

Die miozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen 14.** Ostracoden

Von WOLFGANG WITT*)

Mit 2 Tabellen und 3 Tafeln

Kurzfassung

Die mikropaläontologische Untersuchung von 6 Proben aus der Oberen Süßwassermolasse von Sandelzhausen in Bayern lieferte neben einer Anzahl von Characeen-Oogonien eine mäßig reiche Ostracodenfauna. Fünfzehn Arten werden unterschieden, davon können acht wegen ihrer geringen Anzahl oder bruchstückhafter Erhaltung nur in offener Nomenklatur angeführt werden.

Die Ostracodenfauna ist in das Karpat bis unterstes Baden einzustufen und bestätigt damit die kürzlich revidierte Einstufung der Fossil-Lagerstätte von Sandelzhausen mittels Mammalia: Unterstes Mittelmiozän (unterstes Baden, MN 5).

Auch die Interpretation des Ablagerungsmilieus stimmt mit der basierend auf Vertebraten überein: Flache Altwässer und mäandrierende, träge fließende Flüsse in einer weiten Niederung in einem subtropischen Klima.

Abstract

Six samples from the Upper Freshwater Molasse of Sandelzhausen in Bavaria, Southern Germany were micropalaeontologically investigated. A moderately rich ostracod fauna was encountered together with a number of characean oogonia. Fifteen species have been distinguished, of which eight in open nomenclature only, due to their limited numbers or preservation.

The ostracod fauna indicates Karpatian to lowermost Badenian and therefore supports the recently revised stratigraphical position of the fossil deposit of Sandelzhausen based on Mammalia: Lowermost Middle Miocene (lowermost Badenian, MN 5).

The interpretation of the depositional environment coincides with the one based on vertebrates: Shallow oxbow lakes und meandering low velocity rivers in a wide alluvial plane in a subtropical climate.

For details on the locality see FAHLBUSCH & GALL (1970).

*) Dipl.-Geol. Dr. WOLFGANG WITT, Hangstraße 16, D-84079 Gündlkofen.

***) Nr. 13: SCHLEICH, H.-H. (1983): Die mittelmiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen. 13. *Chamaeleo bavaricus* sp. nov., ein neuer Nachweis aus dem Jungtertiär Süddeutschlands. - Diese Zeitschrift, 23: 77-81, 2 Abb., 1. Taf.; München.

Résumé

L'examen micropaléontologique de six échantillons de la Molasse d'eau douce Supérieure prélevés à la localité de Sandelzhausen en Bavière, dans le sud de l'Allemagne, a révélé la présence d'une quantité modérée riche d'Ostracodes accompagnés d'un certain nombre d'oogones de Charophytes. Quinze espèces d'Ostracodes ont pu y être distinguées, huit espèces étant seulement décrites en nomenclature ouverte, à cause de leur faible quantité et de leur pauvre état de préservation.

La faune d'Ostracodes présente à cette localité indique Karpatien à Badenien le plus inférieur, confirmant la position stratigraphique du dépôt fossilifère de Sandelzhausen qui a récemment été établi, sur la base de Mammalia, comme appartenant à la partie inférieure du Miocène moyen (Badenien le plus inférieur, MN 5).

L'interprétation de l'environnement de déposition est aussi conforme à celle précédemment suggérée sur la base des vertébrés: un milieu de lacs peu profonds (méandre abandonnée), de rivières en méandres s'écoulant lentement dans une large vallée alluviale, sous un climat subtropical.

Pour une description plus détaillée de la localité, le lecteur est prié de s'en référer à FAHLBUSCH & GALL (1970).

1. Einleitung

Das Auftreten von Ostracoden in den Mergeln der 1959 entdeckten Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen bei Mainburg in Bayern ist seit langem bekannt (FAHLBUSCH & GALL 1970: 390), jedoch wurden sie bislang nicht bearbeitet. Die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit war deshalb eine erste Erfassung der Ostracodenfauna und darauf beruhend Aussagen zur Altersstellung und zum Ablagerungsmilieu der an Vertebraten so reichen Fundschicht von Sandelzhausen.

Lithostratigraphisch gehört die max. 3 m mächtige Fundschicht der unteren Serie der Oberen Süßwassermolasse, dem Nördlichen Vollschotter (FAHLBUSCH & WU WEN-YU 1981: 119), Lithozone 2 (UNGER 1989: 201, Tab. 1; 214) an.

Die Fundschicht wurde bis vor kurzem in Mammals Neogene Unit 6 (MN 6) eingestuft (BRUIJN *et al.* 1992: 103; HEISSIG 1989: 254, Abb. 4), etwa dem Baden (unteres Mittelmiozän) entsprechend (FAHLBUSCH 1981: Tab.1; RÖGL 1996: Tab.1). Nach neuesten Ansichten ist die Fundschicht jedoch älter, MN 5 (FAHLBUSCH & LIEBREICH 1996: 10: wohl oberstes Unter-miozän; HEISSIG, Vortrag Tübingen 12.7.1997 und frdl. mündl. Mitt.: unterstes Mittelmiozän (unterstes Baden)).

Am 2.8.1995 entnahm Prof. Dr. V. FAHLBUSCH, Universitäts-Institut für Paläontologie und historische Geologie, München eine umfangreiche Probe für Ostracodenstudien (Probe S6) und am 6.8.1996 wurden unter seiner Anleitung 5 weitere Proben (Proben S1-S5) von cand. geol. P. WITT entnommen, wobei Wert darauf gelegt wurde, nur ein etwa 5 cm dickes Schichtpaket zu erfassen.

Das abgebildete Material wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München unter den Inventarnummern BSP 1959, II 5408-5437 aufbewahrt.

Mein besonderer Dank gilt Prof. FAHLBUSCH für die Überlassung dieser Proben, für das Profil im Planquadrat (PQ) 33-V (FAHLBUSCH & HEISSIG, unveröff.) und für fachliche Diskussionen, und Frau Dr. A.-K. LUTZ, Freiburg, für umfangreiches Topotypmaterial zu den Arbeiten von STRAUB (1952) und LUTZ (1965) sowie weiteres Vergleichsmaterial. Beiden danke ich auch für Literatur.

Weiterhin danke ich

- Dr. F. GRAMANN, Dr. C.H. VON DANIELS und Frau Dr. C. HEUNISCH, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover, für das Belegmaterial zur Arbeit von LUTZ (1965),
- Dr. A. LIEBAU, Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen, für einen Teil des Belegmaterials zur Arbeit von STRAUB (1952),
- Mgr. P. BUDIL und Dr. P. ČTYROKÝ, Český Geologický Ústav, Prag, für das Belegmaterial zur Arbeit von KHEIL (1964) und
- Dr. T. JELLINEK, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt a. M., dafür, Belegmaterial zur Arbeit REICHENBACHER (1993) einsehen zu können.
- Dr. H. JANZ, Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, für die Überlassung von Typen aus dem Mittelmiozän des Steinheimer Beckens, fruchtbaren Gedankenaustausch, Begutachtung von Jugendstadien von *Fabaeformiscandona pokornyi* und Literatur.
- Frau Dr. B. REICHENBACHER, Geologisches Institut der Universität Karlsruhe, für eine Otolithen-Bestimmung.
- Frau Dipl.-Geol. B. BASSLER, Universitäts-Institut für Paläontologie und historische Geologie, München, für die Bestimmung von Characeen-Oogonien.
- Frau Dr. I. ZORN, Geologische Bundesanstalt, Wien, und Dr. F. RÖGL, Naturhistorisches Museum, Wien, für Auskünfte bezüglich des Belegmaterials zur Arbeit RZEHAČ (1893).
- Prof. Dr. D. HERM, Direktor des Universitäts-Instituts und der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, für die Erlaubnis die reiche Bibliothek der oben genannten Institution zu benutzen.
- Frau R. LIEBREICH vom oben genannten Institut für das Anfertigen der REM-Aufnahmen.
- Dr. E. KNOBLOCH und Dr. P. ČTYROKÝ, Český Geologický Ústav, Prag, für Literatur.
- Dr. M. BOEUF, London, für das Résumé.
- Cand. geol. P. WITT für das Anfertigen der Tabellen.

2. Material

Die Proben wurden vom Liegenden zum Hangenden im westlichen Teil der Grube entnommen. Der Bezugshorizont ist die Kohlelage (FAHLBUSCH et al. 1974: 108, Abb.1a).

Probe S1: hellgrauer Mergel mit vereinzelt Geröllen und Kalkkonkretionen, PQ (Planquadrat) 34-U, 45-50 cm unter Kohlelage.

Probe S2: hell- bis rostbrauner Geröllmergel mit Gastropodenschill, PQ 34-U, 15-20 cm unter Kohlelage.

Probe S3: hellgrauer Mergel mit vereinzelt Geröllen, PQ 34-U, 10-15 cm über Kohlelage.

Probe S4: hellgrauer Mergel, PQ 34-V, 80 cm über Kohlelage.

Probe S5: olivgraugrüner Mergel mit vereinzelt Knochen- und Gastropodenfragmenten und Geröllen, PQ 33-W, 120 cm über Kohlelage, 15 cm unter der Manganlage.

Probe S6: hellgelblichgrauer Mergel mit Schalenfragmenten und vereinzelt Kalkkonkretionen, PQ 30-W, 0-10 cm unter der Manganlage.

3. Vergleichsmaterial

An Vergleichsmaterial stand zur Verfügung: Rezente und pleistozäne Formen von verschiedenen Fundorten, Höwenegg (Obermiozän), Steinheimer Becken und Nördlinger Ries (Mittelmiozän), Oberpfälzer Braunkohlentertiär bei Regensburg, Bahneinschnitt Undorf - Nittendorf (oberes Unter- bis unterstes Mittelmiozän), Untere Süßwassermolasse bis Silvana-Schichten zwischen Ehingen und Ulm (Unter- bis unterstes Mittelmiozän), Obere Süßwassermolasse (OSM) von Heuchlingen (mittleres Mittelmiozän) und Frankfurt a. M. (Untermiozän).

4. Systematik

Die Systematik ist weitgehend die von GRIFFITHS & EVANS (1995).

Abkürzungen:

G = Gehäuse L = Linke Klappe(n)
 K = Klappe(n) R = Rechte Klappe(n)
 l = Länge h = Höhe b = Breite

Klasse Ostracoda LATREILLE 1806
 Unterklasse Podocopa G. W. MÜLLER 1894

Ordnung Podocopida SARS 1866
 Unterordnung Podocopina SARS 1866

Überfamilie Darwinuloidea BRADY & NORMAN 1889
 Familie Darwinulidae BRADY & NORMAN 1889

Gattung *Darwinulina* BRADY & NORMAN 1885

Darwinulina cylindrica STRAUB 1952
 Taf. 1, Fig. 1

- *v 1952 *Darwinulina cylindrica* n. sp. - STRAUB: 497; Abb. 19-20.
 v 1965 *Darwinulina cylindrica* STRAUB 1952 - LUTZ: 314; Abb. 29.
 1980 *Darwinulina cylindrica* STRAUB 1952 - FREELS: 12; Taf. 1, Fig. 1-6.
 1997a *Darwinulina cylindrica* STRAUB 1952 - JANZ: 13; Taf. 1, Fig. 5-9.

Maße (mm):

R: l = 0.48, h = 0.22;
 G: l = 0.50, h = 0.23, b = 0.22.

Überfamilie Cypridoidea BAIRD 1845
 Familie Candonidae KAUFMANN 1900

Unterfamilie Candoninae KAUFMANN 1900

Gattung *Fabaeformiscandona* KRSTIĆ 1972

Fabaeformiscandona pokorny (KHEIL 1964)
 Taf. 1, Fig. 2-8

- *v 1964 *Candona pokorny* n.sp. - KHEIL: 23; Taf. 2, Fig. 1-4, Abb. 1-2 (juvenil, A-2).
 1964 *Candona* aff. *luminosa* BODINA, 1961 - KHEIL: 25; Taf. 2, Fig. 6-8, Abb. 3 (adult).
 1964 *Candona* sp. - KHEIL: 28; Taf. 2, Fig. 5, Abb. 4 (adult).
 v 1965 *Candona* n. sp. aff. *kirschbergensis* (STRAUB 1952) - LUTZ: 288; Taf. 13, Fig. 3, Abb. 10 (adult).
 pars? v 1965 *Candona* sp. juv. - LUTZ: 291; Abb. 12 (juvenil, A-2).
 ? 1969 *Pseudocandona* sp. A 2 - CARBONNEL: 47; Taf. 1, Fig. 20 -21 (juvenil, A-2).
 1980 *Candona* (*Candona*) aff. *devexa* KAUFMANN 1900 - FREELS: 77; Taf. 12, Fig. 12-14 (adult).

- 1980 *Candona (Candona) aff. luminosa* BODINA 1961 sensu KHEIL 1964 -
FREELS: 103; Taf. 18, Fig. 1-2 (adult).
1997a *Fabaeformiscandona cf. balatonica* (DADAY 1894) - JANZ: 21; Taf. 3, Fig. 5-10
(adult); Taf. 4, Fig. 1-2 (juvenil, A-1, A-2), Abb. 11 (adult).

Material: Proben S1 - S6: 16 adulte, z.T. beschädigte K; A-1 2 K; A-2 über 100 K und 17 G; A-3 1 K.

