

# ÜBER BEMERKENSWERTE ERHALTUNGSFORMEN BEI PATELLEN AUS DEN MIOZÄNEN SANDEN VON ROGGENDORF NÄCHST EGGENBURG IN NIEDERÖSTERREICH.

Von

**KURT EHRENBURG**  
(Wien).

Mit Tafel III und IV.

Schon 1931, bei einem gelegentlich einer Institutsexkursion in das außeralpine Wiener Becken dem Krahuletz-Museum in Eggenburg abgestatteten kurzen Besuche, waren mir einige der dort ausgestellten Patellen durch ihre Erhaltungsform aufgefallen, doch bot sich damals zu näherer Betrachtung keine Gelegenheit. Erst als ich im Herbst 1933 wieder ins Eggenburger Museum kam, um das dem Paläontologischen und Paläobiologischen Institut der Universität Wien zur Bearbeitung anvertraute paläontologische Material aus der Teufelslucken zu sichten, konnte ich auch jene Patellen genauer ansehen und dann einige derselben, die mir von der Kustodin A. STIFFT-GOTTLIEB in dankenswerter Weise für unsere Institutsammlung zur Verfügung gestellt wurden, mit nach Wien nehmen und hier einer eingehenden Untersuchung unterziehen.

Was an diesen Stücken bemerkenswert ist, sollen die beigegebenen Abbildungen (Tafel III, Fig. 1—7) erläutern helfen. Fast alle Patellen aus den Sanden von Roggendorf zeigen, wie schon SCHAFFER erwähnt hat, deutliche Spuren einer Abscheuerung und Abrollung. Sowohl die randlichen Partien wie vor allem die Schalenspitzen sind hievon betroffen, letztere deshalb meist sehr zerbrechlich (1 a, S. 174, 1 b, S. 60). In manchen Fällen — und wie es scheint keineswegs selten — ist die Zerstörung noch viel weiter gegangen. An Stelle des Scheitels der Schale findet sich ein mehr minder ausgedehntes, länglich-rundes Loch oder es ist überhaupt nur die Randpartie der Schale als mehr minder schmaler

Ring erhalten, das zentrale Loch also von viel größerem Umfange (Tafel III, Fig. 1—3, 7). Zwischen jenen Stücken mit zwar abgeschweilter, aber erhaltener Schalenspitze und diesen im Zentrum durchlochtem oder bis auf einen peripheren Ring zerstörten Gehäusen nehmen andere eine Art Mittelstellung ein. Bei ihnen ist die Scheitelregion zwar vorhanden, aber wie ein Blick auf Tafel III, Fig. 4—6 lehrt, fehlt ihr die äußere, skulpturierte Schalenschichte. Die „Scheitelkappe“ ist scharf von der übrigen Schale abgesetzt und gegen die verschmälerte Gehäusevorderseite zu mehr oder minder beschädigt, so daß zwischen ihr und dem peripheren Ring hier eine spaltförmige bis umfangreichere Lücke klafft. Doch auch nach hinten zu erwies sich die Verbindung zwischen Scheitelkappe und peripherem Ring als keine feste. Bei der sorgfältigen und behutsamen Auspräparation des wenig verfestigten, nur unmittelbar an der Schaleninnenseite zu einer kaum ganz entfernbaren Kruste verhärteten Sandes fiel nämlich die Kappe einfach aus dem Ring heraus: beide waren also nur durch das Sediment zusammengehalten worden. Dieser Befund ergab sich bei einem der drei in dieser Form erhaltenen, abgebildeten Stücke. Beim zweiten, welches, als ich es bekam, fast frei von Sand war, ist die Kappe bereits angeklebt gewesen, also offenbar bei der seinerzeitigen Präparation ebenfalls herausgefallen. Beim dritten wurde die innere Sandschichte nicht soweit abgetragen, weil sonst eine Beschädigung der Kappe befürchtet werden mußte; die partielle Freilegung berechtigt aber zu der Annahme, daß sich auch diese Kappe bei weiterer Präparation als bloß verkittet herausstellen würde.

Es ist wohl naheliegend, von den erwähnten Stücken, die mit dem zentralen Loch (ohne Kappe), vor allem aber die randlichen Schalenringe im Sinne PRATJE's auf Fazettierungserscheinungen zu beziehen. Nach diesem Forscher kommt es, z. B. bei Patellen der Kaplandküste (2, S. 152), zu Abschleifungen der Gehäuse durch das mehr oder minder grobkörnige, in der Brandungszone bewegte Sediment. Dieses Abschleifen oder Fazettieren soll allmählich vor sich gehen, eine Ab- und Durchscheuerung der Spitze wäre der Anfang, die Vergrößerung des so entstandenen Loches würde schließlich zum randlichen Ring führen. Bei genauerem Vergleich unserer Stücke mit den von PRATJE a. a. O. abgebildeten Patellen, wie mit seinen, eben nur in Kürze mitgeteilten Darlegungen über deren Fazettierung ergeben sich jedoch auch gewisse Unterschiede. An

unseren Stücken ist der Rand des Loches nie so deutlich verschliffen und zum Teil auch unregelmäßiger als bei den von PRATJE a. a. O. in Abb. 1 und 2 (vgl. auch seine Abb. 5 und 6) wiedergegebenen Objekten. In unserem Falle springen da und dort an den Rändern der Löcher kleine, scharfe Zacken vor, während in PRATJE'S Abb. 1 z. B. dieser Rand zwar gewellt ist, aber die vor- wie zurückspringenden Partien desselben deutlich verschliffen sind. Auch das Sediment ist wohl nicht völlig gleichartig. PRATJE spricht a. a. O. von feinerem Sand aufliegendem, sehr grobem Sand und Kies aus nur kantengerundeten Körnern mit 4—10 mm Durchmesser, einem Gemisch aus dem Zersetzungsgrus des am Strande unter dem Tafelberg sandstein anstehenden jungalgonkischen, grobkörnigen Granites und marinen Komponenten (Schalenfragmenten usw.). Die Sande am Fundorte unserer Patellen hingegen sind mit SCHAFFER (1 b, S. 60) als resche, feine, hellgraue bis gelbliche Quarzsande zu bezeichnen, ihre Komponenten bleiben nach den mir als Schalenausfüllung vorgelegtem Material wohl durchwegs unter der von PRATJE angegebenen Größe, ihre Abrundung dürfte als etwas stärker zu bezeichnen sein. Trotz dieser zweifellosen Verschiedenheiten möchte ich eine gleichartige oder doch weitgehend ähnliche Entstehung der Erhaltungsformen in PRATJE'S und in unserem Falle nicht a priori völlig ausschließen. Denn zum guten Teil lassen sich die Differenzen doch als bloß graduelle auffassen und inwieweit bei weniger grobem Sediment und nur wenig typischen Schlißflächen noch an Fazettierung gedacht werden darf, müßte erst genauer geprüft werden, wobei auch noch andere Faktoren wie die Intensität der Brandung, die Dauer des ihr Ausgesetztseins in Betracht zu ziehen wären.

