© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Kritiker bemerken. p. 613 hätte ich allerdings schreiben müssen: 1. Archäischer Gneisgranit oder Gneis, und zwischen 2 und 3 besonders den Granit von Fossli einschalten sollen.

Sollte einer der drei Herren einmal auf Grund seiner in Norwegen gesammelten Erfahrungen etwa den Minerallagerstätten des Aarmassivs, die ich eingehender bearbeitet habe, neue Gesichtspunkte abgewinnen, so werde ich mich bemühen, von den Ergebnissen seiner Forschung die beste Seite hervorzuheben.

Paläontologische Betrachtungen.

Von **W. Deecke.**

III. Ueber Echinoiden.

(Schluß.)

Kann man aus den Seeigeln und ihrer Verteilung etwas über Wassertemperatur, Tiefe und Strömung erschließen? Das sind Fragen, die uns nun zweitens beschäftigen sollen. Sicher ist das eine: große Meerestransgressionen bringen neue Formen, so im Mitteldevon, im Lias-Dogger, im Cenoman, im Senon, im Eocän. Wie oben gesagt, kommen meistens diese Tiere etwas hinterher, so im Lias statt im Rhät, im Turon (*Ananchytes*) statt im Cenoman, *Hemipneustes* im Danien statt im Senon. Es muß das seine Gründe in der Verbreitungsart als Larven haben, die vielleicht weniger leicht als andere verwandte Gruppen geeignete Lebensbedingungen fanden. Man denke an die ausgedehnten *Pentacrinus*-Rasen im oberen Lias α, im Lias δ, im Dogger β, die Echinoiden bleiben spärlich und kümmerlich. Ebenso ist es im deutschen Muschelkalk. Es mag ja sein, daß Crinoidenrasen nicht der geeignete Boden für die andere Echinodermengruppe ist, aber in den Zwischenzeiten des Lias könnten sie doch einmal reichlicher auftreten wie vom mittleren Dogger an. Übrigens schließen sich Crinoiden und Seeigel keineswegs aus; denn im Terrain à chailles und im Sequan leben beide zahlreich miteinander, und in der Schreibkreide ist *Pentacrinus* ungemein häufig. Seesterne kommen fast immer mit den Echinoiden zusammen vor, nur zerfallen sie leicht und entgehen daher meist der Beobachtung. In allen Juraschichten, deren Mergel ich abgeschlemmt habe, sind Platten und Armglieder vorgekommen. Aber der sandige Boden, der uns die Seesterne nebst ihrer Nahrung, den Zweischalern, am besten überliefert, ist in der Tat nicht der richtige Boden für Seeigel, so daß dort wirklich eine Art Ablösung eintritt. In den tiefen, an Nährstoff überreichen Senken der weißen Kreide gedeihen alle drei Gruppen üppig nebeneinander.

Die Tiefenzonen werden durch Seeigel schlecht bezeichnet. *Acrosalenia* lebte im flachen Wasser der Juraoolithe, *Salenia* im

