

VERÖFFENTLICHUNGEN AUS DEM
Musik
NATURHISTORISCHEN MUSEUM

NEUE FOLGE NR.1 : WIEN 1958



Selbstverlag Des Naturhistorischen Museums · Wien 1958

VERÖFFENTLICHUNGEN AUS DEM NATURHISTORISCHEN MUSEUM

Wien

Neue Folge Nr. 1

1958

GELEITWORT

Mit diesem Heft übernimmt das Naturhistorische Museum in Wien die bisher von der Gesellschaft für Natur und Technik herausgegebene Schriftenreihe geologisch-paläontologischen Inhalts in den Eigenverlag. Es geschieht dies in der Hoffnung, daß diese Schriften, die bisher im Publikum freundliche Aufnahme gefunden haben, auch in Zukunft dazu beitragen werden, das Interesse für die geologisch-paläontologische Sammlung zu fördern und ihr im In- und Ausland Freunde zu gewinnen.

Univ.-Prof. Dr. Hans Strouhal
Administrativer Direktor des Naturhistorischen Museums

INHALT

Primatenfunde im Jungtertiär des Wiener Beckens und anderer Fundorte in Österreich <i>Univ.-Prof. Dr. Helmuth Zapfe</i>	1	Ein bemerkenswerter fossiler Krebsrest aus dem Jurakalk von Ernstbrunn (Niederösterreich) .. <i>Dr. Friedrich Bachmayer</i>	16
Eine Höhle vor 10 Millionen Jahren — Die Ausgrabung einer vorzeitlichen Tierwelt	6	Ammoniten, die sonderbarsten Bewohner der vorzeitlichen Meere	17
<i>Dr. Friedrich Bachmayer und Univ.-Prof. Dr. Helmuth Zapfe</i>		<i>Dr. Friedrich Bachmayer</i>	
Fossile Schildkröten aus jungtertiären Ablagerungen von Österreich	10	Fossile Hydrozoen — eine wenig bekannte Gruppe riffbildender Meerestiere	27
<i>Dr. Friedrich Bachmayer</i>		<i>Dr. Erik Flügel</i>	

Unser Titelbild

Die älteste Schlange! — Pachyophis woodwardi Nopcsa aus der unteren Kreide (Neokom) von Bilek, Herzegovina, Jugoslawien. — Dieser interessante Schlangenvorfahre vermittelt zwischen den Schlangen der Gegenwart und den Platynota unter den fossilen Schuppensauriern (Squamata). Pachyophis war ein Meerestier, wahrscheinlich ein schlammwühlender Bewohner seichten Wassers. Beachtung verdient die eigenartige Verdickung der Rippen (Pachyostose)

Umschlagentwurf: Walter Strasil
Photounterlage: Hans Petrak

Alle Rechte vorbehalten

Copyright by Naturhistorisches Museum, Vienna

Aus den wissenschaftlichen Arbeitsgebieten der Geologisch-Paläontologischen Abteilung

Während die bisher in dieser Reihe erschienenen Hefte vor allem auf die Materialien der hiesigen Sammlung aufmerksam machen sollten und verschiedene Themen zur Paläontologie von Österreich behandelten, hat die Mehrzahl der hier folgenden Aufsätze und Bilder ein anderes Ziel. Diese sollen den Freunden dieser Sammlung unter den zahlreichen Besuchern aus dem In- und Auslande einen Einblick geben in die wissenschaftlichen Themen (Primaten, Schildkröten, Krebse, Riffbildende Organismen), die derzeit an der Abteilung bearbeitet werden und auch die Neuerwerbung interessanter Funde durch Ausgrabungen veranschaulichen.

*Univ.-Prof. Dr. Helmuth Zapfe
Leiter der Geologisch-Paläontologischen Abteilung*

Primatenfunde im Jungtertiär des Wiener Beckens und anderer Fundorte in Österreich

Von Univ.-Prof. Dr. Helmuth Zapfe

Funde fossiler Primaten (Affen) gehören auf der ganzen Welt zu den bemerkenswerten Seltenheiten. Sie besitzen große stammesgeschichtliche Bedeutung, und jeder neue Primatenfund wird von den Fachleuten der ganzen Welt mit Aufmerksamkeit zur Kenntnis genommen. Die folgende kurze Übersicht mag daher für viele naturwissenschaftlich interessierte Leser von Interesse sein.

Die auffällige Seltenheit fossiler Affen, insbesondere höherer Affen (Catarrhinen), und unter diesen wieder der Menschenaffen (Anthropomorphe), ist nicht ganz leicht zu erklären. Nur teilweise mag sie in der absoluten zahlenmäßigen Seltenheit mancher Affen in der geologischen Vorzeit begründet sein. Es gibt nämlich — wenn auch nur ganz wenige — Fundstellen, die uns deutlich erkennen lassen, daß auch die vorzeitlichen Primaten ebenso zahlreich und in Trupps und Herden gelebt haben, wie manche ihrer Verwandten in der Gegenwart (siehe unten).

Der Grund für die Seltenheit von Funden fossiler Primaten scheint vielmehr eine Erscheinung des Fossilisationsvorganges zu sein. Es besteht aller Grund zur Annahme, daß die fossilen höheren Primaten bereits ähnlich den lebenden Affen vorwiegend Waldbewohner waren, wenngleich nach allen bisher vorliegenden Resten des Gliedmaßenskelettes die fossilen Menschenaffen noch nicht in

der extremen Weise an das Schwingklettern in den Bäumen angepaßt waren, wie jene der Gegenwart. Es ist daher anzunehmen, daß auch die Mehrzahl dieser Tiere im Walde zugrunde ging. Hier aber erfolgt, besonders unter wärmeren Klimabedingungen, eine rasche Zerstörung der Skelette, wobei nicht nur biologische Zerstörungsfaktoren (Aasfresser), sondern vor allem auch die Auflösung der Knochen (unter anderem Humussäuren) eine Rolle spielen. Dazu kommt noch die Tatsache, daß die Knochen der Primaten oft weniger widerstandsfähig sind als jene anderer Tiere, z. B. der Huftiere. Es müssen also bei vorzeitlichen Affen, mehr noch als bei anderen Säugetieren, eine Reihe ganz besonders günstiger und glücklicher Umstände zusammen treffen, wenn ihre Reste fossil erhalten bleiben sollen. — Gemessen an der großen Seltenheit dieser Funde haben das Wiener Becken, das sich auch auf tschechoslowakisches Staatsgebiet erstreckt, und verschiedene Fundorte in Österreich eine verhältnismäßig sehr große Zahl fossiler Primatenreste geliefert (Abb. 3).

Fast alle dieser Funde gehören dem Miozän, d. i. dem älteren Jungtertiär an.

Der am längsten bekannte Fundort ist der Sandberg bei Neudorf (Nova Ves) an der March in der Slowakei. Hier sind Strand- sande des mittelmiozänen Meeres (Torton) des Wiener Beckens als Küstenbildung am Abhang der Kleinen Karpaten in einer großen Fläche

aufgeschlossen. An klaren Tagen kann man diese Aufschlüsse von erhöhten Punkten im Wiener Stadtgebiet sehen. Neben zahllosen Resten fossiler Meerestiere wurden in diesen Sanden auch, stets selten und vereinzelt, die vom Meer abgerollten Zähne und Knochen von Säugetieren gefunden. Darunter befanden sich als besondere Seltenheiten einige Einzelzähne von Primaten. Ein unterer Backenzahn, ein dritter Molar von *Pliopithecus antiquus* (Blainville) und zwei obere Backenzähne, ein Milchzahn und ein erster Molar von *Dryopithecus darwini* Abel. *Pliopithecus* ist ein kleiner Menschenaffe, der wahrscheinlich in die weitere Verwandtschaft der Gibbons gehört. Mit der Gattungsbezeichnung *Dryopithecus* werden Menschenaffen von etwa Schimpansengröße benannt. Von manchen neueren Autoren werden diese beiden Neudorfer Zähne neuerdings zur nahe verwandten Gattung *Sivapithecus* gestellt. — Meist aus Zähnen und Gebißresten bestehende Funde von *Pliopithecus* und *Dryopithecinen* sind aus verschiedenen Teilen Europas, aber auch Österreichs (siehe unten) bekannt. Der wissenschaftliche Wert der spärlichen Funde vom Neudorfer Sandberg liegt vor allem darin,

daß damit das Vorkommen dieser Menschenaffen am Rande des Wiener Beckens für eine ganz bestimmte geologische Zeit (Mittelmiozän, Torton) belegt ist.

Viel größere Bedeutung haben die Funde aus einer Felsspalte im mesozoischen Kalk der Kleinen Karpaten, die in einem Steinbruch ebenfalls bei Neudorf an der March (ČSR) aufgeschlossen wurde. Auch diese Fundstelle ist mittelmiozänen Alters, gehört aber einer etwas älteren Stufe (Helvet) an. Hier handelt es sich um eine festländische Ablagerung. Die Spalte ist mit Lehm und Felsblöcken gefüllt und enthielt Knochen und Zähne einer reichen Säugetierfauna. Sowohl die näheren Verhältnisse der Fundstelle als auch einzelne Elemente der Fauna ermöglichten eine genaue Feststellung des geologischen Alters. Das interessanteste Tier dieser Fauna ist ein anthropomorpher Affe, *Pliopithecus* (*Epipliopithecus*) *vindobonensis* Zapfe et Hürzeler, der hier durch ausnehmend vollständige Reste vertreten ist. Es sind nicht nur große Teile des Schädels und das Gebiß (Abb. 1), sondern auch fast alle wichtigen Teile des Skelettes erhalten. Diese Reste verteilen sich auf drei Komplexe, die je einem Individuum ent-



Abb. 1. *Pliopithecus* (*Epipliopithecus*) *vindobonensis* Zapfe et Hürzeler. Schädel mit Unterkiefer aus der mittelmiozänen Spaltenfüllung (Helvet) von Neudorf an der March, ČSR (nat. Größe)

(Photo Dr. Daimer)

Abb. 2. *Pliopithecus antiquus* (Blainville). a) Zahnreihe des Unterkiefers (C—M). b) Teile der Oberkiefer-Bezahnung (I^{1-2} , C— M_3) aus der mittelmiozänen Braunkohle (Torton) von Görtschach bei Aflenz in Steiermark (2fache nat. Größe)
(Photo Adametz und Dr. Bachmayer)



sprechen, doch liegen noch einige Einzelknochen weiterer Individuen vor. Dieser kleine Anthropomorphe scheint somit hier in größerer Zahl gelebt zu haben. Die Funde sind das Ergebnis planmäßiger Aufsammlungen vieler Jahre. Der einzigartige Erhaltungszustand besonders des Gliedmaßenskelettes ermöglicht neben interessanten morphologischen Feststellungen eine Untersuchung über Körperproportionen und Bewegungsart dieses Affen. Es zeigte sich, daß dieser Primate ganz im Gegensatz zu den Menschenaffen der Gegenwart noch keine Verlängerung der Arme aufwies und sich wahrscheinlich nach Art vieler Hundsaffen sowohl auf Bäumen kletternd als auch auf dem Fußboden flink quadruped laufend bewegt hat. So ist dieses Material, neben den berühmten ostafrikanischen Primatenresten und den neuen *Oreopithecus*-Funden, in dieser Hinsicht einer der aufschlußreichsten Funde der letzten Jahrzehnte. Dieser Affe unterscheidet sich, wie auch im Namen ausgedrückt, von dem im europäischen Miozän relativ weitverbreiteten *Pliopithecus antiquus*.

Das Wiener Becken hat aber noch einen weiteren bedeutsamen Primatenrest geliefert. In mittelmiozänen Sanden (Torton), die dem Deltabereich einer Flußmündung im jungtertiären Meer angehören, wurden aus Klein-

had ersdorf bei Poysdorf zwei interessante Knochen bekannt. Es handelt sich um den Schaft eines Oberarmknochens (Humerus) und eine ziemlich vollständig erhaltene Elle (Ulna), die, benannt nach dem Entdecker, als *Austriacopithecus weinfurteri* Ehrenberg beschrieben wurden. Es handelt sich um einen Menschenaffen von Schimpansengröße (Dryopithecinen). Zur Zeit seiner Entdeckung hat die eigenartige Mischung von Formmerkmalen an diesen Knochen befremdet. Sie erinnern in manchen Merkmalen an die heute lebenden Menschenaffen, in manchen an die niederen Affen, wobei die Verteilung dieser Merkmale bei den beiden Knochen verschieden ist.

Seither sind ähnliche Erscheinungen bei verschiedenen Knochenfunden fossiler Anthropomorphen festgestellt worden (ostafrikanische Primaten, vor allem aber am reichen Skelettmaterial der Neudorfer Spalte, siehe oben). Eine Neuuntersuchung dieser beiden Knochen im Vergleich mit anderen neuen Primatenfunden ist derzeit im Gange.

Wohl die reichste Fundstelle fossiler Menschenaffen in Österreich war der heute stillgelegte kleine Braunkohlenbergbau von Görtschach bei Aflenz in Steiermark. In seiner ziemlich langen Geschichte hat er seit 1882

immer wieder Primatenreste geliefert. Es handelt sich um den schon oben erwähnten *Pliopithecus antiquus* (Blainville) (Abb. 2). In dieser dem Mittelmiozän (Torton) angehörigen Braunkohlenablagerung sind im Laufe der Jahrzehnte im sogenannten „Simoniflöz“ zahlreiche Zähne und Kieferstücke dieses Affen zutage gekommen, und die Gesamtzahl der in verschiedenen Sammlungen belegten Individuen beträgt mindestens fünfzehn. Man wird dabei aber noch berücksichtigen müssen, daß wahrscheinlich die Reste einer weit größeren Zahl im Laufe des Bergbaubetriebes verlorengegangen sind. Alle diese Funde aber stammen aus einer Fläche von nur etwa einem Quadratkilometer. Der Fundort Göriach zeigt daher am deutlichsten von allen Fundstellen, daß manche anthropomorphe Primaten stellenweise häufig und in großer Anzahl gelebt haben. Leider haben die bisher bekannten Göriacher Funde keinerlei Aufschluß über das Gliedmaßenskelett des *Pliopithecus antiquus* gebracht. In Begleitung dieser Primaten wurde eine reiche Säugetierfauna, aber auch zahlreiche Schildkröten ge-

funden, die auf den Lebensraum des „Sumpfwaldes“ an den Rändern des Braunkohlenmoores hinweisen.

In den letzten Jahren ist nun zu diesen Fundorten in Österreich ein weiterer bedeutender hinzugekommen. Die Kohlen des Bergbaues von St. Stefan im Lavanttal, Kärnten, haben schon verschiedene Säugetierreste geliefert. Im sogenannten „Hangendflöz“ des Ostfeldes, des obermiozänen Alters ist (Untersarmat), wurden Reste eines Unterkiefergebisses eines großen Menschenaffen *Dryopithecus fontani carinthiacus* Mottl gefunden (Abb. 4). Wie der Name besagt, unterscheiden sich diese Zähne nur wenig von dem im Miozän Frankreichs gefundenen *Dryopithecus fontani* Lartet und bilden den besten Beleg dieses Menschenaffen außerhalb der klassischen westeuropäischen Fundorte.

Endlich haben auch noch die Grabungen der Geologisch-Paläontologischen Abteilung in einem jungtertiären Höhlen- bzw. Spaltensediment (Altplozän) bei Kohfidisch im Burgenland einige spärliche Knochenreste eines

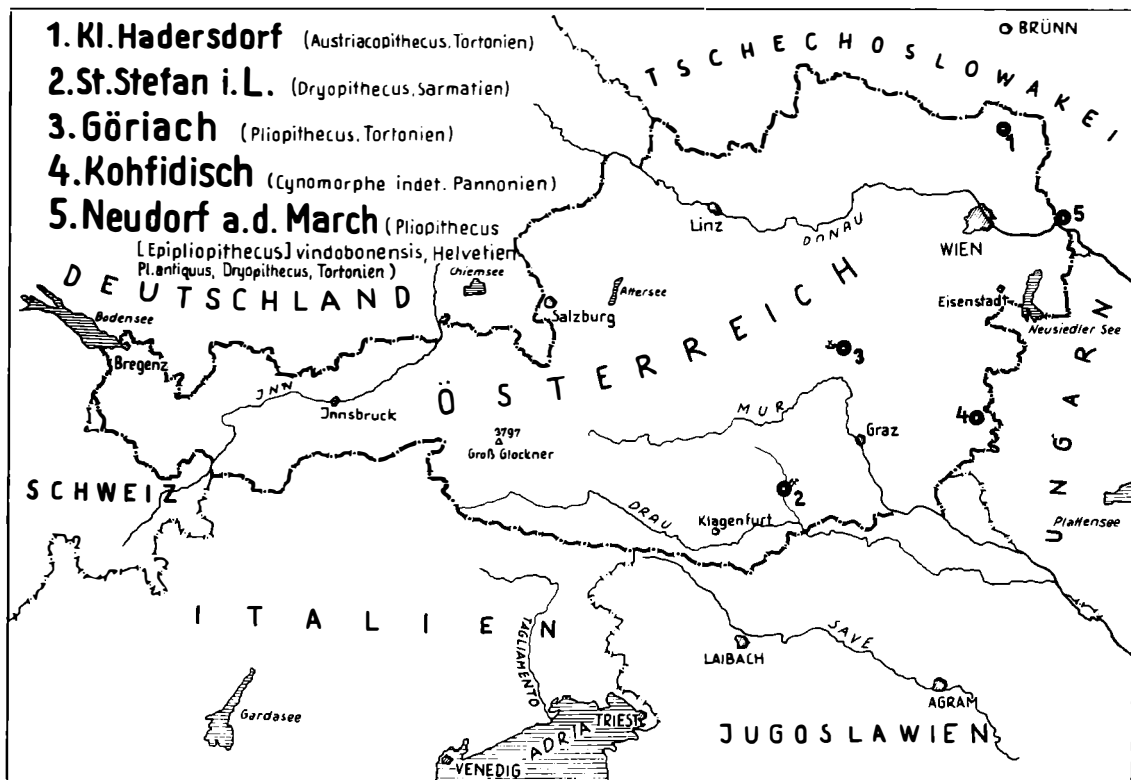
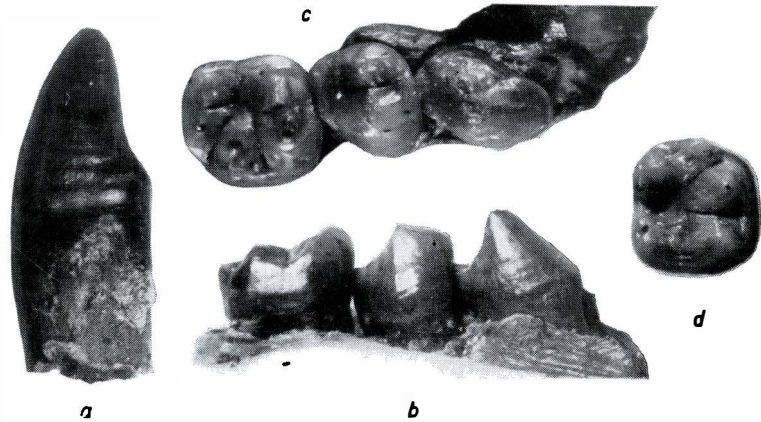


Abb. 3. Karte der Primatenfundstellen

Abb. 4. *Dryopithecus fontani carinthiacus* Mottl. Verschiedene Zähne des Unterkiefers: a) C b—c) P_3 — M_1 d) M_1 aus der obermiozänen Braunkohle (Sarmat) von St. Stefan im Lavanttal, Kärnten (2fache nat. Größe). (Nach Mottl¹⁾, 1957)



vorerst nicht näher bestimmbar Primaten zutage gefördert, die vielleicht in Zukunft bessere Funde erhoffen lassen. Es handelt sich auch hier um eine festländische Ablagerung, die Ausfüllung spaltenförmiger Höhlenräume mit Lehm, der eine reiche pliozäne Säugetierfauna enthält.