Beschreibung der adulten Form: Es liegen nur Klappen weiblicher Tiere vor, die sich nach Größenangaben und Abbildungen in JANZ (1997a: 21, Tab. 13; Taf. 3, Fig. 5-10) durch geringere Größe und einen enger gerundeten Hinterrand auszeichnen.

LUTZ (1965: 288) beschreibt diese Form ausführlich.

Größte Höhe etwa im letzten Drittel der Länge. In der Seitenansicht verdeckt die Wölbung der Klappe den Hinterrand zwischen dem hinteren Dorsalwinkel und dem Hinterende. Die Schale fällt hier sehr steil ab.

Die Verwachsungszone ist nur am Vorderrand sehr schmal, ventral und posteroventral ist sie wesentlich breiter mit einer Anzahl gerader, randständiger Porenkanäle. Am Hinterende befindet sich ein sehr schmales Vestibulum, während das am Vorderende sehr breit ist.

Der Ventralrand der R ist deutlicher eingebuchtet als der Ventralrand der L. KHEIL (1964) beschreibt die L als *Candona aff. luminosa* BODINA 1961, die R als *Candona* sp. und bezieht diese Unterscheidung auch auf dieses Merkmal.

Beschreibung der R, A-1: Der gerade Dorsalrand fällt leicht nach vorne ab und ist von wenig deutlichen Dorsalwinkeln begrenzt. Der obere Teil des Vorderrandes ist gerade, der untere regelmäßig gerundet, hingegen ist der obere Teil des Hinterrandes leicht konvex und der untere Teil enger gerundet als der Vorderrand. Der Ventralrand ist deutlich eingebuchtet. Nur hier fallen Verwachsungslinie und Innenrand zusammen. Die maximale Breite der Innenlamelle mißt vorne in der Mitte des Vorderrandes etwa 0.06 mm und hinten posteroventral etwa 0.055 mm.

Beschreibung der A-2: Die Seitenansicht erinnert an ein gleichschenkeliges Trapez. Der gerade Dorsalrand geht ohne Ecke in den Vorderrand über, mit dem Hinterrand bildet er, besonders deutlich an der L, eine stumpfe Ecke. Vorder- und Hinterrand sind nahe den Dorsalwinkeln beinahe gerade. Der Hinterrand ist wesentlich enger gerundet als der Vorder- rand. Der Ventralrand ist in der Mitte eingebuchtet, bei der R stärker als bei der L.

In der Dorsalansicht ist das lang gestreckte Gehäuse am Vorderende schärfer zugespitzt als am Hinterende.

Die L überragt die R besonders deutlich an den Dorsalwinkeln, im Bereich des oberen Hinterrandes and der ventralen Einbuchtung.

Im schräg auffallendem Licht zeigt die Schalenoberfläche gut erhaltener Exemplare eine sehr feine Grübchen-Ornamentation zwischen den Enden der flächenständigen Porenkanäle.

Die sehr schmale Innenlamelle zeigt die Larvennatur dieser Form an. Sie mißt am Vorder- rand maximal nur etwa 0.06 mm und am unteren Teil des Hinterrandes nur etwa 0.04 mm. Die Vestibuli sind entsprechend schmal.

Die kurzen, geraden, randständigen Porenkanäle sind in der unteren Hälfte des Vorder- randes nach vorne unten geneigt. Am Hinterrand befinden sich nur sehr wenige randständige Porenkanäle. Die Muskeleindrücke entsprechen denen der Gattung.

Maße (mm):

L♀ :	l = 1.14,	h = 0.56,	b = 0.25,	l/h = 2.04;
R♀ :	l = 1.07,	h = 0.55,	b = 0.24,	l/h = 1.95;
R♀ :	l = 1.06,	h = 0.51,		l/h = 2.08;
A-1 R:	l = 0.86,	h = 0.43,	b = 0.20,	l/h = 2.0;
A-2 R:	l = 0.58-0.64,	h = 0.28-0.32,		l/h = 2.07-2.0;
A-2 L:	l = 0.61-0.67,	h = 0.30-0.35,		l/h = 2.03-1.91;
A-2 G:	l = 0.63,	h = 0.31,	b = 0.28,	l/h = 2.03;
A-3 R:	l = 0.47,	h = 0.24,		l/h = 1.96.

Die l/h Werte dieser Art von den verschiedenen Fundstellen und stratigraphischen Niveaus weichen nur wenig voneinander ab und zeigen keinen Trend:

FREELS (1980: Taf. 12, Fig. 13)		L♀ 2.0	Karpat - unterstes Baden
FREELS (1980: Taf. 12, Fig. 14)	R♀ 1.93		Karpat - unterstes Baden
LUTZ (1965: 288)	R♀ 2.04	L♀ 2.04	Karpat - unterstes Baden
KIEHL (1964: 27)		L♀ 2.05	Karpat - unterstes Baden
Diese Arbeit	R♀ 2.08		Karpat - unterstes Baden
Diese Arbeit	R♀ 1.95		Karpat - unterstes Baden
Diese Arbeit		L♀ 2.04	Karpat - unterstes Baden
JANZ (1997a: Taf. 3, Fig. 5)		L♂ 1.87	mittleres Baden
JANZ (1997a: Taf. 3, Fig. 6)	R♂ 1.93		mittleres Baden
JANZ (1997a: Taf. 3, Fig. 7)		L♀ 1.99	mittleres Baden
JANZ (1997a: Taf. 3, Fig. 8a)	R♀ 1.97		mittleres Baden
JANZ (1997a: Taf. 3, Fig. 8b)	R♀ 1.87		mittleres Baden
JANZ (1997a: Taf. 3, Fig. 8c)	R♀ 2.11		mittleres Baden
FREELS (1980: Taf. 12, Fig. 12)	R♀ 2.05		mittleres - oberes Baden
FREELS (1980: Taf. 18, Fig. 1)		G♀ 2.04	mittleres Baden - Sarmat
FREELS (1980: Taf. 18, Fig. 2)		G♀ 2.05	mittleres Baden - Sarmat

Bemerkungen: Auf die gute Übereinstimmung mit *Candona (Candona) aff. devexa* KAUFMANN in FREELS (1980: 77) geht JANZ (1997a: 21) ein, obwohl er sie nicht ausdrücklich in Synonymie stellt.

Von *Candona (Candona) aff. luminosa* BODINA 1961 sensu KIEHL 1964 in FREELS (1980: 103) liegen nur Gehäuse vor, während von *C. (C.) aff. devexa* nur Klappen vorliegen. FREELS (1980) geht auf Unterschiede nicht ein und es ist bedauerlich, daß sein Belegmaterial entgegen seinen Angaben (:11) bislang nicht der Sammlung des Niedersächsischen Landesamts für Bodenforschung übergeben wurde (frdl. mündl. Mitt. Dr. GRAMANN).

Beziehungen der adulten Form: *Candona (Candona) devexa* KAUFMANN in FREELS (1980: 75; Taf. 12, Fig. 7-11) wurde vom Autor (1980: Tab. 1) im Neogen und Altpleistozän der Türkei nachgewiesen und unterscheidet sich von *F. pokomyi* durch ein weniger eng gerundetes Hinterende, den geraden Verlauf des posteroventralen Innenrandes bei den weiblichen Klappen, der größeren Höhe und den konvexen Verlauf des Dorsalrandes (FREELS 1980: 75, 78).

Die quartäre und rezente *F. balatonica* (DADAY 1894) zeigt einen weniger eng gerundeten Hinterrand, sowie einen stumpferen hinteren Dorsalwinkel.

Candona kirchbergensis (STRAUB 1952) aus dem Oltngang ist kleiner und zeigt einen weniger eng gerundeten Vorderrand als die adulten *F. pokomyi*. Außerdem hat *C. kirchbergensis* die größte Höhe in der Mitte und nicht im letzten Drittel.

Beziehungen des A-2 Larvenstadiums: *Pseudocandona praecox* (STRAUB 1952) unterscheidet sich von den vorliegenden Jugendstadien in der Dorsalansicht durch das leicht schnabelartig

ausgezogene Vorderende. *P. praecox* ist ausserdem gedrungener und weist eine deutliche Ornamentation mit eckig begrenzten Grübchen auf.

Das Verhältnis l/h von *P. praecox* ist nach STRAUB (1952: Taf. A, Fig. 22) 1.85, nach MALZ (1962: Taf. 58, Fig. 18) 1.84, nach TRIEBEL (1963: Taf. 27, Fig. 17) 1.85 und nach KHEIL (1964: 29) 1.84-1.86.

Das Verhältnis l/h der A-2 Stadien der vorliegenden, gestreckteren Form schwankt zwischen 1.91 und 2.07. Nach den Angaben von KHEIL (1964: 25) errechnet sich ein l/h Wert von 1.98-2.10. Die von JANZ (1997a: Taf. 4, Fig. 2) abgebildete Form zeigt ein l/h Verhältnis von 1.95, nach JANZ (1997a: 21, Tab. 13) schwankt l/h zwischen 1.91 und 2.05.

Die von LUTZ (1965: 291) beschriebene Larvenform *Candona* sp. juv. ist nur unter Vorbehalt als Jugendform von *F. pokorny* anzusprechen. Die Form ist etwas kleiner und gestreckter, l/h ist 2.07-2.2 (LUTZ 1965: 291). Unter den mir vorliegenden Exemplaren von Undorf - Nittendorf sind aber auch Formen, deren Abmessungen (l = 0.62, h = 0.31 mm) und l/h Verhältnis (2.0) dem A-2 Stadium von *F. pokorny* entsprechen. Das l/h Verhältnis der kleineren Formen fällt hingegen in den oben angeführten Bereich.

Die Beziehung zu der folgenden Art ist ungeklärt und bedarf weiterer Studien: Die A-2 Formen von *F. pokorny* erinnern im Umriß auch an *Pseudocandona* sp. A 2 CARBONNEL (1969: 47), die allerdings etwas kleiner ist und mit einem l/h Wert von 1.81 eher mit den A-2 Stadien von *Pseudocandona steinheimensis* zu vergleichen ist.

Bemerkungen: Exemplare des A-2 Stadiums sind die am häufigsten anzutreffenden Ostracoden in den Proben von Sandelzhausen. Sie wurden von Dr. JANZ (frdl. briefl. Mitt. 15.7.1997) eindeutig als Larvenstadien von *Fabaeformiscandona* cf. *balatonica* angesprochen. Außerdem hat JANZ (1997a: 22) die Synonymie seiner *Fabaeformiscandona* cf. *balatonica* mit der von LUTZ (1965) angeführten *Candona* n. sp. aff. *kirchbergensis* (STRAUB 1952) erkannt. Da das A-2 Stadium dieser Art als *Candona pokorny* von KHEIL (1964) in die Literatur eingeführt wurde, ist dieser Artname auch auf die adulte Form anzuwenden (Internat. Regeln zool. Nomenkl., Art. 24 b (ii)).

Die in Prag (Belegmaterial zur Arbeit KHEIL 1964 in der Sammlung des Český Geologický Ústav) aufbewahrten Exemplare von *Candona* aff. *luminosa* BODINA und *Candona* sp. konnten wegen ihrer schlechten Erhaltung nicht zum Vergleich herangezogen werden, da die mit Silbernitrat geschwärzten Klappenfragmente stark verbogen sind. Von *Candona pokorny* liegen 3 beschädigte Klappen vor.

Gattung *Pseudocandona* KAUFMANN 1900

Pseudocandona praecox (STRAUB 1952)

Taf. 1, Fig. 9

*v 1952 *Candona praecox* n. sp. - STRAUB: 483; Taf. A, Fig. 22-23.

1962 *Candona praecox* STRAUB 1952 - MALZ: 396; Tab. 22, Taf. 58, Fig. 18.

1963 *Candona praecox* STRAUB, 1952 - TRIEBEL: Taf. 27, Fig. 17.

v 1964 *Candona praecox* STRAUB, 1952 - KHEIL: 29; Taf. 1, Fig. 7- 8; Taf. 4, Fig. 4, 6.

Material: Probe S5: 2 juv. K (A-2), davon 1 K beschädigt.

Maße (mm):

R: l = 0.62;

L: l = 0.59, h = 0.33.

Beziehungen: *Pseudocandona praecox* (STRAUB 1952), eine Jugendform, ist nach LÜTTIG (1955: 155) der *C. rostrata*-Gruppe zuzuordnen. Auch TRIEBEL (1963: 166) betrachtet sie als eine Jugendform und vermutet, daß sie zu mehreren Arten gehört, während LUTZ (1965: 286-

288) sie als Jugendstadium von *Candona compressa* (KOCH 1838) = *Pseudocandona steinheimensis* (SIEBER 1905) (JANZ 1992: 12) betrachtet, eine Interpretation, die nach JANZ (1992: 14) nicht auszuschließen ist.

Pseudocandona praecox wird von STRAUB (1952: Tab. 4) aus den Ehinger und den Ulmer Schichten (Eger) und den Silvana-Schichten (Grenzbereich Ottung/Karpat) angeführt. Die mir von Frau Dr. LUTZ überlassene Zelle mit *Candona praecox* ist mit 'Diss. E. STRAUB, aus verschiedenen Proben' etikettiert und es muß daher angenommen werden, daß sie Exemplare von *C. praecox* aus diesen verschiedenen Schichten enthält. Tatsächlich entspricht die Mehrzahl der Exemplare in dieser Zelle dem A-2 Stadium von *Pseudocandona steinheimensis*, wie von JANZ (1992: Taf. 1, Fig. 9-10) abgebildet, während die restlichen *Candona praecox* sind. Dabei unterscheidet sich *C. praecox* vom A-2 Stadium von *P. steinheimensis* durch eine höhere Wölbung des hinteren Klappendrittels, einen weniger eng gerundeten Hinterrand und einen nur schwach schnabelförmig ausgezogenen Vorderrand.