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

tieferen Wasser der Kreide, heute in großer Meerestiefe. Dasselbe zeigt die Reihe *Holectypus, Discoidea, Echinoconus.* Dies stimmt mit der erheblichen Vertikalverbreitung der rezenten Seeigel überein. Auffallend ist aber die schwankende Horizontalverteilung, d. h. diese Tiere sind im höchsten Grade abhängig von der Fazies. Man kann mit einer gewissen Bestimmtheit sagen, daß Seeigel in den rein tonigen oder sehr fein schlammigen Sedimenten fehlen, zum mindesten stark zurücktreten. Sie kommen selten im Septarienton vor, sind kümmerlich in den *Renggeri-*, Ornaten-, *Parkinsoni*-Tonen und im Lias. Wir haben kaum Spuren in den an Belemniten und Aptychen reichen alpinen Kreideschichten, ferner in Fisch- und Cephalopoden-Schiefern. Sollten diese Sedimente so bituminös gewesen sein, daß sie mit ihren Verwesungsgasen und SH_2 die schwer beweglichen Seeigel zum größten Teil vor der rechten Entwicklung vergifteten? Das wäre ja denkbar, und zwar um so mehr, als auch nur bestimmte Mollusken darin auftreten und oft klein bleiben. Die meisten Reste sind außerdem verkiest, und das ist ja bei Seeigeln recht selten. Man könnte meinen, daß durch die Pyritisierung das Gehäuse zerstört wäre, aber die ebenso gebauten Crinoiden (*Pentacrinus*) sind trefflich in dieser Art erhalten; warum nicht auch die anderen? Sie werden eben wirklich nicht oder nicht häufig vorhanden gewesen sein. Kommen sie einmal vor, wie im Dogger ζ an einzelnen Stellen, so sind es unverkennbar Kümmerformen. — Kalkmergelboden ist dagegen das richtige Element dieser Ordnung, und dann spielt die Tiefe keine Rolle. Man denke nur an die weiße Kreide, in der zugleich die Pyritbildung recht gering und nur lokal entwickelt ist. Kalksand ist aber meistens nur in flachem Wasser vorhanden und dort entwickelt sich dann, vor allem im Tertiär, die Fülle der dickschaligen Gattungen und Arten. — Bei diesen ist daher auch sofort eine gewisse Abhängigkeit vom Klima zu beobachten. *Conoclypeus* und *Clypeaster* gehen nämlich nicht in die norddeutschen Tertiärmeere hinein, so wenig wie die Nummuliten. Auch im Miocän tritt der letztgenannte nicht aus dem mediterranen Bereiche heraus, da die Becken von Bordeaux und der Leithakalk seine nördlichsten Vorkommen bezeichnen. Im Gegensatz dazu dringen mit reicher Entwicklung *Echinolampas, Echinanthus, Hemipatagus* und andere in die Tertiärmeere Norddeutschlands ein. Später kommen Clypeasteriden auch im Cray Englands vor, wie sie in dem vielleicht etwas kühleren Wasser des jüngsten mediterranen Pliocäns erhalten blieben. — Ähnlich ist die Gastrolle des *Hemipneustes* in Maastricht, der ja eigentlich in die Hippuritenfauna hineingehört und von Süden eingewandert sein muß. Auch die jurassischen Gattungen des Oolith, die mit Korallen zusammen auftreten, halte ich für Bewohner wärmerer Meeresteile. Da nun umgekehrt die Kreide das Sediment eines tieferen Striches ist und ca. 200—300 m unter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

der Oberfläche entstanden sein wird, so haben die Ananchyten und Micrasteriden wohl in geringerer Temperatur gelebt, womit die gegenwärtige Verbreitung von *Spatangus* harmoniert. Alles, was wir von Echinothuriden kennen, gehört, weil es aus der Tiefe stammt, rezent oder fossil, dem kühleren Wasser an. Leider können wir bei der Seltenheit der Reste aus diesem Resultat nichts schließen.

Mit einer Sonderbarkeit der Echinoiden weiß ich nur in beschränktem Maße etwas anzufangen, nämlich mit der unregelmäßigen horizontalen Verbreitung in früheren Formationen. Bei uns in Europa sind die wenigen paläozoischen Fundorte bald aufgezählt, in Amerika kommen einige dazu. Dann haben wir Hunderte von Ammoniten aus der Trias aller Erdteile, Echinoiden fast gar nicht. Selbst in der formenreichen Buntrias, die Böhm, Wanner, Deninger sammelten, die Muscheln in Menge neben Ammoniten und Schnecken führt, ist diese Gruppe kaum vertreten. Dabei haben dort drei Paläontologen gesammelt, nicht irgend ein Reisender, der vielleicht die ihm bekannten Ammoniten mitnimmt. Aus der Trias von Spitzbergen und der Bäreninsel, aus dem enormen, von den Österreicher Kollegen bearbeiteten indischen Material sind nur wenige Seeigel erwähnt. In den Spiti Shales und in dem überaus reichen Material von den Molukken, von Neu-Guinea, das G. Böhm und v. Uhlig herausgaben, ist von Seeigeln nichts zu finden. Wir haben einen Teil der neuseeländischen mesozoischen Fossilien zurzeit in unserem Institut; diese Tiergruppe fehlt. Ebenso sind Seeigel im alpin-mediterranen Jura nicht häufig; nur in den Riffen des Stramberger Tithons und dessen faziellen Äquivalenten haben wir sie etwas zahlreicher, desgleichen in den Flachwasserbildungen der tonigen Ammonitico rosso genannten Kalke. Es ist auffallend, daß die Algenriffe der Trias, in denen es an organischem Grus doch nicht mangelte, nur einzelne Stacheln geliefert haben. Auch in der Flyschfazies des Alttertiärs sind diese auf Nummulitenzonen oder Nummulitensandsteine beschränkt. Im Gegensatz dazu kann man sonst keine jungtertiäre Fauna irgendwoher in die Hand bekommen, ohne daß irgendwelche Reste, mitunter die Hauptmasse, aus Seeigeln bestehen. In Mitteleuropa vermissen wir seit dem Dogger diese Tiergruppe nie mehr, auch in Nordamerika ist sie entsprechend seit der Kreide vertreten, Südeuropa und Nordafrika sind in Kreide und Tertiär unerschöpflich in neuen Arten und Formen. Umgekehrt verhält sich wieder das Moskauer Jura-Becken: Ammoniten, Belemniten, Aucellen in Menge, Nuculiden und Schnecken normal, Seeigel, die man oft schon wegen des Foraminiferengehalts erwarten sollte, selten!

