

Zusammenfassung

Faunen und Einzelfunde von Korallen (Tabulata, Heliolitida, Rugosa, Heterocorallia) im Oberordoviz-Unterkarbon des variszischen Thüringischen Schiefergebirges und im Oberperm des thüringischen Zechstein-Beckens sind in einem stratigraphisch-faziellen Überblick zum gegenwärtigen morphologisch-taxonomischen Kenntnisstand dargestellt. Die meisten Vorkommen mit vorwiegend kleinen solitären, relativ seltenen Formen gehören der böhmisch-herzynischen Fazies an, Flachwasser-Assoziationen treten untergeordnet auf – keine der hauptsächlich im Devon und Unterkarbon anzutreffenden Anthozoa-Gemeinschaften ist umfassend untersucht. Überregionale Bedeutung besitzen die weltweit noch fast unbekanntes Tiefwasser-Korallen aus der Cephalopoden-Fazies des Famenne und Unter-tournai.

Summary

Palaeozoic corals of Thuringia

Faunas and single records of corals (Tabulata, Heliolitida, Rugosa, Heterocorallia) known from Upper Ordovician to Lower Carboniferous of the Variscan Thuringian Mountains and in Upper Permian of the Thuringian Zechstein basin are reviewed concerning their stratigraphy, facies, and taxonomy. Occurrences of rather poor, but sometimes diverse communities of Bohemian facies dominate against richer shallow water assemblages. At present, not one of the mainly Devonian and Carboniferous faunas has been studied completely. Most important and nearly unique in the world are numerous deep water corals of Famennian and Lower Tournaisian cephalopod facies.

Резюме

Кораллы в палеозое Тюрингии

Фауны и одиночные находки кораллов (Tabulata, Heliolitida, Rugosa, Heterocorallia) из эр верхнего ордовика – нижнего карбона вариссийского Тюрингенского зланцевого горного массива и из эры верхней перми Тюрингенского цехштейнового бассейна изображены в стратиграфическо-фациальном обзоре, который представляет собой современное состояние морфологическо-таксономических знаний. Большинство находок с преимущественно маленькими солитерными, относительно редкими формами отно-

Korallen im Paläozoikum von Thüringen

*Mit 8 Abbildungen, 6 Photos und
1 Tabelle im Text*

Autor:

Dr. DIETER WEYER
1034 Berlin
Löwestraße 15

Hall. Jb. f. Geowiss. Bd. 9
Seite 5...33
VEB H. Haack Gotha 1984

сится к богемско-герцинской фации. Мелководные ассоциации выступают в подчинённом виде. Ни одной из существовавших главным образом в девоне и в нижнем карбоне коралловых фаун не обширно исследовано. Сверхрегиональное значение имеют всемирно ещё почти неизвестные глубоководные кораллы цефалоподовой фации фаменского яруса и нижнего турнейского яруса.

Die paläozoischen Schichtenfolgen Thüringens halten zwar keinem Vergleich mit klassischen europäischen Korallen-Vorkommen (etwa Silur von Gotland, Mitteldevon der Eifel oder englischer Kohlenkalk) stand, haben aber seit Beginn des 19. Jahrhunderts bis in die Gegenwart immer wieder interessante, noch längst nicht erschöpfte Funde der Anthozoa-Ordnungen Tabulata, Heliolitida, Rugosa und Heterocorallia geliefert. Korallen-Faunen waren hierzulande in den marinen Sedimenten der variszischen Geosynklinale in bestimmten Horizonten durchaus verbreitet (vor allem Devon und Unterkarbon), allerdings in der Regel als relativ seltene Einzelindividuen und nur ausnahmsweise massenhaft angereichert bis zu riffähnlichen Assoziationen; nach der variszischen Orogenese besiedelten sie Thüringen ein letztes Mal (vor der weltweit tödlichen Anthozoa-Krise am Ende des Oberperm) im epikontinentalen Zechstein-Meer.

Der älteste thüringische Korallen-Fund ist ein Irrgast, ein aus südpolaren Regionen während der oberordovizischen Ashgill-Eiszeit per Eisberg marin verdriftetes Geröll. Aus dem Norden dagegen stammen die jüngsten allochthonen Korallen ordovizischen und silurischen Alters (einschließlich des von WEISSER-MEL 1935 gemeldeten problematischen Unterkarbon-Geschiebes?) in der Moränenfracht der pleistozänen Inlandvereisung – solche baltoscandischen Erratica bleiben in dieser Übersicht unberücksichtigt, obwohl erste wissenschaftliche Darstellungen für unmittelbar nordöstlich an Thüringen angrenzendes anhaltisches Gebiet schon seit prä-linnéischer Zeit in BÜTTNERS berühmter „Coralliographia subterranea“ (1714) vorliegen.

Die meisten paläozoischen Korallen Thüringens gehören der böhmisch-herzynischen beziehungsweise der Cephalopoden-Fazies an und entsprechen ökologisch den ahermatypischen Tiefwasser-Scleractinia rezenter Meere. In ihrem tiefneritischen bis bathyalen, fast oder total aphotischen und vorwiegend psychrosphärischen Milieu existierten keine Kalkalgen. Riff-Korallen sowie sonstige Flachwasser-Gemeinschaften (*Caninia-Clisiophyllum*-Fazies sensu HILL 1938) kamen weitaus seltener vor, denn trotz günstiger paläoklimatischer

<i>Alveolites suborbicularis</i> forma <i>thuringiaca</i> WEISSERMEL 1943	Ebersdorf	Frasnes
<i>Favosites forbesi</i> var. <i>micropora</i> WEISSERMEL 1941	Lositz	Pragium
<i>Favosites forbesi</i> var. <i>thuringiaca</i> WEISSERMEL 1941	Reschwitz	Pragium
<i>Favosites? latiramus</i> WEISSERMEL 1941	Schaderthal	mittleres Daleje
● <i>Heliolites zagorae</i> GALLE et WEYER 1972	Reschwitz	Pragium
<i>Ozopora thamnoporoides</i> WEISSERMEL 1941	Saalfeld?	Pragium
<i>Pleurodictyum lonsdalii</i> RICHTER 1855	Saalfeld/Steinach	unteres Daleje
<i>Pleurodictyum parvulum</i> WEISSERMEL 1941	Schaderthal	mittleres Daleje
<i>Pleurodictyum problematicum</i> var. <i>richteri</i> WEISSERMEL 1941	Schaderthal	unteres Daleje
Δ <i>Ptychoblastocyathus profundus</i> LUDWIG 1866 nom. suppr. ICZN 1971	Schaderthal	unteres Daleje
Δ <i>Taeniothrombocyathus tenuiramosus</i> LUDWIG 1866 nom. suppr. ICZN 1971	Schaderthal	unteres Daleje
<i>Thamnopora cristata</i> var. <i>minor</i> WEISSERMEL 1939	Saalfeld/Steinach	Frasnes
<i>Thamnopora cristata</i> mut. <i>thuringiaca</i> WEISSERMEL 1941	Quingenberg	Pragium
<i>Thecia wolfgangschmidti</i> WEISSERMEL 1941	Reschwitz	Pragium
<i>Trachypora costata</i> WEISSERMEL 1941	Schaderthal	unteres Daleje
Δ <i>Amplexus inflexus</i> LUDWIG 1865 nom. suppr. ICZN 1971	Saalfeld	Famenne
<i>Amplexus liliiformis</i> WEISSERMEL 1939	Steinach	Frasnes
Δ <i>Amplexus pauciradiatus</i> LUDWIG 1865 nom. suppr. ICZN 1971	Saalfeld	Famenne
Δ <i>Amplexus pulcher</i> LUDWIG 1865 nom. suppr. ICZN 1971	Schaderthal	mittleres Daleje
Δ <i>Anorygmaphyllum numismale</i> LUDWIG 1865 nom. suppr. ICZN 1971	Saalfeld	Famenne
□ <i>Astrocyathus compressus</i> LUDWIG 1869	Pössneck	Abadehian
□ <i>Astrocyathus incisus</i> LUDWIG 1869	Pössneck	Abadehian
● <i>Bathybalva crassa</i> WEYER 1981	Saalfeld	<i>Gattendorfia</i>
<i>Combophyllum (Microcyclus?) asteriscus</i> WEISSERMEL 1939	Steinach	<i>Cheiloceras</i>
● <i>Coralliolites columnaris</i> SCHLOTHEIM 1813	Schmerbach	Abadehian
□ <i>Cyathaxonia herbsti</i> LUDWIG 1869	Ilmenau	Abadehian
Δ <i>Cyathaxonia richteri</i> LUDWIG 1865 nom. suppr. ICZN 1971	Saalfeld	<i>Cheiloceras</i>
Δ <i>Cyathophyllum plarrei</i> EISEL 1900 nom. nudum	Gera	Abadehian
□ <i>Cyathophyllum profundum</i> GEINITZ 1842	Ilmenau	Abadehian
● <i>Famaxonia reuteri</i> WEYER 1981	Saalfeld	<i>Wocklumeria</i>
<i>Lindstroemia? cornuhirci</i> WEISSERMEL 1939	Steinach	<i>Cheiloceras</i>
<i>Metriophyllum cruciferum</i> WEISSERMEL 1941	Hasenthal	mittleres Daleje
<i>Metriophyllum volki</i> WEISSERMEL 1939	Steinach	Frasnes
● <i>Neaxon bartzschii</i> WEYER 1978	Saalfeld	<i>Wocklumeria</i>
● <i>Neaxon cheilos</i> WEYER 1984	Rödersdorf	<i>Cheiloceras</i>
<i>Petraia elegans</i> WEISSERMEL 1941	Schaderthal	mittleres Daleje
□ <i>Petraia minima</i> WEISSERMEL 1941	Schaderthal	mittleres Daleje
● <i>Petraia regulus</i> RH. RICHTER 1848	Saalfeld	<i>Wocklumeria</i>
● <i>Plerophyllum (Rhopalolasma) hudsoni</i> WEYER 1973	Göschitz	oberes Moliniacien
● <i>Pseudopetraia issa</i> WEYER 1985	Quingenberg	Pragium
Δ <i>Ptychocyathus granulifer</i> LUDWIG 1866 nom. suppr. ICZN 1971	Schaderthal	unteres Daleje
● <i>Sutherlandinia jaegeri</i> WEYER 1978	Quingenberg	Pragium
<i>Syringaxon (Alleynia) magnus</i> WEISSERMEL 1941	Saalfeld?	Pragium
<i>Syringaxon (Alleynia) thuringiacus</i> WEISSERMEL 1939	Steinach	<i>Cheiloceras</i>
● <i>Syringaxon (Alleynia) zimmermanni</i> WEISSERMEL 1941	Schaderthal	mittleres Daleje
<i>Syringaxon (Alleynia) zimmermanni</i> mut. <i>bifurcata</i> WEISSERMEL 1941	Schaderthal	unteres Daleje
Δ <i>Tetraphyllum profundum</i> LUDWIG 1865 nom. suppr. ICZN 1971	Ilmenau	Abadehian
● <i>Thecaxon rozkowskiae</i> WEYER 1978	Saalfeld	<i>Cheiloceras</i>
● <i>Thuriantha muelleri</i> WEYER 1981	Saalfeld	<i>Gattendorfia</i>
□ <i>Zaphrentis callosa</i> LUDWIG 1869	Ilmenau	Abadehian
<i>Zaphrentis curvatissima</i> WEISSERMEL 1939	Steinach	Frasnes
Δ <i>Zaphrentis ludwigi</i> RH. RICHTER MSCR nom. nudum	Schaderthal	mittleres Daleje
<i>Zaphrentoides (Rhipidophyllum) ampliseptatus</i> WEISSERMEL 1941	Gräfenthal	Pragium
<i>Zaphrentoides (Rhipidophyllum) conicus</i> WEISSERMEL 1941	Steinach	mittleres Daleje
<i>Zaphrentoides (Rhipidophyllum) krausei</i> WEISSERMEL 1943	Kirschkau	Frasnes

Tabelle 1

Anhand thüringischer Funde aufgestellte paläozoische Anthozoa-Arten (ICZN – International Commission of Zoological Nomenclature, MSCR – Manuscript)

● Morphologie ausreichend untersucht

Δ eindeutiges Synonym

□ nomen nudum

Bedingungen (paläogeographische Position Mitteleuropas im Oberdevon in den südlichen, im Oberperm in den nördlichen Tropen, im Unterkarbon am Äquator) bestanden nur kurzfristig und lokal auch einmal die erforderlichen orographischen Voraussetzungen (z. B. an Untiefen und Inseln vulkanischen Ursprungs während des Oberdevons).

Die Erforschungsgeschichte thüringischer Korallen beginnt mit E. F. v. SCHLOTHEIM (1765...1832), dem Vater der deutschen Paläontologie; er erwähnte 1813 eine Rugosa-Art des Zechsteins, die seitdem bis heute leider verkannt und als Bryozoa-Vertreter mißdeutet wurde. Später beschäftigten sich mit Thüringer Funden G. B. GEINITZ (1814...1900), R. H. RICHTER, (1813...1884), R. LUDWIG (1812...1880), F. FRECH (1861...1917), K. WALTHER (1878...1948), W. WEISSERMEL (1870...1943), O. H. SCHINDEWOLF (1896...1971) und neuerdings der Autor (z. T. zusammen mit A. GALLE). Der gegenwärtige paläozoologische Kenntnisstand ist morphologisch-taxonomisch ziemlich unbefriedigend und faunistisch vielfach lückenhaft, wie in zahlreichen anderen Regionen der Welt und speziell bei Tiefwasser-Assoziationen der *Cyathoxonia*-Fazies. Von insgesamt 55 auf thüringisches Material begründeten Art-Taxa (Tabelle 1) können nur 13 als ausreichend untersucht und anderwärts wiedererkennbar gelten, 11 entfallen als nomina nuda, und 6 sind eindeutige Synonyma; die übrigen 25 lassen sich erst nach Revisionen von Typen und Topotypen modern definieren. Unbearbeitete Kollektionen enthalten nicht nur viele bisher für Thüringen unbekannte Formen, sondern auch eine Reihe völlig neuer Arten und Gattungen.

Das abgebildete Korallen-Material befindet sich größtenteils in folgenden Institutionen: Museum für Naturkunde der HUMBOLDT-Universität Berlin (Paläontologisches Museum-PM Berlin), Zentrales Geologisches Institut Berlin (ZGI Berlin), Geiseltalmuseum der MARTIN-LUTHER-Universität Halle-Wittenberg (Sektion Geographie, GTM Halle), Sektion Geowissenschaften der Bergakademie Freiberg (BA Freiberg), Sektion Physik (Wissenschaftsbereich Geophysik) der KARL-MARX-Universität Leipzig (U. Leipzig). Weitere noch nicht in öffentlichen Sammlungen hinterlegte Stücke (meist Coll. BARTZSCH und WEYER) sollen später dem PM Berlin übergeben werden. Von den Originalen zu Illustrationen und Faunenlisten der Literatur muß ein kleinerer Teil als verschollen gelten; der in den Museen der DDR erhalten gebliebene Bestand ist weitgehend eingesehen worden.

Viele paläozoische Korallen Thüringens wurden gemeinsam mit Geol.-Ing. K. BARTZSCH, Saalfeld, aufgesammelt. Dr. H. PFEIFFER, Berlin, Prof. Dr. R. WIENHOLZ, Freiberg, und Dr. K. ZAGORA, Grimmen, stellten schon vor Jahren ihre eigenen Funde zur Verfügung. Sammlungsstücke entliehen Dr. H. JAEGER, Berlin, Dr. G. Krumbiegel, Halle, und Prof. Dr. A. H. MÜLLER, Freiberg. Allen Genannten gilt mein herzlicher Dank für ihre freundliche Hilfe.

1. Oberordoviz

Ein einziges Mal wurden ordovizische Korallen allochthon in einem Geröll im 200...250 m mächtigen Lederschiefer-Horizont des Ashgill am Schwarzburger Sattel entdeckt (Hoheneiche, SW Arnsgereuth, Coll. TEETZMANN 1927). Es handelt sich um sieben dicht nebeneinander liegende kleine Tabulata-Kolonien in einem Handstück quarzitisches Kieselgesteins, die sich infolge schlechter, stark rekristallisierter Erhaltung nur noch generisch als *Tetradium* sp. bestimmen ließen (WEYER 1967).

Der Lederschiefer mit seinen Geröllen (vom Sandkorn bis zu 30 cm Größe) wird heute trotz einiger Gegenstimmen (GREILING 1967, HEMPEL und WEISE 1967) generell als glazialmarines Sediment interpretiert (KATZUNG 1961). Gleichaltrige ähnliche Schichtenfolgen kennt man aus Libyen, Marokko, Spanien, Portugal, Frankreich (Normandie, Bretagne), und Spuren der Ashgill-Eiszeit sind vorzüglich in der Sahara dokumentiert, die in der Nähe oder sogar am damaligen Südpol lag. Es bestehen keine Zweifel, daß der thüringische Korallenfund durch einen Eisberg verdriftet wurde.

Fossilien aus Lederschiefer-Geröllen haben anscheinend höheres Caradoc-Alter (nach Brachiopoda, Ostracoda, Trilobita – STRUVE 1962, BLUMENSTENGEL 1965, KNÜPFER 1967); das Genus *Tetradium* DANA 1846 kommt im gesamten Caradoc und Ashgill vor. Für die südliche Herkunft stehen keine Vergleichsdaten zur Verfügung – die einzige Koralle aus dem nordafrikanischen Ordoviz („Llandeilo-Caradoc“), *Te-*

tradium maroccanum TERMIER et TERMIER 1950, ist unzureichend beschrieben. Schwierigkeiten bereitet die ökologische Deutung, weil *Tetradium* sonst in seinem Hauptverbreitungsareal eine Riff-Koralle war (und so in Nordamerika und Australien zusammen mit Stromatoporen auftritt), was für kalte, antarktische Meeresbereiche des Caradoc sicher entfällt.

Angebliche weitere rare Korallen-Vorkommen („*Favosites/Chaetetes*“) in Geröllen des Lederschiefers und im Oberen Erzhorizont (höheres Caradoc) sind wiederholt vom Schwarzburger und vom Bergaer Sattel in Faunenlisten gemeldet worden (LORETZ 1884, S. 149, ZIMMERMANN 1911, S. 22, FREYBERG 1923, S. 241, 262, SCHULZ und JORDAN 1966, S. 704). Eine Überprüfung von Belegstücken ergab, daß unbestimmte Bryozoa (in fragmentarischer Steinkern-Erhaltung) und *Problematica*, keinesfalls echte Anthozoa vorliegen (WEYER 1967, S. 922).

2.

Obersilur

Thüringische Silur-Korallen sind allein von JAEGER (1955, S. 426, 1959, S. 40, 1976, S. 268) vermerkt worden. Die einzigen Funde, zwei winzige solitäre Rugosa aus dem tieferen Okkerkalk (oberes Ludlow, Top eß1) von Gräfenwarth, lagen mir vor, blieben aber ohne Präparation noch unbestimmt. Äußerlich und faziell können sie mit den Korallen im Ludlow-Anteil des stratigraphisch äquivalenten oberfränkischen Elbersreuther Orthoceren-Kalk verglichen werden, wo mindestens vier Genera auftreten (*Palaeocyathus*, „*Petraia*“, *Sutherlandinia*, *Laccophyllum* – WEYER 1980), die MÜNSTER (1839) in seiner Gattung *Petraia* vereint hatte. Momentan ist auf der ganzen Welt nur eine derartige silurische Korallen-Gemeinschaft der *Cyathaxonia*-Fazies gut bekannt und morphologisch näher untersucht: Henryhouse formation des Ludlow in Oklahoma (SUTHERLAND 1965).

3.

