

Die Ostrakoden- und Molluskenfauna des Auelehmprofils Zeitz (Landkreis Burgenland) und ihre Aussage zum Klima sowie zur Landnutzung im jüngeren Holozän Mitteldeutschlands

Mit 11 Abbildungen, 2 Tabellen und 5 Tafeln

ROLAND FUHRMANN

Zusammenfassung: Die Ostrakoden- und Molluskenfauna liefert wichtige Angaben für die Rekonstruktion des Sedimentationsablaufs des Auelehmprofils Zeitz, des Standardprofils für die Stratigraphie der holozänen Sedimente des Weißelstertals. Die beiden Tiergruppen ergänzen sich in ihrer Aussage auch zu Änderungen des Klimas sowie zur Landnutzung durch den Menschen.

Drei Ostrakodenarten werden neu aufgestellt. Das ständige Vorkommen der in der rezenten Fauna fehlenden Ostrakodenart *Ilyocypris absentiva* unterstützt die Annahme, dass während der Auelehmablagerung ein kontinental getöntes Klima geherrscht hat. Einige nur kurzzeitig anwesende Ostrakodenarten belegen einen Temperaturrückgang im 3. und 14. Jahrhundert n. Chr. Das Vorkommen der halophilen Ostrakodenart *Cyprideis torosa* im unteren und mittleren Teil des Profils ist ein Hinweis auf die Nutzung von Salzquellen durch den vor- und frühgeschichtlichen Menschen.

Bei der Molluskenfauna ermöglicht insbesondere der Bewaldungsgrad Aussagen zur Landnutzung. Der rezent in höheren Lagen des Erzgebirges lebende *Discus ruderatus* war im 3. und 14. Jahrhundert ebenfalls kurzzeitig im Tal des Hasselbaches anwesend und unterstützt die durch die Ostrakoden belegte Temperaturdepression.

Schlüsselwörter: Holozän, Mitteldeutschland, Auelehm, Ostrakoden, Mollusken, Klima, Landnutzung

1. Einleitung

Am Südrand von Zeitz war 1968 die Auelehmdecke der Weißen Elster in einer bis 5 m tiefen und 200 m langen Baugrube aufgeschlossen. Wegen der Gliederung durch fossile Böden und mehrerer Datierungen nimmt dieses Profil eine Schlüsselstellung für die Stratigraphie der holozänen Sedimente des Weißelstertals ein. In neuerer Zeit wurde von TINAPP (2002) versucht, die dominante Hypothese einer anthropogenen Genese des Auelehms durch neue Belege im Tal der Weißen Elster zu begründen. Die Befunde von Zeitz und aus anderen Aufschlüssen wurden dabei vollständig ignoriert. Zur Stichhaltigkeit der in dieser Publikation anhand kleinräumiger Aufschlüsse gezogenen Schlussfolgerungen wird auf FUHRMANN (2005) verwiesen.

Eine ausführliche Beschreibung des Baugrubenaufschlusses ist bereits publiziert (FUHRMANN 1999). Für die detaillierte Rekonstruktion des Sedimentationsablaufs standen die schon damals vorliegenden Ergebnisse der Untersuchung der Mollusken zur Verfügung, diese konnten aber nicht mit publiziert werden. Nachdem nun auch die Ergebnisse zur Ostrakodenfauna vorliegen, erfolgt in der vorliegenden Arbeit die gemeinsame Darstellung. Auf eine Wiederholung der detaillierten Beschreibung wird verzichtet, aus dieser Arbeit werden lediglich die Lageskizze (Abb. 1) und die geologische Aufnahme der Baugrube (Abb. 2: Beilage) übernommen. Zur Veranschaulichung wird den folgenden graphischen Darstellungen eine schematische Zusammenfassung der Sedimentfolge und ihrer Altersstellung vorangestellt. Durch diese Zusammenstellung wird auch deutlich, dass das Auelehmprofil Zeitz trotz der beträchtlichen Mächtigkeit der Sedimentfolge viele Lücken aufweist, denn weniger als die Hälfte der letzten rd. 5.800 Jahre ist durch Sedimente vertreten.

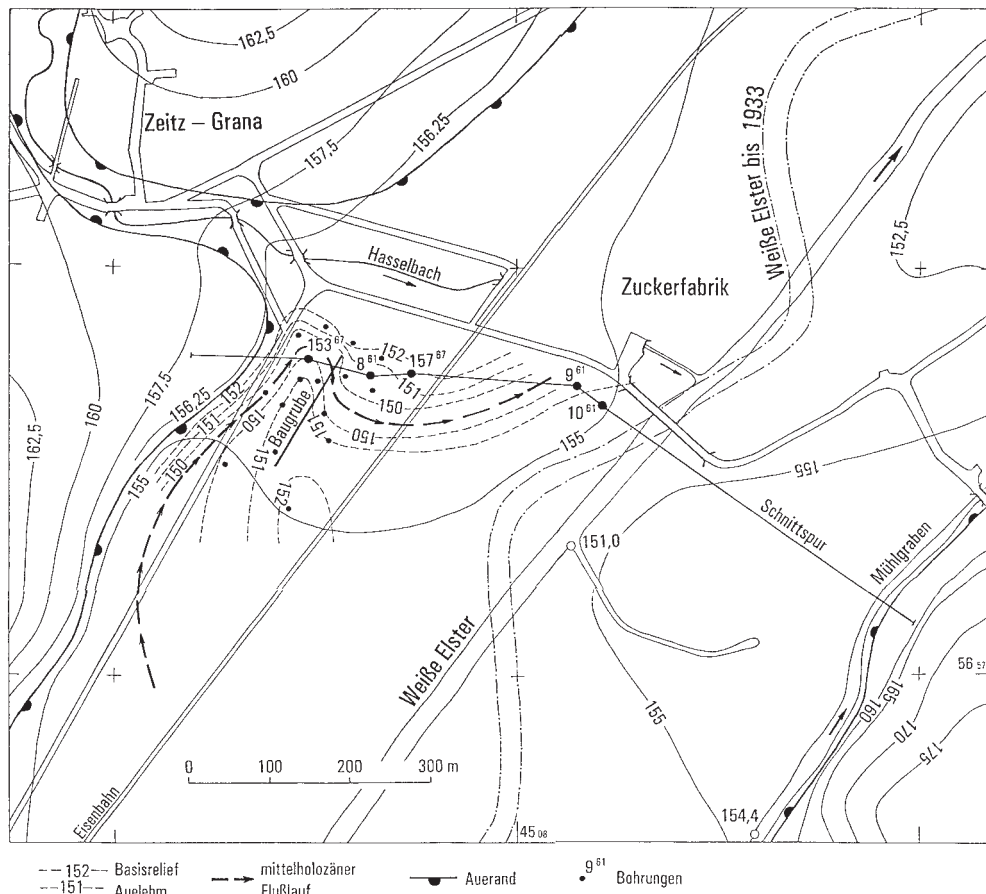


Abb. 1. Zeitz – Lageplan des Auelehmaufschlusses (aus FUHRMANN 1999)

2. Methodik der Bearbeitung der Ostrakoden- und Molluskenfauna

Aus dem Auelehmprofil Zeitz wurden 63 Proben mit einem Gesamtgewicht von mehr als 135 kg entnommen, die Lage der Entnahmestellen enthält die Abbildung 2 (Beilage).

Nach dem Trocknen und Wiegen erfolgte die Aufbereitung: Dispergieren durch Kochen mit Wasserstoffperoxid, Schlämmen bei der Maschenweite 0,2 mm, Trocknen und Fraktionieren des Schlämmerückstandes. Aus dem Rückstand der Fraktionen >0,63 mm wurden die Mollusken und aus der Fraktion 0,2 bis 1,0 mm die Ostrakoden quantitativ ausgelesen. Die Fragmente der Mollusken wurden wie in FUHRMANN (1973) beschrieben berücksichtigt. Bei den Ostrakoden wurden nur die adulten Klappen und ihre charakteristischen Fragmente gezählt. Wenn Adulte fehlten, ging unabhängig von der Anzahl larvaler Klappen die Art mit nur einem Exemplar in die Gesamtmenge ein. In nicht mit veröffentlichten Protokollen sind Art und Anzahl der Fossilreste der Einzelproben festgehalten. Für die Darstellung erfolgte eine Zusammenfassung zu 20 bzw. 24 Sammelproben. Die Sammelprobennummern werden auch zur Kennzeichnung der Schichten gebraucht. Die Ergebnisse werden in Tabellen und Diagrammen dargestellt.

Die beim Auslesen der Proben angefallenen spärlichen Wirbeltierreste (Kleinsäuger, Amphibien und Fische) wurden dem Museum für Naturkunde Berlin übergeben, Ergebnisse dazu liegen noch nicht vor.

3. Die Ostrakodenfauna

Aus 61 Proben des Auelehmprofils Zeitz wurden 22.313 Klappen bzw. Fragmente quantitativ ausgelesen und bestimmt. Die zahlenmäßige Zusammenfassung zu 20 Sammelpunkten ist in der Tabelle 1 (Beilage) dargestellt und die prozentuale Verteilung enthält das Ostrakodendiagramm der Abbildung 3 (Beilage). Eine Zusammenfassung in den ökologisch-klimatischen Gruppen zeigt die Abbildung 7.

Die 48 festgestellten Taxa stammen aus allen für Binnengewässer bekannten Biotopen, dieses breite Spektrum und der Artenreichtum erlauben repräsentative Rückschlüsse. Für die Bewertung wurden die von FUHRMANN (2006) entwickelten und begründeten ökologisch-klimatischen Gruppen verwendet.

3.1 Der systematische Teil

Die Darstellungen zur Systematik müssen sich auf die drei neu zu beschreibenden Arten und einige als Klimazeiger geeignete Arten beschränken.

Folgende Abkürzungen und Definitionen werden verwendet:

Artbeschreibungen: ♀ = Weibchen, ♂ = Männchen, A = Adulte, La = Larven, La A-1 = letztes Larvenstadium, sa = Schale adult, si = Schale larval, LV = linke Klappe, RV = rechte Klappe, Cp = Gehäuse, L = Länge, H = Höhe, B = Gehäusebreite, Saumrinne (SR) = Markierung des Saums bzw. (beim Zusammenfallen von Saum und Außenrand) des Außenrandes der kleineren auf der inneren Randzone der größeren Klappe, innere Randzone (IRZ) = Bereich zwischen Innenrand (IR) und Außenrand (AR), VWZ = Verwachsungszone, VWL = Verwachsungslinie.

Stratigraphie: Zur verwendeten stratigraphischen Gliederung des jüngeren Quartärs wird auf FUHRMANN (2007) verwiesen.

Stratigraphische Verbreitung: Ho = Holozän, WKz = Weichsel-Kaltzeit; Ee = Eem-Warmzeit, WaKz = Warthe-Kaltzeit, Gr = Grabschütz-Warmzeit, SKz = Saale-Kaltzeit, H = Holstein-Warmzeit, EKz = Elster-Kaltzeit, CrKz = Kaltzeit im Cromer-Komplex, f- = Früh-, a- = Alt-, m- = Mittel-, s- = Spät-, j- = Jung-.

Sonstiges: W_T = Wassertemperatur, L_T = Lufttemperatur, u. Gel. = unter Geländeoberfläche.

Ordnung: Podocopida G. W. MÜLLER, 1894
 Überfamilie: Cypridacea BAIRD, 1845
 Familie: Candonidae KAUFMANN, 1900
 Unterfamilie: Candoninae KAUFMANN, 1900
 Gattung: *Nannocandona* EKMAN, 1914

Nannocandona faba EKMAN, 1914

Lebendnachweise von *Nannocandona faba* sind außerordentlich selten. Im zentralen Mitteleuropa ist sie bisher nicht lebend gefunden worden. Für Mitteldeutschland liegen dagegen aus warmzeitlichen und spätglazialen Zeitabschnitten mehr als 40 Nachweise von der Grabschütz-Warmzeit (Ehringsdorf bei Weimar) bis zum jüngsten Holozän vor. Massenvorkommen sind für das Altholozän typisch. Ihre ökologisch-klimatischen Ansprüche sind nach der Begleitfauna oligostenothermalen Arten, wie z. B. *Cyclocypris serena*, aber auch osteuropäisch/kontinental getönten Arten, wie z. B. *Trajancypris laevis* und *Cyclocypris ovooides*, ähnlich. Dazu passen allerdings nicht die von MEISCH (2000) mitgeteilten Rezentnachweise in Großbritannien. Solange über die autökologischen Ansprüche keine genaueren Kenntnisse vorliegen, wird sie in die Gruppe 5b (Arten der Helo-/Limnokrenen) eingeordnet.

In Zeitz ist *N. faba* in den Schichten 3.2 und 12.1 als isolierte Einzelfunde, im unteren Teil der Sedimentationsphase B/C (Schichten 6b1 bis 7.2) dagegen geschlossen verbreitet.

Gattung: *Candona* BAIRD, 1845

***Candona vernalis* sp. n.**

Abb. 4a, b; Tafel 1 Bilder 1a bis 4d; Tafel 2 Bilder 1a bis 1d

Derivatio nominis: vernalis (lat.) = dem Frühling zugehörig, wegen der vorwiegend auf den Frühling beschränkten Lebenszeit

Holotypus: Eine linke Klappe ♀

Paratypoiden: mehr als 500 Klappen ♀♀ und ♂♂

Locus typicus: Dölzig bei Leipzig

Stratum typicum: Mittelholozän

Diagnose: Eine festschalige mittelgroße *Candona* mit sehr breiter innerer Randzone und geradem ventralen Innenrand bei den ♀♀.

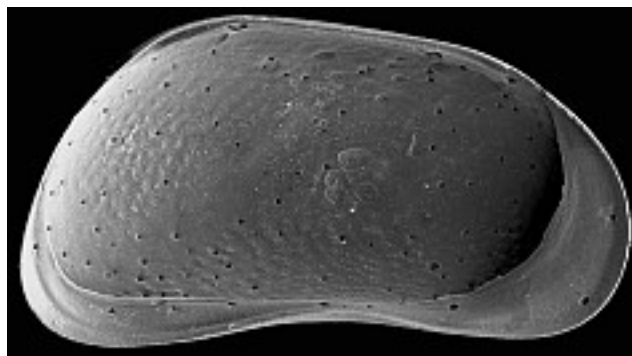


Abb. 4a. *Candona vernalis* sp. n., Dölzig bei Leipzig, LV ♀ L 1,14 mm

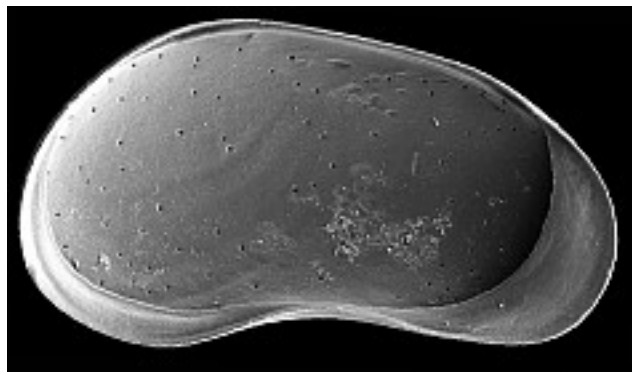


Abb. 4b. *Candona vernalis* sp. n., Dölzig bei Leipzig, LV ♂ L 1,25 mm

Beschreibung: In Seitenansicht erreichen die Klappen der ♀♀ am hinteren Dorsalwinkel ihre größte Höhe mit rd. 53/100 der Länge. Vom hinteren Dorsalwinkel fällt der Dorsalrand nach vorn geradlinig bis zum schwachen aber deutlich abgesetzten vorderen Dorsalwinkel ab. Bei der LV gleichmäßiger Übergang in den Vorderrand, bei der RV eine leichte Eindellung vor dem vorderen Dorsalwinkel. Vorderrand gleichmäßig gerundet. Hinterrand mit schwacher Wölbung steil abfallend und gleichmäßig fast zugespitzt in den Ventralrand übergehend. Ventralrand mäßig eingebuchtet, stärkste Einbuchtung knapp vor der Mitte. Ventraler Innenrand der LV und RV geradlinig. Saum am Vorderrand der RV sehr schwach und außenrandnah, hinten mit dem AR zusammenfallend. Ventrale IRZ der LV breit, posteroventral 10 bis 12/100 und anteroventral 13 bis 17/100 der

L. Ventrale IRZ der LV insbesondere am Hinterende steil einfallend, durch die vorwiegend schwach ausgebildete SR nur wenig gegliedert. Posteroventrale VWZ der LV nur 2 bis 3/100 der L, anteroventrale VWZ der LV mit 5 bis 10/100 der L stärker schwankend. Ventrale IRZ der RV ebenfalls sehr breit, ungliedert und posteroventral steil einfallend. In Dorsalsicht Seitenränder nach vorn schwach konvergierend. Größte Breite hinter der Mitte, ca. 45/100 der L. Vorderende schmäler gerundet als das Hinterende.