Das Verhältnis l/h von *P. praecox* liegt zwischen 1.84-1.86 (siehe oben), während die l/h Werte des A-2 Stadiums von *P. steinheimensis* (SIEBER) nach JANZ 1992 (:13, Tab. 2) 1.71-1.92 und nach JANZ 1997a (:24, Tab. 14) 1.76-1.92 betragen.

Gattung *Candonopsis* VAVRA 1891

Candonopsis arida (SIEBER 1905)

Taf. 1, Fig. 10

Synonymieliste bei JANZ (1992: 18).

Weiteres Synonym:

1997a *Candonopsis arida* (SIEBER 1905) - JANZ: 26; Taf. 5, Fig. 4-5.

Material: Probe S5: 1 L, 1 L (A-3); 2 R (A-3).

Maße (mm):

L: l = 0.67, h = 0.32, b = 0.12;

L (A-3): l = 0.44, h = 0.20;

R (A-3): l = 0.38, h = 0.18.

Beziehungen: Die vorliegenden Klappen wurden mit Material aus dem Steinheimer Becken verglichen. Von *C. tuchoricensis* POKORNÝ 1986 aus dem Untermiozän Nordböhmens unterscheidet sie sich vor allem durch den höher gewölbten dorsalen Umriß, eine Beobachtung, die von POKORNÝ (1986: 300) bereits an Larven von *C. arida* gemacht wurde. Darüber hinaus zeigt *C. arida* einen deutlichen hinteren Dorsalwinkel.

Unterfamilie Cyclocypridinae KAUFMANN 1900

Gattung *Cyclocypris* BRADY & NORMAN 1889

Cyclocypris ovum (JURINE 1820) G. W. MÜLLER 1912

Taf. 1, Fig. 11

Synonymieliste in LUTZ (1965: 296).

Weitere Synonyma:

1973 *Cyclocypris ovum* (JURINE 1820) - ABSOLON: 64; Abb. 24, Taf. 1, Fig. 5.

1997a *Cyclocypris ovum* (JURINE 1820) - JANZ: 28; Taf. 5, Fig. 10-11; Taf. 6, Fig. 1-2, Abb. 13a-b.

Material: Probe S1 und S5: 3 G, davon 1 G beschädigt.

Maße (mm):

G: $l = 0.46$, $h = 0.33$, $b = 0.30$.

Familie Ilyocyprididae KAUFMANN 1900

Gattung *Ilyocypris* BRADY & NORMAN 1889

Ilyocypris sp. JANZ 1992

Taf. 2, Fig. 1-2

1992 *Ilyocypris* sp. - JANZ: 30; Taf. 6, Fig. 1-5.

1997a *Ilyocypris* sp. - JANZ: 15; Taf. 2, Fig. 1-3.

Material: Proben S3 - S5: 1 G, 42 K, überwiegend juvenil; meist Bruchstücke.

Maße (mm):

R: $l = 0.92$;

L: $l = 0.91$;

R (A-1): $l = 0.80$, $h = 0.42$.

Beziehungen: Die vorliegenden Exemplare stimmen in der Außen- und Innenansicht, sowie mit den Abmessungen mit *Ilyocypris* sp. aus dem Steinheimer Becken überein.

Zunächst wurde diese Art als *Ilyocypris gibba* angesprochen, doch zeigt die posteroventrale Innenlamelle der L (Taf. 2, Fig. 2) keine für diese Art typischen Marginalrippen (VAN HARTEN 1979: Taf. 1, Fig. 1; JANZ 1994: Taf. 1, Fig. 1-2, Abb. 2a). Die posteroventrale Innenlamelle ist am besten mit den bei JANZ (1997a: Taf. 2, Fig. 1a und 3a) abgebildeten zu vergleichen.

Über dieses Merkmal bei jungtertiären Formen, die von Autoren wie LUTZ (1965: 275), CARBONNEL (1969: 27) und REICHENBACHER (1989: Taf. 3, Fig. 5) als *I. gibba* betrachtet werden, liegen keine Angaben vor.

Familie Cyprididae BAIRD 1845

Unterfamilie Cypricerinae MCKENZIE 1971

Gattung *Strandesia* STUHLMANN 1888

Strandesia sp. JANZ 1997a

Taf. 2, Fig. 3-5

v 1952 Gen. et sp. inc. Nr. 1 - STRAUB: 495; Abb. 16.

v 1965 *Cypricerus* sp. juv. - LUTZ: 300; Abb. 19.

1973 *Cypridarum* gen. et sp. inc. Nr.1 STRAUB, 1952 - KHEIL: 628; Taf. 4, Fig. 5-6.

1997a *Strandesia* sp. - JANZ: 41; Taf. 9, Fig. 6.

? 1997a *Strandesia* (?) sp. juv. - JANZ: 41; Taf. 9, Fig. 7-10, Abb. 19.

1997b *Strandesia* sp. - JANZ: 247; Taf. 1, Fig. 7-11.

Material: Probe S5: 1 G, 55 K, davon 1 adulte K, Rest Jugendstadien; z. T. beschädigt.

Maße (mm):

L: $l = 1.15$, $h = 0.66$, $b = 0.32$;

R (A-1): $l = 1.02$, $h = 0.60$, $b = 0.32$;

L (A-1): $l = 1.02$, $h = 0.62$, $b = 0.31$.

Bemerkungen: Die meisten der vorliegenden Exemplare weisen sich durch ihre schmale Verwachsungszone als Jugendstadien aus. Gen. et sp. inc. Nr. 1 STRAUB 1952 entspricht im Umriß der vorliegenden Art. STRAUB (1952: 495) macht allerdings keine Angaben zur Natur der Klappenoberfläche, die fein punktiert ist.

Unterfamilie Cypridinae BAIRD 1845

Gattung *Mediocypris* SCHNEIDER 1956

Mediocypris candonaeformis (STRAUB 1952)

Taf. 2, Fig. 6

*v 1952 *Eucypris* ? *candonaeformis* n. sp. - STRAUB: 490; Taf. B, Fig. 46-49, Abb. 10.

1964 *Mediocypris candonaeformis* (STRAUB, 1952) - KHEIL: Abb. 6a, 7b.

1989 *Mediocypris candonaeformis* (STRAUB) KHEIL 1964 - REICHENBACHER: Taf. 3, Fig. 7-9.

Material: Proben S3, S5 und S6: 9 Klappenbruchstücke.

Bemerkungen: Auf Grund der typischen Grübchen-Ornamentation, der radialen Rippen auf der Verwachsungszone und der Wanddicke der Klappen konnten die vorliegenden Bruchstücke anhand von Topotypmaterial einwandfrei bestimmt werden.

In Probe 112 aus dem Bahneinschnitt Undorf - Nittendorf, die mir von Frau Dr. LUTZ überlassen wurde, fand sich ebenfalls ein Bruchstück von *M. candonaeformis*.

Beziehungen: Die Unterart *Mediocypris candonaeformis straubi* KHEIL 1964 weist einen horizontalen Dorsalrand der L auf, während der der Nominatunterart schwach nach vorne abfällt (FREELS 1980: 16).

Gattung *Virgatocypris* MALZ & MOAYEDPOUR 1973

Virgatocypris sp. A

Taf. 2, Fig. 7

Material: Probe S5: 1 G, 2 K, alle beschädigt.

Beschreibung: Der Dorsalrand ist wohl gerundet, hoch gewölbt und geht ohne Ecken in den Vorder- und Hinterrand über. Der Vorderrand ist regelmäßig gerundet, während der Hinterrand eine Andeutung einer Spitze etwa in seiner Mitte zeigt. Posteroventral zeigt er eine Anzahl winziger Zähnen. Der gerade Ventralrand ist in der Mitte leicht eingebuchtet.

Die Klappen sind hoch gewölbt. In der Dorsalansicht fällt die größte Breite in etwa $\frac{2}{3}$ der Länge. Das Vorderende ist ausgezogen, die Umrißlinie ist hier konkav. Die Seitenflächen sind zart längsberippt, am Vorder- und Hinterende randparallel, im zentralen Bereich anastomierend.

Die R zeigt eine ausgeprägte sekundäre Verwachsungszone, die allerdings schmaler ist als die primäre und das Vestibulum. Der freie Teil der Innenlamelle ist mit schwachen Striae versehen. Am Hinterrand entfernt sich der Innenrand nur wenig von der Verwachsungszone.

Das Muskelfeld besteht aus 6 zentralen und 2 mandibularen Eindrücken.

Maße (mm):

R: l = ca. 0.62, h = ca. 0.38, b = 0.23.

Beziehungen: Gen. et sp. inc. Nr. 2 STRAUB 1952 = *Virgatocypris* Nr. 2 STRAUB 1952 (:495; Taf. B, Fig. 50) ist eine wesentlich langgestrecktere und weniger hochgewölbte Form.

Bemerkungen: Die vorliegenden, vermutlich juvenilen Formen werden zur Gattung *Virgatocypris* gestellt, obwohl sie eine Forderung der Diagnose (MALZ & MOAYEDPOUR 1973: 288) nicht erfüllen: Der dorsale Umriß erscheint nicht gestreckt, sondern ist kurz und plump, mit der größten Breite nahe dem Hinterende.

Unterfamilie Eucypridinae BRONSTEIN 1947

Gattung *Eucypris* VAVRA 1891

Eucypris n. sp. STRAUB 1952

Taf. 2, Fig. 8-10

v 1952 *Eucypris* n. sp. - STRAUB: 488; Taf. B, Fig. 45, Abb. 9.

v 1964 *Eucypris* sp. nov. STRAUB, 1952 - KHEIL: 30; Abb. 5.

v 1993 *Eucypris* sp. - REICHENBACHER: 320.

Material: Proben S3 - S6: 60 Klappenbruchstücke.

Maße: Das abgebildete Bruchstück (Taf. 2, Fig. 8), das die obere Klappenhälfte einer R zeigt, hat eine Länge von 1.85 mm.

Bemerkungen: Die vorliegenden Bruchstücke konnten sowohl anhand der ventralen Verwachsungszone mit den typischen randständigen Porenkanälen, zentraler Klappenteile mit den für die Gattung typischen Muskeleindrücken, Marginalrippen am Übergang vom Ventralrand in den Hinterrand als auch der typischen Hinterrandkrümmung bestimmt werden.

Die REM-Aufnahme des vorderen Klappenteils zeigt nahe dem Vorderrand 7 Porenkegel, die eine oder zwei Perforierungen zeigen.

Unterfamilie Cyprinotinae BRONSTEIN 1947

Gattung *Heterocypris* CLAUS 1892

Heterocypris sp. A

Taf. 3, Fig. 1-4

Material: Proben S3 und S5: 5 R, 5 L; z.T. beschädigt.

Beschreibung: Der gerade (L) und der leicht konvexe Dorsalrand (R) gehen mit stumpfer Ecke, knapp vor der Mitte, wo sich die größte Höhe befindet, in den schief gerundeten Vorderrand über. Dabei ist der obere Teil des Vorderrandes der R leicht konkav bis gerade. Der Ventralrand der L wird von der in der Mitte überhängenden Seitenfläche verdeckt. Der Hinterrand ist beinahe regelmäßig gerundet. Der Dorsalrand der R wird im Bereich der größten Höhe geringfügig von einer Schalenaufwölbung überdeckt. Eine seichte Vertiefung trennt sie von der Seitenfläche. Bei den Exemplaren der Probe S5 sind diese Aufwölbung und die Vertiefung weniger deutlich ausgebildet.

In der Dorsalansicht liegt die größte Klappenbreite etwa in der Mitte. Zu den Enden laufen die Seitenflächen spitz zu.

Die schmale Verwachsungszone der L zeigt am Vorder- und Hinterrand deutliche Marginalrippen. Die Breite der Vestibuli entspricht etwa der der Verwachsungszone. Das Schloß ist adont.

Die Schalenoberfläche ist glatt mit Ausnahme einer bei glasig erhaltenen Exemplaren zu beobachteten leichten zentralen, längsgerichteten Grübchenverzierung. Nahe dem Vorder- rand zeigen die REM-Aufnahmen 5-6 kegelförmige Erhöhungen, vermutlich Porenkegel.

Die flächenständigen Porenkanäle sind regelmäßig über der Seitenfläche verstreut und befinden sich auch im Bereich der Aufwölbung, weswegen diese Art nicht der Gattung *Cyprinotus* zugeordnet werden kann, da hier der dorsale Buckel der R keine flächenständigen Porenkanäle aufweist (MALZ 1976: 190). Die randständigen Porenkanäle sind gerade und stehen am Übergang des Ventralrandes in die Seitenränder besonders dicht. Im unteren Teil des Vorderandes zeigen sie nicht radial nach außen, sondern schräg nach unten. Das zentrale Muskelfeld entspricht dem der Gattung (Taf. 3, Fig. 3).

Wegen der geringeren Größe ist anzunehmen, in Analogie mit dem nachgewiesenen Sexualdimorphismus der nahestehenden Gattung *Cyprinotus* (MALZ 1976: 187, Tab. 1), daß die Exemplare aus der Probe S5 Klappen der männlichen Tiere sind.