Unterdevon

Die Unterdevon-Schichtenfolge Thüringens, im Standardprofil um 210 m mächtig, führt

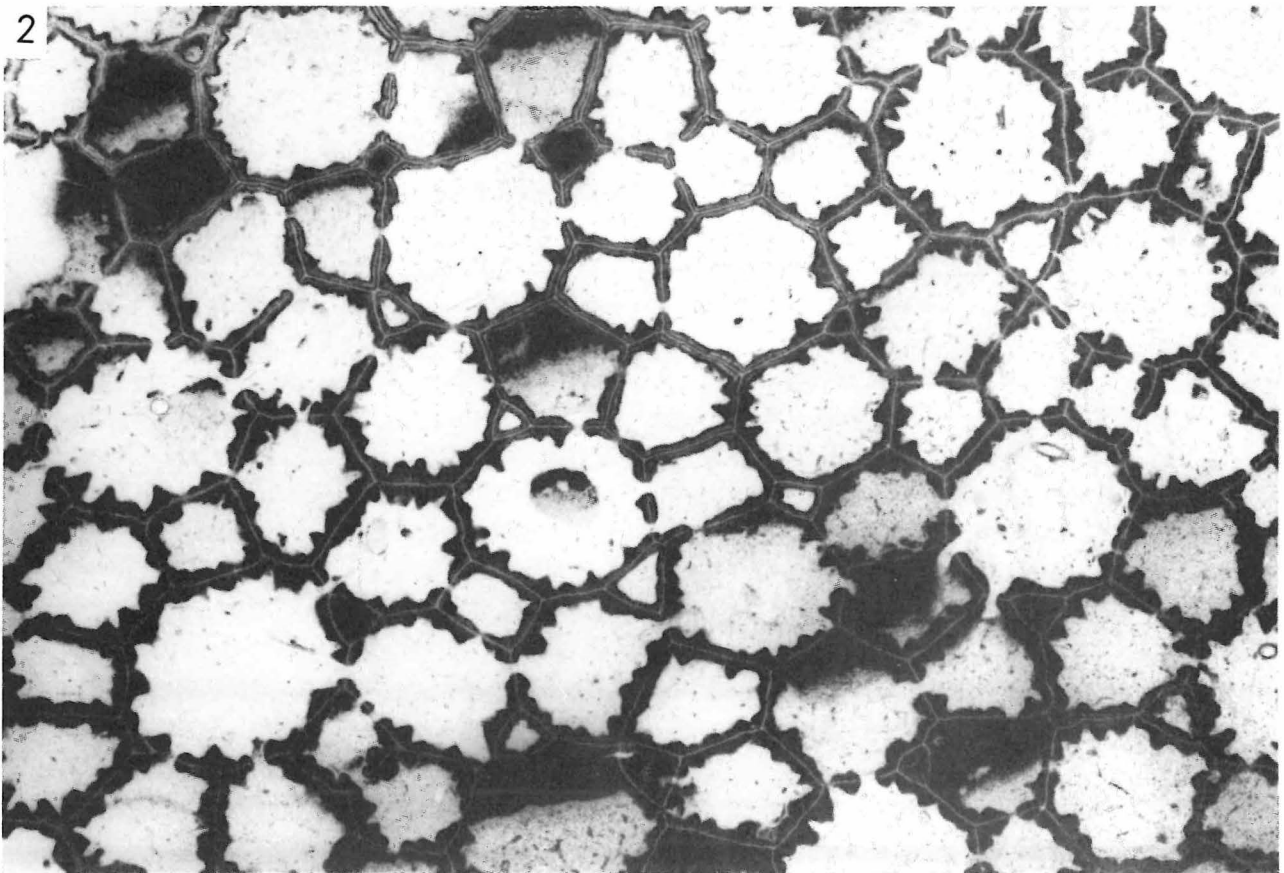
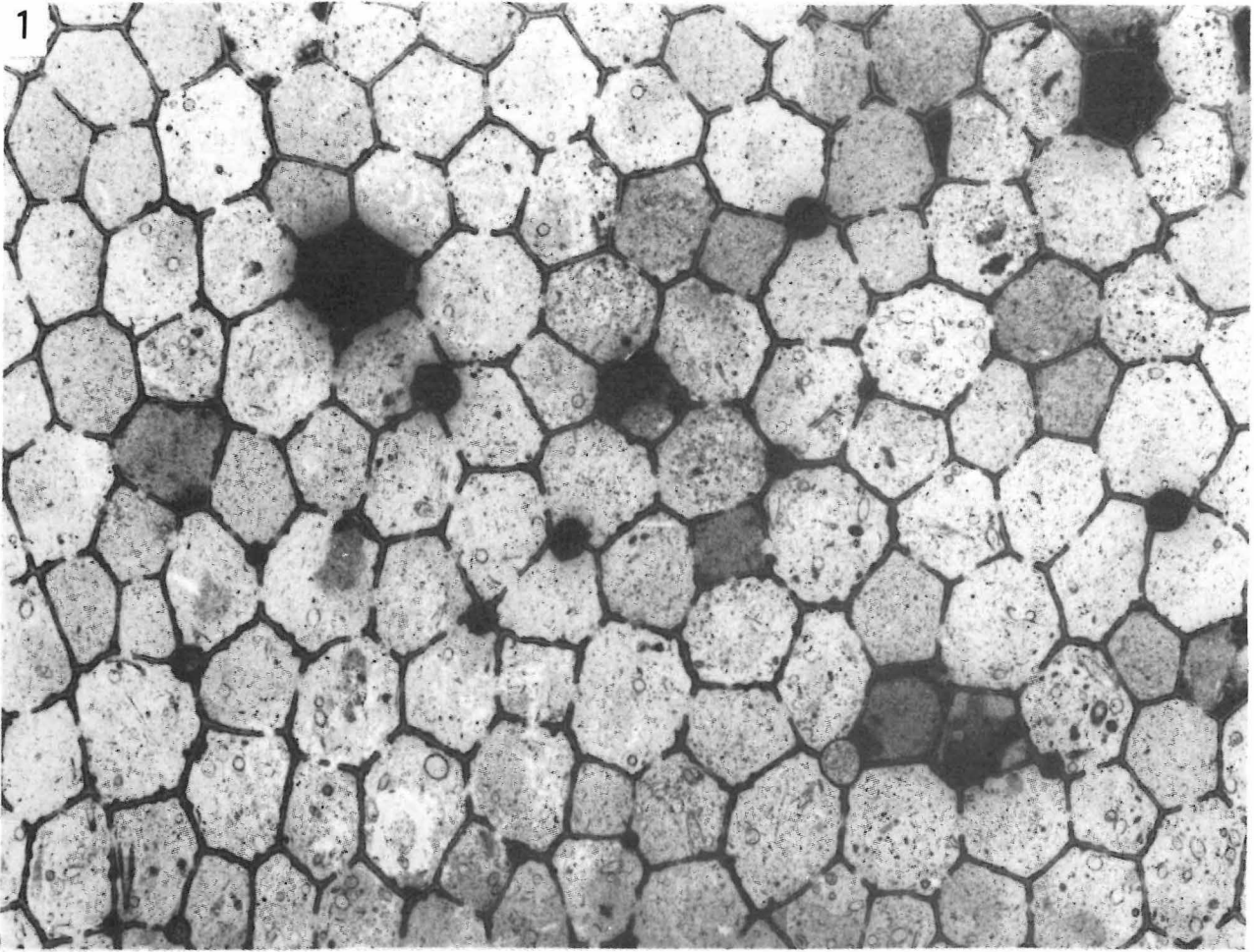
Korallen in drei lithostratigraphisch präzise fixierten Horizonten des Siegen/Prag und des Oberems/Daleje (WEYER 1981, S. 25, Abb. 1). Früher rechnete man die Fundschichten teilweise meist zum Mitteldevon; erst seit der Klärung weltweiter biostratigraphischer Diskrepanzen an der Wende Unter-/Mitteldevon und nach inzwischen vorgeschlagener Redefinition dieser Grenze ist unterdevonisches Alter erwiesen, wobei thüringische Faunen hauptsächlich mit Hilfe von Tentaculiten datierbar wurden. Das gesamte, etwa mit der *Nowakia sulcata*-Zone beginnende und extrem kondensiert im 50 m mächtigen Schwärzschiefer-Horizont vertretene Mitteldevon Thüringens enthält keine Anthozoa!

Sehr fraglich erscheint zur Zeit noch ein eventuelles viertes Korallen-Niveau an der Basis des thüringischen Unterdevon im Oberen Graptolithen-Schiefer des Gedinne/Lochkov. TRÖGER und FREYER (1958, S. 172) erwähnten „Anthozoa“ von Schmirchau bei Ronneburg, und mir lagen „koloniale Korallen“ von Lippelsdorf W Gräfenthal vor. Der schlechte Erhaltungszustand dieser äußerst seltenen Funde erlaubt kein sicheres Urteil, doch dürfte es sich nicht um Tabulata, sondern weit eher um Trepostomata handeln, die JAEGER (1959, S. 20, 32, „massige Bryozoa?“) bereits vom gleichen Fundort am Schwarzburger Sattel meldete.

3.1.

Mittlere Prag-Stufe

Die älteste unterdevonische Korallen-Fauna kommt in den oberen 15...20 m des Tentaculiten-Knollenkalks vor (*Nowakia acuarina*-Zone, mittleres Pragium – ZAGORA und ZAGORA 1978). Wichtigste Fundorte sind an der SE-Flanke des Schwarzburger Sattels das Gibraltal bei Reschwitz (weiterhin Lositz, Schaderthal, Oberloquitz, Gebersdorf, Gräfenthal, Döschnitz, Steinach, Hämmern) und an der NW-Flanke des Bergaer Sattels Quingenberg bei Zeulenroda (außerdem Ebersdorf, Weikersdorf, Hohenleuben, Ronneburg). Faziell entspricht die Fundschicht mit ihrer rein böhmisch-herzynischen Fossilassoziaton (darunter Ostracoda des Thüringer Ökotyp) den oberdevonischen Cephalopoden-Knotenkalen, für deren Entstehung in der Regel tiefneriti-



sches Milieu angenommen wird. Anthozoa findet man überall nur sehr selten als autochthone Einzelstücke, niemals lagenweise ange-reichert oder gar in Biostromen; Riffe, von denen WALTHER (1907, S. 250) sprach, existieren nicht (WO. SCHMIDT 1939, S. 25, 28, ZAGORA und ZAGORA 1978, S. 1010)! Trotz vorherrschend ungünstiger Aufschlußverhältnisse dominiert kalkig überliefertes Material (neben verbreiteter Steinkern-Erhaltung), das Schliffuntersuchungen gestattet.

Die meisten Korallen sind koloniale Typen; am häufigsten tritt das Genus *Favosites* LAMARCK 1816 in Form von faust- bis kopfgroßen Stöcken mit mindestens zwei Arten (Photo 1) auf, die teilweise bereits zur Gattung *Squameofavosites* TCHERNYCHEV 1941 überleiten und die nach WEISSERMEL (1941, S. 187) nie modern bearbeitet wurden, so daß ein Vergleich mit den zahlreichen Unterdevon-Favositidae in der UdSSR noch nicht möglich ist. Andere Tabulata sowie wenige Heliolitida liegen als Unikate oder höchstens in zwei bis drei Exemplaren vor: *Thecia wolfgangschmidti* WEISSERMEL 1941 (Photo 2/3), *Thamnopora* sp., das problematische Genus *Ozopora* WEISSERMEL 1941, *Granulidictyum* sp. aff. *spiculatum* (GREENE 1899), *Heliolites zagorae* GALLE et WEYER 1972, *Heliolites* cf. *praeporosus* KETTNEROVÁ 1933 (WEISSERMEL 1941, WEYER 1970, GALLE und WEYER 1972).

Alle Rugosa sind kleinwüchsige solitäre diaphragmatophore Formen. *Palaeocyathus* FOERSTE 1888 kann als charakteristische Gattung gelten und wurde mehrfach beobachtet – *Palaeocyathus ampliseptatus* (WEISSERMEL 1941)-(Abbildung 1/2, Photo 2/2), *Palaeocyathus* n. sp. (Abbildung 1/1, diese Art kommt im Pragium Böhmens ebenfalls vor nach Polyparen aus dem Dvorce-Prokop-Kalk von Lochkov). Von weiteren Taxa ist jeweils nur der Ho-

lotypus vorhanden: *Pseudopetraia issa* WEYER 1985 (Abbildung 1/3, Photo 2/4), *Neaxon? magnus* (WEISSERMEL 1941), „*Petraia*“ n. sp. (Photo 2/1), *Sutherlandinia jaegeri* WEYER 1978 (Abbildung 1/4). Generische Bestimmungen der älteren Literatur (Übersicht in WEYER 1981, Tab. 1) als *Petraia*, *Amplexus*, *Zaphrentis*, *Taeniocyathus* und *Lindstroemia*, heute nichtsagend und unbrauchbar, waren – wie allgemein bekannt – schon primär recht oberflächlich, laienhaft, kaum morphologisch begründet, und lassen sich angesichts meist verschollener Belegstücke auch nicht mehr revidieren; eine Ausnahme bildet lediglich „*Petraia* cf. *undulata* (ROEMER 1855)“ bei KAYSER (1878, S. 265; 1894, S. 825), die nach Schliffserien des Originalmaterials (Abbildung 1/2) zu *Palaeocyathus ampliseptatus* gehört. Einige erst zu untersuchende Polypare eigener Kollektion weisen auf die Präsenz weiterer Arten und Gattungen hin.

Faunistische Beziehungen der Korallen des Tentaculiten-Knollenkalks zu gleichaltrigen Anthozoa-Gemeinschaften anderer Regionen bleiben unklar, unter anderem deshalb, weil derartige „Tiefwasser“-Faunen der böhmischen Fazies nirgends besser und komplett bekannt sind.

Eine Tabulata/Heliolitida-Assoziation wie die des Thüringer Tentaculiten-Knollenkalks wird üblicherweise als Riff-Fauna interpretiert und gilt in Analogie zu den rezenten hermatypischen Scleractinia als Indikator für entsprechendes Flachwasser-Milieu. Das halte ich für einen Trugschluß – derartige paläozoische Faunen kolonialer Korallen können, wie aus anderen Fazieskriterien hervorgeht, durchaus auch in tiefneritischen und bathyalen, hemipelagischen und pelagischen Sedimenten als autochthones Benthos vorkommen. Zum Vergleich mit heutigen Verhältnissen bieten sich eine Reihe ahermatypischer Hexacorallia-Gattungen an, die weltweit verbreitet in Wassertiefen von 200...1 000 m bedeutende riffähnliche Körper (thickets sensu SQUIRES) bilden wie die *Lophelia/Madrepora*-Gemeinschaft des östlichen Nordatlantik (von Marokko bis fast zum Nordkap) und die als Einzelkolonien noch in weitaus größere Meerestiefen bis zu gelegentlich 3 000 m hinabreichen. Bezeichnenderweise fehlen im thüringischen Tentaculiten-Knollenkalk Stromatoporoidea, erfahrungsgemäß eindeutige Faunenelemente der photischen Zone des Flachscheffs, was mit ihrer jüngsten Klassifikation als Kalkalgen (und nicht

Photo 1

Tabulata des Siegen/Prag
(oberer Tentaculiten-Knollenkalk, Zone der *Nowakia acuarria*).

- 1 *Favosites* sp. I, Gißra-Tal bei Reschwitz
S Saalfeld, Coll. K. ZAGORA 1960, 10 : 1;
- 2 *Favosites* sp. II, Oberloquitz NE Gräfenthal.
Coll. K. ZAGORA 1960, 10 : 1

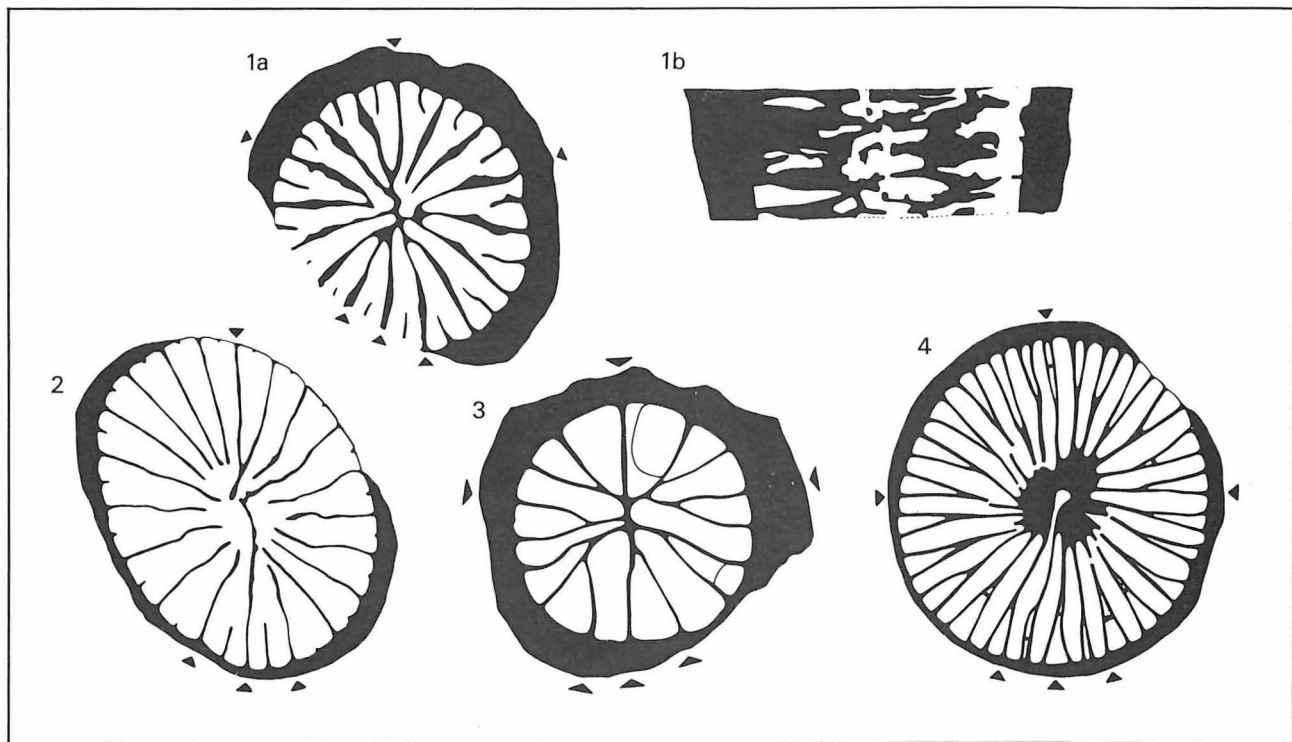


Abbildung 1

Rugosa (Streptelasmatina, Cyathaxoniina) des Siegen/Prag (oberer Tentaculiten-Knollenkalk, Zone der *Nowakia acuaría*); Gebersdorf W Gräfenenthal (1) und Quingenberg NNW Zeulenroda (2...4).

1 *Palaeocyathus* n. sp., Coll. K. ZAGORA 1960, 5,3 : 1 und 6,3 : 1;

2 *Palaeocyathus ampliseptatus* (WEISSERMEL 1941), Coll. LIEBE ca. 1870 (ZGI Berlin), 4 : 1;

3 *Pseudopetraia issa* WEYER 1985, Coll. WEYER 1968 (PM Berlin, Nr. K.149., Holotypus), 10 : 1;

4 *Sutherlandinia jaegeri* WEYER 1978, Coll. WEYER 1968 (PM Berlin, Nr. K.44., Holotypus), 4 : 1

mehr als Hydrozoa oder Sclerospongia) in Einklang steht; eine diesbezügliche Fundnotiz von HUNDT (1931, S. 20...21) darf abgelehnt werden.

Ähnliche devonische „Tiefwasser“-Anthozoa kennt man offenbar aus Wissensbacher Schiefer (Oberems/Eifel) des Rheinischen Schiefergebirges (WEISSERMEL 1941). Dort haben solche Vorkommen angeblicher Riff-Biotope SOLLE (1976, S. 184) zur Annahme von maximal 40 m Wassertiefe für den Ablagerungsraum der Fundschichten geführt, ein aus sedimentologischen und paläogeographischen Gründen für diese pelagische Becken-Fazies nicht akzeptables Postulat (KREBS 1979).

3.2.