Deshalb klaffen in der Entwicklungsgeschichte dieser Tiere überall die großen Lücken. So klar wir durch Ontogenese und Aufeinanderfolge sehen können, ebenso sehr sind die Einzelheiten im Dunkeln, nämlich wann und wo die Regularia aus den Perisso-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

echinoiden hervorgingen, wann die Irregularia entstanden, wie die Atelostomata sich heraus bildeten. Dagegen erklärt sich leicht, daß bei den eingegrabenen Arten und Gattungen, also bei den Irregularien, die Zahl der Individuen in einer einzigen Schicht oft ganz besonders hoch steigt. Wo sie ihre günstigen Lebensbedingungen finden, sitzen sie nebeneinander im Boden und können „wie Kartoffeln bei niederster Ebbe gegraben werden". Das erfordert schon der Befruchtungsvorgang. Die jungen Tiere siedeln sich z. T. wieder dort an, und so entstehen Schichten wie die Marnes à Spatangues in der südfranzösischen Unterkreide, das algerische Senon, und ähnliche Seeigellagen, in denen man mit Leichtigkeit Hunderte von Individuen sammeln kann.

Aus der eben geschilderten Verbreitung ergibt sich, daß Seeigel ein ganz anderes geologisches Element sind als Ammoniten. Sie bezeichnen ungleich schärfer die Fazies, weil sie als bodenständige Formen von dieser abhängig sind und weil ihre Gehäuse nach dem Tode nicht in dem Maße vertragen werden, in den allermeisten Fällen sogar in situ im Schlamm und Sand wie zu Lebzeiten eingebettet bleiben. Im Larvenzustande wanderungsfähig durch Strömungen jeder Art, haben sie Gelegenheit, innerhalb einer bestimmten, nicht zu langen Zeit neue Wohnsitze zu erobern. Aber dies geht nur langsam vor sich und ist von vielen anderen Umständen abhängig, vor allem bei den kieferlosen Gattungen, deren Nahrung in gewisser Weise vorbereitet sein muß und die außerdem weichen Boden unbedingt nötig haben, weil weder Stachelkleid, noch dicke Schale sie vor den Feinden schützt.

Mit den Seeigeln sind aber fast immer Brachiopoden vergesellschaftet. Von den Jura- und Kreideschichten brauche ich nicht zu reden; hingewiesen sei darauf, daß die oberoligocänen Schichten vom Doberg, die miocänen und pliocänen *Clypeaster*-Bänke der Mittelmeerländer immer große Terebrateln, und zwar oft in Menge, führen. Aber auch ein Pelecypoden-Genus hat mit den Echinoiden, wenigstens in Mitteleuropa, oft dieselben Wohnsitze und daher ähnliche Verbreitung, *Inoceramus*. Im unteren Lias kommen kleine Inoceramen mit Seeigelstacheln zusammen vor, dann ist wieder *Inoceramus dubius* im Posidonien-Schiefer mit Regularien vergesellschaftet. *In. polyplocus*, der größer wird, bezeichnet das Eintreten der Irregulären und geht mit diesen durch den ganzen Dogger. Im Malm weichen beide etwas auseinander, da *Inoceramus* selten wird, aber in mergeligen Lagen trotzdem neben Seeigeln erscheint. Je höher wir in die Kreide hinaufgehen, um so enger ist diese Gattung an die Seeigelfazies geknüpft. Gleichzeitig mit ihr erlöschen oder treten zurück *Ananchytes*, *Galerites* und *Micraster*. Freilich ist dieses Nebeneinanderleben kein absolutes; dazu sind die Tiere zu verschieden, und wir beobachteten ja auch, daß im Molukkengebiet massenhaft Ino-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

