodiadema* durch den Besitz der einfachen Ambulacralfelder gleich, wenn letztere auch nicht so schmal und nicht geschlängelt sind; an sie erinnert nach NEUMAYR aber auch das fast vollständige Fehlen von Peristomaleinschnitten, während die Ausbildung der Warzen wiederum einen anderen Typus darstellt. Immerhin werden wir mit NEUMAYR vorziehen, *Mesodiadema* schon zu den Glyphostomen (*Diadematoidea* DUNCAN) zu stellen.

Aber auch die Einreihung in die *Diadematiidae* ist nicht möglich. Hierfür würde sprechen die gleichmäßige Breite der Ambulacralregionen vom Scheitel bis zum Mundschild, ferner die eine überwiegende Stachelwarze auf jedem Ambulacralfeld. Das Vorhandensein der einfachen Ambulacralfelder würde dagegen eine erhebliche Erweiterung der Familiendiagnose erfordern. Jedenfalls steht *Mesodiadema* aber den *Diadematiidae* näher als den *Hemicidaridae*. Viel näher sind seine Beziehungen aber zu der gleich zu besprechenden Gattung *Hemipedina*, so daß beide als Gruppe der *Prodiadematiidae* zusammengefaßt werden können.

Es ist neuerdings eine zweite Art dieser wichtigen Gattung *Mesodiadema* von AIRAGHI¹⁾ aus dem mittleren Lias von Rocchetta bei Arvecia beschrieben worden. Dieses *Mesodiadema Lamberti* AIR. besitzt ein sehr kleines Peristomfeld, sehr enge Ambulacralfelder und steht den Cidariden damit noch beträchtlich näher. Die Warzen der Ambulacralfelder sind aber (nach AIRAGHI besonders an der Oberseite [?]) so groß, daß sie an die Hauptstachelwarzen der Interambulacra heranreichen.

Die nächsten Beziehungen der Gattung *Mesodiadema* bestehen ohne Zweifel zu anderen, später zu besprechenden Liasformen und dann vielleicht zu einigen Trias-Echiniden wie *Cidaris regularis* MSTR.

Eine weitere Gruppe primitiver Lias-Echiniden stellen die drei bisher unterschiedenen Gattungen *Eodiadema*, *Hemipedina*, *Prototiara* dar. Alle drei weichen dadurch von dem einfachsten Urdiadematoide-Typus ab, daß die Porenpaare nicht horizontal, sondern schief gestellt sind. Von diesen Gattungen ist *Eodiadema* von DUNCAN zu der Unterfamilie der *Orthopsinae* der *Diadematiidae* gestellt worden, weil sie einfache primäre Ambulacralplatten besitzt. Es ist eine solche Zu-

¹⁾ Atti della soc. ital. di sc. nat. e del museo civico in Milano. 44, 1905, S. 1.

teilung aber nicht gerechtfertigt, weil die Gattung *Orthopsis* wohl einzeilige Ambulacralporen, aber keineswegs einfache, d. h. primäre, Ambulacralplatten aufweist. *Eodiadema* hängt so nahe mit *Hemipedina* zusammen, daß ich beide Gattungen zusammenfasse. *Hemipedina* sieht DUNCAN aber andererseits als Untergattung von *Diadema* (syn. *Pseudodiadema*) an. Der gleiche Unterschied wie zwischen *Eodiadema* und *Orthopsis* ist aber zwischen *Hemipedina* und *Diadema* vorhanden.

2. Gattung: *Hemipedina*.

Typus: *Hemipedina Etheridgi* WRIGHT.

Die Gattung ist von WRIGHT im Jahre 1855 aufgestellt worden und hat dann in seiner „Monograph on the british fossil echinodermata of the oolitic formations“, I, 1857—1878, eine genauere Darstellung erfahren. Es sind von WRIGHT aber eine große Zahl von Arten in dieser Gattung vereint worden, welche nicht zusammenbleiben können. Alle seine liasischen Arten sind durch ein sehr wesentliches primitives Merkmal von seinen mitteljurassischen Formen unterschieden, und ist es zu bedauern, daß WRIGHT gerade die Bedeutung dieses Merkmals entgangen ist. Dieser Unterschied beruht in der Beschaffenheit der Ambulacraltäfelchen. Die Liasarten haben einfache primäre Täfelchen, während die Doggerarten zusammengesetzte Täfelchen, d. h. mehrere randliche Porentäfelchen auf einer größeren mittleren Warzentafel, besitzen. Bei einigen Dogger- und Malmformen sind zwar die einfachen Täfelchen auch noch in der nächsten Nähe des Scheitels vorhanden, ganz überwiegend sind aber die zusammengesetzten Täfelchen; trotzdem ein direkter Übergang zwischen beiden Typen wohl demnach vorhanden sein dürfte, unterliegt es doch keinem Zweifel, daß die Trennung beider Typen eine unbedingt notwendige ist.

Der Grund, daß WRIGHT dieser entwicklungsgeschichtlich so wichtige Unterschied zwischen den liasischen und den mittel- und oberjurassischen Arten entgangen ist, scheint in der nicht besonders günstigen Erhaltung seines Materials zu liegen, jedenfalls ist auf den auf seiner Tafel IX abgebildeten Stücken die Begrenzung der einzelnen Interambulacraltafeln meist fortgelassen und nur bei seiner *Hemipedina Bowerbanki* zur Darstellung gekommen.

Da der Typus der Gattung *Hemipedina H. Etheridgi* ist, so kann kein Zweifel bestehen, daß dieser Gattungsname

auf die Liasarten mit den einfachen, primären Ambulacraltafeln beschränkt werden muß. Seine Hemipedinen der jüngeren Jurahorizonte sind dagegen Diamatiden, welche vollständig in die Gattung *Diademopsis* aufgenommen werden können.

Aus Frankreich hat COTTEAU in der Paléontologie française keine *Hemipedina* aus dem Lias beschrieben; auf alle von ihm aus dem mittleren und oberen Jura mitgeteilten Arten trifft das oben von den englischen Arten Gesagte zu; sie besitzen überwiegend deutlich erkennbar zusammengesetzte Ambulacraltäfelchen und sind von *Diademopsis* durch kein wesentliches Merkmal getrennt. Die hervorragende Autorität COTTEAUS gelangte bezüglich der Beziehungen seiner als *Hemipedina* angesprochenen Arten zu *Diademopsis* zu folgenden Schlüssen¹⁾: „Le genre dont il (*Hemipedina*) se rapproche le plus est certainement le genre *Diademopsis*. Les différences n'ont que peu d'importance, aussi ce n'est pas sans hésitation que nous avons maintenu dans la méthode le genre *Diademopsis*; la limite entre les deux types est quelquefois difficile à préciser.“ Bei *Diademopsis* heißt es²⁾: „Le genre *Diademopsis*, démembré par DÉSOR des *Pseudodiadema*, en diffère par ses tubercules lisses au lieu d'être crénelés. Ce dernier caractère le rapproche des *Hemipedina* dont il est très voisin; il ne s'en éloigne que par ses tubercules principaux placés sur le bord externe des plaques interambulacraires, ce qui fait paraître la zone miliare très large et donne à ce genre un aspect particulier.“ Die mehr randliche Lage der Hauptwarzen wird man aber bei der Fülle der heute bekannt gewordenen fossilen Echiniden nicht mehr als Gattungsunterscheidungsmerkmal gelten lassen dürfen. Dieses Merkmal ist aber zudem gar nicht immer vorhanden, man wird dasselbe vergeblich bei dem Vergleich der COTTEAUSchen Abbildungen von *Diademopsis minima* (Taf. 380, Fig. 12) und *Hemipedina icaunensis* (Taf. 390, Fig. 9) aufsuchen. Auch fällt die Benutzung dieses Merkmales bei den vielwarzigen Interambulacraltafeln vom Typus der *Diademopsis bonissenti* (Taf. 387) so wie so fort. Praktisch kam die Trennung der beiden Gattungen bei COTTEAU nur so zum Ausdruck, daß er die liasischen Arten zu *Diademopsis* und die jüngeren zu *Hemipedina* rechnete, trotzdem der WRIGHTSche Typus von *Hemipedina* ein Lias-Echinid war. Nach dem oben Ausgeführten ist eine Vereinigung der von COTTEAU zu *Hemipedina* gestellten französischen Formen

¹⁾ S. 479.

²⁾ S. 440.

mit dieser Gattung ebenso unmöglich, wie die Vereinigung der englischen Mittel- und Oberjuraformen mit dem WRIGHTschen Typus der *Hemipedina Etheridgi* mit den einfachen Ambulacraltafeln. Auch die französischen Hemipedinen sind zu *Diademopsis* zu stellen.

Ebenfalls LAMBERT hat in seiner mehrfach angeführten Arbeit keine *Hemipedina* aus französischem Lias gekannt. Seine *H. Lovieri* COTT. (LAMBERT S. 46) ist von COTTEAU schon zu *Diademopsis* gestellt worden. Sie besitzt zusammengesetzte Ambulacraltafeln.

Auch LAMBERT zeigt aber durch diese Zuteilung, daß er die Gattung *Hemipedina* nicht in dem Sinne von *Hemipedina Etheridgi* aufgefaßt hat.

DUNCAN hat sodann im Jahre 1889 (publiziert 1891)²⁾ eine neue Gattung *Eodiadema* aufgestellt, welche aber ihrerseits mit *Hemipedina* im Sinne von *H. Etheridgi* vollständig identisch ist. DUNCAN charakterisiert sein *Eodiadema*¹⁾ nach der von E. WILSON entdeckten Art *E. granulata* folgendermaßen: „Apical system moderate size . . .; ambulacra narrow, straight, wider than the interrada at the peristomal margin, narrower elsewhere; the pairs of pores numerous, in simple vertical series, barely any crowding near the peristome; plates all low, broad primaries; . . . Interrada brode; plates not numerous; . . . two vertical rows of perforate, crenulate and scrobiculate primary tubercles in each area, a few large at the ambitus and becoming rapidly very small dorsally, or replaced by distinct, large, crowded granulation, diminishing also actinally. . . . Peristome sunken, decagonal, small, and with well-marked branchial incisions.“

Diese Diagnose kann in allen wesentlichen Teilen Anwendung finden auf *Hemipedina Etheridgi* mit der alleinigen Ausnahme, daß die Hauptstachelwarzen der Interambulacralfelder crenuliert sein sollen. Dieses letztere Merkmal ist aber keineswegs von besonders großer Bedeutung. Die Kerbung der Hauptstachelwarzen ist bei allen hierher gehörigen Formen sehr wechselnd ausgebildet. Bei *Hemipedina olifex* aus dem schwäbischen Unterlias ist eine Art Kerbung in so minimaler Ausbildung nur erkennbar, daß man von ihrer Existenz sich nur in wenigen Fällen überzeugen kann. Bei *Hemipedina* gibt DUNCAN selbst an (S. 63) „small primary tubercles, but larger than those of the ambulacra, only the outer rows reach the apex, perforate, some may be crenulated“. Die Kerbung

¹⁾ Journal of Linnean soc. geology XXII, 1891, S. 81.

ist bei der Gruppe der Echiniden eben sehr wechselnd ausgebildet und entweder im Verschwinden begriffen oder wieder auftretend. Der Kerbung der Hauptstachelwarzen der Echiniden darf überhaupt keine große entwicklungsgeschichtliche Bedeutung und systematische Bewertung beigemessen werden. DOEDERLEIN¹⁾ konnte schon bei den Cidariden ein sporadisches Auftreten gekerbter Warzen bei verschiedenen Gruppen lebender Cidariden erkennen, die sonst glatte Warzen haben. Gekerbte Warzen sind von den Cidariden und auch von den Diadematoïden wiederholt erworben und verloren worden. Dieses Merkmal entbehrt jeglichen systematischen Wertes. Bei *Eodiadema-Hemipedina* ist ein Übergang der Ausbildung dieses Merkmales vorhanden.

LAMBERT ist ebenfalls der Ansicht, daß aus Formen mit gekerbten Stachelwarzen solche mit ungekerbten hervorgegangen sind, während eine Kerbung andererseits wieder neu erworben werden kann (a. a. O. S. 50).

Hemipedina und *Eodiadema* sind also als synonyme Gattungen aufzufassen. *Hemipedina* ist der ältere Name.

Hemipedina ist im deutschen Lias in Gestalt mehrerer Arten vertreten. Am wichtigsten ist die Art *Hemipedina olifex* QU. sp.

Die Gattungsdiagnose von *Hemipedina* würde aber folgende sein: Corona klein bis mittelgroß, beweglich; Apicalfeld und peristomales Feld etwa gleichgroß. Letzteres deutlich dekagonal eingeschnitten.

Ambulacralzonen mittelbreit, am Peristomfeld die Breite der Interambulacralzone manchmal nahezu erreichend. Auf der ganzen Länge der Ambulacralzonen mit einfachen Ambulacraltäfelchen versehen; überzählige Porentäfelchen nur hier und da direkt am Peristomrand auftretend. Porenpaare schief stehend, so daß die opponierten Porenpaare in einer Ambulacralregion nach dem Peristom zu konvergieren, aber nach dem Scheitel divergieren. Jedes Porenpaar in einer ovalen, ebenfalls schief stehenden Grube liegend; auf der Ambulacralzone zahlreiche, in verschiedener Anordnung befindliche, mit perforiertem Warzenkopf versehene Stachelwarzen vorhanden.

Auf den Interambulacralzonen perforierte, manchmal schwache Kerbung zeigende Hauptstachelwarzen

¹⁾ Die japanischen Seeigel I, 1887.

vorhanden; Scrobikularring und Tuberkeln entwickelt.

Radiolen sehr lang, spitz und gefurcht.

Scheitelschild mit zentralem Periproct.

