

## DIE FORAMINIFEREN DES OBEREN BUNTSANDSTEINS (RÖT) UND DES UNTEREN MUSCHELKALKS (GERMANISCHE TRIAS: SKYTH, ANIS) IN NORDHESSEN

Joachim Blau, Bernward Wenzel, Michael Senff & Volker Lukas

Mit 2 Abbildungen und 4 Fototafeln

### Zusammenfassung:

Aus dem Röt und dem Unteren Muschelkalk Nordhessens werden erstmals Foraminiferen beschrieben. Im Röt erwiesen sich die „Unteren Bunten Schichten“, die „Oberen Bunten Schichten“ und die „Myophorien-Schichten“ als foraminiferenführend. Im Unteren Muschelkalk treten Foraminiferen in nahezu allen arenitischen Kalksteinbänken auf, wie der „Gelben Grenzbank“, den Oolith-Bänken, den Terebratel-Bänken und den Schaumkalk-Bänken. Sowohl im Röt als auch im Unteren Muschelkalk dominieren Sandschaler und einfach aufgebaute Vertreter der Miliolaceae. Kalkschaler sind selten. Sessile Formen sind auf trochitenreiche Kalksteine der Terebratel-Bänke beschränkt.

### Abstract:

We describe the first foraminifera from the Röt and the Lower Muschelkalk of Northern Hessen. In the Röt three lithologic horizons yielded foraminifers: (1) “Untere Bunte Schichten”, (2) “Obere Bunte Schichten”, and (3) “Myophorien-Schichten”. In the Lower Muschelkalk the “Gelbe Grenzbank”, the “Oolith-Bänke”, the “Untere Terebratel-Bänke” and the “Schaumkalk-Bänke” yielded foraminifers. The Röt as well as the Muschelkalk faunas are dominated by agglutinated forms and primitive representatives of the Miliolaceae. Calcareous-walled forms are rare. Sessile forms are restricted to the crinoid-rich limestones of the “Terebratel-Bänke”.

### 1. Einleitung

Obwohl mittlerweile eine Reihe von Arbeiten zur Sedimentologie und Fazies des Röt und besonders des Unteren Muschelkalks in Germanischer Fazies vorliegen, wurde der Foraminifereninhalt dieser Einheiten bis jetzt nicht detailliert untersucht. Den Pionierarbeiten von BORNE-MANN (1885) und HOHENSTEIN (1913) aus dem Muschelkalk Germanischer Fazies stehen eine ganze Reihe von Arbeiten über gleich alte Foraminiferen des Tethys-Raumes (zusammenfassend z.B. ZANINETTI, 1976) oder des im nahen Einflußbereich der Tethys liegenden polnischen Röt und Muschelkalks (z.B. GAZDZICKI et al., 1975) gegenüber.

Im Rahmen zweier Dissertationen über den Röt und den Unteren Muschelkalk an den Gießener geologischen Instituten (LUKAS, 1989; WENZEL, in prep.) wurde umfangreiches Proben-

material gesammelt, wobei sich eine Reihe von Dünnschliffen als foraminiferenführend erwiesen. Diese Proben, sowie Material, welches durch einen der Autoren (M. S.) im Sommer 1993 aufgesammelt wurde, sind Grundlage der vorliegenden Arbeit.

### 2. Die Skyth/Anis-Grenze

Die Skyth/Anis-Grenze im Germanischen Faziesraum ist bis jetzt noch nicht fixiert und soll hier auch nicht weiter diskutiert werden. Unstrittig ist, daß diese Grenze im Röt liegt. Nach KOZUR (1974) liegt sie in den sog. Oberen Bunten Schichten (vgl. Abb. 2). REITZ (1985) dagegen legt die Grenze in die Grauen Schichten, nach dieser Auffassung würde praktisch das gesamte Röt in das Anis gehören.

### 3. Paläogeographie des Röt und des Unteren Muschelkalks

Durch die Ingression des Rötmeeres über die Ostkarpatenpforte wurde das Germanische Becken mit einem flachen Meer überflutet. Während in Polen marine Karbonate und teilweise salinar beeinflusste Pelite abgelagert wurden (SENKOWICZOWA, 1965; GAJEWSKA & SZYPERKO-SLIWCZYNSKA, 1976), dominierte im Zentrum des Germanischen Beckens eine vornehmlich kontinental-lakustrine und salinare Sedimentation das Ablagerungsgeschehen (ZIEGLER, 1982). Im süddeutschen Raum bestimmten während des Röt vornehmlich fluviatile Sedimentationsprozesse mit z. T. bodenbildenden Omissionsphasen die Ablagerung (DACHROTH, 1988; WURM et al., 1989). Diese wurden nach Norden sukzessiv von feinklastischen Sedimenten ab-

gelöst, die in einem salinaren Flachmeer bzw. einer playaartigen Umgebung abgelagert wurden. Die vornehmlich tonig-mergelige Playa-Sedimentation wurde kurzzeitig von marin beeinflussten Ingressionen unterbrochen.

Während der Transgression des Muschelkalkmeeres wurde das Germanische Becken von einem Flachmeer bis in den süddeutschen Raum überflutet. Während im tieferen Unteren Muschelkalk eine Anbindung zur Tethys über die Ostkarpatenpforte bestand (Abb. 1), öffnete sich im höheren Unteren Muschelkalk mit der Oberschlesisch-Mährischen Pforte eine zusätzliche Verbindung. Dies führte zu verbesserten Ablagerungsbedingungen auf einer im hessischen Raum entwickelten Karbonatrampe (LUKAS, 1989). Mit Beginn des Mittleren Muschelkalks wurde die Frischwasserzufuhr unterbrochen und salinare Gesteine sedimentiert.

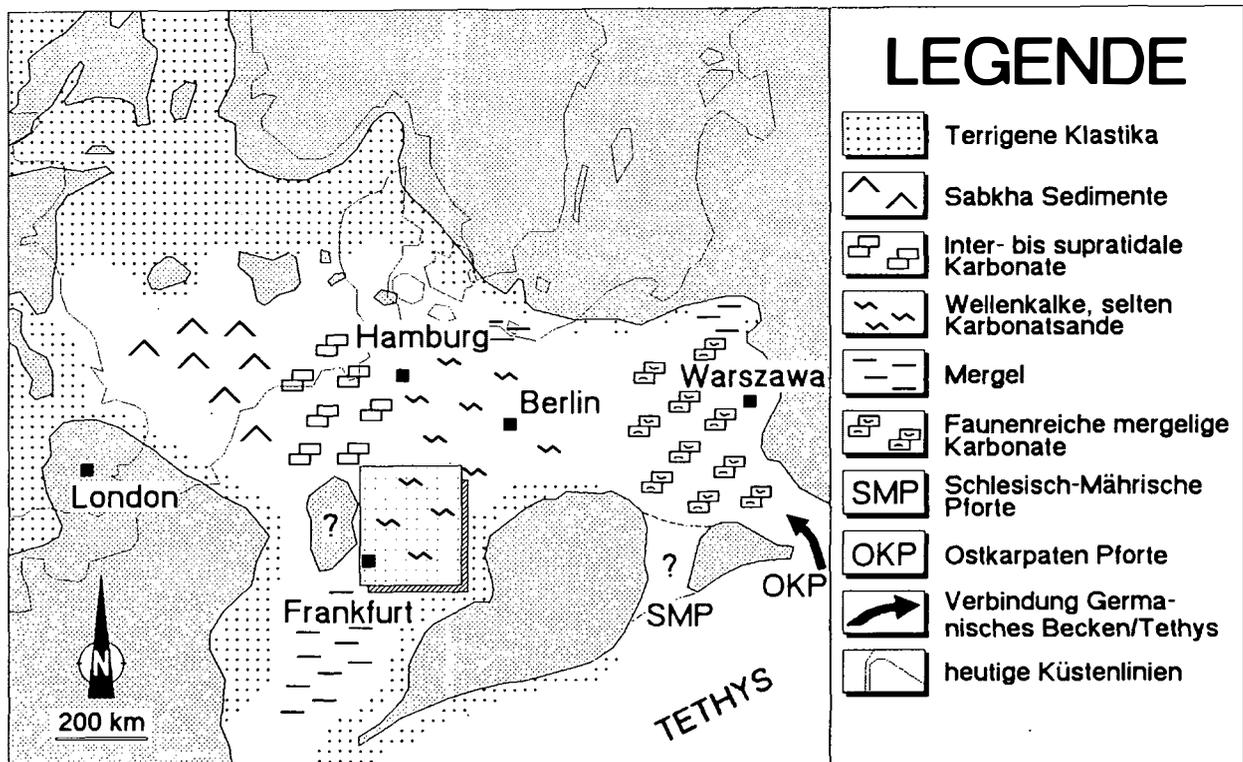


Abb. 1: Paläogeographie und Ablagerungsmilieu zur Zeit des tieferen Unteren Muschelkalks (nach LUKAS, 1991). Der Rahmen zeigt das Arbeitsgebiet.

#### 4. Lithologie des Röt und Vorkommen der Foraminiferen

Das nordosthessische Gebiet um Eschwege nimmt zwischen dem Beckenzentrum und der süddeutschen Randfazies eine vermittelnde Stellung ein. Der etwa 100 m bis 105 m mächtige Röt kann in 5 lithologisch-fazielle Einheiten gegliedert werden (Abb. 2).

Die Röt-Schichtenfolge in Nordosthessen wird durch tonig-mergelige und evaporitische Gesteine aufgebaut, denen geringmächtige, teilweise foraminiferenführende, siliziklastische und karbonatische Gesteine eingeschaltet sind. Aufgrund der relativen Horizontbeständigkeit ist eine überregionale lithostratigraphische Korrelation einzelner Schichten mit denen aus Südniedersachsen und Thüringen teilweise möglich (PASSARGE, 1891; HINZE, 1967; LANGBEIN & SEIDEL, 1976).

