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

zeitig und unabhängig voneinander Checchia Rispoli[1] und R. Fabiani und de Stefanini[2] auf das Vorhandensein von marinem, und zwar fossilreichem Oligocän hingewiesen. In allen diesen Fällen sind allerdings noch so viel ältere Elemente in den Faunen vorhanden, daß ich selbst, wie ich auch in meinen bezüglichen Referaten ausgesprochen habe, es noch nicht für ausgemacht halte, ob es sich um Priabonien oder typisches unteres Oligocän handle. In jedem Falle sind hier Beziehungen zu demjenigen vorhanden, was der hier geschilderte, so überraschende Fund erkennen läßt und auf welche hinzuweisen ich hier nicht unterlassen möchte.

Regenerationserscheinungen an fossilen Echinoiden.

Von Dr. **M. E. Vadász** in Budapest.

Mit 3 Textfiguren.

Während meiner im Gange befindlichen Studien an miocänen Echinodermaten aus Ungarn wendete ich einigen biologischen Erscheinungen meine besondere Aufmerksamkeit zu, die bei den rezenten Formen ziemlich häufig sind. Unter den lebenden Arten kommen häufig Abnormitäten vor, die sich vornehmlich in der mangelhaften Ausbildung der Ambulacra zu erkennen geben. Eine solche Abnormität fand ich bei den durchgesehenen, ungefähr 2000 Exemplaren nicht, umsomehr wurde meine Aufmerksamkeit durch einige auf den ersten Blick als fragmentär erscheinende Exemplare gefesselt, bei denen sich nach eingehenderer Betrachtung herausstellte, daß es sich um eine Heilung von Verletzungen der Schale noch während der Lebenszeit handelt. Da ich in der paläontologischen Literatur betreffs der Echinoiden keine ähnlichen Angaben fand, erscheint es mir lohnend, dieser Erscheinung hier auch besonders zu gedenken.

In letzter Zeit faßte Abel all jene Daten zusammen, die sich auf die Verheilung von Verletzungen bei fossilen Wirbeltieren beziehen[3]. In dem durchgesehenen Material fanden sich unter den *Clypeaster*- und *Scutella*-Arten regenerierte Exemplare. Isolierte Stacheln, die auch bei den lebenden Formen in hohem Grade Verletzungen ausgesetzt sind — so daß an ihnen Regenerationserscheinungen häufig zu beobachten sind — weisen auch im fossilen Material ähnliche Erscheinungen auf. Die Ergänzung ist bei meinen Exemplaren entweder unvollkommen, und in diesem Falle

---

[1] Sopra alcuni Echinidi oligocenici della Cirenaica. Mem. della Soc. di Scienze Naturali ed Economiche di Palermo. 1913.

[2] Sopra alcuni fossili di Derna e sull' età dei Calcari di Slonta. Atti dell' Accademia Scientifica Veneto-Trentino-Istriana. Anno VI. 1913. Padova.

[3] Abel, Paläobiologie der Wirbeltiere. p. 89.

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

rundet sich die Bruchfläche einfach ab, oder aber es tritt vollkommene Ergänzung ein, indem die abgebrochene Partie durch ein dünneres, spitz auslaufendes Stück ersetzt wird. Ein sicherer Nachweis dieser Erscheinung stößt jedoch bei den fossilen Formen auf Schwierigkeiten.

Viel sicherer deutbar, viel schöner und interessanter ist jedoch jenes *Clypeaster*-Exemplar, das ich in nachstehender Abbildung vorführe. An der im Durchmesser etwa 175 mm großen, dicken Schale fehlt vorne rechts ein ungefähr 5 cm breites und ebenso langes Stück, die Bruchränder sind jedoch vollkommen vernarbt und auch die Stachelwarzen regeneriert (Fig. 1). Es ist sehr

Fig. 1. *Clypeaster* sp. aus dem mittelmiocänen Schichten von Felső-Orbó (Ungarn) mit verletztem und verheiltem Vorderteile.