Ein entwicklungsgeschichtlich besonders interessanter Befund ist die von mir bei *Hemipedina olifex* gemachte Beobachtung, daß die Ambulacralregionen durch die Interambulacraltafeln überdeckt werden. Bei gut erhaltenen Exemplaren ist diese Eigentümlichkeit besonders deutlich in der Nähe des peristomalen Randes zu sehen. Es handelt sich hier um ein sehr altertümliches Merkmal. Zuerst hat DOEDERLEIN die schräge, mit Gleitrinnen versehene Berührungsfläche der Interambulacraltafeln gegen die Ambulacraltafeln bei triadischen Cidariden beobachten können. Derselbe¹⁾ spricht sich über diese Verhältnisse folgendermaßen aus: „Der auffallendste Charakter der triassischen Cidariden ist in der eigentümlichen Verbindung der Ambulacralplatten mit den Interambulacralplatten zu sehen; die sich berührenden Ränder der Ambulacral- und Interambulacralfelder laufen in breite Schneiden aus, die weit übereinandergreifen und durch einander entsprechende Querleisten und Furchen in Gelenkverbindung miteinander stehen, so daß eine ausgiebige Verschiebung der sich berührenden Platten in tangentialer Richtung ermöglicht ist. Erst während der Juraperiode bilden sich allmählich besondere Randflächen an dieser Stelle aus, die die Beweglichkeit der Platten hemmen, bis eine solche wenigstens vom oberen Jura an ganz unmöglich wird mit dem Auftreten hoher, senkrecht zur Oberfläche der Platte stehender Randflächen.“ Bei Juraechiniden konnte ich eine solche „Imbrikation“ der Interambulacral- über die Ambulacraltafeln zum erstenmal bei *Hemipedina olifex* beobachten. Die jurassischen Cidariden haben diese Eigentümlichkeit schon vollständig verloren, sie ist nur im Lias bei den Prodiadematiden und bei einer weiter unten neu beschriebenen Diadematiden-Gattung, *Engelia*, erhalten geblieben. Diese Erscheinung ist in noch viel verstärkterem Maße bei *Archaeocidaris* aus dem jungen Palaeozoicum vorhanden. Ich²⁾ stellte sie hier ebenfalls, und zwar besonders bei *A. rossica* M. V. K. sp., fest und konnte im Jahre 1896 folgendes resümieren: „Die über das Ambulacralfeld gelagerten adambulacralen Tafelreihen zeigen an der Berührungsfläche mit den Ambulacraltäfelchen Gelenkleisten und Furchen. Bei der Verschiebung der Korona

1) Neues Jahrb. Min. 1887, II, S. 1.

2) Ebenda 1896, II, S. 27.

werden die Täfelchen durch die an zwei horizontalen Kanten ausgebildeten Vorsprünge und Einbuchtungen im richtigen Zusammenhang gehalten. Zwischen diesen Kanten der Seitenflächen ist eine horizontale Furche ausgebildet; diese dient nicht etwa einer Kante des anliegenden Tafelchens als Lager, sondern es stößt Kante auf Kante. Die Horizontalfurchen dienen dem die Täfelchen tragenden Bindegewebe als Ansatzstellen.“ Bei der späteren Speciesbeschreibung von *Hemipedina olifex* wird auf die Ausbildung dieser Eigentümlichkeit noch weiter eingegangen werden.

3. Gattung: *Prototiara* LAMBERT 1897.

Typus: *P. Jutieri* COTT. sp.

Diese Gattung hat LAMBERT im Jahre 1897 mit Recht von der im mittleren und oberen Jura vorkommenden *Pleurodiadema* abgetrennt. Als Hauptunterschied sieht LAMBERT die nicht gekerbten Stachelwarzen bei *Prototiara* an; die einzige bekannte Liasart ist *Prototiara Jutieri* COTT. sp. Allerdings soll nach LAMBERT¹⁾ auch die Bathonienart *Pleurodiadema Gauthieri*²⁾ ungekerbte Hauptwarzen besitzen; bei dieser Gattung sind aber die Hauptwarzen auf die oralen Teile der Interambulacralregionen beschränkt. LAMBERT schafft daher auch für diese Art eine neue Gattung *Phalacrechinus*.

Wie oben schon hervorgehoben, darf die Kerbung der Hauptwarzen meiner Ansicht nach nur in den seltensten Fällen als Gattungsmerkmal angesehen werden, jedenfalls auch nicht in dem vorliegenden Falle, da die Oxfordart *Pleurodiadema Stutzi* nur sehr schwach gekerbte (subcrenele) Warzen zeigt. Ich würde daher dieses Merkmal als nicht genügend zur Aufstellung von *Prototiara* ansehen. In Wirklichkeit besteht aber zwischen der Liasform einerseits und den Bathonien- und Malmarten andererseits ein sehr viel wichtigerer Unterschied, welcher in der Ausbildung der Ambulacralregionen zum Ausdruck kommt.

Prototiara Jutieri besitzt einfache, primäre Ambulacraltäfelchen, während *Pleurodiadema Gauthieri* und *Stutzi* zusammengesetzte Ambulacraltäfelchen ausbilden. *Prototiara Intieri* gehört daher zu den *Prodiadematidae*, während *Pleurodiadema* den *Diadematidae* zuzurechnen ist. Eine Trennung der Bathonienart (*Phalacrechinus*) von den Pleurodiademen des Oxford ist dann nicht zu verteidigen.

¹⁾ Bei COTTEAU finde ich darüber keine Angabe.

²⁾ Auf Taf. 408, Fig. 1—11, irrtümlich aus dem Oxford angegeben.

Das Ambulacralfeld von *Prototiarā* enthält vom Apex bis zum peristomalen Rand nur einfache Täfelchen, von denen jedes mit einem Paar schief stehender, wie bei *Hemipedina* nach unten konvergierender Poren versehen ist. Die Anordnung ist die gleiche wie bei *Hemipedina*.

Unterschiede gegenüber *Hemipedina* sind dagegen in der Ausbildung einer Anzahl von Eigentümlichkeiten des Ambulacral- und Interambulacralfeldes vorhanden. Auf den Ambulacralfeldern rücken die Poren häufig so weit vom äußeren Rand der Tafeln ab, daß randwärts von ihnen noch Tuberkeln entstehen können; ferner sind an den Trennungslinien der Ambulacraltäfelchen gegeneinander horizontale Leistchen ausgebildet; auch auf dem Interambulacralfeld sind die Tuberkeln am adambulacralen Rand häufig zu solchen Horizontalleisten verschmolzen; ferner sind alle Stachelwarzen undurchbohrt.

Alle diese Merkmale charakterisieren die Gattung *Prototiarā* hinreichend, um sie als gute Gattung sowohl gegenüber *Pleurodiadema* als auch gegenüber *Hemipedina* erscheinen zu lassen. Auch entwicklungsgeschichtlich stellt *Prototiarā* eine sehr bemerkenswerte Phase dar, welche zu ganz anderen *Diadematoidea* — in letzter Linie zu den *Echininae* — ubefuhrt als *Hemipedina* und *Mesodiadema*.

Die Gattungsdiagnose würde folgendermaßen lauten:

Corona klein, flach. Apicalfeld und peristomales Feld etwa gleichgroß. Letzteres dekagonal eingeschnitten.

Ambulacralzonen ziemlich schmal, am Peristomfeld die Breite der Interambulacralzonen nahezu oder ganz erreichend. Auf der ganzen Länge der Ambulacralzone mit einfachen, einreihigen Ambulacraltäfelchen versehen. Porenpaare schief stehend, so daß die opponierten Porenpaare in einer Ambulacralregion nach dem Peristom zu konvergieren, aber nach dem Scheitel zu divergieren.

Die Porenpaare liegen auf der Oberfläche der Täfelchen und in keiner schief stehenden Grube wie bei *Hemipedina*. Medianwärts von den Poren sind auf jedem Täfelchen mehrere kleine Tuberkeln gelegen, desgleichen auf einigen Täfelchen randwärts. Richtige Stachelwarzen sind auf den Ambulacraltäfelchen nicht ausgebildet.

Jede Interambulacraltafel trägt eine große, nicht perforierte und nicht gekerbte Stachelwarze, um die eine deutliche Scrobicularzone entwickelt ist. Diese

ist umstellt von kleinen Granulationen. Da am Rand des Apicalfeldes sogleich verhältnismäßig große Tafeln liegen, muß die Neubildung von Täfelchen hier auffallend langsam gewesen sein, daher auch die Größe des Apicalfeldes.

II. Familie *Diadematidae*.

Im Gegensatz zu den im vorstehenden besprochenen drei primitiven Gattungen besitzen sämtliche übrigen Diadematoidea des Jura und der jüngeren Formationen zusammengesetzte Ambulacraltäfelchen. Seitlich jeder warzen- oder tuberkeltragenden Ambulacraltafel (Innentäfelchen) befinden sich mehrere, teils ganz von dieser abgelöste, teils noch mit ihr randlich verwachsene, gegenseitig aber allermeist deutlich voneinander getrennte, kleinste Porentäfelchen. Im einfachsten Fall bilden die Porenpaare der Porentäfelchen noch eine einzige Vertikalreihe, welche dann aber am peristomalen Rand auch meist unregelmäßig vielzeilig wird; bei stärkerer Komplikation ist die Vielzeiligkeit aber auf der ganzen Erstreckung der Ambulacrallzone vom Apex her ausgebildet. Bei den *Hemicidaridae* sind die Porentäfelchen anscheinend immer nur lose mit den ambulacraren Innentäfelchen verbunden; man beobachtet sie häufig von diesen in ihrer ganzen Erstreckung losgelöst, so daß die Verbindung auch dann nur eine lockere sein kann, wenn sich auf den intakten Coronen keine Abhebung der Berührungsfläche erkennen läßt. Bei den Hemicidariden herrscht dabei die Einzeiligkeit bei weitem vor.

Bei den *Diadematidae* sind ebenfalls mehrere Porentäfelchen neben einer ambulacraren Innentafel entwickelt, doch ist bei einigen altertümlichen *Diademopsis*-Arten noch das Zustandekommen der zahlreichen Porentäfelchen gut zu verfolgen, so bei *Diademopsis varusense* und *D. Deslongchampsii* COTT. aus dem französischen Lias¹⁾. Die Umbildung der ursprünglichen Primärtafeln der *Prodiadematidae* in ambulacrare Innentafeln und von diesen getrennte Porentäfelchen ist allein auf die Ausbildung großer ambulacrarer Warzen zurückzuführen, welche auf einer ambulacraren Primärtafel keinen Platz finden und so zur Verwachsung mehrerer Tafeln miteinander führt. Eine Vergrößerung dieser Primärtafeln tritt aber deshalb nicht ein, weil die Diadematiden keine

¹⁾ Paléontologie française, Terr. jur. échin. rég. Taf. 322.

Verminderung, sondern eher eine Vermehrung der Ambulacralporen und damit der Ambulacralfüßchen anstreben.

Bei den Diadematiden sind im Gegensatz zu den Hemidariden beide Arten von Ambulacraltäfelchen fest miteinander verbunden, man beobachtet an ihrer Grenze niemals einen Bruch.

Die Porenpaare der Diadematiden sind im einfachsten Falle einzeilig oder nur in schwachen Bogen angeordnet; bei den höher organisierten Formen sind sie zweizeilig.

Oben wurde schon auf den Übergang zwischen *Hemipedina* und *Diademopsis* hingewiesen. Die gesamten Diadematiden schließen sich damit eng an gewisse Prodiadematiden an. Bei ihnen erreichen die Ambulacralzonen am peristomalen Rand hin und wieder schon die Breite der Interambulacralzonen.

Während die Prodiadematiden am Ende des Lias verschwinden, gehen die Diadematiden bis in die Jetztzeit in Form weniger *Diadema*-Arten hinein.

An sie schließen sich auch die, alle diese aus den Prodiadematiden herzuleitenden Abänderungen in noch verstärkterem Maße zeigenden Cyphosomiden und Echininen an.

Da im folgenden nur die im Lias vorhandenen Gattungen behandelt werden sollen, so bietet diese Zusammenstellung nur ein Bild von den ältesten Diadematiden. Von entwicklungsgeschichtlicher Bedeutung ist, daß die noch in der Kreide verbreitete Gattung *Pseudodiadema* schon im Lias vorhanden ist.

Die im Lias vorhandenen Gattungen der Diadematiden sind folgende:

- | | |
|------------------------------------|---|
| Subfamilie: <i>Diadematinae</i> : | <i>Diademopsis</i> .
<i>Pseudodiadema</i> .
<i>Engelia</i> .
<i>Microdiadema</i> . |
| Subfamilie: <i>Pedininae</i> : | <i>Palaeopedina</i> .
<i>Pedina</i> . |
| Subfamilie: <i>Acrosaleninae</i> : | <i>Arosalenia</i> . |

4. Gattung: *Diademopsis* DÉSOR.

Typus: *Diademopsis serialis* (Aq.) DÉSOR.

Diese Diadematidenform zeigt so nahe Beziehungen zu *Hemipedina*, daß eine direkte Verwandtschaft beider außer

Frage steht. Es ist bei der Besprechung von *Hemipedina* darauf schon näher eingegangen. COTTEAU hatte in der Paléontologie française Echiniden, welche zu *Diademopsis* zu rechnen sind, als *Hemipedina* aufgefaßt, während sie in wichtigen Merkmalen von den ausschließlich liasischen Echiniden, für welche WRIGHT ursprünglich die Gattung *Hemipedina* aufgestellt hatte, abweichen. Das einzige Unterscheidungsmerkmal, welches COTTEAU aber, allerdings mit sehr großem Zweifel, zwischen seinen Hemipedinen und *Diademopsis* geltend macht, besteht darin, daß bei der letzteren die Hauptstachelwarzen am äußeren Rand ihrer Interambulacraltafeln stehen, so daß die mit Tuberkeln besetzte Partie größer zu sein scheint; ein Gattungsunterscheidungsmerkmal kann das aber unmöglich sein.

Die Ambulacraltafeln der Untergattung *Diademopsis* sind stets zusammengesetzt, selbst am Scheitelrand sind keine einfachen Täfelchen mehr zu beobachten; sie sind ferner auf der weitaus größten Oberfläche der Corona einzeilig oder nur in ganz schwachen Bogen angeordnet, ohne aber eine deutliche Zwei- oder Dreizeiligkeit anzunehmen. Nur in der Nähe des peristomalen Randes häufen sie sich stark und rücken gegeneinander aus, so daß dort manchmal eine Vielzeiligkeit erkannt werden kann. Die Breite der Ambulacralregionen ist stets, selbst am Peristom, ganz erheblich geringer als diejenige der Interambulacra.