Wenn wir diese in Anbetracht der Seltenheit fossiler Affen relativ beträchtliche Funddichte auf einer kleinen Fläche des europäischen Raumes betrachten (Abb. 3), so erhebt sich auch die Frage, welchen Vorgängen die einzelnen Vorkommen ihre Entstehung verdanken. Es sind drei Arten des Vorkommens zu unterscheiden:

Primatenfunde in Meeresablagerungen, in küstennahen Strandsanden (Sandberg bei Neudorf an der March) und in Deltaschottern und -sanden in das Meer einmündender Flüsse (Kleinhadersdorf bei Poysdorf). In diesen Fällen handelt es sich meist um isolierte Einzel-funde, die oft schon eine längere Aufbereitung im bewegten Wasser des küstennahen Meeres hinter sich haben. Kadaver werden von Bächen und Flüssen, besonders bei Hochwasser, in das Meer geschwemmt, zerfallen und die einzelnen Knochen und Zähne können auch Abrollung im Sand und Schotter erfahren. Die vielleicht zu einem Individuum gehörigen beiden Knochen von *Austriacopithecus* aus Kleinhadersdorf, lassen jedoch immerhin die Möglichkeit offen, daß hier ein Teil eines Skelettes im Verband noch vor dem völligen Zerfall zur Einbettung gelangte.

Die beiden anderen Arten des Vorkommens in Ausfüllungen von Felsspalten und Höhlen, sogenannten Spaltenfüllungen, und in Kohlenab-

¹⁾ Für die Überlassung der hier wiedergegebenen Abbildungen der Zähne von *Dryopithecus fontani carinthiacus* ist der Verfasser Frau Kustos Dr. M. Mottl (Graz) sehr zu Dank verpflichtet.

lagerungen entstanden auf ganz andere Weise. Hier handelt es sich um den Inhalt vorzeitlicher Tierfallen. Felsspalten, Höhlen und Schächte in Karstgebieten funktionieren oft auch in der Gegenwart noch als Einsturzfallen für das Wild und für Weidetiere und führen zu einer Anhäufung von Knochen in Karsthohlräumen. Auch die in Kohlenflözen gefundenen Knochenreste von Säugetieren gehören zum großen Teil Tieren an, die im Braunkohlenmoor verunglückt und versunken sind. Wir müssen uns dabei vor Augen halten, daß das heutige Braunkohlenflöz in bestimmten Stadien seiner Entstehung ein Flachmoor war, auf dessen trügerische Fläche sich manches Tier — vielleicht auf der Suche nach einer Tränke — unvorsichtig hinauswagte. Daneben mögen auch Fälle vorgekommen sein, wo Krokodile einzelne Tiere an der Tränke überfielen und in das Wasser zogen. Das Vorkommen der Menschenaffen in Spaltenfüllungen (Spalte von Neudorf an der March) ebenso wie in Kohlenflözen (Göriach St. Stefan) beweist uns aber auch, daß die miozänen Menschenaffen sich viel auf dem Boden laufend fortbewegt haben, sonst wären sie nicht in Felsspalten oder Höhlen gestürzt oder in das verhängnisvolle Moor geraten.

Diese verhältnismäßig häufigen Funde von fossilen Menschenaffen in unseren jungtertiären Ablagerungen werfen nicht nur ein Licht auf den subtropischen bis tropischen Charakter dieser vorzeitlichen Tierwelt. Wenn man bedenkt, daß ein großer Teil der bedeutenden Primatenfunde aus den letzten 25 Jahren stammt, so berechtigen sie auch zu der Hoffnung, daß eine planmäßige und geduldige Nachforschung im österreichischen Jungtertiär auch in der Zukunft wieder ähnliche Erfolge zeitigen wird.

Eine Höhle vor 10 Millionen Jahren – Die Ausgrabung einer vorzeitlichen Tierwelt

Von Dr. Friedrich Bachmayer und
Univ.-Prof. Dr. Helmuth Zapfe

Der Geologisch-Paläontologischen Abteilung ist es seit längerer Zeit wieder möglich, durch planmäßige Ausgrabung auch im Felde Forschungsarbeiten durchzuführen. Die folgenden Zeilen geben Einblick in die Entwicklung und den bisherigen Ablauf dieses Forschungsvorhabens.

Im Jahre 1955 brachte der bei einem alpinen Unfall früh ums Leben gekommene Geologe und Mitarbeiter der Geologisch-Paläontologischen Abteilung Dr. Friedrich Kümel

aus seinem geologischen Arbeitsgebiet um Kohfidisch im Burgenland einige fossile Knochensplitter nach Wien. Der Erhaltungszustand derselben erinnerte einen der Verfasser (Zapfe) so unmittelbar an jenen eines anderen bekannten Fundortes vorzeitlicher Säugetiere, der „Spalte von Neudorf an der March“ in der Slowakei, daß beschlossen wurde, den neuen Fundpunkt unverzüglich zu besuchen. Dr. Kümel und der Beamte der Gutsverwaltung Kohfidisch Sepp Wölfer hatten diese Stelle bei der

planmäßigen Aufsuchung geologisch interessanter Aufschlüsse in der Umgebung gefunden und haben das Verdienst, diesen bemerkenswerten Fundpunkt entdeckt zu haben. Als wir im Jahre 1955 unter Führung der Entdecker zusammen mit Herrn R. Helmer diese Stelle besuchten, bot sich uns folgendes Bild: Im unübersichtlichen Waldgelände, wo man verschiedentlich im wechselnden Bodenrelief die Spuren alter Steinbruchstätigkeit erkennen kann, kommt unter Baumwurzeln und dichter Vegetation der tiefgründig gelbbraun verwitterte Fels in einer ganz kleinen Fläche zutage (Abb. 1). Es ist ein an frischen Bruchflächen grauer paläozoischer Kalk und Dolomit, der hier im Bereich der „Südburgenländischen Schwelle“ aus den geologisch viel jüngeren jungtertiären Meeresablagerungen aufragt. Hier aber ist er verwittert und von Klüften und Hohl-

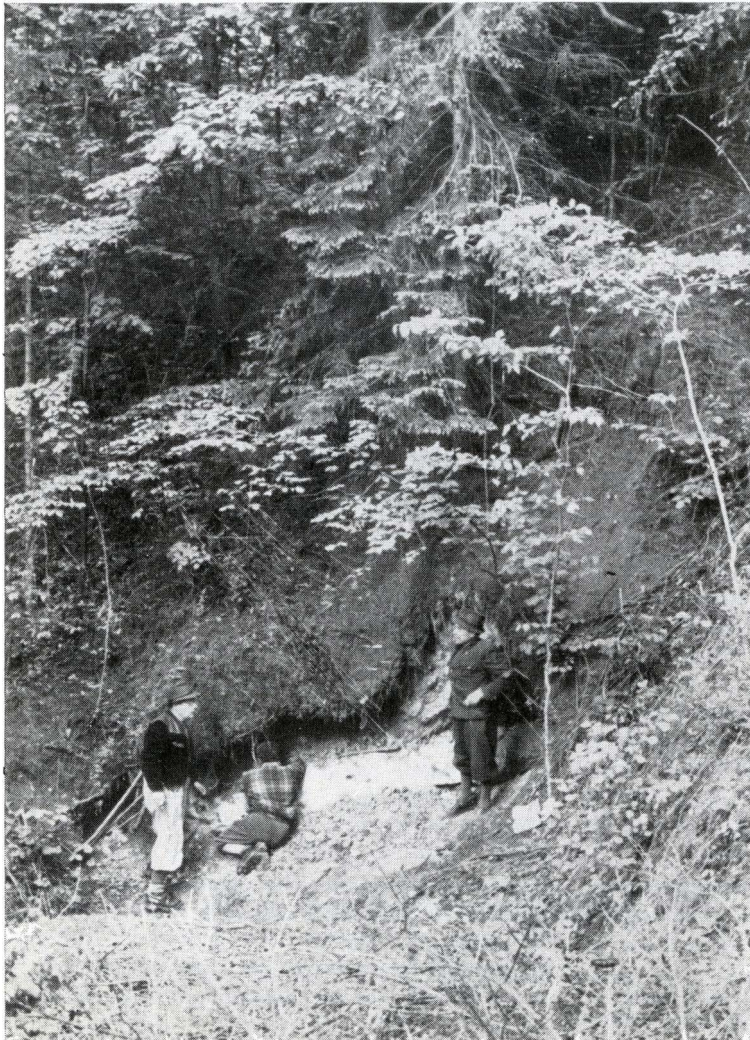
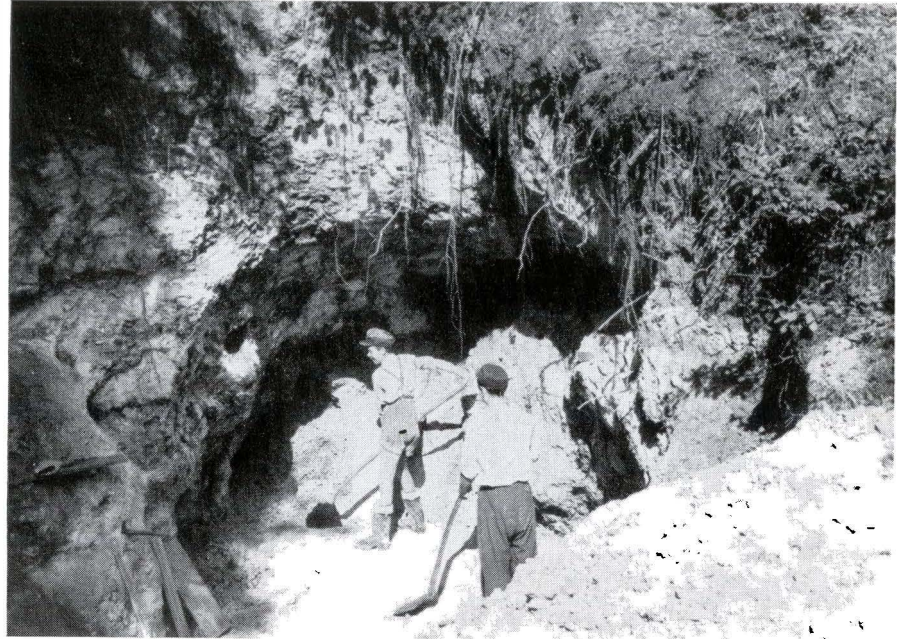


Abb. 1. Die Fundstelle bei Kohfidisch im Burgenland vor dem Beginn der Grabungen im Jahre 1955. Von rechts nach links Sepp Wölfer und Friedrich Kümel (kniend), die beiden Entdecker
(Photo: Zapfe)

Abb. 2. Die Fundstelle nach den letzten Grabungen im Sommer 1958. Man erkennt bereits das Profil einer Höhle



räumen durchzogen, die mit gelbbraunem Lehm gefüllt sind. Zunächst war es eine ganz schmale, etwa waagrecht verlaufende Kluft, deren harte Lehmfüllung die ersten durch Herrn Wölfer geborgenen fossilen Zähne und Knochenfragmente enthielt. Wenngleich vorerst Umfang der Fundstelle, geologisches Alter und Zusammensetzung der hier begrabenen Tierwelt unbekannt waren, so stand doch nach Erfahrungen bei anderen Ausgrabungen fest, daß es sich hier um ein voraussichtlich bedeutsames Vorkommen handelt. Im Einvernehmen mit dem Grundbesitzer und nach einverständlicher Fühlungnahme mit dem burgenländischen Landesgeologen, Herrn Reg.-Rat Dr. A. F. T a u b e r, wurde beschlossen, durch planmäßige Ausgrabungen den neuen Fundort und seine fossile Tierwelt zu erforschen. Seither haben die Paläontologen der Geologisch-Paläontologischen Abteilung, zunächst die beiden Verfasser, später auch Dr. E. F l ü g e l, alljährlich hier Ausgrabungen durchgeführt. Wenn diese auch noch keineswegs abgeschlossen sind und auch die Präparation und Auswertung des schon bisher gewonnenen Materials Jahre erfordern wird, so hat sich seither doch das Bild der Fundstelle sehr gewandelt (Abb. 2 und 5) und unsere Kenntnis vom geologischen Alter und Zusammensetzung

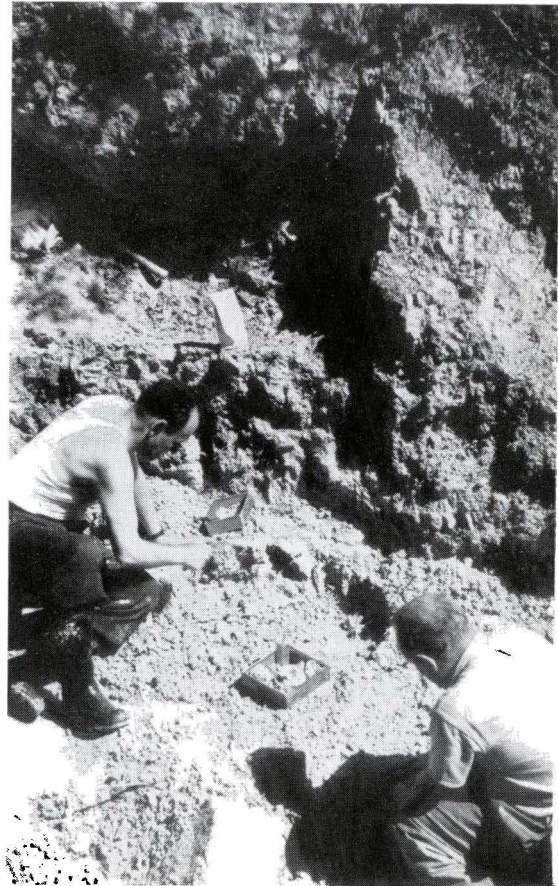
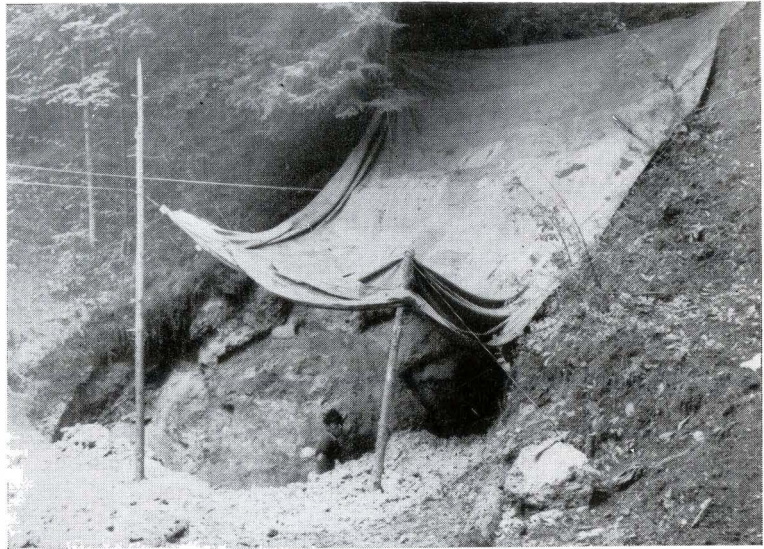


Abb. 3. Die Verfasser bei der sorgfältigen zonenweisen Ausgrabung

Abb. 4. Eine Plache ermöglicht auch bei schlechtem Wetter die Arbeit

der Fauna stark erweitert. Aus einem verhältnismäßig kleinen Areal wurden bisher 55 m³, d. s. 660 Scheibtruhen Lehm und Felsblöcke weggeschafft und einige Kubikmeter besonders fossilreichen Lehms wurden zur Gewinnung der oft winzigen Knochen und Zähnen verschiedener Kleinsäuger (Nager, Insektenfresser), Amphibien und Reptilien geschlämmt und gesiebt. Die Fossilreste wurden nach Situation und Fundstraten getrennt aufgesammelt. Die Fundstelle bietet nach Abschluß der letzten Grabungsperiode nunmehr ein ganz anderes Bild (Abb. 2). Der Fels ist auf etwa 4 m Höhe bloßgelegt und neben verschiedenen kleinen Spaltenräumen öffnet sich nun das Profil einer Höhle mit allen kennzeichnenden Erscheinungen (Auskolkungen und allerdings sehr verwitterten Sinterbildungen). Am interessantesten aber sind zweifellos die Reste der hier gefundenen Tierwelt und das damit belegte geologische Alter dieser Höhle. Zahlreiche Knochensplitter verraten die Anwesenheit knochenfressender Raubtiere. Dazu kommen noch die weißen, kalkreichen und daher fossil erhaltungsfähigen Kotballen, wie



sie besonders für Hyänen kennzeichnend sind. Eine erste flüchtige Durchsicht der Säugetierreste ergab (nach Z a p f e), ungefähr nach dem Ausmaß der Häufigkeit angeführt, ganz überwiegend Reste von Gazellen und Antilopen; an zweiter Stelle folgen verschiedene Hirsche, die zum Teil auch durch Geweihreste vertreten sind. Verhältnismäßig selten, aber gut durch Zähne und Knochen belegt, ist das dreizehige Pferd (*Hipparion*), während ein hornloses Nashorn (*Aceratherium*) selten ist. Dazu kommen Wildschweine und eine ganze Reihe von Raubtieren, unter denen ein etwa bärengroßer Canide (*Amphicyon*), eine große Hyäne und kleinere Hyänen (*Ictitherium*) und kleine Marderarten besonders auffallen. Unter den Insektenfressern sei ein Igel, unter den zahlreichen Nagern Biber und Stachelschwein besonders erwähnt. Beachtung verdienen einige wenige Reste, die einem bisher noch nicht näher bestimmbar Primaten (Affen) angehören. Unter den übrigen Wirbeltieren befinden sich (nach B a c h m a y e r) ver-

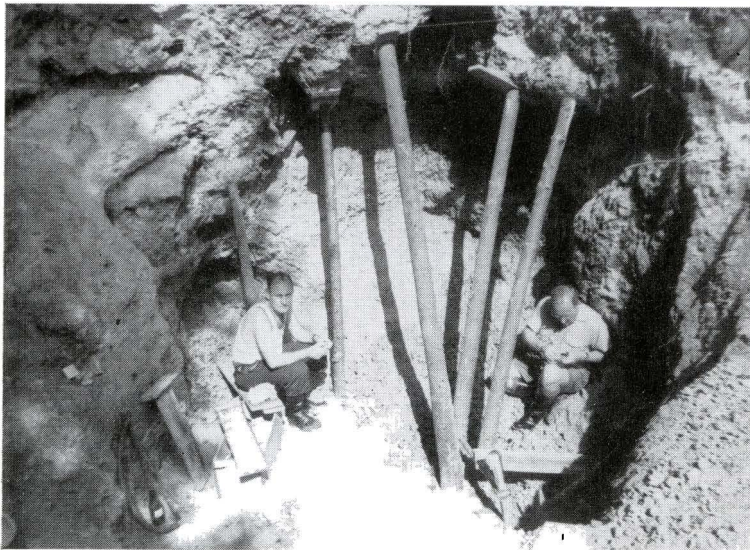


Abb. 5. Schon bei den Grabungen im Sommer 1957 wurde ein Höhlenraum erschlossen. Das brüchige, hangende Gestein mußte abgestützt werden. Das Bild läßt die Schwierigkeiten der Ausgrabung erkennen

Abb. 6. Bei der Schlämmarbeit. Das kleine Knochenmaterial wird durch Aufbereitung mittels einer Wasserstofflösung aus dem Lehm gewonnen. Mit Hilfe dieser Methode gelang es, auch die zarten Knochen von Kleinsäugetieren, Amphibien, Reptilien und Vögeln zu erhalten

(Photo: Abb. 2 bis 6 Bachmayer)



schiedene Schildkröten, vorwiegend zur Gattung *Testudo* gehörig, und Reste von Schlangen. Unter diesen ist eine Natter von etwa 150 cm Länge am häufigsten. Weiters ist der heute in den Mittelmeerländern lebende Scheltopusik, eine Schleiche, mit Sicherheit nachgewiesen. Da-

zu kommen noch verschiedene Frösche, darunter Verwandte der Knoblauchkröte. Endlich ist eine Vogelfauna durch Knochenreste belegt.