schwierig, die unmittelbare Ursache dieser beträchtlichen Verletzung festzustellen, die Gestalt des fehlenden Stückes läßt jedoch vermuten, daß es sich in diesem Falle um keinen Zufall handelt, da der Bruchrand in solchen Fällen meist gerade ist, sondern die Verletzung einem mächtig bewaffneten Feinde (einem Fisch oder Krebs) zuzuschreiben ist. Die Verletzung traf auch das untere Ende des rechtsseitigen Teiles des vorderen, unpaaren Ambulacrums, dieses wurde jedoch nicht regeneriert, sondern es fehlen etwa 6—8 Porenpaare davon. Zu der Vernarbung der Ränder wurde zumeist die Unterseite hinzugezogen, demzufolge die Stachelwurzeln auf dem regenerierten Teile größer und dichter aneinander gedrängt sind als an der Oberseite und mit jenen der Unterseite übereinstimmen.

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

Außer der hier erwähnten Verletzung gibt es an demselben Exemplare, am hinteren Petaloidenpaar, auch regenerierte Verletzungen von anderer Natur. Es sind dies dicht aneinander gedrängte, im Durchmesser 3—5 mm große und ebenso tiefe Grübchen, die besonders auf den Interámbulacralien und in der Nähe des Scheitels beträchtliche Kontinuitätsdefekte verursachen. Die Defekte wurden jedoch auch hier regeneriert, da am Grunde der Grübchen überall auch Stachelwärzchen zu beobachten sind (Fig. 1). Das hintere rechte Ambulacrum erlitt in seinem ganzen Umfange, das hintere linke aber in seinem oberen Teile Verletzungen, und obwohl unser Exemplar an dieser Stelle einigermaßen defekt ist, kann doch ganz entschieden festgestellt werden, daß die Regeneration der Ambulacralien auch hier nur unvollständig ist. Die Verletzungen dürften auch das Scheitelschild betroffen haben, hierauf deuten die Vernarbungsspuren am Rande der Öffnung am Scheitel.

Während die Verletzungen am vorderen Teile der Schale mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Angriff von Feinden zurückgeführt werden können, ist die Ursache der Verletzungen an den hinteren Ambulacralien schon viel schwieriger zu ermitteln. Es ist zwar nicht unmöglich, daß auch die erwähnten regenerierten Grübchen durch äußere Einwirkungen verursachte Wunden sind, doch ist es andererseits auch nicht ausgeschlossen, daß es sich um ein inneres organisches Leiden handelt. Ähnliche Spuren hinterlassen auch Algen auf dem Gestein, welchem sie angeheftet sind, und es ist wohl nicht unmöglich, daß das Tier in seinem Leben von solchen besiedelt wurde, sich später jedoch von denselben befreite und die von den Algen verursachten Schalendefekte zu heilen versuchte. Wenn man in Betracht zieht, daß nach Przibram[1] die Echinodermen sehr gut regenerieren und daß in diesem Falle das vordere, unpaare Ambulacrum überhaupt nicht, die beiden hinteren aber nur unvollkommen regeneriert wurden, und auch die Porenfurchen am Ende des vorderen linken Ambulacrums abnormal entwickelt sind, indem sie nicht gerade verlaufen, sondern einen zweifachen Bogen bilden, so kann man mit einiger Berechtigung auf irgend eine Erkrankung der Ambulacralien, vielleicht auf eine Invasion von Schmarotzern, schließen. Im Endergebnis sind die Verletzungen an dem in Rede stehenden *Clypeaster* teils auf äußere Ursachen, teils auf innere, organische Erkrankungen zurückzuführen. Zu einem endgültigen Resultat würden jedenfalls erst an rezentem Material ausgeführte Untersuchungen verhelfen, solche liegen jedoch derzeit noch nicht vor.

Ähnliche verheilte Verletzungen sind bei den Scutellen häufiger zu beobachten. Dies ist übrigens natürlich, da diese Formen eine dünne Schale besitzen, die an ihrem Rande leicht Verletzungen

[1] Experimental-Zoologie. 2. Regeneration. p. 36. 1909.