Auf den Ambulacralfeldern ist allermeist eine größere Stachelwarze ausgebildet, welche nur in der Nähe des Scheitelschildes bei einigen Arten nicht sehr erheblich über die sie umstehenden Tuberkeln prävaliert, während auf jeder Interambulacraltafel eine bis viele einander gleiche, große Stachelwarzen stehen. Die Hauptwarze kann in der Mitte der Tafeln oder mehr seitlich, dem adambulacralen Rand genähert, stehen. Eine Eigentümlichkeit aller Stachelwarzen besteht in ihrer nicht oder nur ganz schwach vorhandenen Kerbung, während sie zugleich wie alle Diademen perforiert sind. Das in der Literatur angegebene regelmäßige Fehlen der Crenulierung besteht in der Tat nicht; eine schwache Crenulierung ist bei genügend guter Erhaltung auf den großen Warzen hier und da zu beobachten, wodurch eine Annäherung an *Pseudodiadema* erzeugt wird.

Man kann *Diademopsis* als den direkten, nur im Lias vorhandenen Vorläufer von *Pseudodiadema* ansehen.

Im Lias überwiegt *Diademopsis* der Artzahl nach über alle übrigen Diadematiden. Vor allem im französischen Lias ist die Gattung bei weitem die häufigste. LAMBERT führt

14 Arten aus französischem Lias auf, zu welchen noch 4 von ihm zu *Hemipedina* gestellte Arten hinzukommen. Auffallenderweise ist die Gattung *Diademopsis* aus englischem Lias bis heute noch nicht erkannt worden, ebensowenig scheint sie im württembergischen Lias vorzukommen; dagegen ist sie im norddeutschen Lias vorhanden. Besonders häufig ist diese Gattung ferner bei Schambele im Aargau.

Es besteht andererseits ebenfalls zwischen *Diademopsis* und *Pseudodiadema* eine sehr nahe Beziehung.

Der Grund, weshalb DÉSOR *Diademopsis* von *Pseudodiadema* abgetrennt hat, ist der, daß *Diademopsis* glatte Stachelwarzen zeigt, während *Pseudodiadema* sowie *Diadema* selbst immer deutlich crenulierte Warzen ausbildet. Die gelegentlich auf großen Warzen bei *Diademopsis* zu beobachtende schwache Crenulierung habe ich soeben besprochen; dieses Merkmal reicht für eine strenge Gattungsscheidung nicht aus, wie schon mehrfach hervorgehoben worden ist. Ich würde eine generische Trennung von *Diademopsis* und *Pseudodiadema* deshalb nicht für zwingend halten und die erstere mit DUNCAN nur als eine Untergattung von *Pseudodiadema* ansehen, wenn nicht *Diademopsis* außerdem noch im allgemeinen eine primitivere, einfachere Anordnung der Ambulacralporenpaare besäße. Die strenge gerade Einzeiligkeit ist bei ihr bis nahe zum peristomalen Felde meist deutlich entwickelt; andererseits zeigt *Pseudodiadema* in der Regel ein Bestreben, die gerade Einzeiligkeit der Porenpaare auf den Flanken in eine bogenförmige Anordnung der Einzeiligkeit abzuändern, und ziemlich verbreitet finden sich dann auch auf der Mitte der Corona größere und kleinere, ja selbst nach den Ambulacralwarzentäfelchen zu sich verjüngende Porentäfelchen. Von dieser Regel gibt es aber bei *Pseudodiadema* bemerkenswerte Ausnahmen. So zeigen alle liasischen *Pseudodiademen* die bei *Diademopsis* ausgebildeten, geraden, einzeiligen Porenreihen. Hieraus geht wohl die sehr enge Zusammengehörigkeit von *Diademopsis* und *Pseudodiadema* besonders deutlich hervor. *Diademopsis* ist trotz der zurücktretenden Crenulierung der Stachelwarzen den ältesten *Pseudodiadema*-Arten nächst verwandt.

Die Diagnose von *Diademopsis* würde folgendermaßen lauten:

Kleiner bis mittelgroßer Seeigel. Apicalfeld und Peristomfeld etwa gleichgroß. Ambulacraltafel zusammengesetzt, einzeilige Porenpaare, die nur wenig schief stehen; eine bogenförmige Anlage kaum

ausgebildet, selbst am peristomalen Rand findet kaum ein Zusammendrängen der Porenpaare statt. Die Ambulacralregionen bleiben überall erheblich schmaler als die Interambulacralregionen. Die Interambulacralregionen tragen eine oder mehrere perforierte, meist ungekerbte oder nur schwach gekerbte Hauptwarzen und viele Tuberkeln. Die auf dem Ambulacralfeld stehenden, großen Stachelwarzen kommen denen der Interambulacralfelder nur selten an Größe gleich.

5. Gattung: *Pseudodiadema* DÉSOR.

Typus: *Pseudodiadema mamillanum* DÉS.

Die von DÉSOR¹⁾ vorgenommene Trennung der im Jura und in der Kreide sehr häufigen und im Tertiär selten werdenden fossilen Diademen von den rezenten wurde mit Rücksicht auf die beträchtliche Größe der letzteren und ihre verticellierten Stacheln vorgenommen; DUNCAN, welcher sich nur auf diese Merkmale stützt, hält diese Trennung von *Pseudodiadema* aber nicht für hinreichend und löst *Pseudodiadema* in *Diadema* auf. Diese Vereinigung von *Pseudodiadema* und *Diadema* ist neuerdings auch in die meisten paläontologischen Lehrbücher aufgenommen worden, und doch muß sie besser unterbleiben.

Die besten Abbildungen der rezenten *Diadema* finden wir bei A. AGASSIZ, Revision of the echini²⁾; über den Aufbau der Ambulacra hat DUNCAN³⁾ sodann im Jahre 1886 Näheres mitgeteilt. Aus diesen Darstellungen ergeben sich außer den ganz anders gearteten Stacheln auf dem Ambulacralfeld des rezenten *Diadema* doch auch noch genügend andere Unterscheidungsmerkmale gegenüber *Pseudodiadema*. Die Porenpaare des rezenten *Diadema* sind schon in der Nähe des Scheitelschildes in sehr starken Bogen angeordnet; diese Bogen gehen dann auf den Flanken in förmliche schräge Reihen über, welche Anklänge an Zwei- und Dreizeiligkeit zeigen. Schon in ziemlicher Entfernung vom Peristom sind die Ambulacralporen aber zu vielen Reihen zusammengedrängt. Die Abwandlung der Ambulacraltafeln ist demnach bedeutend stärker als bei den allein fossilen Pseudodiademen, bei denen meist

¹⁾ Synopsis des échinides fossiles 1856, S. 64.

²⁾ Illustrated catalogue of the mus. of comp. zool. Cambridge 1872.

³⁾ The journal of the Linnean Society XIX, 1886, S. 96, Taf. IIb, IVa und VIa.

bis weit auf die Flanken absolute Einzeiligkeit der Poren herrscht, bei denen auch erst in unmittelbarer Nähe des peristomalen Feldes sich eine kleine Anzahl zusammengedrängter Porenpaare befindet. Daraus resultiert auch, daß bei dem rezenten *Diadema* die Breite des Ambulacralfeldes am Peristom größer ist als diejenige des Interambulacralfeldes, während bei *Pseudodiadema* das Umgekehrte der Fall zu sein pflegt.

Mit der Trennung von *Pseudodiadema* und *Diadema* fällt dann auch die durch DUNCAN vorgenommene nähere Zusammenstellung von *Diademopsis* und *Microdiadema* mit *Diadema* fort, und werden wir auf die Charakterisierung der letzteren Gattungen nachher näher eingehen.

DÉSOR hat ferner von *Pseudodiadema* diejenigen Formen, welche nur zwei Reihen von Hauptstachelwarzen in jedem Interambulacralfeld besitzen, von denjenigen trennen wollen, welche deren vier oder mehr (*D. hemisphaericum*) besitzen. COTTEAU verneint aber die Möglichkeit einer solchen Trennung wegen der vielen intermediären Arten. Jedenfalls stimme ich aber mit WRIGHT überein, welcher zu *Pseudodiadema* nur die Formen rechnet, welche in der Nähe des Apex eine einzige Reihe von ambulacraren Porenpaaren ausbilden, und diejenigen, welche dort eine Doppelreihe zeigen, als *Diplopodia* abtrennt. Da mit einer solchen Trennung auch noch andere Eigentümlichkeiten Hand in Hand gehen, wie die gewölbte, halbkugelförmige Gestaltung, der Besitz eines nicht sehr großen Scheitels bei den *Pseudodiadema*-Arten, so kann eine solche Trennung von *Pseudodiadema* und *Diplopodia* nur befürwortet werden. Im Lias fehlt die ihren vielzeiligen Ambulacralfeldern nach höherstehende Gattung *Diplopodia* noch vollständig.

Von besonderer Bedeutung für den Zeitpunkt der Entwicklung des Diadematidenstammes ist es, daß die Gattung *Pseudodiadema* im Lias schon vorhanden ist, und zwar sind im französischen Lias nicht weniger als 10 Arten bekannt; auch im deutschen Lias ist die Gattung vertreten.

Es ist bei der Besprechung von *Diademopsis* schon hervorgehoben worden, daß *Pseudodiadema* als ein weiterentwickeltes Stadium von *Diademopsis* aufzufassen ist. Die Porenpaare sind auf den Flanken der Corona stets in Bogen angeordnet, und in der Nähe des Peristoms ist schon eine Vielzeiligkeit zu beobachten. Die Hauptstachelwarzen, auch die der Ambulacralfeldern, sind gekerbt.

¹⁾ Paléontol. française. Terr. crétacé VII, S. 409.

Die Gattungsdiagnose von *Pseudodiadema* würde folgendermaßen lauten:

Meist mittelgroße Corona. Apicalfeld und Peristomalfeld etwa gleichgroß. Ambulacralfeld zusammengesetzt. Die Warzentäfelchen etwas größer als die Porentäfelchen. Die Porenpaare, welche nur wenig schief stehen, zeigen auf den Flanken meist eine deutlich bogenförmige Anlage, doch bleiben sie dabei einzeilig; nur in der unmittelbaren Nähe des Peristoms sind sie zu breiterer Anordnung zusammengedrängt. Die Ambulacralkregionen bleiben überall schmaler als die Interambulacralkregionen. Die letzteren tragen eine oder mehrere perforierte und gekerbte Hauptwarzen und viele Tuberkeln. Denselben Charakter besitzen die meist kleineren, nicht von einem Fossium umgebenen Hauptwarzen der Ambulacralkregion.

Von *Pseudodiadema* ist durch POMEL¹⁾ die Gattung *Glyptodiadema* abgetrennt worden, und zwar nur auf Grund der Eigentümlichkeit der Interambulacralkwarzen; die untergeordnet ausgebildete Hauptstachelwarze sitzt dem unteren Rande der Tafel nahe und geht in eine dem letzteren parallele Einsenkung über. Die Granulation ist lang gestreckt. Die Gattung ist auf *Pseudodiadema Cayluxense* COTTEAU aus dem mittleren Lias begründet. Ob diese Merkmale zur Aufrechterhaltung der Gattung und Abtrennung von *Pseudodiadema* genügen, ist sehr zweifelhaft.

6. Gattung: *Engelia* n. gen.

Typus: *Engelia amalthei* QU. sp.

Diese Gattung habe ich auf die später aus dem Lias ♂ von Sondelfingen beschriebene, bemerkenswerte Art *Engelia amalthei* QU. sp. errichtet, welche von QUENSTEDT, OPPEL und ENGEL nur unvollständig beschrieben war, aber durch die Neuuntersuchung der ENGELschen Originale und unbeschriebener Stücke der Stuttgarter Sammlung in dieser Abhandlung genauer bekannt wird.

Die Gattung zeichnet sich durch zusammengesetzte Ambulacralfelder aus, auf denen aber je nur zwei Porenpaare stehen, welche dem Seitenrand der Ambulacralkregion so weit entrückt sind, daß noch außerhalb von ihnen kleine Tuberkeln

¹⁾ Classification méthodique et genera des échinides vivants et fossiles. Thèse, Paris 1883, S. 102.

aufzutreten. Diese Porenpaare sind von hohen Wällen umgeben und die Poren durch einen Trennungswall inmitten eines jeden Paares voneinander geschieden. Das auffallendste Merkmal der Gattung ist die sehr stark ausgesprochene Überlagerung der interambulacralen Ränder über die Ambulacralregion, so daß eine Beweglichkeit der Corona an dieser Linie existiert haben muß. Die Gattung erinnert dadurch außerordentlich an triadische Formen. *Engelia* ist die einzige Diadematiden-Gattung, welche diese bei den Prodiadematiden oben beschriebene Überlagerung der Interambulacraltafeln über die Ambulacraltafeln noch erhalten hat, und zugleich wohl die jüngste Gattung, welche dieses paläozoische Merkmal konservierte.

Engelia amalthei aus dem oberen mittleren Lias Württembergs ist die einzige bekannte Art. In Frankreich und England ist etwas auch nur Ähnliches nicht bekannt geworden.

Diagnose: Oft große Coronen mit langen Interambulacraltafeln und ziemlich breiten Ambulacralregionen. Diese randlich überlagert von den Interambulacralregionen. Auf jedem Ambulacralfeld zwei Porenpaare, die einreihig angeordnet sind; außerhalb derselben noch vereinzelte Tuberkeln auf dem Ambulacralfeld. Stacheln glatt.

7. Gattung: *Microdiadema* COTTEAU.

Typus: *Microdiadema Richeri* COTT.

Diese nur in einer Art bekannte, ausschließlich liasische Gattung stellt eine entwicklungsgeschichtlich interessante, primitive Diadematidenform dar.

Zu den Diadematiden gehört die Gattung wegen ihrer zusammengesetzten Ambulacraltafeln. Es stehen ca. 3 Porenpaare neben jeder größeren Ambulacralwarze; dabei sind diese Poren sehr schief gestellt und stets einzeilig, sogar am peristomalen Rand. Die beiden letzten Ausbildungsweisen erinnern sehr an die Prodiadematiden, von denen sie durch die verwachsenen Ambulacraltafeln aber unterschieden sind. Die Anordnung der Porenpaare ist demnach eher noch primitiver als bei *Diademopsis*; aber die Ausbildung der Stachelwarzen stellt einen mehr abgeänderten Zustand dar. Interambulacrale und ambulacrale Hauptstachelwarzen sind auf nebeneinanderstehenden Tafeln gleichgroß; sie sind perforiert und crenuliert, aber nur von einem schmalen Scrobicularrand umgeben. Es sind drei einander nahezu gleichgroße Hauptstachelwarzen auf

jeder Interambulacraltafel ausgebildet, welche der Gattung eine gewisse Ähnlichkeit mit der jungjurassischen Gattung *Magnosia* verleihen.