ceramen im Malm existiert haben, ohne Seeigelfaunen neben sich zu haben, oder daß im Quadersandstein beide sich nicht ergänzen. Umgekehrt steht es mit den Aucellen. Wo diese sich einstellen, sind Echinoiden seltener, z. B. im Moskauer Jura und Neocom, im schwäbischen Dogger ζ, im oberen Malm von Pommern und in den cenomanen Lagen mit *Aucella gryphaeoides*. Im zentralen Europa sind dies ja alles dünne Bänke, aber ich kenne aus ihnen keine Seeigel, dafür immer Belemniten und kleine Brachiopoden sowie Serpuliden.

Besonders aufmerksam möchte ich drittens auf die Variabilität der Seeigel im allgemeinen machen und im besonderen auf die einzelner Gruppen. Es ist ja zweifellos eine gewisse Konstanz im Bau vorhanden, und zwar bis in Anhängsel hinein, wie es die Stacheln sind. Man kann aus den Stacheln und deren innerem Balkenbau auf die Anwesenheit von einzelnen Gruppen in Sedimenten bekanntlich mit einem gewissen Recht begründete Schlüsse ziehen. Aber wenn man größere Suiten von Seeigeln bestimmen will, gerät man oft in peinliche Verlegenheit. *Micraster*, *Holaster*, *Toxaster*, *Echinoconus* sind solche cretacischen Genera, bei denen man bei peinlichster Sorgfalt nicht zum Ziel kommt, und zwar deswegen, weil eine Menge von Lokalvarietäten bestehen, die mit eigenen Namen versehen und nun je nach Geschmack des Autors an diese oder an jene ältere Art oder Gruppe angeschlossen wurden. Schon jene wichtigen sog. Leitformen *Micraster coranguinum* und *cortestudinarium* kann man nicht auseinanderhalten, sobald man neben den westfälischen die belgischen, nordfranzösischen und englischen Exemplare nimmt. Ebenso ist es mit *Micr. breviporus* und *Leskei*, sowie den Echinoconiden im allgemeinen. Größe, Länge, Breite, Höhe schwanken mit dem Wohnorte, also dem Medium, mit dem Alter des Individuums und mit der geologischen Altersstellung. Man sollte wirklich bei einigen wenigen Namen bleiben, weil kein Merkmal konstant ist. Sehr wichtig ist die Klinghardt'sche Beobachtung über die wechselnde Durchbohrung der Scheitelplatten; denn in der Lage und Ausdehnung des Madreporiten hatte man ein entscheidendes Merkmal der Systematik zu sehen geglaubt. Ebenso ist es mit Plattenform und Grenzen. Es muß wie bei den Cephalopoden betont werden, daß unser System z. T. auf Merkmalen aufgebaut ist, die für das Tier oft gar keine oder nur untergeordnete Bedeutung haben, oder von denen wir nicht wissen, welchen Einfluß sie auf das Leben haben. Schon früher ist von anderer Seite auf das Künstliche der Diadematiden-Systematik hingewiesen, weil Kerbung oder Durchbohrung der Stachelwarzen doch recht nichtssagende Merkmale sind, deren Betonung ganz nah zusammengehörende Formen auseinanderreißen. Diese Merkmale sind Ausdruck für die Befestigung der Stachelmuskeln, und werden diese etwas anders in Anspruch genommen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