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

erleiden kann. Wenn diese Defekte geringer sind, so vermag das Tier dieselben zu heilen. Ganz unbedeutende Regenerationen sind fast an jedem Exemplare zu beobachten. Ich fand jedoch auch vier solche Exemplare, deren Rand bedeutendere Kontinuitätsdefekte aufweist. Dieselben treten am Schalenrande der Scutellen an verschiedenen Stellen auf, was ebenfalls darauf hinweist, daß es sich dabei um zufällige Verletzungen handelt. Die Regeneration ging bei meinen Exemplaren, deren regenerierte Partien in beiliegender Abbildung vor Augen geführt werden, in zwei Fällen ausgesprochen aus der Oberseite aus (Fig. 3), während bei einem dritten Exemplare, wie es scheint, beide Seiten zu der Heilung zugezogen wurden (Fig. 2). Ein ähnliches Exemplar wird auch von Quenstedt erwähnt, der am Rande einer *Scutella vindobonensis* aus dem

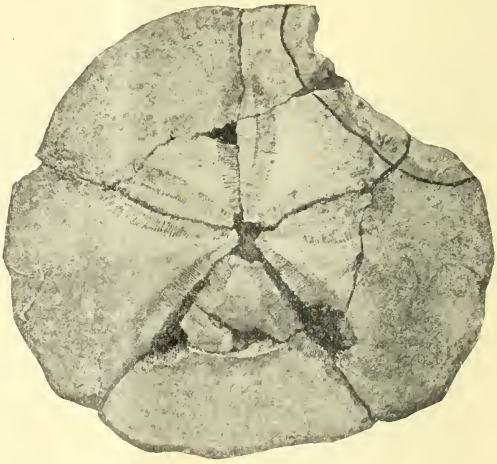

Fig. 2. *Scutella paulensis* Ag.

Wiener Becken in einem einzigen Falle eine tiefe Einbuchtung beobachtete[1]. Er bezeichnet die Erscheinung als „Mißbildung", doch handelt es sich auch in diesem Falle unzweifelhaft um ein verletztes und regeneriertes Exemplar.

In jedem dieser Fälle liegt nur eine Verheilung der Wunde, jedoch keine vollständige Regeneration vor. Wenn man nun aus diesen Fällen Schlüsse von allgemeinerem Werte betreffs der Regenerationsfähigkeit der Echinoiden ziehen will, so taucht die Frage auf, ob diese Fälle wohl für ein unvollständiges Regenerationsvermögen der Echinoiden sprechen. Bei der Erwägung dieser Frage muß jedenfalls in Betracht gezogen werden, daß die erwähnten Exemplare, mit Ausnahme eines einzigen, ausgewachsen sind. Die Regenerationsfähigkeit steht nämlich im allgemeinen

[1] Petrefaktenkunde Deutschlands. III. p. 543. Taf. 82 Fig. 21.

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

in geradem Verhältnis mit der Lebenskraft. Bei dem oben erwähnten *Clypeaster* dürfte auch die organische, innere Krankheit hemmend auf die Regeneration gewirkt haben. Jedoch ist die Regeneration nicht nur bei dem erwähnten *Clypeaster*, sondern auch bei sämtlichen beobachteten Scutellen unvollkommen, bei letzteren auch in solchen Fällen, wo die Verletzung ganz unbedeutend war. Die Regeneration beschränkt sich in allen beobachteten Fällen lediglich auf die Vernarbung der verletzten Stellen. Aus all diesen Beobachtungen geht also hervor, daß die Regeneration bei den Echinoiden oder zumindest bei den untersuchten Formen unvollkommen ist, daß Defekte an der Schale nicht

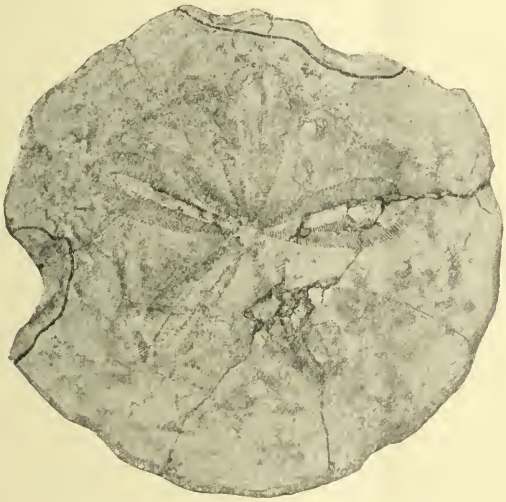

Fig. 3. *Scutella leognanensis* Lamb.