Etwas anders verhält es sich mit den kappentragenden Stücken. Diesen wurde zwar oben eine Art Mittelstellung zwischen den Gehäusen mit vorhandener, abgescheuerter Spitze und den peripheren Schalenringen zuerkannt, aber dies geschah nur im Hinblick auf den Grad der Vollständigkeit bzw. Unvollständigkeit der Erhaltung. Es sollte diese in obiger Beziehung wohl durchaus berechnigte Reihung nichts über Art und Gang der Zerstörung aussagen und damit auch keineswegs eine Entscheidung darüber vorwegnehmen, ob die Schalenkappen als ein Früh- oder Mittelstadium eines Fazettierungsvorganges betrachtet werden dürfen oder nicht. Eben diese Frage aber drängt sich naturgemäß jetzt auf, nachdem wir die Ver-

gleichbarkeit der randlichen Ringe mit PRATJE's Fazettenringen erörtert und einstweilen unentschieden gelassen haben. Ist also die Möglichkeit gegeben, die Scheitelkappen auf einen Fazettierungsvorgang zu beziehen? PRATJE jedenfalls erwähnt a. a. O. nichts von einem derartigen Stadium und nach seiner Schilderung (vgl. auch seine Abb. 5—7) ist für ein solches auch kein Raum. Denn auf die Abscheuerung der Spitze soll ja gleich deren Durchscheuerung zu einem kreisrunden bis länglich-ovalen Loch folgen, das dann allmählich, aber ringsum gleichmäßig gegen den Gehäuserand hin erweitert wird. Bei Einbeziehung eines Kappenstadiums hingegen müßte folgender Ablauf angenommen werden: Abscheuerung der Schalenspitze bis zur gänzlichen Entfernung der Außenschichte → Bildung einer Spalte zwischen der so entstandenen Kappe und dem peripheren Gehäuseteil → Loslösung (Herausfallen) der Kappe → Erweiterung des nunmehrigen zentralen Loches bis zum typischen Schalenring. Es wäre also statt mit einem gleichartigen allmählichen, mit einem mehrphasigen Vorgang zu rechnen, denn wie kaum näher begründet zu werden braucht, ließen sich wohl die Abscheuerung der Schalenspitze und die Erweiterung des zentralen Loches, nicht aber die Spaltenbildung und Ablösung der Kappe ohne weiters auf einen Fazettierungsvorgang beziehen. Damit erhebt sich jedoch von selbst die weitere Frage, wie denn die Spaltenbildung und Kappenablösung zu erklären sind.

Als SCHAFFER die Roggendorfer Patellen beschrieb, hat er sowohl hinsichtlich des Formenbestandes wie des Lebensraumes auf die rezenten Patellen der afrikanischen Kaplandküste hingewiesen (1 b, S. 56 und 60). Gerade aus dieser Gegend, aus der False Bay bei Simonstown, von Muizenberg und Port Elizabeth standen mir die im Paläontologischen und Paläobiologischen Institut der Universität Wien aufbewahrten, reichen Patellensammlungen O. ABEL's aus dem Jahre 1929 zu Vergleichszwecken zur Verfügung. Dieses Material umfaßt nach Form und Größe recht verschiedene Typen, die aber vielfach durch Übergänge verknüpft erscheinen und — eine systematische Durcharbeitung steht noch aus — wohl nur auf einige wenige, aber sehr stark variierende Arten zu verteilen sein dürften; auch nach der Erhaltung schwankt dieses Material innerhalb weiter Grenzen, von ganz frisch aussehenden finden sich alle Übergänge zu solchen, die man, wäre ihre Herkunft unbekannt, auch als subfossil oder fossil ansprechen könnte. An diesen Stücken

habe ich nun eine Reihe von Beobachtungen machen können, welche vielleicht zur Klärung der Roggendorfer Erhaltungsformen und vor allem der Kappenbildung beitragen können.

Betrachtet man die besterhaltenen dieser Gehäuse von der Innenseite, so kann man deutlich zwei Zonen unterscheiden: eine zentrale oder apikale, in ihrer Ausdehnung ungefähr den früher erwähnten Kappen entsprechende, und eine randliche. Im Bereiche der letzteren hebt sich an der Grenze zu jener ein schmaler Streifen merklich ab. Er ist in annähernd halber Schalenhöhe entlang des ganzen Schalenumfanges verfolgbar und stellt die hufeisenförmige Ansatzfläche des Haftmuskels dar, mit welchem sich das Patellentier an seinem Gehäuse befestigt. Die zentrale Zone unterscheidet sich häufig, doch auch bei frischen Schalen nicht immer, durch ihre Färbung und Lichtdurchlässigkeit von den beiden Abschnitten der peripheren. Sie ist in der Regel pigmentreicher und daher dunkler. Im durchfallenden Licht jedoch erscheint sie nicht immer als weniger durchlässig, das heißt dunkler, sondern oft trotz dunklerer Färbung auch durchscheinender. Zum Teil hängt diese wechselnde Lichtdurchlässigkeit bei gleichen Farbverhältnissen offensichtlich mit der Abscheuerung der Außenschichte in der Umgebung der Spitze zusammen (die ja fast immer schon zu Lebzeiten einsetzt und mithin auch an diesem rezenten Material nur selten vollkommen fehlt), aber es finden sich auch abgescheuerte Stücke, wo die Apikalzone im durchfallenden Lichte sich als dunkler, die hufeisenförmige Partie als heller und dünner erweist. Merkwürdig ist weiters, daß gerade die wenigen Stücke ohne Spitzenabscheuerung kaum Färbungsverschiedenheiten auf der Innenseite zeigen. Eine gewisse Beziehung zwischen dem Verhalten der Scheitelzone im durchfallenden Licht und der Abscheuerung, vielleicht auch zwischen der Färbung der Scheitelzone und der Abscheuerung, darf demnach immerhin vermutet werden, wenngleich noch andere Momente von wesentlicher, bei der Färbung ja sicherlich von entscheidender Bedeutung sein mögen. Beachtenswert im gegenwärtigen Zusammenhang könnte ferner die Tatsache sein, daß bisweilen die Innenfläche der Zentralzone wie eine besondere, von innen her dem Gehäuse aufgelagerte Schichte erscheint. Manchmal ist diese ganz dünn und läßt mit freiem Auge keine besondere Beschaffenheit erkennen, manchmal aber fehlt ihr bei gleich geringer Stärke viel von dem der Innenfläche sonst im frischen Zustande eigentümlichen Glanz. Ge-