durch abweichende Lebensweise, so müssen sich eben die Ansatzstellen etwas ändern. Das ist aber kein Grund für eine prinzipielle systematische Trennung der nahverwandten Formen. Dasselbe gilt bei den Irregulären von der Länge, Vertiefung, Breite der Ambulacren und vielleicht auch von der Entwicklung der Fasciolen, die bei ganz ähnlichen Formen bald vorhanden sind, bald fehlen, zum mindesten außen undeutlich bis unsichtbar werden, also vielleicht bei einer bestimmten Lebensweise nicht oder nur untergeordnet funktionieren. Dann muß man jetzt die Stücke gleich in zwei Gattungen scheiden. *Epiaster*, *Schizaster* stellen ein wahres Kreuz dar, wenn man Suiten ordnen will. Stolley hat z. B. in der Lägerndorfer Kreide eine Anzahl von Varietäten mit besonderen Namen unterschieden. Bei einer größeren Serie lassen sich die Dinge gar nicht trennen. Das ist gerade so, als ob man aus dem bekannten *Dysaster ellipticus* des Terrain à chailles im Oxford des Schweizer Jura je nach der Form des Scheitelschildes neue Arten machen wollte. Die Gehäuse strecken und verflachen sich mit dem Alter und ändern deshalb die Zahl und vor allem die Gestalt der Scheitelplatten.

Damit komme ich auf einen zweiten wunden Punkt der Systematik. Wie steht es eigentlich mit den jungen Individuen? Wir haben davon sehr wenig. Nur in verhältnismäßig geringen Grenzen schwanken die in den Sammlungen vertretenen Stücke. Ich habe mich schon jahrelang nach jungen *Echinobrissus* umgesehen. Kleiner als 1 cm Länge und Breite habe ich solche nie gefunden und diese nur in einzelnen, besonders reichen Schichten wie im Dogger Lothringens. Niemals sind mir beim vielfachen Abschlemmen jurassischer oder cretacischer Mergel derartige Dinge vor die Augen gelangt. Nur bei Maastricht und in manchen tertiären Sedimenten, wie Pariser Grobkalk, trifft man wirklich junge Individuen oder wenigstens solche, die es sein können. Der einzige, welcher schon früh wie immer mit Sorgfalt und Verständnis die Frage behandelt, ist Quenstedt. In seinem Atlas über die Echinoiden bildet er kleine Exemplare von *Holectypus*, *Echinobrissus* und anderen ab. Aus diesen Figuren sieht man, wie sehr die Gestalt mit dem Alter schwankt. Hat man nun reichere Seeigelfaunen mit kleinen Individuen neben großen, so liegt da eine weitere Schwierigkeit: wir wissen nicht, welche zu erwachsenen Arten hinzugehören. In den meisten Fällen sind es Irreguläre, und diese ändern ihren Habitus und viele systematisch wichtige Merkmale mit dem Wachsen. Genitalplättchen sind anfangs nicht vorhanden oder nicht durchbohrt, die Ambulacren nicht vertieft oder verkürzt. Ganz junge *Schizaster* sollen sogar regulär aussehen. Sehr merkwürdig ist mir immer gewesen, daß unter den Tausenden von Ananchyten, die aus der Rügener Kreide durch meine Hände gegangen sind, nicht ein einziger kleiner als 3—4 cm war. Auch in den Feuersteinen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