Die ersten Foraminiferen treten mit *Ammodiscus parapriscus*, *Glomospirella* sp., *Cyclogyra* aff. *mahajeri*, ? *Ophthalmidium* sp. und ? *Lenticulina* sp. in den „Unteren Bunten Schichten“, und zwar in einem siltigen Dolomitstein bzw. einem peloidführenden Feinsandstein auf. Häufiger finden sich Foraminiferen in der 1. Sandsteinbank (vgl. Abb. 2), einem wechselnd stark ooid- und peloidführenden Gestein, das weiterhin durch das gehäufte Vorkommen von *Costatoria costata* ZENKER charakterisiert ist. Im oberen Teil der „Unteren Bunten Schichten“ wurden nur ganz vereinzelt Foraminiferen in einem siltigen Dolomitstein festgestellt.

In den „Oberen Bunten Schichten“ finden sich Foraminiferen (*Meandrospira* sp. 1 n. sp.) ausschließlich im oberen Teil der Schichtenfolge, und zwar in gelben, teilweise bioturbaten Dolomitsteinen, die u.a. *Myophoria vulgaris* SCHLOTHEIM, *Costatoria costata* ZENKER, Gastropoden und Fischschuppen führen.

Die „Myophorien-Schichten“ bestehen im unteren Teil aus grauen Ton-Mergelsteinen und im oberen Teil aus gelben Dolomitsteinen. Vereinzelt sind den Dolomitsteinen bis 2 cm mächtige Detrituskalksteine zwischengeschaltet, die gelegentlich Foraminiferen führen. Daneben

treten in den Dolomitsteinen *Myophoria vulgaris* SCHLOTHEIM, *Lingula* sp., Fischschuppen und andere Vertebratenreste auf.

Das Vorkommen der Röt-Foraminiferen korreliert mit dem Vordringen mariner Ingressionen in den nordosthessischen Raum. Die marine Entwicklung erreichte im basalen Teil der „Unteren Bunten Schichten“ ein relatives Maximum. In der Folgezeit bestimmte eine mehr kontinental-terrestrische Entwicklung das Sedimentationsgeschehen. Erst im oberen Abschnitt der „Oberen Bunten Schichten“ dokumentiert sich in den foraminiferenführenden Dolomitsteinen ein erneuter mariner Einfluß, der das allmähliche Vorrücken der Muschelkalkmeeres anzeigt.

#### 5. Lithologie des Unteren Muschelkalks und Vorkommen der Foraminiferen

Der etwa 100 m bis 110 m mächtige Untere Muschelkalk wird aus wechselnd stark bioturbaten Mudstones (Wellenkalksteine) aufgebaut. Die Wellenkalksteine des Unteren Muschelkalks dokumentieren insgesamt Ablagerungen eines „subtidalen“ Milieus im Bereich der Wellenbasis (LUKAS, 1991). Unterbrochen wird diese monotone Kalkschlammsedimentation durch bodenaufwühlende Sturmereignisse, die zur Bildung von Tempestiten führten. Omissionsphasen sind häufig durch Fest- und Hartgrund-Bildungen gekennzeichnet. Die Schill-Detrituskalksteine und intraklastführenden Kalksteine bauen vornehmlich die sog. Leitbänke, die Oolith-Bänke, die Terebratel-Bänke und die Schaumkalk-Bänke auf (HAGDORN et al., 1987).

Die Verbreitung von Foraminiferen im Unteren Muschelkalk Hessens konzentriert sich auf die Leitbänke bzw. geringmächtige arenitische Kalksteine, die allenthalben den Wellenkalksteinen zwischengeschaltet sind (Abb. 2).

Über den Dolomitsteinen der „Myophorien-Schichten“ setzt der Untere Muschelkalk nach BUSSE (1980) mit der sog. „Gelben Grenzbank“, einem gradierten, intraklastführenden Kalkstein

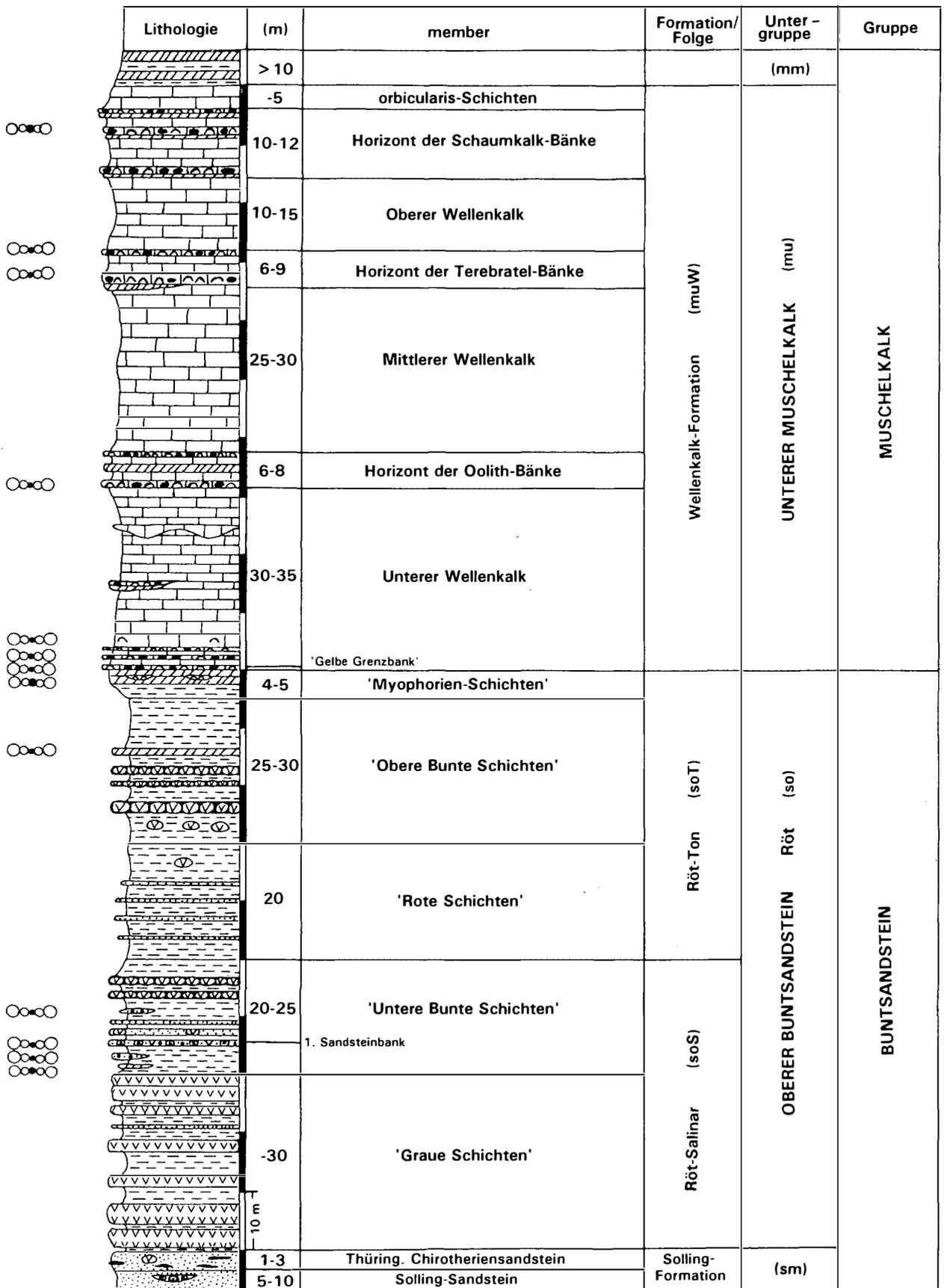
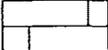
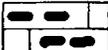
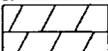
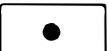
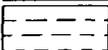
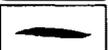


Abb. 2: Kompiliertes Säulenprofil des Oberen Buntsandsteins und Unteren Muschelkalks im Arbeitsgebiet.

## LEGENDE ZU ABBILDUNG 2

	Wellenkalkstein		Gipssteinknollen
	Schill-Detrituskalkstein		Sandstein/Siltstein/Quarzit
	Intraklaste		Ooide
	Dolomitstein		Peloide
	Ton-Mergelstein		Pisoide
	Gipsstein		Karneole
	Knollengipsstein		Foraminiferenfunde

ein, der ebenfalls Foraminiferen führt. Überlagert wird dieser von Wellenkalksteinen, die unterschiedlich intensiv von rhizocorallinen Spreitenbauten durchwühlt sind und denen wiederholt intraklastreiche und foraminiferenführende Kalksteinbänke zwischengeschaltet sind. Aus diesen basalen Schichten konnten *Lingulina* sp., *Glomospirella* sp.? und *Glomospira* aff. *kuthani* bestimmt werden.

Eine selektive Anreicherung von Foraminiferen in den geringmächtigen Schill-Detrituskalksteinen im basalen Teil des Unteren Muschelkalks kann auf synsedimentäre Umlagerungsprozesse z.B. im Zuge von Sturmweatherlagen zurückgeführt werden. Das konzentrierte Auftreten von Foraminiferen innerhalb der Karbonatsande der Leitbänke resultiert vermutlich aus den vergleichsweise günstigen ökologischen Bedingungen während der Sedimentation dieser Bänke.

