WINKLER, T. C. (1880): Description de quelques restes de poissons fossiles des terrains triasique des environs de Wurzbourg. — Arch. Musée Teyler, **V** (1): 109–149, Taf. V–IX; Haarlem.

ZELGER, C. (1867): Geognostische Wanderungen im Gebiet der Trias Frankens. — VI + 133 S., Anh.; Würzburg (Staudingersche Buchhdlg.).

ZELLER, F. (1908): Beitraege zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben. — N. Jb. Min. Geol. Paläontol., B.-B., **XXV**: 1–134, Taf. I–III; Stuttgart.

Bei der Tübinger Schriftleitung eingegangen am 11. Oktober 1985.

Anschrift des Verfassers:
Dr. GERD GEYER, Universität, Institut für Paläontologie, Pleicherwall 1, 8700 Würzburg.

Mit besten Grüßen
G. Geyer

N. Jb. Geol. Paläont. Abh.	173	3	271–302	Stuttgart, Januar 1987

Die Fossilien der *Modiola*-Bank Frankens (Karn, Gipskeuper, km 1γ)

The fossils from the *Modiola*-Bank of Franconia (Karn, Gipskeuper, km 1γ)

Von

Gerd Geyer, Würzburg

Mit 9 Abbildungen im Text

GEYER, G. (1987): Die Fossilien der *Modiola*-Bank Frankens (Karn, Gipskeuper, km 1γ). The fossils from the *Modiola*-Bank of Franconia (Karn, Gipskeuper, km 1γ). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh.; **173:** 271–302, Stuttgart.

Abstract: The fossil assemblage described includes plants, molluscs, crustaceans, vertebrates and one ichnofossil, of which the pelecypod *Modiolus (Sanda) semicircularis* n. subg., n. sp. and the conchostracan *Cyzicus (Euestheria) minutus multicostatus* n. ssp. are new taxa. Additional remarks concern principals of conchostracan taxonomy and preservation. A short review summarizes the stratigraphy of the Estherienschichten.

Key words: *Modiola*-Bank, Karn, Gipskeuper, Estherienschichten, Myophorienschichten, Steinmergel, Franconia, Flora, Fauna, Lamellibranchiata, Conchostraca, Crustacea, Actinopterygii, Ichnofossils.

Zusammenfassung: Die vorliegende Arbeit gibt eine Übersicht über den Fossilinhalt der *Modiola*-Bank. Neu beschriebene Taxa sind *Modiolus (Sanda) semicircularis* n. subg., n. sp. (Lamellibranchiata) und *Cyzicus (Euestheria) minutus multicostatus* n. ssp. (Conchostraca). Ergänzend sind allgemeine Ausführungen zur Nomenklatur und Erhaltung von Trias-Conchostraken enthalten.

In einer stratigraphischen Übersicht wird ein kurzer Überblick über die Estherienschichten gegeben.

Inhalt

Vorwort 272
Stratigraphische Übersicht 272
Lithologie und Fazies 275
Stratinomie 276
Fundpunkte 276
Systematische Beschreibungen 278
  Pflanzenreste 278
  Die Fauna 278
    Mollusca 278

0077–7749/87/0173–0271 $ 8.00
© 1987 E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, D-7000 Stuttgart 1

Modiolus (M.) transiens LINCK 1968 279
Modiolus (Sanda) semicircularis n. subg., n. sp. 282
Crustacea 284
Cyzicus (Euestheria) m. minutus (ZIETEN 1833) 287
Cyzicus (E.) m. multicostatus n. ssp. 288
Cyzicus (E.) m. albertii (VOLTZ 1835) 289
Cyzicus (E.) cf. *fimbriatus* (WARTH 1969) 292
g. et sp. incert 293
Vertebrata 293
Saurichthys cf. "*acuminatus* AGASSIZ" 294
gen. et sp. A 294
gen. et sp. B 295
Colobodus sp. aff. "*maximus* QUENSTEDT" 295
Colobodus ? sp. 298
Spurenfossilien 299
ichnogen. et ichnosp. incert. 299
Literatur 300

Vorwort

Zur besseren Kenntnis werden Faunen und Floren der *Modiola*-Bank aus einigen Fundpunkten des Steigerwaldes und der Haßberge vorgestellt. Den Anstoß bildeten (im wesentlichen noch unveröffentlichte) Untersuchungen von Dr. W. KANZ (Baden b. Zürich) zur Stratigraphie und Lithologie der Estherienschichten des Mittleren Keupers im genannten Gebiet. Ihm verdanke ich auch den überwiegenden Teil des bearbeiteten Materials.

Die Veröffentlichung der insgesamt spärlichen und verhältnismäßig schlecht erhaltenen Organismen rechtfertigt sich durch die bisher ungeklärte Taxonomie der namengebenden Muschel und die bisher immer noch herrschende Unsicherheit über stratigraphische Reichweiten einzelner Conchostrakenarten. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß auch aus anderen Bänken des Gipskeupers neue Aufsammlungen vorliegen und gegebenenfalls in loser Folge veröffentlicht werden sollen. Publikationen zur Speziellen Paläontologie definierter Schichten des Gipskeupers in Franken fehlen ohnehin bislang völlig.

Stratigraphische Übersicht

Die Estherienschichten im mittleren Teil des Gipskeupers sind ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, daß die andernorts launisch auftretende Gesteinsfärbung in einzelnen Komplexen der Schichtenfolge exakt horizontgebunden sein kann. Deshalb ist gerade in den kaum durch markante Leitbänke gliederbaren Estherienschichten die Dreiteilung in Untere bunte, Mittlere graue und Obere bunte Estherienschichten eine wertvolle Kartierhilfe. Umso unverständlicher ist es, daß bis in jüngste Zeit die Estherien-

schichten bei kartierenden Geologen meist als unbeständig und wechselhaft in ihrer Ausbildung gelten (vgl. EMMERT 1969: 63). Allerdings ist ein stratigraphisches Schema immer dann ungeeignet, wenn die Gliederung sich lediglich an den mächtigeren Bänken zu orientieren versucht. Innerhalb der Estherienschichten sind dafür die Ausbildung des *Acrodus-Corbula*-Horizontes und die der *Anatina*-Bank gute Beispiele (vgl. KANZ 1983).

Die *Modiola*-Bank ist in den Unteren bunten Estherienschichten als weiterer relativ unbeständiger Horizont enthalten. Sie erreicht zwar in ihrem Ausstrichbereich um den Main bis zu 30 cm Mächtigkeit, keilt aber

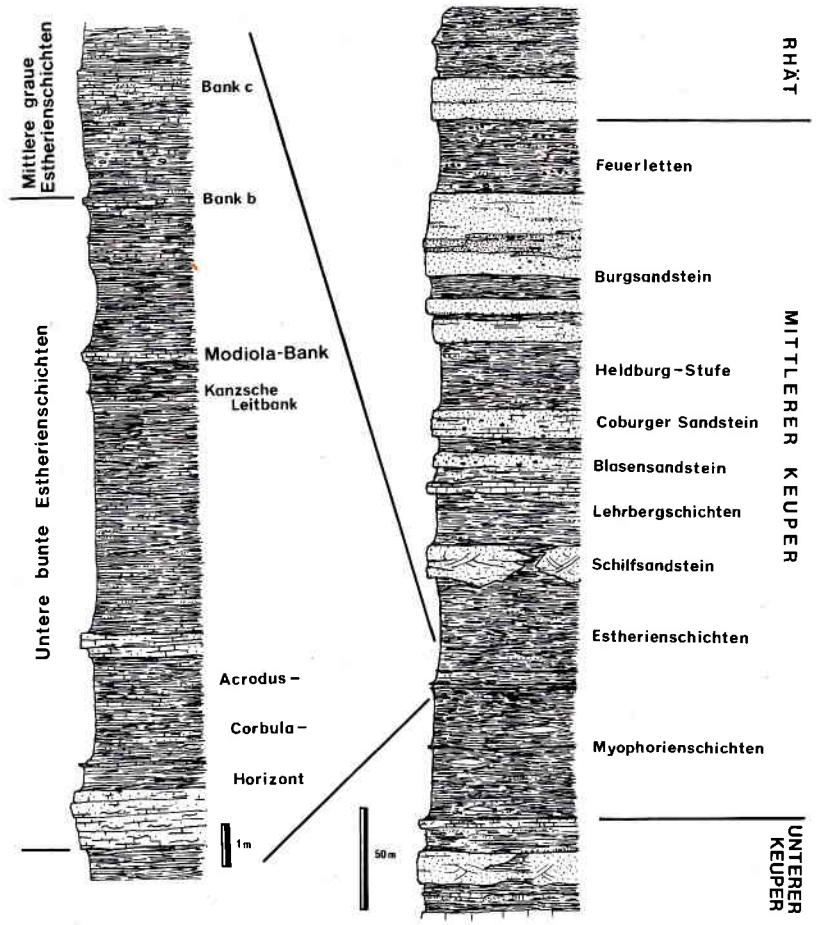

Abb. 1. Standardprofil des Keupers in Franken und Detailprofil des unteren Abschnitts der Estherienschichten.
Fig. 1. Standard section of the Keuper in Franconia and detailed section of the lower part of the Estherienschichten.

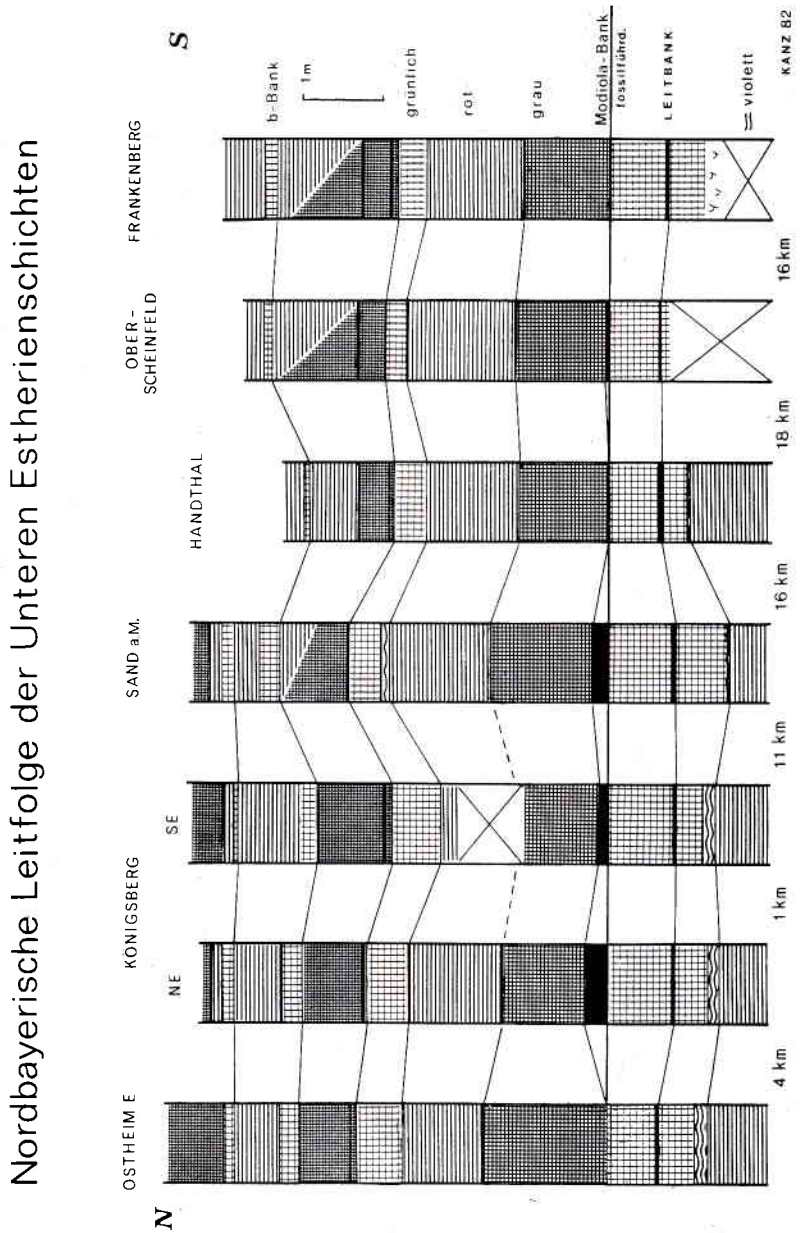

Abb. 2. Profilserie der Nordbayerischen Leitfolge aus den Haßbergen und dem Steigerwald (aus Kanz 1983: Abb. 3).
Fig. 2. Series of sections from the Nordbayerische Leitfolge within the Haßberge and the Steigerwald mountains (from Kanz 1983: Abb. 3).