Maße (mm):

Probe S3:

R ♀: l = 1.52;

L ♀: l = 1.49, h = 0.84, b = 0.37.

Probe S5:

R ♂: l = 1.36-1.44, h = 0.73-0.76, b = 0.34;

L ♂: l = 1.45, h = 0.76.

Beziehungen: *Heterocypris steinheimensis* (LUTZ 1965) ist kleiner, zeigt Höckerreihen am unteren Vorder- und Hinterrand, hat einen enger gerundeten Hinterrand und eine nur schwach ausgebildete ventrale Einbuchtung. Außerdem besitzt die R ♀ von *Heterocypris* sp. A die Andeutung eines dorsalen Buckels.

Heterocypris sp. inc. a (STRAUB 1952)

Taf. 3, Fig. 5-7

v 1952 *Cyprinotus* sp. inc. a - STRAUB: 492; Abb. 12-13.

1989 *Heterocypris* sp. - REICHENBACHER: Taf. 3, Fig. 10.

cf. 1992 *Heterocypris* (?) sp. 2 - JANZ: 38; Taf. 9, Fig. 7.

Material: Probe S4: 4 G, 4 K; z. T. beschädigt.

Maße (mm):

G: l = 0.68, h = 0.40, b = 0.27;

R: l = 0.70, h = 0.38.

Bemerkungen: Auf Grund der geringen Länge des von REICHENBACHER abgebildeten Exemplars (l = 0.52 mm) handelt es sich um ein Larvenstadium.

Die feinen Knötchen am Vorderrand und am unteren Hinterrand der R sind nur an den Klappen zu erkennen.

Beziehungen: Die Unterschiede zur ähnlichen *Heterocypris cossmanni* (RZEHAČ 1893) sind anhand des Original- oder Topotypmaterials noch zu klären.

Unterfamilie Cypridopsinae KAUFMANN 1900

Gattung *Cypridopsis* BRADY 1867

Cypridopsis sp. 1 JANZ 1997a

Taf. 3, Fig. 8

- v 1965 *Cypridopsis* n. sp. aff. *vidua* (O. F. MÜLLER 1785) - LUTZ: 303; Taf. 13, Fig. 8, Abb. 21.
1997a *Cypridopsis* sp. 1 - JANZ: 50; Taf. 12, Fig. 4-6, Abb. 24c.

Material: Probe S3 und S5: 1 G, 1 G juvenil ?; 3 K, juvenil ?, z.T. beschädigt.

Maße (mm):

G: l = 0.56, h = 0.33;
G juv. ? : l = 0.51, h = 0.27, b = 0.25;
L juv. ? : l = 0.51, h = 0.27, b = 0.13.

Bemerkungen: Die einzige in glasiger Erhaltung vorliegende Klappe (L) zeigt die ventrale Verwachsungszone wie sie von LUTZ (1965: Abb. 21b-c) und nicht wie sie von JANZ (1997a: Abb. 24c) dargestellt wurde. Die randständigen Porenkanäle sind im zentralen Teil der ventralen Verwachsungszone in weit geringerer Anzahl anzutreffen als zum Vorder- und Hinterende hin.

Gattung *Potamocypris* BRADY 1870

Potamocypris gracilis (SIEBER 1905)

Taf. 3, Fig. 9

- * 1905 *Cypridopsis gracilis* n.sp. - SIEBER: 339; Taf. 9, Fig. 5-11.
1964 *Cypridopsis gracilis* SIEBER, 1905 - KHEIL: 37; Taf. 3, Fig. 1-2; Taf. 4, Fig. 3.
v 1965 *Potamocypris gracilis* (SIEBER 1905) - LUTZ: 304; Abb. 22.
1992 *Potamocypris gracilis* (SIEBER 1905) - JANZ: 39; Taf. 10, Fig. 1-6.
1997a *Potamocypris gracilis* (SIEBER 1905) - JANZ: 53; Taf. 13, Fig. 1-2.

Material: Proben S3 - S6: 18 G, 24 K (z. T. juvenil); z.T. beschädigt oder verdrückt.

Maße (mm):

G: l = 0.58, h = 0.35;
L: l = 0.53, h = 0.31-0.32.

Beziehungen: Die Beziehungen zur ähnlichen *Potamocypris solitaria* (RZEHAČEK 1893) sind anhand des Original- oder Topotypmaterials zu überprüfen.

Die durchwegs beschädigten Klappen von *P. gracilis* in Probe S3 liegen im Gegensatz zum Material aus Proben S4-S6 in glasiger Erhaltung vor und zeigen eine mit feinen Grübchen versehene Klappenoberfläche und erinnern damit an *Potamocypris* sp. 2 JANZ 1997a. Das hier abgebildete G (Taf. 3, Fig. 9) ist hochrückiger als das von JANZ (1997a) gezeigte, doch in einer früheren Arbeit (JANZ 1992: Taf. 10, Fig. 4-5) bildet er ähnlich hochrückige Formen als *Potamocypris gracilis* ab, die er später als sehr ähnlich mit *Potamocypris* sp. 2 JANZ 1997a erachtet (:57).

Bemerkungen: Die in Prag (Belegmaterial zur Arbeit KHEIL 1964 in der Sammlung des Český Geologický Ústav) aufbewahrten Exemplare von *Potamocypris gracilis* konnten wegen ihrer schlechten Erhaltung nicht zum Vergleich herangezogen werden. Das abgebildete mit Silbernitrat geschwärzte Klappenfragment ist eingerollt.

Gattung *Pseudocyprretta* KLIE 1932

Pseudocyprretta sp. Janz 1997a

Taf. 3, Fig. 10

1952 *Metacypris* ? n. sp. - STRAUB: 507; Taf. C, Fig. 81-82.

1997a *Pseudocyprretta* sp. - JANZ: 57; Taf. 12, Fig. 10.

Material: Probe S5: 1 G.

Maße (mm):

G: $l = 0.75$, $h = 0.55$, $b = 0.60$.

Unbestimmbare Formen

Wegen des unzulänglichen Materials konnten Angehörige der Gattungen *Herpetocypris*, *?**Tuberocypris* und *Physocyprria* nicht bearbeitet werden.

5. Die Verteilung der Ostracoden im Profil (Tab. 1)

Die Verteilung der Ostracoden im Profil ist in Tabelle 1 (S. 149) dargestellt.

Weiterhin sind folgende Mikrofossilien erwähnenswert:

Probe S4: Characeen-Oogonien (sh): *Chara molassica* STRAUB (det. Frau Dipl.-Geol. B. BASSLER).

Probe S5: Ein Exemplar des Otolithen *Channa elliptica* (SALIS) (det. Frau Dr. REICHENBACHER).

Probe S6: Characeen-Oogonien (s) und Rhizosolenien (nh).

Die über der Kohlelage entnommenen Proben S3 bis S6 sind deutlich individuen- und artenreicher als die darunter liegenden.

Großwüchsige Arten liegen meistens nur als Bruchstücke vor, was einerseits auf durch Sedimententwässerung und -setzung entstandene mikroskopisch feine Risse zurückzuführen ist, andererseits auch auf Beschädigungen der Ostracodenschalen während des Schlämmens, denn kleinwüchsige Arten liegen häufig auch als Bruchstücke vor. In der karbonatreichsten Probe S4 liegen Ostracoden und Characeen-Oogonien in kreidiger Erhaltung vor und sind entsprechend fragil.

6. Altersstellung

6.1 Alter der Oberen Süßwassermolasse

Nach FAHLBUSCH (1981: Tab.1), SCHWERD *et al.* (1996: Tab.4.1-1) und DOPPLER (1989: 201, Tab.1) reicht die Obere Süßwassermolasse vom Karpat (oberstes Untermiozän) bis ins Pannon (Obermiozän), nach UNGER (1983: 15, Tab. 1) vom Karpat bis möglicherweise in das Pont (oberes Obermiozän bis Unterpliozän).

JIRÍČEK (1975a: 162, Tab.) erstellt für das Neogen der Paratethys eine Ostracoden-Zonierung, die allerdings auf marinen und brackischen Arten basiert und korreliert diese Zonen mit planktonischen Foraminiferen-Zonen. Die Basis der Oberen Süßwassermolasse fällt in die Zone NO 5 (:160), die mit der oberen *G. insueta*-Zone, dem oberen Karpat korreliert wird. Im Karpat nimmt JIRÍČEK (1975b: 426) eine weitverbreitete Aussüßung des Beckens und damit den Beginn der Sedimentation der Oberen Süßwassermolasse an.

0	1	2	3				
				Lithologie			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Probe
	•	•	•	○			<i>Darwinulina cylindrica</i>
	○	/	○	○	■	●	<i>Fabaeformiscandona pokornyi</i>
					/		<i>Pseudocandona praecox</i>
					/		<i>Candonopsis arida</i>
	•				/		<i>Cyclocypris ovum</i>
		/		●	/		<i>Ilyocypris</i> sp. JANZ 1992
					●		<i>Strandesia</i> sp. JANZ 1997a
		•			/	/	<i>Mediocypris candonaeformis</i>
					/		<i>Virgatocypris</i> sp. A
		○	/	●	○		<i>Eucypris</i> n. sp. STRAUB 1952
	/			○			<i>Heterocypris</i> sp. A
				/			<i>Heterocypris</i> sp. inc. a (STRAUB 1952)
	/			/			<i>Cypridopsis</i> sp. 1 JANZ 1997a
	○	○	/	/			<i>Potamocypris gracilis</i>
				•			<i>Pseudocyprretta</i> sp. JANZ 1997a

Tab. 1: Sandelzhausen (westl. Teil der Grube) - Verteilung der Ostracoden im Profil PQ 33-V. Lithologie nach HEISSIG & FAHLBUSCH (unveröff.). Lithologische Symbole nach SHELL STANDARD LEGEND 1995. Häufigkeitssymbole: ● = 1 Exemplar (ss), / = 2-5 Exemplare (s), ○ = 6-20 Exemplare (nh), ● = 21-100 Exemplare (h), ■ = >100 Exemplare (sh).

6.2 Faunistische Beziehungen

Ausgeprägte faunistische Beziehungen bestehen zu den Nachbargebieten, dem Braunkohlentertiär bei Regensburg, Bahneinschnitt Undorf - Nittendorf und dem benachbarten Viehhausen in der südlichen Oberpfalz (LUTZ 1965: 316-318), den Silvana-Schichten zwischen Ehingen und Ulm im Westteil des Süddeutschen Molassebeckens (STRAUB 1952: Taf.4), der Süßbrackwassermolasse in Bohrungen in der nördlichen Vorlandmolasse zwischen Riß und Aichach östlich Augsburg (LEMCKE et al. 1953: A1-A8; ZÖBELEIN 1985: Tab.1-2), dem südböhmischen Třeboň-Becken (KHEIL 1964), und den *kleini*-Schichten, den Basisschichten des Steinheimer Beckens (JANZ 1997a). Weiterhin bestehen deutliche Beziehungen zum Randecker Maar in der Schwäbischen Alb (HILTERMANN 1980).

6.3 Revidierte Alterseinstufungen zur Arbeit STRAUB (1952)

Die Silvana-Schichten, früher ins Torton eingestuft, werden heute auf Grund der unten angeführten Angaben in den Grenzbereich Ottngang/Karpat gestellt.

Die 2,15-2,80 m mächtigen (ZÖBELEIN 1994: 56) Silvana-Schichten der Oberen Süßwassermolasse zwischen Ehingen und Ulm (STRAUB 1952) gehören dem Karpat an (STRAUB 1973: 255; GREGOR 1982b: Abb.26; ZÖBELEIN 1994: 67). In einer früheren Arbeit gibt ZÖBELEIN (1985: Tab. 1, 5. Profil) allerdings Karpat bis Baden an. Die unterlagernden Kirchberger Schichten werden von ZÖBELEIN (1994: 47) in das Oberottnang (MN 4b) gestellt.

REICHENBACHER (1989: 167) betrachtet die Silvana-Schichten als den obersten Anteil der Kirchberger Schichten (Brackwassermolasse) und stellt sie in den Grenzbereich Ottngang/Karpat, 1993 (:295 und Tab. 5) ‚ziemlich gesichert‘ in das obere Ottngang, (:299, Abb. 5) in das obere Ottngang bis unteres Karpat. Die Kirchberger Schichten *s. str.* ordnet sie dem oberen Ottngang zu (1993: 295, Tab. 5).

STRAUB (1952) bearbeitete weiterhin die Ostracoden der Unteren Süßwassermolasse (Ehinger und Ulmer Schichten) und der Brackwassermolasse (Kirchberger Schichten). SCHWERD et al. (1996: Tab.4.1-1) ordnen die Untere Süßwassermolasse dem Eger und die Kirchberger Schichten dem oberen Ottngang zu. WERNER (1994: 7) stuft die Ehinger und Ulmer Schichten in Zone MN 2 ein, die nach FAHLBUSCH (1981: Tab.1) dem unteren Eggenburg und nach RÖGL (1996: Tab.1) dem oberen Eger entspricht.

6.4 Revidierte Alterseinstufung zur Arbeit KHEIL (1964)

Der Ostracoden-führende, obere Teil der Mydlovary-Schichtenfolge sensu KHEIL (1964), früher als Torton betrachtet, wird auf Grund der unten angeführten Einstufungen heute ins Karpat bis unterste Baden gestellt.