Die Schildkröten sind teils durch eine Unzahl von Panzerfragmenten und einzelne Extremitätenknochen, teils aber auch durch vollständige Panzer bzw. Individuen vertreten. Lose Schlangewirbel in besonders guter Erhaltung fanden sich zu Tausenden im Sediment verstreut. Einzelne Funde von Teilen ganzer Schlangen, wo an langen Stücken der Wirbelsäule noch die kräftigen Rippen haften, beweisen aber, daß die Schlangen meist als ganze Kadaver oder lebend in die Höhle gelangten.

Wenn es derzeit auch noch nicht möglich ist, dieses Vorkommen abschließend zu beurteilen, so können doch schon jetzt verschiedene Schlüsse mit sehr großer Wahrscheinlichkeit gezogen werden. Zunächst beweist die ganze Zusammensetzung der Fauna mit dem dreizehigen Pferd (*Hipparion*) das pliozäne, wahrscheinlich altpliozäne Alter des die Höhle ausfüllenden Sedimentes und das mindestens ebenso hohe Alter dieses Höhlen- und Kluftsystems. Das auf Abb. 2 sichtbare Höhlenprofil läßt, sofern sich das umgebende Gestein als standfest genug erweist, bei Fortführung der Grabungen die Bloßlegung einer etwa 10 Millionen Jahre alten Höhle erwarten, ein Objekt, das auch vom höhlenkundlichen und karstgeologischen Standpunkt von Interesse ist. Vergleichbare Verhältnisse scheint nur die Höhle von Csákvár in Ungarn aufzuweisen. — Ebenso wahrscheinlich ist es, daß diese Höhle zeitweise

als Raubtierhorst gedient hat und verschiedene Hyänen beherbergte. Die oft in großer Zahl im Sediment angehäuften Knöchelchen von Fröschen und Kleinsäugetieren stammen wohl — wie meistens in Höhlenablagerungen — aus Gewöllen von Eulen, die in dieser Höhle horsteten.

So geben uns die Verhältnisse dieser interessanten Fundstelle schon heute ein lebendiges Bild von den Umständen ihrer Entstehung. Die weiteren Ausgrabungen lassen eine sehr reiche, vielleicht sogar die reichste pliozäne Tierwelt Österreichs und noch manche interessanten Funde (Primaten?) erhoffen.

Die bisherigen Arbeiten verdanken ihren erfolgreichen Verlauf mannigfacher verständnisvoller Förderung. Die Grundeigentümerin, Frau Johanna Palfy-Erdödy, gestattete nicht nur die Ausgrabung, sondern unterstützte diese auch in wirkungsvoller Weise. Das Bundesministerium für Unterricht und die Gesellschaft für Natur und Technik (Wien) gewährten Subventionen. Der Entdecker, Herr Sepp Wölfer, hat selbst viele Funde geborgen und seine Beratung und Hilfe bei der technischen Vorbereitung war eine wesentliche Voraussetzung für die Durchführung der Grabungsarbeiten. Verständnisvolle Unterstützung fanden diese auch durch Herrn Dr. I s s e k u t z und Herrn Forstmeister M o k e s c h (Kohfidisch). Herr A. K o l l e r (Wien) half die schwierigen Transportprobleme lösen. — Allen Förderern dieser Ausgrabungen sei an dieser Stelle der aufrichtigste Dank ausgesprochen.

Fossile Schildkröten aus jungtertiären Ablagerungen von Österreich

Von Dr. Friedrich Bachmayer

Wenn wir von Schildkröten sprechen, haben wir unwillkürlich die uns am besten bekannten griechischen Landschildkröten im Auge, und wir haben dabei kein unbehagliches Gefühl wie bei dem Gedanken an Schlangen. Abgesehen davon, daß Schildkröten von vielen Menschen als Leckerbissen geschätzt werden und daß Schildkrötensuppe auf den Speisekarten fast aller Hotels und Restaurationen der Welt zu finden ist, sind lebende Schildkröten aber in Terrarien stets willkommene Schaustücke.

Die Schildkröten haben ein recht urtümliches Aussehen. Der kräftige, meist stark gewölbte Panzer, der primitiv anmutende Schädel und die den Reptilien eigene faltige Haut, aber auch die langsame, beschwerliche Fortbewegung sind im Vergleich zu unserer heutigen Lebenswelt so fremdartig, daß wir unwillkürlich die Schildkröten als Überreste (Relikte) einer längst vergangenen Zeit betrachten. Wenn wir die Stammesentwicklung dieser Tiergruppe zurückverfolgen, so finden wir, daß die Schildkröten in der Tat ein sehr altes Geschlecht sind; sie haben ihre Organisation in einem Zeitraum von

fast 200 Millionen Jahren kaum wesentlich verändert. Ein Vorfahre der Schildkröten scheint *Eunotosaurus africanus* Seeley zu sein, der aus permischen Schichten von Südafrika stammt. Bei dieser Form ist noch kein geschlossener Panzer vorhanden; aber es zeigt sich schon die Anlage eines solchen durch stark verbreiterte Rumpfrippen, die einander fast berühren. Dies repräsentiert also ein primitives Stadium in der phylogenetischen Herausbildung des Rückenpanzers. Die Schildkröten gehen ebenso wie die anderen großen Zweige des Reptilienstammes auf eine gemeinsame Stammgruppe zurück, die den Namen *Cotylosaurier* führt. Die Zahnrudimente, welche die ältesten Schildkröten (*Triassocheles*) in den beiden Kiefern führen, deuten darauf, daß die ältesten Schildkröten Landtiere waren; in erster Linie kommen grabende Tiere in Frage. In der Triaszeit treten zum ersten Male echte, panzertragende Schildkröten auf, die dann immer mehr zur Entfaltung kommen und an Vielgestaltigkeit zunehmen. Bei der weiteren Entwicklung wurden die Rippen zu einem Rumpfkasten verbreitert, die Zähne rückgebil-

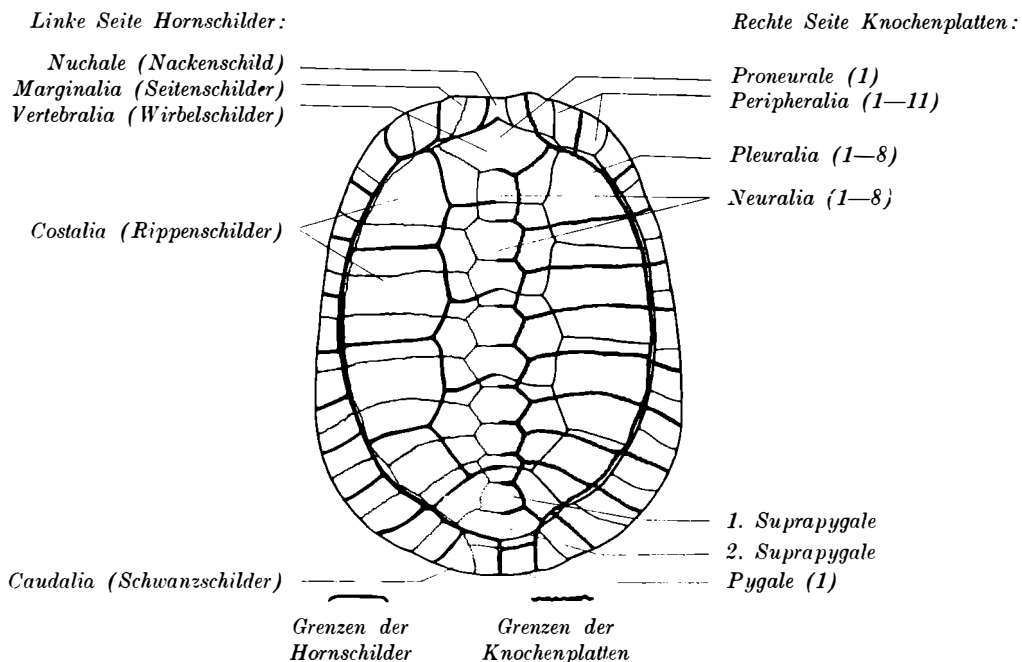


Abb. 1. Schema Rückenpanzer (Carapax)

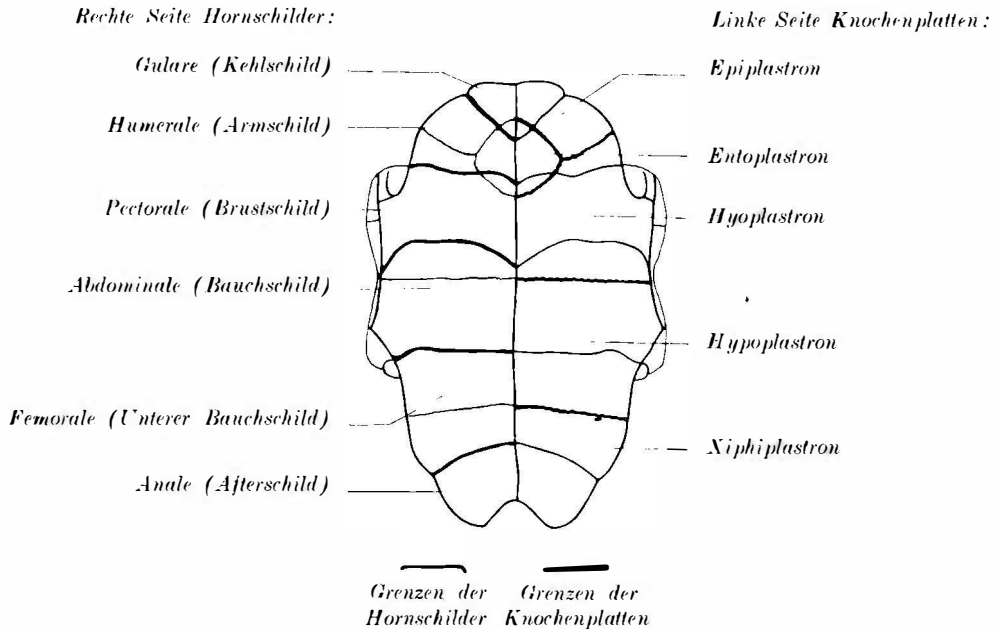


Abb. 2. Schema Bauchpanzer (Plastron)

det und dem Kopf eine gewisse Bewegungsfreiheit gegeben, ebenso der Gelenkkopf am Humerus und am Femur abgelenkt. Aber trotz dieser Umgestaltung blieb der altertümliche Grundtypus im wesentlichen erhalten.

Wie schon vorher erwähnt, ist das Auffallendste an den Schildkröten der knöcherne Panzer (Theca), der den kurzen, gedrungenen Rumpf umhüllt. Dieser Panzer besteht aus regelmäßig angeordneten Knochenplatten, die durch Nähte miteinander verbunden sind. Hin und wieder, insbesondere bei älteren Tieren, können diese

Knochennähte verwachsen, sodaß die Grenzen der einzelnen Platten unkenntlich werden. Über den Knochenplatten liegen Hornschilder, beide haben im einzelnen verschiedene Gestalt, sodaß ihre Grenzen nicht zusammenfallen (vgl. Abb. 1 und 2). Ihre Anordnung ist eine ähnliche, doch pflegt man sie verschieden zu benennen. Die Hornschildergrenzen zeichnen sich an den Knochenplatten durch tiefe Furchen ab, sodaß man

Abb. 3. Ein fast vollständiger, fossiler Schildkrötenpanzer von *Testudo antiqua* var. *noviciensis* Depéret aus den burdigalen Patellensanden von Roggendorf bei Eggenburg, Niederösterreich. Der Carapax ist stark gewölbt, seine größte Länge beträgt 208 mm, seine größte Breite 165 mm. Ansicht von hinten. Das Exemplar befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien (Geol.-Paläontol. Sammlung)

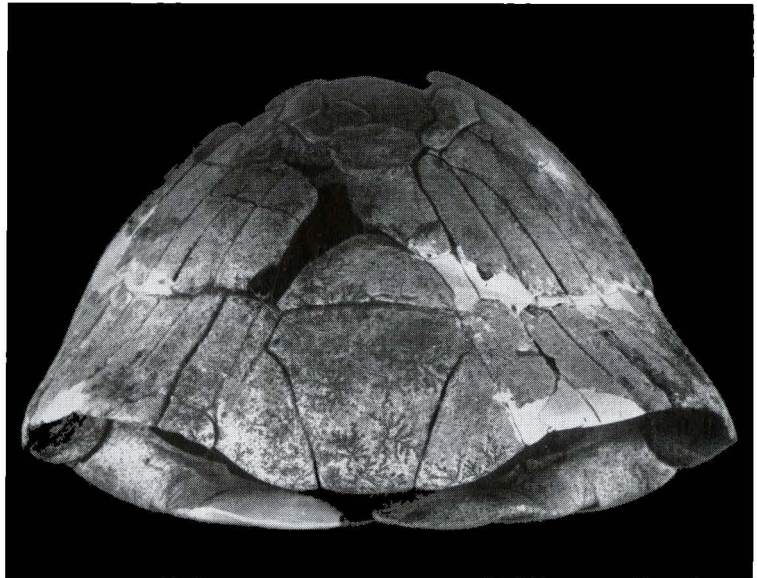




Abb. 4. Eine fossile Schildkröte (*Ptychogaster grundensis* Bachmayer et Schaffer) aus dem Untertorton von Grund, Niederösterreich. Der Plastronhinterlappen ist bei dieser Form beweglich und ging deshalb bereits vor der Einbettung des Panzers verloren. Ansicht von unten (nat. Größe)

Hornschilder ist aus dem beigefügten Schema (Carapax und Plastron) zu entnehmen. Die Verbindung des Carapax mit dem Plastron (Brücke genannt) kann entweder fest, knöchern sein, oder sie weist eine bald stärkere, bald schwächere Beweglichkeit auf.

Die heute lebenden Schildkröten können auf Grund von besonderen Eigenschaften ohne Schwierigkeit in ein System gebracht werden. Es lassen sich vier große Gruppen unterscheiden. Die erste Gruppe bilden die „Halsberger“-Schildkröten (*Cryptodira*) — es sind Formen, die den Kopf durch Einkrümmen der Wirbelsäule unter den Panzer ziehen können. Einen weiteren Typ stellen die „Halswender“ (*Pleuro-*

auch bei fossilen Schildkrötenpanzern die Lage und die Form der Schilder, die fossil nicht erhaltungsfähig sind, rekonstruieren kann.

Der knöcherne Rückenpanzer (Carapax) ist durch verbreiterte Dornfortsätze der Wirbelsäule, durch Verbreiterung der Rippen und schließlich durch Hautverknöcherungen (dermale Bildungen) zustande gekommen. Der Bauchpanzer (Plastron) besteht im allgemeinen aus acht paarigen Knochenplatten und einer unpaarigen, die alle „dermale“ Abkunft haben. Die Benennung der Knochenplatten und der

dira) dar; sie können durch eine seitliche, horizontale Biegung der Halswirbelsäule den Kopf unter den Panzer bergen. Ferner sind die Weichschildkröten (*Trionychoidea*) durch eine fleischige Lippe charakterisiert. Eine letzte Gruppe bilden die Meeresschildkröten (*Chelonioida*).

Schon in der erdgeschichtlichen Vergangenheit haben gar viele der heute lebenden Schildkrötentypen existiert und uns ihre fossilen Reste hinterlassen. Auch in den jungtertiären Ablagerungen Österreichs sind fossile Schild-

krötenreste nichts Seltenes. Allerdings handelt es sich meist nur um isolierte Plattenfragmente. Nur vereinzelt gelang der Fund eines kompletten Schildkrötenpanzers, bei dem der Rückenpanzer mit dem Bauchpanzer sich noch im Zusammenhang befindet. Auch dann sind gewöhnlich die Knochenplatten gebrochen und fallen auseinander, sodaß man, wenn man nach der Bergung den Panzer als Ganzes wiederherzustellen wünscht, genötigt ist, die Platten wie bei einem Mosaik zusammenzusetzen.

Nun wollen wir darangehen, die in letzter Zeit auf österreichischem Gebiet gemachten Schildkrötenfunde aufzuzählen. Es soll von dem reichen Material nur das Wichtigste herausgegriffen werden. So hat Herr Fritz Steininger im Jahre 1956 aus den bekannten Patellensanden des Burdigals von Roggendorf

bei Eggenburg eine besonders gut erhaltene Schildkröte gefunden (Abb. 3). Von diesem Tier ist fast der ganze Panzer, also Carapax und Plastron, erhalten, sodaß er sich vollständig zusammensetzen ließ. Es handelt sich um die Spezies *Testudo antiqua* var. *noviciensis* Depéret. Die Patellensande sind Ablagerungen eines Meeres, und zwar kann auf Grund der in den Schichten vorkommenden Patellen (Napfschnecken) auf eine Küstenregion geschlossen werden. Da aber Testudiniden durch ihren kräftigen und hochgewölbten Panzer als Landschildkröten gekennzeichnet sind, so kann das Vorkommen solcher Reste in einem marinen Sediment nur dadurch zu erklären sein, daß sie nach dem Tode ins Meer eingeschwemmt worden sind. Aus dem Umstand, daß die Teile des Panzers sich noch im Zusammenhang befanden, darf ge-



Abb. 5. *Clemmys ukoi* Bachmayer, eine fossile Sumpfschildkröte aus dem Süßwasserkalk (Oberpannon) von Gramatneusiedl, Niederösterreich. Der Bauchpanzer eines männlichen Exemplars (nat. Größe). Das Stück befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien (Geol.-Paläontol. Sammlg.)