Bis jetzt ist nur eine Art aus dem französischen Lias bekannt geworden.

Die Gattungsdiagnose von *Microdiadema* würde folgendermaßen lauten: Sehr kleine Corona, zusammengesetzte, einzeilige, sehr schief stehende Porenreihen, ohne Anhäufung am Peristom. Ambulacrallregionen überall bedeutend schmaler als die Interambulacrallregionen. Auf den Interambulacraltafeln mehrere größere Warzen, diesen sind die Ambulacrallwarzen gleich groß, alle perforiert und crenuliert.

8. Gattung: *Palaeopedina* LAMB. 1899.

Typus: *Palaeopedina globulus* AG.

LAMBERT hat in seiner „Étude sur quelques échinides de l'infra-lias et du lias“ von *Diademopsis* solche Formen abgetrennt, welche hoch gewölbt sind, und bei denen die überwiegende Ausbildung von Hauptstachelwarzen ganz verloren geht; außerdem haben diese zurückgebildeten Hauptstachelwarzen das Bestreben, sich dem Adambulacrallrand so weit zu nähern, daß ein breiter Raum, der mit kleinen Tuberkeln besetzt ist, zwischen ihnen entsteht. Außerdem konnte LAMBERT bei einer Art, *Palaeopedina globulus* AG., eine suranale Platte im Scheitel erkennen, welche den After von vorn bedeckt. Das erinnert an die Pedinen, und dürfte ein Zusammenhang der liasischen *Palaeopedina* mit der späteren Gattung *Pedina* wegen aller übrigen Eigenschaften auch zweifellos sein.

Eine sehr interessante weitere Erscheinung bei *Palaeopedina* ist, daß bei der im untersten Lias vorkommenden Art, *P. globulus*, fast noch unverwachsene, einfache Ambulacraltäfelchen vom Typus der Prodiadematiden auftreten, wie es COTTEAU auf der Fig. 4 seiner Tafel 385 in der Paléontologie française abgebildet hat, während andere Arten derselben Gattung, wie *P. Pacomei* und auch die hierher zu rechnende *P. multituberculata* (*Diademopsis* der Autoren), zusammengesetzte Ambulacraltafeln zeigten.

Palaeopedina stellt demnach eine Diadematidengruppe dar, in welcher eine Abwandlung nach STEINMANN'scher Auffassung erfolgt, wie sie in der Gruppe der Gattungen *Hemipedina*-*Diademopsis* in ähnlicher Weise unabhängig davon vor sich gegangen ist, und wie sie in beiden Fällen zu

regulären Echiniden überführt, welche vom Dogger ab vollständig getrennt sind und bleiben.

Die Gattungsdiagnose von *Palaeopedina* wäre folgende: Wie *Diademopsis*; von dieser durch folgende Merkmale unterschieden: Corona höher gewölbt, kleine am ambulacralen Rand stehende Hauptstachelwarzen, diese ungekerbt und mit kleiner Scrobiculareinsenkung. Auf den Ambulacral- und Interambulacraltafeln viele kleine Tuberkeln. Ambulacralzonen relativ sehr schmal. Der Periproct von einer suranalen Platte bedeckt.

9. Gattung: *Pedina* AGASSIZ.

Lias-Typus: *Pedina antiqua* COTT.

Von COTTEAU ist die einzige *Pedina*-Art aus dem Lias beschrieben worden. *Pedina antiqua* ist eine sehr seltene Erscheinung des mittleren Lias des Departement du Sarthe. Die ausgezeichnete Beschreibung und Abbildung, welche diese Art in der Paléontologie française erfahren hat, ergibt, daß diese Art den Eigenschaften von *Pedina* so vollständig gerecht wird, daß durch sie der Nachweis erbracht wird, daß *Pedina* in der Tat in den mittleren Lias hinabreichen muß. Die schon deutliche Dreizeiligkeit der Porenpaare, das verhältnismäßig kleine Peristom, die ungekerbten, perforierten Warzen, welche nur kleine Scrobiculareinsenkungen besitzen, charakterisieren diese Form ausreichend als *Pedina*.

Alle diese Merkmale weisen auf eine sehr nahe Beziehung mit der nur im unteren Lias bekannten Gattung *Palaeopedina* hin; die Abtrennung dieser letzteren Gattung und damit des ganzen Pedinenstammes müßte also in den mittleren oder unteren Lias herabgesetzt werden, und würde der Anschluß derselben wegen der sehr niedrigen Ausbildung der Ambulacralfelder bei *Palaeopedina* nicht an die Diadematen, sondern an die Prodiadematen zu suchen sein. Aus diesem Grunde ist es empfehlenswert, die Gattung *Palaeopedina* mit den Pedinen, so wie DUNCAN es auch vorgeschlagen hat, als eine Subfamilie der *Pedininae* den *Diadematinae* innerhalb der Gesamtfamilie der *Diadematae* gegenüberzustellen.

Zu einer wesentlich anderen Auffassung wie DUNCAN gelange ich aber bezüglich der Gattung *Pseudopedina*. Diese letztere darf nicht in der Nähe von *Pedina* verbleiben. Trotz ihrer dreizeiligen Ambulacralporen ist diese Gattung als ein fortentwickeltes Stadium von *Diademopsis* aufzufassen.

Pseudopedina verhält sich zu *Diademopsis* ungefähr ähnlich wie *Pedina* zu *Palaeopedina*. Da diese Gattung im Lias bisher nicht bekannt geworden ist, so soll eine weitere Ausföhrung hier unterbleiben und einer späteren Arbeit vorbehalten werden. *Pseudopedina* ist aber nichts weiter als eine mit dreizeiligen Poren versehene *Diademopsis*.

Die Diagnose von *Pedina* würde lauten: Gestalt der Corona verschieden. Zusammengesetzte, überwiegend dreizeilige Ambulacralporen. Verhältnismäßig schmale Ambulacralzonen. Ambulacrare und interambulacrare Warzen wenig entwickelt, nicht gekerbt, perforiert, von kleinerer Scrobiculareinsenkung umwallt. Häufig sind mehrere, fast gleichgroße Interambulacralwarzen ausgebildet, stets viele kleine Tuberkeln. Peristom verhältnismäßig klein.

10. Gattung: *Acrosalenia* AGASSIZ.

Lias-Typus: *Acrosalenia Chartroni* LAMB.

Die außerordentlich nahen Beziehungen dieser Gattung zu *Pseudodiadema* springen im Lias ganz besonders in die Augen. Eine strenge Unterscheidung beider Gattungen ist ohne die Kenntnis des Scheitelschildes überhaupt nicht möglich. Da *Acrosalenia* aber stets nur eine große, ganz prädominierende Interambulacralwarze auf jeder Interambulacraltafel besitzt, so könnte eine Verwechslung wohl auch nur mit solchen *Pseudodiadema*-Arten vorkommen, welche ebenfalls nur eine große Interambulacralwarze pro Tafel ausbilden, und das sind verhältnismäßig wenige Arten; aber alle übrigen Merkmale lassen uns vollständig im Stich. Diese *Acrosalenia*-Hauptwarze besitzt dabei die Form einer ziemlich stumpfen Pyramide und ist deshalb von einer schmalen, aber tiefen Scrobiculareinsenkung umgeben, an welche direkt der Scrobicularring ansetzt. Eine derartige Hauptstachelwarze zeigt allerdings nur eine Anzahl *Pseudodiademen*, und nur diese könnten daher mit *Acrosalenia* verwechselt werden. Das sind aber vor allem Arten aus dem Lias und Dogger, während die jüngeren *Pseudodiademen* entweder mehrere Stachelwarzen auf jedem Interambulacralfeld oder aber weniger dicht gedrängte, kleine Tuberkeln aufweisen; bei keiner *Pseudodiadema* aus der Kreide könnte beispielsweise eine Verwechslung mit *Acrosalenia* auftreten. Daraus ergibt sich schon eine mögliche genetische Verbindung von *Acrosalenia* mit liasischen *Pseudodiademen*. Zu einer Unterscheidung von *Acrosalenia*

und *Pseudodiadema* könnte ferner vielleicht ein anderes Merkmal der Corona herangezogen werden. Trotzdem bei *Acrosalenia* auch am peristomalen Rand meistens noch die Einzeiligkeit der Porenpaare überwiegt, erscheint das Ambulacralfeld doch mindestens ebenso breit, meist breiter als ein Interambulacralfeld, ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen bei *Pseudodiadema*, wo das Ambulacralfeld stets schmaler bleibt.

Diese Merkmale dürfte COTTEAU auf S. 346 der Paléontologie française, Terr. jur. I, gemeint haben, wenn er von einer anderen Physiognomie von *Acrosalenia* und *Pseudodiadema* spricht.

Trotz allem ist das einzig sichere Unterscheidungsmerkmal die Ausbildung des Apex, die in der Symmetrieebene genau nach hinten verschobene Lage des Afters und die vor diesem auftretenden, überschüssigen Täfelchen im Scheitelschild. Um so wichtiger ist es daher, daß es LAMBERT¹⁾ kürzlich gelungen ist, aus dem unteren Lias der Vendée zum erstenmal eine *Acrosalenia Chartroni* zu beschreiben, welche eine exzentrische Afterlücke und vor dieser drei bis vier Zusattäfelchen erhalten zeigte. Aus diesem sehr seltenen Fund geht mit Sicherheit das unterliasische Auftreten von *Acrosalenia* hervor. Es scheint daneben nicht unmöglich, daß diese oder jene *Pseudodiadema*-Art sich auch noch als *Acrosalenia* wird erweisen lassen. Die Abzweigung von *Acrosalenia* von den Diadematiden wird man daher mindestens bis zum unteren Lias hinabversetzen müssen.

Daß *Acrosalenia* dabei als Ausgangsformen aller Saleniden angesehen werden könnte, erscheint daneben sehr unwahrscheinlich. Die Gattung *Salenia* weist im Gegensatz zu *Acrosalenia* so viele ausgesprochene *Cidaris*-Charaktere auf, und kann außerdem die schräg nach hinten rechts verrückte Afterlücke nur als eine ähnliche Abänderung, aber nicht als eine auf *Acrosalenia* zurückzuführende Entwicklung angesprochen werden.

Die ganze Durchsicht der Saleniden würde uns hier zu weit von unserem Thema entfernen; die Aufstellung einer besonderen Familie der Saleniden mit *Acrosalenia* ist aber jedenfalls ein systematisches Unding.

Ich möchte *Acrosalenia* daher vorläufig als eine Subfamilie der Acrosaleniden in unmittelbare Nähe der *Diadematinae*, wegen ihrer außerordentlich nahen Beziehung zu *Pseudodiadema*, stellen. Würde man das nicht für be-

¹⁾ Bull. de la soc. géol. de France sér. 3, IV, 1903, S. 538—540.

rechtigt halten, so müßte man aber konsequenterweise auch *Palaeopedina* mit ihrer Suranalplatte von den *Diadematinæ* und den *Pedininæ* weiter entfernen.

Aus dem Lias wird schließlich noch von MERIAN¹⁾ eine *Hemicidaris florida* von der Neuen Alp bei Gürbefall in der Stockhornkette erwähnt, welche DÉSOR und DE LORIOLO abgebildet haben. Die Art ist zwar nur in Bruchstücken bekannt, aber über die generische Bestimmung dürfte kein Zweifel bestehen. Ob dasselbe für die richtige Altersbestimmung des Fundhorizontes gilt, scheint mir dagegen noch unsicher zu sein. Weitgehende Schlüsse phylogenetischer Art dürfen jedenfalls aus diesem Stücke nicht gezogen werden.

E. Die Diadematoïden-Arten des württembergischen Lias.

Aus der vorstehenden Beschreibung der im Lias zu unterscheidenden Diadematoïden-Gattungen läßt sich eine große Anzahl wichtiger Schlüsse auf die Evolution der gesamten Gruppe machen; wir erhalten aus ihr ein ziemlich genaues Bild der Entwicklung auch der jüngeren regulären Echinidenstämme im mittleren und im oberen Lias und der Kreide.

Diese Darstellung soll hier aber beiseite gelassen und in einem besonderen Aufsatz²⁾ behandelt werden.

Im folgenden gehe ich daher zur Einreihung der im württembergischen Lias vorkommenden Arten in diese verschiedenen Diadematoïden-Gattungen über, um so unter Berücksichtigung auch der außerdeutschen Literatur einen Anhalt auch dafür zu gewinnen, von welchen Lias-Etagen ab die verschiedenen Gattungen erscheinen, während andererseits auch damit eine monographische Beschreibung der württembergischen und damit der wichtigsten süddeutschen Lias-Diadematoïden gegeben wird.

1. Gattung: *Mesodiadema* NEUM. 1889.

Diese Gattung ist im außeralpinen Lias überhaupt noch nicht bekannt geworden. Sie ist bisher ausschließlich im mittleren Lias Italiens gefunden worden.

¹⁾ Verhandl. d. naturf. Ges. in Basel I, 1885, S. 315. — DÉSOR et LORIOLO: Echinologie helvétique, 1868—1872, S. 93, Taf. XIV, Fig. 15—19.

²⁾ In der „Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre“.

LAMBERT hat im Jahre 1900¹⁾ eine *M. simplex* aus dem mittleren Lias der Umgebung von Venarey beschrieben, welche wohl kaum zu dieser Gattung gehören dürfte. Die Abbildung der Form ist zwar sehr undeutlich, doch das geht aus ihr mit Sicherheit hervor, daß die Porenpaare sehr schief gestellt sind, so daß es sich wohl um eine *Hemipedina* handeln dürfte. Leider läßt aber weder die Abbildung, noch auch die sehr dürftige Beschreibung eine nähere Identifizierung zu.