ČTYROKÝ & FEJFAR (1962: 127) vergleichen die Mydlovary-Schichtenfolge auf Grund der Vertebratenfunde mit Viehhausen, das heute in MN 5 (Karpat bis unterstes Baden) eingestuft wird (siehe 6.5) und auf Grund der Gastropodenfunde mit den Silvana-Schichten, die nach heutiger Auffassung in den Grenzbereich Ottngang/Karpat einzustufen sind (siehe 6.3). KHEIL (1967: 215) betrachtet die Ostracoden-führenden Schichten des südböhmischen Třeboň-Beckens aufgrund des Auftretens der Gattung *Mediocypris* als Karpat bis Baden.

FEJFAR & KVAČEK (1993: 34) stufen die Diatomite von Mydlovary in MN 5 ein. KNOBLOCH & KVAČEK (1996: 71) stellen auf Grund paläobotanischer Studien die Mydlovary-Schichtenfolge ins Karpat bis Unter-Baden und ŠHRBENÝ et al. (1994) ins Karpat bis unterste Baden.

6.5 Revidierte Alterseinstufungen zur Arbeit LUTZ (1965)

Die Ostracoden-führenden Schichten von Undorf - Nittendorf und Viehhausen, früher ins Torton gestellt, sind nach heutiger Ansicht in die Mammalia Zone MN 5, Karpat bis unterstes Baden, einzustufen (SCHÖTZ 1981: 97 und frdl. mündl. Mitt. Prof. FAHLBUSCH). GREGOR (1982b: 276) gibt für Undorf Karpat bis Baden und für Viehhausen Baden an.

In LUTZ (1965) werden auch die Süßwassostracoden weiterer Fundstellen behandelt, deren Einstufung durch Wirbeltierfunde bekannt ist:

Steinheimer Becken, mittleres Baden bis unteres Sarmat.

Die Sedimente des Steinheimer Beckens werden der Zone MN 7 (MEIN 1990: 76, Tab. 1), dem oberen Baden bis unteren Sarmat entsprechend (FAHLBUSCH 1981: Tab. 1; STEININGER et al. 1990: 17, Abb. 1) oder MN 7/8 zugeordnet (BRUIJN et al. 1992: 100, 104), dem obersten Baden bis Sarmat (FAHLBUSCH 1981: Tab.1) bzw. dem Sarmat bis basalen Pannon entsprechend (RÖGL 1996: Tab.1). Nach JANZ (1997a: 71) umfassen die Steinheimer Sedimente wahrscheinlich die Zonen MN 6-MN 7, mittleres Baden bis unteres Sarmat (FAHLBUSCH 1981: Tab. 1; RÖGL 1996: Tab. 1). Für die *kleini*-Schichten findet JANZ wegen einer bemerkenswerten Übereinstimmung der Ostracodenfauna mit der der *Silvana*-Schichten und dem Auftreten von *Cypridopsis biplanata* STRAUB aus den *Silvana*-Schichten im Bereich des Brockhorizonts (1997a: 69) 'ein jüngeres Alter als MN 6....wenig wahrscheinlich'. Basierend auf Charophyten nehmen SCHUDAK & JANZ (1997: 427) ein MN 6-Alter an. Damit gehören die *kleini*-Schichten etwa dem mittleren Baden an.

JANZ (1992: 69) weist auf Grund der Zusammensetzung der Ostracodenfauna in LUTZ (1965) nach, daß der Autorin nur Proben aus den mittleren bis oberen *sulcatus*-Schichten vorgelegen haben und damit sicher keine Proben aus dem mittleren Baden.

Öhningen, oberstes Baden bis Sarmat.

MN 7/8 (BRUIJN et al. 1992: 100, 104), dem obersten Baden bis Sarmat (FAHLBUSCH 1981: Tab.1) bzw. dem Sarmat bis basalem Pannon entsprechend (RÖGL 1996: Tab.1).

Höwenegg, unteres Pannon.

MN 9 (BRUIJN et al. 1992: 97), unteres Pannon (FAHLBUSCH 1981: Tab. 1; RÖGL 1996: Tab. 1).

6.6 Neuere Daten zur Alterstellung zur Arbeit HILTERMANN (1980)

Seeablagerungen des Randecker Maars: Karpat bis unterstes Baden.

GEYER & GWINNER (1991: 331) geben ein jung-untermiozänes bis mittelmiozänes Alter für die Seeablagerungen des Randecker Maars an, u. a. basierend auf HEIZMANN (1983: 817), der einen stratigraphisch wichtigen Vertebratenrest aus dem Ober-Orleanium nachweist (MN 5, Karpat bis unterstes Baden).

6.7 Stratigraphische Verbreitung der Ostracoden von Sandelzhausen (Tab. 2, S. 154)

Im folgenden wird die stratigraphische Verbreitung der in Sandelzhausen nachgewiesenen Ostracoden untersucht. Sie wird für die älteren Arbeiten nach den oben angeführten Revisionen angegeben (6.3-6.6) und nach der im systematischen Teil benützten Taxonomie (Abschnitt 4).

Darwinulina cylindrica

STRAUB (1952: Taf. 4)	Ehingen - Ulm	Eger und oberes Otttnang - unterstes Karpat
LUTZ (1965: 315)	Undorf - Nittendorf	Karpat - unterstes Baden
HILTERMANN (1980)	Randecker Maar	Karpat - unterstes Baden
JANZ (1997a)	Steinheimer Becken	mittleres Baden

Fabaeformiscandona pokornyi

KHEIL (1964)	Třeboň-Becken	Karpat - unterstes Baden
LUTZ (1965: 289)	Undorf - Nittendorf	Karpat - unterstes Baden
JANZ (1997a)	Steinheimer Becken	mittleres Baden

Pseudocandona praecox

STRAUB (1952: Taf. 4)	Ehingen - Ulm	oberes Eger - unteres Eggenburg und Grenz- bereich Otttnang/Karpat
MALZ (1962: Tab. 22)	Rheintalgraben	Oberoligozän - unteres Untermiozän
KHEIL (1964)	Třeboň-Becken	Karpat - unterstes Baden
HILTERMANN (1980)	Randecker Maar	Karpat - unterstes Baden
ZÖBELEIN (1985: Tab. 2)	Nördl. Vorlandmolasse	oberes Otttnang

Candonopsis arida

LUTZ (1965: 293)	Steinheimer Becken	oberes Baden - unteres Sarmat
JANZ (1992; 1997a)	Steinheimer Becken	mittleres Baden - unteres Sarmat

Cyclocypris ovum

SOKAČ (1975: Taf. 4)	Kompilation	Oberoligozän - rezent
STRAUB (1952: Taf. 4)	Ehingen - Ulm	Eger und Grenzbereich Otttnang/Karpat
LUTZ (1965: 297)	Undorf - Nittendorf	Karpat - unterstes Baden
JANZ (1997a)	Steinheimer Becken	mittleres Baden

Ilyocypris sp. JANZ 1992

JANZ (1992; 1997a)	Steinheimer Becken	mittleres Baden - unteres Sarmat
--------------------	--------------------	----------------------------------

Strandesia sp. JANZ 1997a

STRAUB (1952: Taf. 4)	Ehingen - Ulm	Grenzbereich Otttnang/Karpat
LUTZ (1965: 300)	Undorf - Nittendorf	Karpat - unterstes Baden
KHEIL (1973)	Karpatische Vortiefe	Otttnang
JANZ (1997a)	Steinheimer Becken	mittleres Baden
JANZ (1997b)	OSM, Heuchlingen	mittleres - oberes Baden

Mediocypris candonaeformis

STRAUB (1952: Taf. 4)	Ehingen - Ulm	oberes Otttnang - Grenzbereich Otttnang/ Karpat
KHEIL (1964)	Třeboň-Becken	Karpat - unterstes Baden
KHEIL (1967: 215)	Paratethys	Karpat - Baden (Gattung)
KHEIL (1968)	Paratethys	Mittelmiozän (Gattung)
HILTERMANN (1980)	Randecker Maar	Karpat - unterstes Baden
JIRÍČEK (1983: 211)	Paratethys	Karpat
ZÖBELEIN (1985: Tab. 2)	Nördl. Vorlandmolasse	oberes Otttnang

REICHENBACHER (1989: Tab. 3)	Ehingen - Ulm	oberes Ott nang - unterstes Baden
Material LUTZ	Undorf - Nittendorf	Karpat - unterstes Baden
<i>Virgatocypris</i> sp. A		
MALZ & MOAYEDPOUR (1973: 288)	Kompilation	Tertiär und ?Pleistozän (Gattung)
<i>Eucypris</i> n. sp. STRAUB 1952		
STRAUB (1952: Taf. 4)	Ehingen - Ulm	Grenzbereich Ott nang/Karpat
KHEIL (1964)	Třeboň-Becken	Karpat - unterstes Baden
REICHENBACHER (1993: 320)	Östl. Vorlandmolasse, Niederbayern	oberes Ott nang
<i>Heterocypris</i> sp. inc. a (STRAUB 1952)		
STRAUB (1952: Taf. 4)	Ehingen - Ulm	ob. Ott nang - Grenzbereich Ott nang/Karpat
<i>Cypridopsis</i> sp. 1 JANZ 1997a		
LUTZ (1965: 304)	Undorf - Nittendorf	Karpat - unterstes Baden
JANZ (1997a)	Steinheimer Becken	mittleres Baden
<i>Potamocypris gracilis</i>		
KHEIL (1964)	Třeboň-Becken	Karpat - unterstes Baden
LUTZ (1965: 305)	Steinheimer Becken	oberes Baden - unteres Sarmat
CARBONNEL (1969)	Rhône-Becken	Obermiozän
JANZ (1992; 1997a)	Steinheimer Becken	mittleres Baden - unteres Sarmat
<i>Pseudocyprretta</i> sp. JANZ 1997a		
STRAUB (1952: Taf. 4)	Ehingen - Ulm	Grenzbereich Ott nang/Karpat
JANZ (1997a)	Steinheimer Becken	mittleres Baden

Die in Sandelzhausen vorkommende Ostracodenfauna bestehend aus *Darwinulina cylindrica* (s), *Fabaeformiscandona pokorny* (sh), *Pseudocandona praecox* (s), *Candonopsis arida* (s), *Cyclocypris ovum* (s), *Ilyocypris* sp. JANZ 1992 (nh), *Strandesia* sp. JANZ 1997a (h), *Mediocypris candonaeformis* (nh), *Virgatocypris* sp. A (s), *Eucypris* n. sp. STRAUB 1952 (nh), *Heterocypris* sp. A (nh), *Heterocypris* sp. inc. a (STRAUB 1952) (s), *Cypridopsis* sp. 1 JANZ 1997a (s), *Potamocypris gracilis* (nh), und *Pseudocyprretta* sp. JANZ 1997a (ss) ist somit in das oberste Untermiozän (Karpat) bis unterstes Mittelmiozän (unterstes Baden) einzustufen. Die Fundschicht liegt damit nahe der Basis der Oberen Süßwassermolasse. Der Otolith *Channa elliptica* ist vor allem im oberen Ott nang bis Karpat, aber auch in jüngeren Schichten zu finden (REICHENBACHER 1993: 363).

Die obige Einstufung beruht auf der Assoziation der Leitformen *Fabaeformiscandona pokorny*, *Mediocypris candonaeformis* und *Eucypris* n. sp. STRAUB 1952.

Candona kirchbergensis STRAUB 1952 und *C. suevica* STRAUB 1952 reichen nicht bis ins Karpat (STRAUB 1952: Abb. 3; REICHENBACHER 1989: 144, Tab. 3) und grenzen das Ott nang vom Karpat im Süddeutschen Molassebecken ab.

Die Beziehungen der Ostracodenfauna der Kirchberger Schichten s. str. mit der der Oncophora-Schichten Niederbayerns und des Ott nang Mährens, den Rzehakia-Schichten (RZEHAKE 1893; KHEIL 1973) müssen noch erarbeitet werden.

Ma		MN - Zonen		Stratigraphie (RÖGL 1996)						
10		8								
15		7								
5		6								
4		3								
3										
Unter- miozän		Mittelmiozän		Ober- miozän		Subserien		Stufen		
Othang (18 8)		Karpát (17 2)		Baden		Sarmat (13 0)			Pannon 11 5	
←		—		—		—		—		<i>Darwinulina cylindrica</i>
—		—		—		—		—		<i>Fabaeformiscandona pokomyi</i>
←		—		—		—		—		<i>Pseudocandona praecox</i>
—		—		—		—		—		<i>Candonopsis arida</i>
—		—		—		—		—		<i>Strandesia</i> sp. JANZ 1997a
—		—		—		—		—		<i>Mediocypris candonaeformis</i>
—		—		—		—		—		<i>Eucypris</i> n. sp. STRAUB 1952
—		—		—		—		—		<i>Heterocypris</i> sp. inc. a (STRAUB 1952)
—		—		—		—		—		<i>Cypridopsis</i> sp. 1 JANZ 1997a
—		—		—		—		—		<i>Potamocypris gracilis</i>
—		—		—		—		—		<i>Pseudocyprretta</i> sp. JANZ 1997a

Tab. 2: Stratigraphisch wichtige Ostracoden in Sandelzhausen und ihre Verbreitung im Süddeutschen Molassebecken und Nachbargebieten (Württemberg, Oberpfalz, Tschechien) (nach STRAUB 1952, KHEIL 1964, 1973, LUTZ 1965, HILTERMANN 1980, JIŘÍČEK 1983, ZÖBELEIN 1985, REICHENBACHER 1989, JANZ 1992, 1997a und eigenen Daten).