## 6. Systematik

Unterklasse Foraminifera EICHWALD, 1830  
 Ordnung Textulariida LANKESTER, 1885  
 Gattung *Ammodiscus* REUSS, 1862

***Ammodiscus parapriscus* Ho, 1959**  
 (Taf. 1, Fig. 13–16; ? Taf. 2, Fig. 16–18)

- \*1959 *Ammodiscus parapriscus* HO sp. nov. – HO, S. 408; Taf. 2, Fig. 3–6.
- 1972 *Ammodiscus* ? aff. *A. parapriscus* HO – BRÖNNIMANN, ZANINETTI, BOZORGNIA & HUBER, S. 8; Taf. 4, Fig. 1–4, 6, 7, 9, 10, 12–15.
- 1976 *Ammodiscus parapriscus* HO – ZANINETTI, S. 89; Taf. 2, Fig. 1, 2.
- 1978 *Ammodiscus parapriscus* HO – DAGER, Taf. 1, Fig. 1.
- 1983 *Ammodiscus parapriscus* HO – SALAJ, BORZA & SAMUEL, S. 61; Taf. 1, Fig. 2; Taf. 6, Fig. 3–8.
- 1987 *Ammodiscus* cf. *parapriscus* HO – ORAVECZ-SCHEFFER, Taf. 12, Fig. 3, 13.
- ?1988 *Ammodiscus parapriscus* HO – KUSS, Taf. 17, Fig. 3, 4.

**Bemerkungen:** Unsere Formen unterscheiden sich von den von HO abgebildeten Formen durch den geringeren Zuwachs des Durchmes-

sers der zweiten Kammer pro Umgang. Aus diesem Grund werden die Exemplare zu Taf. 2, Fig. 16–18 mit Fragezeichen zu *A. parapriscus* gestellt. Am besten läßt sich das von uns auf Taf. 1, Fig. 16 abgebildete Exemplar mit Hos Formen vergleichen. Mit unseren Formen vergleichbare Morphotypen werden z. B. von DAGER (1978: Taf. 1, Fig. 1) und ORAVECZ-SCHEFFER (1987: Taf. 12, Fig. 3) zu *A. parapriscus* gestellt.

Prinzipiell erscheint es schwierig, in den vorliegenden diagenetisch stark beeinträchtigten Karbonaten zwischen den Genera *Ammodiscus* und *Cyclogyra* zu differenzieren. Soweit unsere Schliffe Aussagen zu dieser Problematik zulassen, ist die Wandsubstanz bei den von uns zu *Cyclogyra* gestellten Formen feinkörniger als bei *Ammodiscus*.

**Vorkommen:** *Ammodiscus parapriscus* ist bisher vor allem aus verschiedenen Teilen Asiens beschrieben worden, so aus Süd-Szechuan (China), dem Elburs-Gebirge (Iran), der nordwestlichen Türkei und der Sinai-Halbinsel (Ägypten). Europäische Fundstätten sind die Westkarpaten und das Transdanubische Gebirge Ungarns (Tethys).

Gattung *Glomospira* RZEHAČ, 1885

*Glomospira* aff. *kuthani*

(SALAJ, in SALAJ, BIELY & BYSTRYCKY, 1967)

(Taf. 2, Fig. 1–5)

**Bemerkungen:** *Glomospira* aff. *kuthani* zeichnet sich durch einen relativ großen Durchmesser des Deuterolocus aus. Das von uns auf Taf. 2, Fig. 1, abgebildete Exemplar läßt sich mit dem von SALAJ, BIELY & BYSTRYCKY (1967) auf Taf. 3, Fig. 5, abgebildeten Exemplar vergleichen, zeigt aber im Gegensatz zu diesem weniger Deuterolocuswindungen. Bei *Glomospira densa* PANTIC ist das Deuterolocuslumen weniger weit und die Form hat wesentlich mehr Windungen als die von uns abgebildeten Exemplare und als *Glomospira kuthani*. Nach SALAJ, BIELY &

BYSTRYCKY (1967) kommt *G. kuthani* nur im Karn vor.

*Glomospira roesingi* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 6–15, ? Taf. 4, Fig. 11)

1975 *Glomospira* sp. A – GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA, S. 288; Taf. 1, Fig. 6–8.

**Holotyp:** Das Exemplar zu Taf. 2, Fig. 6; Schliffnummer KI 15, Slg. V. LUKAS, aufbewahrt am Institut für Geowissenschaften und Lithosphärenforschung Gießen.

**Derivatio nominis:** Dr. Franz RÖSING gewidmet, der die Autoren in Problemstellungen der Germanischen Trias eingeführt hat.

**Stratum typicum:** Horizont der Oolith-Bänke.

**Locus typicus:** Alter Steinbruch Kirchberg, Blatt 4925 Sontra, R: 356609 H: 566268.

**Diagnose:** Eine Art der Gattung *Glomospira* mit folgenden Besonderheiten: maximal 4,5 bis 5 Windungen, wobei die zweite Kammer höchstens für einen halben Umgang in einer Ebene bleibt. Der Umriß im Querschnitt ist bei guten Schnittlagen mehr oder weniger rund.

**Vergleiche:** Von den bereits bekannten *Glomospiren* unterscheidet sich unsere Form vor allem durch den in guten Schnittlagen mehr oder minder runden Umriß. Dagegen hat *G. sinensis* HO einen ovalen Umriß. *G. tenuifistula* HO mit einem runden Umriß hat mehr Umgänge der zweiten Kammer als unsere Form.

**Vorkommen:** Unsere Form ist bis jetzt nur aus dem deutschen und polnischen Muschelkalk bekannt.

Gattung *Glomospirella* PLUMMER, 1945

*Glomospirella triphonensis*

BAUD, ZANINETTI & BRÖNNIMANN, 1971

(Taf. 4, Fig. 2–5)

?1957 *Hemigordius* (?) sp. A – AUROUZE & YAPAUDJIAN, S. 322; Fig. 1–3.

- 1971 *Hemigordius* sp. – PREMOLI-SILVA, Taf. 30, Fig. 2–4, ? 6.
- \*1971 *Glomospirella triphonensis* n. sp. – BAUD, ZANINETTI & BRÖNNIMANN, S. 82; Taf. 3, Fig. 1–12.
- 1972 *Glomospirella triphonensis* BAUD, ZANINETTI & BRÖNNIMANN – BRÖNNIMANN, ZANINETTI, BOZORGNIA & HUBER, S. 13; Taf. 1, Fig. 1, 2, 4–7, 15–19; Taf. 2, Fig. 1–12; Taf. 3, Fig. 11, 12, 14–22; Text-Fig. 4 A–K. (Mit ausführlicher Synonymieliste bis 1971).
- 1975 „Foraminifere im Schaumkalk“ – KOLB, S. 1434; Abb. 10.
- 1976 *Glomospirella triphonensis* BAUD, ZANINETTI & BRÖNNIMANN – ZANINETTI, S. 104; Taf. 3, Fig. 4, 5, 11. (Mit ausführlicher Synonymieliste bis 1974).
- 1977 *Glomospirella triphonensis* BAUD, ZANINETTI & BRÖNNIMANN – PANTIC – PRODANOVIC & RADOSEVIC, Taf. 2, Fig. 10–11.

**Bemerkungen:** Die Gehäuse von *Glomospirella triphonensis* besitzen einen streptospiralen Anfangsteil mit zwei bis drei Windungen und ein planispirales Adultteil mit drei bis vier Windungen. Unsere Exemplare lassen sich gut mit den aus der Literatur bekannten Formen vergleichen. KOLB (1975: Abb. 10) bildet eine „Foraminifere im Schaumkalk“ ab, die wir aufgrund ihrer Morphologie ebenfalls zu *Glomospirella triphonensis* stellen. Wahrscheinlich auch zu dieser Art gehört die 1957 von AUROUZE & YAPAUDJIAN als *Hemigordius* (?) sp. A abgebildete Form. Insbesondere die von diesen Autoren auf Abb. 3 dargestellte Form entspricht sehr gut unseren Exemplaren.

**Vorkommen:** Die Art ist bisher vornehmlich aus Bereichen der ehemaligen Tethys (Préalpes Médiannes Rigides, Südalpen, Arlberg, Dinariiden) beschrieben worden, konnte aber auch aus dem Zentral- und Ost-Elburs sowie dem Kaukasus nachgewiesen werden (vgl. ZANINETTI, 1976). Unsere Formen stammen aus der Unteren Terebratelbank sowie dem Horizont der Schaumkalk-Bänke des Unteren Muschelkalks.