Abb. 6. Der Rückenpanzer einer fossilen Flußschildkröte (*Trionyx styriacus* Peters). Ein junges Exemplar aus miozänen (Burdigal)¹⁾ Schichten von Eibiswald, Steiermark (halbe nat. Größe). (Geol.-Paläontol. Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien)

geschlossen werden, daß es sich um keinen langen und weiten Wassertransport gehandelt haben kann. Hier könnte noch eine Reihe von weiteren *Testudo*-Funden angeschlossen werden, z. B. konnten bei der Grabung in Kohfidisch (altpliozäne Spaltenfüllung) im Jahre 1958 in einer Höhlennische fünf fast vollkommene Schildkrötenpanzer geborgen werden. Die Fundstelle ist ungemein reich an Schildkrötenresten. Die Bearbeitung dieser Funde ist für die nächste Zeit vorgesehen.

Ein ebenfalls wissenschaftlich wertvoller Fund konnte in letzter Zeit von Herrn Herbert Schaffer gemacht werden. Bei einer Grabung in einem aufgelassenen Weinkeller im Bereich der Ortschaft Grund kam ebenfalls ein vollständiger Schildkrötenpanzer zutage. Die Ablagerungen von Grund werden derzeit stratigraphisch ins unterste Torton gestellt. Diese Schildkröte ist eine neue Art *Ptychogaster grundensis* (Abb. 4). Die Gattung *Ptychogaster* ist durch einen beweglichen Plastronhinterlappen charakterisiert. Durch den Fund konnte sie erstmalig auf österreichischem Gebiet nachgewiesen werden. In zeitlicher Hinsicht ist die Feststellung bemerkenswert, daß *Ptychogaster grundensis* bei uns noch in der Tortonzeit lebte. Vom gleichen Fundort stammt übrigens auch ein Knochenrest einer Riesenschildkröte.

Eine weitere, fast komplette Schildkröte wurde von Herrn Paul Uko bei der Grundaushebung seines Hauses in Gramatneusiedl gefunden. Es war eine neue Sumpfschildkröte (*Clemmys uko* Bachmayer) (Abb. 5), die einem Süßwasserkalk entstammt, der stratigraphisch ins Oberpannon zu stellen ist. Die *Clemmys*-Arten haben einen wenig gewölbten Carapax und leben in Flüssen und Sümpfen. Prof. F. M. Glaesner hat schon 1926 mehrere fast vollständige Schildkrötenpanzer (von *Clem-*

mys sarmatica Purschke) aus sarmatischen Ablagerungen im Bereich des Stadtgebietes von Wien (Hernals, Türkenschanze) beschrieben.

Besonders häufig kommen fossile Flußschildkröten (*Trionyx*-Arten) vor. Der Rücken- und der Bauchschild sind hier meist unvollkommen verknöchert. Die Knochenplatten haben eine rauhe, runzelige Oberfläche. Sie sind nur von einer Haut überdeckt, während die Hornschilder vollkommen fehlen. Diese Schildkrötenreste scheinen auf Grund günstigerer Einbettung und besserer Fossilisation häufiger erhalten zu sein. Aus der Steiermark (Eibiswald, Schönegg, Wies, Vordersdorf u. a.) sind in der Braunkohle zahlreiche, meist ziemlich vollständige Panzer erhalten (Abb. 6). Auch aus dem Wiener Stadtgebiet ist ein recht gut erhaltener Carapax von *Trionyx vindobonensis* Peters bekannt geworden.

Bei den wasserbewohnenden Schildkröten ist der Knochenpanzer meist weitgehend umgebildet — an dem Panzer kommt es zu Aussparungen (Fontanellenbildungen), die von den Außenseiten des Rückenschildes gegen die Wirbelsäule fortschreiten. Dadurch wird der Carapax leichter; auch das Plastron wird stark rückgebildet. Ein älterer, aber besonders bemerkenswerter

¹⁾ Wird von manchen Autoren neuerdings ins unterste Helvet gestellt.

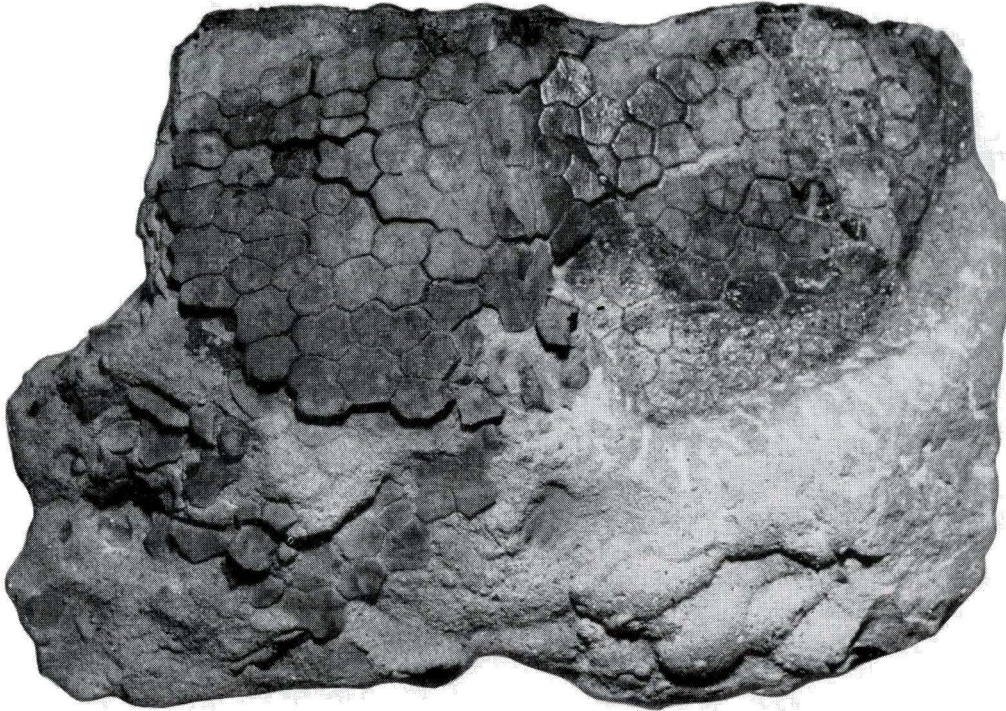


Abb. 7. Ein Panzerteil mit gut zusammengefügem Plattenmosaik von einer fossilen Lederschildkröte *Psephophorus polygonus* H. v. Meyer aus dem Torton von Neudorf an der March, ČSR. Dieser besterhaltene Rest einer fossilen Lederschildkröte (Original von H. v. Meyer und H. G. Seely) befindet sich in der geologisch-palaeontologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums. Ein Teil dieses berühmten Originals ist verlorengegangen. $\frac{1}{3}$ nat. Gr.

Fund aus dem Wiener Becken betrifft eine Lederschildkröte (*Dermochelydidae*). Diese Meeresschildkröten werden besonders groß. Die einzige heute noch lebende Art *Dermochelys coriacea* L i n n é ist sehr selten geworden. Der Körper dieser Schildkröte ist flach gebaut; auch die Vorderbeine sind flach und flügelartig ausgebildet. Der Panzer besteht nicht wie bei den übrigen Schildkröten aus symmetrisch angeordneten Knochenplatten, sondern ist aus kleinen, aufgelockerten, unregelmäßig geformten Knochenelementen mosaikartig in die dicke Haut eingelassen; sie sind nicht mehr mit den Wirbeln oder den Rippen in Verbindung. Eine glatte, lederartige Haut umgibt den Panzer. Hornschilder fehlen vollständig. Bei der rezenten Form verlaufen über den Rücken sieben, über den Bauch fünf erhabene Leisten.

Bei der fossilen Art *Psephophorus polygonus* H. v. M e y e r (Abb. 7 zeigt einen großen Teil

des Panzermosaiks) sind die Panzerteile noch ziemlich eng zusammengefügt; sie sind unregelmäßig polygonal gestaltet. Das abgebildete Panzerfragment ist der besterhaltene Rest, den es von dieser Spezies gibt; er stammt aus dem Torton von Neudorf an der March (ČSR). Isolierte Platten übrigens wurden in tertiären Ablagerungen verschiedenen Alters (vom Eozän bis Pliozän) gefunden, beispielsweise im Unteroligozän des Samlandes und im Miozän vom Langenfeld bei Altona (Deutschland).

Die hier gegebene Schilderung bringt nur einen engen Ausschnitt aus dem reichhaltigen Tatsachenmaterial, das uns über die rezenten und fossilen Schildkröten heute bereits vorliegt. Die vorzeitlichen Funde sind im steten Anwachsen begriffen, sodaß uns in absehbarer Zeit ein viel vollständigeres Bild von den fossilen Schildkröten des Wiener Beckens zur Verfügung stehen wird.



Abb. 6. Der Rückenpanzer einer fossilen Flußschildkröte (*Trionyx styriacus* Peters). Ein junges Exemplar aus miozänen (Burdigal)¹⁾ Schichten von Eibiswald, Steiermark (halbe nat. Größe). (Geol.-Paläontol. Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien)

geschlossen werden, daß es sich um keinen langen und weiten Wassertransport gehandelt haben kann. Hier könnte noch eine Reihe von weiteren *Testudo*-Funden angeschlossen werden, z. B. konnten bei der Grabung in Kohfidisch (altpliozäne Spaltenfüllung) im Jahre 1958 in einer Höhlennische fünf fast vollkommene Schildkrötenpanzer geborgen werden. Die Fundstelle ist ungemein reich an Schildkrötenresten. Die Bearbeitung dieser Funde ist für die nächste Zeit vorgesehen.

Ein ebenfalls wissenschaftlich wertvoller Fund konnte in letzter Zeit von Herrn Herbert Schaffner gemacht werden. Bei einer Grabung in einem aufgelassenen Weinkeller im Bereich der Ortschaft Grund kam ebenfalls ein vollständiger Schildkrötenpanzer zutage. Die Ablagerungen von Grund werden derzeit stratigraphisch ins unterste Torton gestellt. Diese Schildkröte ist eine neue Art *Ptychogaster grundensis* (Abb. 4). Die Gattung *Ptychogaster* ist durch einen beweglichen Plastronhinterlappen charakterisiert. Durch den Fund konnte sie erstmalig auf österreichischem Gebiet nachgewiesen werden. In zeitlicher Hinsicht ist die Feststellung bemerkenswert, daß *Ptychogaster grundensis* bei uns noch in der Tortonzeit lebte. Vom gleichen Fundort stammt übrigens auch ein Knochenrest einer Riesenschildkröte.

Eine weitere, fast komplette Schildkröte wurde von Herrn Paul Uko bei der Grundaushebung seines Hauses in Gramatneusiedl gefunden. Es war eine neue Sumpfschildkröte (*Clemmys uko* Bachmayer) (Abb. 5), die einem Süßwasserkalk entstammt, der stratigraphisch ins Oberpannon zu stellen ist. Die *Clemmys*-Arten haben einen wenig gewölbten Carapax und leben in Flüssen und Sümpfen. Prof. F. M. Glaesner hat schon 1926 mehrere fast vollständige Schildkrötenpanzer (von *Clem-*

mys sarmatica Purschke) aus sarmatischen Ablagerungen im Bereich des Stadtgebietes von Wien (Hernals, Türkenschanze) beschrieben.

Besonders häufig kommen fossile Flußschildkröten (*Trionyx*-Arten) vor. Der Rücken- und der Bauchschild sind hier meist unvollkommen verknöchert. Die Knochenplatten haben eine rauhe, runzelige Oberfläche. Sie sind nur von einer Haut überdeckt, während die Hornschilder vollkommen fehlen. Diese Schildkrötenreste scheinen auf Grund günstigerer Einbettung und besserer Fossilisation häufiger erhalten zu sein. Aus der Steiermark (Eibiswald, Schöneck, Wies, Vordersdorf u. a.) sind in der Braunkohle zahlreiche, meist ziemlich vollständige Panzer erhalten (Abb. 6). Auch aus dem Wiener Stadtgebiet ist ein recht gut erhaltener Carapax von *Trionyx vindobonensis* Peters bekannt geworden.

Bei den wasserbewohnenden Schildkröten ist der Knochenpanzer meist weitgehend umgebildet — an dem Panzer kommt es zu Aussparungen (Fontanellenbildungen), die von den Außenseiten des Rückenschildes gegen die Wirbelsäule fortschreiten. Dadurch wird der Carapax leichter; auch das Plastron wird stark rückgebildet. Ein älterer, aber besonders bemerkenswerter

¹⁾ Wird von manchen Autoren neuerdings ins unterste Helvet gestellt.

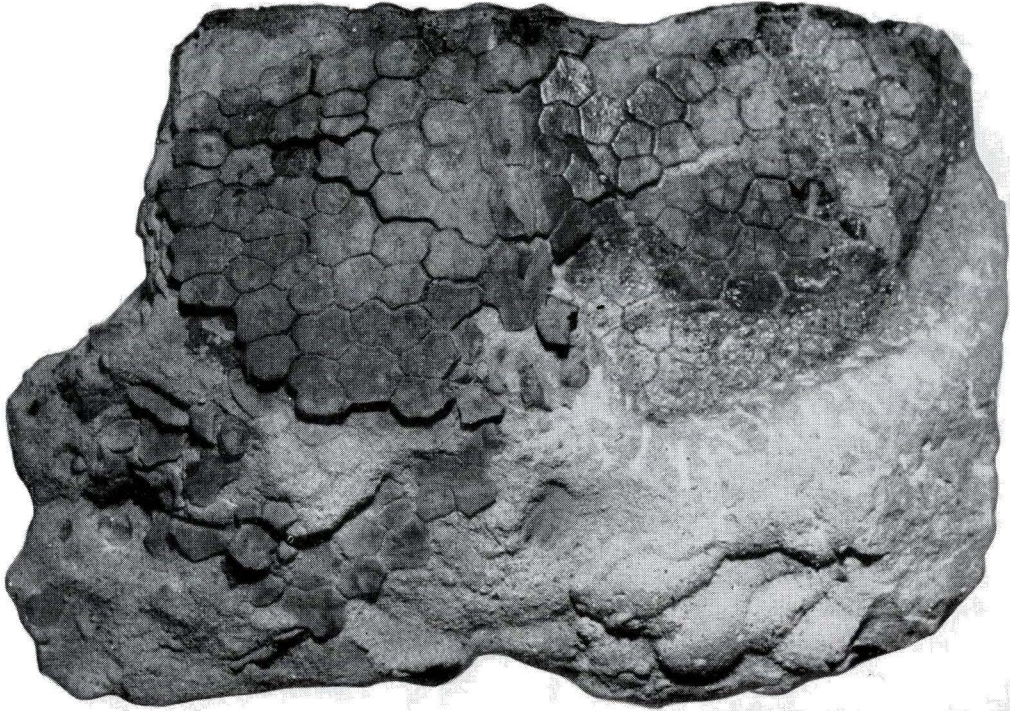


Abb. 7. Ein Panzerteil mit gut zusammengefügem Plattenmosaik von einer fossilen Lederschildkröte *Psephophorus polygonus* H. v. Meyer aus dem Torton von Neudorf an der March, ČSR. Dieser besterhaltene Rest einer fossilen Lederschildkröte (Original von H. v. Meyer und H. G. Seely) befindet sich in der geologisch-palaeontologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums. Ein Teil dieses berühmten Originals ist verlorengegangen. $\frac{1}{3}$ nat. Gr.

Fund aus dem Wiener Becken betrifft eine Lederschildkröte (*Dermochelydidae*). Diese Meeresschildkröten werden besonders groß. Die einzige heute noch lebende Art *Dermochelys coriacea* Linné ist sehr selten geworden. Der Körper dieser Schildkröte ist flach gebaut; auch die Vorderbeine sind flach und flügelartig ausgebildet. Der Panzer besteht nicht wie bei den übrigen Schildkröten aus symmetrisch angeordneten Knochenplatten, sondern ist aus kleinen, aufgelockerten, unregelmäßig geformten Knochenelementen mosaikartig in die dicke Haut eingelassen; sie sind nicht mehr mit den Wirbeln oder den Rippen in Verbindung. Eine glatte, lederartige Haut umgibt den Panzer. Hornschilder fehlen vollständig. Bei der rezenten Form verlaufen über den Rücken sieben, über den Bauch fünf erhabene Leisten.

Bei der fossilen Art *Psephophorus polygonus* H. v. Meyer (Abb. 7 zeigt einen großen Teil

des Panzermosaiks) sind die Panzerteile noch ziemlich eng zusammengefügt; sie sind unregelmäßig polygonal gestaltet. Das abgebildete Panzerfragment ist der besterhaltene Rest, den es von dieser Spezies gibt; er stammt aus dem Torton von Neudorf an der March (ČSR). Isolierte Platten übrigens wurden in tertiären Ablagerungen verschiedenen Alters (vom Eozän bis Pliozän) gefunden, beispielsweise im Unteroligozän des Saamlandes und im Miozän von Langenfeld bei Altona (Deutschland).

Die hier gegebene Schilderung bringt nur einen engen Ausschnitt aus dem reichhaltigen Tatsachenmaterial, das uns über die rezenten und fossilen Schildkröten heute bereits vorliegt. Die vorzeitlichen Funde sind im steten Anwachsen begriffen, sodaß uns in absehbarer Zeit ein viel vollständigeres Bild von den fossilen Schildkröten des Wiener Beckens zur Verfügung stehen wird.

Ein bemerkenswerter fossiler Krebsrest aus dem Jura- kalk von Ernstbrunn (Niederösterreich)

Von Dr. Friedrich Bachmayer

Der Korallenriffkalk von Ernstbrunn ist reich an Versteinerungen. Außer Algen, Meeresschwämmen, Hydrozoen, Korallen, Muscheln, Schnecken, Ammoniten und Stachelhäutern finden sich in diesen Oberjurakalken zahlreiche Krebsreste. Aus dieser Fülle an Versteinerungen soll nur ein bemerkenswerter Fund ausgewählt werden. Es ist ein kleiner kaum 3 mm großer Krebspanzer, der besonders gut erhalten ist. Bei fast allen Krebsresten sind an der Panzeroberfläche (Cephalothorax-Oberfläche) noch die feinen Zeichnungen, ja selbst die Poren der Borsten zu erkennen. Die Abbildung zeigt diesen kleinen Krebs in 20facher Vergrößerung. Auffällig ist die starke Gliederung des Cephalothorax und das lange, schmale Rostrum. Dieser Krebs wurde schon 1864 von H. v. Meyer als *Gastrodorus neuhausensis* beschrieben, aber nicht abgebildet, deshalb blieb dieser kleine, charakteristische Krebs lange Zeit unbeachtet. Erst im Jahre 1902 untersuchte und beschrieb ihn W. Haizmann erneut und bildete *Gastrodorus* auch ab. Allerdings entsprechen die Abbildungen nicht seinem Originalmaterial. Später beschäftigte sich K. Beurlen mit dieser Krebsart recht eingehend und bemühte sich die systematische Stellung dieser Form zu klären. Auf Grund

verschiedener Merkmale glaubte Beurlen *Gastrodorus* zu den Einsiedlerkrebsen (Paguriden) stellen zu müssen. Doch hat F. M. Glaesner im Jahre 1929 auf die große Ähnlichkeit der *Gastrodorus*-Art mit rezenten Homoliden hingewiesen. Jedenfalls hat *Gastrodorus neuhausensis* eine isolierte Stellung im System. Bislang ist keine gute Abbildung veröffentlicht worden.