Umriss der Klappen der ♂♂ in Seitenansicht nierenförmig. Dorsalrand geradlinig, vorderer und hinterer Dorsalwinkel deutlich aber nicht markant ausgebildet. AR bei der RV vor dem vorderen Dorsalwinkel leicht eingedellt. Größte Höhe mit 55/100 der L am hinteren Dorsalwinkel. Vorderrand gleichmäßig gerundet. Hinterrand gleichmäßig schief gerundet, der Posteroventralrand ist sehr schwach gewinkelt. Ventralrand mäßig eingebuchtet, stärkste Einbuchtung vor der Mitte. Saum am Vorderrand der RV sehr schwach und außenrandnah, hinten mit dem AR zusammenfallend. Ventrale IRZ bei beiden Klappen wie bei den Weibchen vorn und hinten sehr breit. Posteroventrale IRZ der RV glatt, bei der LV mit schwacher SR.

♀♀ und ♂♂ im Verhältnis von ca. 9 zu 1.

Maße: Dölzig westlich von Leipzig (Locus typicus)

♀♀	LV (n = 51)	L 1,14 mm (1,02–1,26), H 0,61 mm (0,54–0,67), H/L 53,5/100 (51–55),
	RV (n = 50)	L 1,10 mm (0,99–1,23), H 0,58 mm (0,52–0,63), H/L 52,5/100 (49–54),
♂♂	LV (n = 40)	L 1,19 mm (1,13–1,28), H 0,66 mm (0,62–0,72), H/L 55,5/100 (54–57),
	RV (n = 46)	L 1,16 mm (1,07–1,23), H 0,64 mm (0,58–0,70), H/L 54,5/100 (52–57).

Holotypus (LV♀): L 1,14 mm, H 0,60 mm, H/L 53/100.

Zeit, Probe 9.1/32m, 03. 04. 1968:

♀♀	LV (n = 26)	L 1,12 mm (1,10–1,23), H 0,61 mm (0,55–0,66), H/L 54/100 (53–55),
	RV (n = 47)	L 1,10 mm (0,99–1,23), H 0,59 mm (0,53–0,63), H/L 53/100 (51–55),
	Cp (n = 2)	L 1,11 mm (1,08–1,13), B 0,49 mm (0,48–0,49), B/L 44/100 (43–45),
♂♂	LV (n = 4)	L 1,21 mm (1,14–1,25), H 0,69 mm (0,63–0,71), H/L 56/100 (55–58),
	RV (n = 7)	L 1,18 mm (1,09–1,22), H 0,65 mm (0,59–0,70), H/L 55/100 (54–57).

Beziehungen (siehe Tafel 2): *C. vernalis* ist im Umriss *C. neglecta* (Herbst- und Winterform stehender permanenter Gewässer) ähnlich. Ihr ♀ unterscheidet sich von *neglecta* durch die breitere und anders ausgebildete ventrale innere Randzone. Sie ist am vorderen Dorsalwinkel höher, durch den kleineren vorderen Dorsalwinkel ist der Dorsalrand deutlicher abgesetzt. Bei *C. lindneri* (bevorzugter Biotop: quellbürtige Bäche) ist außer der abweichenden Ausbildung der ventralen inneren Randzone das Hinterende viel kürzer und der Dorsalrand ist länger. Die aus dem jüngeren Quartär Mitteldeutschlands bekannten anderen Neglectoiden (*C. altoides*, *C. angulata* und *C. natronophila*) haben einen stärker abweichenden Umriss.

Ökologie: Frühjahrsform, besiedelt insbesondere sommerlich austrocknende Wiesenpfützen. In kühlen Sommern 2.Generation im Spätsommer/Frühherbst. Nach den für Mitteldeutschland bisher bekannten Fundorten ist sie auf warmzeitliche Zeitabschnitte beschränkt.

Vorkommen:

Rezent: Nordwestsachsen mit A und/bzw. La:

Seelingstädt bei Grimma: Proben Nr. 440, 445, 446, 461 und 462 am 03. 05. und 07. 06. 82 (W_T 9 bis 12°C); 687, 688, 689 und 690 am 12. 04. 83 (W_T 9 bis 12°C); am 07. 06. 82 bei L_T 23°C im noch schwach feuchten Schlamm einer ausgetrockneten Pfütze A und La!

Althen östlich von Leipzig: Proben Nr. 939 am 28. 04. 84 (W_T 8°C); 994, 997, 998 am 26. 05. 84 (W_T 16 bis 17°C) und 1011 am 09. 06. 84 (W_T 18°C); 1022, 1023 und 1024 am 15. 08. 84 (W_T 17°C).

Schkeuditz bei Leipzig: Proben Nr. 960 am 05. 05. 84 (W_T 12°C); 1050 und 1051 am 30. 09. 84 (W_T 11°C).

Kleinliebenau westlich von Leipzig: Proben Nr. 1005, 1006 und 1007 am 09. 06. 84 (W_T 12 bis 13°C); 1057 am 30. 09. 84 (W_T 12°C).

Zöschen/Zschöchergergen östlich von Merseburg: Proben Nr. 880, 881 und 887 am 24. 03. 84 (W_T 6 bis 8°C).

Die Funde im Spätsommer/Frühherbst können auf den durchschnittlich 2°C zu kalten Sommer des Jahres 1984 zurückgeführt werden.

C. vernalis ist sicher weiter verbreitet, wie die häufigen Fundortbeschreibungen für *C. neglecta* vermuten lassen: „im Frühjahr, in sommerlich austrocknenden Kleingewässern“.

Fossil: In Mitteldeutschland bisher nur im Holozän und der Holstein-Warmzeit:

Dölzig westlich von Leipzig (Schurf, 0,4–0,6 m u. Gel., 13. 04. 1964)	mHo
Geiseltal bei Merseburg (Braunkohlentagebau, 1984)	jHo, mHo
Goitsche bei Bitterfeld (Braunkohlentagebau, 06. 03. 1974)	jHo
Großengottern südöstlich von Mühlhausen (Schurf, 29. 04. 1979)	jHo
Hof bei Riesa (Bohrungen, 1972/84)	jHo
Jahna nördlich von Döbeln (Bohrungen, 1974/75)	jHo, mHo
Kobschütz südlich von Leipzig (Schurf, 06. 04. 1979)	jHo
Möritzsch westlich von Leipzig (Schürfe, 1967/68)	mHo, aHo
Mücheln bei Merseburg (Braunkohlentagebau, 1965/66)	mHo
Neumark-Süd bei Merseburg (Braunkohlentagebau, 1962/65)	mHo, mH
Pegau-Carsdorf südlich von Leipzig (Baugrube, 04. 01. 1966)	jHo
Ragewitz bei Grimma (Schurf, 03. 11. 1965)	mHo
Zeitz (Baugrube, 03./23. 04. 1968)	jHo, mHo

Unterfamilie: Cyclocypridinae KAUFMANN, 1900

Gattung: *Cyclocypris* BRADY & NORMAN, 1889

Cyclocypris ovooides ALM, 1914

1914	<i>Cyclocypris globosa</i> var. <i>ovooides</i> n. var.	ALM, S. 644, Fig. 4
1915	<i>Cyclocypris globosa</i> var. <i>ovooides</i>	ALM, S. 96, Fig. 54

Von ALM (1914) wurde die im Sarek-Gebirge Nordschwedens gefundene *C. ovooides* als Subspezies von *C. globosa* aufgestellt und später (ALM 1915) als häufiger in Schweden und in „Russland und Sibirien“ vorkommend angegeben. Jüngere Fundangaben fehlen in der Literatur, von MEISCH (2000) wird sie wie allgemein üblich in die Synonymie von *C. globosa* gestellt. ALM (1914) beschreibt folgende Abweichungen der Form *ovooides* von *globosa*: „Von oben gesehen ist sie breiter und am Vorderende mehr abgestumpft. ... Grösse 0,68–0,70 mm“.

Beim Vergleich der Exemplare von *C. globosa* aus Wermsdorf bei Oschatz (Graben am Zeisigteich, Proben Nr. 1142 und 1143 vom 09. 02. 1990, A und La, W_T 1,5°C) mit Material von Fleethof östlich von Friedland in Vorpommern (Entwässerungsgraben, Probe Nr. VP 47 vom 29. 07. 1984, Adulte, W_T 15°C) sowie von 15 quartären Fundstellen aus Mitteldeutschland ergaben sich markante schalenmorphologische Unterschiede. Die Merkmale der Exemplare von Fleethof sowie der quartären Funde stimmen mit den Angaben zu *C. ovooides* überein.

Charakteristischstes Unterscheidungsmerkmal zu *C. globosa* ist der bei beiden Klappen gelippte Vorderrand. In Dorsalsicht ist sie breiter und kugeliger, in Frontalsicht stark asymmetrisch und außerdem ist sie wesentlich kleiner als *C. globosa*. Eine ausführliche Beschreibung mit Abbildungen ist in FUHRMANN & GOTH (in Vorbereitung) vorgesehen. Aufgrund der beträchtlichen Unterschiede wird *C. ovooides* als selbstständige Art gesehen.

In Zeitz wurden von *C. ovooides* wenige Klappen (Maße: L 0,65 bis 0,67 mm, H 0,46 bis 0,47 mm, H/L 71/100) nur in der Schicht 9.1 gefunden, zusammen mit der in dieser Schicht besonders häufigen *Cyclocypris serena*.

Die Mehrzahl der quartären Funde stammt aus dem Spätglazial der Weichsel-Kaltzeit und dem Altholozän, der bisher älteste Nachweis aus dem Spätglazial der Warthe-Kaltzeit. Aufgrund dieser Bindung an ein etwas kühleres Klima und die rezente Verbreitung in kontinentaleren Gebieten wurde sie in die ökologisch-klimatische Gruppe 3 eingeordnet. Das sporadische Vorkommen im Mittel- und Jungholozän des Tief- und Hügellandes wird als Anzeiger für eine zeitweise Absenkung der Mitteltemperatur von 1 bis 1,5°C gedeutet.

Cyclocypris serena (KOCH, 1838)

Cyclocypris serena wurde im relativ gut untersuchten Mitteldeutschland (PETKOVSKI 1962; RONNEBERGER 1975; FUHRMANN 2006) nicht lebend gefunden. Im Gegensatz dazu ist die Art im gleichen Gebiet an der Fauna von 38 Quartärfundstellen beteiligt. Nach den verlässlichsten Angaben zur Autökologie besiedelt sie vorwiegend das Limnokrenon des oberen Hügellandes, die von NÜCHTERLEIN (1969) und JANZ (1983) angegebenen Fundorte bzw. ihre hydrologischen Einzugsgebiete liegen oberhalb 400 m NN. Außerdem ist *C. serena* offensichtlich kalkliebend und damit wäre auch verständlich, warum sie in den durchweg kalkarmen Bergregionen Mitteldeutschlands rezent nicht vorkommt.

In Zeitz wurde *C. serena* in den Füllungen der jüngeren Bachrinnen (Schichten 2 bis 3.2 und 6a2/6b2 bis 7.2) und in der Auelehmdecke C/D (Schichten 8.1 bis 9.2) gefunden, massenhaft in der Schicht 9.2.

Für das Tiefland ist die Häufung von Funden und massenhaftes Vorkommen in den kühlgemäßigten frühen und späten Abschnitten der Kaltzeiten signifikant, in hochkaltzeitlichen Sedimenten fehlt sie dagegen. Auffällig ist auch eine größere Anzahl von mittel- und insbesondere jungholozänen Fundstellen, in denen sie aber jeweils nur kurzzeitig anwesend war. Das Vorkommen im Mittel- und Jungholozän des Tief- und Hügellandes wird wegen der bekannten Abhängigkeit der Quelltemperatur von der Geländehöhe als Anzeiger einer zeitweisen Absenkung der Jahresmitteltemperatur von mindestens 1 °C gedeutet.

Familie: Ilyocyprididae KAUFMANN, 1900
Gattung: *Ilyocypris* BRADY & NORMAN, 1889

Ilyocypris absentiva sp. n.

Abb. 5a, b; Tafel 3 Bilder 1 bis 12

Derivatio nominis: absentivus (lat.) = länger abwesend, wegen des Fehlens in der rezenten Fauna Mitteldeutschlands

Holotypus: Eine linke Klappe

Paratypoiden: Mehr als 100 Klappen

Locus typicus: Auelehmprofil Zeitz (Landkreis Burgenland)

Stratum typicum: Mittelholozän

Diagnose: Eine mittelgroße, höckerlose *Ilyocypris*-Art mit folgenden Besonderheiten: innere posteroventrale Randzone der linken Klappe breit, mit Saumrinne und ohne Marginalrippen.

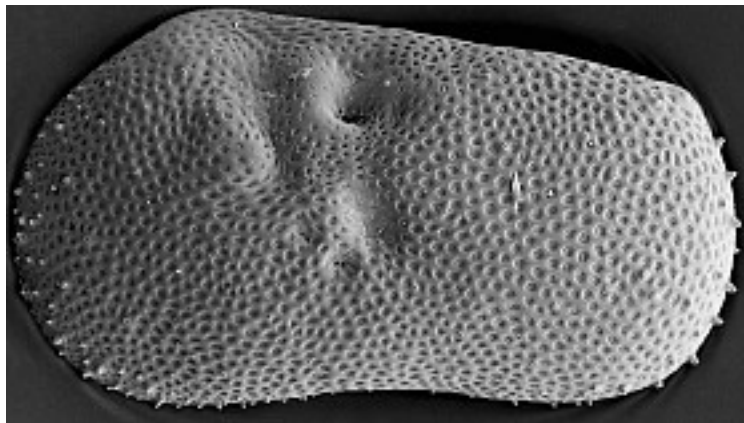


Abb. 5a. *Ilyocypris absentiva* sp. n., Zeitz, LV L 1,01 mm

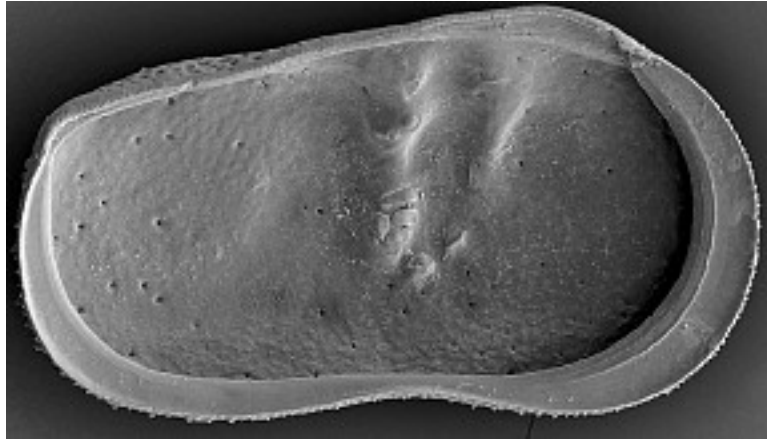


Abb. 5b. *Ilyocypris absentiva* sp. n., Zeitz, LV L 1,05 mm

Beschreibung: In Seitenansicht beide Längsränder schwach nach hinten konvergierend. Größte Höhe am gut abgesetzten vorderen Dorsalwinkel, größer als die halbe Länge. Vorderende gleichmäßig und etwas breiter gerundet als das Hinterende. Ventralrand in der Mitte mäßig eingebuchtet. In Dorsalansicht sind die Seiten flach, das Vorderende ist zugespitzt und das Hinterende schmal gerundet. Größte Breite im hinteren Schalenteil, weniger als die halbe Länge. Schalenoberfläche mit runden napfförmig eingetieften Grübchen gleichmäßig bedeckt, Grübchenboden skulpturiert. Auf der gesamten Schalenoberfläche unregelmäßig verteilte Porenkanäle, die in den randnahen Bereichen der vorderen und hinteren Klappenhälfte, sowie am Ventralrand als Stachelwarzen ausgebildet sind. Im Bereich des Hinterrandes sind sie häufig randparallel angeordnet und überragen diesen als kräftige Randstacheln. Der Vorderrand ist mit winzigen Zähnchen besetzt, in die die randständigen Porenkanäle einmünden.