Ebenfalls zu *Mesodiadema* stellt LAMBERT *Cidaris crinifera* QUENST. und *Cidaris olifex* QUENST. Auch diese Zuteilung ist aber unrichtig; *Cidaris crinifera* ist ein *Pseudodiadema* und *Cidaris olifex* eine *Hemipedina*.

Ferner rechnet LAMBERT die als *Cidaris admeto* QUENST. bekannte Art aus der oberen alpinen Trias (S. Cassianer Schichten) hierher. Diese Zuteilung kann wohl richtig sein, wenn auch eine Neuuntersuchung dieser Art vorerst unerlässlich sein dürfte.

Im deutschen Lias ist keine Art bekannt, welche zu *Mesodiadema* zu rechnen wäre.

2. Gattung: *Hemipedina* WRIGHT.

Hemipedina ist in Württemberg allein im Lias bekannt, und zwar in zwei Arten; in Norddeutschland ist die Gattung bis heute nicht nachgewiesen. In England findet sie sich auch vornehmlich im unteren Lias, doch stellt *H. Etheridgi* eine sichere oberliasische Art dar. Vielleicht gehört ferner die mittelliasische *H. simplex* LAMB. (?) auch hierher. Im Dogger ist die Gattung unbekannt und wahrscheinlich schon verschwunden.

Hemipedina olifex QU. sp.

Taf. XV, Fig. 1—4.

Cidaris olifex QUENST. Juraformation 1858, S. 86, Taf. XI, Fig. 1, 2. —
Cidaris olifex QUENST. Petrefaktenkunde Deutschlands III, 1872 bis 1875, S. 148 ff., Taf. 67, Fig. 76—88.

QUENSTEDT hat in der Petrefaktenkunde Deutschlands eine genaue Beschreibung dieser Art gegeben und in dem Atlas die Art in bekannter guter Weise abgebildet. Die neue Untersuchung vieler Exemplare dieser Art hat aber einige wichtige Nachträge geliefert.

¹⁾ Étude sur quelques échinides de l'infra-lias et du lias, S. 31 (29).

QUENSTEDT bezeichnet die Art als *Cidaris*, weil er „der übermäßigen Zersplitterung Feind“ und „die Interambulacren im Verhältnis zu den Ambulacren breit sind, die großen Asseln nur eine Hauptwarze und die kleinen nur ein Porenpaar haben, und die Schlitzung des Mundes niemals gesehen wurde“.

Die beträchtliche Breite der geraden Ambulacren, die schiefe Stellung des einen Porenpaares auf jeder Ambulacraltafel und die geringere Anzahl der Tuberkeln verleiht der Form aber einen von *Cidaris* erheblich abweichenden Habitus.

Die Art ist ein ausgezeichnete Vertreter der liasischen Gattung *Hemipedina*.

Von *Mesodiadema*, zu welcher LAMBERT diese Art irrtümlich stellen will, ist unsere Art durch die schiefe Stellung der Porenpaare und die größere Breite der Ambulacralfelder unterschieden. Auf den QUENSTEDT'schen Figuren 78 und 79 scheint im Gegensatz zu seiner Figur 80 die Breite der Ambulacralregionen etwas zu gering angegeben zu sein. Die Breitenverhältnisse sind so beschaffen, wie ich sie auf Tafel XV von neuem zur Darstellung gebracht habe. Von besonderem Interesse ist es, daß die Interambulacraltafeln am adambulacralen Rand dachziegelartig über die Ambulacraltäfelchen übergreifen, so wie ich es auf Taf. XV Fig. 2 zur Darstellung gebracht habe. Diese Abbildung ist so zu verstehen, daß sie einen Blick auf die Innenseite der Corona darstellt, so daß, von innen gesehen, die Ambulacraltafeln über den Rand der Interambulacra übergreifen. Die gleiche Erscheinung zeigt auch die Fig. 80 bei QUENSTEDT, welche ebenfalls die Breite der Ambulacralregionen richtig wiedergibt. Trotzdem ist diese auffallende Erscheinung von QUENSTEDT nicht beobachtet und nirgends von ihm angegeben worden.

Diese Imbrikation ist ein sehr altertümliches Merkmal, welches bisher nur von mir bei der carbonischen *Archaeocidaris* und von DOEDERLEIN bei triadischen Cidariden beobachtet worden ist. Ich konnte dasselbe bei dieser Art zum erstenmal bei einem jurassischen Echiniden beobachten und später auch bei anderen liasischen Formen feststellen, wovon noch die Rede sein wird.

Die Art ist ferner dadurch charakterisiert, daß ca. 12 Interambulacral- und 24 Ambulacraltäfelchen vorhanden sind. Die Stachelwarzen sind durchbohrt und zeigen eine undeutliche, nur hier und da gut erkennbare Crenulierung. Die kleinen Tuberkeln auf den Ambulacraltäfelchen sind unregelmäßig aus-

gebildet. Nahe dem Munde sind die Täfelchen nur alternierend mit einem Wärzchen versehen, nahe dem Scheitelschild dagegen sind die Wärzchen etwas zahlreicher ausgebildet. Ein geschlossener enger Scrobicularring um das Höfchen der Hauptstachelwarzen ist nicht vorhanden.

Hemipedina olifex bildet mit den englischen Arten *H. Bowerbankii* WRIGHT und *Etheridgi* WRIGHT eine engverwandte Sippe. Die aus dem Unterlias von Lyme regis von WRIGHT als *H. Stechei* benannte Form ist heute noch ganz ungenügend bekannt, so daß sie zum Vergleich nicht herangezogen werden kann, wahrscheinlich aber später mit einer oben genannten Art vereinigt werden muß. *Hemipedina Bowerbankii* unterscheidet sich von der württembergischen Art dadurch, daß auf den Interambulacraltafeln außer den Hauptstachelwarzen auch noch andere perforierte, größere Stachelwarzen auftreten. *H. Jardini* besitzt dagegen viel breitere Ambulacralkanten, es ist eine *Diademopsis*, während *H. Etheridgi* unserer Art ungeheuer nahe verwandt ist, aber eine entschieden reichere Besetzung mit Tuberkeln sowohl in der Ambulacralkante als auch in der Interambulacralkante zeigt.

In Frankreich dürfte nur der mittelliasische, von LAMBERT als *Mesodiadema simplex* benannte Echinid der Gattung *Hemipedina* angehören. Wie oben schon gesagt worden ist, reicht die Beschreibung und Abbildung durch LAMBERT aber nicht zum Erkennen dieser Art, welche vielleicht einer von WRIGHT schon beschriebenen ident ist, aus.

Hemipedina olifex findet sich in den Ölschiefen über der Pentacrinitenbank des obersten Lias α , und zwar wurde er von QUENSTEDT vornehmlich bei Dußlingen gesammelt.

Hemipedina parvula nov. sp.

Tafel XVIII, Fig. 3.

Aus den Angulatenschichten von Naihingen besitzt das Naturalienkabinett in Stuttgart einige kleine *Hemipedinen*, welche mit der erstgenannten *Hemipedina*-Art nicht identisch sind. QUENSTEDT hat dieses Vorkommen offenbar nicht gekannt.

Von der kleinen, in den Schiefen stets vollkommen flach gedrückten *Hemipedina olifex* weicht diese Art bezüglich der Erhaltung insofern ab, als sie stets massiv und unverdrückt vorliegt. Die Coronen sind mehr oder weniger in Brauneisenstein verwandelt.

Diese Art besitzt gegenüber der *H. olifex* kleinere Ambulacraltäfelchen, da deren 2—3 auf eine Interambulacraltäfel kommen; die Hauptstachelwarzen zeigen stets eine ziemlich deutliche Crenulierung, und die Ausbildung der Tuberkeln ist sowohl auf dem Ambulacrals- als auch auf dem Interambulacralfeld zahlreicher als bei *Hemipedina olifex*.

Die einzeligen, sehr schräg stehenden Porenpaare auf den einfachen Ambulacraltäfelchen bedingen die Einordnung dieser Art in die Gattung *Hemipedina*.

Die auf Taf. XVIII in der Figur 3 abgebildete Partie einer Corona zeigt eine Partie von der periproctalen Seite der Corona. Die Porenpaare divergieren nach oben, dem Periproct zu.

Die Gestalt der Coronen ist ziemlich flach, die periproctale Partie ist nur wenig höher gestaltet als die Unterseite.

Von *H. Etheridgi* ist diese Art durch die geringere Anzahl der Ambulacraltäfelchen verschieden. Bei *H. Etheridgi* kommen deren bis 4 auf ein Interambulacralfeld. Die Unterschiede von den übrigen englischen Formen ergeben sich aus dem oben bei *H. olifex* Gesagten.

Hemipedina parvula findet sich in dem Angulatenhorizont von Naihingen i. W.

QUENSTEDT rechnete *Hemipedina olifex* zu seinen criniferen Cidariden und hat wiederholt hervorgehoben, daß diese Art seiner *Cidaris crinifera* aus den Posidonienschiefeln (Lias ϵ) nächst verwandt sein müsse. In seiner Juraformation, S. 263, hebt er auch eine große Übereinstimmung mit den von ihm als *Cidaris octocephs* benannten Echiniden des Lias δ hervor. Hierbei handelt es sich aber nur um ganz generelle Ähnlichkeiten, wie sie die Diadematoïden im Gegensatz zu *Cidaris* zeigen. *Cidaris crinifera* aus dem Lias ϵ ist ebenso wenig wie die δ -Formen eine *Hemipedina*. Später wird davon mehr die Rede sein.

3. Gattung: *Prototiara* LAMB.

Diese Gattung ist bisher nur im Lias, und zwar nur in einer Art, *P. Jutieri* COTT., aus dem mittleren Lias Frankreichs, bekannt geworden. In England und in Deutschland ist sie bisher unbekannt geblieben.

4. Gattung: *Diademopsis* DÉS.

Die Gattung ist vor allem im unteren Lias ($a\beta$) verbreitet. Die Aargauer Lokalität Schambele bei Mellingen hatte DÉSOL und LORIOU schon zahlreiche Exemplare dieser Gattung ge-

liefert. Das Stuttgarter Naturalienkabinett und das Berliner Naturhistorische Museum sind ebenfalls im Besitze eines prächtigen Materials von dieser Lokalität. Aus Norddeutschland hat DAMES eine Form *Hypodiadema minutum* aus dem mittleren Lias beschrieben, welche vielleicht in diese Gattung einzureihen ist, wenn auch nicht zu ersehen ist, ob diese gekerbte oder nicht gekerbte Stachelwarzen besitzt. In Württemberg konnte bisher keine *Diademopsis* nachgewiesen werden.

Diese Gattung scheint in Württemberg eigentümlicherweise ebenso zu fehlen wie im englischen Lias.

Da ich unter dem ausgezeichneten Material, welches das Stuttgarter Naturalienkabinett von Schambele bei Mellingen im Aargau besitzt, zwei von dort bisher noch nicht bekannte Arten bemerke, so seien diese anhangsweise noch mitgeteilt.

Bis jetzt war von dieser Lokalität nur bekannt:

Diademopsis Heeri MERIAN.

Taf. XVI, Fig. 1—2.

Diademopsis Heeri MERIAN. Synopsis 1856, S. 80, Taf. 13, Fig. 1—2. —
DÉSOL et DE LORIOL. Échinologie helvétique 1868—1872, S. 183,
Taf. 32, Fig. 1—3.

Diese Art ist von DÉSOR und LORIOL sehr vorzüglich charakterisiert worden. Die einreihigen Porenpaare und das Fehlen einer Häufung derselben am Mundrand sind hervorgehoben worden. Aus der Abbildung ergibt sich, daß auf jeder Ambulacraltafel mehrere Porenpaare stehen. Außer der randlich stehenden, großen Stachelwarze ist meist noch eine sehr viel kleinere zweite ausgebildet.

Die Autoren heben schon die nahe Verwandtschaft mit *Diademopsis serialis* hervor; bei *Diademopsis serialis* und allen anderen *Diademopsis*-Arten stehen die Hauptstachelwarzen weniger randlich und sind weniger groß ausgebildet und sind mehr Tuberkeln vorhanden.

DÉSOL und LORIOL stellen die Art auf ihrer Tafel 32, Fig. 2a so dar, als ob auf jeder Ambulacraltafel nur zwei Porenpaare ausgebildet seien; auf den mir vorliegenden Stücken sind deren vier auf jeder Tafel und neben jeder Ambulacraltafel vorhanden. Ich habe diese Verhältnisse daher noch einmal abgebildet. Wahrscheinlich stammt die DÉSOR-LORIOLsche Abbildung 2a von einer anderen Art, auf welcher allerdings nur 2 Porenpaare auf jeder Ambulacraltafel entwickelt sind,

die sich aber auch sonst von *Diademopsis Heeri* unterscheidet. Es ist das

Diademopsis Heberti (AG.) COTT.

Taf. XVII, Fig. 1—2.

Diademopsis Heberti COTTEAU. Paléontologie française, Terr. jur. X, 2, 1880—85, S. 451, Taf. 382, Fig. 5—14.

Diese Art besitzt 2—3 Porenpaare auf jedem Ambulacralfeld und dürfte zu ihr die von DÉSOR und LORIOLE auf der Fig. 2a abgebildete Ambulacraltafel gehören. Es liegen mir mehrere Exemplare von Schambele vor, welche eine große Gleichartigkeit zeigen. Von *Diademopsis Heeri* unterscheidet sich diese Art vor allem durch die weniger randliche Lage und größere Ausbildung der Hauptstachelwarze, der auch nur eine kleinere zweite Stachelwarze in der Mitte des Feldes zur Seite steht. Die Stachelwarzen zeigen keine Spur einer Kerbung. Die Tuberkeln sind in größerer Anzahl als bei *Diademopsis Heeri* vorhanden.

Ebenso wie bei Schambele kommt *Diademopsis Heberti* auch im unteren französischen Lias vor.

Diademopsis helvetica nov. sp.

Taf. XVII, Fig. 3—4.

Außer den beiden vorher beschriebenen Arten kann bei Schambele noch eine dritte *Diademopsis* unterschieden werden, welche mit keiner bekannten *Diademopsis*-Art identifiziert werden kann.