Dank der Arbeiten von JANZ (1992, 1997a, b) sind die Süßwassertostracoden des mittleren und oberen Baden und des unteren Sarmat des Steinheimer Beckens und der Oberen Süßwassermolasse (OSM) von Heuchlingen gut bekannt. Doch fehlen selbst in den ältesten Schichten des Steinheimer Beckens, den *kleini*-Schichten, *Mediocypris candonaeformis* und *Eucypris* n. sp. STRAUB 1952.

Die Ostracoden bestätigen damit die revidierte auf Mammalia beruhende Zuordnung M 5

(HEISSIG, Vortrag Tübingen 12.7.1997), wohl oberstes Untermiozän nach FAHLBUSCH & LIEBREICH (1996:10), jedoch nach HEISSIG (frdl. mündl. Mitt.) unterstes Mittelmiozän.

Die Verbreitungstabelle (Tab. 2, S. 154) der stratigraphisch wichtigen Arten faßt Daten eines größeren Gebietes zusammen, wobei die Ostracodenfauna von Sandelzhausen ins unterste Baden eingestuft wird.

7. Ablagerungsmilieu

7.1 Salinität

Die oben angeführten Ostracoden gehören ausschließlich dem Süßwasserbereich an (MOORE 1961; VAN MORKHOVEN 1963), wenn auch Formen wie *Mediocypris candonaeformis* auftreten, für die KHEIL (1968: 34) optimale Bedingungen im oligo- bis miohalinen Brackwasser (i.e. 0.5-5 ‰) annimmt. In MOORE (1961: 221) ist diese Gattung allerdings als Süßwasserform angeführt.

7.2 Bodenbeschaffenheit

Die das Faunenbild bestimmenden Candoninen sind im allgemeinen nicht-schwimmende, im Schlamm grabende Formen (VAN MORKHOVEN 1963: 58).

Ebenso ist *Ilyocypris* ein Schlammbewohner (VAN MORKHOVEN 1963: 91).

7.3 Wassertiefe

Nach CARBONEL *et al.* (1988: 430, Fig. 12) sind *Candona* und *Eucypris* charakteristisch für flache Seen und den flachen Uferbereich von Seen.

Die sehr selten auftretende *Cyclocypris* ist ein aktiver Schwimmer in pflanzenreicher Umgebung (VAN MORKHOVEN 1963: 66), die in sehr flachem Wasser auftritt (CARBONEL *et al.* 1988: 424, Fig. 7).

Flachwasserbewohner, die auch in Kleingewässern vorkommen und in Seen bevorzugt das Litoral besiedeln sind nach JANZ (1997a: 62) sicher *Fabaeformiscandona pokornyi* und *Cyclocypris ovum*; für *Darwinulina cylindrica*, *Cypridopsis* sp. 1 JANZ 1997a und *Pseudocyprretta* sp. JANZ 1997a ist es anzunehmen. Eine eher Beckenfazies andeutende Art ist *Potamocypris gracilis*.

7.4 Temperaturverhältnisse

Ökologische Daten über *Ilyocypris gibba* faßt CARBONNEL (1969: 374) zusammen, die vermutlich auch für die hier vorliegende *Ilyocypris* sp. JANZ 1992 angenommen werden können: Eine Warmwasserform (20°-32°C), die auch in langsam fließenden Gewässern vorkommen kann.

Strandesia wird als Anzeiger für warmes Klima gewertet (JANZ 1997a: 40).

7.5 Lebensbereich

PURI (1966: 465) unterscheidet fluviale Formen wie *Candona* und *Darwinulina* von paludalen wie Angehörige der Cyprididae (z.B. *Strandesia*, *Eucypris*, *Mediocypris*) und Cyclocypridinae (z.B. *Cyclocypris*).

7.6 Zusammenfassung

Somit zeigen die Ostracoden und für Probe S4 zusätzlich die Characeen-Oogonien flache, stehende, vegetationsreiche Gewässer wie Altwässer und verlandende Seen oder nur träge fließende mäandrierende Flüsse mit schlammigen Böden in einer weiten Flußniederung in einem warmen, subtropischen Klima an.

Floristische Vergleichsuntersuchungen weisen auf ein Auenwaldsystem in einem feucht-gemäßigten Klima des Virginia-Typs (Cfa) hin (GREGOR 1982a: 19). Später nehmen GREGOR et al. (1989: 325) hingegen sowohl für das Karpat als auch das Baden ein subtropisches Klima an.

Die Interpretation des Ablagerungsmilieus stimmt damit weitgehend mit der bisher erarbeiteten überein (FAHLBUSCH et al. 1972: 342; FAHLBUSCH & LIEBREICH 1996: 34).

8. Schriftenverzeichnis

- ABSOLON, A. (1973): Ostracoden aus einigen Profilen spät- und postglazialer Karbonatablagerungen in Mitteleuropa. - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 13: 47-94, 40 Abb., 2 Tab., 1 Taf., München.
- BRUIJN, H. DE, DAAMS, R., DAXNER-HÖCK, G., FAHLBUSCH, V., GINSBURG, L., MEIN, P., & MORALES, J. (1992): Report of the RCMNS working group on fossil mammals, Reisensburg 1990. - Newsl. Stratigr., 26 (2/3): 65-118, 12 Tab., 3 App., Berlin - Stuttgart.
- CARBONEL, P., COLIN, J.-P., DANIELOPOL, D. L., LÖFFLER, H. & NEUSTRUEVA, I. (1988): Paleocology of limnic ostracodes: A review of some major topics. - Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 62: 413-461, 27 Fig., Amsterdam.
- CARBONNEL, G. (1969): Les ostracodes du Miocène Rhodanien. - Doc. Labor. Géol. Fac. Sci. Lyon, 32: 1-469, 48 Abb., 57 Tab., 16 Taf., Lyon.
- ČTYROKÝ, P. & FEJFAR, O. (1962): Ein Fund von Süßwassergastropoden und Säugetieren in der Mydlovary-Schichtenfolge in Südböhmen. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1962 (3): 123-129, Stuttgart.
- DOPPLER, G. (1989): Zur Stratigraphie der nördlichen Vorlandmolasse in Bayerisch-Schwaben. - Geologica Bavarica, 94: 83-133, 25 Abb., 4 Tab., München.
- FAHLBUSCH, V. (1981): Miozän und Pliozän - Was ist was? Zur Gliederung des Jungtertiärs in Süddeutschland. - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 21: 121-127, 1 Tab., München.
- FAHLBUSCH, V. & GALL, H. (1970): Die obermiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen. 1. Entdeckung, Geologie, Faunenübersicht und Grabungsbericht für 1969. - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 10: 365-396, 9 Abb., Taf. 16, München.
- FAHLBUSCH, V., GALL, H. & SCHMIDT-KITTLER, N. (1972): Die obermiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen. 2. Sediment und Fossilinhalt - Probleme der Genese und Ökologie. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1972 (6): 331-343, 1 Abb., Stuttgart.
- FAHLBUSCH, V., GALL, H. & SCHMIDT-KITTLER, N. (1974): Die obermiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen. 10. Grabungen 1970-73. Beiträge zur Sedimentologie und Fauna. - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 14: 103-128, 4 Abb., München.
- FAHLBUSCH, V. & LIEBREICH, R. (1996): Hasenhirsch und Hundebär: Chronik der tertiären Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen bei Mainburg. - Freunde Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 40 S., 43 Abb., Verlag Dr. F. Pfeil, München.
- FAHLBUSCH, V. & WU WEN-YU (1981): Puttenhausen: Eine neue Kleinsäuger-Fauna aus der Oberen Süßwasser-Molasse Niederbayerns. - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 21: 115-119, München.
- FEJFAR, O. & KVACEK, Z. (1993): Excursion Nr. 3. Tertiary basins in Northwest Bohemia. - Paläont. Ges., 63. Jahrestagung Prag 1993: 1-34, Prag.
- FREELS, D. (1980): Limnische Ostrakoden aus dem Jungtertiär und Quartär der Türkei. - Geol. Jb., B 39: 3-169, 2 Abb., 2 Tab., 18 Taf., Hannover.
- GEYER, O. F. & GWINNER, M. P. (1991): Geologie von Baden-Württemberg. - 4. Auflage, 482 S., 255 Abb., 26 Tab., Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

- GREGOR, H.-J. (1982a): Zur Ökologie der jungtertiären Säugetier-Fundstelle Sandelzhausen. - *Documenta naturae*, 4: 19-26, München.
- GREGOR, H.-J. (1982b): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. - 278 S., 34 Abb., 16 Taf., 7 Profilsseiten, 7 Tab., Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- GREGOR, H.J., HOTTENROTT, M., KNOBLOCH, E. & PLANDEROVA, E. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns. - *Geologica Bavarica*, 94: 281-369, 10 Abb., 6 Tab., 9 Taf., München.
- GRIFFITHS, H. I. & EVANS, J. G. (1995): An annotated check-list of British Pleistocene, Holocene and modern freshwater ostracods. - *J. Micropalaeont.*, 14 (1): 59-65, London.
- HEISSIG, K. (1989): Neue Ergebnisse zur Stratigraphie der mittleren Serie der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. - *Geologica Bavarica*, 94: 239-257, 5 Abb., München.
- HEIZMANN, E. P. J. (1983): Die Gattung *Cainotherium* (Cainotheriidae) im Orleanium und im Astaracium Süddeutschlands. - *Eclogae geol. Helv.*, 76(3): 781-825, 17 Textfig., Basel.
- HILTERMANN, H. (1980): Ein limnisches Jungtertiär-Profil aus dem Randecker Maar (Schwäbische Alb). - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 20: 175-186, 1 Abb., 1 Tab., München.
- JANZ, H. (1992): Die miozänen Süßwasserostakoden des Steinheimer Beckens (Schwäbische Alb, Süddeutschland). - *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B*, 183: 117 S., 18 Taf., 20 Abb., 18 Tab., Stuttgart.
- JANZ, H. (1994): Zur Bedeutung des Schalenmerkmals ‚Marginalrippen‘ der Gattung *Ilyocypris* (Ostracoda, Crustacea). - *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B*, 206: 19 S., 3 Taf., 2 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- JANZ, H. (1997a): Die Ostrakoden der *kleini*-Schichten des miozänen Kratersees von Steinheim am Albuch (Süddeutschland). - *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B*, 251: 101 S., 13 Taf., 28 Abb., 41 Tab., Stuttgart.
- JANZ, H. (1997b): Über zwei Arten der Gattung *Strandesia* STUHLMANN 1888 (Ostracoda) aus dem Miozän Süddeutschlands. - *Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln*, 114: 239-253, 1 Taf., 2 Abb., Köln 1997.
- JIRÍČEK, R. (1975a): Stratigraphic correlation of the Paratethys Neogene on the basis of Ostracoda. - 6th Congr. RCMNS: 159-162, 1 Tab., Bratislava.
- JIRÍČEK, R. (1975b): Correlation of marine and non-marine sediments of the Paratethys according to Ostracoda. - 6th Congr. RCMNS: 425-428, Bratislava.
- JIRÍČEK, R. (1983): Redefinition of the Oligocene and Neogene ostracod zonation of the Paratethys. - *Miscellanea Micropalaeontologica*: 195-236, 9 Taf., Hodonín.
- KHEIL, J. (1964): Die Ostrakoden der Mydlovary-Schichtenfolge im südböhmischen Třeboň-Becken. - *Sborník geol. věd., Paleont.*, 4: 7-47, 13 Abb., 4 Taf., Prag.
- KHEIL, J. (1967): Die Ostracoden der Karpatischen Serie. - In: *Chronostratigraphie und Neostratotypen M₃* (Karpatien): 213-230, Taf. 1C-3C, Verlag Slow. Akad. Wissensch., Bratislava.
- KHEIL, J. (1968): Importance of the genus *Mediocypris* (Ostracoda) for the stratigraphy of Miocene of Europe and Asia. - *Věst. Ústr. úst. geol.*, 43: 23-35, 1 Abb., 2 Tab., 2 Taf., Prag (in tschech. mit engl. Zusammenfass.).
- KHEIL, J. (1973): Die Ostracoden der *Rzebakia* Schichten der Karpatischen Vortiefe in Mähren. - In: *Chronostratigraphie und Neostratotypen M₂* (Ottungien): 616-651, Taf. 1-6, Verlag Slow. Akad. Wissensch., Bratislava.
- KNOBLOCH, E. & KVAČEK, Z. (1996): Miozäne Floren der südböhmischen Becken. - *Sborník geol. věd., Paleont.*, 33: 39-77, 11 Abb., 2 Tab., 20 Taf., Prag.
- LEMCKE, K., ENGELHARDT, W. VON & FÜCHTBAUER, H. unter paläont. Mitarbeit von FAHRION, H. & STRAUB, E. W. (1953): Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Westteil der ungefalteten Molasse des süddeutschen Alpenvorlandes. - *Beih. Geol. Jb.*, 11: VIII + 110 + A64 S., 9 Taf., 31 Abb., 72 Tab., Hannover.
- LIENENKLAUS, E. (1905): Die Ostrakoden des Mainzer Tertiärbeckens. - *Ber. Senck. naturforsch. Ges.*, 1905: 3-74, 4 Taf., Frankfurt a. M.
- LÜTTIG, G. (1955): Die Ostracoden des Interglazials von Elze. - *Paläont. Z.*, 29: 146-169, 4 Taf., 2 Abb., Stuttgart.
- LUTZ, A.-K. (1965): Jungtertiäre Süßwasser-Ostracoden aus Süddeutschland. - *Geol. Jb.*, 82: 271-330, 30 Abb., Taf. 13, Hannover.
- MALZ, H. (1962): Ostracoda. - In: *DOEBL, F. & MALZ, H. Tertiär des Rheintalgrabens. - Leitfossilien der Mikropaläontologie*: 391-398, Taf. 58-59, Borntraeger, Berlin.
- MALZ, H. (1976): *Heterocypris* vel *Cyprinotus*? - *Senck. leth.*, 57 (2/3): 185-199, 1 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Frankfurt a. M.