legentlich ist sie jedoch viel dicker, ebenfalls mehr matt. Dann läuft der Gehäuseinnenraum nicht mehr minder in eine Spitze zu, sondern ist gegen oben durch eine nur mäßig geneigte, unmittelbar an der Spitze etwas konkave Decke abgeschlossen, so daß die Innenform weniger weitgehend als sonst der Außenform entspricht. Diese mehr minder matte Schichte erinnert bei makroskopischer Betrachtung etwas an den bisweilen die Muskelansatzfläche überziehenden weißen Belag; dieser ist aber entsprechend den Muskelbündeln oft unterteilt und weich, das heißt leicht ritzbar, jene Schichte hingegen stellt eine einheitliche, viel festere Masse dar. Ob es sich in der erwähnten Auflagerung der Apikalzone, die wohl als sekundäre Ausscheidung des Mantelepithels aufzufassen sein dürfte, um eine der Abscheuerung von außen entgegenwirkende Reaktion handelt, wage ich nicht zu entscheiden. Die Literatur, die ich zu Rate zog (z. B. BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Bd. Gastropoda prosobranchia u. a. m.), brachten mir keinen befriedigenden Aufschluß und meine eigenen Beobachtungen reichen zur Klärung nicht aus. Immerhin aber darf aus den angeführten Befunden gefolgert werden — und aus diesem Grunde habe ich sie hier angeführt —, daß ihnen gewisse substantielle Eigentümlichkeiten der Scheitelzone zugrundeliegen. Endlich hat auch die Betrachtung der Außenseite dieser Patellen einige Beobachtungen ergeben. Gar nicht selten zeigte sich nämlich in der Außenschicht, dort wo innen ungefähr der obere Rand der Muskelansatzfläche liegt, eine Unterbrechung der normalen Beschaffenheit. Wie wenn das Wachstum beziehungsweise die Bildung der Außenschicht vorübergehend gestört worden wäre, ist hier der regelmäßige Verlauf der letzteren unterbrochen, indem eine klar ausgeprägte Furche um die ganze Schale herumzieht, welche gleichzeitig eine deutliche Absetzung der Apikalzone vom restlichen Gehäuseteil bedingt. Besonders tief ist diese Furche bei einer in unserer Institutssammlung befindlichen *Patella caerulea* von den Cap Verdeschen Inseln, wo zu einer völligen Trennung der „Kappe“ von der übrigen Schale wohl nur mehr ein kleiner Schritt wäre (Taf. III, Fig. 8). Noch eindrucksvoller ist vielleicht in diesem Zusammenhange das Taf. III, IV, Fig. 9 wiedergegebene Gehäuse von Muizenberg. Die Furche liegt hier allerdings viel randnäher und entspricht dem Unterrand der recht weit vom Apex entfernten Muskelansatzfläche, aber an einer Stelle klafft in ihr eine bis ins Schaleninnere reichende Lücke, die sich

in einem schräg aufwärts gegen den Oberrand der Insertionsfläche ziehenden Spalt fortsetzt. Diese, wohl erst post mortem entstandene Lücke mag gewiß künstlich erzeugt oder doch erweitert worden sein; daß sie aber gerade im Bereiche der Furche sich findet, möchte ich kaum für zufällig halten. Die durch die tiefe Furche gekennzeichnete, hier freilich sehr randnahe „Störungszone“ muß den Durchbruch zur offenen Spalte, wie immer er herbeigeführt wurde, nicht unerheblich erleichtert haben.

Wenn man alle diese Beobachtungen an rezenten Patellen zusammennimmt, darf man mithin wohl als Ergebnis feststellen, daß

1. die Apikalzone der Schaleninnenseite durch gewisse Eigentümlichkeiten von dem übrigen Gehäuse verschieden ist, daß
2. die Außenschichte der Schale mitunter eine ringförmige „Störungszone“ aufweist, welche ihrer Lage nach in der Regel mit der Grenze zwischen Scheitel- und Randzone auf der Innenseite übereinstimmt.

Da somit nicht selten außen wie innen an der gleichen Stelle eine Grenze zwischen Schalenzentrum und Schalenrandpartie angedeutet erscheint, ist schon durch diese Beobachtungen wenigstens eine gewisse Grundlage gewonnen, von der aus eine postmortale Loslösung gerade an dieser Stelle dem Verständnisse etwas näher gebracht werden könnte.

Stimmt nun aber der Unterrand der Kappen an unseren fossilen Stücken mit dieser Grenzlinie überein?

Eine ganz entschiedene Antwort mit ja oder nein ist leider nicht möglich, denn teils wegen des inkrustierten und ohne Gefahr für die Stücke nicht entfernbaren Sandes, teils wegen der im Verlaufe der Fossilisation erfolgten Zerstörung der innersten Schalenschichte ist die Lage der Muskelinsertionsfläche nicht mehr mit voller Sicherheit zu erkennen. Aber auf Grund der durchgeführten Vergleiche darf jedenfalls behauptet werden, daß der Kappenrand an allen diesen Stücken jener Grenzlinie entsprechen kann.

Ehe wir von dieser Erkenntnis der möglichen Übereinstimmung weiter schreiten und nach dieser Möglichkeit wenigstens hohe Wahrscheinlichkeit verleihenden Umständen Ausschau halten, ehe wir in diesem Zusammenhange auch nach allfälligen weiteren Hinweisen zur Klärung solcher Loslösung suchen, wollen wir nochmals auf das Verhältnis von Kappen- und Loch- bzw. Ringbildung zurückgreifen.

An früher Gesagtes (S. 33 ff.) anknüpfend, kann jetzt auf Grund der inzwischen erfolgten Feststellungen, ein Gang der Zerstörung mit der Spitzenabscheuerung als Anfangs-, der Kappenbildung und -ablösung als Mittel-, der Ringbildung als Endstadium als zumindest möglich bezeichnet werden. Ja, vom Kappenstadium aus betrachtet, darf als sicher gelten, daß die schon zu Lebzeiten einsetzende Spitzenabscheuerung der Loslösung der Kappe vorangeht und als sehr wohl denkbar oder sogar wahrscheinlich, daß der Kappenablösung die Bildung eines typischen Schalenringes folgt, da doch mit der Abtrennung der Kappe bereits die Ausgangsform für den randlichen Ring gegeben scheint. Aber muß deswegen jede Spitzenabscheuerung zur Kappenbildung führen, muß jedem schmalen, ringförmigen Randstreifen ein Kappenstadium vorangegangen sein, ist mit anderen Worten, weil es Kappenbildung (Kappenablösung) gibt und gegeben hat, diese ein für jeden Einzelfall notwendigerweise zu postulierendes Zwischenglied? Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich diese drei, in der letzten zusammengefaßten Fragen verneine. Nicht nur die theoretische Möglichkeit des direkten Weges: Spitzenabscheuerung  $\rightarrow$  Durchscheuerung  $\rightarrow$  Lochbildung  $\rightarrow$  Lochvergrößerung  $\rightarrow$  Ringbildung kann meines Erachtens kaum ernstlich bezweifelt werden, auch manche tatsächliche Beobachtung spricht durchaus für diesen einfacheren Ablauf gemäß PRATJE'S Auffassung (s. o.). Schon die hier in Taf. III, IV, Fig. 1—3, abgebildeten „Lochformen“ dürfen da angeführt werden. Es kann aufmerksamer und kritischer Beobachtung kaum entgehen, daß die kleinsten dieser Löcher für eine mit dem Oberrand der Muskelinsertionsfläche abschließenden Kappe zu sehr auf die Umgebung der Gehäusespitze beschränkt sind. Gewiß, die Lage des Muskels schwankt, nach dem „Hufeisen“ auf der Schallinnenseite beurteilt, um die Gehäusemitte herum (vgl. auch S. 35 ff.), was zum Teil mit dem recht wechselnden Neigungswinkel der Schalenwände und mit der ungleichen Schalenhöhe zusammenhängen dürfte; aber eine Lage so hoch oben, wie sie bei Taf. III, IV, Fig. 1 und 2, angenommen werden müßte<sup>1)</sup>, wenn der Lochraum bei seinem heutigen