über weite Gebiete aus. Die feinstratigraphische Abfolge und die faziellen Verhältnisse im Bereich der *Modiola*-Bank sind bei Kanz (1983) als Nordbayerische Leitfolge überarbeitet (Abb. 2). Die dabei neu ausgeschiedene Kanzsche Leitbank ist ein beständiger Leithorizont 60–80 cm unter dem Niveau der *Modiola*-Bank in der meist unsicher beurteilten Schichtenfolge. Hierin bildet auch die *Modiola*-Bank keine Ausnahme: Auf Grund der beobachteten relativ homogenen Ausbildung muß angenommen werden, daß in einigen Fällen Bänke aus ähnlichen stratigraphischen Niveaus fälschlich mit der *Modiola*-Bank des untersuchten Verbreitungsgebietes gleichgesetzt wurden.

Die Benennung der Bank geht auf Sandberger (1890) zurück, der sie mit der namengebenden Muschel von Zeil am Main erwähnt. In seiner Liste der Trias-Fossilien Unterfrankens ist seine *Modiola subdimidiata* gleichzeitig das einzige erwähnte Fossil. Die Bank ist im weiteren identisch mit Thürachs (1888–1889) „Bank a".

In der Abhandlung zur mainfränkischen Trias (Sandberger 1882: 16) werden neben Zeil zusätzlich die Fundpunkte Prappach und „Hochwand" (heute Hohe Wand oder Hohe Wann bei Haßfurt) erwähnt. Der damalige Fundpunkt Prappach ist sicher mit dem hier aufgeführten Fundort identisch, die Aufschlüsse von Zeil und Haßfurt sind heute verwachsen.

Lithologie und Fazies

Die *Modiola*-Bank ist bei größerer Mächtigkeit durch ihre lithologische Ausbildung relativ signifikant. Sie liegt dann als mittelgrauer, eckig bis splittrig brechender Steinmergel vor, wobei die Bruchflächen meist rundlich verlaufen. Kennzeichnend sind vor allem Tonflasern, die auf den welligen Schichtflächen innerhalb der Bank als papierdünne Auflage verbreitet sind. Ihre Farbe ist meist grau-schwarz oder anthrazitfarben, nach Kanz (1971) können sie in seltenen Fällen ziegelrote Ränder aufweisen. Bei Prappach treten wesentlich dickere, cm-große Tonfetzen mit organischem Anteil auf, die auffallend eckig begrenzt sind.

In der sonst meist undeutlich geschichteten Bank können lagenweise detritische Partikel angereichert sein, die entweder aus sehr kleinen Vertebratenresten oder terrigenen Quarzkörnchen bestehen. Die Matrix ist auffallend dicht. Der Dolomitgehalt beträgt bei Sand a. M. etwa 70% (Kanz 1983: 112). Bei geringmächtiger Ausbildung (Oberscheinfeld) ist der Anteil an Feinsand und Schluff größer, wobei teilweise sicherlich karbonatisches Zwischenmittel ausgewaschen wurde.

Im Anschliff (Abb. 8, Fig. 23) zeigt sich das bei größerer Mächtigkeit typische wolkige Gefüge der Bank. Basal ist im abgebildeten Handstück eine pelitische Lage von grünlichem Dolomitmergel zu erkennen, die intensiv bioturbat durchwühlt ist. Die hellen Ausfüllungen der Grabbauten durchziehen ungeregelt die Sedimentschicht. Die eigentliche *Modiola*-Bank

darüber besteht aus Dolomitsilt (hell) mit dunklen Tonzwischenlagen, an deren intensiver Fältelung Bioturbation und – im begrenzten Maße – turbulente Strömungsverhältnisse abgelesen werden können. Die dunklen Tonlagen markieren jeweils das Ende eines einzelnen Sedimentationszyklusses mit Ablagerung von Tontrübe. Andeutungsweise ist gradierte Schichtung erkennbar. Größere Plastiklasten (in der Abb. etwas über der Bildmitte) belegen die offenkundig begrenzte räumliche Ausdehnung der Sedimentationskörper.

Im Vergleich zu ähnlichen Bänken (*Anatina*-Bank, b-Bank, c-Bank, d-Bank; vgl. THÜRACH 1888), fehlt der *Modiola*-Bank meistens der Anflug eines grünlichen Farbtons. Lithologisch oft ähnliche Bänke des AC-Horizontes sind meist deutlich mächtiger und auf Grund der basalen Lage innerhalb der Unteren bunten Estherienschichten leicht von der *Modiola*-Bank zu unterscheiden.

Stratinomie

Die namengebende Muschel *Modiolus (M.) transiens* LINCK 1968 tritt bevorzugt in mächtigeren Bänken mit höherem Karbonatanteil auf. Sie kann dort als Massierung meist unscheinbarer Skulptursteinkerne einen großen Anteil am Gesamtvolumen der Bank ausmachen. Bei Sand liegen örtlich *Modiolus*-Steinkerne als dichte Packung vor, wobei die einzelnen Exemplare schlecht eingeregelt sind.

Die Fischreste sind häufig in den Partien mit homogener Matrix unregelmäßig verteilt und dann meist gut erhalten. Vertebratenreste können aber auch in schwach abgerolltem Zustand in detritischen Lagen eingestreut sein oder als sehr kleine Partikel einen großen Teil der klastischen Lagen selbst stellen. Conchostraken kommen vor allem in den tonigen Partien und Häutchen auf Schichtflächen vor. Ihre Klappen sind dann stets plattgedrückt, teilweise auch lateral deformiert und völlig entkalkt. Die verbleibenden organischen Häutchen sind häufig deutlich eingeregelt. In den helleren Steinmergelpartien kommen aber ebenfalls Einzelklappen von Conchostraken vor, die meist nur schwach deformiert sind und somit häufig noch die ursprüngliche Wölbung zeigen. Das Intercostalornament ging dennoch durch die Dolomitisierung verloren.

Fundpunkte

(Abb. 3)

Modiola-Bank:

Königsberg (r 35 98 030 h 55 49 850): Helle dolomitische Steinmergelbank von 10 cm Mächtigkeit. Die Bank beißt in der Straßenböschung südöstlich von Königsberg aus.

Prappach (r 32 96 700 h 55 47 350): Klassische Lokalität, bereits von NIES (1868) und SANDBERGER (1882) erwähnt. Die *Modiola*-Bank liegt als mittelgraue Steinmergelbank von etwa 10 cm Mächtigkeit vor und enthält auffallende cm-große, dunkle, organische Fetzen.

Zeil am Main (r 31 99 500 h 55 43 100): Klassische, heute verwachsene Lokalität am nördlichen Ortsausgang. Erster, von ZELGER (1867) erwähnter Fundpunkt.

Sand am Main (r 31 98 380 h 55 38 400): Temporärer Aufschluß am Westhang des Hermannsberges am Beginn des Straßentunnels. Bis 25 cm mächtige helle Steinmergelbank, die örtlich in tonigere Lagen übergeht. Lokal sehr reich an *Modiolus (M.) transiens*.

Handthal (r 36 03 350 h 55 26 900): Dünne, cm-dicke, härtere Schicht in den grünlichen, schiefrigen Ton-Siltsteinen der Abfolge; der Fundpunkt liegt am Stollberg.

Oberscheinfeld-Ost (r 36 04 300 h 55 08 720): Mittelgraue, härtere Schichten, örtlich mit großem Anteil an sehr feinem organischem Detritus und dann bankbildend. Insgesamt bis 6 cm mächtig. Der Fundpunkt liegt etwa 1 km östlich des Ortes an der Straße nach Erlabronn.

Oberscheinfeld-West (r 36 04 300 h 55 08 720): Mittelgraue, härtere Schicht, teilweise mit Detritus auf der Dachfläche. Die Mächtigkeit bewegt sich zwischen 0,5

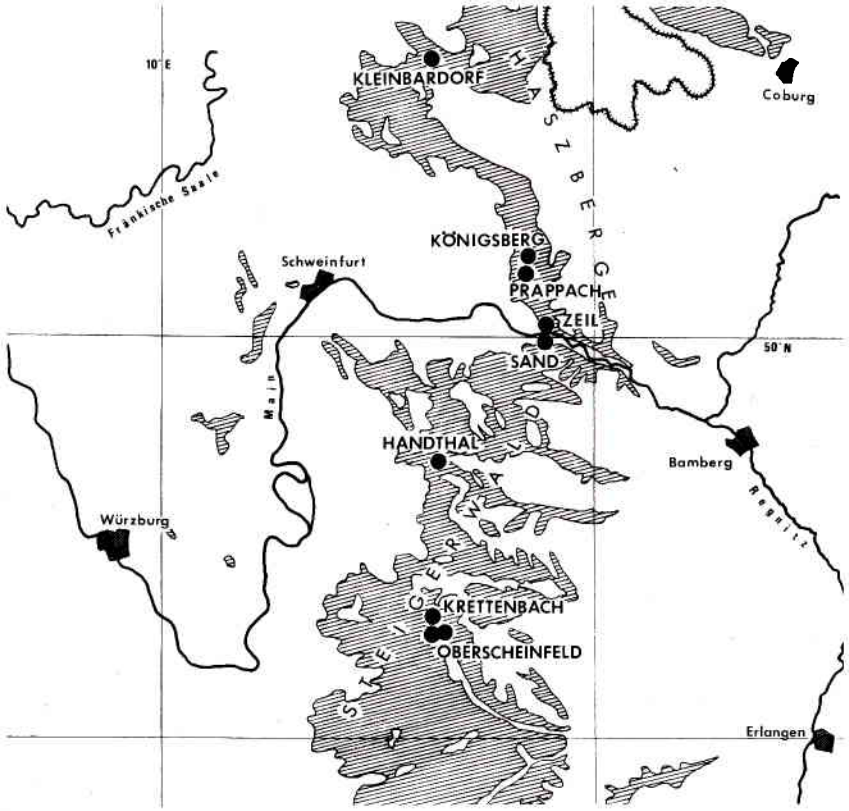

Abb. 3. Fundorte des behandelten Materials. Ausstrich des Gipskeupers schraffiert.
Fig. 3. Locality map of the described material. Gipskeuper beds hatched.

und 2 cm. Der Fundpunkt liegt etwa 1,3 km westlich des Ortes an einem Wegrain nahe der Straße nach Ziegenbach.

Bank c (THÜRACH 1888):

Krettenbach (r 36 03 070 h 55 10 220): Bis mehrere cm-dicke, härtere dunkelgrüngraue Schicht innerhalb der Abfolge. Zum Teil sind sehr dünne Detrituslagen eingeschaltet. Im Vergleich mit der *Modiola*-Bank fällt die völlig andere Färbung und die unruhigere und schiefrige Schichtung auf.

Obere Myophorienschichten:

Kleinbardorf (r 35 99 580 h 55 72 450): Hartes, mittelgraues Steinmergelbänkchen von einigen cm Mächtigkeit. Der Fundpunkt liegt am Hang unmittelbar neben dem Fußballplatz nördlich des Ortes. Die abgebildeten Conchostraken stammen aus dem unteren der beiden aufgeschlossenen Bänkchen. Beide Bänkchen besitzen wahrscheinlich noch keine formellen stratigraphischen Bezeichnungen.

Systematische Beschreibungen

Das vorliegende Material ist exemplarisch im Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt/M., hinterlegt. Für die abgebildeten Stücke ist die Inventarnummer mit dem Zusatz „SMF" angegeben. Im Geologisch-Paläontologischen Institut Würzburg aufbewahrte Stücke sind mit „GPIW" gekennzeichnet. Davon abweichende Aufbewahrungsorte sind gesondert vermerkt.

Pflanzenreste

In sämtlichen Lokalitäten sind in der *Modiola*-Bank eingeschwemmte Pflanzenreste enthalten. Meist handelt es sich um inkohlte Holzfragmente, seltener um Häcksel von Blättern. Bestimmbare Reste sind sehr selten. Als Beispiel ist lediglich ein Einzelblättchen von *Cycadites* ? sp. (Abb. 8, Fig. 19) wiedergegeben.

Fauna

Stamm Mollusca CUVIER

Klasse Pelecypoda GOLDFUSS 1820

Unterklasse Pteriomorphia BEURLEN 1944

Familie **Mytilidae** RAFINESQUE 1815

Unterfamilie **Modiolinae** KEEN 1958

Modiolus LAMARCK 1799

Typusart: *Mytilus modiolus* LINNÉ 1758

Modiolus-Arten wurden von LINCK (1968, 1972) in größerer Zahl aus dem mittleren Keuper beschrieben. Speziell Mytiloiden variieren aber sehr in der Form ihrer Klappen, nicht nur in Abhängigkeit vom jeweiligen Alter der

Individuen, sondern auch vom Nahrungsangebot und vom Salzgehalt des Habitats, wie man an festgehefteten Stücken an den Abwasserröhren von Hafenstädten gut beobachten kann. Zusätzlich ist bei den Stücken aus den relativ schmächtigen Bänkchen des Mittleren Keupers eine Veränderung des Umrisses bereits durch eine schwache Deformation wahrscheinlich. Einige der neuen Arten benötigen deshalb eine Revision. Bereits aus ökologischen Gründen scheint ein Vorkommen von 7 *Myoconcha*-, 6 *Mytilus*- und 12 *Modiolus*-Taxa innerhalb einer Fundschicht, wie sie LINCK (1968) referiert, unmöglich zu sein.