- MALZ, H. & MOAYEDPOUR, E. (1973): Miozäne Süßwasser-Ostracoden aus der Rhön. - *Senck. leth.*, **54** (2/4): 281-309, 5 Abb., 5 Taf., Frankfurt a. M.
- MEIN, P. (1990): Updating of MN Zones. - In: LINDSAY, H., FAHLBUSCH, V. & MEIN, P. (Eds.) *European Neogene Mammal Chronology*, NATO ASI Series, A, **180**: 73-90, 1 Tab., Plenum Press, New York, London.
- MOORE, R. C. (Ed.) (1961): *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part Q, Arthropoda 3, Crustacea, Ostracoda. - 442 S., 334 Fig., Geol. Soc. America & Univ. Kansas Press.
- POKORNÝ, V. (1986): Freshwater Ostracods from the Lower Miocene of Tuchořice (Bohemia, Czechoslovakia). - *Acta Universitatis Carolinae - Geologica*, **3**: 281-315, 19 Fig., 7 Taf., Prag.
- PURI, H. S. (1966): Ecologic distribution of recent Ostracoda. - In: *Proceedings of the Symposium on Crustacea*, Part 1: 457-495, 10 Fig., Mar. Biol. Assoc. India, Mandapam Camp.
- REICHENBACHER, B. (1989): Feinstratigraphische Gliederung der Kirchberger Schichten (Unter-Miozän) an der Typuslokalität Illerkirchberg bei Ulm. - *Geologica Bavarica*, **94**: 135-177, 3 Abb., 4 Tab., 3 Taf., München.
- REICHENBACHER, B. (1993): Mikrofaunen, Paläogeographie und Biostratigraphie der miozänen Brack- und Süßwassermolasse in der westlichen Paratethys unter besonderer Berücksichtigung der Fisch-Otolithen. - *Senck. leth.*, **73** (2): 277-374, 11 Abb., 16 Tab., 11 Taf., Frankfurt a. M.
- RÖGL, F. (1996): Migration pathways between Africa and Eurasia - Oligocene - Miocene Palaeogeography. - *Europal* **10**: 23-26, 1 Tab., Straßburg.
- RZEHA, A. (1893): Die Fauna der Oncophora-Schichten Mährens. - *Verh. naturforsch. Ver. Brünn*, **31** (1892): 142-192, 2 Abb., 2 Taf., Brünn.
- SCHÖTZ, M. (1981): Erste Funde von *Neocometes* (Rodentia, Mammalia) aus der Molasse Bayerns. - *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, **21**: 97-114, 8 Abb., 1 Tab., München.
- SCHUDACK, M. E. & JANZ, H. (1997): Die Charophyten der miozänen *kleini*-Schichten. Hinweise auf Alter und Frühentwicklung des Kratersees von Steinheim am Albuch (Süddeutschland). - *Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln*, **114**: 427-449, 2 Taf., 2 Abb., 1 Tab., Köln 1997.
- SCHWERT, K., DOPPLER, G. & UNGER, H. J. (1996): Gesteinsfolge des Molassebeckens und der inneralpinen Tertiärbecken. - In: *Erl. Geol. Kt. Bayern* **1:500000**, 4. Aufl.: 141-187, 19 Abb., 3 Tab., München.
- SHRBENÝ, O. *et al.* (1994): Tertiary of the Bohemian Massif. - In: KLOMÍNSKÝ, J. (Ed.) *Geological Atlas of the Czech Republic*, Encl. 3, Czech Geol. Survey, Prague.
- SIEBER, E. (1905): Fossile Süßwasser-Ostrakoden aus Württemberg. - *Jh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg*, **61**: 321-346, 16 Abb., Taf. 8-9, Stuttgart.
- SOKAČ, A. (1975): Pleistocene Ostracod Fauna of the Dinaric Karst. - *Geol. vjesnik*, **28**: 109-118, 1 Abb., 4 Taf., Zagreb (in serbokroat. mit engl. Zusammenfass.).
- STEININGER, F. F., BERNOR, R. L. & FAHLBUSCH, V. (1990): European Neogene Marine/Continental Chronologic Correlations. - In: LINDSAY, H., FAHLBUSCH, V. & MEIN, P. (Eds.) *European Neogene Mammal Chronology*, NATO ASI Series, A, **180**: 15-46, 1 Fig., 1 Tab., Plenum Press, New York, London.
- STEININGER, F., RÖGL, F. & MARTINI, E. (1976): Current Oligocene/Miocene biostratigraphic concept of the Central Paratethys (Middle Europe). - *Newsl. Stratigr.*, **4** (3): 174-202, 3 Fig., 1 Tab., Berlin-Stuttgart.
- STRAUB, E. W. (1952): Mikropaläontologische Untersuchungen im Tertiär zwischen Ehingen und Ulm a. d. Donau. - *Geol. Jb.*, **66**: 433-523, 24 Abb., 3 Texttaf., Taf. 4, Hannover.
- STRAUCH, F. (1973): Faziostratotypus: Unter- und Oberkirchberg, Oberbayern, Bundesrepublik Deutschland. - In: *Chronostratigraphie und Neostratotypen M₂* (Ottangien): 253-255, Abb. 37, Verlag Slow. Akad. Wissensch., Bratislava.
- TRIEBEL, E. (1963): Ostracoden aus dem Sannois und jüngeren Schichten des Mainzer Beckens: 1. Cyprididae. - *Senck. leth.*, **44** (3): 157-207, Taf. 25-36, Frankfurt a. M.
- UNGER, H. J. (1983): Versuch einer Neugliederung der Oberen Süßwassermolasse. - *Geol. Jb.*, **A67**: 5-35, 6 Abb., 3 Tab., Hannover.
- UNGER, H. J. (1989): Die Lithozonen der Oberen Süßwassermolasse Südostbayerns und ihre vermutlichen zeitlichen Äquivalente gegen Westen und Osten. - *Geologica Bavarica*, **94**: 195-237, 16 Abb., 5 Tab., München.

- VAN HARTEN, D. (1979): Some new shell characters to diagnose the species of the *Ilyocypris gibba-biplicata-bradyi* group and their ecological significance. - Proc. VII. Internat. Sympos. Ostracodes - Taxonomy, Biostratigraphy and Distribution of Ostracodes: 71-75, 2 Taf., The Serbian Geol. Soc., Belgrad.
- VAN MORKHOVEN, F. P. C. M. (1963): Post-Palaeozoic Ostracoda. Vol. II Generic Descriptions. - 478 S., 763 Fig., Elsevier, Amsterdam - London - New York.
- WERNER, J. (1994): Beiträge zur Biostratigraphie der Unteren Süßwasser-Molasse Süddeutschlands - Rodentia und Lagomorpha (Mammalia) aus den Fundstellen der Ulmer Gegend. - Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B, 200: 263 S., 139 u. XIII Abb., 21 Tab., 8 Taf., Stuttgart.
- ZÖBELEIN, H. K. (1985): Stratigraphie der nördlichen und teils mittleren Vorlandmolasse zwischen Hegau und Isar anhand von 11 Profilen. - Mitt. Bayer. Staatslg. Paläont. hist. Geol., 25: 209-273, 1 Abb., 3 Tab., München.
- ZÖBELEIN, H. K. (1994): Die Kirchberger Typusschichten an der Iller (Untermiozän, Vorlandmolasse Württembergs) und ihre stratigraphisch-paläogeographischen Beziehungen. - Mitt. Bayer. Staatslg. Paläont. hist. Geol., 34: 47-108, 7 Abb., 5 Tab., München.

9. Zu den Tafeln

Das benützte Raster-Elektronenmikroskop - nur Fig. 3 auf Taf. 3 ist eine lichtmikroskopische Aufnahme - zeigte während der ersten Aufnahmephase eine technisch bedingte, zu den Rändern hin zunehmende Verzerrung, wovon besonders schlanke Formen wie *Heterocypris* sp. inc. a (STRAUB 1952) und *Cypridopsis* sp. 1 JANZ 1997a betroffen sind. In diesen Fällen weicht das l/h Verhältnis um ca. 10% ab.

Die Flecken auf der Schalenoberfläche, besonders deutlich zu sehen auf Taf. 1, Fig. 2, 7 und 11, Taf. 2, Fig. 3 und Taf. 3, Fig. 1 und 8 sind Wasserflecken, die unter dem Lichtmikroskop nicht auffallen. Sie entstehen wahrscheinlich durch das Festheften der Klappe mit der Wölbung nach unten in der aus Karton gefertigten Zelle.

Durch das Lösungsmittel des Montageklebers ist die L von *Pseudocandona praecox* (Taf. 1, Fig. 9) randlich dunkel gefärbt.

Tafel I

Darwinulina cylindrica STRAUB 1952

Fig. 1: R (l = 0.48, h = 0.22 mm), Außenansicht, anterodorsal leicht beschädigt, ca. x125; Probe S6 - 1959 II 5408

Fabaeformiscandona pokornyi (KIEHL 1964)

- Fig. 2: L ♀ (l = 1.14, h = 0.56 mm), Außenansicht, ca. x50; Probe S5 - 1959 II 5415
Fig. 3: R ♀ (l = 1.06, h = 0.51 mm), Außenansicht, ca. x50; Probe S1 - 1959 II 5414
Fig. 4: R ♀ (l = 1.07, h = 0.55 mm), Innenansicht, Hinterrand leicht beschädigt, ca. x50; Probe S5 - 1959 II 5413
Fig. 5: G A-2 (l = 0.63, b = 0.28 mm), Dorsalansicht, Vorderende oben, ca. x75; Probe S5 - 1959 II 5411
Fig. 6: L A-2 (l = 0.64, h = 0.33 mm), Innenansicht, ca. x75; Probe S5 - 1959 II 5409
Fig. 7: R A-2 (l = 0.63, h = 0.32 mm), Außenansicht, ca. x85; Probe S5 - 1959 II 5410
Fig. 8: R A-1 (l = 0.86, h = 0.43 mm), Außenansicht, ca. x70; Probe S5 - 1959 II 5412

Pseudocandona praecox (STRAUB 1952)

Fig. 9: L, juv. (l = 0.59, h = 0.33 mm), Außenansicht, ca. x95; Probe S5 - 1959 II 5416

Candonopsis arida (STIEBER 1905)

Fig. 10: L (l = 0.67, h = 0.32 mm), Innenansicht, ca. x85; Probe S1 - 1959 II 5417

Cyclocypris ovum (JURINE 1820) G. W. MÜLLER 1912

Fig. 11: G (l = 0.46, h = 0.33 mm), Außenansicht von rechts, ca. x105; Probe S1 - 1959 II 5418

Tafel 2

Ilyocypris sp. JANZ 1992

- Fig. 1: L (l = 0.91 mm), Außenansicht, ca. x65; Probe S4 - 1959 II 5419
Fig. 2: L (Bruchstück), Innenansicht, posteroventrale Innenlamelle, ca. x135; Probe S4 - 1959 II 5420

Strandesia sp. JANZ 1997a

- Fig. 3: L (l = 1.15, h = 0.66 mm), Außenansicht, ca. x50; Probe S5 - 1959 II 5421
Fig. 4: L A-1 (l = 1.02, h = 0.62 mm), Außenansicht, ca. x45; Probe S5 - 1959 II 5423
Fig. 5: R A-1 (l = 1.02, h = 0.60 mm), Außenansicht, ca. x50; Probe S5 - 1959 II 5422

Mediocypris candonaeformis (STRAUB 1952)

- Fig. 6: L (Bruchstück, l = ca. 0.94 mm), Außenansicht, ca. x45; Probe S5 - 1959 II 5424

Virgatocypris sp. A

- Fig. 7: R, juv. (Bruchstück, l = ca. 0.61, h = ca. 0.33 mm), Außenansicht, ca. x85; Probe S5 - 1959 II 5425

Eucypris n. sp. STRAUB 1952

- Fig. 8: R (Bruchstück, oberer Klappenteil, max. l = 1.85 mm), Außenansicht, ca. x30; Probe S6 - 1959 II 5428
Fig. 9: R (Bruchstück, hinterer Klappenteil, max. l = 1.42 mm), Außenansicht, ca. x40; Probe S5 - 1959 II 5427
Fig. 10: R (Bruchstück, vorderer Klappenteil, max. h = 0.76 mm), Außenansicht, ca. x35; Probe S5 - 1959 II 5426