Das Schloss besteht aus einer glatten, geradlinigen und an den Enden verbreiterten Furche in der LV, in die eine glatte Leiste der RV eingreift. Ventrale IRZ breit, anteroventral 9 bis 11/100 und posteroventral 5 bis 7/100 der L. VWZ schmal, anteroventral 2 bis 3/100 und posteroventral 2 bis 4/100 der L. Bei beiden Klappen auf der vorderen Innenlamelle eine kräftige und bis zu drei schwache Innenleisten. Posteroventrale und posteromarginale IRZ der LV mit Saumrinne, am Ventralrand nahe am AR. Posteroventrale IRZ der RV mit außenrandnahe Saum. Posteroventrale IRZ der LV ohne Marginalrippen, auf der Innenlamelle dieses Bereichs selten eine verlöschende Innenleiste. Das Schließmuskelfeld ist gattungstypisch ausgebildet.

Es wurden nur ♀♀ gefunden.

Maße: Zeitz (Locus typicus), Schichten 12.1 und 12.2:

LV (n = 80)	L 0,96 mm (0,83–1,06), H 0,52 mm (0,44–0,56), H/L 54/100 (52–56),
RV (n = 80)	L 0,94 mm (0,76–1,10), H 0,50 mm (0,40–0,57), H/L 53/100 (51–55),
Holotypus (LV)	L 1,03 mm, H 0,54 mm.
Anhand von Einzelklappen:	
Cp (n = 5)	L 0,96 mm (0,88–1,04), B ca. 0,44 mm (0,40–0,48), B/L 45/100.

Beziehungen: *I. absentiva* ist im Umriss *I. bradyi* ähnlich. Sie unterscheidet sich von ihr in der Form des Umrisses, der Ausbildung der posteroventralen inneren Randzone der LV und im völligen Fehlen von Marginalrippen in diesem Randzonenbereich. Nach der Ausbildung der posteroventralen inneren Randzone gehört sie zum Formenkreis von *Ilyocypris uncinatus*, von ihr unterscheidet sie sich aber durch den anderen Umriss, die fehlenden Marginalrippen und den fehlenden markanten Haken am posteroventralen Außenrand, außerdem ist sie nicht so stark bestachelt.

Ökologie: *I. absentiva* steht nach dem Befund von Zeitz ökologisch der für das quellbürtige Rhithron charakteristischen *I. bradyi* sehr nahe. Ihr rezentes Verbreitungsgebiet ist im östlichen Europa zu erwarten.

Vorkommen:

Rezent: noch nicht bekannt.

Fossil: Weichsel-Spätglazial bis Jungholozän:

Altenburg (Bohrungen, 06. 03. 1972)	jHo
Bad Langensalza (Travertinbruch, 09. 03. 1966)	jHo, mHo
Bienitz westlich von Leipzig (Baugrube, 17. 12. 1979)	jHo, mHo
Dölzig westlich von Leipzig (Schurf, 13. 04. 1964)	mHo
Geiseltal bei Merseburg (Braunkohlentagebau, 1984)	jHo, mHo
Großengottern südöstlich von Mühlhausen (Schurf, 29. 04. 1979)	jHo
Hof bei Riesa (Bohrungen, 1972/84)	jHo, mHo
Jahna nördlich von Döbeln (Bohrungen, 1974/75)	mHo, sWKz
Klosterbuch westlich von Döbeln (Schürfe, 1966/69)	mHo, aHo, sWKz
Mücheln bei Merseburg (Braunkohlentagebau, 1965/66)	mHo
Mügeln südlich von Oschatz (Bohrung, 22. 05. 1969)	mHo
Mühlhausen/Thüringen (Bohrungen, 27. 10. 1983)	mHo, aHo
Neumark-S bei Merseburg (Braunkohlentagebau, 1962/65)	mHo
Schkeuditz westlich von Leipzig (Baugrube, 06. 04. 1963)	mHo
Zeitz (Baugrube, 03./23. 04. 1968)	jHo, mHo
Zipsendorf westlich von Altenburg (Bohrungen, 29. 11. 1965)	jHo

***Ilyocypris aestivalis* sp. n.**

Abb. 6a, b; Tafel 4 Bilder 1 bis 9

1975	<i>Ilyocypris bradyi</i> Sars mit Knoten	DIEBEL & PIETRZENIUK, S. 31, Taf. 6, Fig. 6–12
1981	<i>Ilyocypris bradyi</i> Sars, 1890 (partim)	SCHARF, S. 271, Abb. 31
1984	<i>Ilyocypris bradyi</i> Sars mit Knoten	DIEBEL & PIETRZENIUK, Taf. X, Fig. 7–8
1990a	<i>Ilyocypris bradyi</i> Sars, 1890 mit Höcker	FUHRMANN & PIETRZENIUK, Tab. 1, Taf. 2 Abb. 3 und 4
1990b	<i>Ilyocypris bradyi</i> mit Höcker	FUHRMANN & PIETRZENIUK, Beilage
1991	<i>Ilyocypris</i> cf. <i>bradyi</i> Sars, 1890	FUHRMANN, S. 276, Abb. 2, Tab.
1997	<i>Ilyocypris</i> sp.	FUHRMANN et al., S. 496, Taf. 1 Bild 1–3
2006	<i>Ilyocypris</i> sp.	FUHRMANN, Tab. 1

Derivatio nominis: aestivalis (lat.) = sommerlich, wegen der ontogenetischen Entwicklung im Sommer in stärker erwärmten Flachgewässern

Holotypus: Eine linke Klappe

Paratypoiden: 35 Klappen

Locus typicus: Auelehmprofil Zeitz (Landkreis Burgenland)

Stratum typicum: Mittelholozän

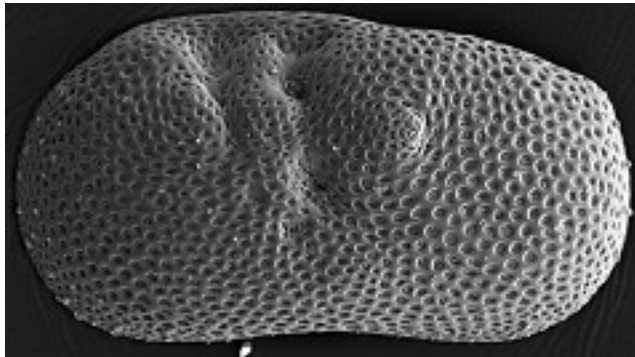


Abb. 6a. *Ilyocypris aestivalis* sp. n., Zeitz, LV L 0,86 mm

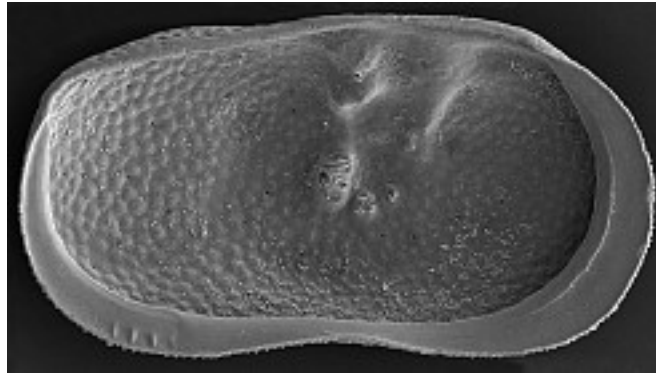


Abb. 6b. *Ilyocypris aestivalis* sp. n., Zeitz, LV L 0,90 mm

Diagnose: Eine mittelgroße *Ilyocypris*-Art mit folgenden Besonderheiten: gerundeter Umriss, 1 bis max. 3 Höcker auf jeder Klappe. Posteroventrale innere Randzone beider Klappen breit und flach nach innen einfallend, Saum mit Außenrand zusammenfallend. Distaler Bereich der posteroventralen inneren Randzone der LV mit 3 bis 5 Marginalrippen.

Beschreibung: Umriss gerundet, hinterer Dorsalwinkel wenig abgesetzt. In Seitenansicht beide Längsränder schwach nach hinten konvergierend, Dorsallinie leicht wellig. Größte Höhe am vorderen Dorsalwinkel, größer als die halbe Länge. Vorder- und Hinterende gleichmäßig und breit gerundet. Ventralrand in der Mitte mäßig eingebuchtet. In Dorsalansicht sind die Seiten flach, die größte Breite liegt hinter der Mitte, der vordere Teil ist leicht zugespitzt und das Vorderende gestutzt, das Hinterende schmal gerundet. Schalenoberfläche mit runden napfförmig eingetieften Grübchen gleichmäßig bedeckt, Grübchenboden skulpturiert. Auf der gesamten Schalenoberfläche unregelmäßig verteilte Porenkanäle, die in den randnahen Bereichen der vorderen und hinteren Klappenhälfte, sowie am Ventralrand als spärliche und schwache Stachelwarzen ausgebildet sind. Populationen aus kaltzeitlichen Zeitabschnitten (z. B. Möritzsch – sWKz und Schadeleben – fWKz) sind stärker bestachelt. Der Vorderrand ist mit winzigen Zähnchen besetzt, in die die randständigen Porenkanäle einmünden.

Mindestens ein Höcker hinter der hinteren Vertikalfurche, bei rezenten Populationen häufig verlöschend und dann nur noch an einer Störung der Grübchenskulptur erkennbar. Bei kaltzeitlichen Populationen können nicht selten bis zu drei unterschiedlich starke Höcker ausgebildet sein, Lageposition wie bei den Larven. Larven immer mit drei nicht selten stachelartigen Höckern (Taf. 4 Bild 9).

Das Schloss besteht aus einer glatten, an den Enden verbreiterten Furche in der LV, in die eine glatte Leiste der RV eingreift. IRZ breit, anteroventral 9 bis 11/100 und posteroventral 7 bis 8/100 der L. VWZ schmal, anteroventral 2 bis 5/100 und posteroventral 2 bis 3/100 der L. Saum mit dem Außenrand zusammenfallend. Bei beiden Klappen in der Nähe des vorderen Innenrandes eine Innenleiste. Posteroventrale IRZ der Klappen gleichmäßig flach einfallend, VWZ nicht von der Innenlamelle abgesetzt. Im distalen Bereich der posteroventralen IRZ der LV ein leicht eingedelltes Marginalrippenfeld mit 1 bis 3 kräftigen leistenartigen Marginalrippen, an die sich vorn und hinten je eine weitere häufig verlöschende Marginalrippe anschließt. Das Schließmuskelfeld ist gattungstypisch ausgebildet.

Es wurden nur ♀♀ gefunden.

Maße: Zeitz (Locus typicus), Schicht 11.2, 23. 04. 1968:

LV (n = 18)	L 0,83 mm (0,77–0,92), H 0,44 mm (0,41–0,48), H/L 52/100 (51–53),
RV (n = 17)	L 0,82 mm (0,73–0,90), H 0,42 mm (0,38–0,48), H/L 52/100 (50–53).
Holotypus (LV)	L 0,92 mm, H 0,48 mm.

Leipzig – Teich am Völkerschlachtdenkmal, Probe Nr. 404, rezent 01. 04. 1982:

LV (n = 30) L 0,92 mm (0,89–0,96), H 0,48 mm (0,46–0,49), H/L 52/100 (51–53),
 RV (n = 30) L 0,91 mm (0,88–0,94), H 0,46 mm (0,45–0,48), H/L 51/100 (50–53),
 Cp (n = 10) L 0,92 mm (0,88–0,96), B 0,35 mm (0,34–0,36), B/L 38/100 (37–40).

Beziehungen: *I. aestivalis* ist im Umriß *I. bradyi* sehr ähnlich. Sie unterscheidet sich von ihr durch mindestens einen, bei rezenten Populationen allerdings häufig verlöschenden Höcker auf jeder Klappe und eine geringere Anzahl von Marginalrippen auf der posteroventralen inneren Randzone. Larven von *I. aestivalis* haben immer drei Höcker, bei den Larven von *I. bradyi* sind dagegen nie Höcker ausgebildet.

Ökologie: *I. aestivalis* ist eine Sommerform flacher Standgewässer mit Sandgrund und allenfalls dünner Schlammauflage. Schlammgrund mit hohem Anteil organischer Bestandteile wird gemieden.

Vorkommen:

Rezent:

In Mitteldeutschland an 45 Fundstellen nachgewiesen, A und La massenhaft im Sommer in nur wenige Dezimeter tiefen Parkteichen mit Sandgrund:

Leipzig – Schwanenteich am Hauptbahnhof (Probe Nr. 157 am 03. 08. 81 bei W_T 21 °C),
Leipzig – Teich am Völkerschlachtdenkmal (Probe Nr. 134 am 18. 07. 81 bei W_T 18,5 °C).
 In milderen Wintern erlischt die Jahrespopulation erst beim vollständigen Durchfrieren.

Wegen der schwachen Ausbildung der Höcker bei vielen rezenten Populationen ist *I. aestivalis* vermutlich nicht von *I. bradyi* getrennt worden. *Ilyocypris aestivalis* ist offensichtlich weit verbreitet, z. B.:

Kreta (Südküste): Gra Ligia, Staubecken, A und La, 06. 06. 1995.

Rhodos (Stadt Rhodos): Rodini-Park, Parkteich, A und La, 28. 05. 1996.

California (südlich Blythe): Pale Verde, Bewässerungsgraben, nur sa, 11. 10. 1997.

Fossil:

In warm- und kaltzeitlichen Sedimenten während des gesamten Quartärs in Mitteldeutschland weit verbreitet:

Altenburg (Ziegeleigrube, 10. 08. 1972)	mWaKz
Bad Langensalza (Travertinbruch, 1968)	jHo, mHo
Bilzingsleben (Travertinbruch, 03. 09. 1980)	H
Burgtonna nördlich von Gotha (Travertinbruch, 1966)	Ee
Clanzschwitz nördlich von Döbeln (Bohrungen, 1966/68)	sWKz
Ehringsdorf bei Weimar (Bohrung, 09. 11. 1984)	Gr
Geiseltal bei Merseburg (Braunkohlentagebau, 1984)	mHo
Gröbern nordöstlich von Bitterfeld (Braunkohlentagebau, 07. 12. 1986)	fEe, sWaKz
Großlehna westlich von Leipzig (Schurf, 15. 10. 1974)	jHo
Hof bei Riesa (Bohrungen, 1972/84)	aHo
Kobschütz südlich von Leipzig (Baugrube, 10. 04. 1979)	sWKz
Königsau bei Aschersleben (Braunkohlentagebau, 13. 06. 1965)	sEe
Lützkendorf bei Merseburg (Braunkohlentagebau, 04. 05. 1988)	sWKz
Mahlis südwestlich von Oschatz (Ziegeleigrube, 1973)	CrKz
Möritzsch westlich von Leipzig (Schürfe, 1967/68)	aHo, sWKz
Mücheln bei Merseburg (Braunkohlentagebau, 1965/66)	mHo, sWKz
Mühlhausen/Thüringen (Bohrung, 27. 10. 1983)	aHo, sWKz
Nauberg östlich von Grimma (Baugrube, 08. 05. 1969)	sWKz
Neumark-N bei Merseburg (Braunkohlentagebau, 1986/95)	Gr, fWaKz, mWaKz
Neumark-S bei Merseburg (Braunkohlentagebau, 1962/66)	mHo, sWKz, fSKz, H
Pegau-Carsdorf südlich von Leipzig (Baugrube, 04. 01. 1966)	jHo
Plinz bei Jena (Schurf, 11. 05. 1999)	aHo
Rollsdorf westlich von Halle (Schurf, 02. 08. 1985)	jHo

Schadeleben bei Aschersleben (Braunkohlentagebau, 1984/86)	fWKz, mWKz
Schleenhain südwestlich von Borna (Braunkohlentagebau, 1971)	mEKz
Süßenborn bei Weimar (Kiesgrube, 12. 07. 1984)	fEKz
Unterröblingen westlich von Halle (Schürfe, 19. 10. 1985)	jHo
Wildschütz nordwestlich von Oschatz (Bohrung, 1986)	H
Zeititz (Baugrube, 23. 04. 1968)	mHo

***Ilyocypris bradyi* Sars, 1890**

Taf. 4 Bilder 10 bis 12

Die häufigste Art des Auelehmprofils Zeititz wurde in Nordwestsachsen rezente an 230 Fundorten nachgewiesen, an 130 Fundorten aber nur in Form leerer Schalen (sa und/oder si). Sie bewohnt bevorzugt Quellabflüsse sowie durch Quellen gespeiste Bäche mit Schlammgrund und wird deshalb dem Rhithron zugerechnet. In diesen Gewässern ist sie bis zu einem Temperaturmaximum von 15 °C eine Dauerform. Damit in Übereinstimmung steht die Charakterisierung durch NÜCHTERLEIN (1969) als oligothermophil. Das Vorkommen in Bächen fördert die Verschleppung von Einzelexemplaren in stehende Gewässer, in denen sie aber in der Regel eine Population nicht aufbauen kann.