***Glomospirella grandis***  
(SALAJ, in SALAJ, BIELY & BYSTRYCKY, 1967)  
(Taf. 3, Fig. 1–9)

- \*1967 *Pilamina grandis* SALAJ, nov. sp. – SALAJ, in SALAJ, BIELY & BYSTRYCKY, S. 123; Taf. 3, Fig. 4.
- 1967 *Pilamina semiplana* PANTIC – SALAJ, BIELY & BYSTRYCKY, Taf. 3, Fig. 3.
- 1970 *Glomospirella* sp. (*G. grandis* SALAJ) – PAPP & TURNOVSKY, Taf. 22, Fig. 1, 2.
- 1971 *Glomospirella* aff. *grandis* (SALAJ) – BAUD, ZANINETTI & BRÖNNIMANN, S. 81; Taf. 1, Fig. 6–9.
- 1971 *Glomospirella grandis* (SALAJ, 1967) – PREMOLI-SILVA; S. 326; Taf. 22, Fig. 1, 2, 5, 7.
- 1971 *Glomospirella semiplana* (KOCHANSKY-DEVIDÉ & PANTIC, 1965) – PREMOLI-SILVA, S. 327; Taf. 22, Fig. 6.
- ?1973b *Glomospirella grandis* (SALAJ, BIELY & BYSTRYCKY, 1967) – BRÖNNIMANN, CADET & ZANINETTI, S. 466; Taf. 47, Fig. 1–2).
- 1973 *Glomospirella grandis* (SALAJ) – GLAZEK, TRAMMER & ZAWIDZKA, Taf. 1, Fig. 2a, 3b; Taf. 2, Fig. 2.
- 1973 *Glomospirella* cf. *grandis* (SALAJ) – GLAZEK, TRAMMER & ZAWIDZKA, Taf. 2, Fig. 3.
- 1975 *Glomospirella grandis* (SALAJ) – GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA, Taf. 2, Fig. 1–2.
- 1975 *Glomospirella* cf. *grandis* (SALAJ) – GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA, Taf. 2, Fig. 3–4.
- 1975 *Glomospirella* sp. GAZDZICKI, TRAMMER & ZAWIDZKA, Taf. 3, Fig. 13–14.
- 1976 *Glomospirella grandis* (SALAJ) – ZANINETTI, S. 101; Taf. 2, Fig. 26. (Mit ausführlicher Synonymieliste bis 1975).
- 1977 *Glomospirella grandis* (SALAJ) – GAZDZICKI & SMIT, Taf. 4, Fig. 2.
- 1977 *Glomospirella grandis* (SALAJ) – PANTIC-PRODANOVIC & RADOSEVIC, Taf. 4, Fig. 3, 4.
- 1978b *Glomospirella grandis* (SALAJ), 1967 – DAGER, S. 50; Taf. 1, Fig. 3.

- 1983 *Pilamminella grandis* (SALAJ, in SALAJ, BIELY & BYSTRYCKY, 1967) – SALAJ, BORZA & SAMUEL, S. 68; Taf. 12, Fig. 1–2.
- 1983 *Pilamminella semiplana* (KOCHANSKY-DEVIDÉ & PANTIC, 1966) – SALAJ, BORZA & SAMUEL, S. 69; Taf. 12, Fig. 3–4.
- 1984 *Glomospirella grandis* (SALAJ) – HE YAN, Taf. 1, Fig. 8, 12.

**Bemerkungen:** Die Art wird in vorliegender Arbeit, ähnlich ZANINETTI (1976), relativ weit gefaßt. *G. grandis* zeigt auf den Abbildungen in der Originalbeschreibung einen etwas geringeren Durchmesser des Deuteroloculuslumens als unsere Exemplare. Gut mit diesen englumigen Vertretern korrespondiert unser Exemplar zu Taf. 3, Fig. 4. Weitgehende Übereinstimmung in den Gehäuseparametern zeigen unsere Exemplare mit den von BAUD et al. (1971) und den von GAZDZICKI et al. (1975) abgebildeten Exemplaren. Auch diese besitzen ein etwas weiteres Deuteroloculuslumen. In diesem Zusammenhang muß auch festgehalten werden, daß durch Schnittlagen, die nicht genau parallel zur Gehäuseachse verlaufen, ein weiteres Lumen vorgetäuscht werden kann. Die Gehäuse unserer Formen sind primär kalkig agglutiniert. Allerdings ist die ursprüngliche Struktur sicherlich diagenetisch überprägt.

**Vorkommen:** *Glomospirella grandis* ist in der europäischen Trias weit verbreitet. Es liegen Fundangaben aus der Tethys (Nördliche Kalkalpen, Südalpen, Westkarpaten, jugoslawische Trias, Préalpes Médiannes) sowie der Germanischen Trias (polnischer Muschelkalk) vor. Weiters kommt die Art in der Trias der nordwestlichen Türkei und der malayischen Halbinsel vor.

***Glomospirella* sp.**  
(Taf. 1, Fig. 12)

**Bemerkungen:** Das Exemplar zeigt einen schlecht erhaltenen streptospiralen Anfangsteil

und einen planspiralen Adultteil und ist aufgrund seiner Erhaltung keiner bekannten Art zuzuordnen.

Gattung *Reophax* MONTFORT, 1808  
***Reophax* sp.**  
(Taf. 4, Fig. 12–13)

**Bemerkungen:** Mit unseren Schnittlagen vergleichbare Formen bilden BRÖNNIMANN et al. (1973a: Taf. 22, Fig. 5–7) unter dem Namen *Reophax* sp. ab. Eine genauere Zuordnung ist nicht möglich.

Ordnung Tournayellida  
HOHENEGGER & PILLER, 1976  
Unterordnung Miliolina  
DELAGE & HEROUARD, 1896

Gattung *Cyclogyra* WOOD, 1842  
***Cyclogyra* aff. *mahajeri***  
BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BOZORGNIA, 1972  
(Taf. 1, Fig. 5–10)

- \*1972 *Cyclogyra* ? *mahajeri* BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BOZORGNIA, n. sp. – BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BOZORGNIA, S. 869; Taf. 3, Fig. 8, 9, 11–15; Taf. 4, Fig. 2, 4 ?, 8, 10, 11 ?, 18, 19; Text-Fig. 2 A-I.
- 1976 *Cyclogyra* ? *mahajeri* BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BOZORGNIA – ZANINETTI, S. 133; Taf. 1, Fig. 3, 4.
- 1978 *Cyclogyra mahajeri* BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BOZORGNIA – DAGER, Taf. 2, Fig. 3, 4.
- 1986 *Cyclogyra* ? *mahajeri* BRÖNNIMANN et al. – GOCZAN, ORAVECZ-SCHEFFER & SZABO, Taf. 8, Fig. 8.
- 1987 *Cyclogyra* ? *mahajeri* BRÖNNIMANN et al. – ORAVECZ-SCHEFFER, Taf. 1, Fig. 2, 3, 10, 11, 14–18, 20; Taf. 3, Fig. 1–13; Taf. 4, Fig. 1–4; Taf. 5, Fig. 1, 2.

**Bemerkungen:** Auf die Problematik der Differenzierung zwischen *Cyclogyra* und *Amodiscus* wurde bereits hingewiesen. Wir haben solche Formen zu *Cyclogyra* gestellt, bei denen die Wandsubstanz im Schliff sehr feinkörnig erscheint. Der Durchmesser der zweiten Kammer der von uns als *Cyclogyra* aff. *mahajeri* bestimmten Formen ist größer als der der zu *Amodiscus parapriscus* gestellten Formen. Das auf Taf. 1, Fig. 6 abgebildete Exemplar korrespondiert sehr gut mit den von BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BOZORGNIA (1972) auf Taf. 4, Fig. 10-11 abgebildeten Exemplaren. Das Exemplar zu Taf. 1, Fig. 7 läßt sich gut mit dem von BRÖNNIMANN, ZANINETTI & BOZORGNIA (1972) auf Taf. 4, Fig. 18 abgebildeten Exemplar vergleichen.

**Vorkommen:** Die Art wurde in den italienischen Dolomiten, im Elburs-Gebirge (Iran), Taurus-Gebirge (Türkei) und Transdanubischen Gebirge (Ungarn) gefunden.

Gattung *Meandrospira*  
 LOEBLICH & TAPPAN, 1946  
*Meandrospira* sp. 1 n. sp.  
 (Taf. 1, Fig. 1-4)

**Bemerkungen:** Die auf Taf. 1, Fig. 1-4 abgebildeten Formen stellen wir zur Gattung *Meandrospira*. Für diese Gattung sprechen insbesondere die Schnittlagen von Taf. 1, Fig. 1 (vgl. KOCHANSKY-DEVIDÉ & PANTIC (1966: Fig. 1b), sowie von Taf. 1, Fig. 2 (vgl. KOCHANSKY-DEVIDÉ & PANTIC (1966: Fig. 1c, e). Es handelt sich um eine in der Literatur noch nicht beschriebene Form. Für eine exakte Diagnose liegen uns allerdings nicht genügend Schnittlagen vor.

Gattung *Arenovidalina* Ho, 1959  
*Arenovidalina* (?) *chialingchiangensis*  
 Ho, 1959  
 (Taf. 4, Fig. 7-9)

- \* 1959 *Arenovidalina chialingchiangensis* Ho gen. et sp. nov. – HO, S. 414; Taf. 7, Fig. 13-28.
- 1959 *Arenovidalina chialingchiangensis* var. *major* HO var. nov. – HO, S. 415; Taf. 7, Fig. 1-3.
- 1959 *Arenovidalina chialingchiangensis* var. *rhombea* HO var. nov. – HO, S. 415; Taf. 7, Fig. 4-9.
- ? 1962 *Involutina* – COUREL, S. 199, Abb. e.
- 1966 *Arenovidalina indosinica* forma *minima* – LIEM, S. 39; Taf. 1, Fig. 6-7.
- 1973 *Hemigordius chialingchiangensis* (HO) – GAZDZICKI & ZAWIDZKA, Taf. 1, Fig. 1, 2.
- 1976 *Ophthalmidium* ? *chialingchiangensis* (HO) – ZANINETTI, S. 142; Taf. 3, Fig. 6-10. (Mit ausführlicher Synonymieliste bis 1975).
- 1983 „*Arenovidalina chialingchiangensis*“ HO, 1959 – KRISTAN-TOLLMANN, S. 296; Abb. 1, Fig. 10-12.
- 1983 *Arenovidalina chialingchiangensis* HO, 1959 – SALAJ, BORZA & SAMUEL, S. 68; Taf. 107, Fig. 1-20, Taf. 72; Fig. 6c.