Untere Daleje-Stufe

Eine zweite unterdevonische Korallen-Fauna findet sich im unteren und mittleren, etwa 10 m mächtigen Teil des Abschnitts B der thüringischen Tentaculiten-Schiefer (*Nowakia cancellata*-Zone, Oberems, unteres Daleje – ZAGORA

1977, 1978). Sie tritt dort in den linsenförmig eingeschalteten „RICHTERSchen Konglomeraten“ allochthon auf und wurde aus Flachwasserbereichen in bathyales Milieu verfrachtet (ZAGORA UND ZAGORA 1981). Die überwiegend rheinische Begleitfauna (VOLK 1961) enthält unter anderem Ostracoda des Eifeler Ökotyps (*Zygebeyrichia*, *Poloniella*), das Genus *Tentaculites* sowie größere Brachiopoda (*Arduspirifer*, *Eodevonaria*, Atrypidae, Stropheodontidae); hinzu kommen einige böhmische Fazies-elemente (vor allem *Nowakia*). Alle Fossilien werden stets nur als Steinkerne und Abdrücke gesammelt, viele (darunter auch die Anthozoa) sind nach ihrem Transport fragmentarisch überliefert und oft unbestimmbar. Das allein an der SE-Flanke des Schwarzbürger Sattels verbreitete Fundniveau ist höchst selten zugänglich; wichtigste Aufschlüsse waren Schaderthal und Creunitz (daneben Hämmern, Lesesteinvorkommen bei Lositz und Laasen). In den staatlichen Sammlungen (PM Berlin, ZGI

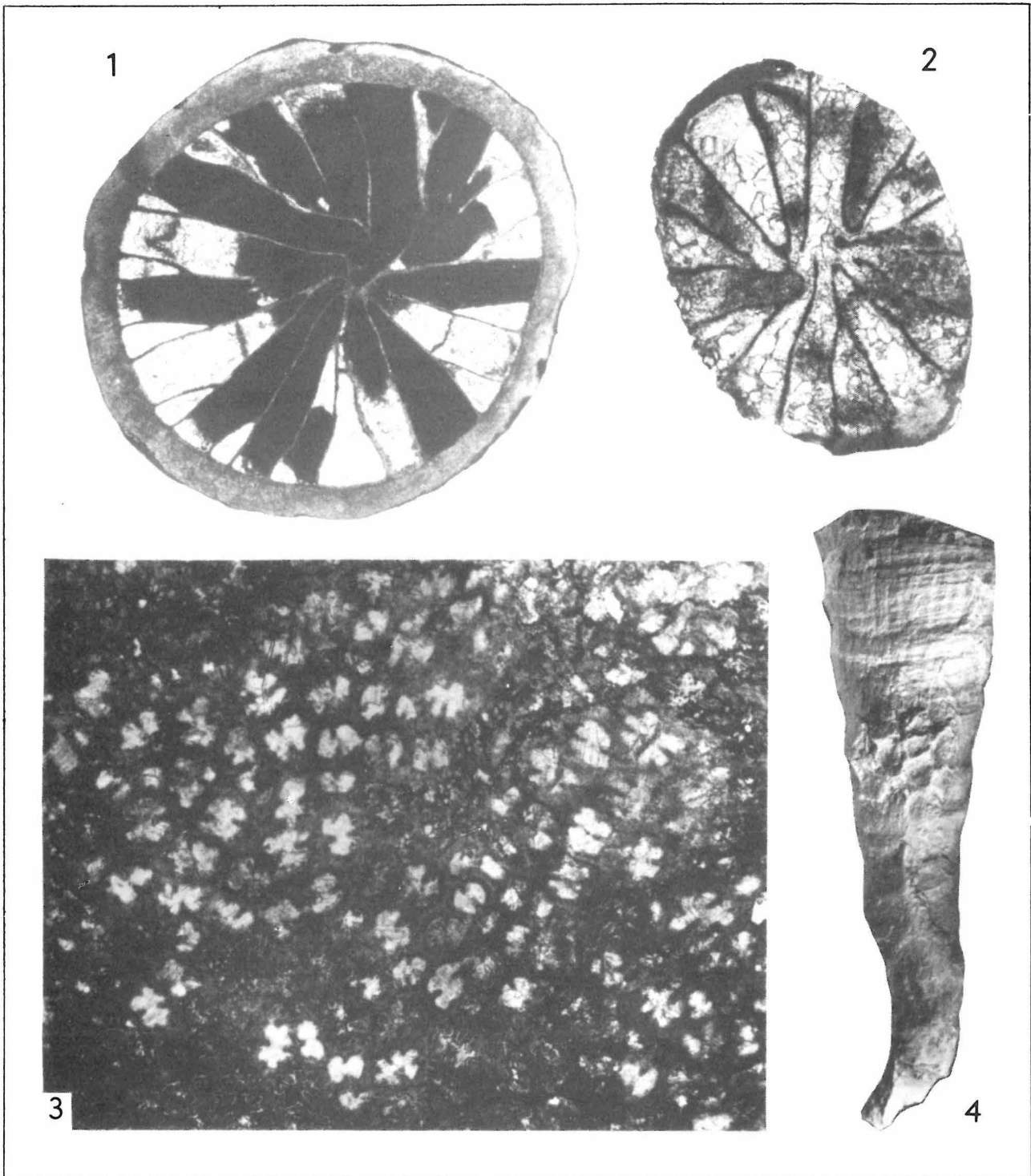


Photo 2

Korallen des Siegen/Prag (oberer Tentaculiten-Knollenkalk, Zone der *Nowakia acuaria*).

- 1 „*Petraia*“ n. sp., Schaderthal S Saalfeld, Coll. H. JAEGER 1953 (PM Berlin, Nr. K. 192.), 12 : 1;
- 2 *Palaeocyathus ampliseptatus* (WEISSERMEL 1941), Quingenberg NNW Zeulenroda, Coll. LIEBE ca. 1870 (ZGI Berlin), 10 : 1,
- 3 *Thecia wolfgangschmidti* WEISSERMEL 1941, Gißra-Tal bei Reschwitz S Saalfeld, Coll. TEETZMANN ca. 1910 (ZGI Berlin, Holotypus), 15 : 1;
- 4 *Pseudopetraia issa* WEYER 1985, Quingenberg NNW Zeulenroda, Coll. WEYER 1968 (PM Berlin, Nr. K. 149., Holotypus), 3 : 1

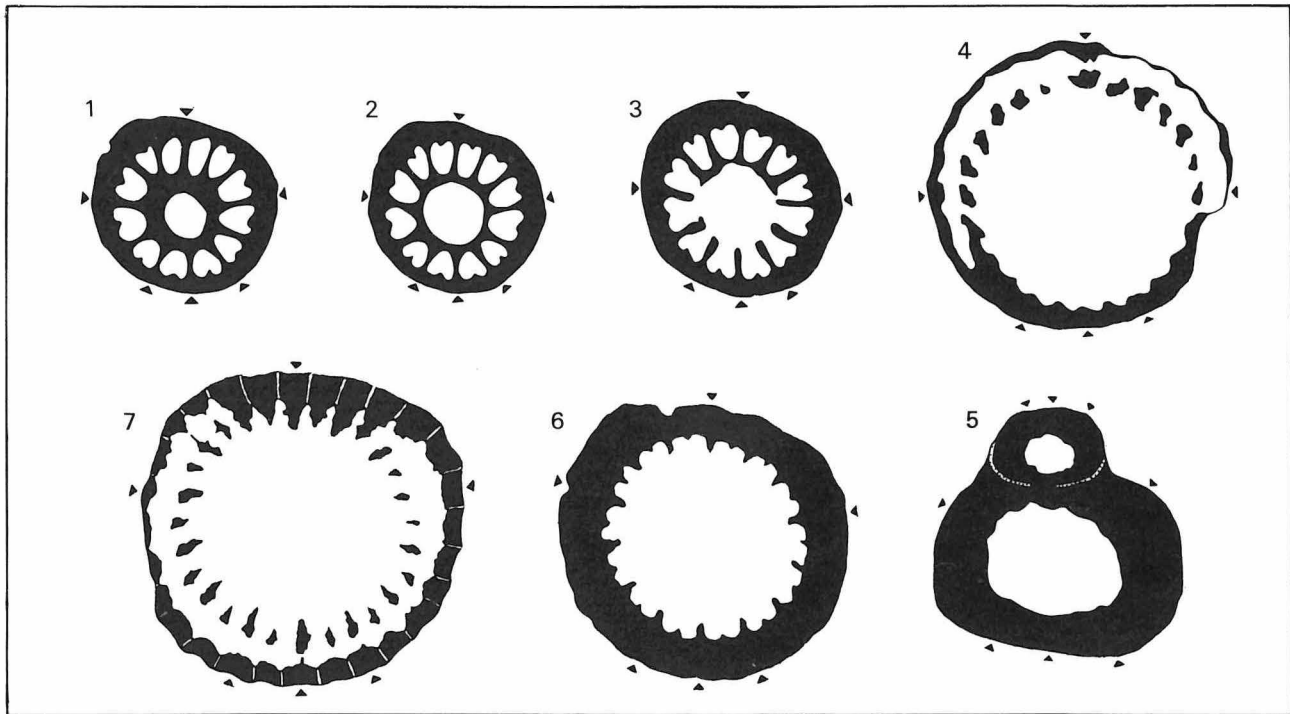


Abbildung 2

Rugosa (Cyathaxoniina, Pholidophyllina) des Oberems/Daleje (Tentaculiten-Schiefer, Abschnitt C, Zone der *Nowakia richteri*); Schaderthal S Saalfeld, Coll. RH. RICHTER 1850...1875 (ZGI Berlin).

1...4 *Paliaxon zimmermanni* (WEISSERMEL 1941), Nr. X3588 (1...3) und X3589 (4), Originale WEYER (1981, Taf. 2...3), 7,3 : 1 (1), 6,6 : 1 (2, 3) und 8,6 : 1 (4);

5...7 *Bojocyclus bohemicus* PRANTL 1939, Nr. X3591 (5) und X3592 (6, 7), Originale WEYER (1981, Taf. 6, 8), 23 : 1 (5) und 4,6 : 1 (6, 7)

Berlin, GTM Halle) werden lediglich relativ kleine Korallenkollektionen aufbewahrt.

Von den immer solitären kleinwüchsigen Rugosa wurden bisher *Laccophyllum bifurcatum* (WEISSERMEL 1941) und die Combophyllidae *Ludwigacia* n. sp. ind. und *Combophyllum* cf. *ovatum* (LUDWIG 1869) bestimmt. Zu letzteren und nicht zum Hadrophyllidae-Genus *Microcylus* gehört auch das (nachträglich zu WEYER 1975) eingesehene Belegmaterial von „*Combophyllum (Microcylus) eifeliensis* KAYSER 1872“ bei VOLK (1961, S. 208, Lokalitäten Steinach und Haselbach). Ältere Zitate der Literatur des 19. Jh. (Genera *Cyathophyllum*, *Petraia*, *Turbinolopsis*, *Amplexus*, *Ptychocyathus*, *Taeniocyathus*) lassen sich nicht mehr deuten.

Die Tabulata umfassen *Pleurodictyum richteri* WEISSERMEL 1941, *Petridictyum lonsdalii* (RH. RICHTER 1855), *Trachypora? costata* WEISSERMEL 1941. Weitere Formen sind sicher vorhanden. Fossilisten älterer Literatur (Übersicht in WEYER 1981, S.29, Tab.2) von der Entdeckung des Horizonts (ENGELHARDT 1852,

RH. RICHTER 1852, 1855 – „Rollsteingrauwacke“) über LUDWIG (1869, S. 138) und GÜMBEL (1879, S. 470) bis WEISSERMEL (1941) nennen die Gattungen *Calamopora*, *Favosites*, *Pleurodictyum*, *Denrozoum*, *Thecia*, *Cladochonus*, *Heliolites*, *Chaetetes* sowie heute illegitime Taxa von LUDWIG (1865...1866). Was sich im Sinne moderner morphologisch-taxonomischer Ansprüche hinter diesen Determinationen verbirgt, dürfte kaum noch zu klären sein, weil die Belegstücke meistens verloren gingen; oftmals handelte es sich wahrscheinlich um unzureichend erhaltene, spezifisch und auch generisch unbestimmbare Reste.

Korallen-Faunen dieses Typs (mit *Combophyllum* und vorherrschenden Tabulata der *Pleurodictyum*-Gruppe), die im Oberems/Eifel von Nordwestafrika, Spanien, Frankreich und des Rheinischen Schiefergebirges verbreitet sind und seit einem Jahrzehnt in Westeuropa besser bekannt wurden, nehmen innerhalb der rheinischen Fazies anscheinend eine periphere Position ein (bathymetrisch tiefste Zone, relative Stillwasserverhältnisse).

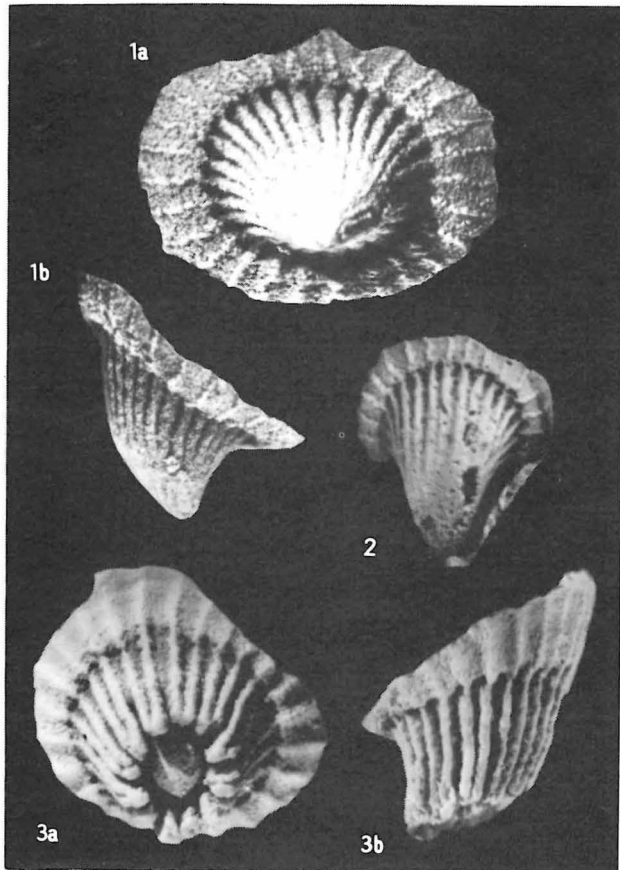


Photo 3

Rugosa des Oberems/Daleje (Tentaculiten-Schiefer, Abschnitt C, Zone der *Nowakia richteri*).

- 1...2 *Bojocyclus bohemicus* PRANTL 1939 (1 = Bocksberg in Steinach, Coll. VOLK 1930...1960, GTM Halle, Original WEYER 1981, Abb. 5, 4 : 1; 2 = Schaderthal S Saalfeld, Coll. RH. RICHTER 1850...1875, ZGI Berlin, Nr. X3596, Original WEYER 1981, Taf. 1, Fig. 8...9, 6,6 : 1);
 3 *Paliaxon zimmermanni* (WEISSERMEL 1941), Schaderthal S Saalfeld, Coll. RH. RICHTER 1850...1875 (ZGI Berlin, Nr. X3586, Original WEYER 1981, Taf. 4, Fig. 10...11), 6,6 : 1

3.3.

Mittlere Daleje-Stufe

Die dritte und jüngste unterdevonische Korallen-Fauna stammt aus dem 10 m mächtigen Abschnitt C der thüringischen Tentaculiten-Schiefer, dem Schaderthaler Horizont (*Nowakia richteri*-Zone, Oberems, mittleres Daleje – ZAGORA 1977). Die Hauptfundorte liegen an der gesamten SE-Flanke des Schwarzburger Sattels (in erster Linie Schaderthal, Haselbach, Steinach, ansonsten Saalfeld, Laasen, Döhlen, Oberloquitz, Markt gölitz, Gebersdorf, Hasenthal), einige wenige auch an der NW-Flanke des Bergaer Sattels (Schmirchau, Gessen,

Schleiz); manche dieser Lokalitäten hatten nur zeitweilig während vorübergehend günstiger Aufschlußverhältnisse Fossilien geliefert. Für das pelagische Sediment und seine Fauna – massenhaft Plankton (Tentaculiten der böhmischen Fazies), rares Epiplankton und Epibenthos – wird bathyales Ablagerungsmilieu angenommen (ZAGORA und ZAGORA 1981, S. 128, WEYER 1981, S. 32). Daß sich trotz der großen Seltenheit der stets nur als Einzelfunde geborgenen Korallen in den öffentlichen Sammlungen der DDR immerhin knapp 300 Exemplare befinden, ist wie so oft in Thüringen allein der Aktivität privater Heimatforscher (vor allem REINHARD RICHTER 1813...1884 in Saalfeld, MAX VOLK 1900...1969 in Steinach) und Amateursammler zu verdanken, die zwischen 1850 und 1950 etwa 80 % dieser Kollektionen mühsam zusammentrugen.

Da Steinkern-Erhaltung die Regel ist, läßt sich ein Teil der Anthozoa kaum oder gar nicht zoologisch determinieren. Angaben der älteren Literatur (einschließlich WEISSERMEL 1941) sind revisionsbedürftig und ohne ergänzende morphologische Daten nicht verwendbar. Manche der errichteten Taxa bleiben nomina dubia, bis vielleicht einmal besseres Untersuchungsmaterial zur Verfügung stehen sollte. Das gilt sowohl für Tabulata (*Favosites? latiramus* WEISSERMEL 1941, „*Thamnopora*“, „*Cladopora*“, *Pleurodictyum? parvulum* WEISSERMEL 1941) als auch für Rugosa (*Metriophyllum cruciferum* WEISSERMEL 1941, *Petraia elegans* WEISSERMEL 1941, *Zaphrentoides conicus* WEISSERMEL 1941 und andere zu diesen Genera sowie zu *Lindstroemia* und *Amplexus* gestellte Formen); beim heutigen Kenntnisstand der Systematik wage ich vorerst keine generische Bestimmung dieser Korallen.

Die Rugosa sind solitäre inexplète und diaphragmatophore Typen von geringer Größe (Länge 3...10 mm, selten bis 25 mm) und ceratoider, trochoider, turbinater, eventuell auch patellater Polypargestalt. Neuere Untersuchungen existieren lediglich für einige Formen aus der insgesamt armen, vielleicht ein Dutzend Arten umfassenden Tetracorallia-Gemeinschaft. Es sind dies die zwei bei weitem häufigsten, mehr als die Hälfte aller Funde stellenden Korallen des Schaderthaler Horizonts, die bereits bei LUDWIG (1865), WALTHER (1907) und WEISSERMEL (1941) dargestellt wurden: *Paliaxon zimmermanni* (WEISSERMEL 1941)

(Abbildung 2/1...4, Photo 3/3) und *Bojocyclus bohemicus* PRANTL 1939 (Abbildung 2/5...7, Photo 3/1...2). Weiterhin kommen vor *Oligophyllum* sp. ind., *Neaxon* sp., *Laccophyllum* sp. cf. *bohemicum* (POČTA 1902) UND *Laccophyllum* sp. (WEYER 1973, S. 50, Abb. 6, 1981, S. 31).

Aussagen über faunistische Beziehungen wären verfrüht, da das Studium ähnlicher bathyalen Korallen-Faunen überall in der Welt erst in den Anfängen steht. *Bojocyclus bohemicus* ist lediglich noch im oberen Třebotov-Kalk (*Nowakia holynensis*-Zone) von Prag nachgewiesen. Ein *Laccophyllum*-Vertreter ähnelt offenbar *Laccophyllum bohemicum* (POČTA 1902) aus dem Daleje-Schiefer (*Nowakia cancellata*-Zone) des Barrandiums, aber das besagt nicht viel angesichts der schwierigen Artfassung innerhalb dieser Gattung, deren böhmische Repräsentanten seit PRANTL (1938) nicht neubeschrieben wurden. Vorkommen von *Paliaxon zimmermanni* in Mähren und in den Karnischen Alpen erwiesen sich als Fehlbestimmungen.

4.

Unteres Oberdevon (Franses)

Thüringische Franses-Korallen verteilen sich auf drei verschiedene Faziesgemeinschaften, die sämtlich nicht faunistisch umfassend und morphologisch-taxonomisch intensiv bearbeitet sind, obwohl hin und wieder reicheres Fossilmaterial vorkam oder gelegentlich auch heutzutage noch gesammelt werden kann. In der höheren *Manticoceras*-Stufe (im westentlichen etwa vom Niveau der Kellwasser-Kalke bzw. ihrer Alaunschiefer-Äquivalente an, also ab oberer *Palmatolepis gigas*-Zone) lebten wenig diverse Faunen der Cephalopoden-Fazies (*Cyathaxonia*-Fazies); vorher waren Flachwasser-Assoziationen verbreitet, darunter als Ausnahme die einzigen paläozoischen Riff-Korallen Thüringens. Während des unteren Franses ging dem ein Wandel des Meeresbodenreliefs voraus; im zuvor relativ einförmigen bathyalen Schwärzschiefer-Becken des Mitteldevons setzte nun lokal eine tektonische Differenzierung in Schwellen und Tröge und damit verbunden ein initialer Diabasvulkanismus ein, der am Bergaer Sattel mit unterschiedlich mächtigen Eruptivserien ausgedehnte Untie-

fen und vereinzelt wohl auch Inseln entstehen ließ.

Zur Bildung von Riff-Kalken mit Korallen kam es an einer Stelle, dem Kapfenberg bei Ebersdorf N Lobenstein (LIEBE und ZIMMERMANN 1912, S. 70). Das in einem Steinbruch abgebaute Vorkommen hat schon vor knapp hundert Jahren nur noch einige Lesesteine geliefert; gegenwärtig findet man keine Reste mehr. WEISSERMEL (1943, S. 2) beschrieb *Alveolites suborbicularis* LAMARCK 1801 (forma *thuringiaca* WEISSERMEL 1943), *Alveolites multiperforatus* LECOMPTE 1933 sowie „*Phillipsastrea* cf. *bowerbanki* (MILLNE-EDWARDS et HAIME 1851)“ und erwähnte außerdem *Thamnopora* sp. neben kleineren konischen solitären Rugosa. Solche Faunen treten – sogar etwas häufiger – erst wieder in benachbarten vogtländischen und oberfränkischen Gebieten bei Plauen und Hof auf (FRECH 1897, S. 194, SCHINDEWOLF 1923, S. 266, FREYER 1957), wo es für sie leider auch keine zoologischen Studien neueren Datums gibt.