In stehenden Gewässern mit schlammigem Grund wird sie ganzjährig nur beim Vorhandensein subaquatischer Quellen gefunden. In flachen anthropogen entstandenen Standgewässern mit Sandgrund (z. B. Restlöcher des Kiessandabbaues in Leipzig, Ortsteil Schönau und flache Parkteiche) lebt sie als Herbst- und Winterform. In milderen Wintern ohne starke Vereisung überlebt die Winterpopulation bis zum Frühjahr (z. B. Leipzig – Teich am Völkerschlachtdenkmal, Probe Nr. 404 vom 01. 04. 1982, W_T 10 °C). Die Bevorzugung fließender Gewässer und die Bindung an Sandgrund bei stehenden Gewässern belegt die hohe Sauerstoffbedürftigkeit.

Im Quartär Mitteleuropas ist *I. bradyi* in den Warmzeiten sowie den Früh- und Spätabschnitten der Kaltzeiten weit verbreitet. Bei warmzeitlichen Sedimenten besteht eine enge Bindung an das Quell- und Bachmilieu, wie die häufige Dominanz in Travertin- und Quellkalkvorkommen belegt. In den Früh- und Spätglazialabschnitten lebte sie dagegen häufig am gut belüfteten Schlammgrund stehender Flachgewässer, wenn dieser nur einen geringen Gehalt organischer Substanzen enthielt. In diesen kühleren Zeitabschnitten war sie sehr wahrscheinlich eine Sommerform.

Anmerkung: Die von JANZ (1994: Taf. 2) bei *I. bradyi* festgestellte zweite Marginalrippengruppe im medianen Bereich der posteroventralen inneren Randzone der LV wurde beim sehr umfangreichen rezenten und fossilen Material aus Mitteleuropa nur sehr selten beobachtet. Sie ist offensichtlich kein konstantes Artmerkmal.

***Ilyocypris getica* Masi, 1906**

Von *Ilyocypris getica* sind in Mitteleuropa außer dem in MEISCH et al. (1996) publizierten Rezentfundpunkt von Kleinliebenau westlich von Leipzig (Wassergraben unter der Autobahn) nur Fundstellen aus der Slowakei und Ungarn bekannt. Die anhand des zuerst angegebenen ungewöhnlichen Standorts ermittelte Temperaturpräferenz von 10 bis 15 °C macht weitere Fundorte im zentralen Mitteleuropa wenig wahrscheinlich. *I. getica* ist als kühl-gemäßigtes Element im Mittelmeerraum eine Winterart und an der Westküste Großbritanniens eine Sommerart.

Aus dem Quartär Mitteleuropas liegen bisher aus kaltzeitlichen und warmzeitlichen Sedimenten sechs Nachweise vor. Die Fundstücke aus pleistozänen Warmzeiten (Ehringsdorf und Neumark-Nord) stammen beide aus der Grabschütz-Warmzeit und weisen auf die besondere klimatische Prägung dieser Warmzeit hin. Holozäne Funde stammen aus Zeititz (Einzelfund Schicht 12.2) und dem Tagebau Mueheln. Das Vorkommen im Holozän könnte Folge zeitweise abgesenkter Sommertemperaturen sein.

Familie: Cyprididae BAIRD, 1845
 Unterfamilie: Eucypridinae BRONSTEIN, 1947
 Gattung: *Trajancypris* MARTENS, 1989

***Trajancypris laevis* (G. W. MÜLLER, 1900)**

Trajancypris laevis wurde in Europa bisher lebend nur 1879/80 in Greifswald (G. W. MÜLLER 1900) und 1928 in Ungarn (leg. DUDICH: MARTENS 1989) gefunden. Dagegen ist sie fossil allein in Mitteldeutschland an 19 Fundstellen nachgewiesen. Der Schwerpunkt liegt mit 14 Fundstellen bei kaltzeitlichen Sedimenten von der Elster-Kaltzeit bis zur Weichsel-Kaltzeit. Die rezente und fossile Verbreitung macht wahrscheinlich, dass *T. laevis* ein kontinentaleres Klima bevorzugt. Sie wurde deshalb in die ökologisch-klimatische Gruppe 3 eingeordnet. Im Holozän Mitteldeutschlands ist sie bisher an drei Fundstellen nachgewiesen. Wie in Zeitz wird sie in Schkeuditz westlich von Leipzig von einigen in der rezenten Fauna fehlenden Arten (*Ilyocypris absentiva* und *Cyclocypris ovoides*) mit stärker kontinentalen Ansprüchen begleitet.

Im Profil Zeitz ist *T. laevis* in geschlossener Verbreitung in der zur jüngsten Auelehmdecke gehörenden Bachrinne der Schichten 2 bis 3.2 sowie in den Schichten 7.2 und 11.1 verbreitet.

Unterfamilie: Cyprinotinae BRONSTEIN, 1947
 Gattung: *Heterocypris* BRADY & NORMAN, 1889

***Heterocypris rotundata* (BRONSTEIN, 1928)**

Heterocypris rotundata ist rezent in Mitteleuropa nur im Südosten (Ungarn, Slowakei) verbreitet. Das Verbreitungsgebiet reicht über die Ukraine, den Balkan und Kleinasien bis Afghanistan und rechtfertigt die Einstufung in die ökologisch-klimatische Gruppe 3.

Im Pleistozän erweiterte sie in den jüngeren Kaltzeiten ihr Verbreitungsgebiet bis nach Mitteldeutschland (Weichsel-Kaltzeit: Burgtonna Deckschichten und Tagebau Schadeleben; Warthe-Kaltzeit: Tagebau Neumark-Nord). Die zwei holozänen Fundstellen (Altholozän: Möritzsch westlich von Leipzig; Mittelholozän: Zeitz, Schicht 11.2) werden als Beleg für ein im Holozän zeitweise stärker kontinentales Klima gewertet.

Unterfamilie: Cypridopsinae KAUFMANN, 1900
 Gattung: *Cavernocypris* HARTMANN, 1964

***Cavernocypris subterranea* (WOLF, 1920)**

Für die in den Gebirgen und dem unteren Bergland Europas weit verbreitete Art *Cavernocypris subterranea* sind die ökologischen Ansprüche relativ gut bekannt. Sie ist typisch für das Rheokrenal, MEISCH (2000) charakterisiert sie als kaltstenohermal, polyrheophil und kalkliebend.

In der gut untersuchten nordwestsächsischen Region (FUHRMANN 2006) wurde sie lebend in der Höhenstufe bis 300 m NN (Jahresmitteltemperatur >8,5°C) nicht nachgewiesen. In Quellkalken des Alleröd (spätweichselkaltzeitliches Interstadial), z. B. in Klosterbuch und Plinz, nimmt sie einen hohen Anteil an der Fauna ein. In den mittel- und jungholozänen Sedimenten dieses Gebietes wurde sie in der Höhenstufe bis 300 m NN zwar an 10 Fundstellen, aber nur in einzelnen Zeitabschnitten und in spärlicher Anzahl gefunden. Die von PETKOVSKI (1962) mitgeteilten einzelnen Fundorte von Adulten im Erzgebirge liegen alle oberhalb 400 m NN. RONNEBERGER (1975) hat sie in Ostthüringen (Orla-, Schwarza-, Saale- und Roda-Tal) in zahlreichen Quellen und Brunnen gefunden. Die Mehrzahl dieser Fundstellen bzw. das dazu gehörende hydrologische Einzugsgebiet liegt ebenfalls oberhalb 400 m NN. Als Temperatur der Quellen wird meist 6,5 bis 8,5°C angegeben. Nach den Funden aus dem Erzgebirge ist *C. subterranea* wegen der Kalkarmut dieser Regionen aber allenfalls mesotitanophil.

Im Profil Zeitz wurde *C. subterranea* nur in den Rinnensedimenten der Schichten 2 und 6b2 bis 7.2 gefunden, das Fundgut stammt sicher aus Rheokrenen im Einzugsgebiet des Hasselbaches.

Die zeitweise Anwesenheit an den Fundplätzen holozäner Sedimente des Tief- und Hügellandes wird wegen der bekannten Abhängigkeit der Quelltemperatur von der Geländehöhe als Anzeichen einer temporären Absenkung der Jahresmitteltemperatur um mindestens 1°C gedeutet.

Überfamilie: Cytheroidea BAIRD, 1850

Familie: Cytherideidae SARS, 1925

Gattung: *Cyprideis* JONES, 1857

***Cyprideis torosa* (JONES, 1850)**

Für Mitteldeutschland ist von der Brackwasserart *C. torosa* nur durch KLIE (1938: 157) ein Rezentfund bekannt geworden: Binnensalzstelle „Mansfeld“ westlich von Halle/Saale. Insbesondere im zentralen Thüringer Becken mit seinem salzführenden Zechstein gibt es viele Fundnachweise in vorwiegend warmzeitlichen quartären Sedimenten, z. B. in jungholozänen Sedimenten im Gebiet des ehemaligen „Salzigen Sees“ zusammen mit *Cytheromorpha fuscata*, *Eucypris inflata* und *Candona natronophila*. Der Fund von Zeitz und die Nachweise in den unweit bei Meuselwitz gelegenen holozänen Fundstellen Rositz und Zipsendorf belegen auch für den Randbereich des Thüringer Trias-Zechstein-Beckens zumindest zeitweise aktive Salzquellen. Mit großer Wahrscheinlichkeit lag die Salzquelle im Tal des Hasselbaches im Bereich der Buntsandsteinausstriche. Das Vorkommen in Zeitz ist auf die unteren und mittleren Teile des Profils beschränkt, im unteren Teil nur in der Schicht 12.2, im mittleren Teil (Schichten 6b1 bis 9.2) aber in fast geschlossener Verbreitung. Die Schalen aller Exemplare sind glatt, nach VESPER (1972) müsste die Salzkonzentration mehr als 1,8‰ betragen haben.

Zur eventuellen Bedeutung dieser Salzquelle für den vor- und frühgeschichtlichen Menschen gibt es mehrere Indizien. Das unmittelbare Quellmilieu wird von *Cyprideis torosa* gemieden, sie bewohnt stehende Gewässer. Das salzhaltige Quellwasser müsste sich in einem Becken gesammelt haben. Im Hasselbachtal kann aber aufgrund der morphologischen Verhältnisse ein natürliches stehendes Gewässer nur kurzzeitig erhalten bleiben. Die lange Zeit durchgängige Verbreitung von *Cyprideis torosa* ist nur bei einem künstlichen Offenhalten eines solchen Sammelbeckens erklärbar. Der von den Mollusken in den meisten Zeitabschnitten angezeigte relativ niedrige Bewaldungsgrad, siehe weiter unten, könnte ebenfalls ein Hinweis auf die ständige Anwesenheit des Menschen sein.

3.2 Die Entwicklung der Fauna und ihre Aussage zum Klima

Von den festgestellten 48 Ostrakodenarten gehören 42 zur rezenten Fauna des Gebiets (FUHRMANN 2006). Sie wurden auch alle in den zahlreichen quartären Fundstellen (FUHRMANN, in Vorbereitung) gefunden. Stratigraphischen Leitwert haben *Physocypris kraepelini* und *Fabaeformiscandona brevicornis*, sie sind auf das Holozän beschränkt. Arten der ökologisch-klimatischen Gruppe 2 (kaltzeitliche Arten) fehlen.

Bei der Bewertung von Ostrakodenfaunen ist zu berücksichtigen, dass sich im Ober- und Mittellauf von Mittelgebirgsflüssen Arten des fließenden Wassers wegen des ständig in Bewegung befindlichen Kiesgrundes im Flussbettbereich nicht halten können. In den Tälern solcher Flussabschnitte, zu denen die Weiße Elster oberhalb von Zeitz gehört, können sich Ostrakoden nur in Altwässern entwickeln und das sind Faunengemeinschaften des stehenden Wassers.

Das Ostrakodendiagramm (Abb. 3: Beilage) und die Zusammenfassung in den ökologisch-klimatischen Gruppen (Abb. 7) zeigen im Vertikalprofil keine markante Veränderung, der Wechsel zwischen Flächen- und Rinnensedimenten wird nicht widerspiegelt. Nach der Gesamtindividuenzahl ist *Ilyocypris bradyi* mit 50% am häufigsten. Zusammen mit der sehr wahrscheinlich ebenfalls quellbachbürtigen *Ilyocypris absentiva* sowie den Arten des Rheo- und Helokrenons beträgt der aus dem Hasselbach selbst bzw. aus Quellen im Hasselbachtal stammende Faunenanteil meist mehr als 80%. Der Faunenanteil des stehenden Wassers dagegen übersteigt selten 20%, ein großer Teil davon wird ebenfalls aus dem Hasselbachtal stammen. Hinweise auf ein stehendes Gewässer in der Aue der Weißen Elster gibt lediglich der hohe Anteil von 53% in der Schicht 11.2. Auch die Molluskenfauna belegt, wie weiter unten beschrieben, für diesen Zeitabschnitt die Existenz eines Altwassers.

Der relativen Eintönigkeit bei der quantitativen Zusammensetzung steht eine größere Zahl von Klimazeigern gegenüber. Die durchgehende Anwesenheit von *I. absentiva* unterstützt die in FUHR-

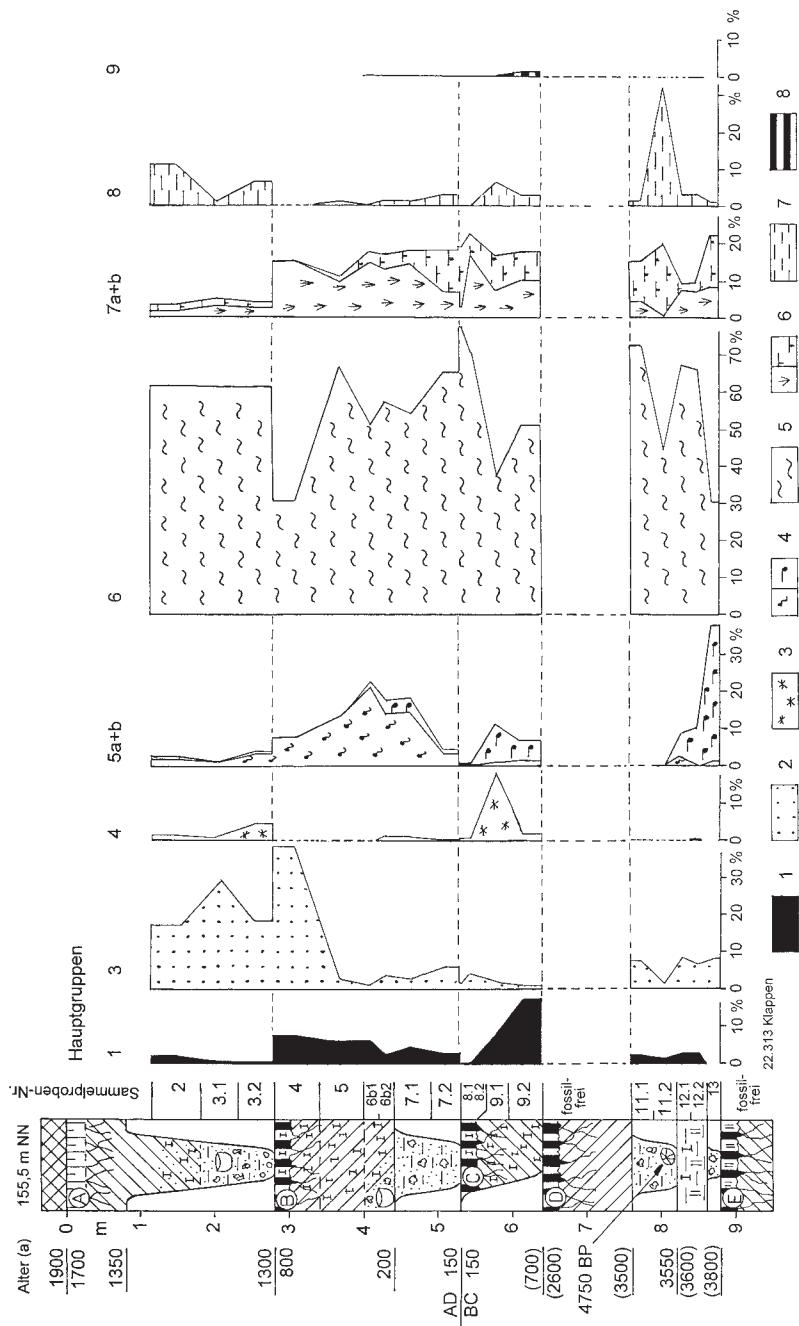


Abb. 7. Zeit- - Zusammensetzung der Ostrakodenfauna

1 = warmzeitliche Arten (Gruppe 1); 2 = osteuropäische/kontinentale Arten (Gruppe 3); 3 = charakteristische oligostenothermale sowie boreoalpinae Arten (Gruppe 4);
 4 = Quellarten (Gruppen 5a = Rheokrenon, 5b = Helo-/ Limnokrenon); 5 = Quellbacharten (Gruppe 6); 6 = Arten des kühlen stehenden Wassers, sog. „Frühjahrsformen“
 (Gruppen 7a = periodische Frühjahrsgewässer, 7b = ausdauernde Kleingewässer); 7 = Arten des wärmeren stehenden Wassers, sog. „Sommerformen“ (Gruppe 8);
 8 = halophile Arten (Gruppe 9).