<sup>1)</sup> Die unregelmäßige Umrandung des Loches bei den erwähnten Stücken, die man vielleicht auch als Argument gegen die Deutung als Kappenrand heranziehen könnte, kommt als solches wohl nicht in Betracht, weil sie erst nachträglich durch sekundäres Ausbrechen entstanden sein kann.

oder gar bei seinem früher vielleicht noch geringerem Umfange (vgl. Anm. 1, S. 38) dem Muskeloberrand entsprechen sollte, habe ich an keinem der vielen geprüften Stücke gefunden. Es ergibt sich demnach:

1. Die Kappe darf insoweit als ein Stadium eines Ringbildungsvorganges aufgefaßt werden, als ihr stets die erste Stufe desselben (Spitzenabscheuerung) vorangeht und die letzte (Randringbildung) folgt, wenn der Vorgang nicht unterbrochen wird.

2. Die Kappenbildung stellt aber andererseits kein notwendiges Mittelstadium dar, von der Spitzenabscheuerung kann auch ein mehr direkter Weg über Spitzendurchscheuerung und Lochvergrößerung zur Ringbildung führen.

Daraus folgt aber,

3., daß die Kappenbildung nicht allein durch die Spitzenabscheuerung ausgelöst werden kann, sondern noch durch andere Faktoren wesentlich mitbestimmt wird.

In welcher Richtung diese Faktoren zu suchen sind, haben wir bereits oben darzulegen versucht: es scheint sich um irgend einen Zusammenhang mit einer innen immer, außen aber nur gelegentlich markierten Grenzlinie am Gehäuse zu handeln. Dabei muß, da die innere Grenzlinie allen Gehäusen zukommt, die äußere aber nur bisweilen auftritt, am ehesten der letzteren ein entscheidender Einfluß zugemutet werden. Haben wir nun — damit kehren wir zu den bereits auf Seite 37 angeschnittenen Fragen zurück —, irgendwelche Anhaltspunkte, die uns die Entstehung dieser äußeren Störungszone und damit auch die Ablösung an derselben verständlich machen können?

Herrn Doz. Dr. W. KÜHNELT, der mich auch in anderer Weise bei meinen Untersuchungen freundlichst unterstützte, verdanke ich den Hinweis auf eine eben erst erschienene Arbeit von C. R. BOETTGER, welche uns da einen wertvollen Fingerzeig gibt. Bei seinen „Untersuchungen über phänothypische Variationen mediterraner Napfschnecken (Patella)“ hat BOETTGER u. a. die schon von früheren Autoren gemachte Beobachtung bestätigt gefunden, daß die Patellen aus der oberen Gezeitenzone hohe Schalen aufweisen und „daß die Schalen um so flacher werden, je mehr die Schnecken vom Wasser bedeckt sind“ (3, S. 345). Wenn nun Patellen ihren Standort ändern, und zwar aus ständig untergetauchten Biotopen nach oben wandern oder wenn die Bedingungen am (selben) Standort in der gleichen Richtung geändert werden (etwa auf einem losen Fels-

block, der in eine solche Lage gebracht wird, daß er nach der Lageänderung im Gegensatze zu früher regelmäßig einige Zeit trocken liegt), kann man eine Änderung der Wachstumsrichtung an der Schale beobachten. Die flachen Schalenwände werden steiler weitergebaut, um eben die erforderliche größere Schalenhöhe zu erzielen<sup>2)</sup>. Dadurch entsteht ein mehr oder minder deutlicher Knick in der Linie Apex-Schalenrand (3, S. 356), was auch bereits DEUTZENBERG und DUROUCHOUX als „coquille tronquée“ beschrieben haben (4, S. 52). Ähnliches ist jedoch auch bei Tieren, die ständig in der „Sprühzone“ (s. Anm. 5 a, S. 45) leben, zu sehen. „An Schalen von alten Patellen aus der Sprühzone ist die Zunahme der Hochwölbung dadurch zu erkennen, daß die Linie Apex-Schalenrand nicht wie bei ständig untergetauchten Exemplaren gerade, sondern oft nach außen gewölbt ist.“ „Die Hochwölbung des Weichkörpers und damit die Anlage der Schale unter steilerem Winkel zur Unterlage scheint im

<sup>2)</sup> Über die Art des Zusammenhanges zwischen Schalenhöhe und Aufenthaltsort äußert sich BOETTGER a. a. O. S. 353 wie folgt: „Zweifelloso bietet die erhöhte Schale den Napschnecken während der Zeit, wo sie außerhalb des Wassers sind, für den Weichkörper einen besseren Schutz als flache Schalen. Das wird ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, daß das Volumen unter den erhöhten Schalen der Austrocknung und der Erwärmung durch die verderbliche Sonnenbestrahlung besser widersteht, als der flach angeordnete Weichkörper unter einer flachen Schale.“ Mit der Erhöhung der Schale soll auch die Ausbildung eines mehr rundlichen Umrisses des Schalenrandes Hand in Hand gehen. „Bei den stets untergetauchten Patellen mit elliptischer Grundfläche ist die Verbindungslinie Apex-Vorderrand oder Apex-Hinterrand größer als die Verbindungslinie vom Apex nach einer Seite. Bei den zeitweise trockenen Napschnecken wird das flachausgezogene Vorder- und Hinterende möglichst kurz angelegt, wodurch der Schalenrand und damit die Grundfläche des Tieres runder ist als bei den Unterwasserformen. Die günstigste Form in bezug auf die Austrocknung würde bei einer kreisförmigen Grundfläche erreicht sein, wenn die Schale die Gestalt eines Kegels annimmt. Patellen mit vollständig kreisrunder Grundfläche konnten jedoch in der Natur nicht festgestellt werden.“ (ibid.)

<sup>3)</sup> Bei dieser ontogenetischen Höhenzunahme von Endemiten der Sprühzone könnte man vielleicht an eine Äußerung biologischer Trägheit in Gestalt ontogenetischer Beharrung (Palingenese) denken (5), wenn man erwägt, daß die offenbar marine Herkunft der Gastropoden und Mollusken überhaupt, das hohe geologische Alter der Patellen und andere Momente es sehr wahrscheinlich machen, daß die Patellen (wie manche andere Bewohner der Sprühzone) ursprünglich an ständig untergetauchten Biotopen beheimatet waren und erst später gegen die Sprühzone hin vorgezogen sind.