Die häufigsten Franses-Korallen Thüringens kommen in den vulkanogen-sedimentären Planschwitzer Schichten („Eruptivserie“) am Bergaer Sattel und in ihrem feinklastischen, schwach tuffitischen Äquivalent, dem 10...20 m mächtigen Grauwacken-Bänderschiefer-Horizont an der SE-Flanke des Schwarzburger Sattels vor. Das stratigraphische Niveau ist überwiegend älter als die Conodonten-Zone des *Palmatolepis gigas* MILLER et YOUNGQUIST 1947 oder die Entomozoiden-Zone der *Bertillonella (Rabienelle) cicatricosa* (MATERN 1929). Zu den bekanntesten Fundorten des westlichen Thüringischen Schiefergebirges zählen Steinach sowie Laasen S Saalfeld; hier sind faunistische Reste Bestandteil der Grauwacke-Bänkchen. Die groben pyroklastischen Sedimente (Grauwacken, Tuffite, granitgeröllführende Konglomerate, Diabasbreccien, Tuffbreccien, mit eingeschalteten effusiven Diabasen, völlig untergeordnet Pelite) im östlichen Schiefergebirgsanteil waren hauptsächlich bei Kirschkau NE Schleiz und bei Posterstein E Ronneburg fossilführend aufgeschlossen.

Die Fauna dieser Schichten der unteren *Manticoceras*-Stufe ist – im Unterschied zur

sonst für das Thüringer Oberdevon üblichen Cephalopoden-Fazies – eine rheinische Flachwasser-Assoziation. Ihr fehlen weitgehend die erst im Hangenden einsetzenden böhmischen Tentaculiten (*Homoctenus*, *Striatostyliolina*) und gewisse Ostracoden (Thüringer Ökotyp, Entomozoidae-Ökotyp). Bezeichnend sind unter Brachiopoda besonders Atrypidae und Cyrtospiriferidae (statt der bathymetrisch tiefer situierten „*Liorhynchus*“-Gemeinschaften, die jüngere Horizonte des Frasnés und des Famenne von Thüringen charakterisieren), unter Trilobita *Asteropyge supradevonica* (FRECH 1888) (VOLK 1938, Tab. 15). Der Übergangsbereich Planschwitzer Schichten zu Knotenkalcken führt nach BLUMENSTENGEL und SCHMIDT (1979) noch eine intermediäre Ostracoden-Fauna mit einzelnen Elementen des Eifeler Ökotyp.

Korallen des tieferen Frasnés blieben bis auf zahlreiche Zitate in Faunenlisten zoologisch unbearbeitet; selbst die einzigen näheren Studien (WEISSERMEL 1939, 1943) sind heute unbrauchbar. Das liegt an der schlechten Erhaltung (fast immer Steinkerne und Abdrücke), die manchmal kaum noch generische Deutungsversuche zuläßt und eigentlich schon immer jegliche detailliertere Bestimmung untersagte, und außerdem an den selten günstigen, schnell vergänglichen Aufschlußsituationen, so daß gegenwärtig keine Neuaufsammlungen möglich werden. Institute und Museen besitzen nach erheblichen Kriegsverlusten nur geringe Restbestände alter Kollektionen. Von Kirschkau, der bedeutendsten Lokalität des 19. Jh., wurden wahrscheinlich auch niemals umfangreichere Anthozoa-Spezialsammlungen, sondern lediglich Einzelstücke geborgen.

Die nachstehend angeführten Taxa früherer Literatur (GÜMBEL 1863, S. 102, 1879, S. 478, LIEBE 1878, S. 13, 1881, S. 23, LIEBE und ZIMMERMANN 1888, S. 26, 1893, S. 34, GEINITZ 1892, S. 170, WALTHER 1907, VOLK 1938, WEISSERMEL 1939, 1943, BRÄUNLICH 1960, BLUMENSTENGEL 1974, Photo 34k) haben im Grunde bloß noch historisches Interesse, vermitteln aber an Hand erkennbarer Gattungsgruppen trotzdem ein typisches Faziesbild riffnaher Flachscheif-Korallen, wie sie im unteren Oberdevon vieler europäischer Gebiete verbreitet waren.

Rugosa werden zunächst durch relativ seltene massive Phillipsastraeidae vertreten: „*Acervularia*

sp., *Streptastraea longiradiata* SANDBERGER et SANDBERGER 1856, *Phillipsastrea* sp., *Phillipsastrea* cf. *henahi* (LONSDALE 1840), *Phillipsastrea* cf. *bowerbanki* (MILNE-EDWARDS et HAIME 1851)“. Alle diese Bestimmungen lassen sich in Anbetracht des inzwischen erreichten Kenntnisstands der umfangreichen, taxonomisch schwierigen Gruppe um *Hexagonaria*/*Marisastrum*/*Phillipsastrea*/*Frechastraea* nicht mehr interpretieren, wobei Fundmaterial in Steinkern-Erhaltung heutzutage bereits als generisch unbestimmbar zu gelten hat.

Schon etwas zahlreicher kommen Fragmente fasciculater Kolonien der *Disphyllum*/*Thamnophyllum*-Gruppe vor: „*Cyathophyllum caespitosum* GOLDFUSS 1826, *Cladocora goldfussi* GEINITZ 1846, *Thamnophyllum* cf. *murchisoni* PENECKE 1894“. Hierzu bewahrt das Museum für Naturkunde Gera ein kalkig überliefertes, von WEISSERMEL angeschliffenes, aber 1943 nicht erwähntes Korallitenfragment auf mit markanten einreihigen *horseshoe*-Dissepimenten (= Genus *Thamnophyllum* PENECKE 1894), leider ohne Fundortsangabe (?? Kirschkau).

Am häufigsten sind solitäre Formen, deren Gattungszugehörigkeit ausnahmslos ungeklärt erscheint: „*Turbinolopsis celtica* LAMOUROUX 1821, *Cyathophyllum helianthoides* GOLDFUSS 1826, *Amplexus liliiformis* WEISSERMEL 1939, *Lindstroemia? cornuhirci* WEISSERMEL 1939, *Zaphrentoides krausei* WEISSERMEL 1943, *Zaphrentoides curvatissimus* (WEISSERMEL 1939), *Metriophyllum volki* WEISSERMEL 1939, *Syringaxon thuringiacus* WEISSERMEL 1939“. Die zwei letzteren Arten dürften hier für die Flachwasser-Fauna des tieferen Frasnés fehlbestimmt sein, denn die meisten Syntypen stammen aus der Cypridinen-schiefer-Fazies des oberen Frasnés (*Metriophyllum? volki*) und des Unterfamenne (*Neaxon thuringiacus*). Selbst *Zaphrentoides curvatissimus*, an sich eine charakteristische Einzelkoralle des Grauwacken-Bänderschiefer-Horizonts, bleibt ohne Schliiffserien kalkiger Exemplare dubiös und ist zudem ein heterogenes Taxon.

Tabulata wurden wie folgt identifiziert: „*Calamopora polymorpha* GOLDFUSS 1829, *Calamopora spongites* GOLDFUSS 1829, *Calamopora cervicornis* (BLAINVILLE 1830), Favositide, *Favosites fibrosus* GOLDFUSS 1829), *Favosites alcicornis* GOLDFUSS, *Favosites celleporatus* (SCHLOTHEIM 1820), *Cladopora* sp., *Thamnopora cristata minor* WEISSERMEL 1939.“ Zumeist verbergen sich unter diesen Bezeichnungen, die alle auf Steinkernmaterial basieren, wohl ein oder mehrere Vertreter des Genus *Thamnopora* STEININGER 1831, im Falle von *Cladopora* sp. (WEISSERMEL 1943, Taf. 1, Fig. 5) eventuell die Gattung *Alveolitella* SOKOLOV 1952.

Eine kleine Suite ausnahmsweise kalkig erhaltener und daher mit Hilfe von Schliffen untersuchbarer Anthozoa der Planschwitzer Schichten liegt mir vom Bergaer Sattel vor. Die Fauna enthält nach cursorischer Bestimmung an eindeutig nachweisbaren Genera zumindest *Thamnopora*, *Alveolites*, *Alveolitella*, *Disphyllum* (sensu lato) und *Thamnophyllum* (sensu lato); mit Abstand am häufigsten ist eine der zwei *Alveolitella*-Arten. Begleitend treten kleinstwüchsige ästige, seltener auch laminare Stromatoporen auf, darunter allerdings nicht *Amphipora* SCHULTZ 1883, die VOLK (1938, S. 208) von Steinach meldete – diese Faunen- oder neuerdings Florenelemente sind sicheres Indiz für Flachwasser-Milieu der photischen Zone (vergleichbar mit dem ökologischen Anspruch rezenter hermatypischer Korallen) und wurden nie in der Cephalopoden-Fazies beobachtet (zum Vorkommen angeblicher Famenne-Stromatoporen in europäischen Cephalopoden-Kalken siehe unten).

Die dritte und jüngste, noch kaum erforschte Fauna thüringischer Frasn-Korallen kennzeichnet die höhere *Manticoceras*-Stufe (*cicatricosa*- und *variostrata*-Zone oder *Palmatolepis gigas*-Zone bis zum oberen Kellwasserkalk-Horizont). Solitäre kleine Rugosa der *Cyathaxonia*-Fazies finden sich ziemlich selten in den Cypridinen-Schiefen der SE-Flanke des Schwarzbürger Sattels und generell ebenfalls rar, nur lokal häufiger in den Cephalopoden-Kalken der NW-Flanke des Bergaer Sattels.

Von den westlichen Fundstellen (Steinach und Saalfeld, 12...28 m mächtiger Wetzschiefer-Horizont) geben VOLK (1938) UND WEISSERMEL (1939) *Metriophyllum volki* WEISSERMEL 1939, *Amplexus liliiformis* WEISSERMEL 1939, *Zaphrentoides curvatissimus* (WEISSERMEL 1939), *Zaphrentis* sp. und *Campophyllum?* sp. an, alles revisionsbedürftige Taxa in Steinkern-Erhaltung, deren aktuelle generische Position ohne neue schleifbare Funde nicht zu ermitteln ist. Etwa ein Dutzend mir zur Verfügung stehender, ausreichend erhaltener Polypare von Saalfeld sind bereits beschrieben (WEYER 1978, S. 299) oder werden zur Zeit bearbeitet: sie gehören zu *Thecaxon rozkowskiae* WEYER 1978 und zur Gattung *Metriophyllum* MILNE-EDWARDS et HAIME 1850 (sensu lato). Für die östli-

chen Lokalitäten in Schleiz (GEIPEL-Steinbruch) und Umgebung (vor allem Braunsberg bei Tegau, Vogelsberg bei Göschitz) existierte lediglich eine Notiz über das Vorkommen von Einzelkorallen (ZIMMERMANN 1915, S. 41); eigenes unbearbeitetes, überraschend reiches Material (Coll. BARTZSCH und WEYER) aus den bis zu 10 m mächtigen Oberfrasn-Kalken (mit *Manticoceras* und *Beloceras*) umfaßt u. a. Formen aus der Verwandtschaft von *Metriophyllum*/*Metrionaxon*/*Metrioplexus* sowie *Neaxon*-ähnliche Typen. Stellenweise sind diese Rugosa in einzelnen Bänken solcher Cephalopoden-Kalke merkwürdigerweise sogar die häufigsten Makrofossilien.

5. Oberes Oberdevon (Famenne)

Für die Entwicklungsgeschichte paläozoischer Anthozoa ist das Famenne eine Krisenperiode, eine Zeit weltweiter Faunenminima nach dem globalen Riffsterben während des oberen Frasn, was das Milieu der Riff-Fazies und der *Caninia-Clisiophyllum*-Fazies anbetrifft. Bei den bathymetrisch tiefer angesiedelten Gemeinschaften der *Cyathaxonia*-Fazies fehlt eine entsprechend scharfe Zäsur, kann eigentlich nicht von einem Niedergang gesprochen werden – hier spiegelt der äußerst geringe internationale Wissensstand mehr die relative Seltenheit solcher Korallen-Funde und deren meist noch ausstehende Untersuchung wider. Momentanes Richtmaß ist die einzige besser bekannte, durch RÓŹKOWSKA (1969) monographisch erfaßte polnische Rugosa-Fauna aus dem Famenne der Góry Świętokrzyskie. Ähnliche Korallen kommen nach eigener Kenntnis unbeschriebener Kollektionen im Thüringischen und im Rheinischen Schiefergebirge vor, waren aber wahrscheinlich viel weiter verbreitet und dürften etwa im Ural oder in Marokko/Algerien ebenfalls entdeckt werden.

Thüringens Famenne-Korallen gehören sämtlich der Cephalopoden-Fazies an. Wie üblich sind es kleine solitäre, stets nur vereinzelt anzutreffende Formen. Sie treten in wohl bathyalen Kalkknollenschiefern der westlichen

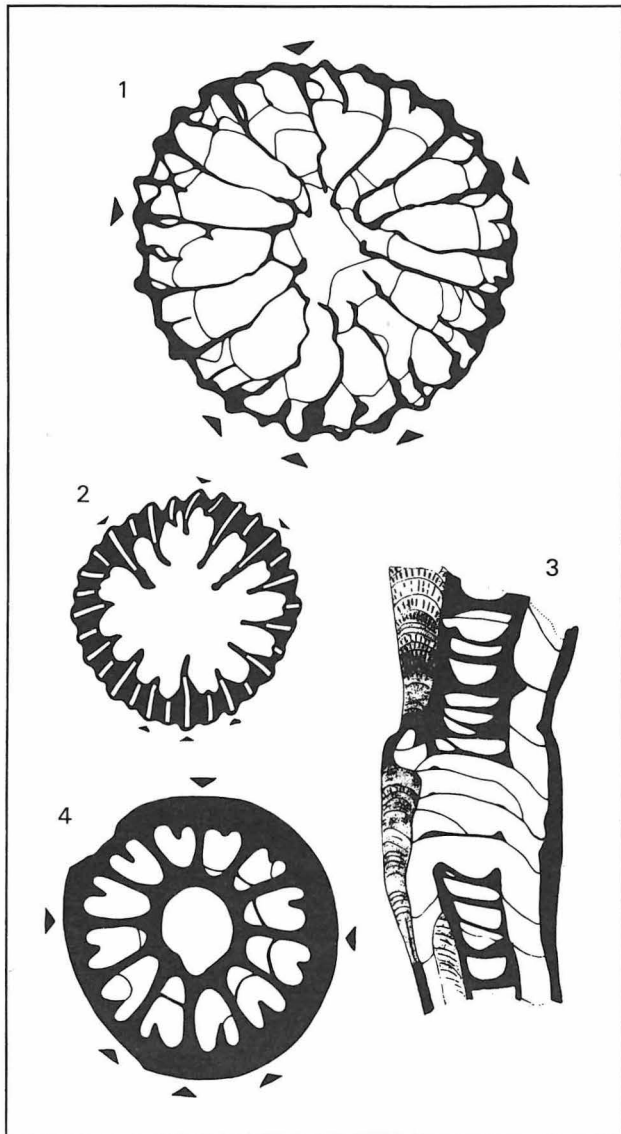


Abbildung 3

Rugosa (Cyathaxoniina) des unteren Famenne (Cheiloceras-Stufe, Flaserkalk und Kalkknollenschiefer der Cephalopoden-Fazies).

- 1 *Kozlowskinia* sp., Vogelsberg bei Göschitz NNE Schleiz, Coll. BARTZSCH und WEYER 1981 (Nr. VoLS 7/1), 8 : 1;
- 2...3 *Thecaxon rozkowskæ* WEYER 1978, Bohlen bei Saalfeld, Coll. BARTZSCH 1950...1960 (ZGI Berlin, Nr. X1537, Original WEYER 1978, Taf. 15, Fig. 1...12) und Coll. PFEIFFER 1947 ... 1955 (BA Freiberg, Nr. I 4/11, Original WEYER 1978, Taf. 13, Fig. 11...17), 4,6 : 1 und 5,5 : 1;
- 4 *Neaxon cheilos* WEYER 1984, Kahlleite bei Rödersdorf NNE Schleiz, Coll. BARTZSCH und WEYER 1979 (PM Berlin, Nr. K.194.1, Holotypus), 8 : 1

Becken-Fazies an der SE-Flanke des Schwarzbürger Sattels und in tiefneritischen Flaserkalcken/Knotenkalcken der östlichen Schwellen-Fazies an der NW-Flanke des Bergaer Sattels auf (STEINBACH 1974). Im wesentlichen handelt es sich – wie in den Góry Świętokrzyskie – um

zwei charakteristische, deutlich verschiedene Faunen im unteren und oberen Famenne; aus dem mittleren Famenne (*Platyclymenia*-Stufe) liegen lediglich wenige Einzelstücke vor.

Die ersten Funde gab RH. RICHTER (1848, 1856) bekannt. Weitere Beschreibungen (LUDWIG 1865, FRECH 1885, WEISSERMEL 1939) und Zitate (MEYER 1920, S. 28...29, H. SCHMIDT 1923, S. 58...59, SCHINDEWOLF 1924, S. 108, VOLK 1938, PFEIFFER 1954, S. 70, Taf. 9, Fig. 5) erfordern Revisionen, für die umfangreicheres neues, erst teilweise publiziertes Material (Coll. BARTZSCH und WEYER) zur Verfügung steht. Früher verwendete Taxa wie *Cyathophyllum*, *Petraia*, *Amplexus*, *Syringaxon*, *Lindstroemia*, *Pseudopetraia*, *Metriophyllum*, *Zaphrentis* haben heute in der Regel einen abweichenden taxonomischen Inhalt, einige (*Combophyllum*, *Anorygmaphyllum*) beruhen auf unbestimmten Fragmenten, und anscheinend nur *Cladochonus* war generisch korrekt identifiziert.

Die Korallen der *Cheiloceras*-Stufe stammen aus dem 30 m mächtigen *Trimerocephalus*-Schiefer der Umgebung von Saalfeld und Steinach und aus ungefähr 10...15 m mächtigen Cephalopoden-Kalcken (mit *Cheiloceras*, *Polonoceras*, *Paratornoceras*) zweier Fundstellen NNE Schleiz (Vogelsberg bei Göschitz, Kahlleite bei Rödersdorf). Es dominieren zwei Rugosa-Gruppen (Genus *Neaxon* KULLMANN 1965, Familien Thecaxonidae/Kielcephyllidae) und eine Tabulata-Form: *Neaxon richteri* (LUDWIG 1865), *Neaxon thuringiacus* (WEISSERMEL 1939) (mit Synonym *Amplexus pauciradius* LUDWIG 1865), *Neaxon cheilos* WEYER 1984 (Abbildung 3/4), *Thecaxon rozkowskæ* WEYER 1978 (Abbildung 3/2...3, Photo 4/1...2), *Kozlowskinia* sp. (Abbildung 3/1), *Cladochonus* sp. (WEYER 1971, 1978, 1982, 1984); einige weitere Arten anderer Gattungen sind noch nicht bestimmt. Merkwürdigerweise fehlen die typischen und häufigsten Genera der polnischen Unterfamenne-Fauna (*Petraiella*, *Nalivkinella*, „*Amplexocarinia*“, *Gorizdronia*, *Kielcephyllum*).