Legende des geologischen Profils: siehe Abb. 3.

MANN (1999) aus dem Sedimentationsablauf abgeleitete Schlussfolgerung, dass die Auelehmdecken unter kontinental getöntem Klima entstanden. Auch durch einige andere Arten, z. B. *Cyclocypris ovooides*, *Trajancypris laevis* und *Heterocypris rotundata*, bei den Mollusken durch *Discus ruderatus*, wird diese Einschätzung unterstützt.

Auffällig ist, dass die Arten *Cyclocypris serena* und *Cavernocypris subterranea* in der Sedimentationsphase B/C auf deren Anfangsabschnitt (Schichten 6a2/6b2 bis 7.2) beschränkt sind. Am Anfang der Sedimentationsphase A/B (Schichten 2 bis 3.2) wanderten diese Arten ebenfalls wieder ein. Wegen der Fossilfreiheit der jüngeren Teile dieser jüngsten Auelehmdecke kann aber ihr erneutes Verschwinden nicht terminiert werden. Da bekanntermaßen das in Quellen austretende Grundwasser die Jahrmitteltemperatur seines Einzugsgebiets repräsentiert und diese im Gebiet im Höhenbereich bis ca. 1000 m NN pro rd. 150 m-Höhenstufe um 1 °C abnimmt, sind die quellbürigen Arten *C. serena* und *C. subterranea* als Temperaturanzeiger geeignet. Das Erscheinen dieser beiden Arten jeweils zu Beginn der beiden jüngeren Sedimentationsphasen kann deshalb als Anzeichen einer temporären Temperaturabsenkung im 3. und 14. Jahrhundert n. Chr. gewertet werden. Der maximale Absenkungsbetrag ist wegen der noch unzureichenden Daten nicht bestimmbar. Relativ sicher ist im vorliegenden Fall eine Absenkung um 1 bis 1,5 °C. Die ständige Anwesenheit von *C. serena* in der Sedimentationsphase C/D, in der Schicht 9.1 sogar mit hohem Anteil, ist ein Hinweis auf eine niedrigere Temperatur im gesamten Zeitraum von 700 bis 100 BC.

4. Die Molluskenfauna

Aus 63 Proben des Auelehmprofils Zeitz wurden 35.019 Molluskenschalen quantitativ ausgelesen und bestimmt. Die zahlenmäßige Zusammenfassung zu 24 Sammelproben ist in der Tabelle 2 (Beilage) dargestellt und die prozentuale Verteilung enthält das Molluskendiagramm der Abbildung 8 (Beilage). Eine Zusammenfassung zeigen die Abbildungen 9 und 10.

Der ökologischen Bewertung der festgestellten 105 Taxa wurde, von geringfügigen Ergänzungen abgesehen, das von LOŽEK (1964) entwickelte System der ökologischen Gruppen zugrunde gelegt.

4.1 Bemerkungen zum Artenbestand

Die in Zeitz festgestellte Faunengemeinschaft schließt sich eng an die für das Mittel- und Jung-holozän Mittel- und Westsachsens bekannte Molluskenfauna (FUHRMANN 1973) an, auf detaillierte Beschreibungen kann deshalb verzichtet werden. Zusätzlich wurde lediglich die auch rezent in diesem Gebiet ihre Ostgrenze erreichende *Granaria frumentum* gefunden. Die wenigen Exemplare der typischen Lößart *Pupilla loessica* sind mit Sicherheit allochthone Bestandteile, die aus dem Weichsellöß des Hasselbachtals umgelagert wurden.

Nach wie vor taxonomisch unklar sind die auf Tafel 5 (Bilder 1 bis 12) abgebildeten und schon länger von holozänen Fundstellen Nordwestsachsens bekannten rundlichen Kalkkörper. Sie haben durch ihre auf der Oberseite konzentrischen Anwachsflächen eine Ähnlichkeit mit dem Nucleus von Limacidae-Schälchen. Es sind aber keine juvenilen Exemplare der einheimischen Limacidae-Arten, wie die abgebildeten Exemplare von *Deroceras* sp. (Taf. 5 Bilder 13 bis 15) zeigen. Sie waren in FUHRMANN (1973: 33) den Arionidae zugeordnet worden, obwohl die einheimischen Arionidae-Arten als Schalenrudiment nur eine körnig-breiige Masse haben, die sich, wie Versuche der Fossilisation ergeben haben, auch nicht zu einem festen Kalkkörper verbindet. Der damaligen Zuordnung wurde die Angabe von EHRMANN (1933: 107) zu *Arion intermedius*: „Südl. Formen sollen ein zusammenhängendes Schälchen haben“, zugrunde gelegt. Eine taxonomische Klärung ist bisher aber auch mit Hilfe von Arionidae-Experten nicht gelungen. Im Profil Zeitz fast durchgehend in meist geringer Anzahl vorkommend, erreichen sie in den Schichten 5.1 bis 5.3 mit bis zu 23% einen beträchtlichen Anteil an der Fauna. Arionidae gehören nach ihren ökologischen Ansprüchen in die Gruppe 2 und würden den Bewaldungsgrad in diesem Profilbereich stark erhöhen. Um eine Fehleinschätzung zu vermeiden, wurden die fraglichen Reste als Taxon „Limacidae (klein) Typ B“ vorläufig der Gruppe 7 zugerechnet.

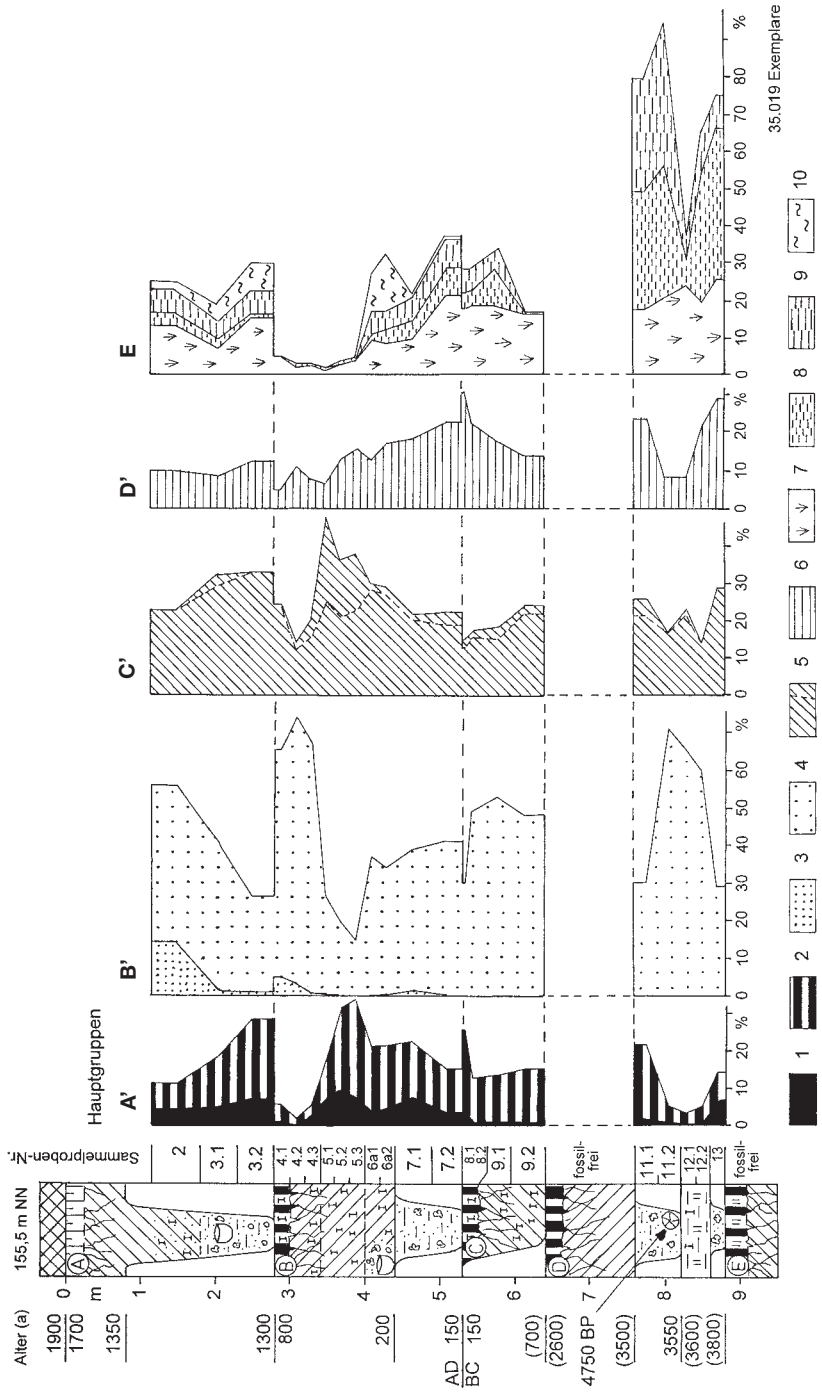


Abb. 9. Zeit- und Zusammensetzung der Molluskenfauna

Hauptgruppen: A' = Gruppen 1 bis 3 ohne Hauptgruppe E; B' = Gruppen 4 bis 6 ohne Hauptgruppe E; C' = Gruppe 7 ohne Gruppe E; D' = Gruppe 8 ohne Gruppe E; E = Gruppen 9 und 10.

1 = Gruppe 1 (Waldarten i. e. S.); 2 = Gruppen 2 und 3 (Waldarten i. w. S.); 3 = Steppenarten (Gruppe 4); 4 = Offenlandarten i. w. S. (Gruppen 5 und 6); 5 = mesophile Arten (Gruppe 7 „Limacidae klein Typ B“ separat dargestellt); 6 = Feuchtlandarten (Gruppe 8); 7 = Landarten des Sumpfes und Wasserarten des periodischen Sumpfes (Gruppen 9 und 10a); 8 = Wasserarten des permanenten Sumpfes (Gruppe 10b); 9 = Arten des stehenden Wassers (Gruppe 10c); 10 = Arten des fließenden Wassers (Gruppe 10d).

Legende des geologischen Profils: siehe Abb. 8.

Die ursprünglich mediterrane *Ceciliodes acicula* ist sehr wahrscheinlich erst im Holozän in Mitteleuropa eingewandert. Wegen ihrer subterranean Lebensweise und dem dadurch bedingt aktiven Eindringen in ältere Schichten, insbesondere in Löße mit ihren in Hanglage metertief reichenden Klüften, ist ihre Einwanderungsgeschichte aber unklar. Nach LOŽEK (1964: 261) sind die zahlreichen pleistozänen und auch altholozänen Fundangaben alle überprüfungsbedürftig, in Böhmen ist sie gesichert erst im Jungholozän eingewandert. Im Profil Zeitz sichert die fast geschlossene Verbreitung in den Schichten 2 bis 5.1 die ständige Anwesenheit im Gebiet ab ca. 600 n. Chr. Das Vorkommen in der Schicht 9.1 hat gegenüber diesen Schichten eine sehr isolierte Lage im Schichtenverband, die Einwanderung von *C. acicula* könnte deshalb bereits in vorchristlichen Jahrhunderten erfolgt sein.

Der boreo-alpine *Discus ruderatus* ist ein kennzeichnendes Element der altholozänen Fauna (Ruderatus-Fauna, FUHRMANN 1973: Bild 14) des Tief- und Hügellandes. Mit dem Wandel zum ozeanisch getönten Klima begann in Mitteldeutschland im Altatlantikum der Rückzug in die Mittelgebirge. Rezent kommt er im Erzgebirge in Lagen oberhalb 700 m NN vor. Bekannt geworden sind außerdem isolierte Vorkommen in der Mark Brandenburg nordöstlich von Berlin und im südöstlichen Mecklenburg. Diese rezenten Vorkommen haben ein stärker kontinentales Klima und eine um mindestens 1,5 °C niedrigere Jahresmitteltemperatur.

Im Profil Zeitz kommt *D. ruderatus* nur in den Schichten 3.1 und 7.2, also jeweils am Anfang der Sedimentationsphasen A/B und B/C vor. Auch die zeitweise Anwesenheit im Tief- und Hügelland im Mittel- und Jungholozän von Ostrau, Jahna-Aue und Kobschütz kann als Anzeiger eines mehrmaligen kurzzeitigen Temperaturrückgangs um mindestens 1 bis 1,5 °C und eines stärker kontinental geprägten Klimas gedeutet werden.

4.2 Entwicklung der Molluskenfauna und ihre Aussagen zur Landnutzung und zum Klima

Bei Flusssedimenten muss bei den Mollusken immer mit Verfälschungen der quantitativen Zusammensetzung durch Spülsäume und Flussgeniste gerechnet werden. Diese sind am abrupten Wechsel der Faunenzusammensetzung und auch am isolierten Auftreten von Einzelexemplaren der Fließfauna des Flusses erkennbar. Nach dem gleichmäßigen Kurvenverlauf innerhalb der Sedimentkomplexe von Zeitz können solche Störungen ausgeschlossen werden, abrupte Veränderungen des Artenbestandes im Vertikalprofil stehen immer in Verbindung mit einem Hiatus. Im Gegensatz zu den vorwiegend aus dem Einzugsgebiet des Hasselbaches stammenden Ostrakoden kommt für die Mollusken auch das Flusstal als Lebensraum in Frage. Die Einwirkungsfläche der menschlichen Tätigkeit, diese wird vorrangig durch Veränderungen im Waldanteil widerspiegelt, konnte deshalb auch die Aueoberfläche umfassen.

Das Schwergewicht der Bewertung der Molluskenfauna liegt auf der quantitativen Faunenzusammensetzung, sie liefert wichtige Belege zum Sedimentationsablauf und zur Landnutzung durch den Menschen. Das Molluskendiagramm (Abb. 8: Beilage) ist aber für eine Bewertung zu unübersichtlich und eine einfache Zusammenfassung in den ökologischen Gruppen berücksichtigt nicht die wesentlichen Unterschiede der ökologischen Wertigkeit von Land- und Wasserarten. Deshalb wurden für die Abbildung 9 die ans Wasser gebundenen Arten zur Hauptgruppe E (Gruppen 9 und 10) zusammengefasst und ihr Anteil an der Gesamtf fauna sowie ihre Zusammensetzung differenziert nach der unterschiedlich starken Bindung ans Wasser bestimmt. Ohne den Anteil der Hauptgruppe E wurde dann innerhalb der Landarten i. e. S. (Gruppen 1 bis 8) der Anteil aus Einzelgruppen zusammengefasst Hauptgruppen gebildet, z. B. Hauptgruppe A' = Gruppen 1 bis 3 / Gruppen 1 bis 8. Zur besseren Anschaulichkeit erfolgte in diesen Hauptgruppen für die meisten einzelnen Gruppen eine getrennte Darstellung.