Verlaufe des Wachstums. oft noch zuzunehmen (3, S. 355)<sup>3</sup>). Es besteht demnach zwischen jener Änderung bei einem Standortwechsel und dieser bei den endemischen Formen kein prinzipieller Unterschied, diese stellt vielmehr nur eine mehr oder minder abgeschwächte Parallele zu jener dar. Im übrigen sind wohl auch sonst bloß graduelle, gleitende Verschiedenheiten zwischen den Bewohnern länger, kürzer oder gar nicht trocken liegender Biotope vorhanden. „Je kürzer eine Patella überflutet ist, desto höher und runder ist sie“ (3, S. 367).

Diese eben auszugsweise mitgeteilten Beobachtungen BOETTGER's sind, wie schon oben angedeutet wurde, von außerordentlichem Interesse für uns. Besonders der extremste Fall, die Wachstumsänderung beim Wechsel des Standortes mit dem Knick in der Linie Apex-Schalenrand, läßt ja eine unseren Kappenrändern entsprechende „Störungszone“ leicht verständlich erscheinen und auch im anderen Fall, bei den endemischen Formen der Sprühzone, wäre eine solche durchaus denkbar. Die Vermutung eines derartigen Zusammenhanges steigert sich aber bis zur fast sicheren Überzeugung, wenn man gerade an dem Belegstück, welches BOETTGER für die Formänderung bei Standortwechsel abbildet (3, Taf. 5, Fig. 13), eine Furche um die Schale herumlaufen sieht, welche mit der Furche unseres in Taf. III, IV, Fig. 8, dargestellten rezenten Vergleichstückes weitgehendst übereinstimmt. Zwischen beiden besteht nur der eine Unterschied, daß bei BOETTGER's Exemplar die Furche etwas schwächer, der Knick etwas stärker zu sein scheint, während unser, gleichfalls als *Patella caerulea* bestimmtes Stück von den Cap Verdeschen Inseln die Furche etwas stärker, den Knick aber etwas schwächer zeigt, wodurch mehr der Eindruck einer, nach BOETTGER für die endemischen Formen der Sprühzone kennzeichnenden Wölbung der Schale (s. o.) entsteht. Nach dem oben Gesagten ist dieser graduellen Verschiedenheit wohl keine weitere Bedeutung beizumessen. Es ergibt sich vielmehr bei der Ähnlichkeit zwischen BOETTGER's und unserem rezenten Stück von den Cap Verdeschen Inseln einerseits und zwischen diesem und unseren fossilen Patellen andererseits, daß wir auch auf sie die Darlegungen BOETTGER's anwenden dürfen. Die an den Roggendorfer Patellen beobachtete Kappenbildung kann demnach in letzter Linie auf eine Störung im Schalenwachstum zurückgeführt werden, indem die infolge Änderung der Wachstumsrichtung entstandene, durch eine Furche ge-

kennzeichnete Störung in der Außenschichte die Kappengrenze und damit die Kappe, gleichzeitig als eine Art „Schwächezone“ aber auch die Voraussetzung für deren Ablösung an dieser Stelle schuf.

Dieses Ergebnis und die früheren Teilresultate zusammenfassend können wir mithin über die Entstehung der eingangs geschilderten Erhaltungsformen abschließend folgendes aussagen:

1. Die abgescheuerten, losgelösten Schalenkappen verdanken ihre erstgenannte Eigenschaft der schon intra vitam einsetzenden Abscheuerung der Scheitelzone; ihre Umgrenzung ist durch eine aus der Änderung der Wachstumsrichtung erklärbare Furche in der Außenschichte gegeben, ihre postmortale Ablösung ist durch Verwitterungsvorgänge, welche die Furche zu einer die ganze Schale querenden Spalte erweiterten, hervorgerufen. Ob und inwieweit dabei auch die übereinstimmende Lage von Muskeloberrand und Störungszone eine Rolle spielt, kann nicht mit Sicherheit entschieden werden, da am Fossilmaterial der Erhaltungszustand, an den Stücken BOETTGER'S das Fehlen entsprechender Angaben, die Lage des Schalenhaftmuskels nicht eindeutig feststellen läßt.

2. Die kleinen, apikalen Schalendurchbrüche können

a) durch völlige Ablösung und nachträglichen Verlust von kleinen Scheitelkappen entstanden sein (falls für die Ablösung die übereinstimmende Lage von Furche und Muskelrand unwesentlich wäre); sie können aber ebenso

b) auf bloße Durchscheuerung der Schalen spitze (Fazettierung) zurückgehen.

3. Die randlichen Schalenringe können

a) durch Erweiterung kleiner apikaler Durchbrüche (Fazettierung),

b) durch Erweiterung nach Kappenablösung und Kappenverlust entstandener Löcher (Fazettierung),

c) (unter der schon für den Fall 2a angegebenen Voraus-

setzung) bloß durch Ablösung und Verlust sehr großer Kappen gebildet worden sein.

Mithin darf — soweit dies in derartigen Fällen überhaupt möglich ist — wenigstens die Kappenbildung und Kappenablösung als hinreichend geklärt gelten. Betreffs der beiden anderen Erhaltungsformen aber wäre noch zu untersuchen, ob die Lageübereinstimmung zwischen Furche und Muskeloberrand von wesentlicher Bedeutung ist und ob eine Fazettierung sicher angenommen oder sicher ausgeschlossen werden kann.

Beide Fragen kann ich zwar nicht endgültig klären, aber einige Hinweise scheinen mir immerhin möglich. SCHAFFER hat seinerzeit eine große Zahl von Abbildungen gegeben. Sucht man an ihnen nach den oben beschriebenen Erhaltungsformen, so findet man keine Schalenringe und keine Schalendurchbrüche von größerem Umfange. Nur da und dort ist ein ganz kleines apikales Loch angedeutet. Hingegen lassen die Figuren (1 a, Taf. LV—LVII), die leider Einzelheiten nicht durchwegs mit der gewünschten Klarheit zeigen, vielfach abgescheuerte Scheitelzonen erkennen und in einer Anzahl von Fällen ist zwischen apikalem und marginalem Schalenteil ganz ähnlich wie bei einigen unserer fossilen Stücke eine Art Stufe zu beobachten. Man darf daher wohl annehmen, daß es sich da um eine analoge Erhaltung handelt, daß also die abgescheuerte Apikalzone unseren Kappen vergleichbar ist und wie dort die Stufe bzw. der Kappenrand auf eine „Störungsfurche“ zurückgeht. Diese Stufe liegt nun bald recht nahe dem Scheitel, bald ungefähr wie bei unserem Material, bald auch viel mehr randlich, so daß im Falle einer Ablösung nur ein Schalenring übrig bliebe. Daß dieses Verhalten eher gegen als für die Erforderlichkeit einer Lageübereinstimmung von Furche und Muskeloberrand spricht (vgl. hiezu auch das erwähnte Stück von MUIZENBERG, S. 36 und Taf. III, IV, Fig. 9), dürfte sich nach den vorhergehenden Ausführungen von selbst verstehen.