Modiolus (Modiolus) transiens LINCK 1968

Abb. 5, Fig. 1–9

1868 *Modiola* cf. *dimidiata* MÜNSTER 1841. — NIES, Keuper im Steigerwald: 44.
v 1882 *Modiola subdimidiata* SANDB. — SANDBERGER, Triasformation im Maingebiete: 16, 17.
v 1890 *Modiola subdimidiata* SANDB. — SANDBERGER, Übersicht der Versteinerungen: 42, 43 (ohne Abb.!).
? 1908 *Mytilus subdimidiatus* SANDBERGER. — ZELLER, Lettenkohle und Keuper in Schwaben: 68–70; Taf. I, Fig. 1.
? 1928 *Mytilus subdimidiatus* SANDBERGER. — SCHMIDT, Lebewelt der Trias: 169; Fig. 371.
1968 *Modiolus* cf. *minutus* (GOLDFUSS) A. — LINCK, Muschelfauna von Eberstadt: 100; Taf. II, Fig. 23.
1968 *Modiolus* cf. *minutus* (GOLDFUSS) B. — LINCK, Muschelfauna von Eberstadt: 100–101; Taf. II, Fig. 24.
* 1968 *Modiolus transiens* n. sp. — LINCK, Muschelfauna von Eberstadt: 103; Taf. II, Fig. 28.
? 1968 *Modiolus formosissimus* n. sp. — LINCK, Muschelfauna von Eberstadt: 103; Taf. III, Fig. 29.
1968 *Modiolus dorsocurvatus* n. sp. — LINCK, Muschelfauna von Eberstadt: 103–104; Taf. III, Fig. 30.
? 1968 *Modiolus mediocarinatus* n. sp. — LINCK, Muschelfauna von Eberstadt: 104; Taf. III, Fig. 31.
v 1971 *Modiolus* sp. — KANZ, Kartierung: 20; Taf. 2, Fig. 2.
? 1972 *Modiolus* cf. *dorsocurvatus* LINCK (*M. dorsocurvatus* in tab.). — LINCK, Oberer Gipskeuper: 224–225; Taf. 13, Fig. 13.
1972 *Modiolus sandbergeri* sp. (nov. nomen). — LINCK, Oberer Gipskeuper: 227–228; Taf. 13, Fig. 20.
1972 *Modiolus sandbergeri latior* n. ssp. — LINCK, Oberer Gipskeuper: 228–229; Taf. 13, Fig. 21.
? 1972 *Modiolus* cf. *subcarinatus* (BITTNER). LINCK, Oberer Gipskeuper: 229; Taf. 13, Fig. 19.
? 1972 *Modiolus* aff. *raiblianus* (BITTNER). — LINCK, Oberer Gipskeuper: 229–230; Taf. 13, Fig. 22.
? 1972 *Modiolus stockheimensis* n. sp. — LINCK, Oberer Gipskeuper: 231; Taf. 13, Fig. 23.
v 1983 *Modiola sp.* — KANZ, Estherienschichten: 108.
non 1850 *Mytilus subdimidiatus* n. sp. — d'ORBIGNY, Prodrome: 200.

Vorliegendes Material: Etwa 50, zum Teil stark deformierte Skulptursteinkerne; abgebildet: SMF 44090 (Abb. 5, Fig. 3), 44091 (Abb. 5, Fig. 4 a, b), 44092 (Abb. 5, Fig. 5), 44093 (Abb. 5, Fig. 6), 44094 (Abb. 5, Fig. 7), 44095 (Abb. 5, Fig. 8 a–c), 44096 (Abb. 5, Fig. 9), GPIW F 2091 (Abb. 5, Fig. 1), Original KANZ (Abb. 5, Fig. 2); ferner hinterlegt: SMF 44100, 44101, 44102, 44105, 44106, 44107. — Fundorte: Königsberg/Ufr., Prappach, Zeil (einziges vorliegendes Exemplar SANDBERGERS), Sand, Oberscheinfeld-West. — Fundschicht: *Modiola*-Bank, Mittlerer Keuper.

Beschreibung: Sehr variable Art mit gerundetem Wirbel, der in der Aufsicht terminal liegt. Schloßrand kaum gebogen, geht mit einem schwachen Knick in den relativ mäßig gebogenen Hinterrand über. Ventralrand bei kleinen Stücken fast gerade, bei großen Exemplaren mäßig gebogen. Gut erhaltene Stücke zeigen eine breite Senke, die den Wirbel hinten begrenzt und zur Mitte des Ventralrandes verläuft. Der Rücken, der die Siphonalteilung repräsentiert, ist schwach gebogen und verläuft durch den relativ stark dorsal gelegenen Wirbel auffallend diagonal.

Vergleich: Relativ kennzeichnend für die Art ist der flache Bogen des Hinterrandes, die relativ enge Biegung des posterodorsalen Randes und die Lage des Wirbels. Ähnliche Arten innerhalb der germanischen Trias sind vor allem *Modiolus (M.) minutus* (GOLDFUSS 1838), der durch den stärker ventral gelegenen Wirbel, den schärferen Kiel und die wohl insgesamt schlankere Gestalt unterschieden ist, und alle als fragliche Synonyme aufgelisteten Arten LINCKS, sofern sie nicht mit der beschriebenen Art identisch sind. Auf einzelne Taxa gesondert einzugehen ist wegen der teils mangelhaften Erhaltung der bei LINCK (1968, 1972) abgebildeten Stücke und der nicht zu ermittelnden Varianz wertlos. Auf Grund der Varianzbreite bei den Stücken aus der *Modiola*-Bank des Steigerwaldes sind jedenfalls *Modiolus dorsocurvatus* LINCK 1968, *M. sandbergeri* LINCK 1972, *M. sandbergeri latior* LINCK 1972 und wahrscheinlich auch *M. mediocarinatus* LINCK 1968 und *M. stockheimensis* LINCK 1972 als Synonyme von *Modiolus (M.) transiens* LINCK 1968 zu betrachten. Der Holotyp von *M. (M.) transiens* ist ein wohl leicht deformiertes Exemplar der Art. Besser erhalten ist der Holotyp von *M. (M.) dorsorectus*, der mit den fränkischen Stücken mehr oder weniger völlig übereinstimmt. *M. (M.) transiens* beansprucht aber Zeilenpriorität.

Bemerkungen: Die im einzelnen komplizierte Geschichte des Taxons hat bereits LINCK (1972: 227) kurz umrissen. Ergänzend sei darauf hingewiesen, daß *Modiolus subdimidiatus* SANDBERGER 1890 als jüngeres Homonym zu *Mytilus subdimidiatus* D'ORBIGNY 1850 invalid ist.

Der von ZELLER (1908) gewählte Neotyp (!) aus Württemberg ist stärker verdrückt und taxonomisch nicht sicher zu beurteilen. Die Darstellung in SCHMIDT (1928: Fig. 371) zeigt dasselbe Stück, ohne den etwas ausgebauchten Ventralrand zu entzerren. LINCK (1972) wählte aus dem Locus typicus ZELLERS illegitimerweise einen neuen Typus und ein nomen novum, nachdem er in Würzburg kein Belegstück finden konnte. Tatsächlich existiert in der Sammlung des Würzburger Instituts wohl nur noch ein Exemplar, das

zudem als „*Mytilus subdimidiatus*, *Modiola*-Bank, Marktzeulen b. Lichtenfels" inventarisiert ist. Das Stück stammt wohl aus Zeil am Main, da beim angeführten heutigen Ort Marktzeuln kein Gipskeuper ausstreicht.

Maße: Die Größe der vorliegenden Klappen schwankt in der Länge zwischen 1,2 und 3,1 cm, in der Breite zwischen 0,7 und 1,3 cm, wobei größere Stücke meist quer komprimiert sind. Das Verhältnis von Länge zu Breite schwankt zwischen etwa 1,5 und 2,3, wobei sich ein klarer Trend zur Reduktion des Wertes mit zunehmender Größe ablesen läßt.

Modiolus (Sanda) n. subg.

Typusart: *M. (S.) semicircularis* n. subg., n. sp.

Derivatio nominis: Nach der Typuslokalität Sand benannt.

Diagnose: Eine Untergattung von *Modiolus* mit folgenden besonderen Merkmalen: Schloßrand fast gerade, kurz und mit der Oro-Anal-Achse einen relativ großen Winkel einschließend. Schloßplatte relativ breit und von der übrigen Klappe durch eine Furche abgesetzt.

Vergleich: Durch den relativ großen Winkel (60–70°) zwischen Schloßrand und der längsten (Oro-Anal-)Achse besitzen die Klappen eine auffallend breite, zungenförmige Gestalt. Der Schloßrand geht dazu bei der Typusart mit einem deutlichen Knick in den Hinterrand über. Zusätzlich unterscheidet sich *Sanda* von der Typusuntergattung auch durch die in der Aufsicht gut sichtbare Schloßplatte.

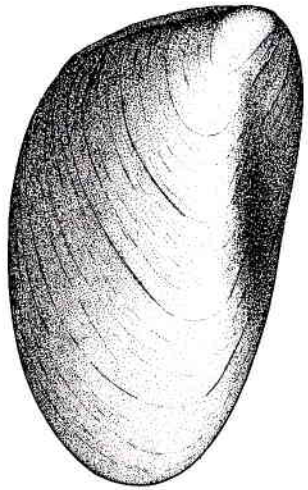

Abb. 4. *Modiolus (Sanda) semicircularis* n. subg., n. sp. Rekonstruktion.

In der Form ist die rezente *Modiolula* SACCO 1898 ähnlich, die sich durch die schlecht abgesetzte Schloßplatte und, soweit sichtbar, durch die Striae am Schloßrand unterscheidet.

Modiolus (Sanda) semicircularis n. subg., n. sp.

Abb. 4; Abb. 5, Fig. 10–11

Derivatio nominis: vom lat. *semicircularis* = halbkreisförmig, wegen des Umrisses der Klappen.

Holotyp: Das Exemplar aus Abb. 5, Fig. 10a–d. – Locus typicus: Sand am Main. – Stratum typicum: *Modiola*-Bank, Mittlerer Keuper.

Abb. 5.

Fig. 1–9. *Modiolus (Modiolus) transiens* (LINCK 1968) .....

1. Rechte Klappe; einziges Belegstück aus der alten Würzburger Sammlung; *Modiola*-Bank, Zeil a. M.; x 2. – Slg. Geol. - Pal. Inst. Würzburg, F 2091; inv. als „*Mytilus subdimidiatus*, *Modiola*-Bank, Marktzeulen bei Lichtenfels".
2. Rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Königsberg; x 2. – Original zu KANZ (1971: Taf. 2, Fig. 2).
3. Rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Sand; x 3. – SMF 44090.
4. Linke Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-West. – SMF 44091. a) Ventralansicht. – b) Seitenansicht; jeweils x 3.
5. Rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Prappach; x 3. – SMF 44092.
6. Rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Prappach; x 2. – SMF 44093.
7. Rechte Klappe, typisch verformt, mit starker dorsoventraler Komprimierung; *Modiola*-Bank, Fp. Sand; x 2. – SMF 44094.
8. Rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Sand. – SMF 44095. a) Blick auf die Wirbelregion. – b) Seitenansicht. – c) Ventralansicht; jeweils x 3.
9. Rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Sand; x 2. – SMF 44096.

Fig. 10–11. *Modiolus (Sanda) semicircularis* n. subg., n. sp. .....

10. Holotyp, rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Sand. – SMF 44097. a) Blick auf die Wirbelregion (beachte die deutliche Schloßplatte). – b) Seitenansicht. – c) schräge Dorsalansicht. – d) schräge Ventralansicht; jeweils x 3.
11. Paratypoid, linke Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Sand; x 2. – SMF 44098.

Fig. 12–16. *Cyzicus (Euestheria) minutus albertii* (VOLTZ 1835) .....