Gastrodorus ist bisher nur in den Schichten des Obermalm (oberer Weißjura) von Schwaben gefunden worden. In manchen Zonen kommt dort *Gastrodorus* überaus häufig vor. Besonders zahlreich findet er sich dort in den leicht brecciosen, oft auch in den etwas oolithischen Schichten. In letzter Zeit konnte die Art *Gastrodorus neuhausensis* nun auch im Ernstbrunner Kalk gefunden werden. Es sind bereits mehr als 40 Cephalothorax-Exemplare zustande gebracht worden. Hier kommt dieser Krebs in den Ablagerungen der Riffhalde vor. *Gastrodorus* scheint gemeinsam mit den anderen Crustaceen (Galatheiden und Prosoponiden) im einstigen Korallenriff der Jurazeit gelebt zu haben. Auch aus dem Jura-kalk von Skalička bei Stramberg in Mähren konnte ein Exemplar von *Gastrodorus neuhausensis* herauspräpariert werden. Bei der Durchsicht des gesamten Materials aus Ernstbrunn und von vielen Fundstellen des Schwäbischen Jura konnte festgestellt werden, daß manche Exemplare eine etwas breitere Gestalt haben, insbesondere ist auch bei diesen Formen die Mittelregion (Herzregion-Cardialregion) breit und kurz. Auch die Oberflächenskulptur des Cephalothorax ist etwas verschieden. Es dürfte sich bei diesen abweichenden Formen wohl kaum um eine andere Art bzw. Unterart handeln, da dieselben Verhältnisse auch bei Exemplaren aus dem Ernstbrunner Kalk und aus dem Schwäbischen Jura zu finden sind. Daher scheint die Annahme begründet zu sein, daß wir es bei den schmalen Formen mit männlichen, bei den breiten mehr gerundeten Formen mit weiblichen Tieren zu tun haben. Eine Entscheidung hierüber könnte man nur dann treffen, wenn die Unterseite (das Sternum) vorhanden wäre.

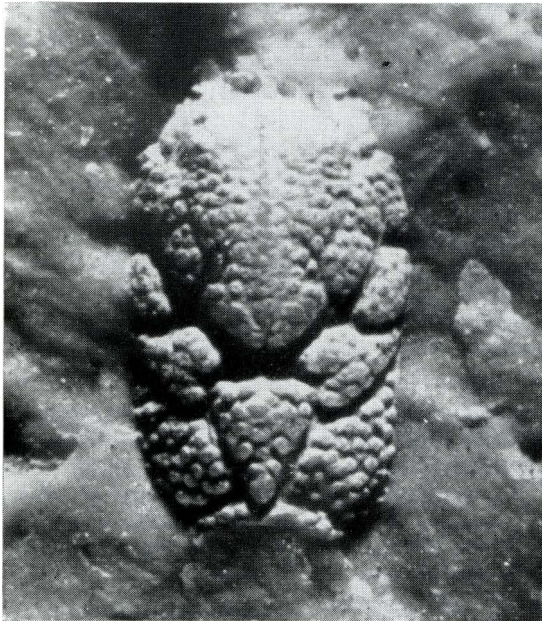


Abb. 1. *Gastrodorus neuhausensis* H. v. Meyer, ein kleiner Krebs aus dem Oberjurakalk von Ernstbrunn 20fach vergrößert
(Aufnahme H. Petrak)

Ammoniten – die sonderbarsten Bewohner der vorzeitlichen Meere!

Von Dr. Friedrich Bachmayer

Nur wenige Gruppen von Meerestieren hatten jemals so viele Arten aufzuweisen wie die Ammoniten, die im Mittelalter der Erde die Meere beherrschten und über den ganzen Erdball verbreitet waren. Es handelt sich hier um eine ausgestorbene Tiergruppe, von der nur mehr die eigentümlichen, eingerollten Schalen oder deren Abdrücke und Ausgüsse erhalten sind. Diese Gebilde erregten schon frühzeitig das Interesse der Naturforscher. Oftmals aber wurden die versteinerten Reste mißdeutet. Sammlungen aus dem vorletzten Jahrhundert enthalten nicht selten Exemplare, an denen Ergänzungen durchgeführt wurden, die vielleicht in mythischen Vorstellungen ihren Ursprung haben. So z. B. zeigt ein derartiges Ammonitenexemplar (Abb. 1), welches sich in den Sammlungen des Naturhistorischen Museums in Wien befindet, am Vorderende einen künstlich hergestellten Kopf. Dadurch konnte leicht der Eindruck einer eingerollten Schlange entstehen und sie wurden deshalb als „Schlangensteine“ bezeichnet. Der Name „Ammoniten“ oder „Ammonshörner“, wie die Schalen oft genannt werden, leitet sich von dem ägyptischen Gott Ammon her, dessen Widderkopf mit den gewundenen Hörnern zu einem Vergleich mit den sonderbaren Versteinerungen herausforderte.

Die Ammoniten gehören systematisch zu der großen Gruppe der Weichtiere und unter diesen zu der Klasse der Kopffüßer oder Cephalopoden. Denn wahrscheinlich war der

Kopf der Ammoniten, ähnlich jenem des rezenten *Nautilus*, mit Fangarmen (Tentakeln) besetzt.

Die Cephalopoden lassen nach der jeweiligen Anzahl ihrer Kiemen zwei große Unterklassen unterscheiden: Zweikiemer (Dibranchiata) und Vierkiemer (Tetrabranchiata). Die besonders in der geologischen Gegenwart so artenreichen Tintenfische haben nur zwei Kiemen, zählen also zu den Dibranchiaten; dies dürfte wahrscheinlich auch für die ausgestorbenen Belemniten gegolten haben. Die Nautiliden, und mit großer Wahrscheinlichkeit auch die ausgestorbenen Ammoniten, sind zu den Vierkiemern zu zählen. Allerdings besitzen wir, da die Weichteile nicht erhaltungsfähig waren, von den letzteren keine Anhaltspunkte über die Zahl der Kiemen. Die Kopffüßer sind eine sehr hoch entwickelte Tiergruppe. Während die Ammoniten an der Wende vom Mittelalter zur Neuzeit der Erde, vor ungefähr 60 Millionen Jahren, vollständig erloschen waren, lebt nur ein Ver-



Abb. 1. Ein „Schlangenstein“ oder „Ophit“. Ein enggewundener Ammonit (*Coroniceras rotiforme* Sow.), bei dem das Ende der Mündung künstlich zu einem Kopf verändert wurde, sodaß der Ammonit einer eingerollten Schlange gleicht. Das Exemplar entstammt der historischen Ambraser Sammlung und kam 1880 an das Wiener Naturhistorische Museum. Durchmesser des Gehäuses beträgt 38 cm. Aus dem Unterlias von Württemberg

(Aufnahme Prof. Dr. J. Daimler)

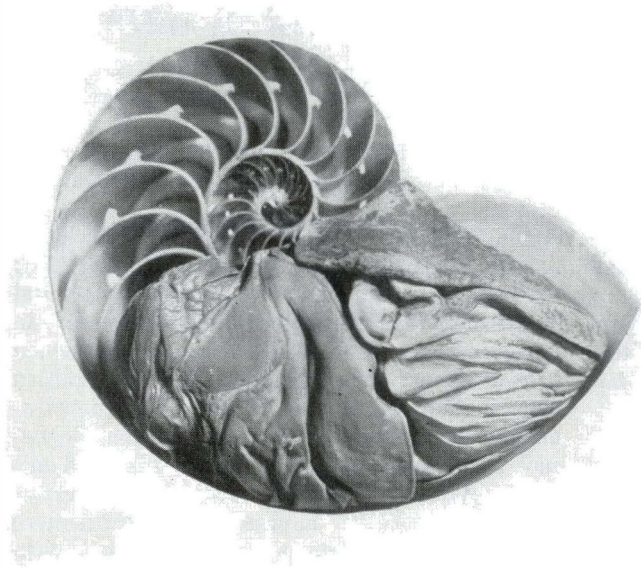


Abb. 2. *Nautilus pompilius* L. In Lebensstellung. Schale aufgeschnitten, Weichkörper sichtbar. Die Schnittlinie befindet sich nicht genau in der Symmetrieebene; dadurch blieben Siphonaltüten unbeschädigt. Da der Siphon überaus zart ist, ging er bei der Präparation verloren. Das Original befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien (verkleinert)

wandter, der schon selten gewordene *Nautilus* oder das Schiffsboot, noch im heutigen Meer weiter. Die Nautiliden haben eine überaus lange geologische Geschichte hinter sich, sie sind eine sehr konservative Tiergruppe. Seit ihrem ersten Auftreten im Silur ist sie bis heute, über viele Jahrtausende hinweg, ziemlich unverändert geblieben. Die Nautiliden erreichten, zum Unterschied von der Gruppe der Ammoniten, niemals eine so große Formenmannigfaltigkeit.

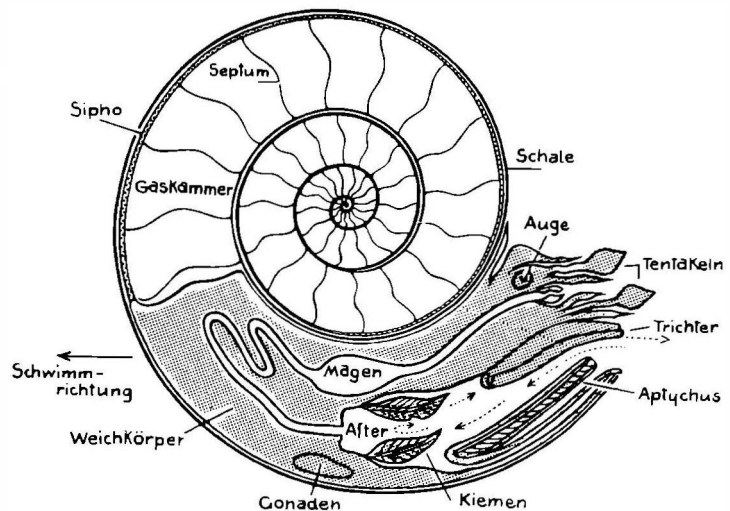
Wenn wir nun einen Einblick in die Organisation und Lebensweise der ausgestorbenen Ammoniten gewinnen wollen, so müssen wir von dem noch heute lebenden *Nautilus* ausgehen, um Unterlagen für unsere Untersuchungen zu bekommen. Die Ammoniten waren, wie schon gesagt, beschaltete Weichtiere. Der Weichkörper und die feste Schale waren mit wenigen Ausnahmen zweiseitig symmetrisch (bilateralsymmetrisch) gestaltet. Die Schale selbst besteht im wesentlichen aus Calciumcarbonat (Aragonit) und ist aus zwei Schichten aufgebaut, einer äußeren, dichten Porzellanschicht und einer inneren Perlmutter-schicht. Zwischen

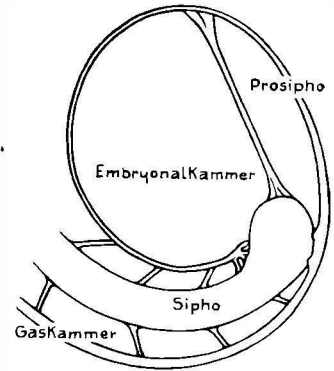
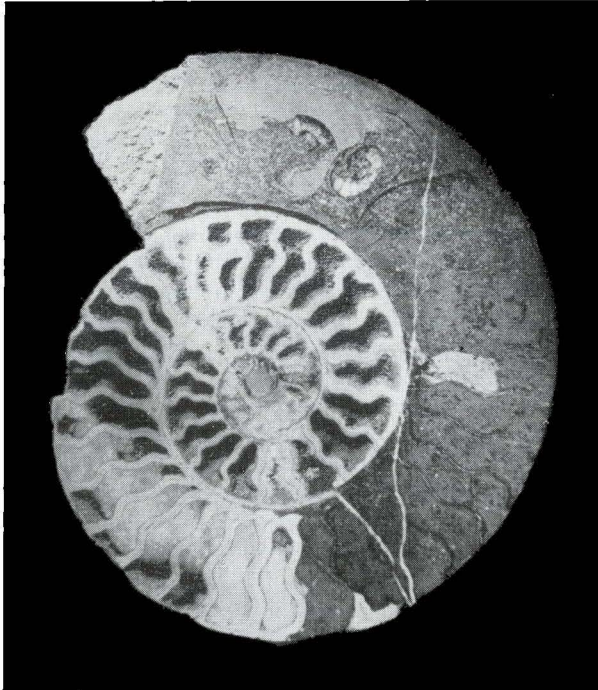
Abb. 3. Ein Ammonit im Querschnitt, Weichteile analog zu jenen von *Nautilus* eingezeichnet. Bei den Ammoniten sind die Kammerscheidewände viel stärker gewölbt als bei *Nautilus*; der Siphon ist gegen die Außenseite verlagert (Zeichnung angefertigt nach Fr. Trauth)

je zwei Umgängen der Schale befindet sich beim *Nautilus* eine schwarze Zwischenschicht, weiters ist noch eine Chitinlage vorhanden. Es ist wohl anzunehmen, daß die innere Organisation und auch zum Teil die Lebensweise bei den Ammoniten und den Nautiliden sehr ähnliche waren. Die Lebensweise des *Nautilus* ist noch lange nicht restlos erforscht, sodaß noch allerlei

Unsicherheiten bei unseren Betrachtungen bestehen bleiben.

Bei *Nautilus* (Abb. 2) ist die Schale durch einfache, randlich wenig gefaltete Querscheidewände (Septen) in zahlreiche Gaskammern geteilt. Diese sind beim lebenden Tier mit einem Gasgemisch (in der Hauptsache aus Stickstoff bestehend) erfüllt. Die letzte, äußerste Kammer dient dem Tier als Wohnraum und ist daher die größte. Sämtliche Kammern, von der kleinen Anfangskammer bis zur Wohnkammer, sind durch den Siphon, einen Ausläufer des Weichkörpers, in Verbindung. Auf diese Weise ist der Weichkörper mit der Embryonalkammer in





Links: Abb. 4. Querschnitt durch einen Ammoniten (*Ludwigia murchisonae* Sow.), aus dem unteren Dogger von Württemberg. An dem dargestellten Exemplar haben sich nach dem Absterben des Tieres sowohl die Wohnkammer als auch mehrere schon vor der Einbettung beschädigt gewesene Gaskammern mit Sediment gefüllt; die unverletzt gebliebenen Kammern sind vom Sediment freigeblieben und aus Lösungen hat sich dann Calcit auskristallisiert

(Aufnahme Prof. Dr. J. Daimler)

Oben: Abb. 5. Schnitt durch die Embryonalkammer eines Ammoniten (nach R. C. Moore)

direktem Zusammenhang (Abb. 5). An der Stelle, wo der Siphon jeweils die Kammerscheidewand durchsetzt, ist diese tütenförmig ausgestülpt und bildet die „Siphonaltüten“. Bei *Nautilus* ist der Siphon weichhäutig und reich an Blutgefäßen. Er befindet sich ungefähr in der Mitte der Querwand, während er bei den Ammoniten randständig (extern) gelegen war. Der Weichkörper des *Nautilus* zeigt eine deutliche Gliederung. Die Abb. 2 zeigt den Kopf mit seinen Tentakeln und den großen Augen. Die Tentakeln dienen dem Tier zum Kriechen auf dem Meeresboden, aber auch zum Ergreifen der Beutetiere, denn die Cephalopoden führen eine räuberische Lebensweise. Der Rumpf bzw. der Eingeweideträger füllen fast den ganzen übrigen Teil der Wohnkammer aus. Alle diese Organe sind von einem Hautmantel umhüllt. Von besonderem

Interesse aber ist der Trichter, der auf der Externseite des Körpers liegt und dessen enge Öffnung nach außen gewendet ist. Dieses eigentümliche Organ dient ebenfalls der Fortbewegung. Das Atemwasser und die Absonderungen gelangen in den Trichter und werden dort

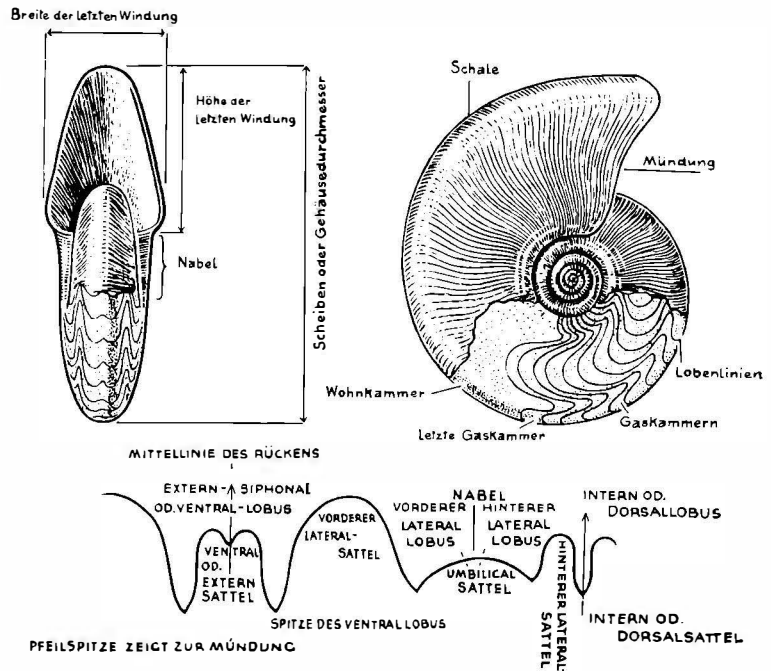


Abb. 6. Das Ammonitengehäuse (nach R. C. Moore)

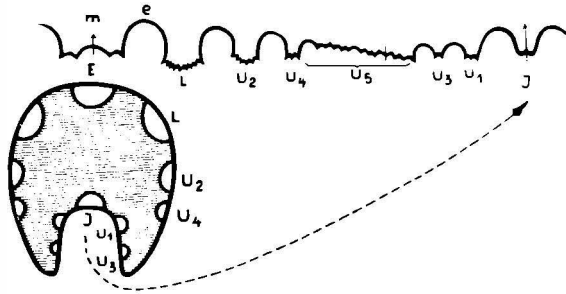


Abb. 7. Graphische Darstellung der Lobenlinie: Als Beispiel dient eine *Ceratites*-art. Links unten der Querschnitt des Gehäuses. Oben ist die abgerollte Lobenlinie dargestellt. Die gestrichelte Linie samt Pfeil bezeichnet den Ausgangspunkt der Abrollung. Bezeichnungen der einzelnen Teile der Lobenlinie nach O. H. Schindewolf.

durch dessen enge Öffnung nach vorn ausgestoßen, wodurch das Tier, nach dem Rückstoßprinzip ruckweise sich rückwärtsbewegt. Durch die gaserfüllten Kammern wird der schwere Körper (Weichteile und Schale) in einem labilen Zustand und in senkrechter Schwimmstellung gehalten.