Sie zeichnet sich vor allem durch den Besitz von zwei gleichgroßen Interambulacralwarzen aus, welche eine breite glatte Scrobiculareinsenkung umgibt, so daß nur wenig Raum für kleine Tuberkeln mehr bleibt. Auch auf dem Ambulacralfeld ist eine verhältnismäßig große Warze ausgebildet, die ebenfalls einen deutlichen glatten Rand besitzt. Dabei stehen 3—4 Doppelporen auf jeder Tafel; und zwar ist die Stellung ziemlich schief und eine leise Anordnung in Bogen zu erkennen.

Die Gestalt der Corona ist flach; die Oberseite ist ein wenig mehr gewölbt als die Unterseite.

Von den beiden anderen *Diademopsis*-Arten von Schambele weicht diese sehr erheblich ab. Im französischen Lias ist ihr *Diademopsis micropora* (AG.) DÉSOR am nächsten verwandt. Auf bestimmten Feldern der Corona sind hier auch

zwei nahezu gleichgroße Stachelwarzen ausgebildet. Ebenso läßt das Ambulacralfeld hier eine von glattem Hof umgebene Stachelwarze erkennen. Unterschiede sind aber vor allem in der reichlicheren Ausbildung von Tuberkeln und in der geringeren Größe des Höfchens der Hauptstachelwarzen der französischen Formen zu erkennen. Dieses läßt beide Arten recht verschieden erscheinen.

So sind demnach heute 3 *Diademopsis*-Arten aus dem Lias α von Schambele im Aargau bekannt, und ist es um so auffallender, zumal diese Gattung auch in Norddeutschland auftritt, daß sie in Württemberg ganz zu fehlen scheint.

5. Gattung: *Pseudodiadema* AG.

Die Gattung ist die weitaus verbreitetste im deutschen Lias. Aus dem mittleren Lias Norddeutschlands hat DAMES *Pseudodiadema* cf. *prisciniacense* beschrieben; SCHLÜTER dürfte dieselbe Art aus den *Jamesoni*-Schichten von Altenbecken vorgelegen haben. Auch das *Hypodiadema guestphalicum* DAMES aus den *Brevispina*-Schichten Westfalens gehört in diese Gattung. In Frankreich finden sich *Pseudodiadema*-Arten im mittleren und oberen Jura.

In Württemberg befindet sich eine *Pseudodiadema*-Art im Lias δ und zwei weitere im oberen Lias.

Pseudodiadema octocephs QUENST. sp.

Taf. XVIII, Fig. 1—2.

Cidaris octocephs QUENST. Juraformation, 1858, S. 199, Taf. 24, Fig. 53. —
QUENST. Petrefaktenkunde Deutschlands, 1872 bis 1875, S. 153,
Taf. 67, Fig. 94.

Diese Art liegt mir in sehr schönen Exemplaren aus der Sammlung des Herrn Pfarrer Dr. ENGEL aus dem Lias δ von Eislingen vor. Das Auffallendste ist die schmale Ausbildung der Ambulacralregionen, welche noch nicht die Breite einer Interambulacraltafel erreichen. Die hohe crenulierte, durchbohrte Stachelwarze ist nicht kegelförmig, sondern fast zylindrisch. An eine *Acrosalenia* ist also nicht zu denken. Es sind zusammengesetzte Ambulacraltäfelchen mit je drei etwas schräg stehenden Porenpaaren entwickelt; auf jeder Ambulacraltafel befindet sich eine ebenfalls durchbohrte und gekerbte Stachelwarze. Die interambulacrale größere Stachelwarze ist dem adambulacralen Rand nur ganz unmerklich genähert. Die Gestalt der Corona ist schwach kegelförmig. Die Unterseite ist erheblich flacher als die Oberseite.

Der Kopf des Stachels ist bei dieser Art auffallend gekerbt und der Ansatz des langen, feinen Stachels stark verjüngt, daher auch die Angabe QUENSTEDTs, daß der Gelenkkopf meist an den Stacheln fehlt; derselbe bricht sehr leicht ab.

Die Art ist mit dem *Pseudodiadema prisciniacense* wohl am nächsten verwandt, doch ist die letztere Art flacher, und sind bei ihr mehr kleinere Tuberkeln entwickelt, wie die Taf. 332, Fig. 4 der Paléont. franç., zeigt.

Pseudodiadema prisciniacense findet sich ebenso wie *Pseudodiadema octocephs* im mittleren Lias. Mit dieser Art ist auch *Diadema amalthei* ENGEL identisch.

Pseudodiadema criniferum QUENST. sp.

Cidaris criniferus QUENSTEDT. Juraformation 1858, S. 262, Taf. 37, Fig. 19. — *Cidaris criniferus* QUENSTEDT. Petrefaktenkunde Deutschlands 1872—75, S. 156, Taf. 67, Fig. 99.

Diese häufig gefundene, aber leider fast niemals genügend erhaltene Form aus dem Lias ϵ von Pliensbach ist der vorigen nächst verwandt. An den zahlreichen mir vorliegenden Stücken ist nichts Neues zu beobachten, und dürfte QUENSTEDT wohl noch bessere Stücke vor Augen gehabt haben.

An einem Exemplar der Stuttgarter Sammlung ist ein Teil des peristomalen Randes besonders günstig erhalten. Es zeigt sich, daß die Breite der Ambulacralfelder auch hier eine geringere ist als diejenige der Interambulacralfelder. Sehr deutlich sind die hohen, fast spitzen, gekerbten und durchbohrten Hauptstachelwarzen erkennbar, welche eine breite, glatte, ziemlich stark eingesenkte Scrobicularregion umgibt, so daß für die Scrobicullarringtuberkeln nur wenig Platz übrig bleibt. Leider ist die Anordnung der Ambulacralsporen nicht erkennbar, man kann das Vorhandensein zusammengesetzter Ambulacraltäfelchen nur vermuten.

Das, was erkennbar ist, läßt diese Art als eine der vorherigen nahe verwandte erscheinen. Derartig stark gekerbte und hohe Stachelwarzen sind den Prodiadematiden fremd, so daß es sich mit sehr großer Sicherheit um eine *Pseudodiadema*-Art handeln muß. Die Angabe LAMBERTS, welche die Art als *Mesodiadema* anspricht, ist jedenfalls verfehlt.

Weil die Ausbildung der Ambulacralsporen bei *Pseudodiadema criniferum* aber nicht zur Darstellung gebracht werden kann, so habe ich von einer Neu-Abbildung der Art Abstand genommen.

Von *Pseudodiadema octocephs* unterscheidet sich die vor-

liegende durch die immerhin breiteren Ambulacralzonen und durch die breitere Ausbildung der Scrobicularsenke bei den Hauptstachelwarzen, auch dürfte die Gestalt der Corona, wie die sehr seltenen, seitlich sichtbaren Stücke zeigen, eine niedrigere sein. Von *Pseudodiadema prisciniacense* entfernt sich daher diese oberliasische Form noch mehr.

Pseudodiadema Gauthieri COTT.

Taf. XIX, Fig. 1—3.

Pseudodiadema Gauthieri COTT. Pal. française, terr. jur. X, 2, 1880—85, S. 861, Taf. 508, Fig. 12—16.

Ein sehr schönes Exemplar dieser im oberen Lias Frankreichs auch seltenen Art liegt mir in unserer Sammlung von Möhringen bei Vaihingen vor. Das Stück ist vollkommen unverdrückt in ausgezeichneter Weise erhalten. Da keine Horizontbestimmung angegeben ist, so verdanke ich Herrn Pfarrer Dr. ENGEL die freundliche Auskunft, daß es sowohl aus dem mittleren als auch aus dem obersten Lias stammen könnte. Ein oberliasisches Alter (ζ) stimmt mit dem Gestein am besten überein und würde auch mit dem oberliasischen Vorkommen der Art in Frankreich vollkommen harmonieren.

Das Exemplar besitzt einen Durchmesser von 20 mm und ist von flacher Gestalt; auch die Oberseite ist flach geformt; auf der Unterseite liegt der Rand ein wenig eingesenkt.

Auf den ersten Blick fällt die große Ausbildung der ambulacralen Stachelwarzen auf, welche nur sehr wenig kleiner sind als die interambulacralen. Dabei sind die Ambulacralfelder unterhalb des Äquators nur wenig schmaler als die Interambulacra. In der Nähe des Scheitelschildes beginnen die Ambulacra sehr spitz. 4—5 Ambulacralporenpaare stehen in Bogen angeordnet auf den Ambulacraltafeln, doch so, daß man bis zum Peristom nur eine einreihige Anordnung feststellen kann, ohne daß selbst am peristomalen Rand eine Häufung der Porenpaare zu erkennen wäre.

Die Stachelwarzen sind flachkegelig, gekerbt und erscheinen sonderbarerweise undurchbohrt. Die größte Eigentümlichkeit ist die Ausbildung von Radialfalten, welche vom Fuße der Warzen aus über die glatte Scrobiculareinsenkung ausstrahlen und auch auf dem Ambulacralfeld zu beobachten sind. Auch die Tuberkeln des Scrobicularringes sind hier und da in der Verlängerung der Radialfalten gestreckt und verlängert.

Die Beschreibung paßt vollständig auf *Pseudodiadema Gauthieri* COTT., die Übereinstimmung aller Eigentümlichkeiten

ist geradezu überraschend; eigentümlich bleiben aber immerhin die undurchbohrten Stachelwarzen des vorliegenden Exemplares, wenn allerdings auch nicht verkannt werden kann, daß gerade diese außerordentlich abgerollt zu sein scheinen.

Der Horizont dürfte oberster Lias sein.

6. Gattung: *Engelia* nov. gen.

Diese Gattung ist für die *Cidaris amalthei* QUENST. errichtet worden, welche eine Reihe äußerst bemerkenswerter Eigentümlichkeiten zeigt. Derartige Formen finden sich im Lias α und δ Württembergs. Erst durch das Bekanntwerden der Interambulacralfelder war es möglich, sich von dieser Gattung ein genügendes Bild zu machen, welches sehr wesentlich von dem aller anderen Echiniden-Gattungen abweicht. Bei *Engelia* ist die Imbrikation der paläozoischen Cidariden mit den Merkmalen der Diadematen im Ambulacralfeld vereinigt.

Engelia amalthei (QU. sp.) TORNQUIST.

Taf. XIV, Fig. 3–4.

Cidaris amalthei QUENSTEDT. Juraformation 1858, S. 198, Taf. 24, Fig. 42–44. — *Cidaris amalthei* QUENSTEDT. Petrefaktenkunde Deutschlands III., 1872–75, S. 130, Taf. 67, Fig. 1–10; ib. S. 155, Taf. 67, Fig. 98. — *Cidaris laqueatus* ENGEL. Württembergische Jahreshefte 1891, S. 43, Taf. III, Fig. 3, 6, 7.

Diese Art ist die bei weitem größte, welche der württembergische Lias bisher geliefert hat. Die Interambulacraltafeln des Prachtstückes der ENGELSchen Sammlung, welches von dem Besitzer im Jahre 1891 schon abgebildet und beschrieben worden ist, sind bis 25 mm lang. Die Corona dieses Exemplares mag einen Durchmesser von ca. 9 cm und eine Höhe von ca. 7 cm erreicht haben. Das Aussehen der Interambulacraltafeln ist aus der ENGELSchen Abbildung gut ersichtlich, so daß ich dieselben nicht von neuem abgebildet habe. Eine große, niedrige, durchbohrte und unterhalb des zierlichen Warzenkopfes derb gekerbte Hauptstachelwarze steht auf jeder Interambulacraltafel, ein sehr breiter, eingesenkter und nach außen scharf begrenzter Hof umsteht dieselbe. Viele kleine und kleinste Tuberkeln bilden den Scrobicularring. Der glatte Hof ist so breit, daß sich derselbe am oberen und unteren Tafelrand mit dem benachbarten Hof breit berührt, so daß die Scrobiculartuberkeln hier fehlen. Das wunderbarste an

diesen Tafeln ist ENGEL aber entgangen. Die Interambulacraltafeln schärfen sich am adambulacralen Rand zu und zeigen eine sägeartig eingeschnittene Kante, deren Vorsprünge auf der Unterseite der Tafeln als Gelenkleisten verlaufen, genau so, wie ich es früher bei *Archaeocidaris* beobachtet habe, und wie es DOEDERLEIN (s. o.) bei triadischen Cidariden abgebildet hat. Diese Ausbildung beweist, daß das ganze Interambulacralfeld an der adambulacralen Kante dem Ambulacralfeld aufliegt, d. h. imbriciert. Die Erscheinung konnte ich vorher schon bei *Hemipedina olifex* nachweisen. Hier tritt sie noch viel deutlicher in die Erscheinung; die nebenstehende Figur 10 zeigt die Erscheinung mehr schematisch. Ganz besonders deutlich ist sie an einigen kleinen Asseln derselben Art aus der ENGEL'schen Sammlung zu beobachten; das große ENGEL'sche Original zeigt die Unterseite der Tafeln nicht so günstig freigelegt.

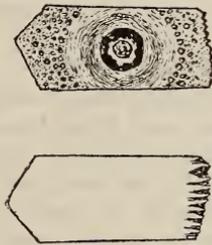


Fig. 10.

Gelenkleisten des ambulacralen Randes der Interambulacraltafeln bei *Engelia amalthei*. Von unten und oben gesehen.

Es ist ein Beweis für die scharfe Beobachtungsgabe QUENSTEDT's, daß diesem die eigenartige Ausbildung des adambulacralen Randes der Interambulacraltafeln ebenfalls schon aufgefallen ist, und derselbe auch die auf der Unterseite befindlichen Gelenkleisten genau beschreibt und abbildet. Er sagt S. 131: „Von innen zeigt dieser scharfe Rand eine Reihe Zähne, zwischen welchen eine zweite Reihe von außen einzugreifen scheint. Dadurch entstehen am Randsaume ganz zarte Kerbungen, welche wohl schon auf die Asseln der Ambulacren hinweisen.“ Daß dadurch eine Überlagerung der Imbrikation bewiesen wird, konnte QUENSTEDT damals allerdings nicht annehmen, weil diese Eigentümlichkeit damals auch bei den alten Echiniden noch unbekannt war.

Mit diesem außerordentlich bemerkenswerten Befunde geht eine sehr auffallende Ausbildung der Ambulacralfelder Hand

in Hand. Ich habe solche aus der Sammlung des Stuttgarter Naturalienkabinetts als Fig. 3—4 auf der Tafel XVI zur Abbildung gebracht.