Die Korallen der *Clymenia*-/ *Wocklumeria*-Stufe wurden hauptsächlich in den 12 m mächtigen Oberen Clymenien-Schichten des Schwarzbürger Sattels vor allem bei Saalfeld und als Unikate auch an einigen anderen Lokalitäten gefunden. Hinzu kommen weitaus seltenere Polypare aus etwa 4 m mächtigen Flaserkalcken von Schleiz (GEIPEL-Steinbruch) und Umgebung (Buschteich-Steinbruch

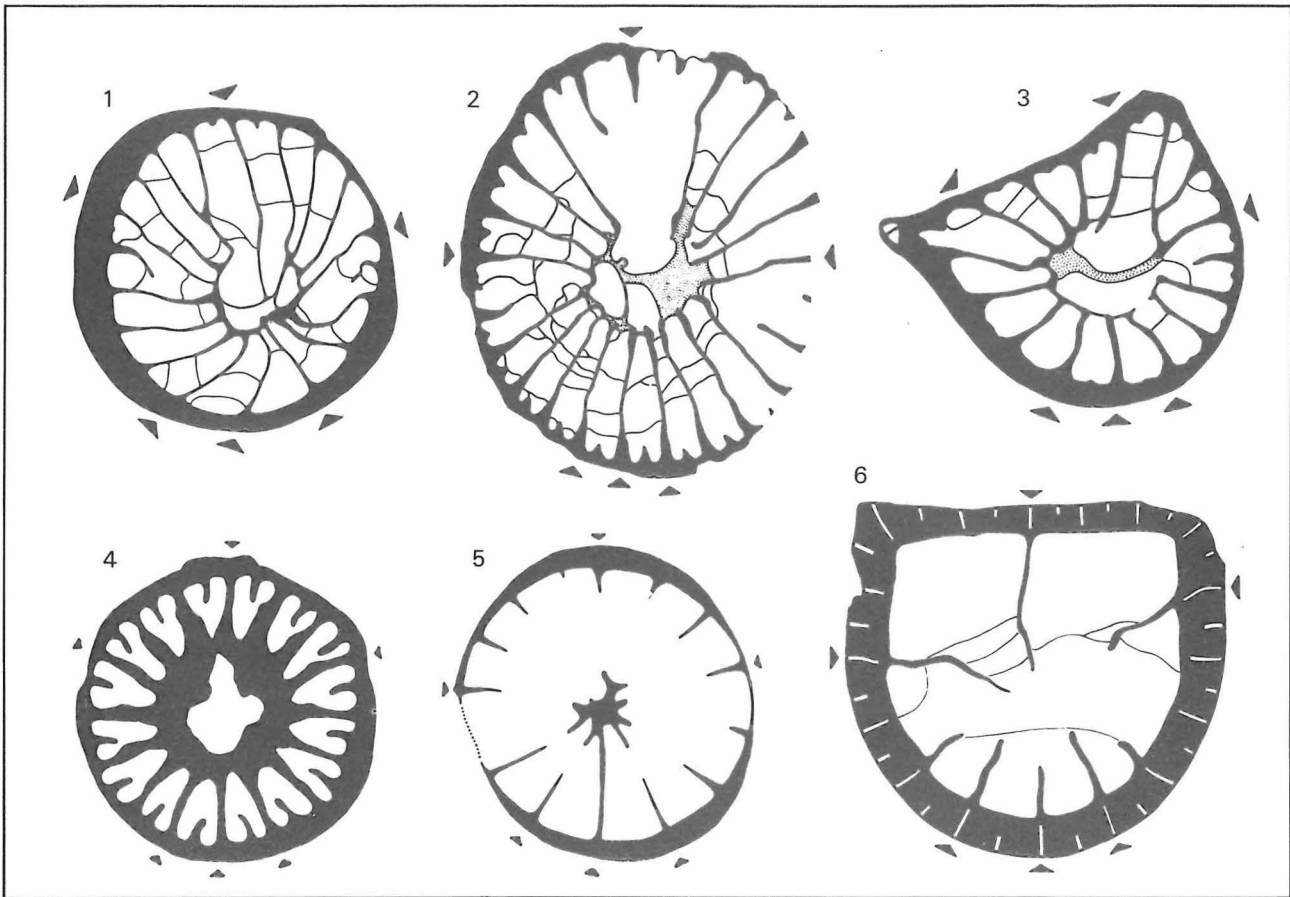


Abbildung 4

Rugosa (Cyathaxoniina, Plerophyllina) des oberen Famenne (*Wocklumeria*-Stufe, Kalkknollenschiefer der Cephalopoden-Fazies); Bohlen bei Saalfeld (1, 3...5) und Fischersdorf SSE Saalfeld (2, 6), Coll. PFEIFFER 1947...1955 (BA Freiberg – 1...3) und Coll. BARTZSCH 1950...1960 (ZGI Berlin – 4, 5).

1 *Famennelasma* sp. I (Nr. I10/13), 7 : 1; 2 *Famennelasma* sp. II (Nr. I10/2), 3 : 1;

3 *Petraia* cf. *decussata* MÜNSTER 1839 (Nr. I10/36), 6 : 1; 4 *Neaxon bartzschi* WEYER 1978, (Nr. X4165, Holotypus), 5,5 : 1;

5 *Famaxonia reuteri* WEYER 1971 (Nr. X3885, Holotypus), 9 : 1;

6 *Pentaphyllum?* n. sp., Coll. BARTZSCH und WEYER 1967...1974 (PM Berlin, Nr. K.188.1.), 6 : 1

bei Löhma). Leitfossil ist *Neaxon regulus* (RH. RICHTER 1848) (Photo 4/7...11), von dem fast 100 Exemplare vorliegen und der eine größere regionale Verbreitung vom Rheinischen Schiefergebirge über Thüringen/Oberfranken und Dolny Śląsk bis in die Góry Świętokrzyskie besaß (WEYER 1971). Die sonstige, nicht so häufige, doch ziemlich diverse Rugosa-Fauna (ungefähr 20 Arten) besteht aus *Neaxon bartzschi* WEYER 1978 (Abbildung 4/4), *Neaxon* sp., *Neaxonelle* n. sp., *Famennelasma* sp. (Abbildung 4/1...2), *Petraia* cf. *decussata* MÜNSTER 1839 (Abbildung 4/3), *Metriophyllum?* n. sp., *Cyathaxonia* (*Cyathaxonia*) sp., *Cyathaxonia* (*Cyathocarinia*) n. sp. (Photo 4/4...5), *Famaxonia reuteri* WEYER 1971 (Abbildung 4/5), *Pentaphyllum?* n. sp. (Abbildung 4/6) sowie minde-

stens fünf weiteren Genera (WEYER 1971, 1978, 1981, BLUMENSTENGEL 1974, Photo 34j; BARTZSCH und WEYER 1982, S. 32). Vorläufig ließ sich erst ein Tabulata-Vertreter nachweisen, *Actinotheca tenuicostata* (MÜNSTER 1839), in dessen Synonymie der als Rugose Koralle fehlgedeutete *Pseudamplexus granulatus* RÓŹKOWSKA 1969 fällt.

Aus dem thüringischen Famenne wurden neben Anthozoa auch Stromatoporoidea gemeldet (MEYER 1920, S. 28, PFEIFFER 1954, S. 70 – *Prolobites*-Horizont = mittlere *Platyclymenia*-Stufe von Saalfeld). Solche für die Cephalopoden-Fazies ganz ungewöhnliche Funde kennt man als Raritäten bereits vom Rheinischen Schiefergebirge (*Cheiloceras*-, *Platyclymenia*- und *Clymenia*-/*Wocklumeria*-Stufe: FRECH 1885, S. 118, H. SCHMIDT 1921, S. 277, 279,

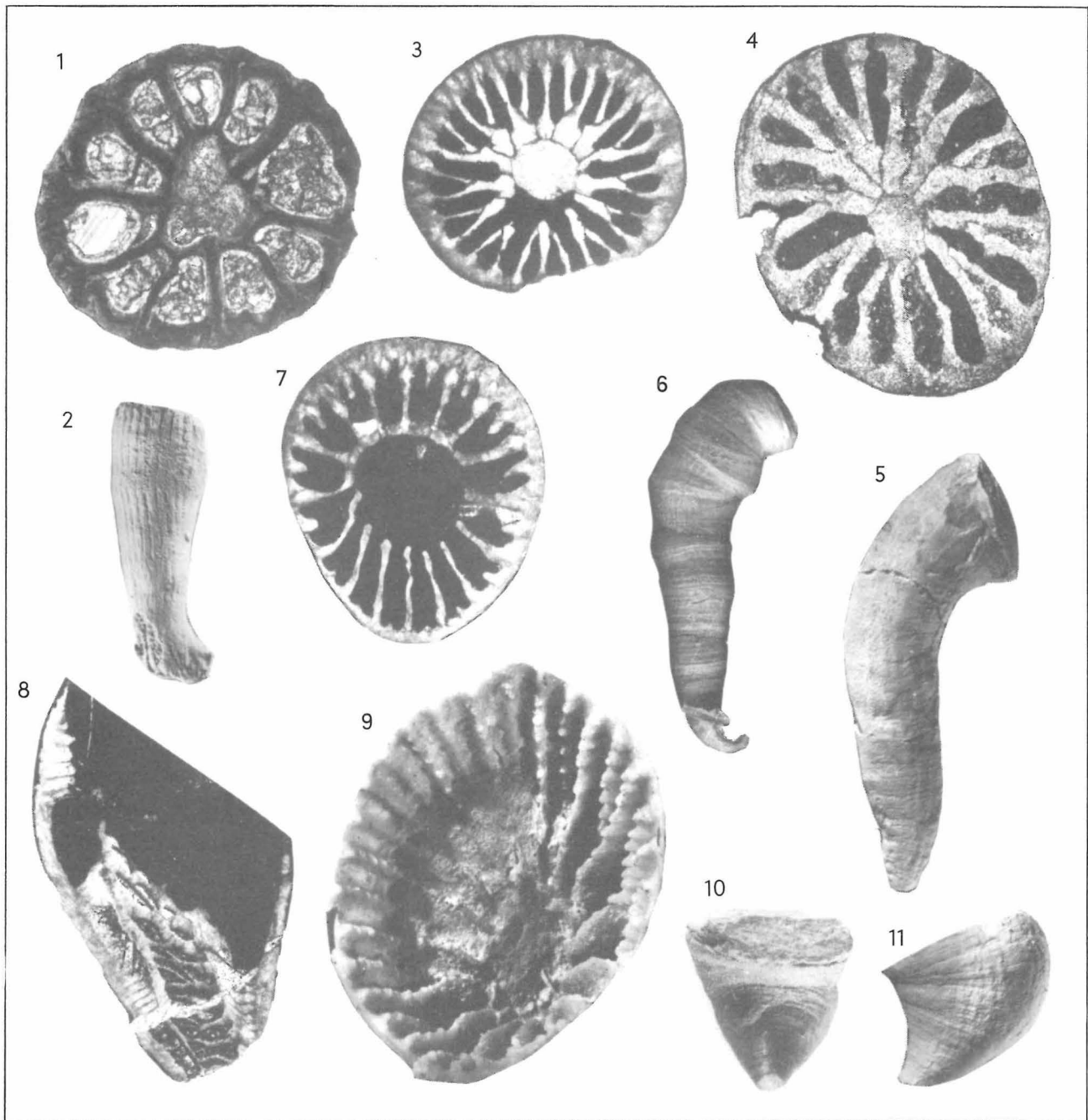


Photo 4

Rugosa (Cyathaxoniina) des Famenne und Untertournai (Kalkknollenschiefer der Cephalopoden-Fazies); Bohlen bei Saalfeld (1, 2, 11), Pfaffenberg bei Obernitz S Saalfeld (3, 4, 6, 9) und Fischersdorf SSE Saalfeld (5, 7, 8, 10); Coll. BARTZSCH 1950...1960 (ZGI Berlin – 8, 10), Coll. REUTER 1955...1965 (ZGI Berlin – 1, 2, 7, 9, 11) und Coll. BARTZSCH und WEYER 1967...1978 (3...6).

- 1...2 *Thecaxon rozkowskiae* WEYER 1978, *Cheiloceras*-Stufe Nr. X4536, Original WEYER 1978, Taf. 14, Fig. 10...13, und Nr. X4537, Holotypus), 13,3 : 1 und 2,6 : 1;
- 3 *Cyathaxonia* (*Cyathaxonia*) sp., *Gattendorfia*-Stufe (Nr. S80), 10 : 1;
- 4...5 *Cyathaxonia* (*Cyathocarinia*) n. sp., mittlere *Wocklumeria*-Stufe des oberen Mühlhals und obere *Clymenia*-Stufe des Gositzfelsens bei Saalfeld (PM Berlin, Nr. K.191.2., K.190.), 16,6 : 1 und 4 : 1;
- 6 *Guerichiphyllum priscum* (MÜNSTER 1840), *Gattendorfia*-Stufe (Nr. S225), 1 : 1;
- 7...11 *Neaxon regulus* (RH. RICHTER 1848), *Wocklumeria*-Stufe (Nr. X3640, X3647, X3639, X3646, X3632, Originale WEYER 1971), 5,3 : 1 (7, 9), 4 : 1 (8) und 2 : 1 (10, 11)

1924, S. 147, PAECKELMANN 1924, S. 83) und aus den Karnischen Alpen (*Clymenia-/Wocklumeria*-Stufe vom Großen Pal: FRECH 1892, S. 269). Es existiert eine einzige Beschreibung als *Stromatopora philoclymenia* FRECH 1885; später ist die Art zu *Clathrodictyon* oder *Anostylostroma* verwiesen worden.

Holotypus sowie altes und neues Material aus Thüringen (obere *Manticoceras*-Stufe, Braunsberg bei Tegau und Vogelsberg bei Göschitz; *Clymenia*-Stufe, Buschteich-Steinbruch bei Löhma) zeigen eine von Stromatoporoidea-Bauplänen abweichende Skelettstruktur und überdies keine kalkige, sondern eine phosphatige Substanz, so daß WEYER und BARTZSCH (1978, S.23) von *Problematica* (vermutlich Algen) sprachen. Dazu gehören das von MÜLLER (1956, S. 23) als „Kalkalge aus der Verwandtschaft von *Ortonella* und *Mitcheldeania*“ angesprochene Stück aus der *Cheiloceras*-Stufe Thüringens und (nach dem Urteil von GROSS in MÜLLER 1956, S. 23) der bei RZEHAJ (1910, S. 157) als „Panzerfisch-Knochenplatte“ gedeutete Rest aus der *Platyclymenia*-Stufe von Brno.

6.

Basales Unterkarbon (Gattendorfia-Stufe)

Das wie nahezu überall in den mitteleuropäischen Varisziden noch in der sonst typisch oberdevonischen Cephalopoden-Fazies ausgebildete Untertournai Thüringens führt eine interessante, erst in kleinen Teilen bearbeitete Korallen-Fauna der *Cyathaxonia*-Fazies. Reiches Fossilmaterial wurde aus den 8 m mächtigen, die gesamte *Gattendorfia*-Stufe vertretenden Obersten Kalkknollenschiefern der Umgebung Saalfelds geborgen (*Protognathodus kuehni*-Zone bis *Siphonodella sandbergi*-Zone – BARTZSCH und WEYER 1982). Ergänzende spärliche Funde stammen aus 0,3 m Flaserkalk der *Gattendorfia subinvoluta*-Zone vom Buschteich-Steinbruch bei Löhma NNE Schleiz (WEYER 1977). Für Tiefwasser-Anthozoa dieses stratigraphischen Niveaus gibt es nach jetziger Kenntnis nur zwei weitere, gleichfalls unvollständig untersuchte Fundorte auf der Welt, *Dalnia* in den Góry Świątokrzyskie (RÓŻKOWSKA in SZULCZEWSKI 1973, FEDOROWSKI 1973, STASINSKA 1973) und *Drewer* im Rheinischen Schiefergebirge (H. SCHMIDT 1924,

S. 158...159, WEYER 1973), beide mit frappierend ähnlichem, oft artlich identischem Taxa-Bestand.

Rugosa wurden nach PFEIFFER (1954, S. 70) von GRÜNDEL (1961, S. 67...70, Abb. 7...11) als „Einzelkorallen“ erwähnt. SCHWAN (1957, Abb. 1) zitierte provisorische Bestimmungen SCHINDEWOLFS (*Syringaxon*, *Amplexus*); erste morphologische Darstellungen lieferten WEYER (1972, 1979, 1981) und BARTZSCH und WEYER (1982, Taf. 6). Kleinwüchsige diaphragmatopore Formen von 10...15 mm Länge herrschen vor. Ausnahmsweise treten auch mittelwüchsige langkonisch/subzylindrische Typen von 5...8 cm Länge und bis zu 15 mm Kelchdurchmesser auf.

Wichtigste Faunenelemente sind *Cyathaxoniinae* und *Laccophyllinae*: *Cyathaxonia* (*Cyathaxonia*) sp. (Photo 4/3), *Laccophyllum* n.sp. (Abbildung 5/4...5), *Thuriantha muelleri* WEYER 1981. Neben *Bathybalva crassa* WEYER 1981 (Abbildung 5/3), *Guerichiphyllum priscum* (MÜNSTER 1840) (Abbildung 5/6, Photo 4/6), *Drewerelasma* sp. und *Pentaphyllum* (*Communtia*) sp. (Abbildung 5/1) kommen andere, taxonomisch noch zu untersuchende Formenkreise vor, darunter mehrere neue Gattungen (beispielsweise Abbildung 5/2, ein in der Coll. RÓŻKOWSKA vom polnischen *Dalnia* ebenfalls vertretener Bauplan). Eindeutig fehlen jedoch *Neaxon* und verwandte Taxa (*Petraia*, *Neaxonella*, *Famennelasma*), die in der *Wocklumeria*-Stufe noch das Faunenbild bestimmten und dann an der Devon/Karbon-Grenze ausstarben.

Die Tabulata-Assoziation umfaßt *Cladochonus*, *Sutherlandia*, *Rossopora*, n. gen. aff. *Palaeacis* (solitär) und *Michelinia*. Am häufigsten sind die zwei zuerst genannten, epibenthonisch auf Crinoida-Stielen lebenden Genera (WEYER 1976, S. 1515), die auch in Cephalopoden-Kalken der *Gattendorfia*-Stufe des Rheinischen Schiefergebirges auftreten. Von *Michelinia*, einer eigentlich nur in Flachwasser-Biotopen heimischen Gattung, wurde eine kleine Kolonie gefunden. Verwandte des *Palaeacidae*-Vertreters kommen im Louisiana-Limestone (Devon/Karbon-Grenzbereich) von Missouri (WILLIAMS 1943) und im Erdbacher Kalk (Untervisé, Chadian) des Harzes vor. Insgesamt

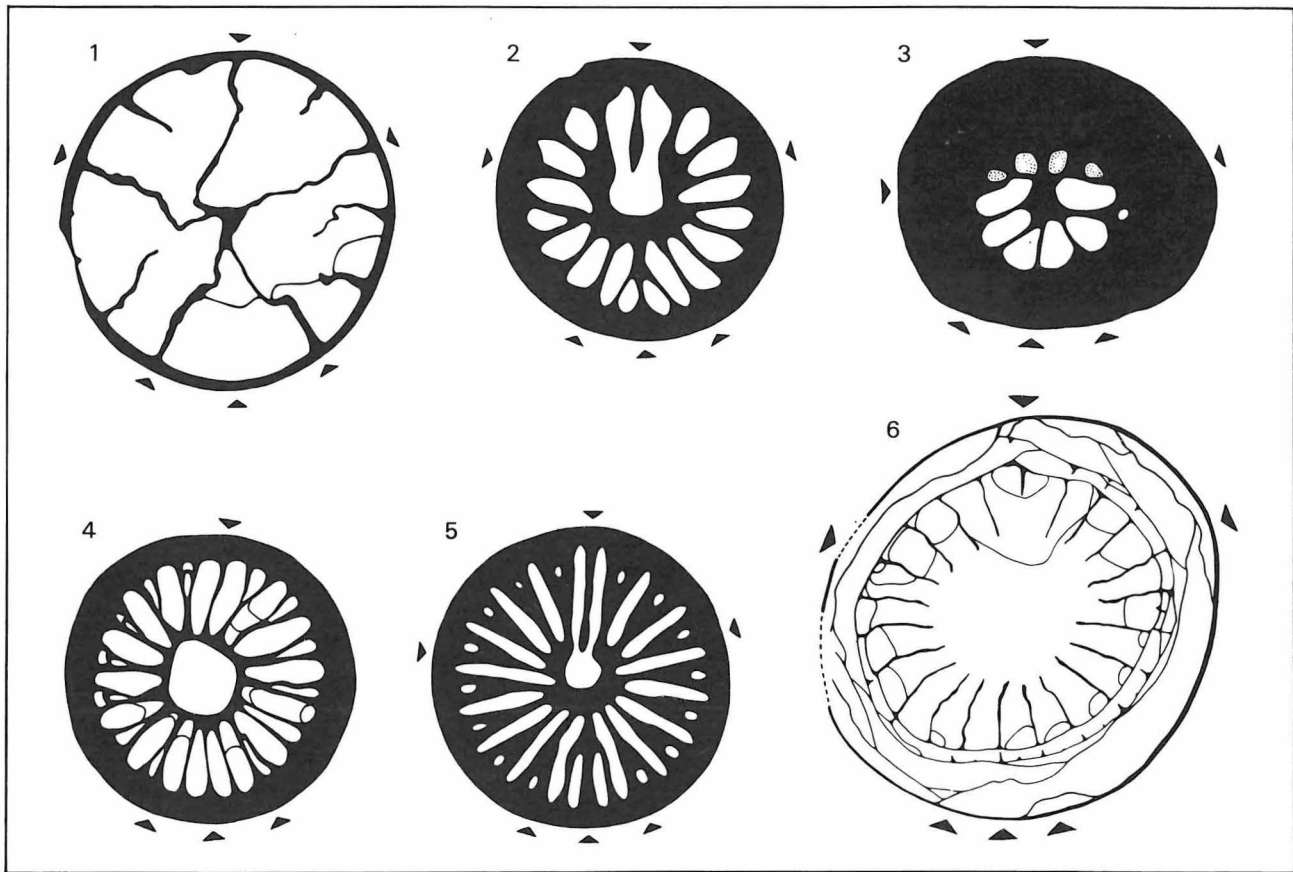


Abbildung 5

Rugosa (Cyathaxoniina, Plerophyllina) des Untertournai (*Gattendorfia*-Stufe, Kalkknollenschiefer der Cephalopoden-Fazies); Bohlen (unteres Mühlital) bei Saalfeld (5) und Pfaffenberg bei Oberritz S Saalfeld (1...4, 6), Coll. BARTZSCH und WEYER 1967...1976.