Ähnlich müssen wir uns auch die Organisation und die Lebensweise der Ammoniten vorstellen. Überaus mannigfaltig sind die Schalen der Ammoniten. Nicht immer ist die Schale selbst erhalten, vielfach ist sie aufgelöst, und nur der Innenausguß — der Steinkern — und der Abdruck vorhanden. Diese Abformungen sind oft so trefflich erhalten, daß alle Einzelheiten der Schale zu erkennen sind und eine artliche Bestimmung ermöglichen.

Die übliche Form der Ammonitenschale ist ein geschlossenes, spiralig eingerolltes, zweiseymmetrisches Gehäuse. Manchmal ist auch ein zweiteiliger Deckel (Aptychus), der die Schalenmündung verschließen konnte, vorhanden. Vielfach aber fehlt ein solcher, denn es gibt auch Formen, bei denen ein Deckel gar nicht ausgebildet war. Andererseits kann der Aptychus schon vor der Fossilisation in Verlust geraten sein. Oft werden dann solche isolierte Aptychen vereinzelt in den Gesteinsschichten angetroffen. Bei einzelnen Ammonitengattungen schließen die Umgänge nicht eng aneinander, sondern lassen

einen Zwischenraum zwischen sich frei; auch eine schneckenartige Einrollung der Ammonitenschale ist bekannt (Abb. 8 — *Turrilites*); und bei anderen wieder bilden die Schalen eine mehr oder minder lockere Spirale. Die Gattung *Macroscaphites* besitzt eine eng eingerollte Anfangswindung; im weiteren Verlauf bildet die Schale eine Gerade und ist dann am Ende hakenförmig zurückgebogen. Bei den wenigen nicht schwimmenden, sondern festsitzenden Formen, z. B. *Nipponites*, sind nur ein paar Anfangswindungen regelmäßig eingerollt, während die weiteren Windungen vollkommen unregelmäßig nach rechts oder links gewunden sind. Und schließlich kennt man auch völlig geradegestreckte Gehäuseformen (*Baculites*). Übrigens sind die ältesten Stammformen der Nautiliden gleichfalls geradegestreckt (*Orthoceras*).

Es sind fast alle Übergangsformen vertreten, angefangen von plumpen, breiten, wie bei *Arcestes*, bis zu flachen, oft extrem scheibenförmigen und gekielten Gestalten, wie sie beispielsweise die Gattung *Pinacoceras* repräsentiert. Aber auch die Skulptur der Ammonitenschale ist überaus verschiedenartig; es kommen glatte, schwachgestreifte Schalen vor, aber der Mehrzahl nach sind die Gehäuse mit starken, manchmal verzweigten, gabelten Rippen, auch

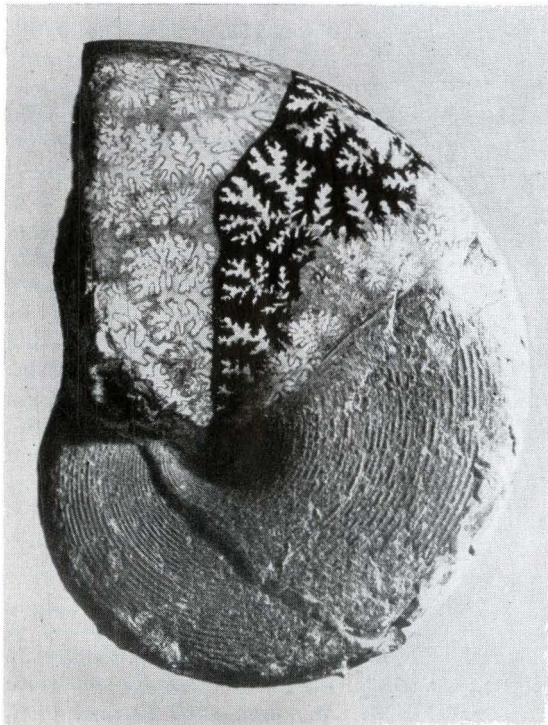


Abb. 8. Ein Ammonit mit einer schneckenartig eingerollten und teilweise aufgerollten Schale — *Bostrychoceras polyplacum* Roem. aus der Oberkreide (Senon, Campanien) von Halden in Westfalen (Länge in der Richtung der Achse 20 cm). (Aufnahme Prof. Dr. J. Daimler)

Abb. 9. *Vermiceras seebachi* (Neum.) aus dem unteren Lias, Megastomazone von Schreinbach bei St. Wolfgang in Oberösterreich. Ein weitgenabeller, stark gerippter Ammonit (etwas verkleinert)
(Aufnahme Prof. Dr. J. Daimer)

mit Wülsten, Knoten und Stacheln verziert. Es ist unmöglich, auch nur annähernd die Mannigfaltigkeit der Schalenkulptur in Bildern wiederzugeben.

Das Wachstum der Schale und die Ausbildung der Skulpturen erfolgt bei der Mehrzahl der Ammoniten in gleichmäßiger Weise. Ebenso nehmen die Windungen in der Regel in einem einfachen Verhältnis zu. Es gibt aber auch einige Ammoniten, wo dies nicht der Fall ist. Manche Ammonitenformen weisen regelmäßige Einschnürungen der Schalen auf, deren Zusammenhang mit der Lebensweise noch keineswegs geklärt ist. Bei vielen Ammoniten werden die ältesten (Anfangs-) Windungen von den jüngeren Umgängen so weit umfaßt, daß nur ein kleiner Trichter (Nabel) freibleibt; man bezeichnet solche Formen als enggenabelt. Oft kommt es sogar zum Verschuß des Nabels, wie bei *Arcestes*. Die meisten Ammoniten haben weitgenabelte Gehäuse (Abb. 9).



Nicht nur die Gestalt der Gehäuse, sondern auch deren Größe ist überaus mannigfaltig. Die Durchmesser der Ammonitenschalen schwanken von wenigen Millimetern bis zu $2\frac{1}{2}$ m! Es gibt also richtige Riesenformen. Dieser Eindruck der Größe wird noch mehr erhöht, wenn wir uns die Tiere lebend im Besitz der ausgestreckten Tentakeln vorstellen. Der allergrößte bislang gefundene Ammonit mit einem Durchmesser von 2,55 m ist der *Pachydiscus seppenradensis* Landois und wurde in den Kreideablagerungen (Untersenen) von Seppenrade in Westfalen gefunden. Die Hauptmasse der Ammoniten jedoch bewegt sich innerhalb der Größen von 5 bis 25 cm Durchmesser.

Eine weitere bemerkenswerte Eigenart der Ammonitenschale sind die manchmal einfachen, aber meistens sehr kompliziert zerschlitzten

Abb. 10. *Cladiscites crassestriatus* Mojs. Ein Ammonit aus der alpinen Trias (unter-norisch) vom Röthelstein bei Aussee. Im unteren Teil ist die Schale noch vorhanden. Sie ist ungenabelt und zeigt eine spiralförmige Streifung auf der Oberfläche. Im oberen Teil ist die Schalenwand wegpräpariert, sodaß die Lobenlinien zum Vorschein kommen. An einer Stelle wurde die Kammer mit Tusche angefärbt, damit man die tief zerschlitzte Lobenlinie (Sutur) besser erkennen kann. Die Wohnkammer ist an diesem Exemplar nicht erhalten
(Aufnahme Dir. J. Sikora)

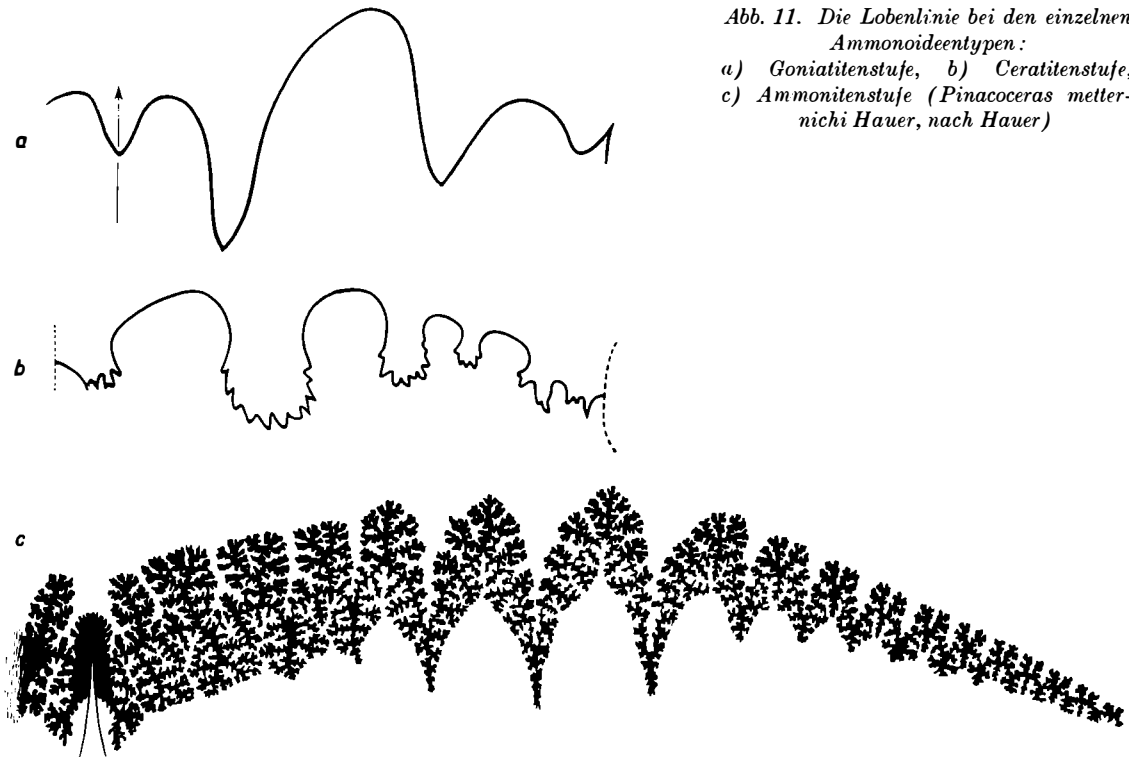


Abb. 11. Die Lobenlinie bei den einzelnen Ammonoideentypen:
 a) Goniatitenstufe, b) Ceratitenstufe,
 c) Ammonitenstufe (*Pinacoceras metterrichi* Hauer, nach Hauer)

randlichen Teile der Kammerscheidewände, die als Lobenlinien bezeichnet werden. Es ist dies die Linie, an der die Kammerscheidewand an die Gehäusewand angefügt ist. Graphisch pflegt man die Lobenlinie meist aufgerollt darzustellen. Man läßt sie etwas über der Mittellinie des konvexen Außenrandes der Schale beginnen und bis zum konkaven Innenrand ihrer Windung ziehen. Die Vorwölbungen der Lobenlinie werden als Sättel, die Ausbuchtungen als Loben bezeichnet. Nach vorn, gegen die Mündung zu, hat die Lobenlinie abgerundete (Sättel), gegen hinten zu spitze Fortsätze (Loben). Die Mannigfaltigkeit der Lobenlinien ist im Reich der Ammoniten eine überaus große. An den Anfangswindungen des Gehäuses sind die Linien ziemlich einfach, und ihre Zerschlitzung wird gegen die älteren Windungen zu komplizierter. Man kann aber immer wieder, wenn man die Gesamtheit der Ammoniten überblickt, trotz der Vielfalt der Formen drei hauptsächliche Lobenlinientypen unterscheiden, die auch in phylogenetischer Hinsicht eine Entwicklungsreihe vorstellen. So zerfallen die Ammoniten nach dem Grad der Kompliziertheit ihrer Lobenlinien in die Goniatitenstufe, Ceratitenstufe und in die Ammonitenstufe. Zu der Goniatitenstufe gehören Ammoniten mit sehr einfacher Lobenlinie, die in ihrer Form an

die Lobenlinien der Nautiliden erinnern. Die Linien sind bloß wellenförmig gebogen oder zickzackförmig geknickt; die Sättel und Loben weisen keinerlei Zerschlitzung auf (Abb. 11 a, *Clymenia*). Die nächste Stufe ist die Ceratitenstufe; hier sind die Sättel ganzrandig, aber die Loben gegen hinten zu gezähnelte. Zu diesem Typus zählt die Gattung *Ceratites*. Die spezialisierteste Stufe ist die Ammonitenstufe, hierher gehören Formen mit komplizierten Lobenlinien. Sättel und Loben sind in ziemlich hohem Maße zerschlitzt und verästelt. Besonders stark zerschlitzte Lobenlinien weisen *Phylloceras* und insbesondere *Pinacoceras* (Abb. 11 c) auf.

Es ist eine wichtige Tatsache, daß auch bei den besonders weitgehend zerschlitzen Lobenlinien nur der Rand der Kammerscheidewände stark gefältelt ist, während die Kammerscheidewände selbst nur ganz flach gewölbt sind. Den Anheftungsnahten ist sicherlich statische Bedeutung beizumessen. Offenbar mag die innige Anheftung der Scheidewand an das Gehäuse geeignet sein, die Festigkeit des ganzen Gefüges zu erhöhen. Die verschiedenen komplizierten Ausbildungen der Lobenlinien scheinen aber dann schließlich einer Entwicklungsrichtung zu folgen, die anscheinend mit der Lebensweise zusammenhängt. Aber man weiß darüber noch

kaum etwas. Mit der fortschreitenden Zerschlit- zung der Lobenlinien geht merkwürdiger- weise auch meist eine weitgehende Verkleinerung der Gaskammern Hand in Hand. Abb. 12 zeigt einen Ammoniten, dessen Gehäuseoberfläche fast nur aus eng aneinandergefügtten Loben- linien zu bestehen scheint. Man könnte glauben, daß diese Vermehrung der Kammerscheidewände bzw. die Verkleinerung der Gaskammern einen weiteren Versuch der Natur darstellt, die Festig- keit des Gehäuses zu erhöhen. Es ist auch be- merkenswert, das gleichartige Lobenlinien bei unterschiedlich gestalteten Septalgewölben auf- treten können. Ja selbst bei einem und dem- selben Exemplar kommt es manchmal vor, daß die Lobenlinien untereinander abweichen. So knüpfen sich an die Lobenlinien noch viele offene Fragen.

Ein besonders heikler Punkt ist die systema- tische Gruppierung der Ammoniten. An den Schalen sind verschiedene Merkmale vorhanden, über deren relative systematische Wichtigkeit unter den einzelnen Forschern keine Einigkeit herrscht. Die Lobenlinien sind in ihrer je- weiligen Gesamtgestalt be- zeichnend für die großen Ent- wicklungsstufen; der Wert der Lobenlinien für die Unter- scheidung kleinerer systema- tischer Einheiten ist indes stark umstritten. Insbesondere ist es schwierig, bei Ammo- niten-Bruchstücken mit den Lobenlinien das Auslangen zu finden, denn diese sind in ihrer Altersausprägung, wie vorher erwähnt wurde, in bezug auf die Breite, Tiefe und den Zerschlit- zungsgrad der einzelnen Ele- mente oft sehr variabel. Einbe-

sonderes Interesse wandte man auch den Loben- linien der frühesten Jugendstadien zu, um taxonomische Ergebnisse zu erzielen und um die stammesgeschichtliche Stellung der einzelnen Formen zu fixieren. Ein Teil der Forscher neigt dazu, in erster Linie die Skulptur, insbesondere die Berippung der Schale für systematische Unterscheidungen heranzuziehen. Gegen diese Bestimmungsmethode wäre einzuwenden, daß zahlreiche Formenkreise, die aber auf Grund der Lobenlinien nicht verwandt zu sein scheinen, systematisch zusammengelegt werden. Ander- seits ist aber die Bestimmungsmethode, die vom inneren Bau der Ammoniten ausgeht, also die Embryonalkammer, die Lobenlinien der An- fangskammern und die Lobenlinien im allge- meinen berücksichtigt, schwer durchzuführen, da sie auf Beobachtungsgrundlagen fußt, die einstweilen noch nicht die notwendige Ein- deutigkeit und Sicherheit erreicht haben. Aber auch die andere Bestimmungsmethode, bei der insbesondere die Skulptur des Gehäuses als



Abb. 12. *Phylloceras heterophyllum* Sow. aus dem oberen Lias (Toarcien) von Ilminster in England. Diese Ammonitenform hat sehr eng angeordnete Loben (Lobendrängung); die Gaskammern sind sehr schmal (verkleinert)

(Aufnahme des Verfassers)

Einteilungsgrundlage herangezogen wird, ist dazu angetan, die Familien, Gattungen und Arten in übermäßiger Weise aufzusplitteln, so daß auch manchmal systematisch nicht Zusammengehöriges vereinigt und seinem Wesen nach Zusammengehöriges getrennt wird. Somit muß die Systematik einen dornenreichen Weg gehen. Aber gerade bei den Ammoniten ist die Systematik von ganz besonderer Bedeutung, weil diese Organismen wichtige Leitfossilien abgeben; es sind sogar einzelne Zonen nach solchen Formen benannt. Ihre Eignung als Leitformen ist darauf zurückzuführen, daß sie größtenteils Hochseetiere waren und viele Formen eine weltweite Verbreitung hatten. Ihre Schalen mit den gasgefüllten Kammern waren durch eine recht gute Triffbarkeit ausgezeichnet. Die Kalkgehäuse sind verhältnismäßig fest und eignen sich daher gut zur Fossilisation; und was das Wesentliche ist, viele Ammoniten

haben stammesgeschichtlich und geologisch gesehen eine kurze Lebenszeit gehabt, sodaß wir in der Lage sind, kurze Zeiträume mit ihrer Hilfe abzugrenzen. Dazu kommt noch der Umstand, daß es unter den Ammoniten einzelne Formen gibt, die durch ihre Merkmale sich gut erkennen und daher leicht bestimmen lassen. Auch die Vielzahl der Arten und die Häufigkeit des Auftretens sind in diesem Falle von Vorteil.