12. Rechte Klappe; Obere Myophorienschichten Fp. Kleinbardorf; x 10. – SMF 44099.
13. Paratypoid, rechte Klappe; Original REIBLES (1959, 1962); Unterer Lettenkeuper, Bohrung Staustufe Schweinfurt; x 10. – Slg. Geol.-Pal. Inst. Würzburg K 4_1.
14. Paratypoid, rechte Klappe; Original REIBLES (1959, 1962); Unterer Lettenkeuper, Bohrung Staustufe Schweinfurt; x 10. – Slg. Geol.-Pal. Inst. Würzburg K 4_1.
15. Paratypoid, linke Klappe; Original REIBLES (1959, 1962); Unterer Lettenkeuper, Bohrung Staustufe Schweinfurt; x 10. – Slg. Geol.-Pal. Inst. Würzburg K 4_1.
16. Neotyp, rechte Klappe; Original REIBLES (1959: Taf. 4, Fig. 1; 1962: Taf. 7, Fig. 7); Unterer Lettenkeuper, Bohrung Staustufe Schweinfurt; x 10. – Slg. Geol.-Pal. Inst. Würzburg K 4_1.

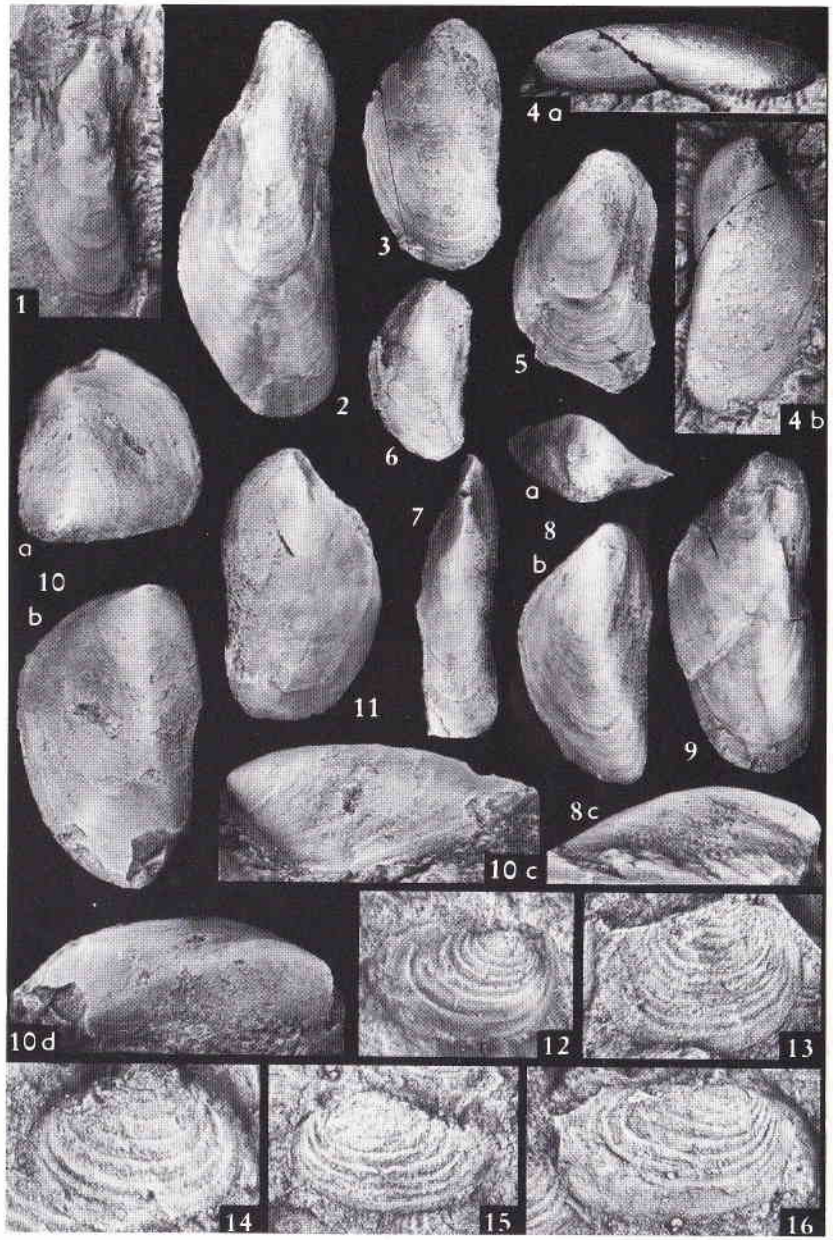

Abb. 5. (Legende s. S. 282).

Vorliegendes Material: Drei sicher der Art zugehörige Stücke, mehrere taxonomisch nicht exakt beurteilbare Exemplare; abgebildet: SMF 44097 (Abb. 5, Fig. 10 a–d) und 44098 (Abb. 5, Fig. 11); ferner hinterlegt: SMF 44103 und 44104. — Fundort und -schicht: Alle topo- und stratotypisch.

Diagnose und Vergleich: Siehe Untergattung (wegen Monotypie).

Beschreibung: Klappe breit modioliform. Wirbel gerundet, liegt in der Aufsicht fast terminal. Schloßrand schwach gebogen, kurz, geht mit einem deutlichen Knick in den mäßig gebogenen Hinterrand über. Der Ventralrand ist leicht gebogen und zeigt hinter dem Fußrand einen schwachen Sinus, der auf der Klappenfläche in eine sehr schwache Senke übergeht, die wiederum direkt zum Wirbel verläuft. Der Rücken über der Siphonalteilung ist schwach gebogen und trifft deutlich vor der Umbiegung von Ventral- zum Hinterrand auf den Ventralrand. Der Schloßrand schließt mit der Oro-Anal-Achse einen Winkel von 60–70° ein (bei *M.* (*Modiolus*) normalerweise um 50–55°). Die Schloßplatte ist durch eine deutliche Furche abgetrennt und relativ breit. Sie besitzt nach einem gut erhaltenen Stück keine Striae am Schloßrand der Wirbelregion.

Maße: Die drei sicheren Exemplare der Art schwanken in der Länge der Klappen (längste Achse) zwischen 1,6 und 2,1 cm, in ihrer Breite zwischen 0,85 und 1,25 cm und im Verhältnis Länge zu Breite zwischen 1,65 und 1,90.

Stamm Arthropoda

Überklasse Crustacea

Klasse Branchiopoda Latreille 1817

Ordnung Conchostraca Sars 1867

Conchostraken gehören im Gipskeuper bei der allgemeinen Armut an gefundenen Resten zu den am häufigsten angeführten Fossilien. Gerade für diesen stratigraphischen Bereich haben die Arbeiten von Reible (1959 u. 1962) und Warth (1969) in den letzten Jahren wesentlich zur Bereicherung der Kenntnisse über diese Gruppe beigetragen. Denn hauptsächlich die geringen Kenntnisse über Conchostraken haben in der Literatur dazu geführt, daß meist „Estherien" des Gipskeupers in Erläuterungen zu Kartenblättern generell mit dem Namen „*Isaura laxitexta*" oder „*Estheria minuta*" belegt wurden. Die allerdings offenbar bereits erkannte Formenvielfalt führte zu mehr oder weniger abenteuerlichen Abbildungen (vgl. z. B. Schmidt 1928: Fig. 861; bei vielen kartierenden Geologen noch zur Bestimmung der Funde herangezogen).

Grundsätzlich ist zu bemerken, daß die obenangeführten Arbeiten zur Klärung der systematischen und taxonomischen Verhältnisse der Conchostraken beigetragen haben. Für den Ungeübten ist allerdings die exakte Bestimmung mittlerweile in der Regel nicht mehr möglich. Die Reste aus den

Sedimenten des Gipskeupers sind meist sehr schlecht erhalten, wobei nicht so sehr die häufig deutliche Deformation der Stücke das Hauptproblem darstellt, sondern die Tatsache, daß in den dolomitsiltigen Bänken in den allermeisten Fällen der karbonatische Anteil der Schalen weggelöst ist und entweder nur die plattgedrückten organischen Häutchen oder gar nur der Skulptursteinkern überliefert sind. Dabei ging in der Regel die Skulpturierung der Intercostalflächen verloren, die entscheidend für eine genaue Bestimmung sein kann. In günstigen Fällen bleiben bei der Fossilisation an umgebogenen Vorder- und Hinterrändern unter Umständen Relikte der Skulptur erhalten; bei reinen Steinkernen wurden solche Informationen in keinem Fall beobachtet. Da dem Autor das von Reible untersuchte Originalmaterial zur Verfügung stand, konnte authentisch belegt werden, daß beispielsweise bei dem ausgezeichnet erhaltenen Stück Reibles (1959, Taf. 4, Fig. 8 und 1962, Taf. 8, Fig. 4) mit einer sehr gut erhaltenen Schalenskulptur an den Stellen des Stückes, an denen die Schale abgesprungen ist, keinerlei Skulptur erhalten blieb. Besser sind Negative, die auch bei einiger Deformation noch Reste der Skulptur überliefern können.

Bei nicht erhaltener Skulptur liefert eine Bestimmung mit Hilfe von Umriß und Größe des Carapax in der Regel keine eindeutige Information über das vorliegende Taxon: die allgemein üblich angegebenen Verhältniszahlen von Höhe und Länge können nur ein Anhaltspunkt sein; nach statistischen Auswertungen darf man annehmen, daß bei normal erhaltenen Stücken, die auf Schichtflächen angereichert werden, etwa 30 % der Werte außerhalb der von Warth (1969) angegebenen Werte liegen dürften (Abb. 6). Die prozentuale Standardabweichung vom Mittelwert

$$\sigma = \frac{\sqrt{\frac{\Sigma\ (X-M)^2}{n}}}{M} \cdot 100$$

des angegebenen Verhältnisses schwankt bei den untersuchten Faunen von *C. (E.) minutus multicostatus* n. ssp. zwischen den einzelnen Populationen von 13 bis 19 %; supraspezifisch wurden Schwankungen zwischen 8 und 25 % errechnet. Als Beispiel für die extreme Varianzbreite der Klappenform sei auf das Exemplar in Abb. 7, Fig. 6 hingewiesen.

Ebenso sind selbstverständlich die bloßen Längenangaben nicht als diagnostisches Merkmal zu benutzen. Selbst das größte Exemplar einer eingebetteten Population kann erheblich unter dem in der Literatur angegebenen Wert liegen.

Die Beschreibung des vorliegenden Materials der *Modiola*-Bank wird als exemplarisch für die Erhaltung und Varianz der Conchostraken des Gipskeupers verstanden. Deshalb sind zum Vergleich Exemplare aus der d-Bank und den oberen Myophorienschichten behandelt.

Unterordnung Spinicaudata LINDNER 1945

Familie **Cyzicidae** STEBBING 1910

Cyzicus AUDOUIN 1837

Typusart: *Limnadia tetracera* KRYNICKI 1830

Cyzicus (Euestheria) DEPÉRET & MAZERAN 1912

Typusart: *Posidonia minuta* VON ZIETEN 1833

Über die gültige Nomenklatur der Trias-Estherien besteht offenkundig weiterhin große Unklarheit, obwohl sie von TASCH (in Treatise 1969: R151)

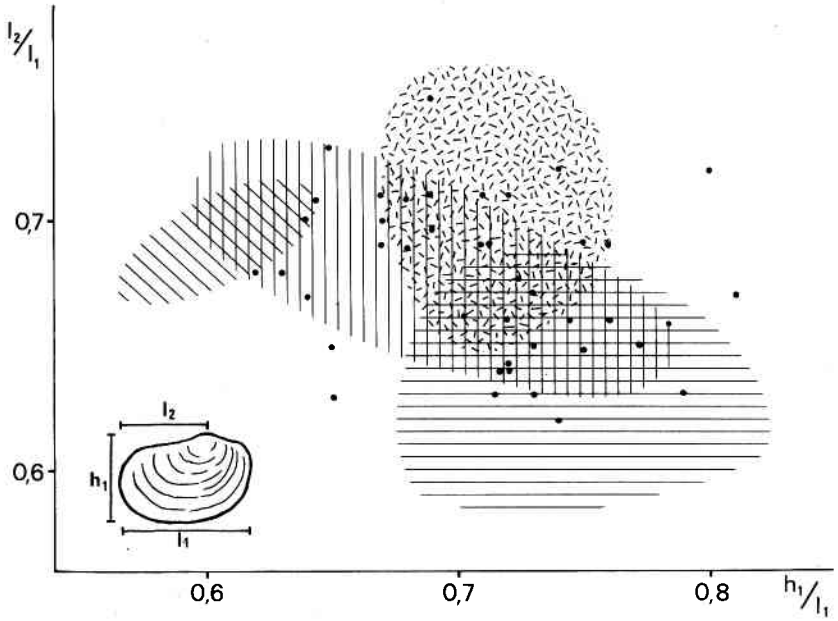

Abb. 6. Diagramm der Längen-/Höhenverhältnisse bei den Klappen verschiedener Trias-Conchostraken und ihre Varianzbreite. Punkte = vorliegende Stücke von *Cyzicus (E.) minutus multicostatus* n. ssp., horizontal schraffiert = Exemplare von *Isaura m. minuta* in REIBLE (1962, zum Teil nicht abgebildet), vertikal schraffiert = Exemplare von *Estheria minuta* in JONES (1862), schräg schraffiert = Exemplare von *Isaura m. albertii* in REIBLE (1962, teilweise nicht abgebildet), gestrichelt = Exemplare von *Isaura laxitexta* in REIBLE (1962, teilweise nicht abgebildet).
Fig. 6. Diagram of the height-length-ratios of various triassic conchostracans and their varieties. Points = present material of *Cyzicus (E.) minutus multicostatus* n. ssp., horizontally hatched = specimens of *Isaura m. minuta* in REIBLE (1962, partly not figured), vertically hatched = specimens of *Estheria minuta* in JONES (1862), oblique hatched = specimens of *Isaura m. albertii* in REIBLE (1962, partly not figured), line-dotted = specimens of *Isaura laxitexta* in REIBLE (1962, partly not figured).

eindeutig geklärt wurde. *Estheria* RÜPPELL 1837 ist ein jüngeres Homonym der Gattung *Estheria* ROBINEAU-DESVOIDY 1830. *Isaura* JOLY 1842 ist ein jüngeres Synonym von *Cyzicus* AUDOUIN 1837. Für fossile Estherien begründeten DEPÉRET & MAZERAN 1912 die valide Untergattung *Euestheria* innerhalb der damals gebräuchlichen Gattung *Estheria*. Als Typusart wählten die Autoren *E. (Euestheria) minuta* (ZIETEN 1833), womit der in den letzten Jahren häufiger benutzte Name *Palaeestheria* BARNARD 1929 ein jüngeres Synonym von *Euestheria* und damit ebenfalls ungültig ist.