**Bemerkungen:** Uns liegen mehrere Exemplare vor, welche sich gut mit den von HO (1959) gegebenen Abbildungen vergleichen lassen. KRISTAN-TOLLMANN (1983) beschreibt erstmals körperlich erhaltene Vertreter und äußert die Vermutung, daß es sich bei *Arenovidalina* auch um diagenetisch veränderte *Angulodiscus* handeln könne. Unsere Exemplare lassen zu dieser Fragestellung keine Aussage zu, wir verweisen hier auf die Diskussion der Involutiniden in PILLER (1978).

**Vorkommen:** *Arenovidalina chialingchiangensis* ist in der europäischen Trias äußerst weit verbreitet und von einer Vielzahl von Lokalitäten bekannt. Im asiatischen Raum liegen Fund-

berichte aus dem Kaukasus und Süd-Szechuan (China) vor.

Gattung *Planiinvoluta* LEISCHNER, 1961  
***Planiinvoluta deflexa* LEISCHNER, 1961**  
(Taf. 4, Fig. 1)

- \* 1961 *Planiinvoluta deflexa* n.g. n.sp. – LEISCHNER, S. 12; Taf. 10, Fig. 15–22; Taf. 12, Fig. 7b, 8b.
- 1969 *Planiinvoluta deflexa* LEISCHNER, 1961 – KOEHN-ZANINETTI, S. 60; Text-Fig. 12A-C.
- ? 1973 *Planiinvoluta deflexa* LEISCHNER – GAZDZICKI & ZAWIDZKA, Taf. 6, Fig. 5–6.
- 1974 *Planiinvoluta deflexa* LEISCHNER, 1961 – GAZDZICKI, S. 57; Taf. 43, Fig. 4–7.
- pars 1983 *Planiinvoluta deflexa* LEISCHNER, 1961 – SALAJ, BORZA & SAMUEL, S. 105; Taf. 62, Fig. 3–4, 7–10.
- ? 1983 *Planiinvoluta irregularis* n. sp. – SALAJ, BORZA & SAMUEL, S. 106; Taf. 62, Fig. 11–13; Taf. 63, Fig. 1–7.

**Bemerkungen:** Das abgebildete Exemplar stimmt in den Maßen sehr gut mit den von LEISCHNER (1961: 12) angegebenen Werten überein. Die unterschiedliche Größe ist nach unseren Beobachtungen das einzige Merkmal, anhand dessen sich bei ungünstigen Schnittlagen *P. deflexa* LEISCHNER von *P. carinata* LEISCHNER unterscheiden läßt.

Genus *Ophthalmidium*  
KÜBLER & ZWINGLI, 1870  
**? *Ophthalmidium* sp.**  
(Taf. 1, Fig. 11)

**Bemerkungen:** Das abgebildete Exemplar liegt in einer ungünstigen Schnittlage vor. Darüber

hinaus ist es die einzige Form in unserem Material, die sich der Gattung *Ophthalmidium* zuordnen ließ. Die Bestimmung wird deshalb mit einem Fragezeichen versehen.

Unterordnung Lagenina  
DELAGE & HEROUARD, 1896

Gattung *Nodosaria* LAMARCK, 1812

***Nodosaria* sp.**  
(Taf. 4, Fig. 15, 16)

**Bemerkungen:** Diese Formen lassen sich unseres Erachtens nur auf generischer Basis bestimmen, da im Dünnschliff zu viele Informationen über die Gehäuseskulptur verlorengehen. Trotzdem ist es wichtig, auch solche Formen abzubilden, da ihr Auftreten möglicherweise palökologische Aussagen zuläßt.

Gattung *Lingulina* D'ORBIGNY, 1826

***Lingulina* sp.**  
(Taf. 4, Fig. 6)

**Bemerkungen:** Es liegt uns ein Exemplar vor, welches sich aufgrund der Morphologie der Gattung *Lingulina* zuordnen läßt. Es gilt aber auch hier, daß in Schliffen zu viele Gehäuseparameter verlorengehen, als daß eine Bestimmung auf Artniveau möglich wäre.

## 7. Resümee

Die bis jetzt gefundene Foraminiferenfauna des hessischen Muschelkalks besteht zum überwiegenden Teil aus Formen, die bereits aus dem polnischen Muschelkalk sowie aus der Tethys bekannt sind. Solche Formen legte TRAMMER (1973: 574) zugrunde, als er feststellte daß „it may be stated, that from the paleobiogeographical point of view, the area of Poland was

connected more closely with the Alpine province than with the German province during the Lower Muschelkalk times“.

Im Unteren Muschelkalk stand der hessisch-thüringische Raum über die schlesisch-mährische und die Ostkarpatenpforte mit der Tethys in Verbindung. Allein aufgrund seiner paläogeographischen Lage sollten deshalb im polnischen Muschelkalk eher Faunenelemente der Tethys zu erwarten sein, als im hessisch-thüringischen Gebiet. Die von uns beschriebenen Foraminiferen zeigen aber, daß es durchaus zu Migrationen tethyalen Formen in den westlichen Germanischen Faziesbereich kam. Bei solchen Fragestellungen ist aber immer die nach wie vor ungenügende mikropaläontologische Bearbeitung des deutschen Muschelkalks zu berücksichtigen.

## Literatur

- AUROUZE, G. & YAPAUDJIAN, L. (1957): Présence du genre *Hemigordius* dans le Trias de Lorraine. – C.R.S. Soc. géol. France, **1/2**, 322–325, Paris.
- BAUD, A., ZANINETTI, L. & BRÖNNIMANN, P. (1971): Les foraminifères de l'Anisien (Trias moyen) des Préalpes Médiannes Rigides (Préalpes romandes, Suisse, et Préalpes du Chablais, France). – Arch. Sci., **24/1**, 73–95, Genève.
- BORNEMANN, J.G. (1885): Beiträge zur Kenntnis des Muschelkalkes insbes. der Schichtenfolge und der Gesteine des Unteren Muschelkalkes in Thüringen.- Jb. Preuss. geol. L. A., **1885**, 267–321, Berlin.
- BRÖNNIMANN, P., CADET, J.-P. & ZANINETTI, L. (1973a): Sur la présence d'*Involutina sinuosa pragsoides* (OBERHAUSER) (Foraminifère) dans l'Anisien supérieur probable de Bosnie-Herzégovine méridionale (Yougoslavie). – Riv. Ital. Paleont. Strat., **79/3**, 301–336, Milano.
- BRÖNNIMANN, P., CADET, J.-P. & ZANINETTI, L. (1973b): Sur quelques Foraminifères de l'Anisien (Trias moyen) de Bosnie-Herzégovine méridionale, Yougoslavie. – Riv. Ital. Paleont. Strat., **79/4**, 461–478, Milano.
- BRÖNNIMANN, P., ZANINETTI, L. & BOZORGNIA, F. (1972): Triassic (Skythian) smaller foraminifera from the Elika formation of the central Alborz, northern Iran, and from the Siusi formation of the Dolomites, northern Italy.-Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, **21**, 861–884, Wien.
- BRÖNNIMANN, P., ZANINETTI, L., BOZORGNIA, F. & HUBER, H. (1972): Ammodiscids and Ptychocliadiids (Foraminiferida) from the Triassic Elika formation, Nessa-Hassanakdar section, central Alborz, Iran. – Riv. Ital. Paleont. Strat., **78/1**, 1–28, Milano.
- BUSSE, E. (1980): Ein Aufschluß im tiefsten Wellenkalk bei Reichenbach. – Geol. Jb. Hessen, **108**, 111–119, Wiesbaden.
- COUREL, L. (1962): Découverte de Foraminifères dans le Trias de la bordure nord-est du Massif Central (Note préliminaire). – C.R.S. Soc. géol. France, **7**, 198–199, Paris.
- DACHROTH, W. (1988): Genese des linksrheinischen Buntsandsteins und Beziehungen zwischen Ablagerungsbedingungen und Stratigraphie. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. **70**, 267–333, Stuttgart.