Tafel 3

Heterocypris sp. A

- Fig. 1: R ♀ (l = 1.52 mm), Außenansicht, ca. x40; Probe S3 - 1959 II 5429
Fig. 2: R ♀ (l = 1.49, h = 0.84 mm), Innenansicht, ca. x35; Probe S3 - 1959 II 5430
Fig. 3: L, Schließmuskelfeld (Durchlicht unter Wasserbedeckung von innen), ca. x55; Probe S5 - 1959 II 5431
Fig. 4: L ♂ (l = 1.40, h = 0.73 mm), Außenansicht, ca. x40; Probe S5 - 1959 II 5431

Heterocypris sp. inc. a (STRAUB 1952)

- Fig. 5: G (hinterer Teil der linken Klappe abgebrochen, l = 0.70, h = 0.38 mm), Außenansicht von rechts, ca. x80; Probe S4 - 1959 II 5433
Fig. 6: G (l = 0.68, b = 0.27 mm), Dorsalansicht, Vorderende oben, ca. x75; Probe S4 - 1959 II 5432
Fig. 7: L (Bruchstück, h = 0.35 mm), Innenansicht des hinteren Klappenteils, ca. x70; Probe S4 - 1959 II 5434

Cypridopsis sp. 1 JANZ 1997a

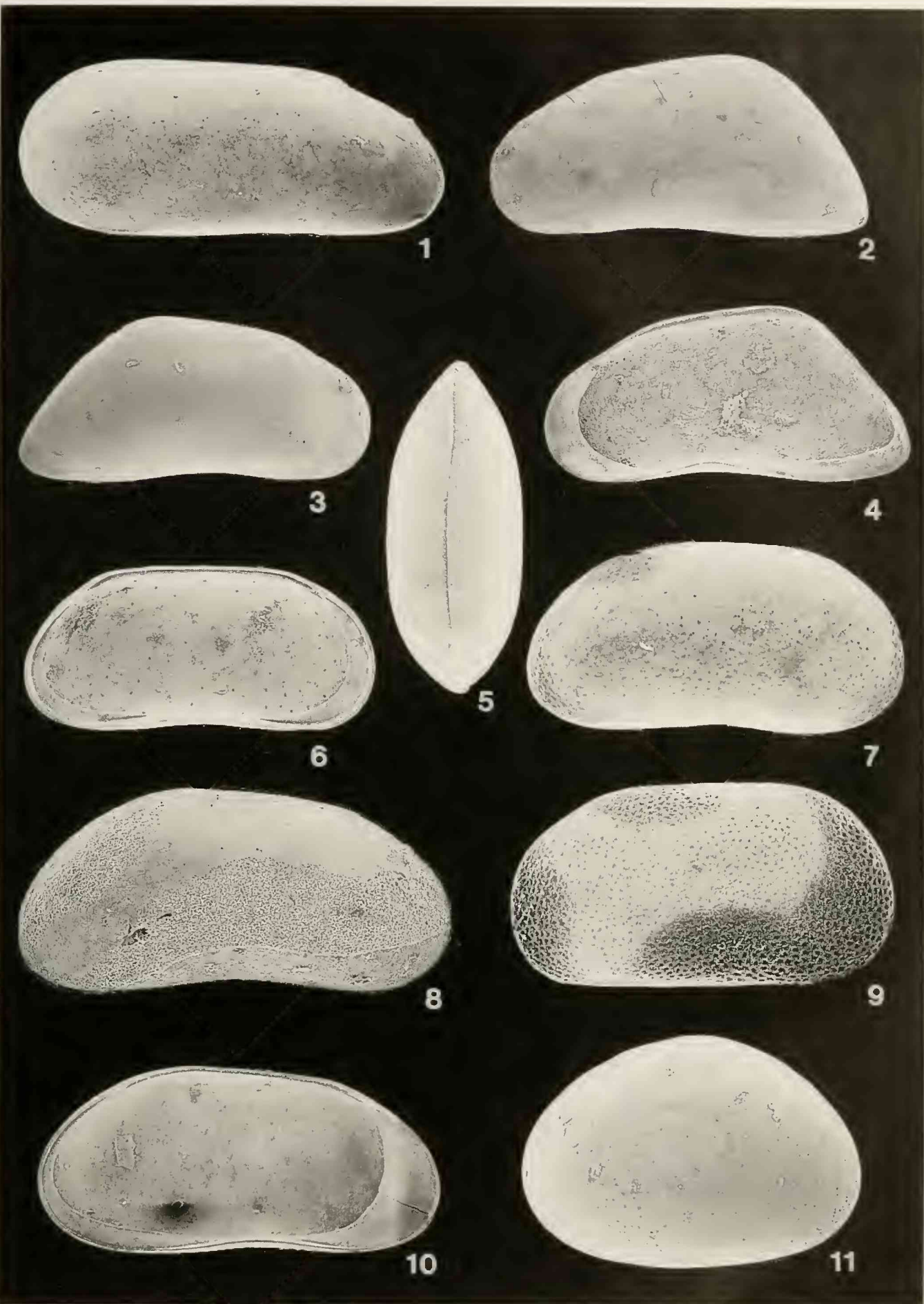
- Fig. 8: L, juv. (l = 0.51, h = 0.27 mm), Außenansicht, ca. x100; Probe S3 - 1959 II 5435

Potamocypris gracilis (SIEBER 1905)

- Fig. 9: G (l = 0.58, h = 0.36 mm), Außenansicht von links, ca. x85; Probe S5 - 1959 II 5436

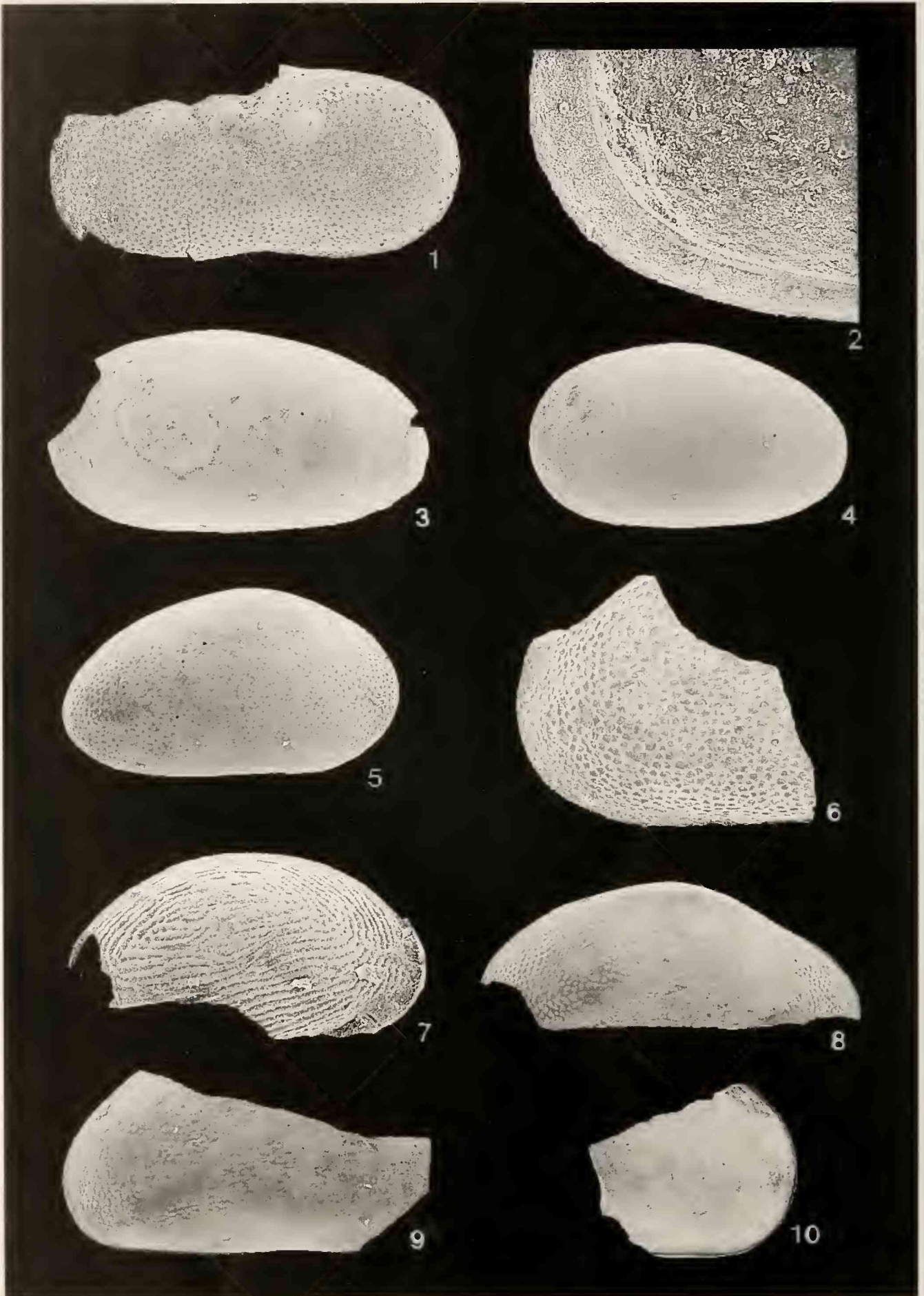
Pseudocypretta sp. JANZ 1997a

- Fig. 10: G (l = 0.75, h = 0.55 mm), Außenansicht von links, ca. x60; Probe S5 - 1959 II 5437



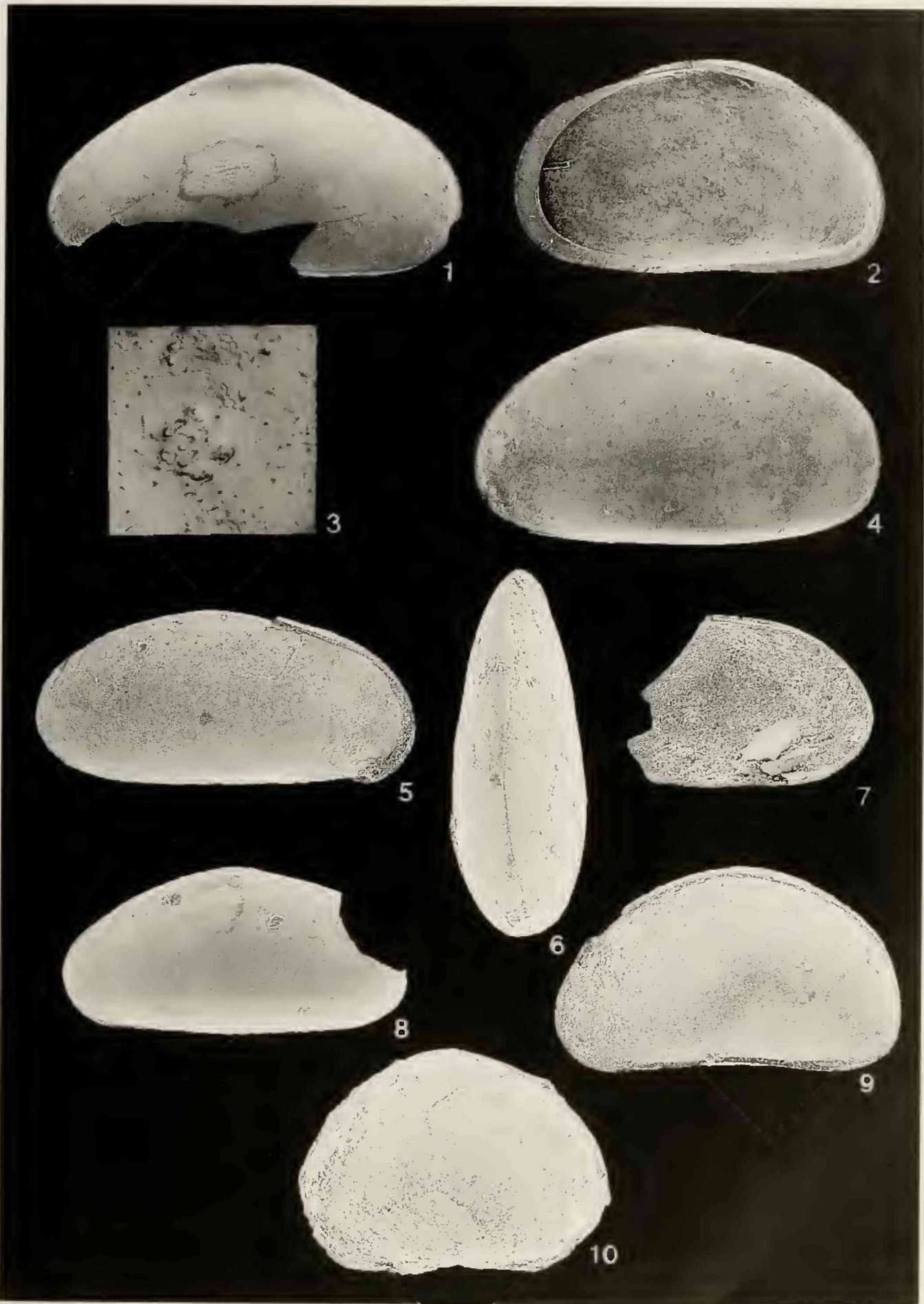
WITT, W.: Ostracoden

Tafel 1



WITT, W.: Ostracoden

Tafel 2



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Witt Wolfgang

Artikel/Article: [Die miozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen 14.** Ostracoden 135-165](#)