1 *Pentaphyllum (Commutia)* sp. (Nr. S163), 12 : 1;

2 n. gen. n. sp. (Nr. S103), 6 : 1;

3 *Bathybalva crassa* WEYER 1981 (BA Freiberg, Nr. S44, Original WEYER 1981, Taf. 5, Fig. 1...9), 16 : 1;

4 *Laccophyllum* n. sp. I (Nr. S76), 6 : 1;

5 *Laccophyllum* n. sp. II (Nr. S78), 6 : 1;

6 *Guerichiphyllum priscum* (MÜNSTER 1840) (PM Berlin, Nr. K.146.2., Original BARTZSCH und WEYER 1982, Taf. 6, Fig. 1...3), 3,5 : 1

gleich die Fauna weitgehend der von STASINSKA (1973) für Dalnia in den Góry Świętokrzyskie mitgeteilten Tabulata-Gemeinschaft, in der allerdings eine oberdevonische Form enthalten ist (*Michelinopora* = *Wocklumeria*-Stufe nach Aussage eines zweiten Fundes im Richtprofil des Hönnetal-Bahneinschnitts bei Oberrödinghausen im Rheinischen Schiefergebirge).

7. Höheres Unterkarbon (Visé)

Nach dem einschneidenden Fazieswechsel von Cephalopoden-Kalk/Cypridinen-Schiefer zum Kulm an der Wende Unter-/Mitteltournai

(Basis *Siphonodella crenulata*-Zone) beginnt die neue Sedimentationsphase in Thüringen mit einem extrem kondensierten schwarzen Schiefer. Dieser bis zu 20 m mächtige fossilarme Rußschiefer-Horizont (Äquivalent der Liegenden Alaunschiefer des Rheinischen Schiefergebirges), in dem das gesamte belgische Mittel- und Obertournai (Tn2a...Tn3c, oberes Hastarien und Ivorien) und auch noch Untervisé (unteres Moliniacien) vertreten sind, hat nur einmal eine Koralle geliefert. Die unbestimmbare, als Steinkern in einer Phosphoritkonkretion erhaltene kleine zaphrentoidide Rugose gehört zur Zedelsdorfer Ammonoideen-Fauna des oberen Hastarien und wurde von LEHDER (1906) und SCHINDEWOLF (1922,

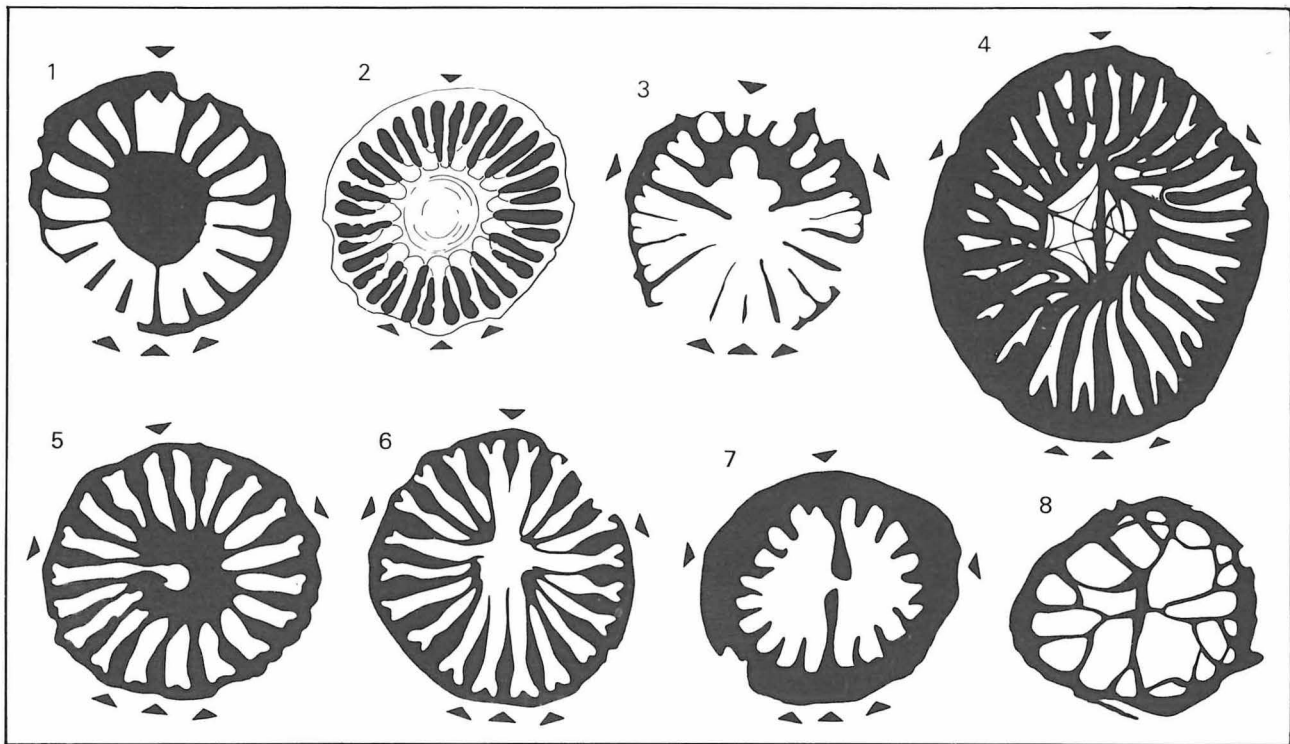


Abbildung 6

Korallen des Unteren Mittelvisé (oberes Moliniacien, Kohlenkalk); Kapfenberg bei Göschitz NNE Schleiz, Coll. WEYER 1965 (1...7) und Coll. WIENHOLZ 1954 (8).

- 1 *Rylstonia* sp. (Nr. M15/105), 5 : 1;
- 2 *Cyathaxonia* (*Cyathocarinia*) sp. (PM Berlin, Nr. K.47., Original WEYER 1973, Abb. 1B), 6 : 1;
- 3 *Ufimia hudsoni* (WEYER 1973) (PM Berlin, Nr. K.40.1., Holotypus), 3,5 : 1;
- 4 *Auloclisia* sp. (Nr. M15/302), 7 : 1;
- 5...6 *Rotiphyllum* cf. *nodosum* (SMYTH 1915) (Nr. M15/90 und Nr. K.51., PM Berlin, Original WEYER 1970, Abb. 2), 4 : 1;
- 7 *Clinophyllum*? sp. (Nr. M15/94), 6 : 1;
- 8 *Heterophyllia* sp. (Nr. W15/30), 16 : 1

S. 10) als *Zaphrentis* sp. erwähnt. Die nächsten Unterkarbon-Anthozoa erscheinen im Hangenden des Dachschiefer-Horizonts im Unter-visé/Mittelvisé mit dem Einsetzen der ersten Turbidite; dabei ist zwischen der Normalfazies des klastischen Kulm-Flyschs und den lokalen episodischen Kohlenkalk-Einlagerungen auf ehemaligen Schwellenregionen zu unterscheiden.

7.1.

Kohlenkalk

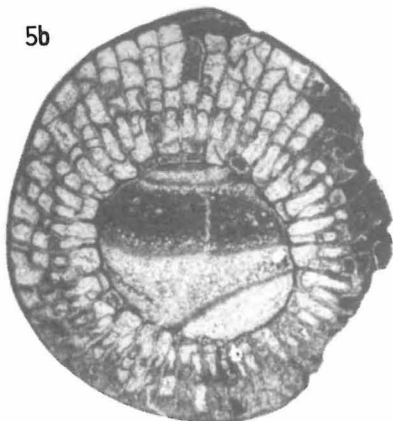
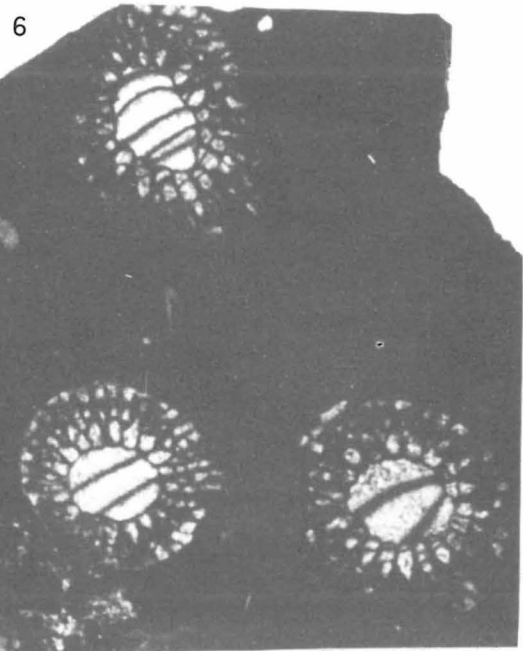
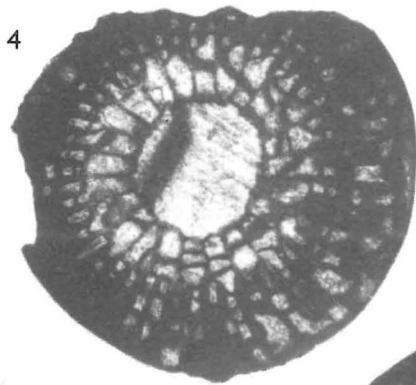
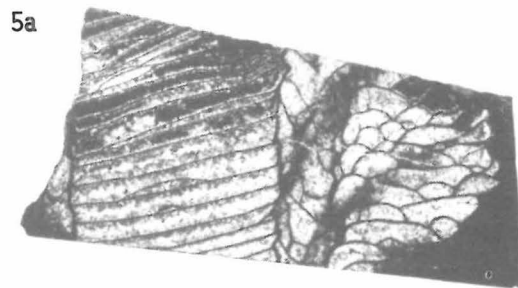
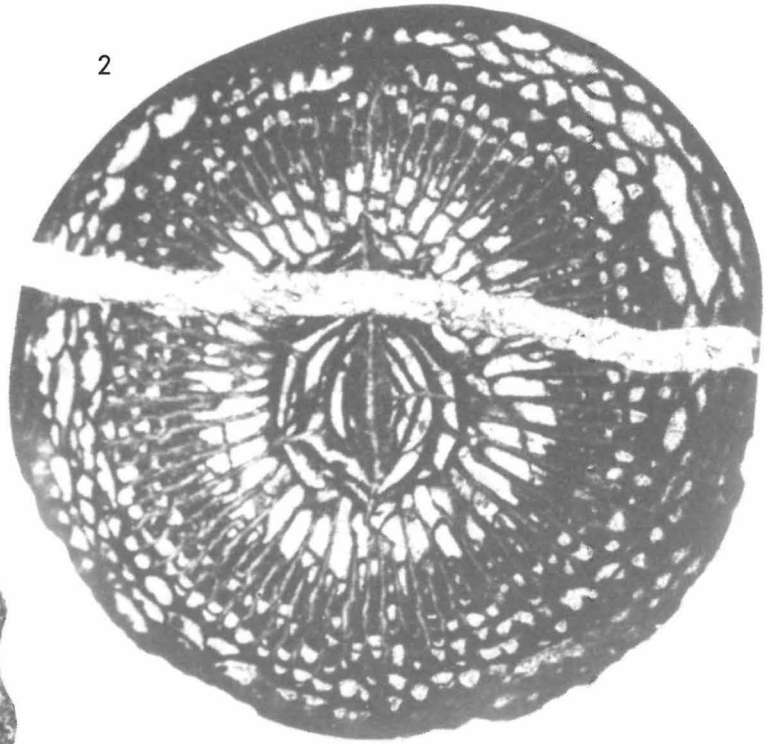
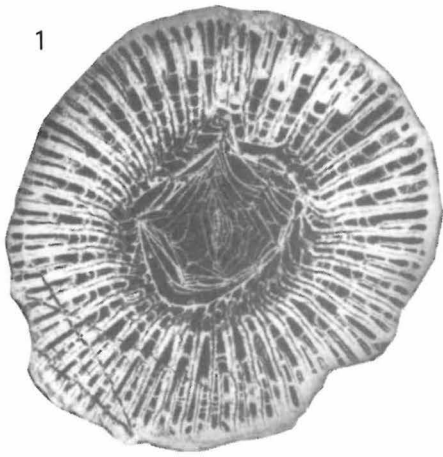
Die wenigen und geringmächtigen, bisher nur grob datierten thüringischen Kohlenkalk-Linsen an der NW-Flanke des Bergaer Sattels sind an diese einstige vulkanische Schwelle gebunden und repräsentieren – anders als die häufigeren und altersmäßig breiter gestreuten Vor-

kommen in der bayrischen Fazies – wohl nur ein stratigraphisches Niveau im Unteren Mittelvisé (oberes Arundian = oberstes Moliniacien = V2a). Dieses Alter wird durch eigene mikropaläontologische Untersuchungen für zwei Lokalitäten NNE Schleiz (Buschteich-Steinbruch bei Löhma, Kapfenberg bei Göschitz) belegt, wo *Archæodiscidae* des Arundian (*Uralodiscus*-Gruppe) zusammen mit *Eotextularia diversa* (TCHERNYCHEVA 1948) und *Koninckopora* beobachtet wurden.

Photo 5

Rugosa des unteren Mittelvisé (oberes Moliniacien, Kohlenkalk); Kapfenberg bei Göschitz NNE Schleiz, Coll. WIENHOLZ 1954 (1, 2) und Coll. WEYER 1965 (3...6).

- 1 *Auloclisia* sp. (Nr. W15/7), 2,6 : 1;
- 2 *Carruthersella* sp. (Nr. W15/4), 5 : 1;
- 3...6 *Solenodendron horsfieldi* (SMITH et YÜ 1943) (Nr. M15/200, M15/77, M15/81, M15/2), 5,3 : 1



Dem widerspricht scheinbar eine Datierung des Kohlenkalks vom Rodach-Tal SW Lobenstein als *Scaliognathus anchoralis*-Zone des obersten Ober-tournai (BLUMENSTENGEL und WUCHER 1963), doch sind alle dortigen Conodonten sicher umgelagert, weil begleitend wiederum V1b/V2a-Archaedisidae auftreten. In der thüringischen Fazies findet sich auch kein Äquivalent des bekanntesten oberfränkischen Kohlenkalks von Trogenau [V1a, Chadian, mit *Levitusia humerosa* (SOWERBY 1822), *Cyathoclisia tabernaculum* DINGWALL 1926 und einigen Rugosa angeblich asiatischer Faunenprovenienz wie *Keyserlingophyllum* und *Uralinia*, die jedoch im mittel- und westeuropäischen Unteren Untervisé gleichfalls verbreitet waren].

Korallen-Fragmente sind hin und wieder als feiner Detritus in Thüringer Kohlenkalken enthalten (LIEBUS 1932), doch existiert lediglich ein Fundort (Kapfenberg bei Göschitz – GRÄBE 1962) mit bestimmbarer, zudem reicher Rugosa- und Tabulata-Fauna (*Caninia-Clisiophyllum*-Fazies), die WIENHOLZ (1955) entdeckt hat. Bisher wurden aus dem bedeutenden Material von mehr als 600 ausreichend erhaltenen Exemplaren nur eine neue Art und einige Vergleichsstücke publiziert (WEYER 1970, Abb. 2; 1972, Taf. 1, Fig. 2; 1973, Abb. 1B; 1973; 1975, Abb. 1). Abbildung 6 und Photo 5 bieten eine kleine Auswahl des einmalig artenreichen Faunenspektrums, dem selbst im klassischen westeuropäischen Kohlenkalk zur Zeit nichts Gleichwertiges gegenübersteht, weil englische V2a-Korallen auch nicht intensiv erforscht sind.

Alle Anthozoa liegen als Schutt stark abgerollt und in Bruchstücken parautochthon im organodetritischen, stellenweise konglomeratischen Sediment zusammen mit Geröllen von Frasn-Eruptiva und Famenne-Kalken; fasciculate Kolonien (*Solenodendron*, *Syringopora*) wurden in ihre einzelnen Koralliten zerlegt, und höchstens in etwas feinklastischeren Calcarenit-Bänken haben Bioklasten mitunter weniger gelitten. Die Rugosa-Gemeinschaft setzt sich aus kleinwüchsigen Formen der *Cyathaxonia*-Fazies und aus klein- bis mittelwüchsigen, ganz selten großwüchsigen Formen der *Caninia-Clisiophyllum*-Fazies (Rasen- und Rübent-, „Riff“ in der für das Mitteldevon der Eifel geläufigen Nomenklatur) zusammen. Es sind alles langkonische Polypare bis auf einen fasci-

culaten Koloniebildner und die zylindrischen Heterocorallia-Stengel. Die Tabulata-Kolonien besitzen syringoporoide und cerioide Wuchsformen und erreichten sicherlich Faustgröße.

Korallen-Fauna, begleitende Fossilien (Kalkalgen, kalkige Foraminifera, *Megachonetes* sp. ind., andere Brachiopoda-Reste, *Cummingella*) und Oolithbildung belegen das Flachschild-Milieu eines typischen Kohlenkalks, so daß keinerlei Grund zur einschränkenden Bezeichnungswiese „sogenannter Kohlenkalk“ besteht, die leider in thüringischer Literatur der letzten Jahrzehnte verbreitet anzutreffen war.

Michelinia, *Syringopora*, *Multithecopora*, *Cyathaxonia* (*Cyathaxonia*), *Cyathaxonia* (*Cyathocarinia*), *Rotiphyllum* cf. *nodosum* (SMYTH 1915), *Hapsiphyllum*, *Pentaphyllum*, *Ufimia hudsoni* (WEYER 1973), *Clinophyllum*, *Rylstonia*, *Caninia*, *Palaeosmia* (*murchisoni*-Gruppe), *Auloclisia*, *Clisiophyllum*, *Carcinophyllum?* *simplex* GARWOOD 1913, *Carruthersella*, *Solenodendron horsfieldi* (SMITH et YÜ 1943), *Hexaphyllia* und *Heterophyllia* wurden vorerst vom Kapfenberg bei Göschitz bestimmt. Weitere, vor allem clisiophylloide und amygdalophylloide Formen sind vertreten.

Ein anderes, nach Foraminiferen gleichaltriges Kohlenkalk-Vorkommen des Saxothuringikums bei Wildenfels SE Zwickau in Westsachsen führt zumindest zwei wichtige, relativ häufige Arten dieser Korallen-Fauna: *Solenodendron horsfieldi* [von SCHINDEWOLF in SCHÜLLER 1950, S. 134, als *Lithostrotion* (*Diphyphyllum*) ex gr. *lateseptatum* bestimmt] und *Auloclisia* sp. (= *Dibunophyllum* bei SCHINDEWOLF in SCHÜLLER 1950, S. 134, = *Aulophyllum fungites* bei DALMER 1884, S. 383). Von oberfränkischen Lokalitäten ist die offenbar charakteristische V2a-Gemeinschaft vorläufig noch nicht nachgewiesen.

7.2.

Kulm

Die bis auf Pflanzenhäcksel und *Ichnia* fast fossilfreie und biostratigraphisch deshalb kaum zu gliedernde psammitische, mehr als 2000 m mächtige bathyale Kulm-Schichtenfolge des Thüringischen Schiefergebirges enthält in wenigen (anscheinend drei) lithostrati-

graphischen Niveaus spärliche, schlecht als Steinkerne und Abdrücke erhaltene, selten bestimmbare faunistische Reste, die per Turbiditstrom verfrachtet allochthon an der grobklastischen Basis einzelner Großrhythmen (im Sinne der neuen Kulm-Gliederung von PFEIFFER 1968) auftreten. Der primäre Lebensraum dieser Organismen, unter denen sich Kalkalgen, kalkige Foraminiferen, Korallen der *Cyathaxonia*-Fazies und der *Caninia-Clisiophyllum*-Fazies sowie Kohlenkalk-Brachiopoden befinden, war ein flachneritischer Biotop, im Prinzip Kohlenkalk-Milieu.

PFEIFFER (1968, S. 744, 745) negierte einen weiten Transport, den „die teilweise zartschaligen Fossilien keineswegs überstanden hätten“, und plädierte stattdessen für relativ flaches Wasser in einzelnen Entwicklungsmomenten des Flyschbeckens zu Zeiten der konglomeratischen Schüttungen. Das erscheint fraglich, da erwiesenermaßen über große Entfernungen turbiditisch umgelagerte Fossilien durchaus sehr gut erhalten sein können wie beispielsweise im Kulm-Plattenkalk (Obervisé, Warnantien) des Rheinischen Schiefergebirges oder in den RICHTERSchen Konglomeraten (Oberems, unteres Daleje) der thüringischen Tentaculiten-Schiefer (WEYER 1975, Taf. 1...2, Combophyllidae mit vorzüglich überlieferter, nirgends korrodierter trabekulärer Feinsulptur der distalen Septenränder).