- DAGER, Z. (1978): Sur quelques Foraminifères nouveaux du Trias de Kocaeli, Turquie. – Notes Lab. Paléont. Univ. Genève, **2/4**, 21–25, Genève.
- DAGER, Z. (1978): Les Foraminifères du Trias de la Péninsule de Kocaeli, Turquie. – Notes Lab. Paléont. Univ. Genève, **3/4**, 23–69, Genève.
- GAJEWSKA, I. & SZYPERKO-SLIWCZYNSKA, A. (1976): Die Stratigraphie des Röts im Westen der Volksrepublik Polen. – Jb. Geol., **7/8**, 109–113, Berlin.
- GAZDZICKI, A. (1974): Rhaetian microfacies, stratigraphy and facial development in the Tatra mts. – Acta Geol. Polonica, **24/1**, 17–96, Warschau.
- GAZDZICKI, A. & SMIT, O.E. (1977): Triassic foraminifers from the Malay Peninsula. – Acta Geol. Polonica, **27/3**, 319–332, Warschau.
- GAZDZICKI, A. & ZAWIDZKA, K. (1973): Triassic foraminifer assemblages in the Choc nappe of the Tatra mts. – Acta Geol. Polonica, **23/3**, 483–490, Warschau.
- GAZDZICKI, A., TRAMMER, J. & ZAWIDZKA, K. (1975): Foraminifers from the Muschelkalk of southern Poland. – Acta Geol. Polonica, **25/2**, 285–298, Warschau.
- GLAZEK, J., TRAMMER, J. & ZAWIDZKA, K. (1973): The Alpine microfacies with *Glomospira densa* (PANTIC) in the Muschelkalk of Poland and some related paleogeographical and geotectonic problems. – Acta Geol. Polonica, **23/3**, 463–482, Warschau.
- GOZAN, F., ORAVECZ-SCHEFFER, A. & SZABO, I. (1986): Biostratigraphic zonation of the Lower Triassic in the Transdanubian Central Range. – Acta Geol. Hungarica, **29/3–4**, 233–259, Budapest (Akadémiai Kiadó).
- HAGDORN, H., HICKETHIER, H., HORN, M. & SIMON, T. (1987): Profile durch den hessischen, unterfränkischen und baden-württembergischen Muschelkalk. – Geol. Jb. Hessen, **115**, 131–160, Wiesbaden.
- HE YAN (1984): Middle Triassic Foraminifera from central and southern Guizhou, China. – Acta Palaeont. Sinica, **23/4**, 420–431, Peking.
- HINZE, C. (1967): Der Obere Buntsandstein (Röt) im südniedersächsischen Bergland. – Geol. Jb., **84**, 637–716, Hannover.
- HO YEN (1959): Triassic Foraminifera from the Chialingkiang Limestone of south Szechuan. – Acta Palaeont. Sinica, **7/5**, 387–433, Peking.
- HOHENSTEIN, V. (1913): Beiträge zur Kenntnis des mittleren Muschelkalkes und des unteren Trochitenkalkes am östlichen Schwarzwald. – Geol. Paläont. Abh., N.F., **12**, 216–221, Jena.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V. & PANTIC, S. (1966): *Meandrospira* in der unteren und mittleren Trias sowie einige begleitende Fossilien in den Dinariden. – Geol. Vjesnik, **19/1965**, 15–28, Zagreb.
- KOEHN-ZANINETTI, L. (1969): Les Foraminifères du Trias de la Région de l'Almtal (Haute-Autriche). – Jb. Geol. B.-A., **Sdbd. 14**, 1–155, Wien.
- KOLB, U. (1975): Zur Mikrofazies im Muschelkalk des Subherzyns. – Z. geol. Wiss., **3/11**, 1427–1438, Berlin.
- KOZUR, H. (1974): Biostratigraphie der Germanischen Mitteltrias. – Freib. Forsch. Hefte, **C 280**, Freiberg.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. (1983): Foraminiferen aus dem Oberanis von Leidapo bei Guiyang in Südchina. – Mitt. Österr. Geol. Ges., **76/1984**, 416–428, Wien.
- KUSS, J. (1988): Microfacies and Foraminifera of Middle Triassic Limestones (Anisian-Carnian?) from Gebel Araif el Naqa (Sinai, Egypt). – Facies, **19**, 61–76, Erlangen.
- LANGBEIN, R. & SEIDEL, G. (1976): Zur Ausbildung des oberen Teils des Buntsandsteins im Thüringer Becken. – Z. geol. Wiss., **4/5**, 751–769, Berlin.
- LEISCHNER, W. (1961): Zur Kenntnis der Mikrofauna und -flora der Salzburger Kalkalpen. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **112/1**, 1–47, Stuttgart.
- LIEM, N.V. (1966): Some Triassic Foraminifera from Hoang Mai limestone, Nghe An province, North Vietnam. – Acta Sci. Vietnam, Sec. Sci. Biol. Geogr. Geol., **1**, 37–44, Hanoi.
- LUKAS, V. (1989): Sedimentologie, Paläogeographie und Diagenese der Terebratel-Bänke (Unterer Muschelkalk, Trias) Hessens. – Diss. Univ. Gießen, 202 S., Gießen.
- LUKAS, V. (1991): Die Terebratel-Bänke (Unterer Muschelkalk) in Hessen. Ein Abbild kurzzeitiger Faziesänderungen im westlichen Germanischen Becken. – Geol. Jb. Hessen, **119**, 119–175, Wiesbaden.
- ORAVECZ-SCHEFFER, A. (1987): Triassic foraminifers of the Transdanubian Central Range. – Geol. Hungarica, Ser. Palaeont., **50**, 331 S., Budapest.
- PANTIC-PRODANOVIC, S. & RADOSEVIC, B. (1977): Geological section of Scythian and Anisian Stages in the Jelovica River Valley (Southeastern Serbia). – Bull. Mus. Hist. Nat. Belgrade, **A 32**, 75–95, Beograd.
- PAPP, A. & TURNOVSKY, K. (1970): Anleitung zur biostratigraphischen Auswertung von Gesteinsdünnschliffen

- (Microfacies austriaca). – Jb. Geol. B.-A., **Sdbd. 16**, Wien.
- PASSARGE, S. (1891): Das Röth im östlichen Thüringen. – Inaug. Diss. Univ. Jena, 88 S., Jena:
- PILLER, W. (1978): Involutinacea (Foraminifera) der Trias und des Lias. – Beitr. Paläont. Österr., **5**, 1–164, Wien.
- PREMOLI-SILVA, I. (1971): Foraminiferi anisici della regione giudicariense (Trento). – Riv. Ital. Paleont. Strat., **77**, 303–374, Milano.
- REITZ, E. (1985): Palynologie der Trias in Hessen und Südniedersachsen. – Geol. Abh. Hessen, **86**, 1–36, Wiesbaden.
- SALAJ, J., BIELY, A. & BYSTRICKY, J. (1967): Trias-Foraminiferen in den Westkarpaten. – Geol. Prace, **42**, 119–136, Bratislava.
- SALAJ, J., BORZA, K. & SAMUEL, O. (1983): Triassic foraminifers of the West Carpathians. – Geol. Prace, 213 S., Bratislava.
- SENKOWICZOWA, H. (1965): Stratygrafia osadow retu na obszarze monokliny przedsudeckiej – Kwart. Geol., **9/4**, 745–758, Warszawa.
- TRAMMER, J. (1973): The particular paleogeographical setting of Polish Muschelkalk in the German Basin. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1973/9**, 573–575, Stuttgart.
- WURM, F., FRANZ, M., PAUL, W. & SIMON, T. (1989): Der geologische Bau des Wutachtales zwischen Lotenbach-Mündung und Achdorf. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F., **71**, Stuttgart.
- ZANINETTI, L. (1976): Les foraminifères du Trias. – Riv. Ital. Paleont. Strat., **82/1**, 1–258, Milano.
- ZIEGLER, P. A. (1982): Permo-Triassic development of Pangaea. – In: Geol. Atlas of Western and Central Europe. Shell Intern. Petr. Mij., B.V., Amsterdam.

*Anschriften der Verfasser:*

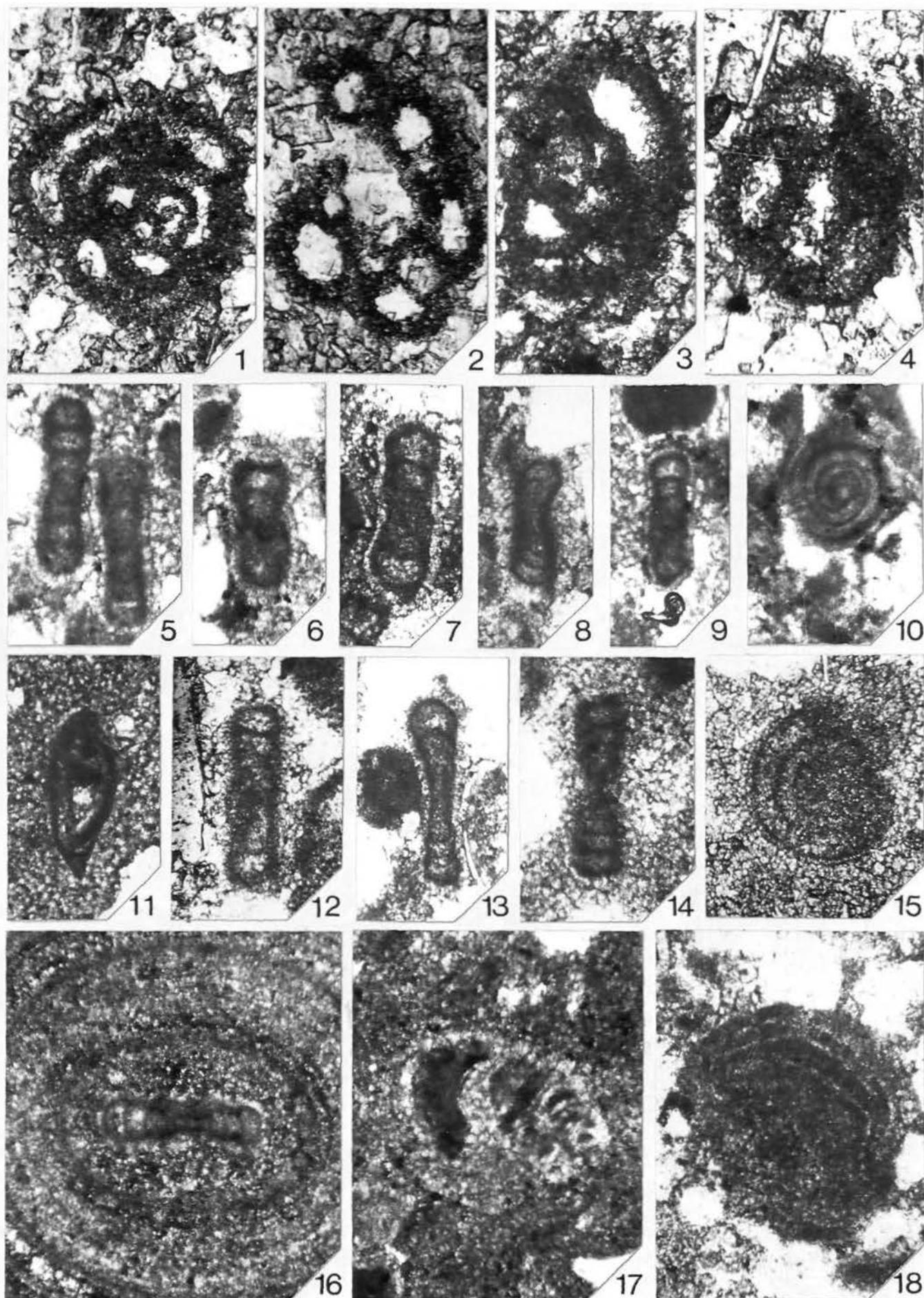
*Dr. Joachim Blau, Dipl.-Geol. Bernward Wenzel, Dipl.-Geol. Michael Senff, Institut für Angewandte Geowissenschaften, Fachgebiet Paläontologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Diezstraße 15, D-35390 Gießen; Dr. Volker Lukas, Kali und Salz AG, Friedrich-Ebert-Straße 160, D-34119 Kassel*