Trotzdem QUENSTEDT in seiner ausgezeichneten Beobachtungsgabe solche zu *Engelia amalthei* gehörigen Ambulacralfelder auf Taf. 67, Fig. 98, in seiner Petrefaktenkunde als *Cidaris laqueatus* schon abgebildet hatte und auf S. 155 dieses Werkes sie als wohl zu *C. amalthei* gehörend bezeichnet hat, scheint späteren Autoren diese wichtige Beziehung vollständig entgangen zu sein. Die Ambulacraltafeln sind lang und wenig hoch, und jede Tafel ist mit zwei schräg stehenden Porenpaaren besetzt, also deutlich zusammengesetzt. Diese Porenpaare sind aber von den Seitenrändern der Felder erheblich entfernt, und außerhalb der beiden geraden Porenpaarreihen befinden sich sogar noch kleine Tuberkeln. Es unterliegt keinem Zweifel, daß auf diesem außerhalb der Porenpaare gelegenen Raume die Überlagerung der Interambulacralregion vor sich gegangen ist, und hier eine Verschiebung der Corona bei Lebzeiten möglich war. Innerhalb der Porenreihen stehen kleine Tuberkeln. Die Porenpaare selbst sind von einem besonders deutlich erhabenen Wall umgeben, und befindet sich zwischen jeder Pore eines jeden Paares eine ähnliche sie trennende Erhebung.

Dieser Seeigel steht so weit ab von allen bisher beschriebenen Formen, daß zu keiner bekannten Form des Lias irgendwelche Beziehungen zu erkennen sind. Am ersten kann man solche zu triadischen Formen vielleicht erwarten, mit denen die Interambulacren unverkennbare Ähnlichkeiten zeigen. Leider sind aber nahezu keine Ambulacralregionen triadischer Formen bekannt.

Die Stacheln dieser Art sind nach ENGEL vollkommen glatt.

Engelia arietis QUENST. sp.

Cidaris arietis QUENSTEDT. Handbuch der Petrefaktenkunde, Echiniden III, 1872—75, S. 135, Taf. 67, Fig. 52—55, 21—48.

Lose Interambulacraltafeln mit den gleichen Eigentümlichkeiten wie bei *Engelia amalthei* finden sich im Lias α Württembergs und sind von QUENSTEDT als *Cidaris arietis* benannt worden. Schon QUENSTEDT hat auch bei diesen die Gelenkleisten auf der Unterseite der Interambulacraltafeln abgebildet. Es handelt sich hier also wohl ebenfalls um die Gattung *Engelia*, wenn auch die Ambulacralregionen bis heute unbekannt geblieben sind.

7. Gattung: *Microdiadema* COTT.

Diese Gattung ist nur in Form einer Art aus dem mittleren Lias Frankreichs bekannt geworden. In Deutschland und der Schweiz konnte sie bisher nicht nachgewiesen werden.

8. Gattung: *Palaeopedina* LAMB.

Zu dieser Gattung stellt LAMBERT 3 Arten aus dem unteren Lias Frankreichs. Es liegt aus dem Lias δ von Sondelfingen eine sichere *Palaeopedina*-Art vor, während in demselben Horizont bei Dürnau einzelne Täfelchen vorkommen. Diese Gattung hält also in Deutschland bis in den mittleren Lias an.

Palaeopedina sondelfingensis n. sp.

Taf. XIX, Fig. 4–5.

Eine mittelliasische *Palaeopedina* konnte ich unter den Echiniden erkennen, welche in dem Lias δ von Sondelfingen gesammelt worden sind. Mit ihr zusammen kommt dort eine *Acrosalenia* vor. QUENSTEDT hat eine Unterscheidung dieser Formen nicht durchgeführt; er kennt im Lias δ außer *C. amalthei* nur „*Cidaris*“ *octocephs*. OPPEL¹⁾ unterscheidet im Lias δ : „*Cidaris*“ *amalthei* QU. (*Engelia*), einen *Cidarites numismalis* auf Grund eines Stachels, ferner eine Art, welche *Cidarites criniferus* QU. gleichen soll, wohl aber die später zu beschreibende *Acrosalenia* sein mag und von ihm auf Taf. IV, Fig. 34, abgebildet ist, schließlich dann einen Echiniden; von dem ihm ein Stück mit 8 zusammenhängenden Asseln vorlag, welche ziemlich breit sind und unregelmäßig verteilte, große Warzen tragen, welche von feineren Warzen umgeben werden. Diese Form kann ich nicht in dem mir vorliegenden Material wiedererkennen. Die Beschreibung deutet am ersten auf eine *Diademopsis* hin, welche der *D. serialis* COTT. nächst verwandt ist. Die vorliegende *Palaeopedina* ist aber in diesen Beschreibungen von Echiniden aus dem Lias δ nicht erwähnt.

ENGEL²⁾ hat neuerdings die δ -Echiniden Württembergs behandelt. Leider vermissen wir in dieser Untersuchung jeg-

1) Württembergische Jahreshefte X, 1853, S. 127.

2) Württembergische Jahreshefte 46, 1891, S. 43.

liche Beobachtung über die Beschaffenheit der Ambulacralfelder, so daß diese Bearbeitung die älteren Kenntnisse wenig ergänzt. Neu ist nur der Fund so großer Diadematoïden wie *Engelia amalthei* im Lias δ überhaupt. Auch ENGEL beläßt alles als *Cidarites*.

Die Zugehörigkeit der vorliegenden Art zu *Palaeopedina* ergibt sich zunächst aus der Beschaffenheit der Interambulacralfelder, welche wie diejenigen des Typus der Gattung *Palaeopedina globulus* eine kleine, dem ambulacralen Rand genäherte Hauptstachelwarze besitzen, welche im vorliegenden Falle eine schwache Kerbung zeigt, während rings um den schmalen, glatten Scrobicularhof eine große Menge enggedrängter Tuberkeln stehen. Auf dem periproctalen Teile der Corona ist größtenteils nur ein Porenpaar auf jedem Ambulacralfeld gelegen, doch sind auch deren mehrere erkennbar. Das sind genau die Verhältnisse, welche bei *Palaeopedina globulus* vorhanden sind, und von denen oben (S. 410) die Rede war. Die Porenpaare liegen bei dieser Art ferner in sonderbarer Weise erhöht: die sie umgebenden Wälle sind so stark erhaben, daß sie den Eindruck von Sockeln machen und beim ersten Anblick wie Tuberkeln aussehen.

Die eigentümliche Bewarzung der Art wird durch die Fig. 4 auf Tafel XIX gut wiedergegeben.

Von *Palaeopedina globulus* und *P. Pacomei*, die ähnliche Interambulacralfelder besitzen, unterscheidet sich die vorliegende Art durch die gestielten Ambulacralporen, die deutliche Kerbung der Hauptwarzen und den Mangel an einzelnen größeren Tuberkeln neben den Hauptstachelwarzen.

Die Art findet sich im Lias δ von Sondelfingen; im selben Horizont wurden bei Dürnau isolierte Interambulacraltafeln gefunden, welche ich auf Tafel XVIII, Fig. 6, abgebildet habe.

9. Gattung: *Pedina* AG.

Die sehr seltene, aus dem mittleren Lias Frankreichs bekannte *Pedina antiqua* besitzt kein Gegenstück im deutschen Lias.

10. Gattung: *Acrosalenia* AGASSIZ.

Diese Gattung ist als *Acrosalenia minuta* BUCKM. seit langer Zeit aus dem Lias β Württembergs und dem unteren Lias (Raricostatus-Sch.) Englands bekannt. Der sichere Nach-

weis der Existenz dieser Gattung durch die genaue Beobachtung des Scheitelschildes wurde aber erst neuerdings durch LAMBERT¹⁾ erbracht, welcher eine *Acrosalenia Chartroni* aus dem unteren Lias von Saint-Cyr in der Vendée beschrieben hat. In Württemberg findet sich außer im Lias β auch noch im Lias δ eine *Acrosalenia*, welche beide als *Acrosalenia minuta* zu benennen sind.

Acrosalenia minuta BUCKM. sp.

Taf. XVIII, Fig. 4—5.

Echinus minutus BUCKMANN in MURCHISONS Geology of Cheltenham, 2d ed., S. 95. — *Acrosalenia minuta* WRIGHT. Mon. of the british fossil echinodermata of the oolitic form. I, Echinoidea 1857—78, S. 230, Taf. 15, Fig. 3; Taf. 17, Fig. 2. — *Acrosalenia minuta* QUENST. Petrefaktenkunde Deutschlands III, 1872—75, S. 152, Taf. 67, Fig. 89, 90.

In der Tübinger Sammlung und im Besitze des Herrn Pfarrer Dr. ENGEL befinden sich Tonplatten des β -Horizontes mit schönen Coronen dieser *Acrosalenia*. Die Fig. 4 der Taf. XVIII zeigt eine Oberseite, und die Fig. 5 eine Unterseite dieser Art. Die Poren sind nicht deutlich genug zu erkennen, um Zahl und Anordnung zu ermitteln, doch gibt QUENSTEDT, dem offenbar bessere Stücke vorgelegen haben müssen, an, daß auf je einem Wärzchen der Ambulacralplatten drei Fühlerpaare standen.

Die Coronen erreichen einen Durchmesser von 4—5 mm. Die Ambulacralfelder sind am peristomalen Rand eher breiter als die Interambulacralfelder. Niedrige, gekerbte und durchbohrte Stachelwarzen stehen in der Mitte der Interambulacraltafeln. Diese Merkmale charakterisieren die Form als *Acrosalenia* und unterscheiden sie von den sonst so ähnlichen Pseudodiademen.

Coronen, welche sich in nichts von diesen β -Formen unterscheiden, finden sich im δ von Sondelfingen mit der beschriebenen *Palaeopedina* zusammen.

Alle diese Echiniden, ebenso wie die englischen *Acrosalenia minuta*-Exemplare, unterscheiden sich von der *Acrosalenia Chartroni* durch ihren regelmäßigen runden Umriß und durch die geringere Ausbildung der Scrobicularwärzchen.

Zusammenfassung.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich demnach die folgende Verteilung der Diadematoiden im württembergischen Lias:

¹⁾ Bull. soc. géol. (3) IV, 1903, S. 538, Taf. XVIII, Fig. 17, 23.

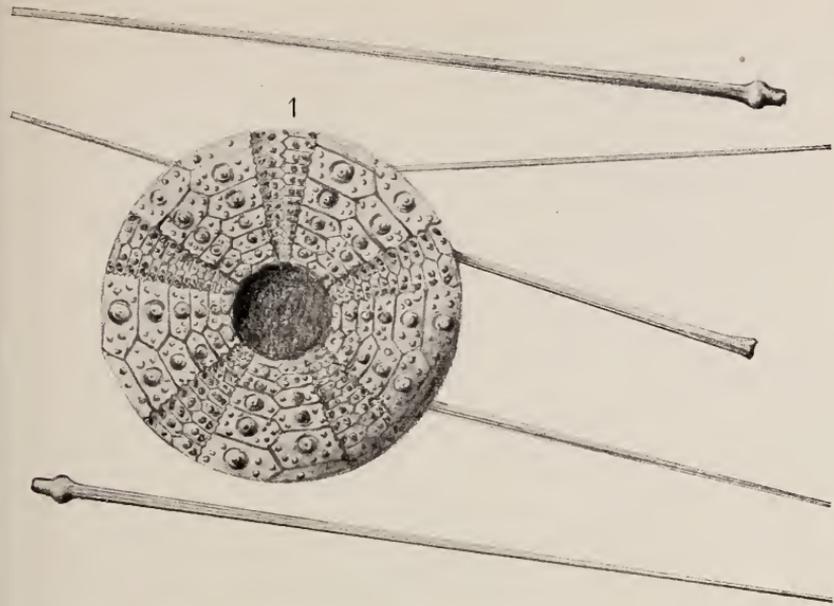
- Lias α *Hemipedina olifex* QUENST. sp.
Hemipedina parvula n. sp.
Engelia arietis QUENST. sp.
- Lias β *Acrosalenia minuta* BUCKM. sp.
- Lias γ
- Lias δ *Pseudodiadema octocephs* QUENST. sp.
Engelia amalthei QUENST. sp.
Palaeopedina sondelfingensis nov. sp.
Acrosalenia minuta BUCKM. sp.
- Lias ϵ *Pseudodiadema criniferum* QU. sp.
- Lias ζ *Pseudodiadema Gauthieri* COTT.

Aus dem Lias α des Aargaues sind bekannt:

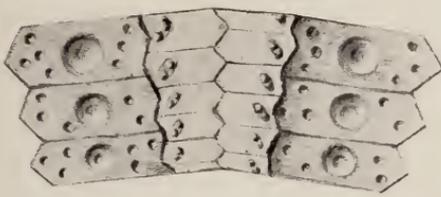
- Diademopsis Heeri* (AG.) DÉS. et LORIOL.
Diademopsis Heberti (AG.) (COTT.).
Diademopsis helvetica nov. sp.

Erklärung der Tafel XV.

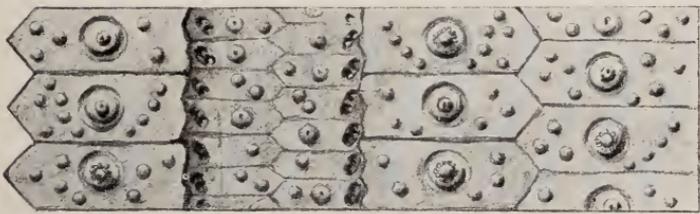
- Fig. 1. *Hemipedina olifex* QUENST. sp. Lias α von Ofterdingen. Ansicht von der Apikalseite. (Stuttgarter Sammlung.) Vergrößert.
- Fig. 2. *Hemipedina olifex* QUENST. sp. Lias α von Dusslingen. Ansicht von innen. Die Überlagerung der Ambulakralregion durch die Interambulakralplatten zeigend und zwar in der Weise, daß, von innen gesehen, die Ambulakralplatten auf der Interambulakra liegen. (Tübinger Sammlung.) Vergrößert.
- Fig. 3. *Hemipedina olifex* QUENST. sp. Lias α von Dusslingen. Äquatoriale Partie von außen. Die Überlagerung sichtbar. (Stuttgarter Sammlung.) Vergrößert.
- Fig. 4. Skizze der natürlichen Größe der *Hemipedina olifex* QUENST. sp.