vollständig ergänzt werden[1]. Diese Behauptung steht mit den an rezenten Formen bisher gemachten Beobachtungen in keinem Widerspruch. Bei den lebenden Arten wurden bisher nur betreffs der Regeneration von Stacheln Beobachtungen gemacht und Versuche angestellt, und obwohl die Stacheln im allgemeinen leicht regeneriert werden, sind doch Fälle bekannt, in welchen auch diese ihre ursprüngliche Größe nicht wieder erhalten[2].

Solche Regenerationserscheinungen sind auch in anderen Tier-

[1] Während des Druckes fand ich noch ein schönes *Clypeaster*-Exemplar, bei welchem die Petaloiden bedeutend verletzt sind, zeigen aber außer der einfachen Verheilung der Wunde keine weitere Regeneration.

[2] Przibram, l. c. p. 46.

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

gruppen zu beobachten. In letzterer Zeit berichtete B. Dornyay[1] über einen *Harpactocarcinus quadrilobatum* Desm., an welchem die eine Schere unverhältnismäßig kleiner ist als die andere. Diese Erscheinung muß unbedingt auf Regeneration zurückgeführt werden, da die Regeneration der Krebsscheren zumeist auf ähnliche Art erfolgt. Jedenfalls wäre eine Durchsicht des fossilen Materials auch aus diesem Gesichtspunkte erwünscht, da sich in der Art der Regenerierung auch phylogenetische Charaktere widerspiegeln.

Besprechungen.

Wilhelm Biltz: Ausführung qualitativer Analysen. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1913. 139 p. Mit 1 Tafel und 13 Textfiguren.

Der vorliegende Leitfaden weicht von anderen ähnlichen zur Einleitung in die qualitative Analyse bestimmten Werken dadurch ab, daß er unter Verzicht auf alles sonst aus pädagogischen Gründen angefügte theoretische Beiwerk nur das praktische Ziel im Auge hat, die Zusammensetzung eines Stoffes auf das sicherste, genaueste und schnellste zu ermitteln. Verf. folgt dabei in der Arbeitsmethode seinem Lehrer Clemens Winkler, der er eine möglichst weite Verbreitung verschaffen möchte. Die Darstellung ist klar und anregend und das Buch zur Benützung bei Mineralanalysen wohl geeignet. Im ersten Kapitel wird die Analyse auf trockenem, im zweiten die auf nassem Wege besprochen, das dritte Kapitel ist der Prüfung auf Säuren gewidmet. Überall trifft man für die Praxis der Analyse wichtige Bemerkungen, die man in anderen derartigen Anleitungen nicht findet, so u. a. auch in den Schlußabschnitten über analytische Stilwidrigkeiten und in dem Beispiel von Protokollführung. Die Tafel ist der Darstellung zweier mikrochemischer Reaktionen gewidmet. Solche hätte Verf., nachdem er doch schon einmal vom Mikroskop Gebrauch gemacht hat, mit Vorteil in noch reichlicherem Maße heranziehen können.

Max Bauer.

Personalia.

Ernannt: Dr. **Johannes Felix**, a.o. Professor an der Universität Leipzig, zum Vorstand der Abteilung für Paläontologie des geologisch-paläontologischen Instituts der Universität daselbst.

Verliehen: Professor Dr. **Otto Mügge** in Göttingen der Charakter als Geheimer Bergrat. — Privatdozent Dr. **C. Renz**, Breslau, der Titel Professor.

[1] Rózsahegy környékének földtani viszonyairól. Budapest 1913. (Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Rózsahegy. Dissertation, nur ungarisch.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 1914

Autor(en)/Author(s): Vadász M. Elemér

Artikel/Article: Regenerationserscheinungen an fossilen Echinoiden. 283-288