Aus dem Hasenthaler Konglomerat (Basis Hasenthaler Schichten) vom Roten Kreuz bei Hasenthal u. a. Fundorten an der NW-Flanke der Teuschnitzer Mulde meldete VOLK (1951, S. 158) eine kleine Fauna mit Tabulata und Rugosa: „*Cladopora* sp., *Thamnopora* sp., *Pleurodictyum dechenianum* KAYSER 1882, *Cladochonus* sp., *Cyathaxonia*? sp.“ Ohne Kenntnis der Belegstücke darf eine Revision nicht erfolgen, doch gehört das „*Pleurodictyum*“ zweifelsfrei zu *Sutherlandia* COCKE et BOWSER 1968, die „*Thamnopora*“ vielleicht zu *Acaciapora* MOORE et JEFFORDS 1945. Die stratigraphische Stellung des Horizonts ist unklar; nach der Position an der Basis der Flyschfolge möchte ich Arundian-Alter (V1b...V2a) vermuten.

Eine ähnliche Korallen-Faunula kennt man schon länger aus oolithischen Kalkgrauwacken im Niveau des Grenzkonglomerats (Basis Ziegenrücker Schichten — PFEIFFER 1968, S. 731) der Ziegenrücker Mulde (Gebiet um Wilhelmsdorf/Schmorda/Moxa NW Ziegen-

rück). Von Dr. H. PFEIFFER, Berlin, freundlicherweise überlassene Funde gehören zu *Sutherlandia*, *Cladochonus* und *Cyathaxonia*. Aus der Begleitfauna wurden u. a. bereits beschrieben (PAECKELMANN 1930, 1931, KÜHNE 1930, W.E.SCHMIDT 1930, HAHN 1964): *Schizophoria*, Chonetiden (offenbar *Rugosochonetes*, *Plicochonetes*), *Echinoconchus* (*elegans*-Gruppe), *Palaechinus*, Gastropoda, *Brachymetopus moelleri thuringensis* HAHN 1964. Mir lagen außerdem *Megachonetes* sp. ind., *Overtonia fimbriata* (SOWERBY 1824) und *Pentremites* vor. Danach lautet die Datierung lediglich Visé und ist genauer nicht möglich. Ein anderes Vorkommen der gleichen oolithischen Kalkgrauwacke bei Grünau (am Weg nach Rauschengeesee) E Probstzella führt nach LIEBUS (1932) Kohlenkalk-Foraminiferen (einschließlich Archaeodiscidae). Als Alter könnte meines Erachtens Holkerian = Livien (V2b...V3a) in Betracht kommen.

Beide Korallen-Faunen sind faziell etwas indifferent. Solche Assoziataionen der *Cyathaxonia*-Fazies charakterisieren einmal bathyale Regionen (Kulmtonschiefer der *Goniatites crenistria*-Zone = oberes Asbian von Aprath und Herborn im Rheinischen Schiefergebirge, *Gattendorfia*-Stufe von Saalfeld in Thüringen) und Cephalopoden-Kalke tiefneritischer Schwellen (Hangenberg-Kalk der *Gattendorfia*-Stufe von Drewer und Oberrödinghausen, Erdbacher Kalk des Chadian von Erdbach, Richrather Kalk der Tournai/Visé Grenze von Sondern, sämtlich Rheinisches Schiefergebirge; *Gattendorfia*-Stufe von Dania in den Góry Świętokrzyskie) (WEYER 1972, 1976). Sie wurden zum anderen in vorwiegend tonig-merglichen Abschnitten von Kohlenkalk-Profilen vielfach beobachtet (HUDSON, CLARKE und SEVASTOPULO 1966); aus diesem Flachmeer-Milieu dürften die allochthonen Funde im Hasenthaler Konglomerat und in den oolithischen Kalkgrauwacken des Grenzkonglomerats nach Aussage der begleitenden Fossilien (Foraminifera und Brachiopoda des Kohlenkalks) auch stammen.

Im Harz und im Rheinischen Schiefergebirge gibt es vergleichbare, manchmal in Gesteinsausbildung und Fossilführung ziemlich übereinstimmende Grauwacke/Konglomerat-Vorkommen mit etwa derselben Tabulata/Rugosa-Gemeinschaft: Tanner Grauwacke (Visé) von Tanne (HELMUTH 1963), konglomeratische Grauwacken (Warnantien) von Clauthal und Eckelshausen (HÜFFNER 1914), Kellerwald-Quarzit (Visé) von Zwesten (H. SCHMIDT 1933), sowie

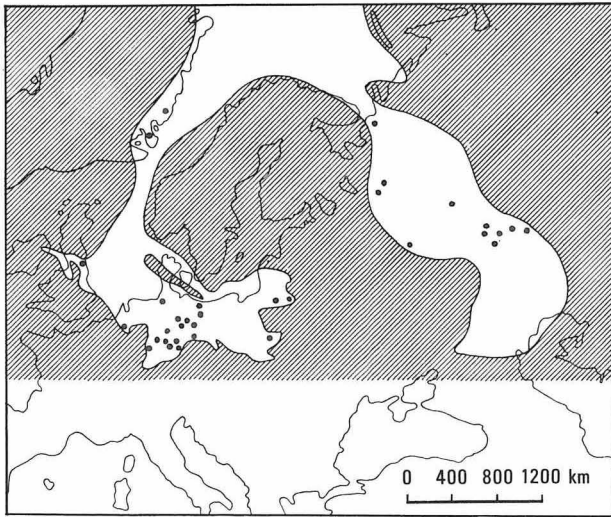


Abbildung 7
Korallen-Vorkommen im mitteleuropäischen Zechstein-Meer (unteres Oberperm, Abadehian) und im osteuropäischen Kazan-Meer (oberes Mittelperm, Capitanian).
Topographie mit kontinentalverschobenem Grönland nach BULLARD, EVERETT und SMITH (1965), paläogeographische Rekonstruktion nach DUTRO und SALDUKAS (1973).

Kalkgeröllbank (Brigantian) von Elsoff (CLAUSS 1927).

Im Wurstkonglomerat (Basis Kaulsdorfer Schichten) von Röppisch in der südöstlichen Ziegenrücker Mulde fand GRÄBE eine einzelne größere Tabulata-Kolonie, *Syringopora* sp. aff. *reticulata* (GOLDFUSS 1829) (PFEIFFER 1968, S. 745, GRÄBE und BLUMENSTENGEL 1974, S. 278), die wegen ihres guten Erhaltungszustands für autochthon galt, eventuell aber doch eher als Geröll im Suspensionsstrom verfrachtet wurde. Das trifft fraglos für ein anderes Korallen-Vorkommen in einer vorerst lithostratigraphisch nicht einzuordnenden Kalkgrauwacke bei Landsendorf ESE Leutenberg zu, wo PFEIFFER großwüchsige, total ausgelaugte und als Steinkerne überlieferte, leider unbestimmbare Rugosa-Fragmente der *Caninia-Cliosiphillum*-Fazies entdeckte. Diese allochthonen Flachwasser-Anthozoa aus dem Kohlenkalk-Milieu entsprechen in der Art des Auftretens altbekannten gleichartigen, allerdings wesentlich jüngeren Funden im Rheinischen Schiefergebirge, beispielsweise aus dem Waldeck-Konglomerat (Brigantian) des Eder-Gebiets bei Waldeck und Frankenberg (PAPROTH 1953, WEYER 1976).

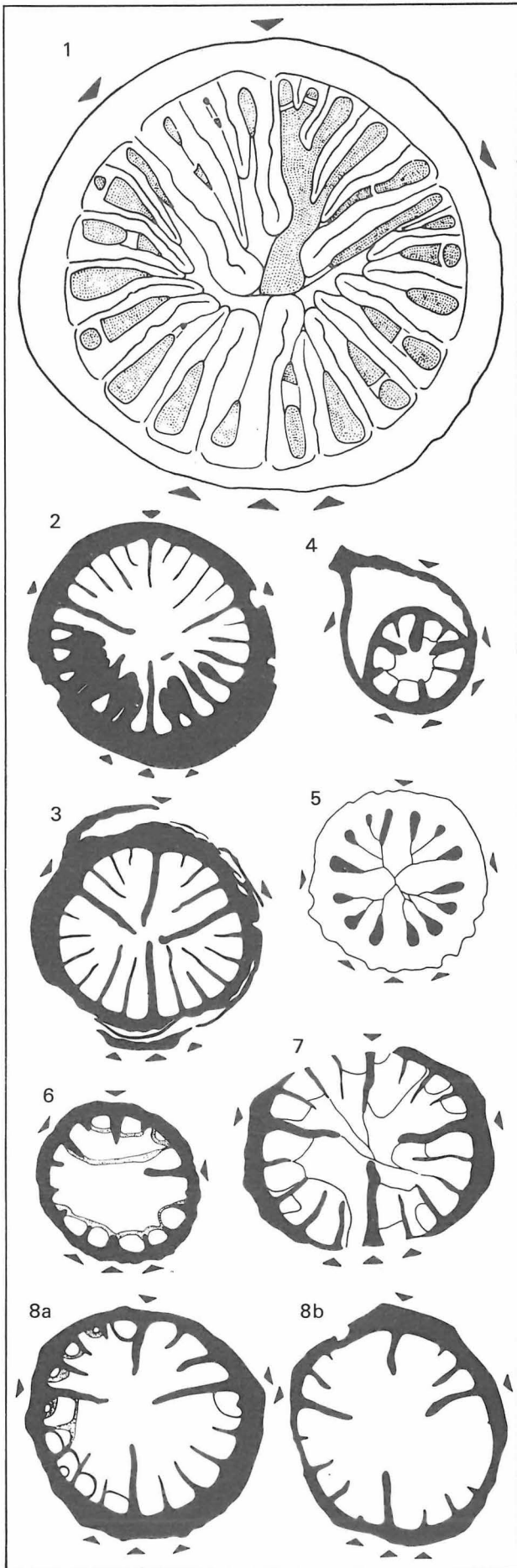
8.

Oberperm (Zechstein)

Das Zechstein-Meer, die erste marine Ingression nach der sudetisch-asturischen Orogenese und nach der vom höchsten Oberrhein bis zum Saxon erfolgten Abtragung des variszischen Gebirges, schuf noch einmal kurzfristig Lebensräume für die nunmehr letzten paläozoischen Korallen Thüringens (Abbildung 7). Sie treten im Zechsteinkalk (Werra-Zyklus) auf, dem einzigen fossilreicheren Horizont, der heute in die Abadeh-Stufe gestellt wird, obwohl die leitende Conodonten-Art *Merillina divergens* (BENDER et STOPPEL 1965) im iranischen Richtprofil (sensu TARAZ 1981) nur das obere Abadehian, aber auch noch das untere Dzhulfian charakterisiert.

Den ältesten Fund meldete HOFF (1811, S. 375, „Korallenzinken“ von Schmerbach); vom gleichen Fundort errichtete SCHLOTHEIM (1813) das erste Taxon. Nach WEYER (1979) verteilen sich die Zechstein-Korallen auf lediglich zwei Rugosa-Arten, den von Ostengland bis zur Westgrenze der UdSSR verbreiteten Ubiquisten *Calophyllum quadrifidum* (HOWSE 1848) (Abbildung 8/4...8, Photo 6/1...7) und das momentan nur aus dem Thüringer Becken bekannte *Calophyllum columnare* (SCHLOTHEIM 1813) (Abbildung 8/1...3, Photo 6/8...10). GEINITZ (1842, 1848, 1861), LUDWIG (1865...1866, 1869) und SCHINDEWOLF (1942) publizierten zoologische Studien über thüringisches Material.

Ilmenau und Schmerbach (Mergel des unteren Zechsteinkalks) waren die wichtigsten Lokalitäten für *Calophyllum columnare*, das sonst erst wieder bei Eisleben häufiger gefunden wurde; Einzelstücke stammen noch von Gera und aus der Bohrung Wiesenthal S Bad Salzungen (KÄSTNER 1969, S. 14). Die *quadrifidum*-Vorkommen gehören teils ebenfalls dem Zechsteinkalk an (SW-Kyffhäuser), teils den ungefähr gleichaltrigen Kalken der Algen-Bryozoen-Riffe im Bereich ehemaliger Küsten und Untiefen (Thal, Pössneck), wo sie örtlich sogar einmal massenhaft zu finden waren (ZIMMERMANN 1913, S. 42 – Photo 6/1). Einige Korallen-Fundstellen (etwa Bohrung Bibra S Meiningen – ZIMMERMANN in KEILHACK 1909,



S. 937) gestatten an Hand der allein verfügbaren Faunenlistendaten keine Artbestimmung. Gegenwärtig existieren kaum Aufschlüsse, wo *Calophyllum*-Material gesammelt werden konnte.

Die Historie von Taxonomie und Nomenklatur der zwei Zechstein-Korallen offenbart erhebliche Verwirrung. Eine breite intraspezifische Variation gibt Anlaß zu folgender Synonymisierung der insgesamt 13 aufgestellten Art-Begriffe: *Caryophyllia quadrifida* HOWSE 1848 = *Turbinolia donatiana* KING 1848, *Petraia dentalis* KING 1848, *Astrocyathus incisus* LUDWIG 1869, *Astrocyathus compressus* LUDWIG 1869, *Polycoelia gracilis* SCHINDEWOLF 1942; *Coralliolites columnaris* SCHLOTHEIM 1813 = *Cyathophyllum profundum* GEINITZ 1842, *Tetraphyllum profundum* LUDWIG 1865, *Astrocyathus geinitzi* LUDWIG 1866, *Zaphrentis callosa* LUDWIG 1869, *Cyathaxonia herbsti* LUDWIG 1869, *Cyathophyllum plarrei* EISEL 1900.

Die übliche Bezeichnung lautet *Calophyllum profundum* (GEINITZ 1842), wobei als Autor des Taxons oft GERMAR genannt wurde, obwohl dieser (1840, S. 37) lediglich eine „Coralline“ aus dem Zechsteinkalk von Helbra erwähnte, ohne ihr einen Namen zu geben. Älter und damit im Sinne heutiger zoologischer Nomenklaturregeln gültig ist jedoch das Taxon *Coralliolites columnaris* SCHLOTHEIM 1813, von dessen Lectotypus hier (Abbildung 8/1) zum ersten Mal ein Schliffbild publiziert wird. Seit KING (1850) und GEINITZ (1861) zählt man diese Art auf Grund einer Verwechslung irrtümlich zu den Bryozoa (*Stenopora*, *Geinitzella*, *Batostomella*)! Auch dort war die fehlende Revision der glücklicherweise erhaltenen SCHLOTHEIMSchen Originale ein Mißstand, so daß MOROZOVA (1970) den alten, inzwischen mehrdeutigen Namen nicht mehr verwendete und lieber für baltische Zechstein-Trepstomata (*Stenopora*, *Dyscritella*) drei neue Arten aufstellte.

Abbildung 8

Rugosa (Plerophyllina) des Abadehian (unterer Zechstein, Werra-Zyklus).

- 1...3 *Calophyllum columnare* (SCHLOTHEIM 1813), unterer Zechsteinkalk (1 = Schmerbach SE Eisenach, Coll. SCHLOTHEIM 1810, PM Berlin, Lectotypus, 7 : 1; 2 = Wartberg bei Seebach SE Eisenach, Coll. FRIEDRICH 1875, GTM Halle, Original WEYER 1979, Abb. 4, 2,4 : 1; 3 = Schmerbach SE Eisenach, Coll. 19. Jhdt., ZGI Berlin, Nr. X6196, 4 : 1);
- 4...8 *Calophyllum quadrifidum* (HOWSE 1848), Zechstein-Riffkalk (4...6 = Spitziger Stein bei Thal SE Eisenach, Coll. E. ZIMMERMANN 1895, ZGI Berlin, Nr. X6193, Original WEYER 1979, Abb. 6, 8 : 1; 7...8 = Pössneck, Coll. LANGENHAN 1875...1905, U. Leipzig, Originale LANGENHAN 1908, Taf. 1, Fig. 1d und Fig. 1a...c, 6 : 1

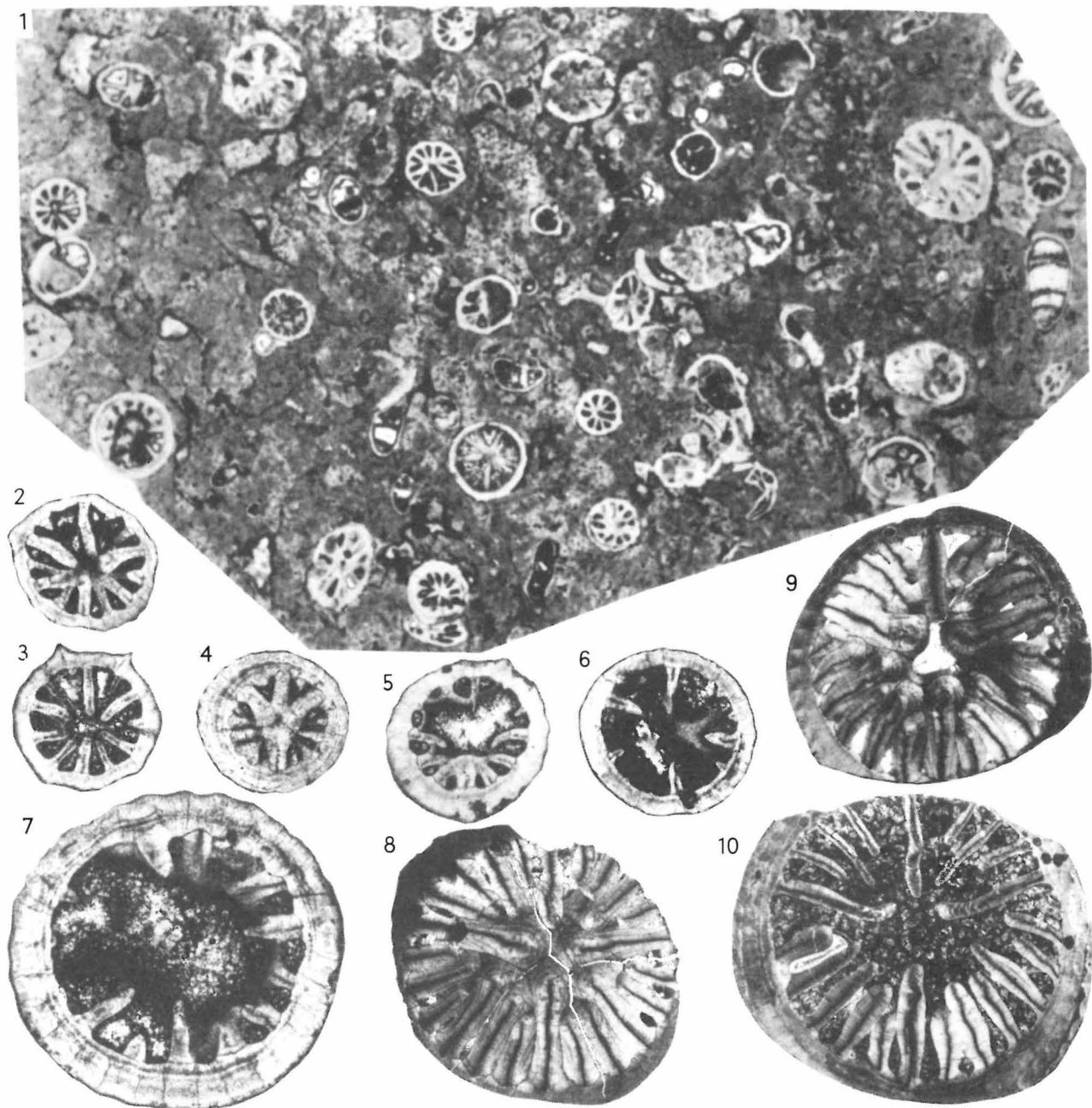


Photo 6

Rugosa (Plerophyllina) des Abadehian (unterer Zechstein, Werra-Zyklus).

- 1...7 *Calophyllum quadrifidum* (HOWSE 1848), Zechstein-Riffkalk, Spitziger Stein bei Thal SE Eisenach, Coll. E. ZIMMERMANN 1895 (ZGI Berlin, Nr. X6193, Original WEYER 1979, Abb. 6, Taf. 1, Fig. 1), 2,6 : 1 (1), 6,6 : 1 (2, 3), 5,3 : 1 (4...6), 10 : 1 (7);
- 8...10 *Calophyllum columnare* (SCHLOTHEIM 1813), unterer Zechsteinkalk (8 = Ilmenau, Coll. 19. Jhdt., GTM Halle, Original WEYER 1979, Abb. 3, 3,3 : 1; 9...10 = Bohrung Wiesenthal S Bad Salzungen, Coll. KÄSTNER 1964, ZGI Berlin, Nr. X4167, Original WEYER 1972, Abb. 4a, 3,3 : 1)

Außer dem Genus *Calophyllum* DANA 1846 lebten im Zechstein-Meer keine anderen, fossil erhaltungsfähigen Korallen. Angebliche Funde von weiteren Rugosa-Gattungen sowie von Tabulata erwiesen sich als inkorrekt. *Calamopora mackrothi* GEINITZ 1846, *Alveolites producti* GEINITZ 1848, *Alveolites buchianus* KING 1850, *Alveolites grunewaldti* SCHAUROTH 1854, *Aulopora voigtiana* KING 1850 sind alles Bryozoa, die

ja erst 1830 als eigenständige Tiergruppe von den Anthozoa separiert wurden; *Syringopora fischeri* GEINITZ 1863 ist ein Problematicum.