Manuskript eingegangen: 11. Mai 1994

## Tafel 1

- Fig. 1–4: *Meandrospira* sp. 1 n. sp.  
Herkunft: Lesesteine Kurze Kohre. Dolomitstein. Obere Bunte Schichten (OBS), Blatt 4827 Trefffurt, R: 358550 H: 567230.
- Fig. 5–10: *Cyclogyra* aff. *mahajeri*  
Herkunft: 5, 6, 9: Weganschnitt Plesse (479,6 m), l. Sandsteinbank, Untere Bunte Schichten (UBS), Blatt 4827 Trefffurt, R: 358317 H: 567438. 7: Lesesteinprofil 800 m W' Heiligenweg (430,9 m), l. Sandsteinbank, UBS, Blatt 4725 Grebendorf, von R: 357100 H: 568252 bis R: 357125 H: 568251. 10: Weganschnitt S' Dorfstelle Ammicherode, l. Sandsteinbank, UBS, Blatt 4725 Grebendorf, R: 358331 H: 567382.
- Fig. 11: ? *Ophthalmidium* sp.  
Herkunft: Lesesteinprofil 800 m W' Heiligenberg (430,9 m), l. Sandsteinbank, UBS, Blatt 4725 Grebendorf, von R: 357100 H: 568252 bis R: 357125 H: 568251.
- Fig. 12: *Glomospirella* sp.  
Herkunft: Lesesteinprofil 800 m W' Heiligenberg (430,9 m), l. Sandsteinbank, UBS, Blatt 4725 Grebendorf, von R: 357100 H: 568252 bis R: 357125 H: 568251.
- Fig. 13–16: *Ammodiscus parapriscus*  
Herkunft: 13: Lesesteinprofil E' Hainich (371,5 m), l. Sandsteinbank, UBS, Blatt 4806 Eschwege, von R: 357965 H: 566477 bis R: 357991 H: 566477. 14, 15: Lesesteinprofil 800 m W' Heiligenberg (430,9 m), l. Sandsteinbank, UBS, Blatt 4725 Grebendorf, von R: 357100 H: 568252 bis R: 357125 H: 568251. 16: Bahneinschnitt Witzenhausen, l. Sandsteinbank, UBS, Blatt 4675 Witzenhausen, R: 355943 H: 569130.
- Fig. 17: ? *Lenticulina* sp.  
Herkunft: Weganschnitt S' Dorfstelle Ammicherode, l. Sandsteinbank, UBS, Blatt 4725 Grebendorf, R: 358331 H: 567382.
- Fig. 18: ? Crustaceen-Koprolith  
Herkunft: Weganschnitt S' 42 Plesse, l. Sandsteinbank, UBS, Blatt 4827 Trefffurt, R: 358320 H: 567434.

Maßstab für alle Figuren: 2 cm = 100 Mikron



## Tafel 2

Fig.1–5: *Glomospira* aff. *kuthani*.

Herkunft: 1: Wegböschung ca. 400 m N' Mühlberg, Gelbe Grenzbank, Unterer Wellenkalk, Blatt 4925 Sontra, R: 356570 H: 566156. 2-5: Muschelkalkklippe N' 38 Plesse, Gelbe Grenzbank, Unterer Wellenkalk, Blatt 4827 Treffurt, R: 358400 H: 567326.

Fig. 6–15: *Glomospira roesingi* n. sp.

Herkunft: Alter Steinbruch Kirchberg, Horizont der Oolith-Bänke, Blatt 4925 Sontra, R: 356609 H: 566268.

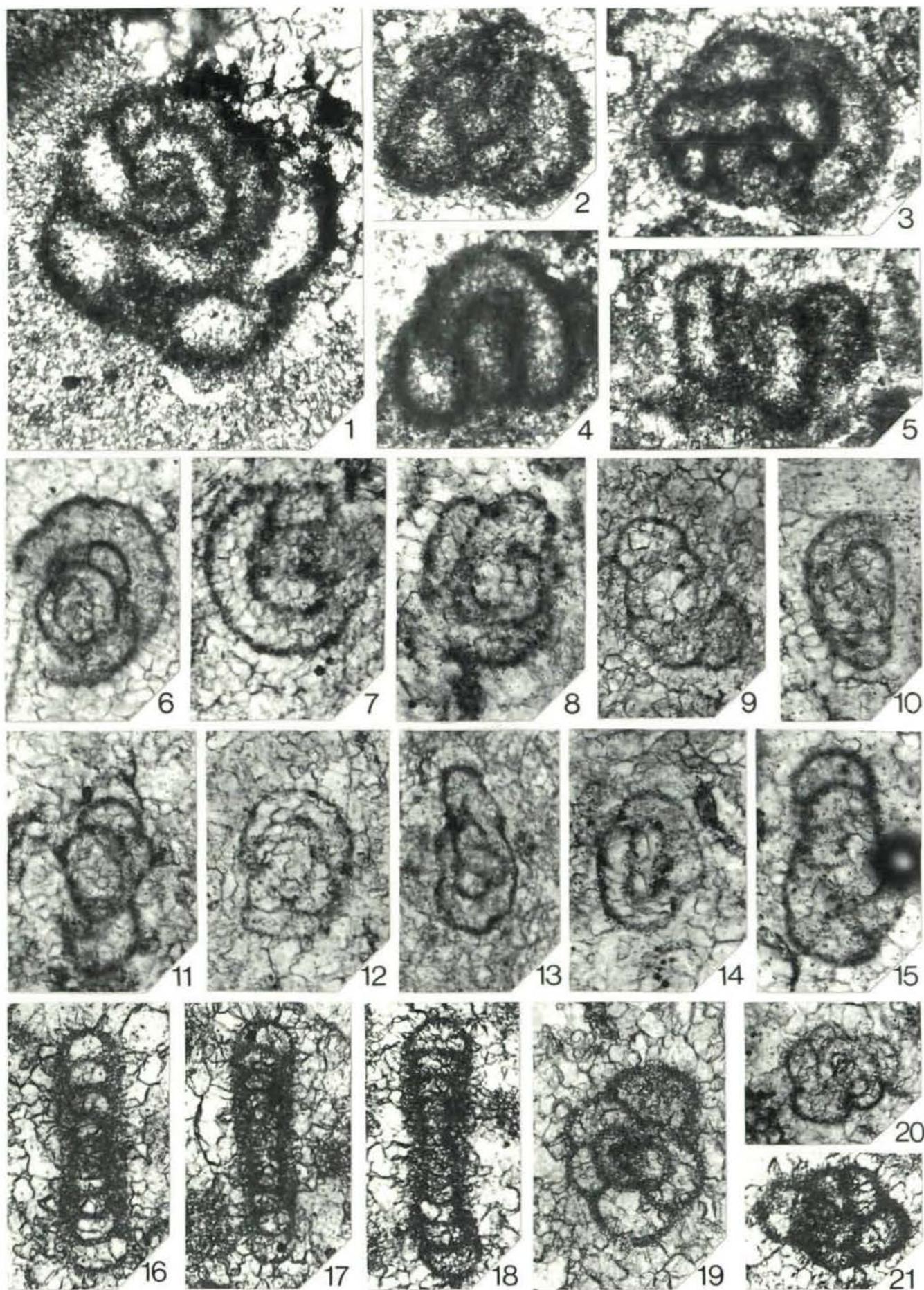
Fig. 16–18: ? *Ammodiscus parapriscus*.

Herkunft: Steinbruch Kollenberg, Untere Terebratelbank, Horizont der Terebratel-Bänke, Blatt 4520 Warburg, R: 350998 H: 569990.

Fig. 19–21: Gen. et sp. ind. 1

Herkunft: 20: Alter Steinbruch Kirchberg, Horizont der Oolith-Bänke, Blatt 4925 Sontra, R: 356609 H: 566268. 19, 21: Steinbruch Kollenberg, Untere Terebratelbank, Horizont der Terebratel-Bänke, Blatt 4520 Warburg, R: 350998 H: 569990.