Besonders reizvoll ist es aber, der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Ammoniten nachzuspüren (Abb. 15, Schaubild). Die Ammoniten beginnen im Altertum der Erde, zur mittleren Devonzeit, langsam aufzublühen; sie erleben die erste, wenn auch relativ schwache Phase ihres Aufschwunges, die bis ins Oberdevon anhält, wo ein Höhepunkt erreicht wird. Nach einem auf das Unterkarbon entfallenden Minimum folgt nun die zweite, etwas stärkere und längere Phase; diese erstreckt sich vom Oberkarbon bis zum obersten Perm; auch hier liegt das Maximum mehr am Ende der Phase. Nach einer etwas

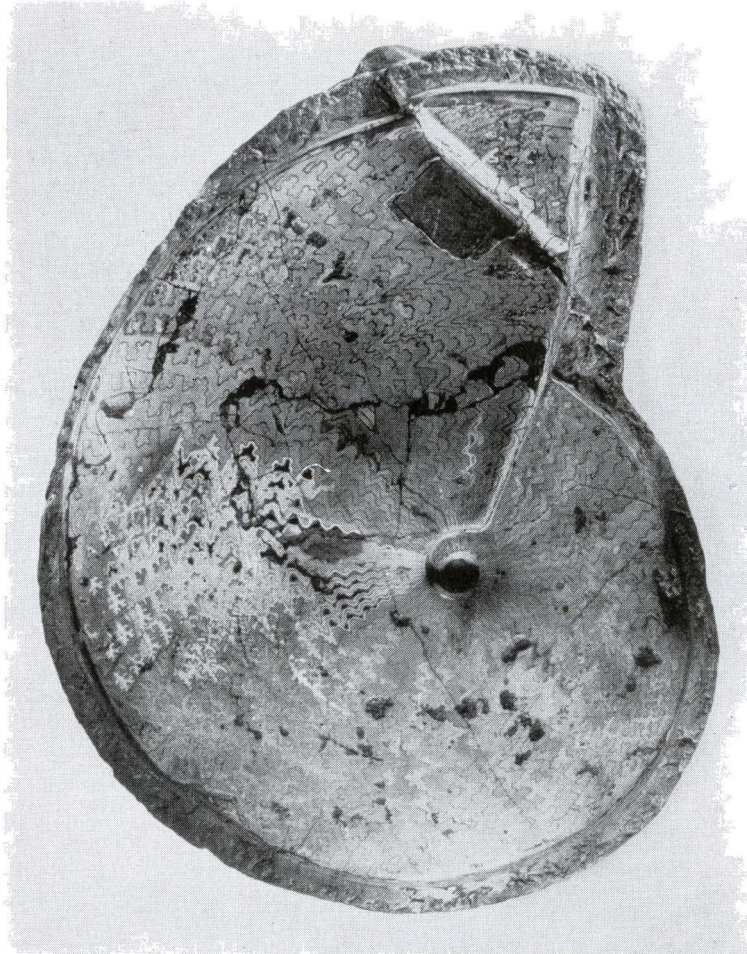


Abb. 13. Pinacoceras metternichi (Hauer) aus der Obertrias des Steinbergkogels bei Hallstatt in Oberösterreich. Die Schale ist weggeschliffen, damit die Lobenlinien zum Vorschein kommen. Die Form der Lobenlinie auf diesem Exemplar ist je nach der Tiefe des Anschliffes eine verschiedene. Nur an der Stelle, wo die Kammerscheidewand an das Gehäuse ansetzt, ist die Lobenlinie am kompliziertesten und ergibt jenes Bild, das für die systematische Bestimmung von Wichtigkeit ist. Das Exemplar hat den beträchtlichen Durchmesser von 57 cm und stammt aus der geol.-paläontol. Privatsammlung des Kronprinzen Rudolf und befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien (Aufnahme Prof. Dr. J. Daimer)

Abb. 14. Abdruck der Schale von *Virgatosphinctes transitorius* Opp. aus dem Oberjurakalk des großen Steinbruches bei Ernstbrunn in Niederösterreich (verkleinert)
(Aufnahme des Verfassers)



mäßigen Zunahme beginnt dann die dritte Phase; diese tritt noch etwas stärker in Erscheinung als die zweite; sie endet wieder mit einem Maximum der Entwicklung an der Grenze Trias-Jura. Nun beginnt in der Entwicklung der Ammoniten eine kritische Zeit, in der es fast zum Erliegen der ganzen Gruppe kommt. Aber einige Formen überleben, und aus ihnen entwickelt sich die vierte und letzte Blütezeit, die bis zum Ende des Mesozoikums dauert. Im Oberjura wird der absolute Höhepunkt erreicht.

Die letzte Phase ist gekennzeichnet durch die Vielzahl von Arten und endet an der Wende Mittelalter zur Neuzeit der Erde, vor 60 Millionen Jahren, mit dem völligen Aussterben aller Ammoniten.

Über die Ursache dieses Aussterbens sind wir auf bloße Vermutungen angewiesen. Es mögen die verschiedensten Faktoren eine Rolle gespielt haben. Wahrscheinlich haben genotypische, in der Erbmasse vor sich gegangene Veränderungen dabei eine sehr wesentliche Bedeutung gehabt. Am Ende der Entwicklung kommt es zu einer unglaublichen Formenfülle; es werden die eigenartigsten ein- und aufgerollten Formen ausgebildet, auch Riesenformen stellen sich als Symptome des beginnenden Verfalles ein. Nur eine Nebenlinie dieses großen Tierstammes, die Nautiliden, konnten sich in die heutige Zeit herüberretten. Vielleicht war es ihre einfache

Organisation, vor allem der einfache Bau der Kammern, ferner die Mittellage des Siphos, die sich günstig für eine ruhige Stammesentwicklung auswirkte, sodaß die seit dem Erdaltertum fortbestehende primitive Gruppe der Nautiliden eine Änderung der Umweltsbedingungen überdauern konnte.

Was die viel diskutierte Frage nach der Lebensweise der Ammoniten betrifft, so liegt auch in dieser Beziehung der Vergleich mit dem lebenden Nautilus nahe. Der Nautilus lebt heute am Boden des Meeres, führt also eine benthonische Lebensweise. Viele Ammoniten, insbesondere die mit plumpen und breiten Schalen, dürften ebenfalls auf dem Meeresboden gelebt haben, während die flach scheiben- bzw. diskusförmigen, schlanken Typen, die wahrscheinlich gute Schwimmer waren, die Hochsee bevölkerten. Es scheint, daß die gaserfüllten Kammern dem

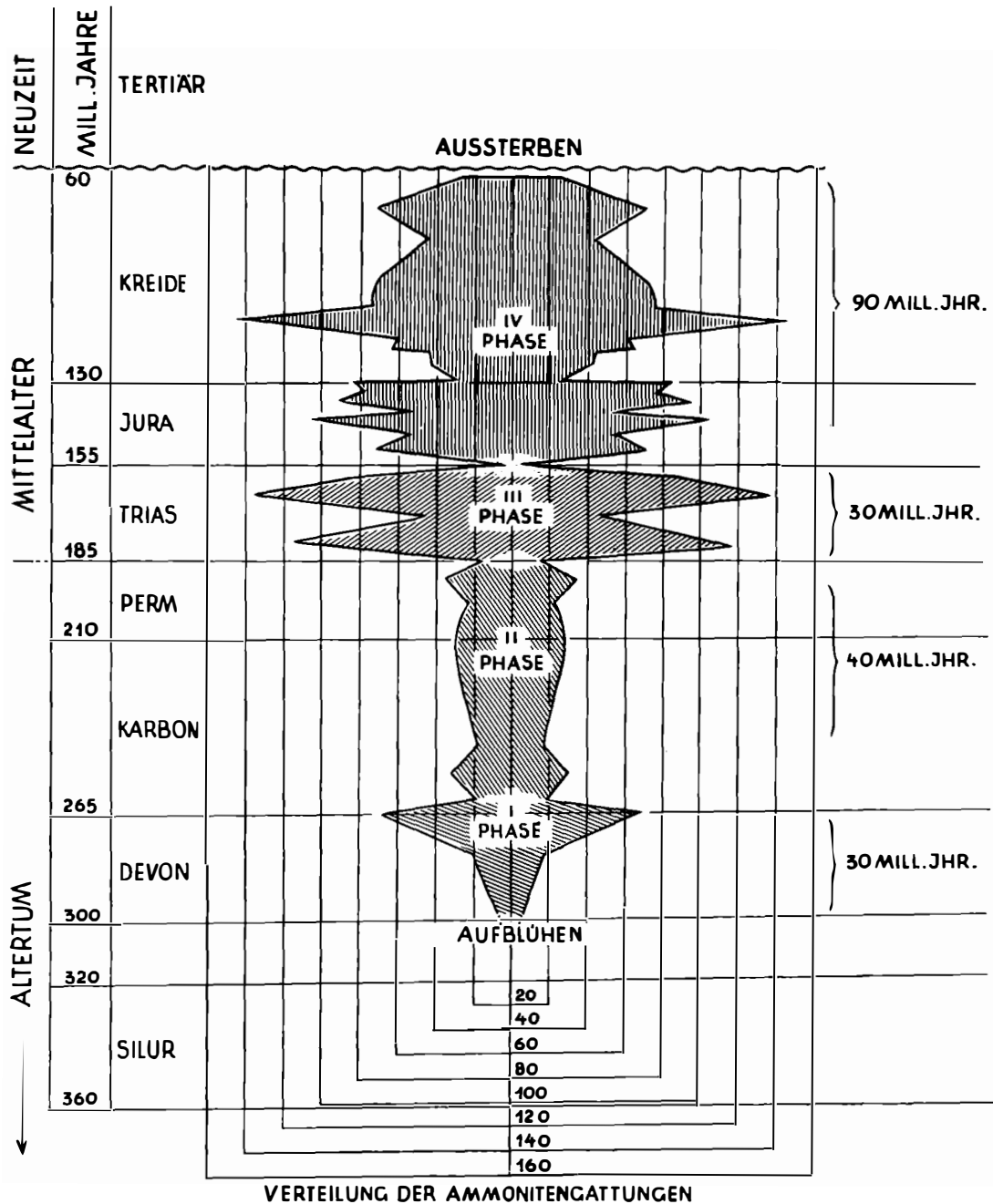


Abb. 15. Die Entwicklung der Ammonoideen: Es wird der phasenhafte Verlauf der Entwicklung dargestellt.
(Nach Angaben von R. C. Moore u. a. in Treatise of Paleontology, 1957)

ganzen Tier eine gewisse Stabilität beim Schwimmen, insbesondere das Beibehalten einer senkrechten Lage, gewährleistet haben. Trichter und Tentakeln waren dabei wichtige Fortbewegungsorgane.

Aus all den Ausführungen geht hervor, daß trotz der unübersehbaren Fülle des Fossilmaterials der Bestand an gesicherten Erkenntnissen nicht allzu groß ist und daß für künftige Forschungsarbeit noch ein weites Feld offen liegt.

Fossile Hydrozoen – eine wenig bekannte Gruppe riffbildender Meerestiere

Von Dr. Erik Flügel

Zu allen Zeiten der Erdgeschichte waren am Aufbau eines „Korallenriffes“ neben den wohl-bekanntesten Riffkorallen stets auch andere Organismen maßgeblich beteiligt. Ein wichtiges Element unter den riffbildenden Meerestieren der Gegenwart und der geologischen Vorzeit sind die Hydrozoen.

Sie gehören ebenso wie die Korallen zum Tierstamm der Cnidaria (Nesseltiere). Während aber die fossilen Korallen im allgemeinen gut

bekannt sind, waren die Hydrozoen lange Zeit ein Stiefkind der Paläontologie, und erst die in den letzten 20 Jahren angestellten Untersuchungen haben einiges Licht auf die zeitliche und räumliche Verbreitung dieser vergessenen Tiergruppe geworfen.

Bei den fossil erhaltenen Hydrozoen handelte es sich um im Meer lebende, im allgemeinen festsitzende und koloniebildende Tiere. Die kalkige oder chitinöse Basisplatte (Stolonen) ist

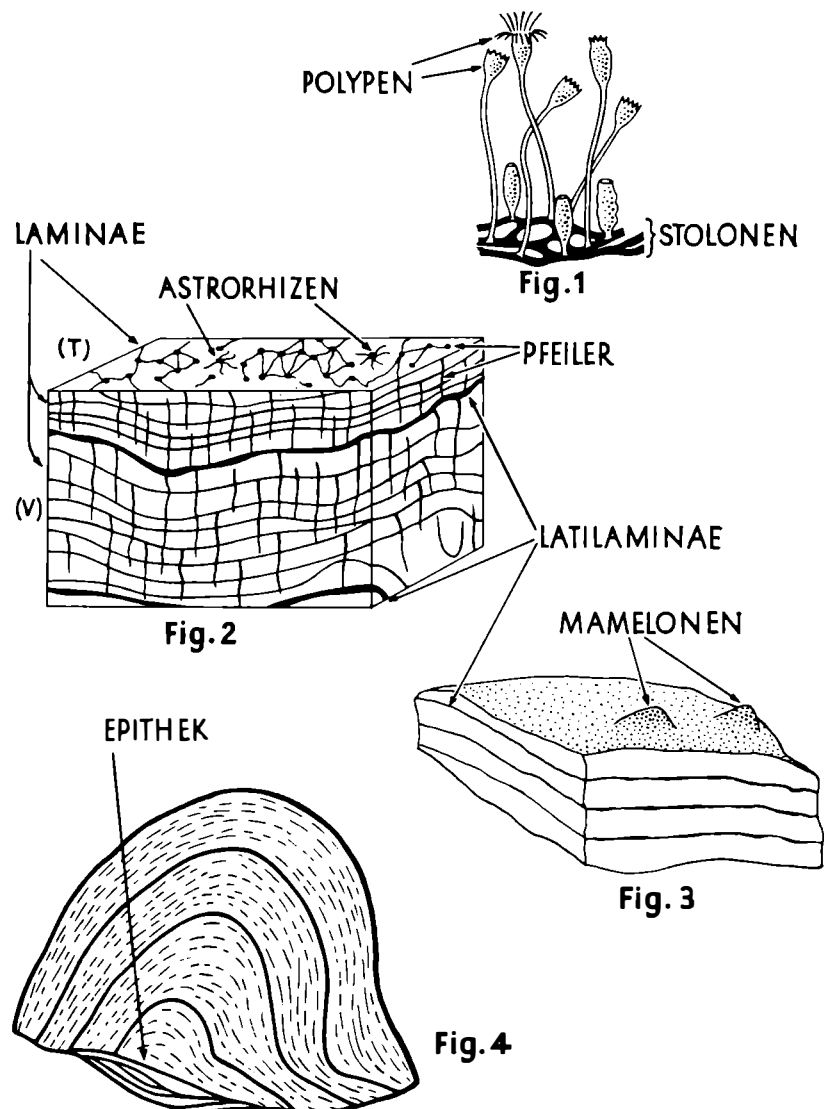


Abb. 1. Die wichtigsten morphologischen Elemente der Stromatoporen: Fig. 1 zeigt eine rezente Hydrozoe (*Campanularia johnstoni*), fossil ist nur das Basisskelett der Stolonen erhalten. Fig. 2: Vertikal- (V) und Tangential- (T) Schnitt durch einen Stromatoporenstock (*Actinostroma*). In Fig. 3 und 4 sind zwei häufige Stockformen von Stromatoporen dargestellt — „laminar-massiv“ mit einer durch das lagenartige Wachstum bedingten „Schichtung“ (Latilaminae) und kugelförmig, wiederum mit Latilaminae und an der Basis mit einer Anwachsplatte (Epitheke). Stellenweise trägt die Oberfläche der Stromatoporenstöcke kleine Höcker (Mamelonen), die meist mit den Sternzellen (Astrorhizen) in Verbindung stehen

(Für die leihweise Überlassung dieses Druckstockes ist der Verfasser der Direktion der Geologischen Bundesanstalt sehr zu Dank verpflichtet.)

der einzige, fossil erhaltene Teil des Skelettes. Reste der Polypen, die sich nach oben hin aus dem Stolonenskelett entwickelten, fehlen, da die Polypen mit den Nesselkapseln ohne Kalk- oder Chitinschicht waren. Das Basisskelett der Hydrozoen baut sich im allgemeinen aus horizontalen (Laminae, Lamellen, Zysten) und vertikalen (Pfeiler, Säulen) Elementen auf, die netz- oder wurmartig miteinander verschmolzen sein können (vgl. Abb. 1).

Die fossilen Hydrozoen können nur mit Hilfe von Dünnschliffen genau studiert werden. Zu diesem Zweck wird ein dünnes Gesteinsplättchen, das eine Fossilstruktur erkennen läßt, auf eine Glasplatte geklebt und bis auf eine Dicke von etwa zwei hundertstel Millimeter abgeschliffen. Der so angefertigte Dünnschliff wird mit Hilfe einer Lupe (notwendige Vergrößerung mindestens zehnfach) oder besser mit einem Binokular untersucht. Vielfach sind erst im Binokular die Unterschiede in der Feinstruktur der Skelettfaser erkennbar, die als Klassifikationsmerkmale herangezogen werden. Je nachdem, ob die Feinstruktur der Skelettelemente (die Mikrostruktur) oder deren räumliche Anordnung (Makrostruktur) höher bewertet werden, werden die Hydrozoen von verschiedenen Forschern nach verschiedenen Ordnungen eingeteilt.

Die geologisch ältesten, sicher bekannten Hydrozoen gehören zur Ordnung der Stromatoporen und stammen aus dem mittleren Ordoviciun, aus einer Zeit vor etwa 420 Millionen Jahren.

Die erste Blütezeit der Stromatoporen lag im mittleren und oberen Gotlandium (Abb. 2). Zu

dieser Zeit und im folgenden Devon treten uns die Stromatoporen als Riffbildner entgegen, und zwar scheint ihnen in den altpaläozoischen Riffen eine ähnliche Rolle zugekommen zu sein wie den Algen in heutigen Riffen. Die Stromatoporen dienten als Zementierungsmittel für das Riff. Es ist wahrscheinlich, daß die Stromatoporen auch unter Lebensbedingungen existieren konnten, die für Korallen todbringend waren. Häufig findet man devonische Kalke, die außer Stromatoporen keine anderen Fossilien beinhalten. Dies ist z. B. in den Karnischen Alpen der Fall, wo uns in den Ablagerungen in der Umgebung des Wolayersees stellenweise in großer Zahl abgerundete Stromatoporenstöcke entgegentreten, die oberflächlich an feinen, gewellten Linien zu erkennen sind. Aus Untersuchungen an devonischen Riffkalken aus der Eifel (Westdeutschland) weiß man, daß die Stromatoporen auch Höhlungen und dunkle Vertiefungen der Riffregion besiedelt haben, daß sie also nicht in demselben Maß auf günstige Lichtverhältnisse angewiesen waren wie die Korallen. Häufig findet man Stromatoporen auch in stark tonhaltigen (verschlammten) Kalken und vereinzelt sogar in Kalksandsteinen. Dies spricht für einen im allgemeinen weiteren Lebensraum als bei den Korallen, mit denen sie oft gemeinsam vorkommen. In vielen Fällen haben die Stromatoporen die Rolle von „Korallentöttern“, sie über- und umwachsen die Korallen und ersticken sie so (Abb. 4).