In der Hauptgruppe E weicht der unterste Teil des Profils (Schichten 11.1 bis 13) stark von den oberen Profiltellen ab. Es dominiert die Wasserfauna mit durchschnittlich 70% der Gesamtzahl, lagenweise sind es über 90%. Der überwiegende Teil gehört zu den Arten des permanenten stehenden Wassers und diese sicher überwiegend autochthone Fauna ist neben der lithologischen Ausbildung die wesentliche Stütze für die in FUHRMANN (1999: 23) abgeleitete Charakterisierung dieses Zeitabschnitts: ein versumpfter Altwasserarm mit stehenden Wasserflächen, in den der Has-

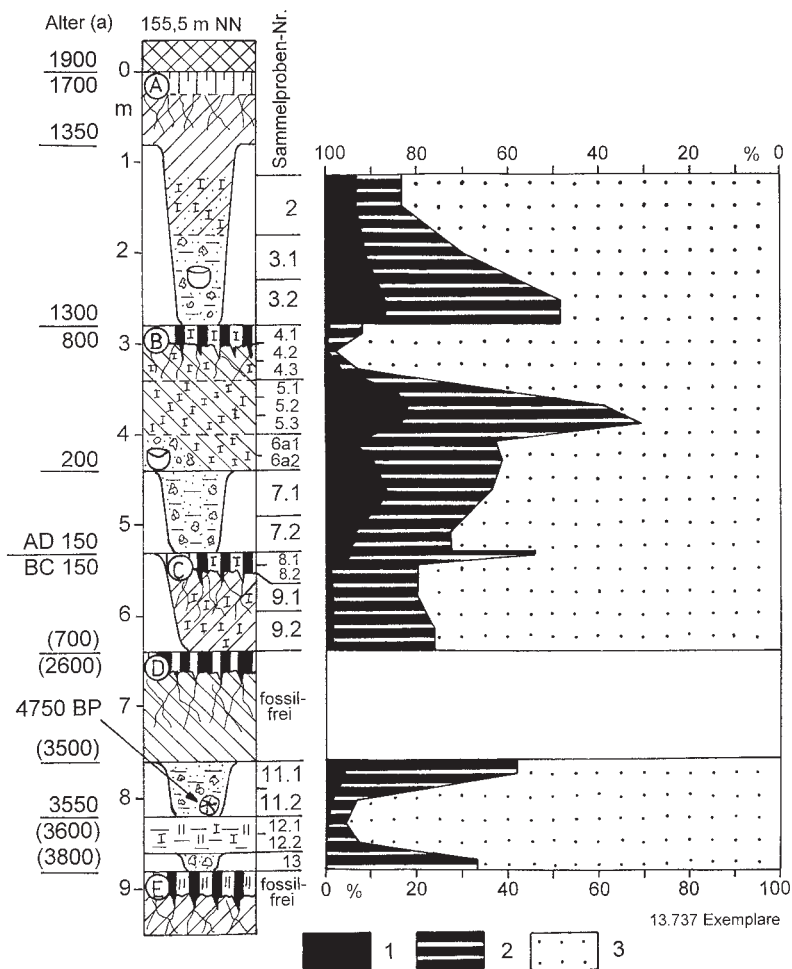


Abb. 10. Zeit – Mollusken Bewaldungsgrad

1 – Wald i. e. S. (Gruppe 1); 2 – Wald i. w. S. (Gruppen 2 und 3); 3 – Offenland i. w. S. (Gruppen 4 bis 6).
 Legende des geologischen Profils: siehe Abb. 8.

selbach einmündete und der über eine Abflussrinne (Schichten 11) entwässert wurde. In den oberen und mittleren Profilabschnitten liegt, abgesehen von einem beide Teile trennenden Minimum, der Anteil der Hauptgruppe E im etwa gleichen Niveau von 20 bis 30%. Der gleichmäßige Kurvenverlauf, der für einen sehr geringen und unbedeutenden Eintrag einer Fernkomponente des oberen Einzugsgebiets der Weißen Elster spricht, sowie die Einschaltung reiner Bachsedimente mit Elementen fließenden Wassers (Schichten 6a sowie 2 bis 3) sind Belege dafür, dass die ans Wasser gebundene Molluskenfauna der jüngeren Schichten ganz vorwiegend aus dem Einzugsgebiet des Hasselbaches stammt.

Im Profilteil der Schichten 7.2 bis 4.1 (Sedimentationsphase B/C) sinkt nach oben der an Sumpf und stehendes Wasser gebundene Faunenanteil kontinuierlich, in den Schichten 5 und 4 ist der Gesamtanteil der Wasserfauna auf weniger als 5% gefallen. Die daraus ableitbare Trockenphase spiegelt sich auch im synchronen Kurvenverlauf bei der Hauptgruppe D' (Gruppe 8: Feuchtlandarten) und durch ein Minimum in der Hauptgruppe C' (Gruppe 7: Mesophile) wider. Zusammen mit der in diesem Zeitabschnitt zahlenmäßig stark reduzierten Ostrakodenfauna spricht dieses Minimum

für eine Phase der „Austrocknung“ des Einzugsgebiets des Hasselbaches. Ein zeitweiliges Versiegen des Hasselbaches wurde auch anhand der Sedimentausbildung und des Sedimentationsablaufs (FUHRMANN 1999: 25) abgeleitet und im Kontext mit Befunden aus anderen Fundstellen (z. B. Klosterbuch) auf periodische Schwankungen der Niederschlagsmenge geschlossen.

Bei der Landfauna i. e. S. (Hauptgruppen A' bis D') zeigen die Hauptgruppen A' (Waldfauna i. w. S.) und B' (Offenlandfauna i. w. S.) die stärksten Schwankungen und einen fast vollständig gegensätzlichen Kurvenverlauf. Zur Verdeutlichung der Schwankungen wurde in der Abbildung 10 aus der Summe dieser beiden Hauptgruppen der Bewaldungsgrad ermittelt, dieser ist ein Maß der Bedeckung durch die Vegetation. Es ist anzunehmen, dass das Gebiet im Mittel- und Jungholozän ohne menschlichen Einfluss voll bewaldet gewesen wäre, wie es z. B. für das Mittelholozän des Bachtals Klosterbuch (FUHRMANN 1973: Bild 20) ermittelt wurde. Der Bewaldungsgrad schwankt im Profil Zeit zwischen 5 und 70%, durchschnittlich beträgt er 20 bis 30%. Daraus ist, allerdings nur für die durch Sedimente vertretenen Zeitabschnitte, zwar ein ständiger, aber stark schwankender Einfluss auf die Vegetation durch Rodung und Waldnutzung abzuleiten. Auf die Möglichkeit, dass die durch die Ostrakodenart *Cyprideis torosa* nachgewiesene Salzquelle Einfluss auf die Landnutzung hatte, wurde weiter oben hingewiesen. Die beiden markanten Minima mit weniger als 10% (Schichten 4.1 bis 4.3 und 11.2 bis 12.2) entsprechen etwa dem derzeitigen Landnutzungsgrad.

Das Maximum des Bewaldungsgrades in der Schicht 5 würde bei einer Zugehörigkeit des Taxon „Limacidae Typ B“ zur Gruppe 2, siehe dazu weiter oben, auf rd. 80% steigen und das käme dem Zustand der Vollbewaldung schon recht nahe. Die Ablagerung der Schicht 5 erfolgte in Abwägung mit anderen Befunden im Weißelstertal (FUHRMANN 1999) im frühen Frühmittelalter, die beträchtliche Zunahme des Waldanteils spiegelt dann den nach archäologischen Quellen starken Rückgang der Besiedlung infolge der Völkerwanderung wider. Noch während der bis ca. 800 AD reichenden Sedimentationsphase B/C sank der Bewaldungsgrad unter 10%, ein Beleg für die weitgehende Entwaldung des Einzugsgebiets in dieser Zeit. Beim Ansatz der oben abgeleiteten Altersstellung fällt diese Phase der Waldreduzierung mit der slawischen Besiedlung des Gebiets zusammen. Diese Schlussfolgerung wird durch archäologische Befunde gestützt. Der im Hasselbachtal liegende slawische Burgwall „Der Kessel“ des 9. Jahrhunderts (BRACHMANN 1969) diente dem Schutz eines sicher schon länger bestehenden Siedlungsschwerpunktes. Der höhere Bewaldungsgrad in den Schichten 3.1 und 3.2 (Rinnenfüllung der Sedimentationsphase A/B) könnte eine Folge der im 14. Jahrhundert beginnenden Krise des Spätmittelalters sein. Für diesen Zeitabschnitt belegt der boreo-alpine *Discus ruderatus* außerdem eine Temperaturdepression von 1 bis 1,5°C.

Auch im Mittelholozän hat es im Gebiet stärkere Schwankungen der Landnutzung gegeben, wie die Abfolge des Bewaldungsgrades zwischen den Schichten 13 und 11.1 zeigt. Das Minimum des Bewaldungsgrades in den Schichten 11.2 bis 12.2 gehört zu einer Besiedlungsphase während der jungneolithischen Trichterbecherzeit. Dieser kurze fossilführende Abschnitt im Profil Zeit ist aber für repräsentative Aussagen zur Landnutzung im Mittelholozän nicht ausreichend.

5. Kontext der Befunde zu den Ostrakoden und Mollusken

Die durch die abweichenden Lebensräume von Ostrakoden und Mollusken bedingten Unterschiede in der Aussage ergänzen sich im Kontext in vorteilhafter Weise. Zu berücksichtigen ist aber, dass Aussagen nur für die Zeitabschnitte möglich sind, von denen eine auswertbare Fossilführung vorliegt.

Die ausschließlich im Wasser lebenden Ostrakoden ermöglichen wegen ihren sehr speziellen ökologischen Ansprüchen detaillierte Angaben zum Lebensort. Im konkreten Fall kann z. B. abgeleitet werden, dass die Ostrakodenfauna des Profils Zeit ganz überwiegend aus dem Tal des Hasselbaches stammt. Außerdem ist das fossile Vorkommen rezent im Tief- und Hügelland fehlender Arten ein Beleg für abweichende klimatische Verhältnisse.

Bei den Mollusken hat dagegen die Landkomponente die größte Aussagekraft. Mollusken reagieren sehr stark auf eine Veränderung der Bedeckung durch die Vegetation und das Verhältnis aus Wald- und Offenlandanteil kann als Maßstab für die Bewaldung dienen. Unter den klimatischen

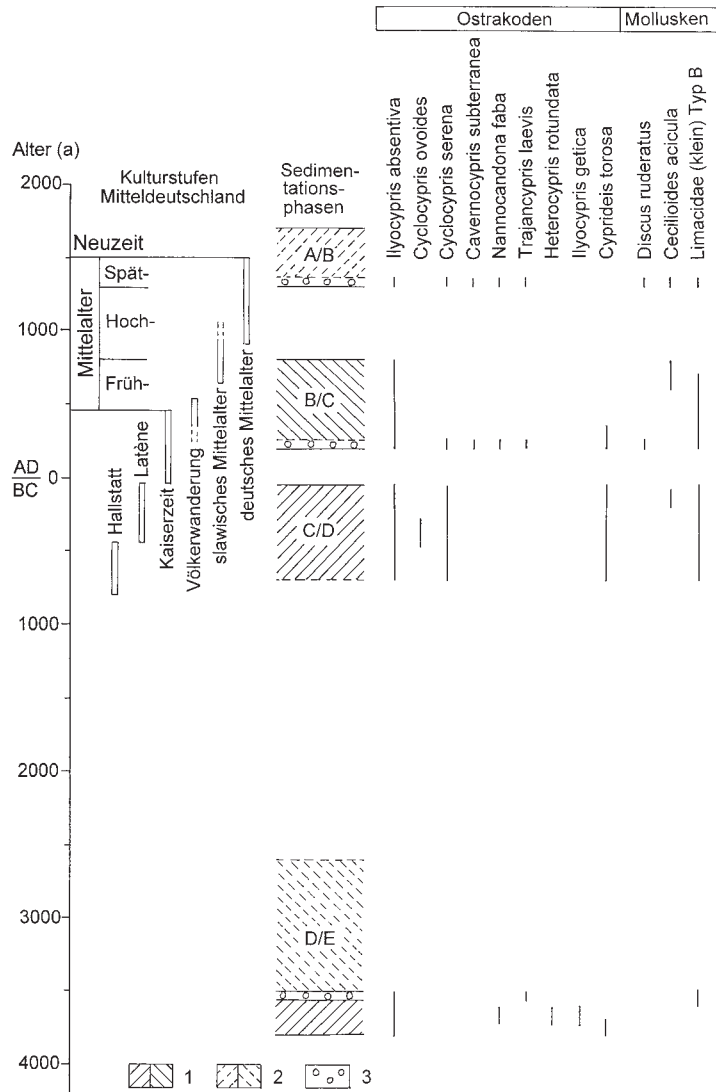


Abb. 11. Zeit – Verbreitung der wichtigsten Ostrakoden- und Molluskenarten
 Geologisches Profil: 1 – Flächensediment, fossilführend, 2 – Flächensediment, nicht fossilführend, 3 – Rin-
 nensediment.

Bedingungen des Mittel- und Jungholozäns sind Veränderungen des Bewaldungsgrades auf menschliche Einwirkungen zurückzuführen. Anzeiger für kleinere klimatische Veränderungen gibt es dagegen bei den Mollusken nur wenige.

In der Abbildung 11 sind die wichtigsten Ostrakoden- und Molluskenarten zusammengestellt. Unter den Anzeigern für ein kontinentales Klima ist die im gesamten Profil verbreitete und der rezenten Fauna fremde Ostrakodenart *Ilyocypris absentiva* besonders wichtig. Sie wird als Beleg für ein allgemein kontinentaleres Klima während der Auelehm-Sedimentationsphasen gewertet. Einige andere Ostrakoden mit kontinental/osteuropäischer Verbreitung unterstützen diese Aussage zwar, ihre vorwiegend nur sporadische Anwesenheit kann aber noch nicht schlüssig bewertet werden. Elemente eines kühleren Klimas waren insbesondere am Anfang der Sedimentationsphasen

A/B und B/C präsent. Sowohl durch die Ostrakodenarten *Cyclocypris serena* und *Cavernocypris subterranea* als auch die Molluskenart *Discus ruderatus* werden Temperaturdepressionen im 3. und 14. Jahrhundert belegt.

6. Danksagung

Der Verfasser dankt Herrn Dr. Kurt Goth vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie sowie Frau Anja Obst vom Geologischen Institut der TU Bergakademie Freiberg herzlich für die Anfertigung der REM-Aufnahmen der Ostrakoden.

Literatur

- ALM, G. (1914): Ostracoden aus den nordschwedischen Hochgebirgen. – In: HAMBERG, H. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland, **4** (1): 1–247, Stockholm.
- ALM, G. (1915): Monographie der Schwedischen Süßwasser-Ostracoden nebst systematischen Besprechungen der Tribus Podocopa. – Zoologiska bidrag från Uppsala, **4** (1): 1–247, Uppsala.
- BRACHMANN, H. (1969): Die Wallburg „Der Kessel“ von Kretzschau-Groitschen bei Zeitz, Kr. Zeitz. – In: OTTO, K.-H. & HERRMANN, J. (Hrsg.): Siedlung Burg und Stadt, Studien zu den Anfängen, Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Schriften der Sektion für Vor- und Frühgeschichte, **25**: 342–360, Berlin.
- DIEBEL, K. & PIETRZENIUK, E. (1975): Ostracoden aus dem holozänen Travertin von Bad Langensalza. – Quartärpaläontologie, **1**: 27–55, Berlin.
- DIEBEL, K. & PIETRZENIUK, E. (1984): Jungpleistozäne Ostrakoden aus Sedimenten der Parkhöhlen von Weimar. – Quartärpaläontologie, **5**: 285–319, Berlin.
- EHRMANN, P. (1933): Mollusca. – In: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G. (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas, Band II, Teil I: 264 S., Leipzig.
- FUHRMANN, R. (1973): Die spätweichselglaziale und holozäne Molluskenfauna Mittel- und Westsachsens. – Freiburger Forschungshefte, **C 278**: 1–121, Leipzig.
- FUHRMANN, R. (1991): Ostrakoden aus den Holstein-Interglazialbecken Wildschütz und Dahlen (Sachsen). – Z. geol. Wiss., **19** (3): 269–288, Berlin.
- FUHRMANN, R. (1999): Klimaschwankungen im Holozän nach Befunden aus Fluß- und Bachablagerungen Nordwestsachsens und angrenzender Gebiete. – Altenburger naturwissenschaftliche Forschungen, **11**: 3–41, Altenburg.
- FUHRMANN, R. (2005): Klimaschwankungen im Holozän nach Befunden aus Talsedimenten Mitteldeutschlands. – Mauritiania, **19** (2): 289–304, Altenburg.
- FUHRMANN, R. (2006): Die rezente Ostrakodenfauna Mitteldeutschlands (Vorläufige Mitteilung). – Mauritiania, **19** (3): 427–438, Altenburg.
- FUHRMANN, R. (2007): Die Obere Niederterrasse der Mulde bei Grimma (Sachsen) und die stratigraphische Gliederung des jüngeren Quartärs. – Mauritiania, **20** (1): 93–105, Altenburg.
- FUHRMANN, R. (in Vorbereitung): Die quartäre Ostrakodenfauna Mitteldeutschlands.
- FUHRMANN, R. & PIETRZENIUK, E. (1990a): Die Ostrakodenfauna des Interglazials von Gröbern (Kreis Gräfenhainichen). – Altenburger naturwissenschaftliche Forschungen, **5**: 168–193, Altenburg.
- FUHRMANN, R. & PIETRZENIUK, E. (1990b): Die Aussage der Ostrakodenfauna zum Sedimentationsablauf im Interglazialbecken, zur klimatischen Entwicklung und zur stratigraphischen Stellung des Interglazials von Neumark-Nord (Geiseltal). – Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, **43**: 161–166 und Beilage, Berlin.
- FUHRMANN, R., SCHIRRMESTER, L. & PIETRZENIUK, E. (1997): Ostrakoden und Mollusken aus den weichsel-spätglazialen Sedimenten des Biesenthaler Beckens (N-Brandenburg, Barnim). – Zeitschrift für geologische Wissenschaften, **25** (5/6): 489–511, Berlin.
- FUHRMANN, R. & GOTH, K. (in Vorbereitung): Neue, wieder aufgefundene und interessante Ostrakodenarten aus dem Quartär Mitteldeutschlands.
- JANZ, H. (1983): Die Ostracoden des Schönbuchs bei Tübingen. – Jahreshefte des Vereins für Naturkunde in Württemberg, **138**: 245–259, Stuttgart.
- JANZ, H. (1994): Zur Bedeutung des Schalenmerkmals ‚Marginalrippen‘ der Gattung *Ilyocypris* (Ostracoda, Crustacea). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B (Geologie und Paläontologie), **206**, 19 S., Stuttgart.