Cyzicus (Euestheria) minutus (VON ZIETEN 1833)

Cyzicus (Euestheria) m. minutus (VON ZIETEN 1833)

* 1833 *Posidonia minuta* GOLDFUSS spec. — ALBERTI, Monographie: 120.
v 1959 *Isaura minuta* (VON ZIETEN 1833). — REIBLE, Conchostraken: 48–49, Taf. 3, Fig. 4–8, Abb. 12.
v 1962 *Isaura minuta* (VON ZIETEN 1833). — REIBLE, Conchostraken: 205–207, Taf. 7, Fig. 4–6, Abb. 11 (dort ältere Synonyme).
1969 *Palaeestheria minuta* (ZIETEN 1833). — WARTH, Conchostraken: 134–136, Taf. 1, Fig. 1, 2, Abb. 7 (dort ältere Synonyme).
1971 *Isaura minuta minuta* (v. ZIETEN, 1833). — GALL, Grès à *Voltzia:* 39–40, Taf. VII, Fig. 1, 2.

REIBLE (1959: Taf. 3, Fig. 4) wählte einen Neotypus für die Typusunterart, der aus den Oberen Röttonen (Oberer Buntsandstein) stammte. Da aber das Originalmaterial ZIETENS, wie WARTH (1969: 135–136) ausführt, sehr wahrscheinlich aus dem Unteren Keuper stammt, muß man den ersatzweise von WARTH (1969: Taf. 1, Fig. 2) gewählten Neotypus als maßgebend betrachten. Allerdings ist auch bei dem Stück von REIBLE, entgegen der Meinung WARTHS, kein Intercostalornament sichtbar. Die abgebildeten Exemplare REIBLES mit einem Intercostalornament von kleinen Polygonen stammen allesamt aus dem stratigraphischen Bereich vom oberen Hauptmuschelkalk bis zum unteren Lettenkeuper. Die einzelnen Polygone sind dabei deutlich kleiner als beispielsweise bei dem von JONES (1862: Taf. 1, Fig. 30) abgebildeten Exemplar. Auch bei Einzelstücken aus dem höheren Lettenkeuper scheint die Größe der Polygone, soweit erkennbar, zu schwanken und könnte durchaus milieuabhängig sein. Bei einzelnen Stücken ist die Größe der Skulptur so stark reduziert, daß einzelne Körnchen kaum mehr zu erkennen sind und von den Sedimentpartikeln maskiert werden. Da ich im Augenblick keine diagnostischen Unterschiede zwischen den Exemplaren mit gut erkennbaren Polygonen in den Intercostalflächen und denjenigen mit nicht erkennbarem Intercostalornament sehe, bezeichne ich alle als *C. (E.) minutus minutus.*

Cyzicus (Euestheria) minutus multicostatus n. ssp.

Abb. 7, Fig. 1–15

Derivatio nominis: Von lat. *multicostatus* = vielrippig, wegen der verhältnismäßig großen Zahl von Wachstumsrippen auf dem Carapax.

Locus typicus: Oberscheinfeld-Ost. — Stratum typicum: *Modiola*-Bank, Mittlerer Keuper.

Vorliegendes Material: Mehrere Dutzend Einzelklappen, zum Teil körperlich erhalten, meist verschwemmt und plattgedrückt auf Schichtflächen; abgebildet: SMF 44060 (Abb. 7, Fig. 1), 44061 (Abb. 7, Fig. 2), 44062 (Abb. 7, Fig. 3), 44063 (Abb. 7, Fig. 4), 44064 (Abb. 7, Fig. 5), 44065 (Taf. II, Fig. 6), 44066 (Abb. 7, Fig. 7 a, b), 44067 (Abb. 7, Fig. 8), 44068 (Abb. 7, Fig. 9), 44069 (Abb. 7, Fig. 10), 44070 (Abb. 7, Fig. 11), 44071 (Abb. 7, Fig. 12 a, b), 44072 (Abb. 7, Fig. 13 a,b), 44073 (Abb. 7, Fig. 14), 44074 (Abb. 7, Fig. 15); ferner hinterlegt: SMF 44085, 44086, 44087, 44088, 44098. — Fundorte: Oberscheinfeld-Ost, Oberscheinfeld-West. — Fundschicht: Nur stratotypisch.

Diagnose: Eine Unterart von *Cyzicus (E.) minutus* mit folgenden besonderen Kennzeichen: Rippen meist nur schwach und sehr zahlreich (meist weit über 20), mit unregelmäßigem Abstand; Umriß oviform/telliniform, Wirbel überragt den Dorsalrand meist deutlich.

Beschreibung: Carapax von telliniformem Umriß, Dorsalrand mäßig bis kräftig gebogen. Wirbel klein, überragt den Dorsalrand in der Regel deutlich. Konzentrische Rippen meist schwach ausgebildet, dicht gedrängt, in meist relativ unregelmäßigem Abstand aufeinander folgend; ihre Anzahl schwankt bei dem vorliegenden Material zwischen etwa 20 und über 40. Intercostalornament nicht zu erkennen.

Vergleich: Die neue Unterart unterscheidet sich von *C. (E.) m. minutus* durch die schwächeren und zahlreicheren Rippen; sie stimmt darin und in der Größe besser mit *C. (E.) fimbriatus* (Warth 1969) überein. Wie bei den meisten Stücken der Typusunterart ist aber eine Skulptur nicht erkennbar. Die Erhaltung bei den Exemplaren aus den Steinmergelpartien der *Modiola*-Bank ist aber sicher gut genug, um ausschließen zu können, daß das für *C. (E.) fimbriatus* charakteristische Intercostalornament aus radialen Netzleisten vorhanden war. Gegenüber *C. (E.) minutus albertii* (Voltz 1835) ist *C. (E.) m. multicostatus* durch den stärker gebogenen Dorsalrand, den rundlicheren Umriß und den meist zentraler liegenden Wirbel unterschieden. *C. (E.) m. brodieanus* (Jones 1862) unterscheidet sich bereits durch die weitaus geringere Anzahl von Rippen (10–14) deutlich.

Von den weiteren Arten der Untergattung stimmen *C. (E.) yimenensis* Wang 1974 und *C. (E.) contractus* Wang 1974 in ihrer Rippenzahl gut mit *C. (E.) m. multicostatus* überein. Bei beiden Arten sind allerdings die Rippen kräftiger und regelmäßiger angeordnet. *C. (E.) yimenensis* ist zudem nach dem Holotyp gedrungener, *C. (E.) contractus* (trotz der Deformation des Holotyps) etwas schlanker und hat einen näher am Vorderende liegenden Wirbel. Bei beiden Arten ist nichts über das Intercostalornament bekannt.

Bemerkungen: Wie bei den von Reible (1959, 1962) bearbeiteten Stücken lassen sich grob zwei morphologische Typen innerhalb der Populationen unterscheiden, die auf Sexualdimorphismus beruhen dürften. Die analog zu Reible als Carapaces von Weibchen bezeichneten Exemplare haben einen gedrungenen, oviformen Umriß (Verh. Breite zu Länge meist um 0,70), die Carapaces von männlichen Exemplaren sind dagegen etwas stärker gestreckt (Verh. Höhe zu Länge um 0,65) und besitzen einen im Verhältnis näher am Vorderrand liegenden Wirbel. Die Weibchen überwiegen zahlenmäßig bei weitem, allerdings sind Größenunterschiede wohl nicht signifikant festzustellen.

Die Abbildungen auf den Tafeln sollen daneben die große Varianzbreite der Form dokumentieren, die nur zum geringen Teil auf Deformation und Milieuunterschiede des jeweiligen einbettenden Sedimentes zurückgeführt werden kann, wie Abb. 6 zeigt. Auch eine Änderung der Gestalt innerhalb der Ontogenese, also allometrisches Wachstum der Klappen, läßt sich nicht eindeutig nachweisen.

Maße: Bei den vorliegenden Stücken schwankt die Länge zwischen 1,45 und 4,0 mm, wobei 90 % der Stücke zwischen 1,8 und 3,3 mm liegen. Die Höhen liegen zwischen 1,9 und 3,1 mm, davon 90 % zwischen 1,3 und 2,4 mm. Das Verhältnis von Höhe zu Länge liegt meist zwischen 0,65 und 0,75.

Cyzicus (Euestheria) minutus albertii (Voltz 1835)

Abb. 5, Fig. 12–16; Abb. 7, Fig. 19

* 1835 *Posidonia* ? *Albertii* Nob. — Voltz, Grès bigarré: 7 Fußnote.
1862 *Estheria minuta var. Albertii* — Jones, Fossil Estheriae: 52–53; Taf. 5, Fig. 9.
? 1864 *Posidonia Albertii* Voltz — Alberti, Trias: 192.
v 1959 *Isaura minuta albertii* (Voltz 1835) — Reible, Conchostraken: 50–52, Taf. 4, Fig. 1–2, Abb. 13, 14 (partim).
v 1962 *Isaura minuta albertii* (Voltz 1835) — Reible, Conchostraken: 207–208; Taf. 7, Fig. 7, Abb. 12.

Vorliegendes Material: 8 Klappen aus den Myophorienschichten und die Stücke Reibles (1959, 1962) abgebildet: GPIW K 4_1 (Abb. 5 Fig. 13–16, alle Stücke auf einem Stein; Neotypus Fig. 16), SMF 44099 (Abb. 5 Fig. 12), SMF 44078 (Abb. 7, Fig. 19). — Fundorte: Kleinbardorf, Bohrung Staustufe Schweinfurt. — Fundschichten: Unterer Lettenkeuper, obere Myophorienschichten.

Beschreibung: Carapax im Umriß oval, telliniform; Dorsalrand kurz bis mittellang, gebogen, Wirbel leicht supramarginal, an der Grenze zwischen mittlerem und vorderem Drittel liegend; mit sehr kräftigen konzentrischen Rippen, deren Zahl zwischen 10 und 14 schwankt; Intercostalornament kleine Polygone ??; einzelne radiale Streifen werden durch die Erhaltung wohl vorgetäuscht.

Bemerkungen: Warth (1969) betrachtet *Cyzicus (Euestheria) minutus albertii* als Synonym von *C. (E.) m. minutus,* und zwar der Formen des

Lettenkeupers. Tatsächlich ist die Unterscheidung auf Grund der von Reible (1959, 1962) angegebenen Diagnose als Unterart unhaltbar, da das Typusmaterial aus Schweinfurt seitlich komprimiert ist, wodurch eine etwas größere Länge vorgetäuscht wird. Gleichermaßen wird damit der Dorsalrand stark begradigt. Andererseits unterscheiden sich die vorliegenden Stücke und das Material Reibles aus dem Lettenkeuper Schweinfurt und Würzburg durch ihre gröbere Skulptur und die im Durchschnitt wenigeren Rippen von

Abb. 7.

Fig. 1–15. *Cyzicus (Euestheria) minutus multicostatus* n. ssp. .....