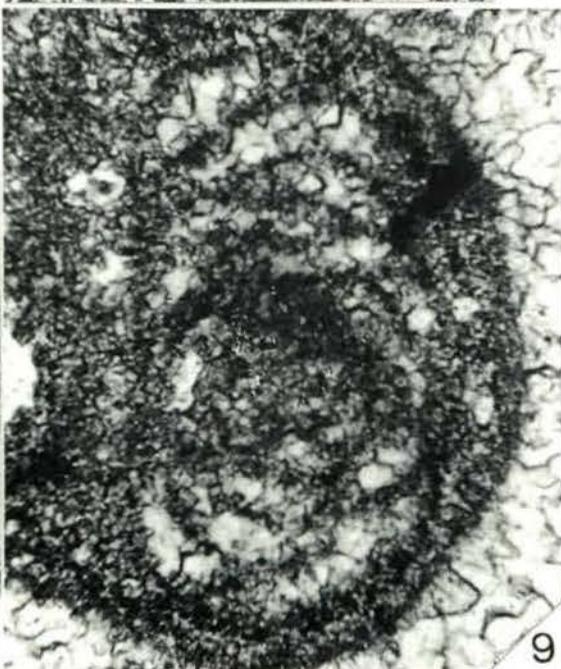
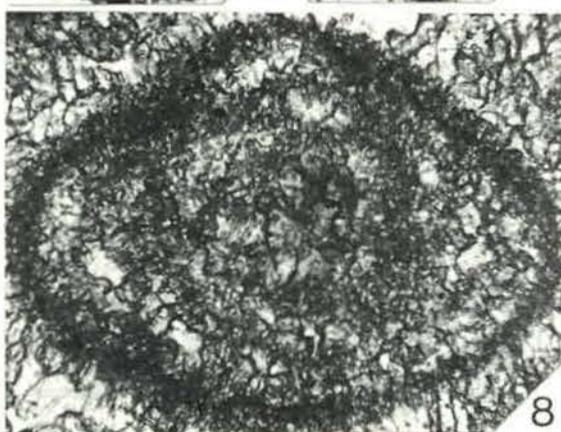
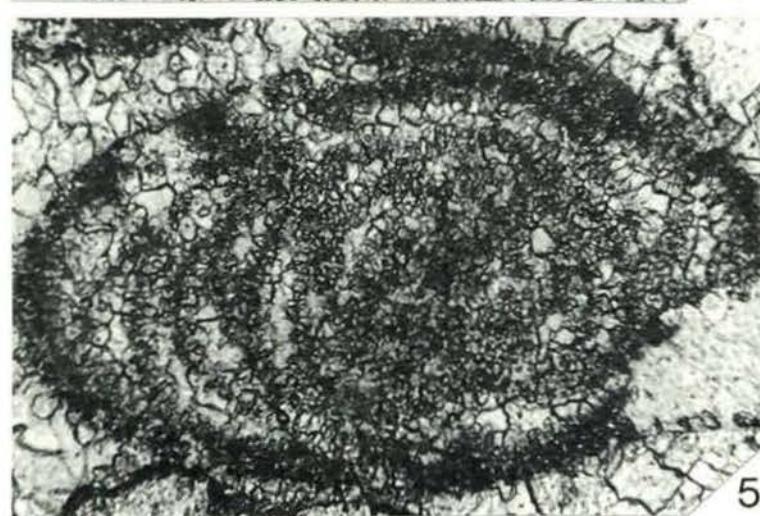
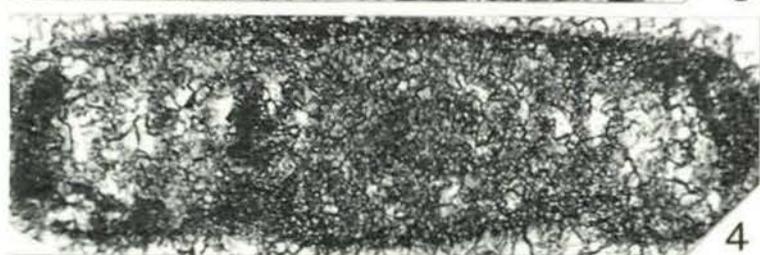
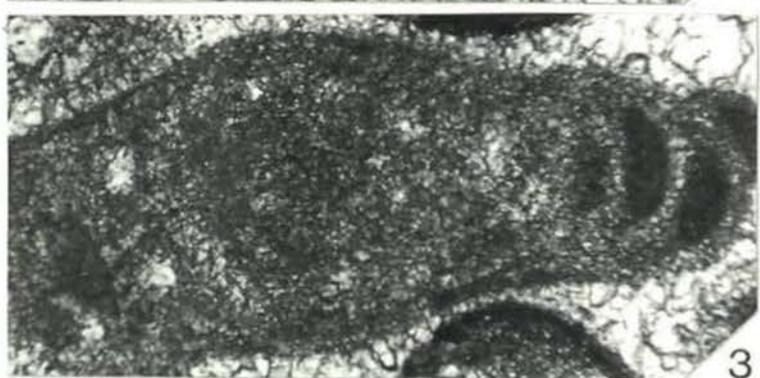
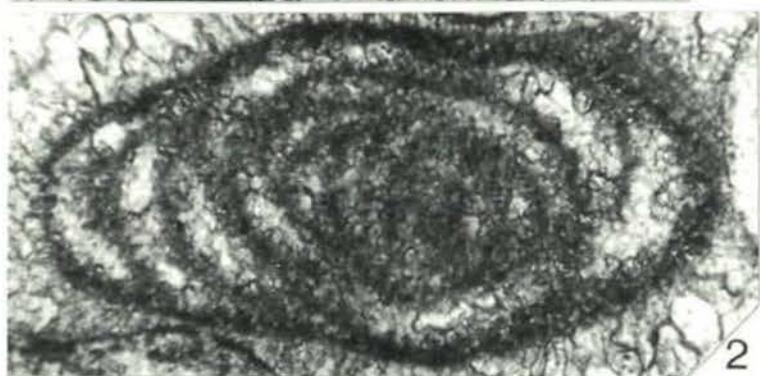
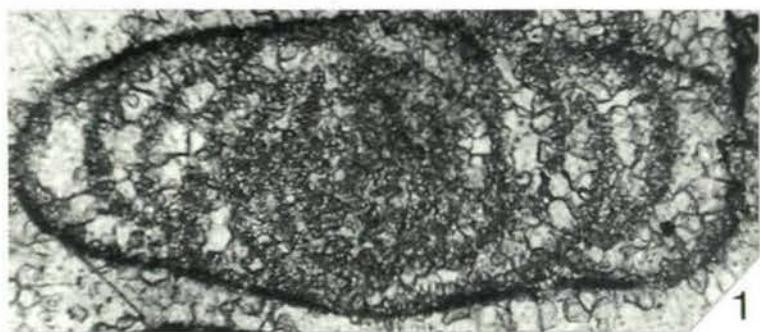
Maßstab für alle Figuren: 2 cm = 100 Mikron



### Tafel 3

Fig. 1–9: *Glomospirella grandis*

Herkunft: 1–3, 5: Steinbruch Lauterbach-Maar, Untere Terebratelbank, Horizont der Terebratel-Bänke, Blatt 5322 Lauterbach, R: 352810 H: 561470. 4, 6: Steinbruch Ulfen, Untere Terebratelbank, Horizont der Terebratel-Bänke, Blatt 4926 Herleshausen, R: 357032 H: 565776. 7: Steinbruch Kollenberg, Untere Terebratelbank, Horizont der Terebratel-Bänke, Blatt 4520 Warburg, R: 350998 H: 569990. 8, 9: Steinbruch Weißenborn, Untere Terebratelbank, Horizont der Terebratel-Bänke, Blatt 4925 Sontra, R: 356728 H: 566060.



## Tafel 4

- Fig. 1: *Planiinvoluta deflexa*  
Herkunft: Steinbruch Poppenhausen, Untere Terebratelbank, Horizont der Terebratel-Bänke, Blatt 5525 Gersfeld, R: 356057 H: 559650.
- Fig. 2–5: *Glomospirella triphonensis*  
Herkunft: Fig. 2: Steinbruch Fa. Spitzenberg NW' Rustberg, Horizont der Schaumkalk-Bänke, Blatt 4726 Grebendorf, R: 358056 H: 568058. 3-5: Plateau Vierangelsberg, Untere Terebratelbank, Horizont der Terebratelbänke, Blatt 4727 Küllstedt, R: 358226 H: 568091.
- Fig. 6: *Lingulina* sp.  
Herkunft: Weganschnitt ca. 850 m W' Spitzenberg (422,6 m), Wackestone, Unterer Wellenkalk, Blatt 4825 Waldkappel, R: 356902 H: 566730.
- Fig. 7–9: *Arenovidalina chialingchiangensis*  
Herkunft: Fig. 7, 8: Steinbruch Fa. Spitzenberg NW' Rustberg, Horizont der Schaumkalk-Bänke, Blatt 4726 Grebendorf, R: 358056 H: 568058. Fig. 9: Steinbruch Kollenberg, Untere Terebratelbank, Horizont der Terebratel-Bänke, Blatt 4520 Warburg, R: 350998 H: 569990.
- Fig. 10: ? *Glomospirella* oder *Arenovidalina* sp.  
Das Exemplar ist zu schlecht erhalten, um es eindeutig zuordnen zu können.  
Herkunft: Steinbruch Fa. Spitzenberg NW' Rustberg, Horizont der Schaumkalk-Bänke, Blatt 4726 Grebendorf, R: 358056 H: 568058.
- Fig. 11: ? *Glomospira roesingi* n. sp.  
Herkunft: Martinfelder Schimberg, Horizont der Oolith-Bänke, Blatt 4727 Küllstedt, R: 358325 H: 568360.
- Fig. 12–13: ? *Reophax* sp.  
Herkunft: Martinfelder Schimberg, Horizont der Oolith-Bänke, Blatt 4727 Küllstedt, R: 358325 H: 568360.
- Fig. 14: Gen. et sp. ind. 2  
Herkunft: W-Hang des Vierangelsberges, Horizont der Oolith-Bänke, Blatt 4727 Küllstedt, R: 358254 H: 568083.
- Fig. 15–16: *Nodosaria* sp.  
Herkunft: 15: Steinbruch Walburg, Obere Terebratelbank, Horizont der Terebratel- Bänke, Blatt 4724 Großalmerode, R: 355810 H: 567430. 16: Steinbruch Fa. Spitzenberg NW' Rustberg, Horizont der Schaumkalk-Bänke, Blatt 4726 Grebendorf, R: 358056 H: 568058.

Maßstab für alle Figuren: 2 cm = 100 Mikron