2



3



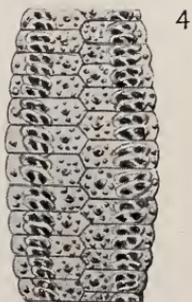
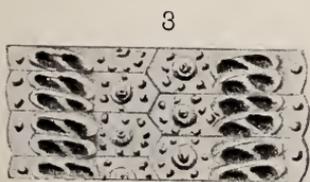
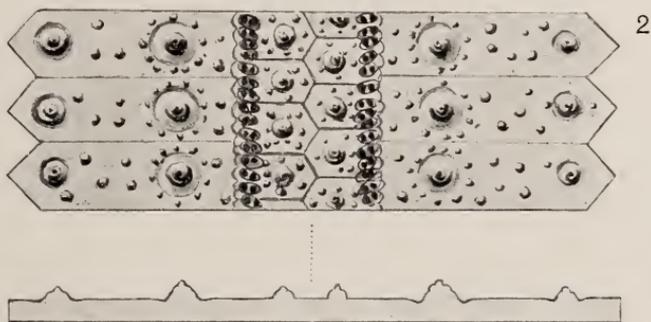
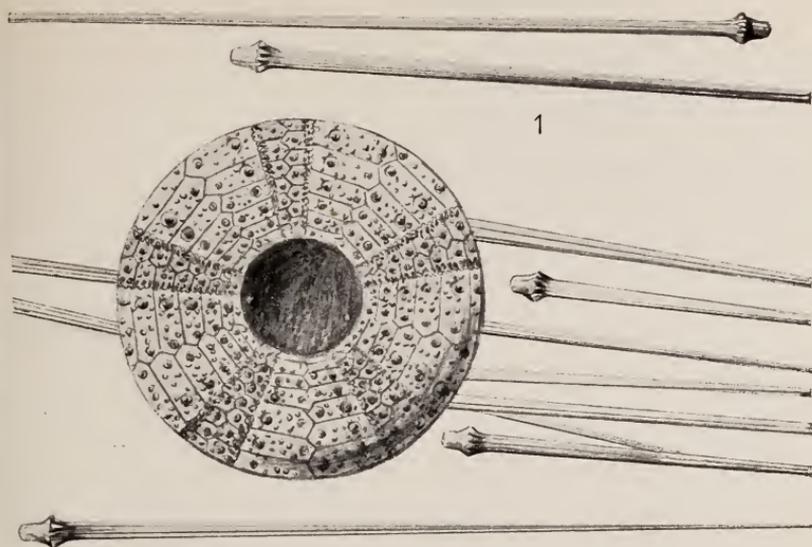
M. FROMM del.

TORNQUIST. Lias-Diadematoiden.



Erklärung der Tafel XVI.

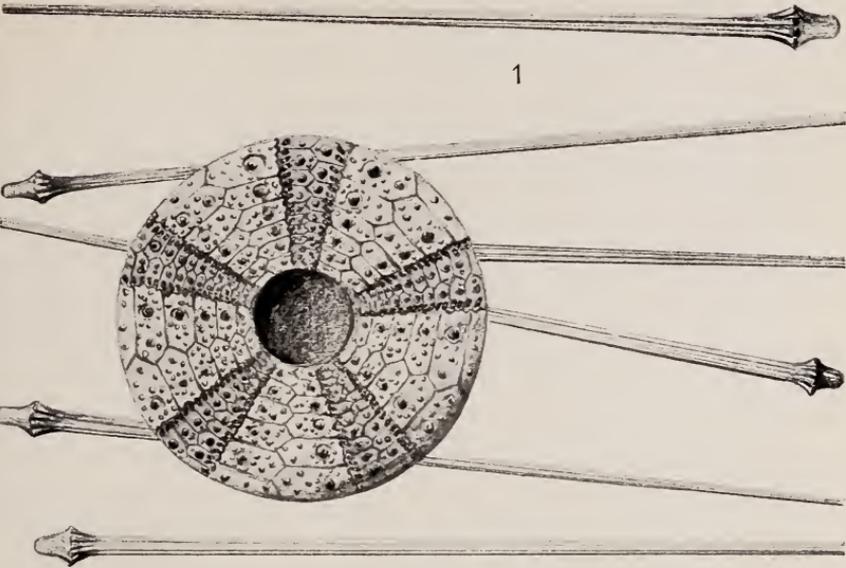
- Fig. 1—2. *Diademopsis Heeri* MERIAN. Lias α von Schambele. (Stuttgarter Sammlung.) 3 mal nat. Gr.
- Fig. 3—4. *Engelia amalthei* QUENST. sp. Lias δ von Eislingen. Ambulakralregion. Die Überdeckung durch die Interambulakralia ist an der nach der Tafelmitte zu gerückten Stellung der Ambulakralporen bemerkbar. (Stuttgarter Sammlung.) 2 mal nat. Gr.
-



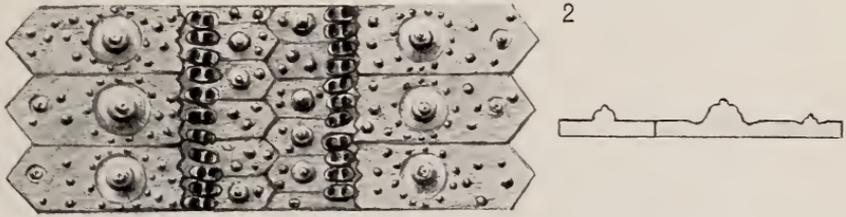


Erklärung der Tafel XVII.

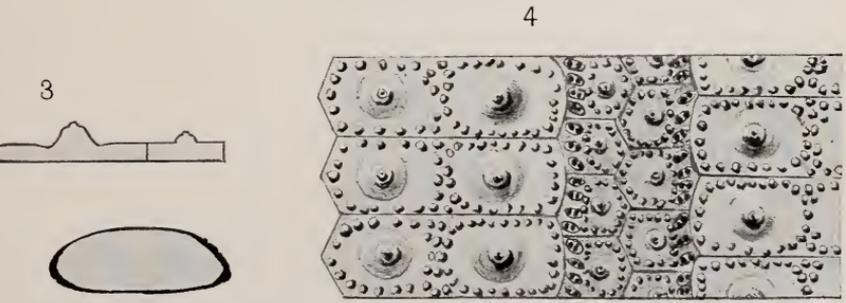
- Fig. 1—2. *Diademopsis Heberti* (AG.) COTT.
Lias α von Schambele. Fig. 1 3 mal nat. Gr.
- Fig. 3—4. *Diademopsis helvetica* nov. sp.
Lias α von Schambele. 6 mal nat. Gr.
- (Originale in der Stuttgarter Sammlung.)
-



1



2



4

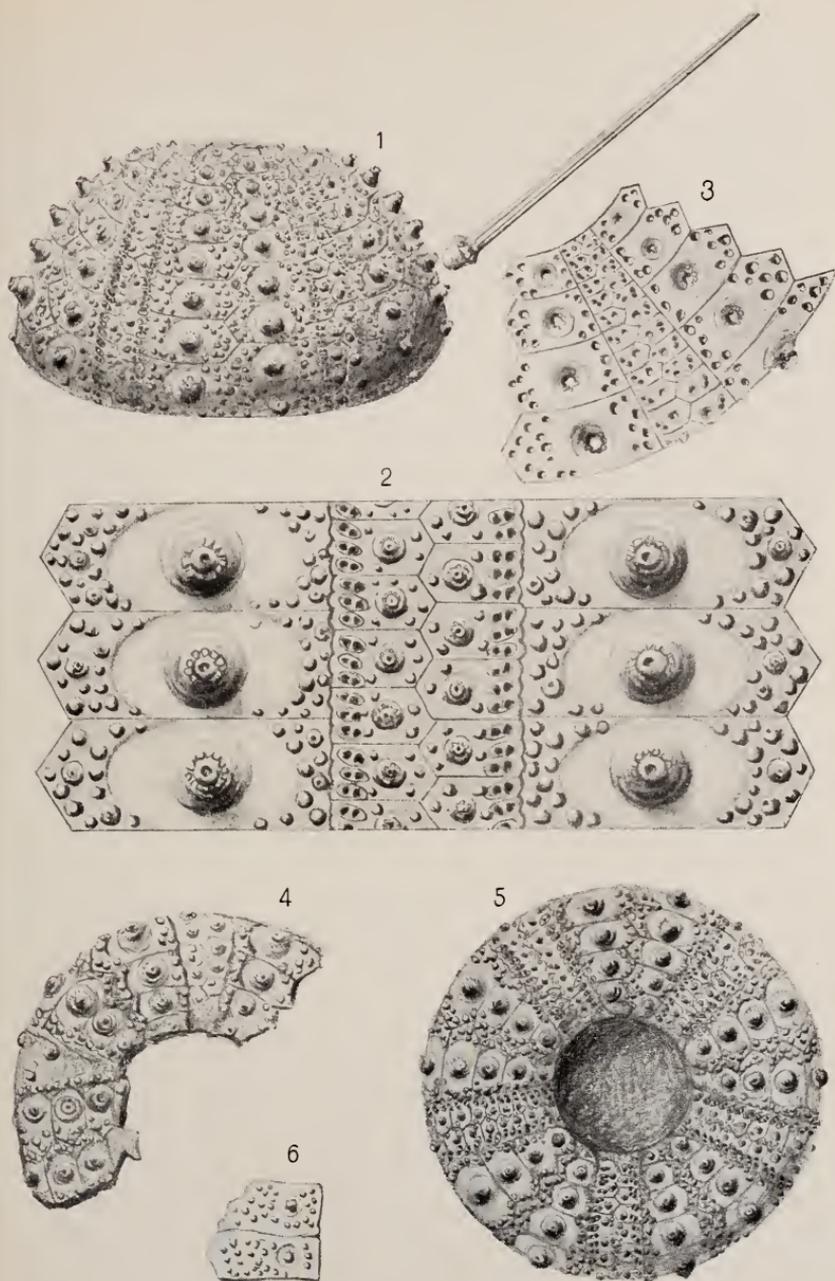
3

M. FROMM del.

TORNQUIST. Lias-Diadematoiden.

Erklärung der Tafel XVIII.

- Fig. 1—2. *Pseudodiadema octocephs* QUENST. sp. Lias δ von Eislingen.
(Sammlung Pfarrer ENGEL.) 2 mal nat. Gr.
- Fig. 3. *Hemipedina parvula* n. sp. Lias α von Naihingen. (Stutt-
garter Sammlung.) 20 mal nat. Gr.
- Fig. 4—5. *Acrosalenia minuta* BUCKM. Lias β von Göppingen. (Tübinger
Sammlung.) 12 mal nat. Gr.
- Fig. 6. *Palaeopedina?* Lias δ von Dürnau. (Tübinger Sammlung.)
4 mal nat. Gr.
-

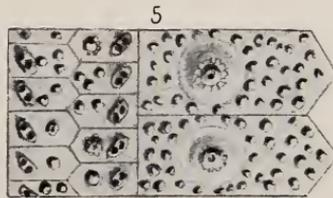
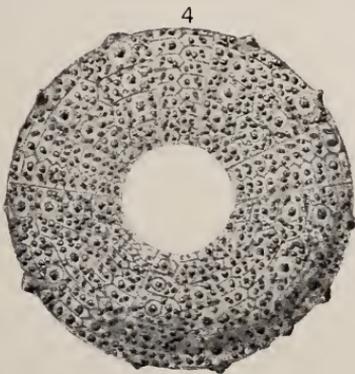
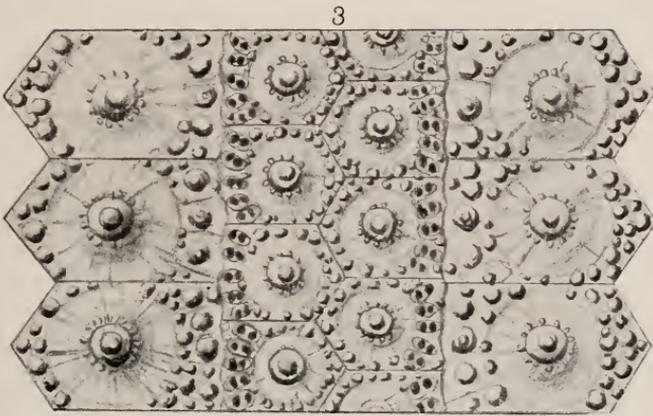
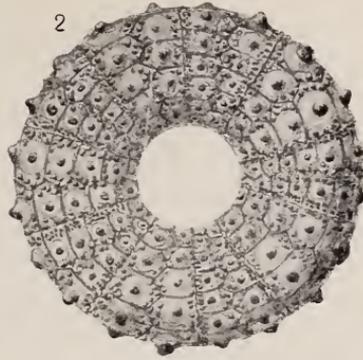
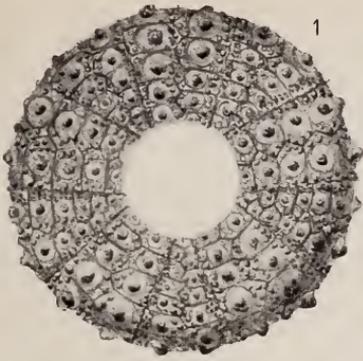


M. FROMM del.

TORNQUIST. Lias-Diadematoiden.

Erklärung der Tafel XIX.

- Fig. 1—3. *Pseudodiadema gauthieri* COTT. Lias ϵ oder ζ von Möhringen. (Königsberger Sammlung.) Fig. 1 Apikalseite, Fig. 2 Peristomseite. Beide 3 mal nat. Gr. Fig. 3 stärker vergrößerte äquatoriale Region.
- Fig. 4—5. *Palaeopedina sondelfingensis* n. sp.. Lias δ von Sondelfingen. Ansicht von der Peristomseite. (Tübinger Sammlung.) 12 mal nat. Gr.
-



M. FROMM del.

TORNQUIST. Lias-Diadematoiden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Tornquist Alexander

Artikel/Article: [9. Die Diadematoiden des württembergischen Lias. 378-430](#)