1. Paratypoid, linke Klappe, Latexabguß; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-West; x 10. — SMF 44060.
2. Paratypoid rechte Klappe, ♂, Latexabguß; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF 44061.
3. Paratypoid, flachgedrückte rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF 44062.
4. Paratypoid, linke Klappe, ♂; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF 44063.
5. Paratypoid, linke Klappe, Latexabguß; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-West; x 10. — SMF 44064.
6. Paratypoide, links eine abnorm kurze rechte Klappe, Latexabguß; *Modiola*- Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF 44065.
7. Paratypoid, rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost. — SMF 44066. a) Aufsicht. — b) Dorsalansicht mit Wirbel; jeweils x 10.
8. Paratypoid, rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF 44067.
9. Paratypoid, dolomitisierte Schalenreste; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; etwa x 15. — SMF 44068.
10. Paratypoid, linke Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF 44069.
11. Paratypoid, rechte Klappe, Innenseite; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF 44070.
12. Paratypoid, linke Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost. — SMF 44071. a) Aufsicht. — b) Dorsalansicht mit Wirbel; jeweils x 10.
13. Holotyp, rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost. — SMF 44072. a) Aufsicht. — b) Dorsalansicht mit Wirbel; jeweils x 10.
14. Paratypoid, rechte Klappe, ♂; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF 44073.
15. Paratypoid, rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF 44074.

Fig. 16–18. *Cyzicus (Euestheria)* cf. *fimbriatus* (Warth 1969) .....

16. Zweiklappiges Exemplar, dorsoventral stark abgeflacht; Dorsalansicht; *Modiola*-Bank, Fp. Handthal; x 10. — SMF 44075.
17. Rechte Klappe; *Modiola*-Bank, Fp. Handthal; x 10. — SMF 44076.
18. Linke Klappe, deformiert; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF 44077.

Fig. 19. *Cyzicus (Euestheria) minutus albertii* (Voltz 1835) .....

19. Rechte Klappe; Obere Myophorienschichten; Fp. Kleinbardorf; x 10. — SMF 44078.

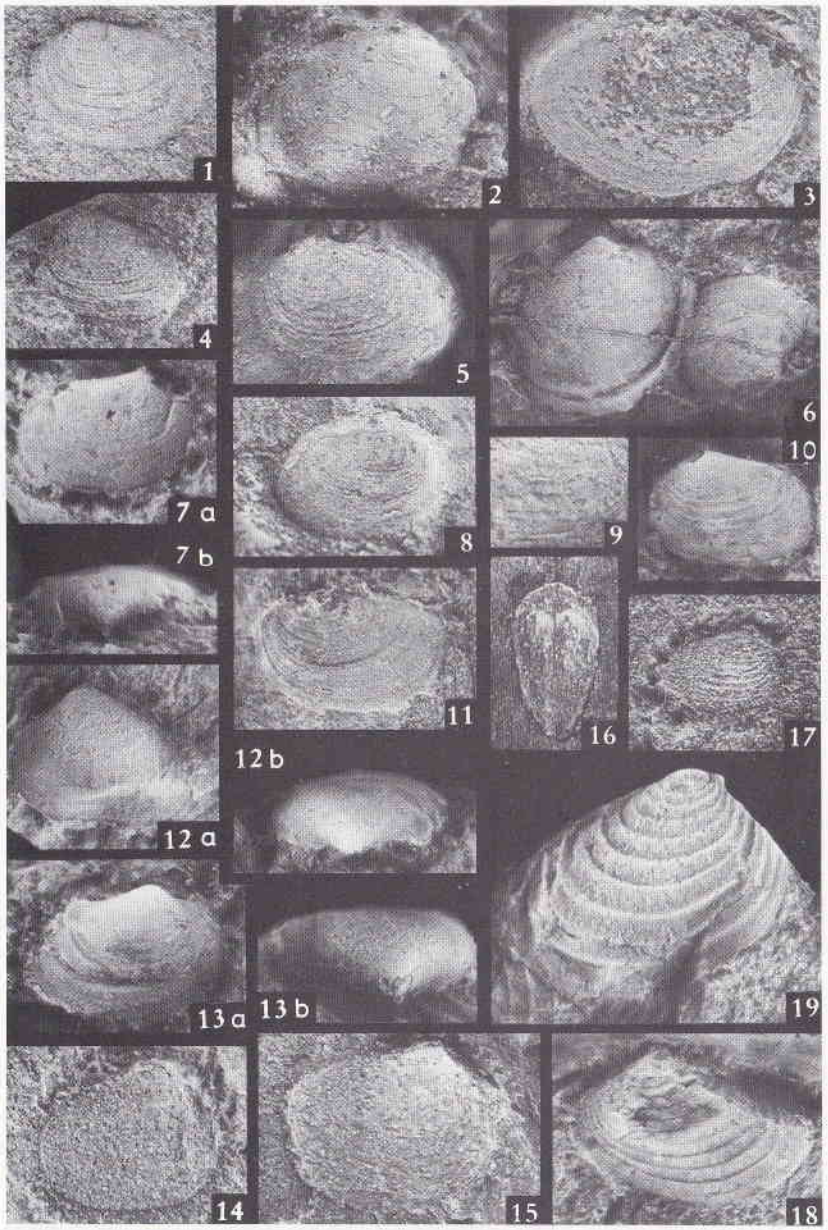

Abb. 7 (Legende s. S. 290).

den typischen *C. (E.) m. minutus*-Klappen, so daß man sie als differente Form abtrennen sollte.

Gegenüber den Stücken aus dem Lettenkeuper scheinen die Rippen sogar noch etwas gröber ausgebildet und die Größe etwas variabler zu sein, was allerdings auch am Erhaltungszustand liegen kann. Es wurde nirgends eine Rippenzahl über 14 beobachtet, während der Durchschnitt bei den Stücken aus dem Lettenkeuper zwischen 12 und 14 schwankt und diesen Wert auch überschreiten kann. Zum Problem der Synonymie und der Autorenurheberschaft vergleiche WARTH (1969: 133–136).

Erhaltung: Die Stücke aus Kleinbardorf liegen als Steinkerne mit verhältnismäßig geringer Deformation vor. Ein Intercostalornament ist nicht zu beobachten. Dabei kann nach Meinung des Verfassers das Argument WARTHS, die Stücke REIBLES aus dem Buntsandstein von *C. (E.) minutus minutus* unterschieden sich bereits durch das Fehlen eines Ornaments deutlich, nicht akzeptiert werden. Nach dem Studium des REIBLEschen Originalmaterials läßt sich feststellen, daß einzelne Stücke aus den gleichen Horizonten je nach Erhaltungszustand ein deutliches bis fehlendes Ornament aufweisen.

Die Kleinbardorfer Fauna ist nicht stark an eine Schichtfläche mit schwacher Sedimentation gebunden, sondern scheint auch ungeregelt in ein rasch abgelagertes Sediment geraten zu sein.

Eine Begleitfauna fehlt.

Maße: Länge des Carapax von 1,6 bis 4,5 mm, Höhe von 1,2 bis 3,3 mm, das Verhältnis Länge zu Höhe schwankt zwischen 1,3 und 1,7.

Cyzicus (Euestheria) cf. *fimbriatus* (WARTH 1969)

Abb. 7, Fig. 16–18

Vorliegendes Material: Etwa 35 Klappen; abgebildet: SMF 44075 (Abb. 7, Fig. 16), 44076 (Abb. 7, Fig. 17), 44077 (Abb. 7, Fig. 18). — Fundorte: Handthal, Oberscheinfeld-Ost. — Fundschicht: *Modiola*-Bank, Mittlerer Keuper.

Beschreibung: Carapax von telliniformem Umriß; Dorsalrand relativ stark gebogen. Wirbel klein, marginal, liegt im vorderen Drittel des Dorsalrandes. Konzentrische Rippen mittelkräftig und meist relativ dicht. Intercostalornament wegen der schlechten Erhaltung nur bei einem Exemplar aus Oberscheinfeld als schwache Striae angedeutet.

Bemerkungen: Eine sichere Bestimmung ist auf Grund der mangelhaften Erhaltung nicht möglich. Die erkennbaren Merkmale wie Größe, Umriß und Skulptur stimmen recht gut mit *C. (E.) fimbriatus* (WARTH 1969) überein. Die in Oberscheinfeld in denselben Schichten vorkommende *C. (E.) minutus multicostatus* n. ssp. besitzt schwächere und dichtere Rippen.

Zur Stratinomie: Die vorliegenden Stücke stammen zum allergrößten Teil aus Handthal, wo sie als dichtes Pflaster die Schichtflächen der schiefrigen Pelite bis Schluffsteine bedecken. Alle Exemplare sind dort stark abgeplattet und etwas eingeregelt. Es handelt sich also um verdriftete Ansammlungen. Abb 7, Fig. 17 zeigt ein zweiklappiges Exemplar, das mit der Dorsalseite nach oben eingebettet wurde und damit dorsoventral komprimiert ist.

Maße: Die Längen der Stücke liegen meist zwischen 2 und 2,6 mm, die Höhen zwischen 1,5 und 2 mm. Das Verhältnis von Höhe zu Länge schwankt zwischen 0,65 und 0,75.

Crustaceorum g. et sp. incert.

Abb. 8, Fig. 1

Vorliegendes Material: Zwei Reste des Carapax, SMF 44079 (Abb. 8, Fig. 1) und SMF 44084. — Fundort: Sand a. M. — Fundschicht: *Modiola*-Bank, Mittlerer Keuper.

Beschreibung: Beide Fragmente bestehen aus dunkler organischer Substanz, die auf einen versteiften Chitinpanzer schließen läßt. Beide tragen auf der Oberseite relativ ungleichmäßig verteilte ringförmige Warzen von etwa 50–80 μ Durchmesser. Das größere der beiden Stücke zeigt zusätzlich an einem Seitenrand in einzelne kurze Leistchen aufgelöste Rippen, ähnlich den Terrassenlinien bei den Trilobita. Die Form dieses größeren der beiden Reste ist ungleichmäßig rhombisch. Ein ursprünglich noch vorhandenes rippenartiges Skulpturelement ist abgebrochen, wodurch auf der Unterseite ehemals vorhandene Rippen auf dem Steinkern sichtbar werden.

Vergleich: Das Material, aus dem die beiden Reste aufgebaut sind, und die Art der Ornamentierung lassen zweifelsfrei Arthropodenreste diagnostizieren. Größe und Form der Fragmente, ebenso wie Faziesverhältnisse, lassen am ehesten Reste von Malacostraca vermuten.

Stamm Chordata

Unterstamm Vertebrata L.

Vertebratenreste sind in den verschiedenen Sedimenttypen der *Modiola*-Bank relativ häufig. Es handelt sich aber bei den gefundenen Stücken stets um disartikulierte Reste, zum Teil auch nur Fragmente, die meist nicht auf Schichtflächen angereichert sind. Knochen- und Schuppenreste sind zudem häufig in situ zerbrochen und können nur schwer konserviert werden. Das bei Karbonaten erfolgreiche Lösungsverfahren mit Hilfe von Ameisensäure versagt bei den Sedimenten der *Modiola*-Bank ebenso wie das Sprengen mit Wasserstoffperoxid, so daß die vorliegende Zahl von Vertebratenresten dem tatsächlichen Anteil an der Gesamtfauna nicht gerecht wird.

Ein Teil der Vertebratenreste sind problematische Einzelfunde, die taxonomisch nicht angesprochen werden können und für vergleichende

Studien meist wertlos sind. Als Beispiel ist hier nur das Stück in Abb. 8, Fig. 4 abgebildet. Häufiger auftretende Reste sind im folgenden grundsätzlich in offener Nomenklatur behandelt, da die Benennung von Fragmenten eines so variablen Gesamtorganismus, wie er bei Vertebraten die Regel ist, generell als problematisch gelten muß.

Klasse Osteichthyes

Unterklasse Actinopterygii

Überordung Chondrostei

Saurichthys cf. ***„acuminatus*** Agassiz"

Abb. 8, Fig. 2–3. Vorliegendes Material: Ein isolierter Schmelzkegel, mehrere zugeordnete Ganoidschuppen; abgebildet: SMF-P 7322 (Abb. 8, Fig. 2) und SMF-P 7323 (Abb. 8, Fig. 3). — Fundorte: Sand, Oberscheinfeld-Ost. — Fundschicht: *Modiola*-Bank, Mittlerer Keuper.

Beschreibung: Ein isolierter, vollkommen drehrunder Schmelzkegel (Krone) eines Zahns. Nahe der Basis sind schwache Längsriefen erkennbar, sonst ist die Oberfläche glatt. Die Schuppen sind rhombisch und besitzen eine schwache Wellung auf der Ganoinschicht. Auf der Innenseite ist eine kräftige barrenförmige Erhebung zu erkennen.

Bemerkungen und Vergleich: Die Ganoidschuppen werden dem sicher zur Gattung *Saurichthys* gehörigen Zahnrest auf Grund des Auftretens der verschiedenen Schuppentypen zugeordnet. Winkler (1880) erwähnt aus dem Gipskeuper *Saurichthys annulatus* Winkler 1880, der nach den Abbildungen nicht mit den vorliegenden Stücken zu einer identischen Art gehören dürfte, weil jeweils eine deutliche Streifung der Schmelzkegel und an deren Basis eine ringförmige Erweiterung zu sehen ist.