habe ich nie ein solches Stück eingebettet gefunden, nur lose als Diluvialgeschiebe kenne ich Flintsteinkerne von 2 cm Länge, und dabei ist man nicht sicher, daß es nicht *Ananchytes sulcata*-Individuen sind. Ich habe seinerzeit aus alten Rügener Schlämmrückständen alle möglichen kleinen Formen in Menge ausgelesen, die kleinsten Brachiopoden (*Argiope*, *Terebratulina*) und Foraminiferen; aber Seeigel fehlten dabei bis auf kleine Salenien, die jedoch ausgewachsen gewesen sein können, da diese Formen oft klein bleiben. Vielleicht sind die jungen Gehäuse so zart gewesen, daß sie ganz verfielen, weil die Platten nur lose durch Haut verbunden waren und nicht zusammenhielten. Das vermute ich, weil bei Galeriten größerer Form die obere Hälfte der Schale nur aus unvollkommen verbundenen Platten mit sogar sechsseitigem Umriß oft besteht und beim Fossilisationsprozeß leicht auseinander weicht, so daß sich sowohl die einzelnen Plattenreihen als auch die Asseln voneinander lösen. Diese nicht ausgewachsenen Platten sind sechsseitig wie bei den Perissoechinoiden, so daß aus isolierten Tafeln nicht auf das Vorhandensein dieser Gruppe geschlossen werden darf. Es wäre wohl der Mühe wert, dieser Frage in einem geeigneten Spezialfalle nachzugehen, z. B. im Pariser Grobkalk zu konstatieren, wie die Jungen zu *Echinanthus* und *Echinolampas* aussehen. Für diese Dinge hat Zittel eine Empfindung gehabt, wenn er bei den Clypeasteriden (**1.** p. 519) sagt: „Auffallenderweise gleichen die ältesten Formen (*Echinocyamus*, *Fibularia* etc.) den Jugendzuständen späterer Gattungen". Ja, sind sie es nicht auch oft? Es kommt bei diesen Formen darauf an: ist ein Gebiß vorhanden oder nicht? Und wie ist das Gebiß bei jungen Clypeasteriden entwickelt? Ist es erhaltbar? Sonst sind wir gar nicht imstande, diese kleinen Formen von den Echinolampiden zu trennen. Quenstedt bildet bei kleinen Fibularien Auriculae ab, also das sind wirkliche Clypeasteriden. — Übrigens sind auch junge *Cidaris* und *Hemicidaris* selten. Bei den Regulären, die doch von Anfang an ziemlich gleiche Form haben, ist dies recht auffallend.

Die Entwicklungsgeschichte der Seeigel ist in ihren Grundzügen klar, aber die Einzelheiten sind dunkel. Auch das kommt wie überall durch die große, noch unausgefüllte Triaslücke. Später bringen cenomane und alttertiäre Transgressionen neue Formen. Die sonderbaren europäischen Triasgattungen (*Tiarechinus*) können wir nirgends einordnen. Die große Zahl von langlebigen Gattungen in der heutigen Tiefsee könnte auf die Vermutung bringen, daß von dort aus durch die Larven eine Besamung der flacheren Küstengewässer wiederholt erfolgt sei, und daß uns der Stammbaum nur deshalb so lückenhaft erscheint, weil wir wirkliche Tiefseeablagerungen so wenig haben. Die einzelnen Spezies halten immer nur sehr kurz aus, was ja z. T. an unserer engen Begrenzung der Art liegt. Sie sind aber, wie oben betont, wohl in der Tat an ziem-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

lich enge Existenzbedingungen geknüpft oder, wenn nicht, so variabel, daß man sie zu sehr zerschlagen hat.

Es gibt jedoch eine Anzahl ganz deutlicher genetischer Reihen. Eine solche habe ich schon erwähnt, die vom variabeln turonen *Ananchytes striatus* durch den Typus *A. ovata* zu *A. sulcata* im Danien führt und alle Übergänge darbietet. So sind auch die jurassischen *Echinobrissus* miteinander verbunden und die obercretacischen *Micraster* in allen Nebenlinien. Die mit dem geologischen Alter abnehmende Größe ist außer bei *Ananchytes* sehr deutlich bei *Echinobrissus* (*E. minimus* im französischen Emscher) und bei *Echinoconus*, dessen Formen im Turon größer sind als im Senon, und der im Danien fast fehlt. Gerade der Gegensatz zu den gleichbleibenden *Micraster* dieser Schichten zeigt, daß die letztgenannten noch in der Entfaltung sind und ihre Vorfahren (*Toxaster*) erheblich in ihren Maßen übertreffen. Im Tertiär von Europa nehmen vom Danien an die Echinolampiden sukzessiv an Größe zu bis zum Oberoligocän, um dann wieder kleiner zu werden.