- KLIE, W. (1938): Ostracoda, Muschelkrebse. – In: DAHL, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und ihrer Lebensweise, **34** (3), 230 S., Jena 1938.
- LOŽEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – Rozpravy Ustredniho Ustavu Geologiskeho, **31**: 374 S., 32 Taf., Prag.
- MARTENS, K. (1989): On the systematic position of the *Eucypris clavata*-croup, with a description of *Trajanocypris* gen. nov. (Crustacea, Ostracoda). – Archiv für Hydrobiologie, Suppl., **83** (2): 227–251, Stuttgart.
- MEISCH, C. (2000): Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. – Süßwasserfauna von Mitteleuropa (Hrsg. SCHWOERBEL, J. & ZWICK, P.): Bd. 8 Crustacea – I, Heft 3 Ostracoda, 522 S., Heidelberg/Berlin.
- MEISCH, C., FUHRMANN, R. & WOUTERS, K. (1996): *Ilyocypris getica* Masi, 1906 (Crustacea, Ostracoda): Taxonomy, Ecology, Life History, Distribution, Fossil Occurrence and First Record for Germany. – Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, **23**: 3–28, Luxembourg.
- MÜLLER, G. W. (1900): Deutschlands Süßwasser-Ostracoden. – Zoologica, **30**, 112 S., Stuttgart.
- NÜCHTERLEIN, H. (1969): Süßwasserostracoden aus Franken. Ein Beitrag zur Systematik und Ökologie der Ostracoden. – Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie, **54** (2): 223–287, Berlin.
- PETKOVSKI, T. (1962): Beitrag zur Kenntnis der Ostracodenfauna Mitteldeutschlands (Thüringen – Sachsen). – Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium, **8** (6): 117–133, Skopje.
- RONNEBERGER, D. (1975): Zur Kenntnis der Grundwasserfauna des Saale-Einzugsgebietes (Thüringen). – Limnologica, **9** (3): 323–419, Berlin.
- SCHARF, B. (1981): Bemerkenswerte Muschelkrebse (Crustacea, Ostracoda) aus den Eifelmaaren. – Mitteilungen der Pollichia, **69**: 262–272, Bad Dürkheim.
- TINAPP, C. (2002): Geoarchäologische Untersuchungen zur holozänen Landschaftsentwicklung der südlichen Leipziger Tieflandsbucht. – Trierer Geographische Studien, **26**: 1–275, Trier.
- VESPER, B. (1972): Zum Problem der Buckelbildung bei *Cyprideis torosa* (JONES, 1850) (Crustacea, Ostracoda, Cytheridae). – Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut, **68**: 79–94, Hamburg.

Eingegangen am 17. 07. 2008

Dr. ROLAND FUHRMANN, Eilenburger Straße 32, D-04317 Leipzig
E-Mail: fuhrmann.roland@yahoo.de

Tafeln

Tafel 1. *Candona vernalis* sp. n.

Dölzig westlich von Leipzig, Schurf 0,4–0,6 m u. Gel., 13. 04. 1964, Mittelholozän.
 ♀♀: 1a bis 1d LV: 1a – L 1,08 mm, 1b – L 1,16 mm, 1c – L 1,14 mm, 1d – L 1,17 mm,
 2a bis 2d RV: 2a – L 1,08 mm, 2b – L 1,13 mm, 2c – L 1,07 mm, 2d – L 1,07 mm,
 ♂♂: 3a bis 3d LV: 3a – L 1,25 mm, 3b – L 1,25 mm, 3c – L 1,16 mm, 3d – L 1,25 mm,
 4a bis 4d RV: 4a – L 1,17 mm, 4b – L 1,19 mm, 4c – L 1,16 mm, 4d – L 1,16 mm.

Tafel 2. *Candona neglectoid*

Aus quartären Fundstellen Mitteldeutschlands:

- 1 – *Candona vernalis* sp. n., Dölzig westlich von Leipzig, Mittelholozän:
 1a – LV ♀ L 1,14 mm, 1b – RV ♀ L 1,07 mm, 1c – LV ♂ L 1,25 mm, 1d – RV ♂ L 1,19 mm.
 2 – *Candona neglecta* SARS, 1887, Neumark-Nord bei Merseburg, Saalespätglazial:
 2a – LV ♀ L 1,10 mm, 2b – RV ♀ L 1,13 mm, 2c – LV ♂ L 1,25 mm, 2d – RV ♂ L 1,21 mm.
 3 – *Candona lindneri* PETKOVSKI, 1969, Döbeln-Masten, Altholozän:
 3a – LV ♀ L 1,08 mm, 3b – RV ♀ L 0,99 mm, 3c – LV ♂ L 1,17 mm, 3d – RV ♂ L 1,14 mm.
 4 – *Candona altoides* PETKOVSKI, 1961, Neumark-Nord bei Merseburg Warthe-Kaltzeit:
 4a – LV ♀ L 1,24 mm, 4b – RV ♀ L 1,21 mm, 4c – LV ♂ L 1,39 mm, 4d – RV ♂ L 1,36 mm.
 5 – *Candona natronophila* PETKOVSKI, 1969, Rollsdorf westlich von Halle, Jungholozän:
 5a – LV ♀ L 1,33 mm, 5b – RV ♀ L 1,19 mm, 5c – LV ♂ L 1,31 mm, 5d – RV ♂ L 1,34 mm.
 6 – *Candona angulata* G. W. MÜLLER, 1900, Neumark-Nord bei Merseburg, Warthe-Kaltzeit:
 6a – LV ♀ L 1,47 mm, 6b – RV ♀ L 1,39 mm, 6c – LV ♂ L 1,48 mm, 6d – RV ♂ L 1,45 mm.

Tafel 3. *Ilyocypris absentiva* sp. n.

- 1 bis 8: Zeitz, Sammelprobe 12.1/32 m, 03. 04. 1968 Mittelholozän:
 1 – LV L 1,01 mm, 2 – LV L 1,05 mm, 3 – LV L 1,05 mm, 4 – LV L 1,02 mm, 5 – RV L 0,97 mm, 6 – RV L
 1,02 mm, 7 – RV L 0,97 mm, 8 – RV L 0,99 mm.
 9 bis 12: Mühlhausen-Schwanenteichallee, Bhg. 3/83 3,8–4,0 m u. Gel., Mittelholozän:
 9 – LV L 0,99 mm, 10 – LV L 0,93 mm, 11 – RV L 0,96 mm, 12 – RV L 0,90 mm.

Tafel 4. *Ilyocypris aestivalis* sp. n.

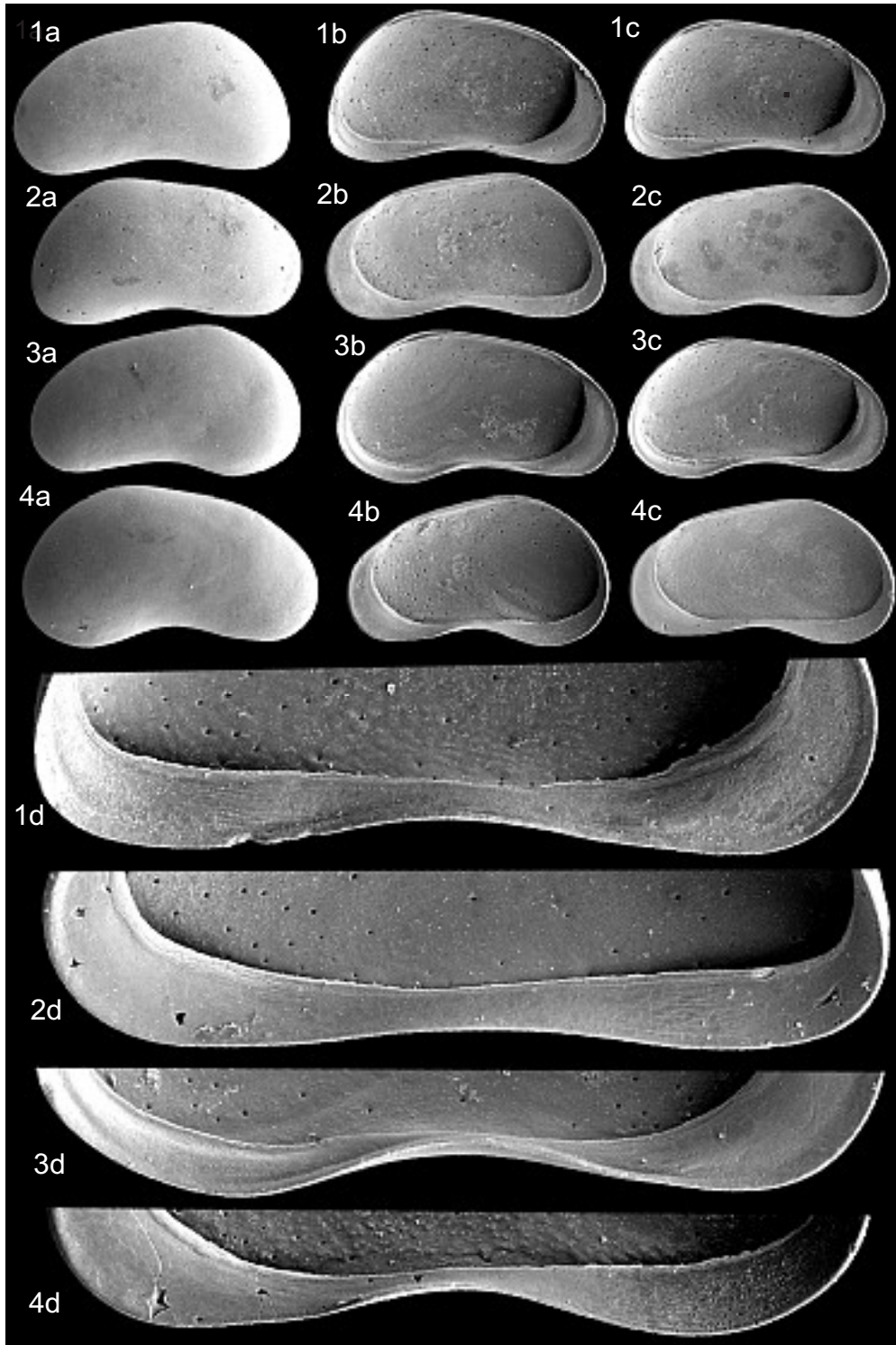
- 1 bis 9: Zeitz, Sammelprobe 11.2/90 m, 23. 04. 1968, Mittelholozän:
 1 – LV L 0,94 mm, 2 – LV L 0,83 mm, 3 – LV L 0,86 mm, 4 – LV L 0,90 mm, 5 – LV L 0,86 mm, 6 – LV L
 0,87 mm, 7 – RV L 0,87 mm, 8 – RV L 0,88 mm, 9 – La A-1 LV L 0,73 mm.
Ilyocypris bradyi SARS, 1890
 10 bis 12: Zeitz, Sammelprobe 12.2/32 m, 03. 04. 1968, Mittelholozän:
 10 – LV L 0,92 mm, 11 – RV L 0,91 mm, 12 – La A-1 LV L 0,76 mm.

Tafel 5. *Limacidae (klein) Typ B*

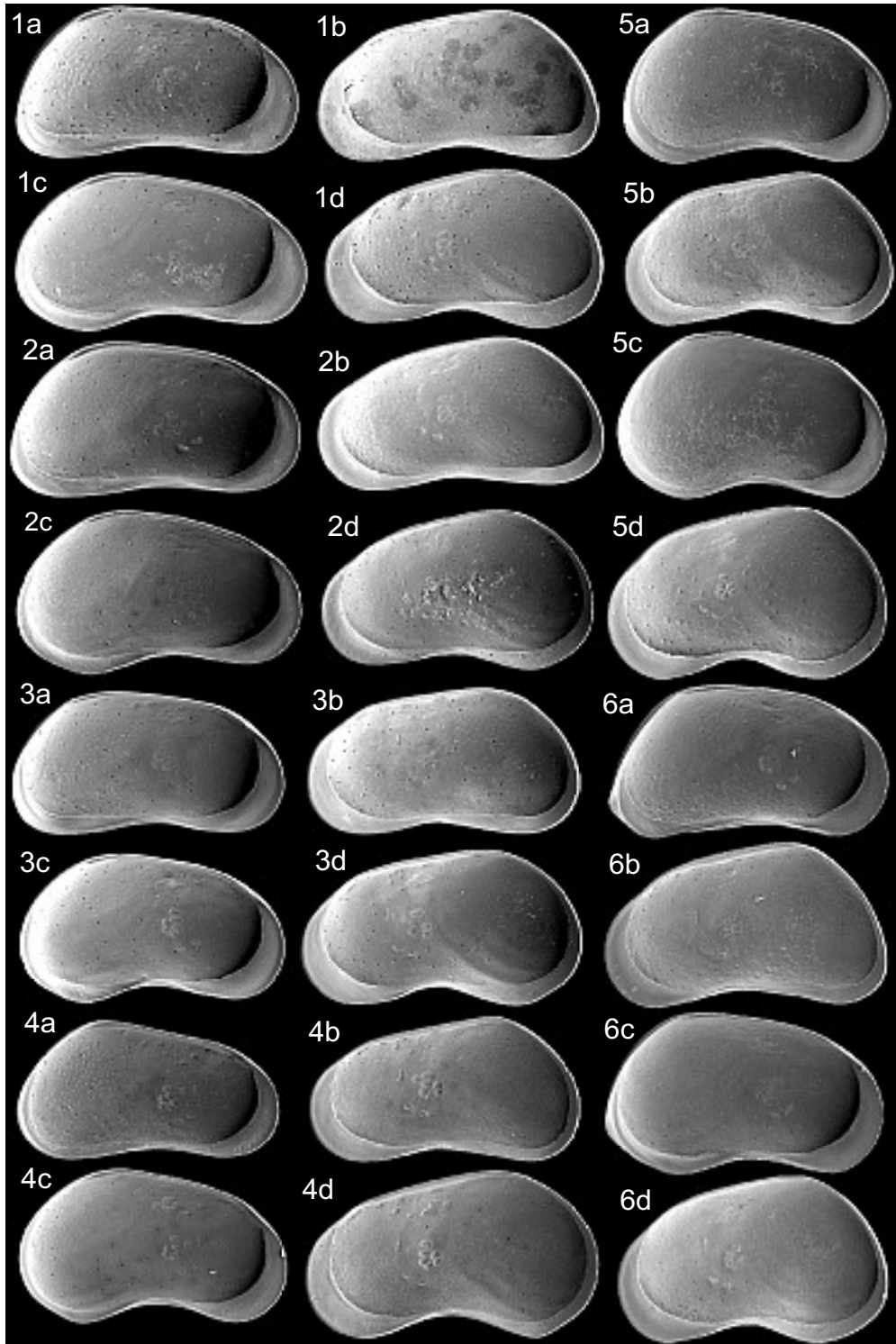
- 1 bis 8: Zeitz, Sammelprobe 5.3 03. 04. 1968, Jungholozän:
 1 – Oberseite L 2,25 mm, 2 – Oberseite L 2,30 mm, 3 – Oberseite L 2,11 mm, 4 – Oberseite L 2,39 mm,
 5 – Oberseite L 2,12 mm, 6 – Unterseite L 2,97 mm, 7 – Unterseite L 2,95 mm, 8 – Unterseite L 2,59 mm.
 9 bis 12: Ragewitz Sammelprobe S1 (FUHRMANN 1973: Tab. 4), Mittel- und Jungholozän:
 9 – Oberseite L 1,24 mm, 10 – Oberseite L 1,92 mm, 11 – Oberseite L 2,59 mm, 12 – Oberseite L 1,82 mm.