In gewissem Sinne ähnlich ist das Ergebnis, wenn man an SCHAFFER's Abbildungen nach Spuren einer Fazettierung sucht. Schliffe, wie sie PRATJE's Stücke zeigen, habe ich an ihnen nicht zu erkennen vermocht. Die Bedenken, welche ich oben geäußert habe (s. S. 32) verstärken sich also. Die Intensität der postmortalen Abschleifung scheint tatsächlich geringer als in den von PRATJE beschriebenen Fällen gewesen zu sein und bloß zur Durchscheuerung

bereits in vivo abgewetzter Scheitelzonen, zur Erweiterung von Schalendurchbrüchen, nicht aber zur Erzeugung typischer Fazettenschliffe ausgereicht haben.

Damit hoffe ich die Genese der beschriebenen Erhaltungsformen bis zu dem Punkte analysiert zu haben, wo der derzeitige Stand unseres Wissens solcher Tätigkeit eine Grenze setzt. Es liegt wohl nahe zum Schlusse noch nach etwaigen Anhaltspunkten zur Beurteilung von Lebensraum und Lebensbedingungen Ausschau zu halten, wie sie sich ja oftmals teils unmittelbar aus Erhaltung und Vorkommen selbst, teils aus den zu ihrer Klärung erforderlichen Untersuchungen ergeben.

Zunächst darf da festgestellt werden, daß der Fundort der Roggendorfer Patellen nicht genau ihrem einstigen Lebensorte entsprechen kann. Nicht der Sandboden ist nach allem, was wir über die Lebensweise der Patellen wissen, ihr Aufenthaltsort gewesen, sondern, wie schon SCHAFFER (1b, S. 120) hervorhob, „an den Felswänden und auf Blöcken im Bereiche der Brandung saßen die Patellen, die wir bei Roggendorf treffen“ Das Vorkommen ist also nicht autochthon, sondern allochthon zu nennen. Ob es, noch genauer umgrenzt, als synchron-allochthon (6) zu gelten hat, vermag ich nicht mit absoluter Sicherheit zu entscheiden, möchte es jedoch für höchst wahrscheinlich halten. Allerdings kann kaum an eine sofortige Einbettung der Schalen nach dem Tode gedacht werden, weil die Kappenablösung und die ihr vorausgegangene Vertiefung der oberflächlichen Furche zu einer das Gehäuse querenden Spalte immerhin einige Zeit erfordert haben müssen; aber Wochen oder Monate zwischen Tod und Einbettung mögen hiefür vollauf genügt haben. Ist mithin Allochthonie gewiß, synchrone Allochthonie nahezu sicher, so wird doch die Entfernung Lebensort—Einbettungsort keine große gewesen sein. Die im ganzen gute Erhaltung wenigstens spricht entschieden gegen eine weite und lange dauernde Verfrachtung wie gegen eine sehr hohe Intensität der Transportkraft.

Aber nicht nur, daß die Patellen nicht am Fundorte selbst gelebt haben<sup>4)</sup>, dürfen wir als eine feststehende Tatsache ansehen,

<sup>4)</sup> Mit dieser Feststellung wird freilich der Folgerung SCHAFFER's (1b, S. 60/61) „Wir müssen uns also vorstellen, daß das von Osten vordringende Meer seinen Spiegel in einer Höhe gehabt haben muß, der die Lage der Patellenschichte entspricht. Sie gibt uns also einen sehr genauen Pegel für den damaligen Wasserstand“, eine sehr wesentliche Grundlage entzogen.

wir können auch positiv etwas über ihren Lebensort aussagen. Die schon genannten Untersuchungen von BOETTGER u. a. (s. S. 39) bieten uns hiezu die Grundlage. Unsere Stücke aus Roggendorf sind keineswegs extrem flach, sie sind vielmehr durchwegs eher als hoch zu bezeichnen (vgl. Taf. III, Fig. 1—7, mit Taf. IV Fig. 1 bis 7). Auch dort, wo heute der Scheitel oder selbst der größere Teil des Gehäuses fehlt, die Höhe also nicht genau gemessen werden kann, ist auf eine gewisse Höhe zu schließen. Den gleichen Eindruck erwecken SCHAFFER's Abbildungen, von einer kleinen Zahl flacher Exemplare abgesehen, welche sich jedoch auch durch ihre deutlich elliptische Form wie durch sonstige Merkmale von der Mehrheit unterscheiden und wohl als artverschieden zu gelten haben. Ein deutlicher Knick der Linie Apex-Schalenrand ist nicht oder nur selten<sup>5)</sup>, hingegen eine leicht konvexe Wölbung derselben ziemlich durchgängig zu beobachten. Nach den Angaben BOETTGER's darf daraus gefolgert werden, daß die Roggendorfer Patellen (mit Ausschluß der oben genannten flachen Formen) nicht an ständig untergetauchten Stellen gelebt haben, daß sie auch kaum ihren Standort geändert haben, sondern vorwiegend in der Sprühzone<sup>5a)</sup> endemisch waren. Mit diesen per analogiam gezogenen Schlüssen stimmen auch die Maße, die ich an meinen Patellen genommen habe, sehr gut überein. Nach BOETTGER schwankt das Verhältnis von Schalenlänge zu Schalenbreite.

---

<sup>5)</sup> Den deutlichsten Knick bei sehr beträchtlicher Schalenhöhe zeigt eine von SCHAFFER (1 a, Taf. V, Fig 16) abgebildete *Patella ferruginea* von Maissau. SCHAFFER (1 a, S. 174/175) hatte dieses Gehäuse als Mißbildung betrachtet und auf ungünstige Lebensverhältnisse zurückgeführt.

<sup>5a)</sup> Unter „Sprühzone“ versteht BOETTGER (a. a. O.) alle Biotope mit nicht-dauernder Wasserbedeckung, also, wie er mir auf eine Anfrage freundlichst erläuterte, Standorte, „die durch die geringe Veränderung des Wasserstandes [Gezeitenzone] und solche, die durch den Wogenschlag ihr Wasser erhalten“ [Spritzzone] (Brief v. 2. 5. 1934). Diese vom BOETTGER brieflich näher begründete Fassung des Begriffes „Sprühzone“ — das Wort ist für eine so weite Bedeutung wohl nicht sehr glücklich gewählt — ist hier trotz dieser Bedenken beibehalten worden, um die Aufstellung eines neuen Terminus zu vermeiden, zumal der Begriffsumfang den gegenwärtigen Bedürfnissen — eine sichere Bestimmung der Verteilung innerhalb der Sprühzone ist im Falle der Roggendorfer Patellen derzeit kaum möglich — durchaus entspricht.

bei ständig untergetauchten *P. (Patella)*

*caerulea* zwischen 1,25 und 1,42 (a. a. O. S. 349),

bei in der Sprühzone lebenden *P.*

(*Patella caerulea* zwischen 1,07 und 1,19 (a. a. O. S. 350),

bei ständig untergetauchten *P. (Patella)*

*lastra lusitanica* 1,27 und 1,40 (a. a. O. S. 351),

bei in der Sprühzone lebenden *P. (Patella)*

*lastra lusitanica* 1,10 und 1,19 (a. a. O. S. 352);

bei unseren Roggendorfer Patellen

schwankt dieses Verhältnis zwischen 1,16 und 1,21<sup>6)</sup>.