Eine genaue Zuordnung zu einer der vielen bekannten *Saurichthys*-„Arten" verbietet sich aber ohnehin, weil die Form der Zähne je nach der topographischen Lage im Fischmaul starken Schwankungen unterworfen ist.

g. et sp. A

Abb. 8, Fig. 12–18

1880 *Tetragonolepis triasicus* (part.). — Winkler, Restes de poissons: 137–141, Taf. III, Fig. 37, 39, 40.

1928 *Colobodus frequens* (part.). — Schmidt, Lebewelt der Trias: Fig. 1022 f, g.

Vorliegendes Material: 2–3 Dutzend meist stark zerbrochener Schuppen; abgebildet: SMF-P 7315 (Abb. 8, Fig. 12), 7316 (Abb. 8, Fig. 13), 7317 (Abb. 8, Fig. 14), 7318 (Abb. 8, Fig. 15), 7319 (Abb. 8, Fig. 16), 7320 (Abb. 8, Fig. 17), 7321 (Abb. 8, Fig. 18), ferner hinterlegt: SMF-P 7332, 7335, 7337. — Fundorte: Oberscheinfeld-Ost, Oberscheinfeld-West, Sand. — Fundschicht: *Modiola*-Bank, Mittlerer Keuper.

Beschreibung: Gestreckt rhomboidale Ganoidschuppen ohne jede Skulptur auf der Außenseite. Das Hinterende ist entweder leicht geschwänzt und stark ausgezogen oder aber läuft in zwei mehr oder minder lange und kräftige Stacheln aus. Die Stacheln besitzen jeweils eine größere Dicke als die Schuppe am Vorderrand. Die Verdickung setzt sich etwas auf die Oberfläche des zentralen Schuppenteils fort.

Vergleich: Zum gleichen Taxon sind sicherlich die Stücke von *„Tetragonolepis triasicus* Winkler 1880" zu zählen, die Winkler aus den Estherienschichten des Gipskeupers von Ipsheim (Bl. Bad Windsheim) beschreibt. Diese Art wurde von Dames (1888) in die Synonymie seines neu begründeten *Colobodus frequens* verwiesen, der aber ebenfalls nicht signifikant beschrieben ist und zudem im Laufe der Zeit durch unsichere Zuordnungen von sehr verschiedenen Schuppentypen verwässert wurde (vgl. z. B. Schmidt 1928: 363 f.). Die vorliegenden Schuppen unterscheiden sich jedenfalls relativ stark von den üblichen *Colobodus*-Schuppen. Da außerdem von diesem Typ bisher offenbar nur disartikulierte Reste bekannt geworden sind, muß die Gattungszugehörigkeit offen bleiben.

g. et sp. B

Abb. 8, Fig. 5

Vorliegendes Material: Etwa ein halbes Dutzend Schuppen; abgebildet: SMF-P 7325 (Abb. 8, Fig. 5); ferner hinterlegt: SMF-P 7333, 7338. — Fundorte: Oberscheinfeld-West, Oberscheinfeld-Ost, Sand. — Fundschicht: *Modiola*-Bank, Mittlerer Keuper.

Beschreibung: Gerundet rechteckige Ganoidschuppen ohne Skulptur auf der Außenseite. Die Schuppen sind im Verhältnis zu ihrer Fläche relativ dünn und wirken insgesamt tafelig, weil auch zum Rand hin kaum eine Wölbung zu bemerken ist.

Vergleich: Dem Autor ist kein exakt vergleichbarer Schuppentyp bekannt. Ähnliche Form besitzen zum Teil Schuppen von Vertretern der Gattung *Dollopterus* Abel, die sich aber durch die Dicke und zumindest eine angedeutete Kerbung am Hinterrand unterscheiden.

Winkler (1880) beschreibt eine Schuppe aus den Estherienschichten des Gipskeupers von Ipsheim (Taf. VIII, Fig. 38), die möglicherweise zum selben Taxon gehören könnte, aber in der Abbildung stärker rhombisch dargestellt ist.

Colobodus sp. aff. ***„maximus*** Quenstedt"

Abb. 8, Fig. 6

Vorliegendes Material: Zwei Schmelzkegel von Pflasterzähnen; abgebildet: SMF-P 7326 (Abb. 8, Fig. 6). — Fundort: Oberscheinfeld-Ost. — Fundschicht: *Modiola*-Bank, Mittlerer Keuper.

Beschreibung: Breite und flache Pflasterzähne mit einer mittelgroßen, pfriemenförmigen Erhebung in der Mitte. Die Schmelzkappe ist im basalen Teil deutlich gestreift und besitzt um die Spitze flache und kleine Gruben.

Bemerkungen: Der Zahntyp tritt bereits im Muschelkalk verhältnismäßig häufig auf und dürfte ein Grundtyp der Pflasterzähne in der Mitte des Gebisses bei mehreren *Colobodus*-Arten sein. Eine genauere Zuordnung verbietet sich deshalb.

Abb. 8.

Fig. 1. Crustaceorum g. et sp. incert.
1. Carapax-Rest, Mittelteil nur als Steinkern erhalten, rechts unten Struktur der Schale erkennbar; beachte die ringförmigen Warzen und die Leistchen am rechten Rand; *Modiola*-Bank, Fp. Sand; x 12. — SMF 44079.

Fig. 2–3. *Saurichthys* cf. *„acuminatus* Agassiz" .....
2. Schuppe, Innenseite; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF-P 7322.
3. Schmelzkegel; *Modiola*-Bank, Fp. Sand; x 14. — SMF-P 7323.

Fig. 4. g. et sp. incert. .....
4: Unbestimmter Schuppenrest; *Modiola*-Bank, Fp. Sand; x 4. — SMF-P 7324.

Fig. 5. g. et sp. B. .....
5. Ganoidschuppe, Außenseite; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-West; x 10. — SMF-P 7325.

Fig. 6. *Colobodus* sp. aff. *„maximus* Quenstedt" .....
6. Schmelzkegel, Schrägansicht; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 20. — SMF-P 7326.

Fig. 7–11. *Colobodus* ? sp. .....
7. Ganoidschuppe, Außenseite; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF-P 7327.
8. Ganoidschuppe, Außenseite; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-West; x 10. — SMF-P 7328.
9. Ganoidschuppe, Außenseite; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF-P 7329.
10. Ganoidschuppe, Außenseite; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF-P 7330.
11. Ganoidschuppe, Außenseite; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-West; x 10. — SMF-P 7331.

Fig. 12–18. g. et sp. A .....
12. Ganoidschuppe, Außenseite; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 5. — SMF-P 7315.
13. Ganoidschuppe, Innenseite, Latexabguß; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-West; x 5. — SMF-P 7316.
14. Ganoidschuppe, Außenseite, Latexabguß; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 5. — SMF-P 7317.

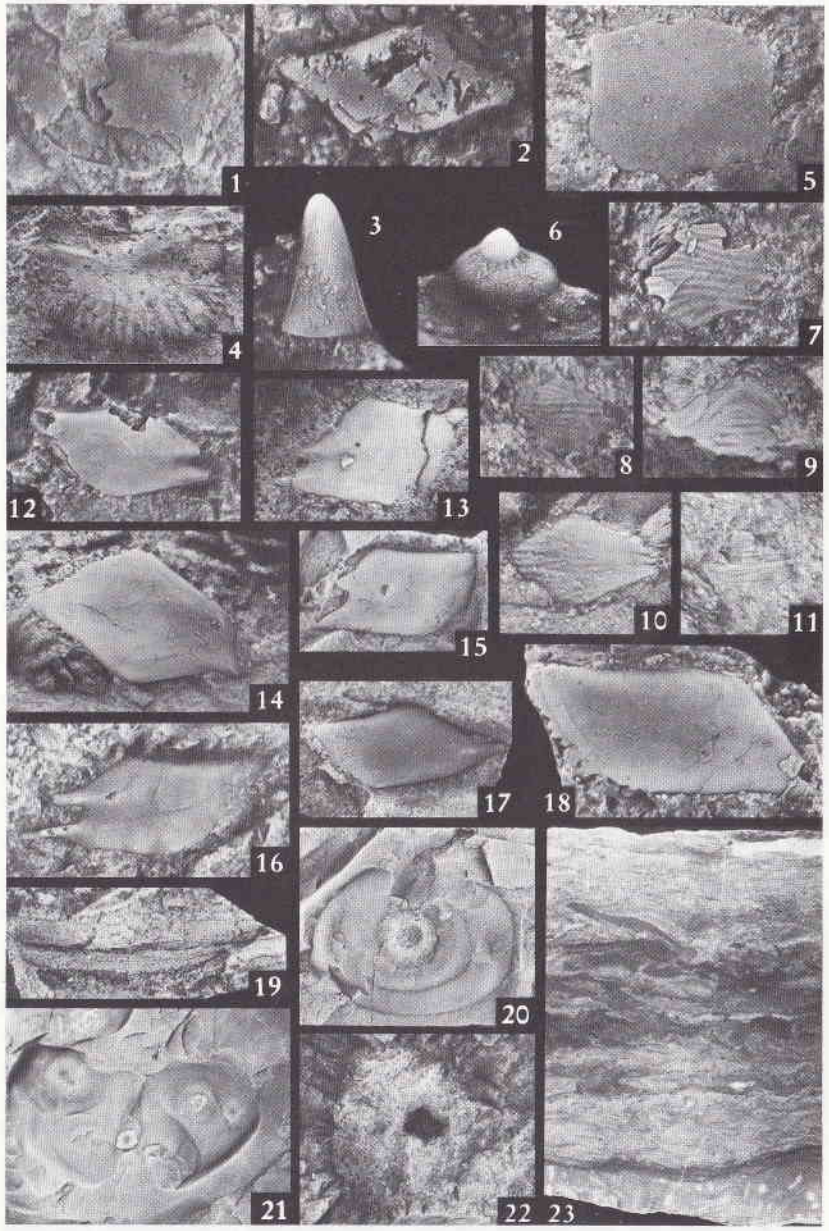

Abb. 8 (Legende s. S. 296/298)

Colobodus ? sp.

Abb. 8, Fig. 7–11

Vorliegendes Material: Ein halbes Dutzend mehr oder weniger vollständige Schuppen und einige kleinere Fragmente; abgebildet: SMF-P 7327 (Abb. 8, Fig. 7), 7328 (Abb. 8, Fig. 8), 7329 (Abb. 8, Fig. 9), 7330 (Abb. 8, Fig. 10), 7331 (Abb. 8, Fig. 11); ferner hinterlegt: SMF-P 7336. — Fundorte: Oberscheinfeld-Ost und -West. — Fundschicht: *Modiola*-Bank, Mittlerer Keuper.

Beschreibung: Rhombische Ganoidschuppen. Die Oberseite ist mit 10–14 Schmelzrippen besetzt, die sich einander an Vorder- und Hinterende nähern und zum Teil einfach verzweigt sind oder zusammenlaufen. Das Hinterende ist in bis zu 6 leicht gebogene und kurze Stacheln ausgezogen, die gegenüber dem Zentralteil nicht verdickt sind.

Vergleich: Der Schuppentyp ähnelt dem verschiedener *Colobodus*-Arten, wobei Unterschiede in der Ornamentierung der Ganoinschicht und der Länge und Dicke der Stacheln bestehen. Bei den bekannten und sicheren *Colobodus*-Arten scheint nämlich bei einer Bestachelung am Hinterende die maximale Reliefierung ebenfalls jeweils in diesem Bereich zu liegen. Eine zusätzliche Ornamentierung der Außenseite fehlt dann. *„Semionotus" serratus* Fraas 1861 besitzt ähnliche Schuppen. Nach den Abbildungen ist aber ein exakter Vergleich nicht möglich.

---

15. Ganoidschuppe, Innenseite, Latexabguß; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; X 5. — SMF-P 7318.
16. Ganoidschuppe, Außenseite; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 5. — SMF-P 7319.
17. Ganoidschuppe, Außenseite, Latexabguß; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-West; x 5. — SMF-P 7320.
18. Ganoidschuppe, Außenseite; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 10. — SMF-P 7321.

Fig. 19. *Cycadites* ? sp. .....
19. Einzelblättchen, Latexabguß, Oberseite; *Modiola*-Bank, Fp. Sand; x 3. — Slg. Geol. — Pal. Inst. Würzburg.

Fig. 20–22. Ichnog. et ichnosp. incert. .....
20. Holotyp, Ring gröberen Sediments um einen Zentralkanal; die konzentrische Kreise außerhalb des hellen Walls sind sedimentbedingte Entlastungsfiguren; *Modiola*- Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 3. — SMF 44080.
21. Paratypoide, zum Teil mit Gipstapeten; *Modiola*-Bank, Fp. Oberscheinfeld-Ost; x 2. — SMF 44081.
22. Paratypoid, gröberes Sediment des Walls freipräpariert; *Modiola*-Bank, Fp. Sand; x 2. — SMF 44082.