Ihre räumlich weiteste Verbreitung und ihre größte Blütezeit hatten die Stromatoporen im Devon, vor allem im Mitteldevon und Oberdevon. Wir kennen ihre Kolonien aus den devonischen

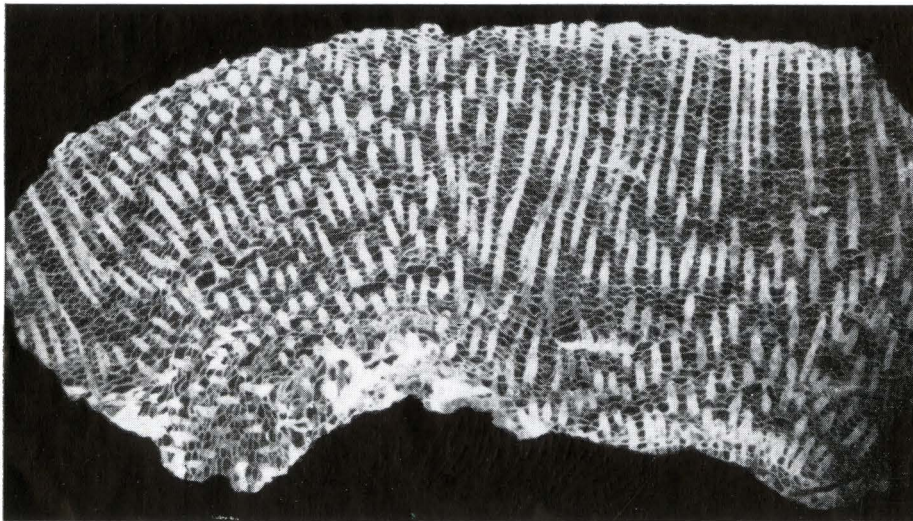
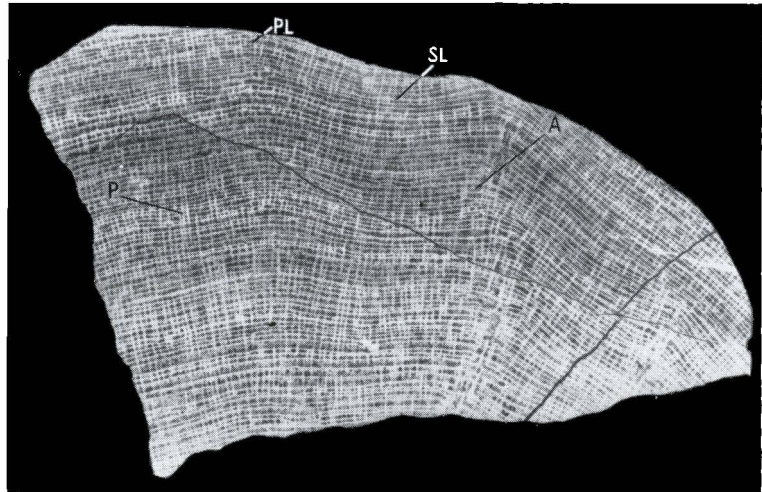


Abb. 2. *Labechia*, eine charakteristische Stromatoporengattung aus dem Gotlandium der Insel Gotland. Zwischen säulenförmigen Vertikalelementen breiten sich zarte, zystenartige Horizontalelemente aus. Vertikalschliff (2,1fache Vergrößerung)

Abb. 3. *Actinostroma hebbornense* Nicholson, eine im oberen Mitteldevon häufige Stromatoporenart. Das Stolonenskelett wird aus horizontalen „Laminae“ und vertikalen Pfeilern aufgebaut, zwischen denen vereinzelt die im Schnitt getroffenen, runden Verzweigungen der „Asthorhizen“ zu erkennen sind. Die Laminae sind im Anfangsstadium ihrer Bildung meist sehr dünn (Primärlaminae, PL), später werden sie sekundär verdickt (Sekundärlaminae, SL). Als kennzeichnend für *Actinostroma* gelten u. a. die langen Pfeiler (P). *Actinostroma* ist eine, im Devon der Karvinischen Alpen häufige Gattung. Der abgebildete Vertikalschliff stammt aus dem oberen Mitteldevon des Sauerlandes, Westdeutschland (3fache Vergrößerung)



Kalken der Umgebung von Graz, aus den Karvinischen Alpen, aus gleich alten Schichten der westdeutschen Eifel, aus Frankreich und Belgien, aus dem Harz, aus Böhmen und Polen, aus Kleinasien und dem Ural, aus Nordamerika und Nordafrika und aus Australien. Wie erst die Untersuchungen der letzten Jahre gezeigt haben, treten gewisse Gattungen und Arten weltweit in den gleichen stratigraphischen Horizonten auf und können daher gut als Leitfossilien verwendet werden. Diese Erkenntnis hat auch unmittelbar praktische Bedeutung: in vielen devonischen Stromatoporenriffen des amerikanischen Mittelwestens treten Erdöllagerstätten auf. Die in den Bohrkernen enthaltenen Stromatoporen erlauben eine Unterscheidung der einzelnen geologischen Schichten und erleichtern damit die Erdölsuche. Für die devonischen Schichten der Ostalpen sind die Stromatoporen insofern von Wichtigkeit, als durch sie gewisse bisher zeitlich nicht einstuftbare Kalke in ihrem geologischen Alter festgelegt werden können.

Die letzten sicher zu den Stromatoporen zu rechnenden Hydrozoen stammen aus dem obersten Oberdevon von Ostfrankreich. Lange Zeit wurden gewisse Hydrozoen des Erdmittelalters ebenfalls als Stromatoporen bezeichnet. Diese Formen besitzen auf den ersten Blick eine ähnliche Struktur, die Kolonien gleichen vielfach denen der Stromatoporen (vgl. Abb. 6). Nun hat es sich aber gezeigt, daß die Mikrostruktur der Skelettelemente dieser Formen von der Mikrostruktur der echten paläozoischen Stromatoporen deutlich verschieden ist; die die

Skelettelemente aufbauenden Einheiten sind in einer abweichenden Weise angeordnet. Daher müssen die mesozoischen „Stromatoporen“ den Hydrozoenordnungen Sphaeractinoidea und Hydrozoidea zugewiesen werden.

Merkwürdigerweise fehlen bis jetzt sichere Übergangsformen zwischen den Hydrozoen des Erdaltertums und den Hydrozoen des Erdmittelalters. Die wenigen aus dem jüngeren Erdaltertum (Karbon und Perm) bekannten Hydrozoen gehören bereits zu den Sphaeractinoidea; im Gegensatz zu der reichen Formenfülle des Devons kennen wir aus dem Karbon und dem Perm nur sehr wenige sichere Hydrozoen. Wenn wir uns nach der Ursache dieses Fehlens von Übergangsformen fragen, so müssen wir wohl in erster Linie die geringe paläontologische Durchforschung der Hydrozoen hierfür verantwortlich machen. Möglicherweise aber kann das Fehlen der Zwischenformen auch in der Änderung der Mikrostruktur begründet sein: es besteht die Annahme, daß zur Zeit des Jungpaläozoikums bei den Hydrozoen ein Baustoffwechsel stattfand. Das kalkige Skelett der echten Stromatoporen wurde durch ein primär chitinöses (und erst sekundär verkalktes!) Skelett der jungpaläozoischen und mesozoischen Hydrozoen abgelöst. Die ersten Formen mit Chitingerüst waren vermutlich wenig erhaltungsfähig, da ihnen sekundäre kalkige Stützlamellen gefehlt haben dürften.

Im Erdmittelalter, und zwar in der oberen Trias, tritt uns eine merkwürdige, von den übrigen Hydrozoen im Bau stark abweichende Gruppe entgegen — die Heterastridien.

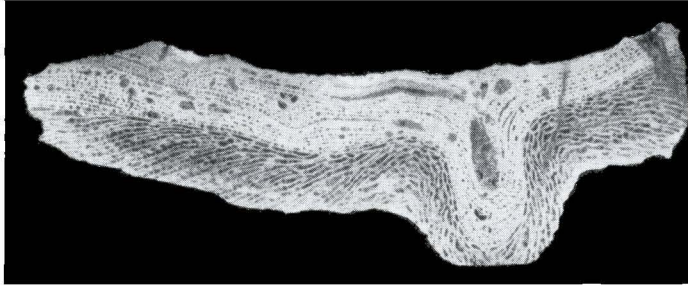


Abb. 4. Stromatoporen überwachsen und töten Bödenkorallen (*Stromatoporella* auf *Alveolites*). Deutlich sind die in die Höhlungen des Korallenstockes eingedrungenen Hydrozoen zu erkennen. Vertikalschliff. Mitteldevon von Gerolstein in der Eifel (4fache Vergrößerung)

Man findet in den roten Hallstätter Kalken des Salzkammergutes stellenweise in großer Zahl erbsen- bis kindskopfgroße, kugelförmige oder brotlaibartige Fossilien. Schneidet man eine dieser Kugeln auf und poliert die Schnittfläche, so sieht man — meist nur in einer schmalen randlichen Zone — strahlenförmig vom Kugelmittelpunkt ausgehende, röhrenförmige Elemente (Abb. 5). Das Kugellinnere ist meist von Kleinlebewesen besiedelt (winzige Schnecken und Foraminiferen). Ursprünglich dürfte es sich bei diesen Hydrozoenstöcken um Hohlkugeln gehandelt haben, die nur an der Oberfläche der Kugeln bewohnt waren. Das Kugellinnere diente als eine Art Schwimmblase. Denn diese Tiere waren — im Gegensatz zu den meisten übrigen Hydrozoen — schwimmende und im Wasser treibende Bewohner der Hochsee; man findet sie häufig gemeinsam mit Cephalopoden (Ammoniten). Nach dem Tode sanken die Kolonien zu Boden, die Kugeln öffneten sich und wurden nun von Schnecken, Seelilien und einzelligen Lebewesen besiedelt. Wir kennen diese sonderbaren Hydrozoen nicht nur aus dem österreichischen Salzkammergut, von wo sie vor etwa 100 Jahren das erstmal beschrieben wurden. Sie sind von vielen Punkten der „Tethys“ bekannt und zeigen somit die Verbreitung des

mesozoischen Südmeeres an, aus welchem am Ende des Erdmittelalters unsere Alpen aufgefaltet wurden.

Eine andere, komplizierte Hydrozoengruppe sind die Spongimorphiden. Diese Formen waren ursprünglich als Korallen angesehen worden, da sie manche Skelettelemente mit den Elementen der mesozoischen Hexakorallen gemeinsam haben. Andererseits besitzen die Spongimorphiden „astrorhizenähnliche“ Pfeiler. Unter „Astrorhizen“ versteht man sternförmig angeordnete Elemente im Skelettgewebe der Hydrozoen. In schöner Form finden sich diese Zellen bei den Stromatoporen. Es ist noch nicht klar, welche Funktion diesen Elementen zukam. Die Mehrzahl der Forscher neigt dazu, die Astrorhizen als Gonophoren, also als Träger der Fortpflanzung zu deuten. Es ist wahrscheinlich, daß den Astrorhizen eine wichtige Rolle bei der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Hydrozoen zukommt. Die Spongimorphiden sind aus der Trias und aus dem Jura bekannt, aus Österreich aus dem Salzkammergut und aus Vorarlberg (vgl. Tab.). Sie werden heute als selbständige Ordnung der Hydrozoen betrachtet.

Wie wir gesehen haben, ist es oft schwer, manche Formen mit Sicherheit als Hydrozoen

Abb. 5. Angeschliffenes Gesteinsstück mit verschiedenen großen, kugelförmigen Kolonien von *Heterastridium conglobatum* Reuss aus der Ober-Trias der Insel Zypern. Die gleichen Hydrozoen sind aus altersgleichen Schichten des Salzkammergutes bekannt. Die Skelettelemente sind deutlich nur in einer schmalen Randzone zu erkennen. Die Heterastridien sind Leitfossilien der Karnischen und Norischen Stufe der alpinen Trias (nat. Größe)

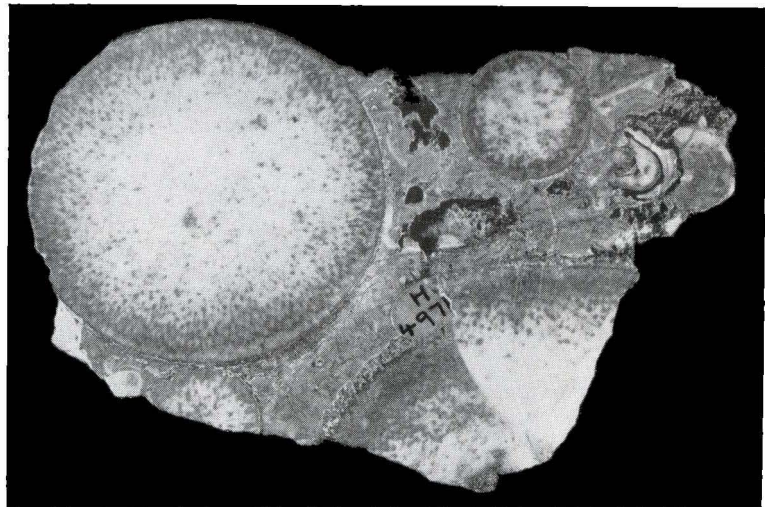
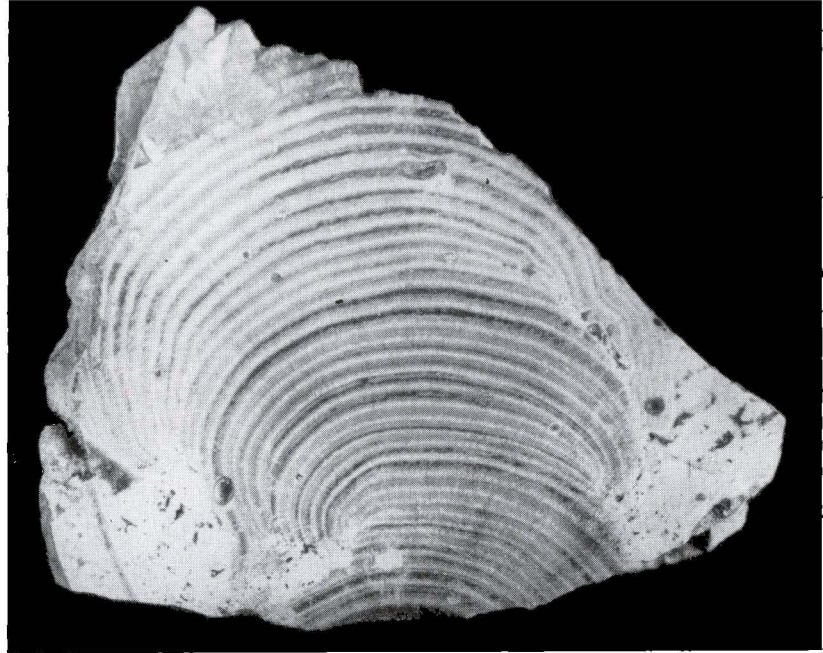


Abb. 6. *Sphaeractinia dicevatina* Steinmann, eine für den obersten Jura (Tithon) kennzeichnende Hydrozoe aus dem Rifffalk von Ernstbrunn in Niederösterreich. Die konzentrisch angeordneten Horizontallagen werden von feinen, dichtstehenden Pfeilern gestützt. Die Sphaeractiniden sind von den altpaläozoischen Stromatoporen durch die Mikrostruktur der Bauelemente unterschieden (nat. Größe) (Photo: Dr. F. Bachmayer)



zu erkennen. Als Musterbeispiel für eine derartige paläontologische Rätselform darf die in oberjurassischen Kalken des Mittelmeergebietes häufige Gattung *Cladocoropsis*

gelten: Diese bäumchenartige Form wurde ursprünglich als Hexakoralle beschrieben, später als Bödenkoralle gedeutet, dann aber zu den Algen und schließlich zu den Hydrozoen gestellt. Obwohl noch immer nicht vollkommen sicher steht, zu welcher Tiergruppe dieses Fossil zu zählen ist, dient *Cladocoropsis* als Leit-

fossil für Einheiten des höheren Jura. Über den *Cladocoropsis*-Kalken folgen im Mittelmeergebiet häufig Kalke mit schichtförmig angeordneten, oft in im Vertikalschnitt elliptischen Kolonien gewachsenen Hydrozoen, den Ellipsactinien und Sphaeractinien. Diese Gruppe wird zur Alterseinstufung für

Die Verbreitung fossiler Hydrozoen in Österreich

Känozoikum (Neuzeit der Erde)	↑	Jung-	Wiener Becken: „ <i>Hydractinia</i> “	
	↓	Alt-	unbekannt	
Mesozoikum (Mittellalter der Erde)	↑	Kreide	fraglich	
	↓	Jura (Tithon)	Plassen: <i>Plassenia</i> ; Ernstbrunn: <i>Ellipsactinia</i> , <i>Milleporidium</i> usw.; Semmering: <i>Ellipsactinia</i>	
	↓	Trias (besonders Obertrias)	Salzkammergut, Hallein, Vorarlberg: <i>Heterastridium</i> , <i>Spongiomorpha</i> , <i>Stromatomorpha</i> , <i>Heptastylis</i> ; Kaisergebirge: <i>Sphaeractinia</i> ; Zugspitzmassiv: <i>Sphaeractinia</i>	
Paläozoikum (Alttertium der Erde)	↑	Jung-	Perm	unbekannt
	↓		Karbon	unbekannt
	↑		Devon	Graz, Karnische Alpen, Karawanken: <i>Actinostroma</i> , <i>Gerronostroma</i> , <i>Anostylostroma</i> , <i>Clathrodictyon</i> , <i>Stromatoporella</i> , <i>Stromatopora</i> , <i>Taleostroma</i> , <i>Rosenella</i> , <i>Syringostroma</i> , <i>Stictostroma</i> , <i>Parallelopora</i> , <i>Hermatostroma</i> , <i>Ferestromatopora</i> , <i>Amphipora</i> , <i>Clathrocoilon</i>
	↓	Alt-	Gotlandium	unbekannt
	↓		Ordovicium	unbekannt



Abb. 7. Blick auf das Biegengebirge, im Vordergrund die Obere Wolayer Alm, Zentralteil der Karnischen Alpen, Kärnten. Die devonischen Rifffalke werden aus Hydrozoen (Stromatoporen) und Korallen aufgebaut

Kalke des oberen Jura und der Kreide herangezogen. Gemeinsam mit *Sphaeractinia* gehört *Ellipsactinia* zur Hydrozoenordnung *Sphaeractinoidea* (Abb. 6). Diese Ordnung ist bis jetzt fast ausschließlich aus dem Raum der Tethys bekanntgeworden, aus dem deutschen Binnenmeer des Erdmittelalters kennen wir nur eine Hydrozoe.

Auch die Erforschung der mesozoischen Hydrozoen erhielt einen großen Aufschwung durch die Erdölsuche. Viele Erdöllagerstätten des Nahen Ostens liegen in mesozoischen Kalken, deren einzige Fossilien oft nur Hydrozoen sind. Daher werden auch hier Hydrozoen (die meisten gehören zur Ordnung *Hydroidea*) zur stratigraphischen Gliederung herangezogen.

Die tertiären Hydrozoen sind noch sehr ungenügend erforscht. Zwar sind Hydrozoen in

alt- und jungtertiären Schichten oft ziemlich häufig, doch wurden sie bis jetzt meist nicht beachtet. Bei den wenigen bekannten Formen handelt es sich um mattenartige Überzüge auf Schnecken (wie sie z. B. aus dem Jungtertiär des Wiener Beckens bekanntgeworden sind) oder um bäumchenartig gewachsene Formen der Gattung *Millepora* und *Stylaster*. Die meisten tertiären Hydrozoen finden sich auch in der Gegenwart. In den rezenten Riffen spielen Hydrozoen eine bedeutende Rolle.

Wenn wir am Ende unserer kurzen Betrachtung eine Übersicht über die bisher gefundenen Hydrozoengattungen der Ostalpen stellen, so sei damit gezeigt, wie gering die Kenntnis der fossilen Hydrozoen in unserem österreichischen Raum und wie notwendig eine eingehende Erforschung dieser vergessenen Fossilgruppe ist.