Große Bedeutung ist fast immer auf die untercretacischen mehrreihigen Cidariten (*Tetracidaris*) als Rückschlag in paläozoische Perissoechinoiden gelegt. Ich zweifle an diesen Beziehungen, weil ein fundamentaler Unterschied vorhanden ist. Bei allen Cidariten stehen die Platten mit den großen Stachelwarzen alternierend, auch bei *Archaeocidaris*; das ist schon erforderlich, damit die Stacheln Platz zur Bewegung haben. Bei *Tetracidaris* liegen die überschüssigen beiden äußeren Reihen gleich hoch neben den entsprechenden inneren, welche alternierend stehen wie normal. Die plötzliche Reduktion gegen den Scheitel ist auch sehr auffallend. Es macht eher den Eindruck, als sei bei der Kugelgestalt die Interambulacralplatte nach der Peripherie zu lang geworden und in zwei Stücke zerfallen. So etwas kommt auf der Unterseite von Spatangiden am Plastrum und dessen breiten Seitenplatten vor. Zu einem gleichmäßig sechsseitigen Umriß wie bei den paläozoischen Seeigeln bringen es auch die *Tetracidaris*-Platten nicht, sondern es sieht aus, als wäre eine geradlinige Naht vorhanden gewesen, die beim weiteren Wachstum der Platten sich etwas umgebildet hätte. Auch hier macht sich der Mangel an jungen Tieren recht bemerkbar.

In diesem Artikel habe ich also versucht, die Form mancher Seeigel und vor allem vieler ausgestorbener Gattungen durch die Lebensweise und die Anpassung an Boden und Nahrung zu erklären. Foraminiferenreiche oder sonstige, viel organische Reste führende Sedimente sind das eigentliche Lebenselement der Echinoiden, von denen die Regularia in Riffen besonders gedeihen, die Irregularia an Strandsande oder an weichen Untergrund gebunden sind. Unverständlich bleibt die Herkunft der Echinoiden im Dogger, ungelöst ist die Frage der jungen Individuen und verkehrt ist nach meiner

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Ansicht jede Systematik und Artentrennung, die der Variabilität mancher Gruppen und ihrer Anpassung an bestimmte Lebensweise nicht gerecht wird. Die Seeigel bezeichnen schärfer als Ammoniten die Fazies, weil sie vom Untergrunde abhängig sind. Aber um darin zu vollem Verständnis zu gelangen, müßten weit mehr rezente Arten auf ihre Lebensbedingungen untersucht werden.

Freiburg i. Br., Mai 1913.

Beiträge zur Geologie von Hellas und der angrenzenden Gebiete.

Herausgegeben von **Carl Renz** und **Fritz Frech.**

22. Geologische Untersuchungen in Epirus.

Von **Carl Renz.**

Im Juni dieses Jahres unternahm ich eine mehrwöchentliche Forschungsreise durch das früher türkische, jetzt von den Griechen okkupierte und der Kultur erschlossene südliche Epirus[1].

Das bereiste Gebiet wird begrenzt im Norden durch das Kalamastal, im Osten durch das Vyrostal und im Westen durch das Ionische Meer.

Der westliche Bezirk bis zur Niederung von Paramythia gehörte zu den bisher noch gänzlich unerforschten Gebieten Europas; der östliche Teil wurde längs der angegebenen Grenzen von A. Philippson auf den Strecken von Paramythia nach Jannina und von Jannina nach Arta begangen[2], war also auch noch so gut wie unbekannt.

Diese mangelhafte Kenntnis des Landes hatte vor allem ihren Grund in der allgemeinen Unsicherheit zur Zeit der türkischen Verwaltung.

Meine Untersuchungen ergaben, daß das ganze Gebiet, sowohl in seinem Gebirgsbau, wie in seiner faziellen Ausstattung der Ionischen Zone angehört.

Ich teilte die hellenischen Gebirge bis jetzt in fünf verschiedene Gebirgszonen[3], auf die ich hier in dieser vorläufigen Mitteilung nicht näher einzugehen brauche. Die westlichste dieser Gebirgszonen ist die Ionische Zone, zu der auch, wie gesagt, das neu erforschte Gebiet gehört.

---

[1] Im nördlichen Epirus und in Südwestalbanien hatte ich schon früher einige Rekognoszierungstouren unternommen. Vergl. Carl Renz, Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoicum und Paläozoicum. Jahrb. der österr. geol. Reichsanst. 1910. **60**. p. 614—630.

[2] A. Philippson, Reisen und Forschungen in Nord-Griechenland. III. Zeitschr. der Ges. für Erdkunde. Berlin 1896. **31**. p. 215—294.

[3] Carl Renz, Über den Gebirgsbau Griechenlands. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1912. **64**. Monatsber. No. 8. p. 437—465.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: 1913

Autor(en)/Author(s): Deecke Wilhelm

Artikel/Article: Paläontologische Betrachtungen. (Schluß.) 526-534