Fig. 23. Anschliff der *Modiola*-Bank senkrecht zur Schichtung. Vgl. Text S. 275; beachte den schräg eingebetteten Plastiklast links über der Bildmitte und die ausgewaschene Dolosiltit-Lage über dem turbulent geschichteten Tonsteinpaket in der Bildmitte.

Spurenfossilien
ichnog. et ichnosp. incert.

Abb. 8, Fig. 20–22; Abb. 9

Vorliegendes Material: Etwa 30 Exemplare, meist in größerer Anzahl auf einigen Gesteinsplatten; abgebildet: SMF 44080 (Abb. 8, Fig. 20), 44081 (Abb. 8, Fig. 21), 44082 (Abb. 8, Fig. 22); ferner hinterlegt: SMF 44083. — Fundorte: Oberscheinfeld-Ost, Sand, Krettenbach. — Fundschichten: *Modiola*-Bank, c-Bank Thürachs.

Beschreibung: Ringförmiger Wall auf der Schichtfläche um einen senkrecht zur Schichtung angelegten röhrenförmigen Zentralkanal. Der Wall besteht aus gröberem Sediment als die Umgebung und geht lateral bei allmählicher Korngrößenreduktion in das umgebende Sediment über. Im Schnitt sind mehrere Lagen erkennbar, die wohl belegen, daß die Röhre längere Zeit bewohnt war (Abb. 9).

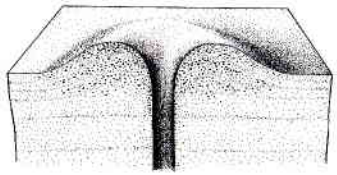

Abb. 9. Ichnog. et ichnosp. incert.; schematisches Blockdiagramm. Im Schnitt ist die Korngrößenverteilung innerhalb des Substrates angedeutet (Korngrößen stark übertrieben).
Fig. 9. Ichnog. et ichnosp. incert.; schematic blockdiagram. The section shows the distribution of the grain sizes within the substrate (grain sizes exaggerated).

Vergleich: Die vorliegenden Stücke gehören in pelitischen Sedimenten des Mittleren Keupers zu den häufigsten Spuren. Ein gültiger Name fehlt allerdings bisher; dagegen wird aus dem gleichen stratigraphischen Niveau häufiger *Laevicyclus* erwähnt. *Laevicyclus* ist tatsächlich zum Teil sehr ähnlich, besitzt aber typischenfalls mehrere konzentrisch angeordnete Wülste um den Zentralkanal, während bei den beschriebenen Exemplaren stets nur ein Wall beobachtet wurde.

Cylindricum Linck 1949 ist zwar aus einem ähnlichen stratigraphischen Bereich beschrieben und als einfache senkrechte Röhren im Prinzip leicht verwechselbar mit den vorliegenden Stücken, unterscheidet sich aber durch das obligatorisch kumulative Auftreten der Wohnröhren und ist zudem wohl stets an gröberes Substrat gebunden. Über die Ausbildung an der Sedimentoberfläche ist nichts bekannt geworden.

Mammillichnis aggeris Chamberlain 1971 repräsentiert ein Ichnogenus, das zwar in der äußeren Morphologie den beschriebenen Stücken als halbkugelige Warzen mit einem Zentralkanal entfernt ähnelt (vgl. Crimes et al.

1981: Taf. 4, Fig. 10), aber auch in der fakultativen Interpretation als Wohnbau (CHAMBERLAIN 1971: Abb. 7 I) an der Sedimentoberfläche ein Freß- oder Exkretionsmuster zeigt, das bei der vorliegenden Spur fehlt. Darüberhinaus ist auch *Mammillichnis* an arenitisches Substrat gebunden.

Zur Genese: Auf Grund der Korngrößenverteilung um den Zentralkanal ist anzunehmen, daß es sich bei der beschriebenen Spur um einen Wohnbau handelt. Das gröbere Sediment dürfte vom erzeugenden Organismus aus geringer Tiefe zur Sedimentoberfläche transportiert worden sein. Die Mächtigkeit des Walls und die Tiefenlage der untersten Wallsedimentlage im Querschnitt machen ein längeres Bewohnen der Röhre wahrscheinlich. Eine von SCHMIDT (1934) für *Laevicyclus* angenommene anorganische Entstehung durch Gasexhalationen ist für die vorliegende Spur auszuschließen. Gleichfalls unwahrscheinlich ist die Genese als Schleifspuren von Tentakeln *Scolecolepis*-ähnlicher Organismen als Bewohner der Röhren (vgl. SEILACHER 1953).

Literatur

ALBERTI, F. v. (1834): Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers, und die Verbindung dieser Gebilde zu einer Formation. — 366 S., 2 Taf.; Stuttgart (Cotta).

—,— (1844): Ueberblick über die Trias, mit Berücksichtigung ihres Vorkommens in den Alpen. — 353 S., Taf. I–III; Stuttgart (Cotta).

CHAMBERLAIN, C. K. (1971): Morphology and ethology of trace fossils from the Ouachita Mountains, southeast Oklahoma. — J. Paleont., **45** (2): 212–246, 8 Abb., Taf. 29–32; Tulsa, Okla.

CRIMES, P., GOLDRING, R., HOMEWOOD, P., van STUJVENBERG, J. & WINKLER, W. (1981): Trace fossil assemblage of deep-sea fan deposits, Gurnigel and Schlieren flysch (Cretaceous-Eocene), Switzerland. — Eclogae geol. Helv., **74** (3): 953–995, 13 Abb., 3 Tab., 4 Taf.; Basel.

DAMES, W. (1888): Die Ganoiden des deutschen Muschelkalkes. — Palaeontol. Abh., **IV** (2): 133–179, Taf. I–VI, VI a; Berlin.

DEPÉRET, CH. & MAZERAN, P. (1912): Les Estheria du Permien d'Autun. — Soc. Hist. Natur. Autun, Bull., **25**: 165–173, Abb. 1–4, Taf. 5; Autun.

EMMERT, U. (1969): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 6428 Bad Windsheim. — 172 S., 31 Abb., 6 Tab.; München.

FRAAS, O. (1861): Über *Semionotus* und einige Keuperconchylien. — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg, **17**: 81–101, Taf. I; Stuttgart.

GALL, J.-C. (1971): Faunes et paysage du grès à *Voltzia* du Nord des Vosges. Essai paléoécologique sur le Buntsandstein supérieur. — Mém. Serv. Carte géol. Als. Lorr., 34: 318 S., 39 Abb., Tab. I–XX, Taf. I–XXXVI, Anh. I, II; Straßburg.

GOLDFUSS, G. A. (1833–1840): Petrefacta Germaniae tam ea, etc. Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angrenzenden Länder unter Mitwirkung des Herrn Grafen zu Münster, Pars II. — Lieferung **4**: 1–68, Taf. 72–96 (1833), Lief. **5**: 69–140, Taf. 97–121 (1836), Lief. **6**: 141–224, Taf. 122–146 (1837), Lief. **7**: 225–312, Taf. 147–165 (1840); Düsseldorf (Arnz & Co.).

JONES, T. R. (1862): A monograph of the fossil Estheriae. — 134 S., 9 Abb., Taf. I–V; London (Paleontographical Soc.).

KANZ, W. (1971): Geologische Kartierung mit lithostratigraphischen Untersuchungen in den Estherienschichten (Keuper) auf Blatt 5829 (Hofheim i. Ufr.) und Blatt 5929 (Haßfurt). — Dipl.-Arb. Univ. Kiel: 47 S., 16 Abb., 1 Tab., 4 Taf.; Kiel (unveröff.).

—,— (1983): Zur Stratigraphie und Lithologie der Estherienschichten des Mittleren Keupers in Hassbergen und Steigerwald. — Weltenburger Ak., Erwin Rutte-Festschr.: 105–120, 4 Abb., 1 Tab.; Kelheim/Weltenburg.

LINCK, O. (1949): Lebensspuren aus dem Schilfsandstein (Mittl. Keuper km 2) NW-Württembergs und ihre Bedeutung für die Bildungsgeschichte der Stufe. — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg, **97–101** (1941–1945): 1–100, 5 Abb., 8 Taf.; Stuttgart.

—,— (1961): Lebensspuren niederer Tiere (Evertebraten) aus dem Stubensandstein (Trias, Mittl. Keuper 4), verglichen mit anderen Ichnocoenosen des Keupers. — Stuttgarter Beitr. Naturkde., **66**: 20 S., 5 Taf.; Stuttgart.

—,— (1968): Die marine Muschelfauna des Schilfsandsteins von Eberstadt, Württemberg, (Trias, Karn, Mittl. Keuper 2) und deren Bedeutung. — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg, **123**: 69–133, 1 Abb., 4 Taf.; Stuttgart.

—,— (1972): Die marine Fauna des süddeutschen Oberen Gipskeupers, insbesondere der sogenannten Anatinenbank (Trias, Karn, Mittl. Keuper, km_1) und deren Bedeutung — Evertebraten I. — Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, **14**: 145–253, 4 Abb., Taf. 8–13; Freiburg.

NIES, F. (1868): Beitraege zur Kenntnis des Keupers am Steigerwald. — IV + 133 S., Anh.; Würzburg (Staudingersche Buchhdlg.).

REIBLE, P. (1959): Conchostraken (Branchiopoda, Crustacea) aus der Germanischen Trias, insbesondere von Unterfranken. — Diss. Univ. Würzburg: 102 S., 28 Abb., 7 Taf.; Würzburg (unveröff.).

—,— (1962): Die Conchostraken (Branchiopoda, Crustacea) der Germanischen Trias. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., **114** (2): 169–244, 23 Abb., Taf. 6–10; Stuttgart.

SANDBERGER, F. v. (1882): Die Triasformation im mittleren Maingebiete. — Gem. Wochenzeitschrift, Jg. 1882 (1–6): 1–19; Würzburg.

—,— (1890): Uebersicht der Versteinerungen der Trias-Formation Unterfrankens. — Verh. phys.-med. Ges. Würzburg, N. F. **XXIII**: 1–46; Würzburg.

SCHMIDT, M. (1928): Die Lebewelt unserer Trias. — 461 S., 1220 Abb.; Öhringen (Hohenlohe'sche Buchhdlg.).

—,— (1934): *Cyclozoon Philippi* und verwandte Gebilde. — Heidelberger Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Sitzungsber. 1934 (6): 31 S., 4 Taf.; Heidelberg.

SEILACHER, A. (1953): Der Brandungssand als Lebensraum in Vergangenheit und Vorzeit. — Natur u. Volk, **83** (8): 263–272, 9 Abb.; Frankfurt/M.

TASCH, P. (1969): Branchiopoda. In: Treatise on Invertebrate Paleontology, part R, Arthropoda 4, **1**: R128–R191, Abb. 43–72; Lawrence, Kans.

THÜRACH, H. (1888): Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden. — Geognost. Jh., **1**: 75–162; Kassel.

—,— (1889): Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden. II. Theil. — Geognost. Jh., **2**: 1–90; Kassel.

VOLTZ, M. (1835): Notice sur le grès bigarré de la grande carrière de Soultz-les-Bains. — Mém. Soc. Mus. Hist. Natur. Strasbourg, **2**: 1–14; Straßburg.

WANG S. E. (1974): Conchostraca. In: Handbuch der stratigraphischen Paläontologie in SW-China. — Nanking Inst. Geol. Paläontol., Acad. Sinica: 454 S., 202 Taf.; Beijing (Scient. Publ. House). — [In Chin.]

WARTH, M. (1969): Conchostraken (Crustacea, Phyllopoda) aus dem Keuper (Ob. Trias) Zentral-Württembergs. — Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, **124**: 123–145, 8 Abb., 3 Taf.; Stuttgart.

WINKLER, T. C. (1880): Description de quelques restes de poissons fossiles des terrains triasique des environs de Wurzbourg. — Arch. Musée Teyler, V (1): 109–149, Taf. V–IX; Haarlem.

ZELGER, C. (1867): Geognostische Wanderungen im Gebiet der Trias Frankens. — VI + 133 S., Anh.; Würzburg (Staudingersche Buchhdlg.).

ZELLER, F. (1908): Beitraege zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben. — N. Jb. Min. Geol. Paläontol., B.-B., **XXV**: 1–134, Taf. I–III; Stuttgart.

Bei der Tübinger Schriftleitung eingegangen am 11. Oktober 1985.

Anschrift des Verfassers:
Dr. GERD GEYER, Universität, Institut für Paläontologie, Pleicherwall 1, 8700 Würzburg.