Die Zechstein-Korallen zeigen klare faunistische Beziehungen zu zwei anderen „borealen“ Perm-Faunen (Abbildung 7), der ähnlich artenarmen, etwas älteren Rugosa-Gemein-

schaft des osteuropäischen Unterkazan-Meres (Capitanian) und der stärker diversen, offenbar etwas jüngeren Rugosa-Assoziation des ostgrönländischen Oberperm (Abadehian...Dzhulfian). Nur in diesen Regionen, nicht in der Paläotethys, war die besondere Artgruppe des *Calophyllum columnare* verbreitet. Russische Funde wurden oft mit der deutschen Zechstein-Rugose identifiziert (zuletzt bei IVANOVSKY 1972), aber auch als selbständige Art aufgefaßt (SOSHKINA 1941, SCHINDEWOLF 1942, WEYER 1979): *Calophyllum permianum* (NECHAJEV 1894). In der Korallen-Fauna von Cap Stosch und Cap Brown an der mittleren Ostküste Grönlands kann *Calophyllum permicum* FLÜGEL 1973 kaum von Zechstein-Polyparen unterschieden werden (FLÜGEL 1973, WEYER 1979, S. 1004). Offensichtlich wanderte aus jenem heute arktischen Raum (Skandikusensu FREBOLD) mit reicheren permischen Faunen des offenen Ozeans wiederholt eine kleine Auswahl europyöker Invertebrata und Vertebrata in die nahezu abgeschnürten, später hypersalinaren Nebenmeere des Kazanian und Zechsteins ein.

Literatur

Das Verzeichnis bietet lediglich eine Auswahl der Quellen; nicht angeführte Literaturstellen sind in anderen Arbeiten des Verfassers zitiert.

- BARTZSCH, K., und D. WEYER:
Zur Stratigraphie des Untertournai (*Gattendorfia*-Stufe) von Saalfeld im Thüringischen Schiefergebirge. — In: Abh. u. Ber. f. Naturkd. u. Vorgesch. — Magdeburg 12 (1982), 4, S. 3...53.
- BLUMENSTENGEL, H., und H. SCHMIDT:
Eine Muschelkrebsfauna (Ostracoda) aus dem tiefen Oberdevon nordöstlich von Gera (NE-Fortsetzung des Bergaer Sattels). — In: Veröff. d. Museen d. Stadt Gera, naturwiss. Reihe. — Gera 6 (1979), S. 65...72.
- BLUMENSTENGEL, H., und K. WUCHER:
Nachweis einer Schichtlücke zwischen Oberdevon und Unterkarbon im Rodachtal (Mtbl. Lobenstein, Thüringisches Schiefergebirge). — In: Geologie. — Berlin 12 (1963), 4, S. 439...448.
- BRÄUNLICH, E.:
Einige geologische Probleme im Oberdevon von Posterstein (Kreis Schmölln). — In: Abh. u. Ber. d. naturkd. Mus. „Mauritanium“. — Altenburg 2 (1960), S. 35...39.
- BÜTTNER, D.S.:
Coralliographia subterranea. Dissertatio de Coralliis fossilibus. — F. Groschuff: Leipzig, 1714, S. 1...68.
- BULLARD, E., J.E. EVERETT, und A. G. SMITH:
The fit of the continents around the Atlantic. — In: Philosophical Transactions, ser. A/Royal Society. — London 258 (1965), S. 41 bis 51.
- CLAUS, R.:
Die Elsoffer Kulmmulde. — In: Zeitschr. d. dt. geol. Ges. — Berlin 79 (1927), S. 235...279.
- DALMER, K.:
Ueber das Vorkommen von Culm und Kohlenkalk bei Wildenfels unweit Zwickau in Sachsen. — In: Zeitschr. d. dt. geol. Ges. — Berlin 36 (1884), S. 379...385.
- FRECH, F.:
Die Karnischen Alpen. — Niemeyer: Halle, 1892, S. 1...514.
- FREYER, G.:
Neue Untersuchungen im Oberdevon des Vogtlandes auf Grund des Fossilinhaltes der Kalke im Bereich der Vogtländischen Mulde. — In: Freiburger Forschungs-H. — Berlin C27 (1957), S. 1...98.
- GRÄBE, R.:
Beziehungen zwischen der tektonischen und faziellen Entwicklung des Oberdevons und Unterkarbons sowie zur Genese der Eisenerze vom Lahn-Dill-Typus am NW-Rand des Bergaer Sattels (Thüringisches Schiefergebirge). — In: Freiburger Forschungs-H. — Berlin C140 (1962), S. 1...83.
- GREILING, L.:
Der Thüringische Lederschiefer. — In: Geologica et Palaeontologica. — Marburg 1 (1967), S. 3...11.
- HAHN, G.:
Die Gattung *Brachymetopus* McCoy (Trilobita) im Etroengt und Unter-Karbon Deutschlands. — In: Senckenbergiana lethaea. — Frankfurt/M. 45 (1964), S. 167...199.
- HELMUTH, H.J.:
Zur Unterkarbon-Stratigraphie der Tanner Grauwacke des Harzes. — In: Geologie. — Berlin 12 (1963), 10, S. 1138...1151.
- HEMPEL, G., und G. WEISE:
Klima und Sedimentation im jüngsten Ordovizium Thüringens. — In: Monatsber. dt. Ak. Wiss. — Berlin 9 (1967), 2, S. 139...149.

- HOFF, K. A. v.:
 Brief an LEONHARD. Zusätze zum Aufsatz 1810.
 – In: Taschenb. gesamte Mineral.
 – Frankfurt/M. 5 (1811), S.375...377.
- HÜFFNER, E.:
 Beiträge zur Kenntnis des deutschen Culms.
 – In: Jb. d. preuß. geol. Landesanst. – Berlin
 35 (1914), 1, S.448...548.
- JAEGER, H.:
 Über die Silur/Devon-Grenze in Thüringen.
 – In: Geologie. – Berlin 4 (1955), 4,
 S.416...432.
 –: Das Silur und Unterdevon vom thüringischen
 Typ in Sardinien und seine regional-
 geologische Bedeutung. – In: Nova Acta
 Leopoldina, N.F. – Halle 45 (1976), 224,
 S.263...299.
- KNÜPFER, J.:
 Zur Fauna und Biostratigraphie des Ordovi-
 ziums (Gräfenenthaler Schichten) in Thüringen.
 – In: Freiburger Forschungs-H.- Leipzig C220
 (1967), S.1...119.
- KÜHNE, F.:
 Die Gastropoden des deutschen Unterkarbons.
 – In: Abh. d. preuß. geol. Landesanst., N.F.
 – Berlin 122 (1930), S.93...141.
- LANGENHAN, A.:
 Zechstein-Versteinerungen Schlesiens und
 Thüringens. II. – In: Zeitschr. f. Mineral.
 Geol. u. Paläont. – Berlin (1908), 1/2, S.1...6.
- LEHDER, J.:
 Die Phosphoritkonkretionen des Untersten Culms
 in Ostthüringen und dem Vogtlande. – In:
 Neues Jb. f. Mineral., Geol. u. Paläont.
 Beil.-Bd. – Stuttgart 22 (1906), 48...113.
- LIEBE, K. T.:
 Erläuterungen zur geologischen Specialkarte
 von Preussen und den Thüringischen Staaten.
 Section Ronneburg. – Preuß. geol. Landes-
 anst.: Berlin, 1878, S.1...29.
- LIEBE, K. T., und E. ZIMMERMANN:
 Erläuterungen zur geologischen Specialkarte
 von Preussen und benachbarten Bundes-
 staaten. Lieferung 114. Blatt Hirschberg a.
 Saale. – Preuß. geol. Landesanst.: Berlin, 1912,
 S.1...214.
- LIEBUS, A.:
 Die Fauna des deutschen Unterkarbons.
 3. Teil. Die Foraminiferen. – In: Abh. d. preuß.
 geol. Landesanst., N.F. – Berlin 141 (1932),
 S.133...175.
- PAECKELMANN, W.:
 Das Devon und Carbon der Umgebung von Balve
 i. Westf. – In: Jb. d. preuß. geol. Landes-
 anst. – Berlin 44 (1924), S.51...97.
- PAECKELMANN, W.:
 Die Brachiopoden des deutschen Unter-
 karbons. 2. Die Productinae und *Productus*-
 ähnlichen Chonetinae. – In: Abh. d. preuß.
 geol. Landesanst., N.F. – Berlin 136 (1931),
 S.1...440.
- PAPROTH, E.:
 Eine Kohlenkalkfauna aus dem Kulm-
 konglomerat von Frankenberg an der Eder.
 – In: Paläont. Zeitschr. – Stuttgart 27 (1953),
 S.169...207.
- PFEIFFER, H.:
 Vorschlag zur Neugliederung des thüringischen
 Kulms auf der Grundlage von Groß-
 rhythmien. – In: Jb. f. Geol. – Berlin 2
 (1968), S.719...754.
- RZEHAK, A.:
 Der Brünner Clymenienkalk. – In: Zeitschr. d.
 mährischen Landesmus. – Brünn 10 (1910),
 S.149...216.
- SCHINDEWOLF, O. H.:
 Über eine Unterkarbonfauna aus
 Ostthüringen. – In: Senckenbergiana.
 – Frankfurt/M. 4 (1922), S.8...20.
- SCHLOTHEIM, E. F. v.:
 Beiträge zur Naturgeschichte der Verstei-
 nerungen in geognostischer Hinsicht. – In:
 Taschenb. gesamte Mineral. – Frankfurt/M.
 7 (1813), 1, S.3...134.
- SCHMIDT, H.:
 Das Oberdevon-Culm-Gebiet von Warstein
 i. W. und Belecke. – In: Jb. d. preuß. geol.
 Landesanst. – Berlin 41 (1921), 1, S.254...339.
 –: Der Kellerwaldquarzit mit einer Beschrei-
 bung seiner Fauna und der aus der Tanner
 Grauwacke. Geol. u. Paläont. Abh., N.F.
 – Jena 19, 5 (1933), S.1...55.
- SCHMIDT, W. E.:
 Die Echinodermen des deutschen Unterkar-
 bons. – In: Abh. d. preuß. geol. Landesanst.,
 N.F. – Berlin 122 (1930), S.31...92.
- SCHÜLLER, A.:
 Zur Kenntnis des initialen keratophyrischen
 Vulkanismus im thüringisch-vogtländischen
 Culm und der zeitlichen Einstufung der
 Gneisüberschiebungen der Zwischengebirgs-
 schollen.
 – In: Neues Jb. Mineral., Geolog. u. Paläont.,
 Abh., Abt. A: Mineral.,
 Gesteinskd. – Stuttgart 80 (1950), S.12...144.
- STASINSKA, A.:
 Tabulata corals from Dalnia in the Holy
 Cross Mts.
 – In: Acta geol. polonica.
 – Warszawa 23 (1973), 1, S.83...88.

- SZULCZEWSKI, M.:
Famennian-Tournaisian neptunian dykes and their conodont fauna from Dalnia in the Holy Cross Mts. — In: Acta geol. polonica. — Warszawa 23 (1973), 1, S. 15...59.
- TARAZ, H., and Iranian-Japanese Research Group:
The Permian and the Lower Triassic Systems in Abadeh Region, Central Iran. — In: Memoirs of the Faculty of Science, ser. geol. mineral. / Kyoto Univ. — Kyoto 47 (1981), 2, S. 61...133.
- VOLK, M.:
Fossilführende Grauwacken im Unteren Kulm am Schwarzburger Sattel. — In: Geol. Blätter f. Nordost-Bayern und angrenzende Gebiete. — Erlangen 1 (1951), S. 157...158.
- WEISSERMEL, W.:
Über ein Kieselgestein mit *Lithostrotion junceum* aus Thüringen. — In: Zeitschr. d. dt. geol. Ges. — Berlin 87 (1935), 2, S. 115...119.
—: Favositen aus schiefrigem Mittel- und Unter-Devon im Rheinischen Schiefergebirge. — In: Senckenbergiana. — Frankfurt/M. 23 (1941), S. 177...182.
—: Korallen aus meist kalkigem Oberdevon Ost-Thüringens. — In: Zeitschr. d. dt. geol. Ges. — Berlin 95 (1943), S. 1...12.
- WEYER, D.:
Ein Korallenfund aus dem Ordoviz von Thüringen. — In: Geologie. — Berlin 16 (1967), 8, S. 922...927.
—: *Pleurodictyum* GOLDFUSS 1829 (Anthozoa, Tabulata) im europäischen Unterkarbon? — In: Freiburger Forschungs-H. — Leipzig C276 (1972), S. 31...38.
—: Über *Rhopalolasma* HUDSON 1936 (Anthozoa, Rugosa, Karbon). — In: Paläont. Abh. — Berlin A4 (1973), 4, S. 675...681.
—: *Drewerelasma*, ein neues Rugosa-Genus aus der *Gattendorfia*-Stufe (Unterkarbon) des Rheinischen Schiefergebirges. — In: Zeitschr. f. geol. Wiss. — Berlin 1 (1973), 8, S. 975...980.
—: Korallen-Funde im europäischen Zechstein-Meer. — In: Zeitschr. f. geol. Wiss. — Berlin 7 (1979), 8, S. 981...1021.
—: Bathyale Rugosa (Anthozoa) au pelagischem Oberem (Unterdevon) im Thüringischen Schiefergebirge. — In: Abh. u. Ber. f. Naturkd. u. Vorgesch. — Magdeburg 12 (1981), 3, S. 23...73.
—: *Glatziella* RENZ 1914 (Ammonoidea, Clymeniida) im Oberdevon von Thüringen. — In: Hall. Jb. f. Geowiss. — Gotha/Leipzig 6 (1981), S. 1...12.
- WEYER, D.:
Thexacon (Anthozoa, Rugosa) im Oberdevon von Steinach (Thüringer Schiefergebirge). — In: Hall. Jb. f. Geowiss. — Gotha 7 (1982), S. 111...116.
—: *Neaxon cheilos* n. sp. aus dem Unterfammenne von Schleiz im Thüringer Schiefergebirge (Anthozoa Rugosa, Oberdevon). — In: Abh. u. Ber. f. Naturkd. u. Vorgesch. — Magdeburg 12 (1984), 5, S. 3—16, 77—83.
—: *Pseudopetraia* SOSHKINA 1951 (Anthozoa, Rugosa) aus dem Unterdevon des Thüringischen Schiefergebirges. — In: Zeitschr. f. geol. Wiss. — Berlin 13 (1985), 5, im Druck.
- WIENHOLZ, R.:
Zur Ausbildung und Entstehung des Kohlenkalkes und über den Unterkarbon-Vulkanismus in Ostthüringen. — Jena: unveröff. Dipl.-Arb. Univ., 1955, S. 1...76.
- WILLIAMS, J. S.:
Stratigraphy and fauna of the Louisiana Limestone of Missouri. — In: Professional paper / U. S. Geol. Survey. — Washington 203 (1943), S. 1...133.
- ZAGORA, K., and I. ZAGORA:
Zur biofaziellen Charakteristik der Tentaculitenschiefer und Schwärzschiefer (Devon, Thüringisches Schiefergebirge). — In: Freiburger Forschungs-H. — Leipzig C363 (1981), S. 127...133.
- ZIMMERMANN, E.:
Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lieferung 181. Blatt Schleiz. — Preuß. geol. Landesanst.: Berlin, 1915, S. 1...97.

Besprechungen

SEIBOLD, E. und W. H. BERGER
The Sea Floor – An Introduction to
Marine Geology.

288 Seiten, 206 Abbildungen.
Springer-Verlag: Berlin [West], Heidelberg,
New York, 1982.

Im Jahre 1974 hat E. SEIBOLD im gleichen Verlag sein Buch „Der Meeresboden – Ergebnisse und Probleme der Meeresgeologie“ herausgebracht, das in seiner Art und Komplexität als Standardwerk gelten darf. SEIBOLD hat Teile seines Buches neu geschrieben und inzwischen gewonnene Erkenntnisse eingefügt. W. H. BERGER hat die SEIBOLDSchen Texte übersetzt und neue Ergebnisse über die Sedimentation in der Tiefsee, die Ozeanographie des Pleistozäns und Resultate des Tiefseebohrprogramms (Deep Sea Drilling Project) beigegeben. So ist ein neues Buch zustande gekommen, das sich durch umfassende und kritische Darstellung sowie viele Hinweise auf noch ungelöste Fragen auszeichnet. Das neue Buch beginnt mit einer Bildseite, auf der neun Begründer der Meeresgeologie abgebildet sind. Dabei sind auch JOH. WALTHER (1860...1937), zuletzt Ordinarius der Geologie in Halle (Saale), und ALFRED WEGENER (1880...1930) neben J. MURRAY, J. BOURCART, PH. H. KUENEN, H. H. HESS, M. EWING, B. C. HEEZEN und F. P. SHEPARD vertreten. Für diese Zusammenstellung, die durch 3,5 Seiten Text über die Forscher ergänzt wird und sicher viel Mühe gekostet hat, darf man den Autoren dankbar sein.

Das Werk beinhaltet Kapitel über Ursprung und Morphologie der Ozeanbecken und -ränder, Herkunft und Zusammensetzung der marinen Sedimente, die Wirkung von Wellen und Meeresströmungen, Meeresspiegelschwankungen, Meeresboden und Organismen, marine Sedimente und Klimaprozesse. Beispiele für die Sedimentation in der Tiefsee, Paläoozeanographie, Rohstoffe am Meeresboden. Auch die Versenkung von radioaktiven Abfällen und die dadurch entstehenden Gefahren werden diskutiert. Literaturhinweise, zahlreiche Tabellen (z. B. Minerale, Gesteine und ihre chemische Zusammensetzung, radiometrische Altersbestimmungen, wichtige Organismen und Skizzen dazu), Namen- und Sachregister ergänzen den Text, der durch Tabellen, Skizzen und instruktive Photos wesentlich ergänzt wird. Ein Vergleich mit dem SEIBOLDSchen Buch von 1974 lehrt, wie viele neue Abbildungen verwendet wurden und wie der Autor den Text nicht nur ergänzt, sondern neu verfaßt hat. So ist ein Werk

entstanden, das einen ausgezeichneten Überblick über die Erkenntnisse und Probleme der Meeresgeologie bietet. Fragen der Ozeanentstehung (Meeresbodenspreizung, Plattentektonik, Paläomagnetik) werden im ersten Kapitel kurz dargestellt und die noch offenen Fragen und Aufgaben behandelt. Druck und Ausstattung des Buches sind sehr gut. Es kann allen Vertretern der geologischen und geographischen Wissenschaften, aber auch der Nachbardisziplinen in jeder Hinsicht empfohlen werden, da es kurz und klar über Fragen der Meeresgeologie unterrichtet.

R. HOHL

HENNINGSSEN, D.
Einführung in die Geologie für
Bauingenieure.

87 Seiten, 37 Abbildungen, 5 Tabellen.
Springer-Verlag: Berlin [West],
Heidelberg, New York, 1982.

Der in der Reihe „Hochschultexte“ herausgegebene Band versteht sich als „kurzgefasste Einführung in geologische Prozesse und Erscheinungsformen, die für die Tätigkeit eines Bauingenieurs wichtig werden können.“ Es handelt sich um eine zur Ergänzung der geologischen Grundvorlesungen für Studierende des Bauingenieurwesens gedachte, kurzgefaßte Darstellung von ausgewählten geologischen und ingenieur-geologischen Sachverhalten. Gegliedert wird der Text in die Abschnitte „Erkundung und Aufschließung des Untergrundes“, „Lockergesteine als Baugrund“, „Festgesteine als Baugrund“, „Eigenschaften und Verhalten der Gesteine aus den verschiedenen geologischen Zeitabschnitten (Systemen)“, „Geologische Probleme beim Talsperren-, Tunnel- und Kavernenbau“, „Fest- und Lockergesteine als Baumaterial“, „Rohstoffe für die Bau- und Keramikindustrie“, „Hydrogeologie“. Da als Ergänzung gedacht, muß das Buch Lücken aufweisen, die „nur in Form von Übungen an Gesteins- und Kartenmaterial“ geschlossen werden können. Dennoch sollten im Text die Hinweise auf die geologischen Feldarbeiten, die Probennahme, Dokumentation und Darstellung geologischer Untersuchungen z. B. in den Schichtenverzeichnissen, Profilen oder Schnitten vertieft werden.

Das Buch ist ein interessanter, wenn auch nicht befriedigender Beitrag zur Diskussion der Probleme, die mit dem Themenkreis „Geologie für Bauingenieure“ verbunden sind.

M. SCHWAB