Die Verhältniswerte unserer Patellen aus Roggendorf fallen also fast vollkommen in die Variationsbreite von BOETTGER's Sprühzonenformen hinein; sie liegen, ganz präzise ausgedrückt, in deren oberer Hälfte und überschreiten diese nur unwesentlich. Wenn man berücksichtigt, daß BOETTGER bei zwei, verschiedenen Untergattungen zugerechneten Arten mit immerhin teilweise verschiedenen absoluten Maßen<sup>7)</sup> fast idente Verhältniswerte für die jeweils gleichen Biotope erhielt, die systematische Verschiedenheit diese Proportionen also kaum beeinflusste, so darf man in dem obigen Verhalten unserer Roggendorfer Patellen wohl mit Recht einen weiteren Hinweis auf ihren einstigen Lebensraum erblicken. Würde sich dieser Befund an umfangreicherem Material bestätigen lassen, würden auch Vergleiche mit den anderen von BOETTGER gegebenen Maßen<sup>8)</sup> dasselbe

		Fig.	1	2	3	4	5	6
		34	36	44	40	35	37,5	53
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
		28	30	38	34	29	32	44
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
		1,21	1,2	1,16	1,17	1,2	1,17	1,2
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6) Exemplar	Taf. III	Fig. 1	34	36	44	40	35	53
		2	36	44	40	35	37,5	53
		3	44	40	35	37,5	53	
		4	40	35	37,5	53		
		5	35	37,5	53			
		6	37,5	53				

		25,5—29,3	18,2—23,2
		mm	mm
7) <i>P. (Patella) caerulea</i> ,	ständig untergetaucht	25,5—29,3	18,2—23,2
<i>P. (Patella) lusitanica</i>	ständig untergetaucht	19,8—23,7	14,3—18,1
<i>P. (Patella) caerulea</i> ,	in der Sprühzone	24,8—28,5	21,9—26,4
<i>P. (Patella) lusitanica</i>	in der Sprühzone	20,7—24,0	18,0—21,4

(Vgl. BOETTGER, a. a. O. S. 349—352.)

<sup>6)</sup> An unserem Material ist das wegen des fehlenden Apex nicht möglich.

Ergebnis zeitigen, dann könnte man vielleicht noch einen kleinen Schritt weitergehen und wegen des Fehlens der extremsten Sprühzonenwerte eine relativ langdauernde Wasserbedeckung und ein relativ kurzes Trockenliegen mutmaßen.

Ist somit die Mehrheit der Roggendorfer Patellen allem Anscheine nach der Sprühzone im Sinne BOETTGER's (s. Anm. 5 a) zuzurechnen, so fehlen doch auch Formen nicht ganz, welche nach ihrer Gestalt auf andere Biotope hinweisen. Schon oben wurde das Vorkommen sehr flacher Gehäuse erwähnt und Zwischenformen zwischen diesen und der Mehrheit, wie ausgesprochen hohe Schalen liegen gleichfalls vor. Diese beträchtliche Verschiedenheit hat SCHAFFER seinerzeit veranlaßt, die Roggendorfer Patellen auf eine ganze Reihe von Arten mit etlichen Varietäten aufzuteilen, die in der Mehrzahl erst neu aufgestellt wurden. Angesichts der Tatsache, daß bei den rezenten Patellen viele Formverschiedenheiten standortsbedingte sind; daß bei ihnen zwischen den für die einzelnen Biotope typischen Gehäuseformen allerlei Übergänge auftreten; daß SCHAFFER bei Beschreibung der Roggendorfer Patellen ebenfalls auf die mannigfachen Übergänge zwischen vielen seiner Arten und Unterarten verweist, glaube ich jedoch kaum mit der Vermutung fehlzugehen, daß manche seiner Spezies bloße Standortsvarietäten darstellen<sup>9)</sup>. Auch die Vergesellschaftung so formverschiedener Patellen ist, wenn wir diese als verschiedenen Biotopen entstammend betrachten, keineswegs überraschend. Denn alle Standorte, an welche hier in Analogie mit den rezenten Befunden zu denken ist, werden einer neben dem anderen

---

<sup>9)</sup> Den vielfach unscharfen Grenzen ist es wohl auch zuzuschreiben, daß die Bemühungen, meine Stücke auf Grund SCHAFFER's Diagnosen und Abbildungen seinen Arten und Varietäten einzureihen, wenig Erfolg hatten. Nur ein oder das andere Stück glaube ich mit einiger Bestimmtheit als *P. miocaerulea* bzw. *P. manhartensis* — die letzte dürfte eine der wenigen guten Arten sein — ansprechen zu können, die übrigen aber innerhalb *P. ferruginea*, *roggendorfensis*, *paucicostata*, *spinicostata* und deren Varietäten zu lokalisieren scheint mir nur mit ziemlicher Willkür möglich. Ich habe daher, nicht nur um Fehlbestimmungen zu vermeiden, auf eine artliche Bestimmung überhaupt verzichtet, sondern auch in der Überzeugung, daß manche dieser Arten, sowie die Studien über die Standortsformenbildung der heutigen Patellen weiteren Ausbau erfahren, sich als revisionsbedürftig erweisen werden.

vorhanden gewesen sein<sup>10)</sup>, so daß die ihnen zugeordneten Gehäuse, nach dem Tode der Tiere in keiner Weise mehr mit dem Untergrunde verbunden, ohne weiteres in den gleichen Schichten gemeinsam zur Einbettung gelangen konnten.

Die Formenmannigfaltigkeit der Roggendorfer Patellen dürfte demnach nur teilweise artlich bedingt sein. In viel höherem Maße ist sie auf den Aufenthalt in, besonders hinsichtlich der Art (Dauer) der Wasserbedeckung verschiedenen, eng benachbarten Biotopen zurückzuführen. Die Mehrheit war in der „Sprühzone“ (s. Anm. 5a, S. 45) endemisch, andere haben anständig untergetauchten Standorten gelebt, nur wenige zeigen deutliche Spuren eines Überganges vom tieferen zum höheren Biotop, alle aber haben in mäßiger Entfernung vom mehr minder felsigen Wohnorte ihre Grabstätte in den Sanden gefunden.

---

<sup>10)</sup> Vgl. 3, S. 346/347: „Außerordentlich groß ist denn auch die Mannigfaltigkeit der Patellen des Golfes von Neapel in der Höhe und der Breite der Schale. Hier finden sich nicht selten Populationen mit erheblichem Unterschied in der Schalenhöhe und Schalenbreite örtlich nahe beieinander, und es ist meist leicht festzustellen, daß die Verschiedenheit, unter der die Populationen leben, nur in der Art der Wasserbedeckung zu suchen ist.“ — Aus dem Auftreten von Sprühzonenformen in Roggendorf würde sich übrigens bei Zutreffen der in Anmerkung 3 ausgesprochenen Ansicht über die Ausbreitung der Patellen auch der Schluß ergeben, daß die Eroberung der „Sprühzone“ zumindest schon im Miozän erfolgt ist.

**Verzeichnis der angeführten Schriften.**

- 1a. SCHAFFER, F. X., Das Miozän von Eggenburg. Abh. k. k. geol. R. A. Wien, XXII, 2, 1912.
  - 1b. — Das Miozän von Eggenburg. Abh. k. k. geol. R. A. Wien, XXII, 4, 1914.
  2. PRATJE, O., Fazettieren von Molluskenschalen. Paläont. Zeitschr., 11, 2, Berlin 1929.
  3. BOETTGER, C. R., Unters. ü. phänotyp. Variationen mediterraner Napfschnecken (Patella). Public. Staz. Zool. Napoli, Vol. XII, fasc. 3, 1933.
  4. DAUTZENBERG, P., und DUROUCHOUX, P., Faunule malacologique des environs de Saint Malo. Feuille. d. Jeun. Natural., 31, Paris 1900.
  5. EHRENBERG, K., Das biogenet. Grundgesetz in seiner Beziehung zum biologischen Trägheitsgesetz. Biol. General., VIII, 2, Wien und Leipzig 1932.
  6. — Erhaltungszustand und Vorkommen d. Fossilreste und d. Methoden ihrer Erforschung. Abderh. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., Abt. X, Wien und Leipzig 1929.
-

**Tafelerklärungen.**

## Tafel III und IV:

Fig. 1—7: Patellen aus den miozänen Sanden von Roggendorf.

Fig. 1—3: Mit apikalen Schalendurchbrüchen.

Fig: 4—6: Mit teilweise erhaltenen, stark abgescheuerten Scheitelkappen.

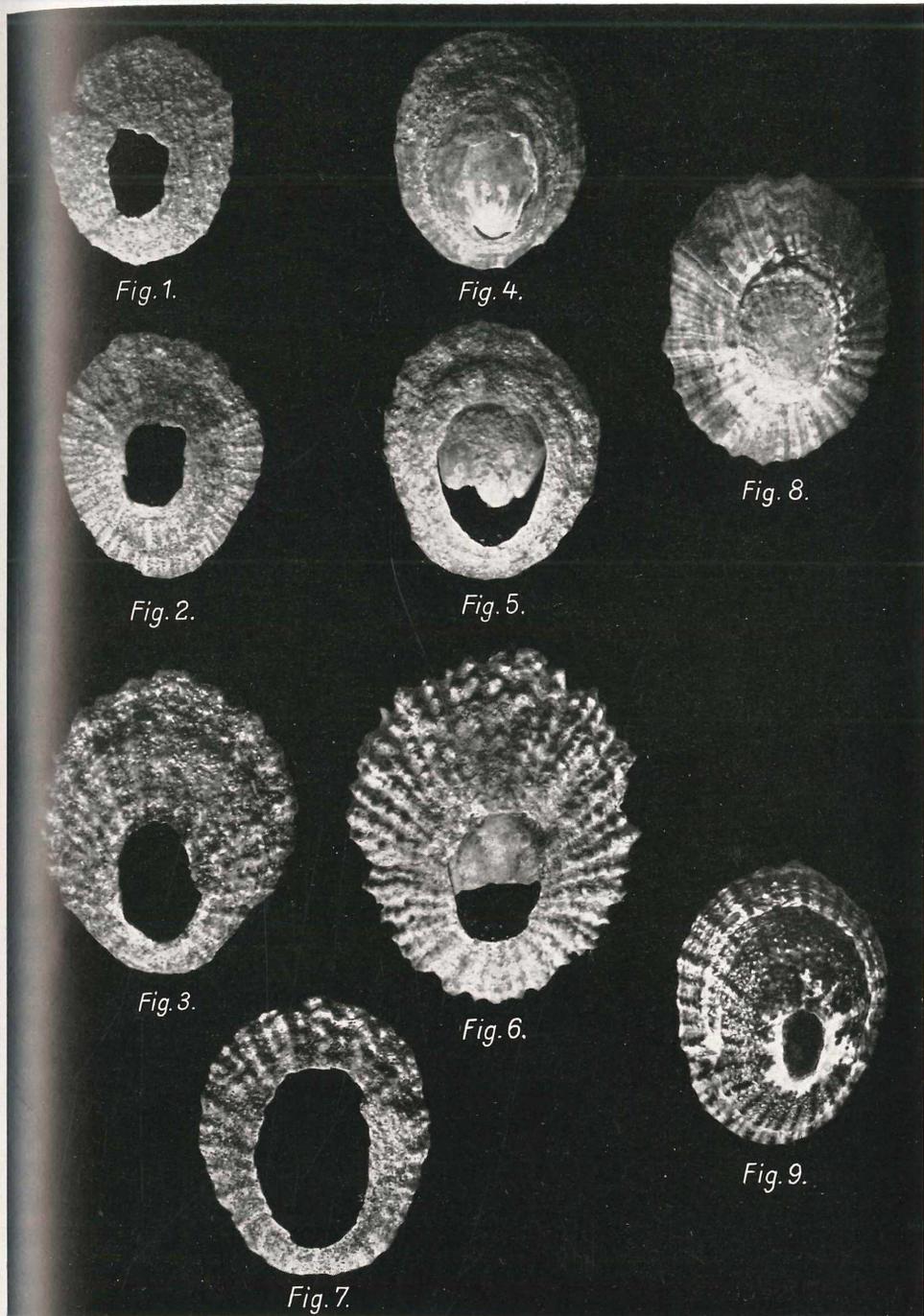
Fig. 7: Randlicher Schalenring.

Fig. 8: *Patella caerulea* mit Scheitelkappe. Kap Verdesche Inseln, rezent.

Fig. 9: Rezente *Patella* mit Spalte in der randnahen „Störungszone“. Muizenberg, S.-Afrika.

Alle Figuren annähernd in natürlicher Größe, auf Taf. III in Oberansicht (bzw. schräg von oben gesehen), auf Taf. IV in Seitenansicht. Die Originale befinden sich sämtlich im Paläontologischen und Paläobiologischen Institute der Universität Wien. Nähere Erläuterung im Text.

---





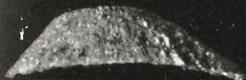


Fig. 1.



Fig. 4.



Fig. 2.



Fig. 5.

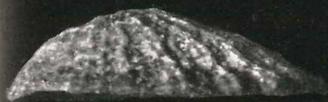


Fig. 3.



Fig. 6.



Fig. 7.

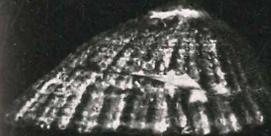


Fig. 9.

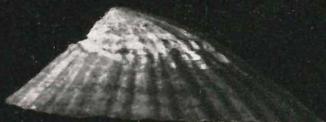


Fig. 8.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeobiologica](#)

Jahr/Year: 1938

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Ehrenberg Kurt

Artikel/Article: [Über bemerkenswerte Erhaltungsformen bei Patellen aus den miozänen Sanden von Roggendorf nächst Eggenburg in Niederösterreich. 31-50](#)