Limacidae (klein) Typ A, Deroceras sp.

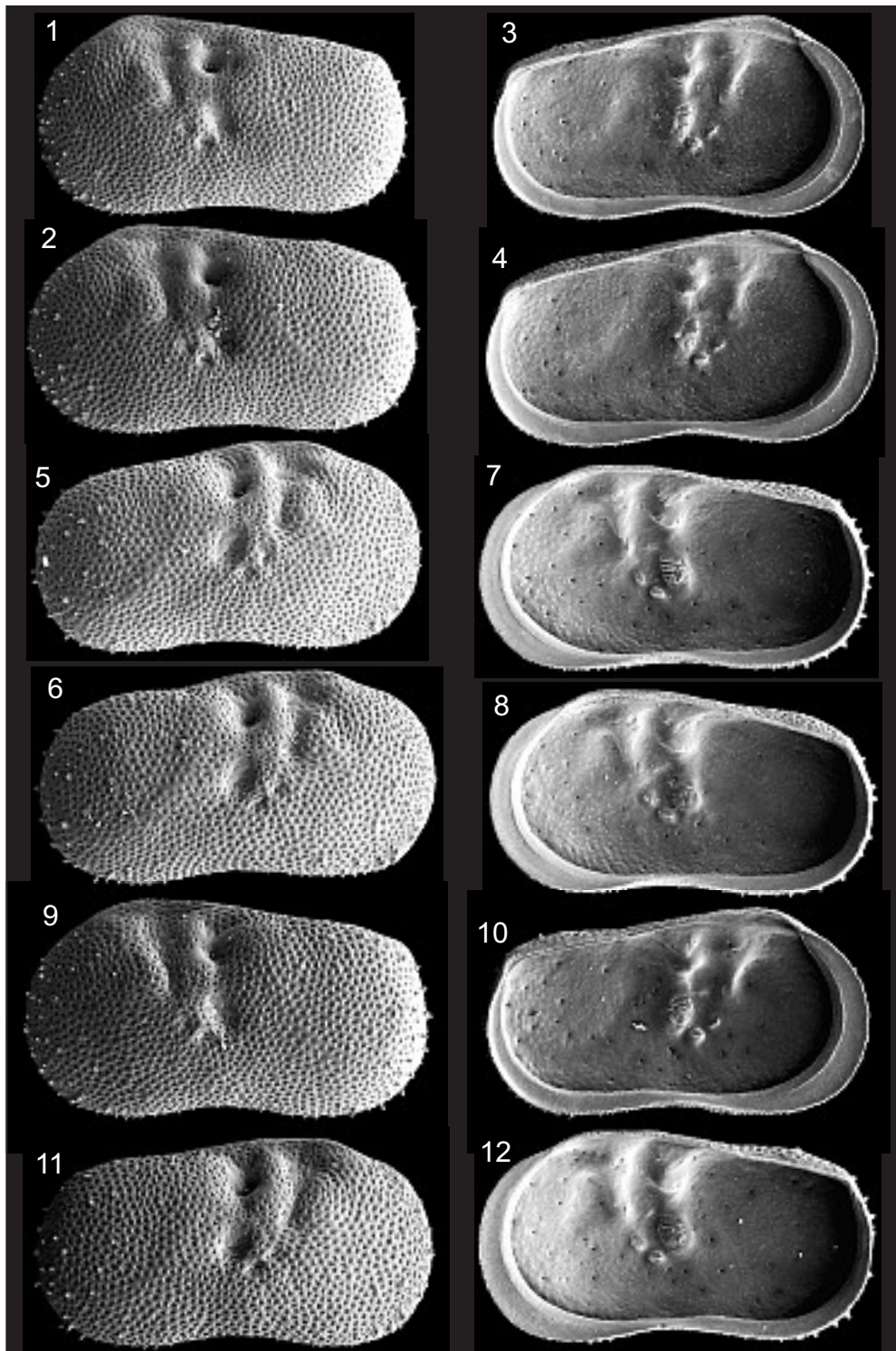
- 13 bis 15: Zeitz Sammelproben 5.3 und 6b1 03. 04. 1968, Jungholozän:
 13 – Oberseite L 2,93 mm, 14 – Oberseite L 3,73 mm, 15 – Oberseite L 2,87 mm.



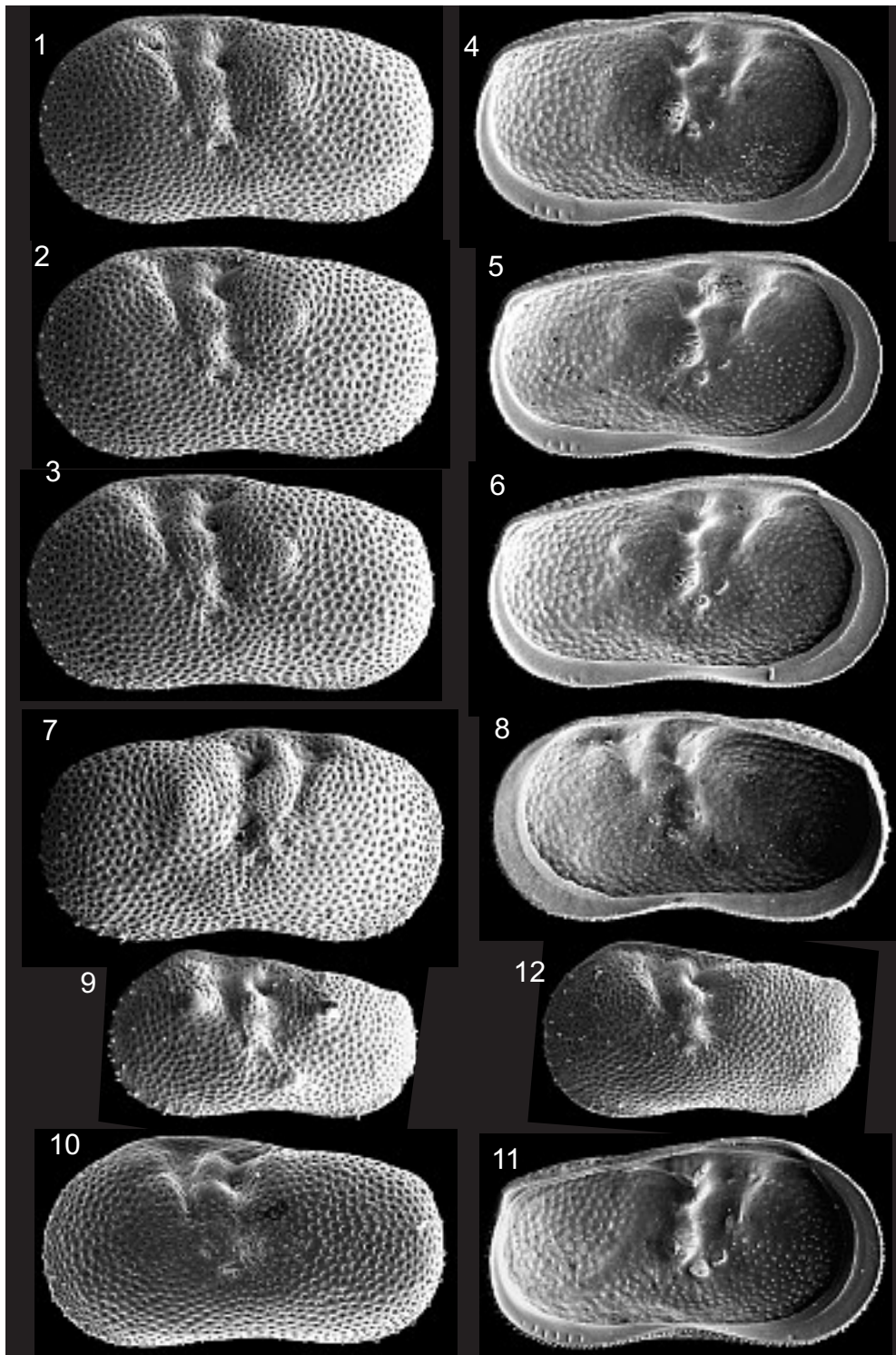
Tafel I



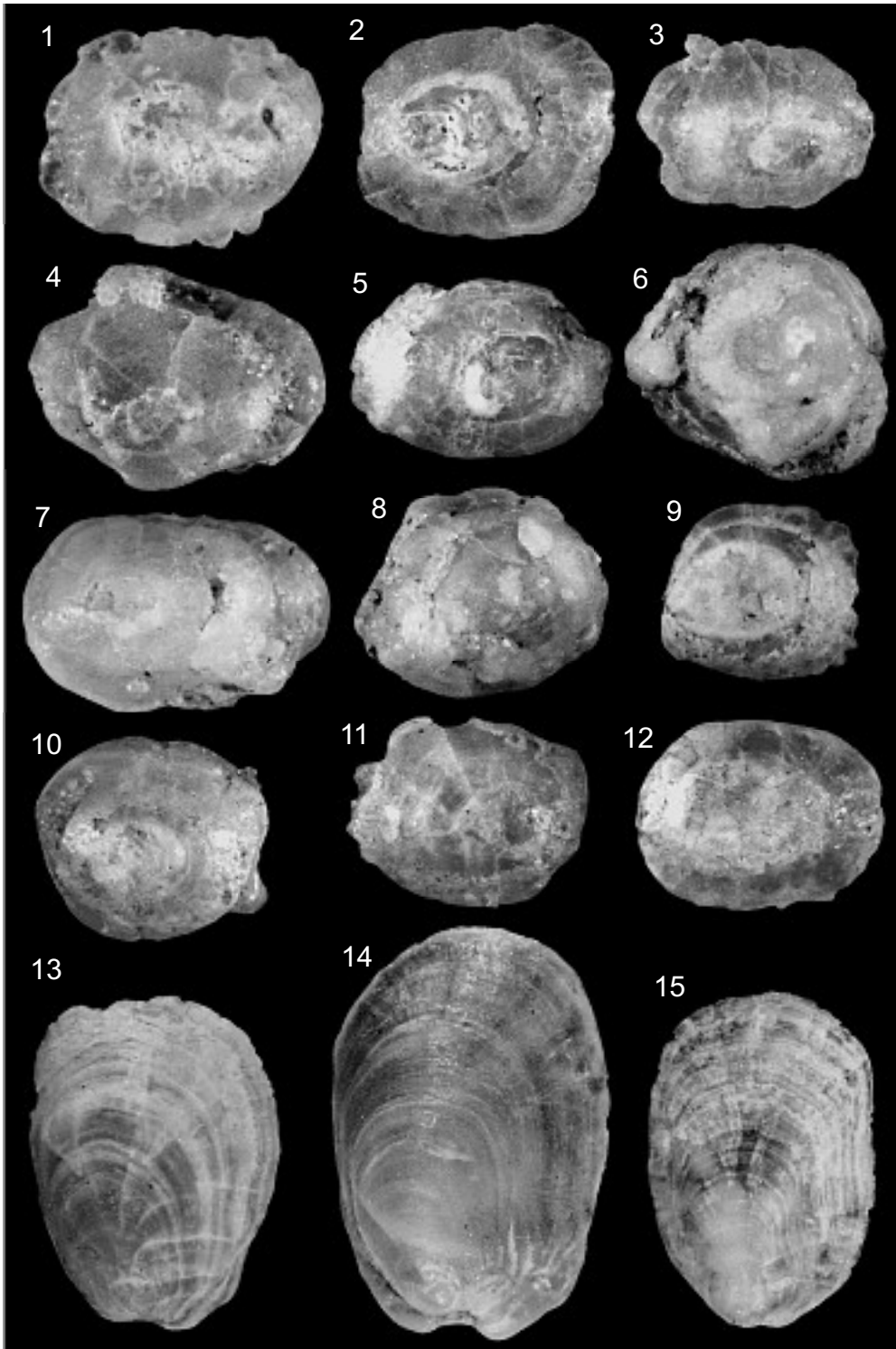
Tafel 2



Tafel 3



Tafel 4



Tafel 5

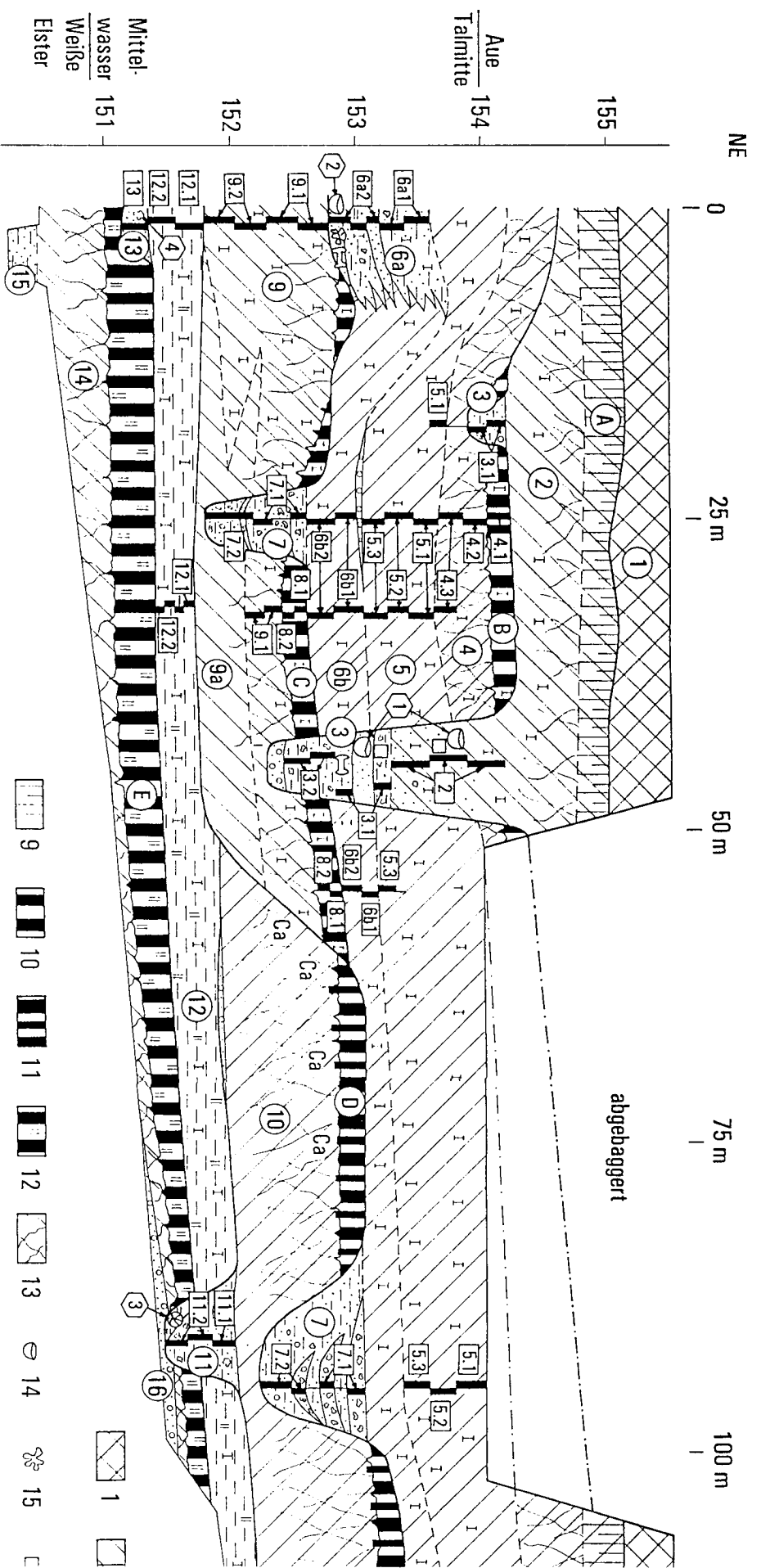
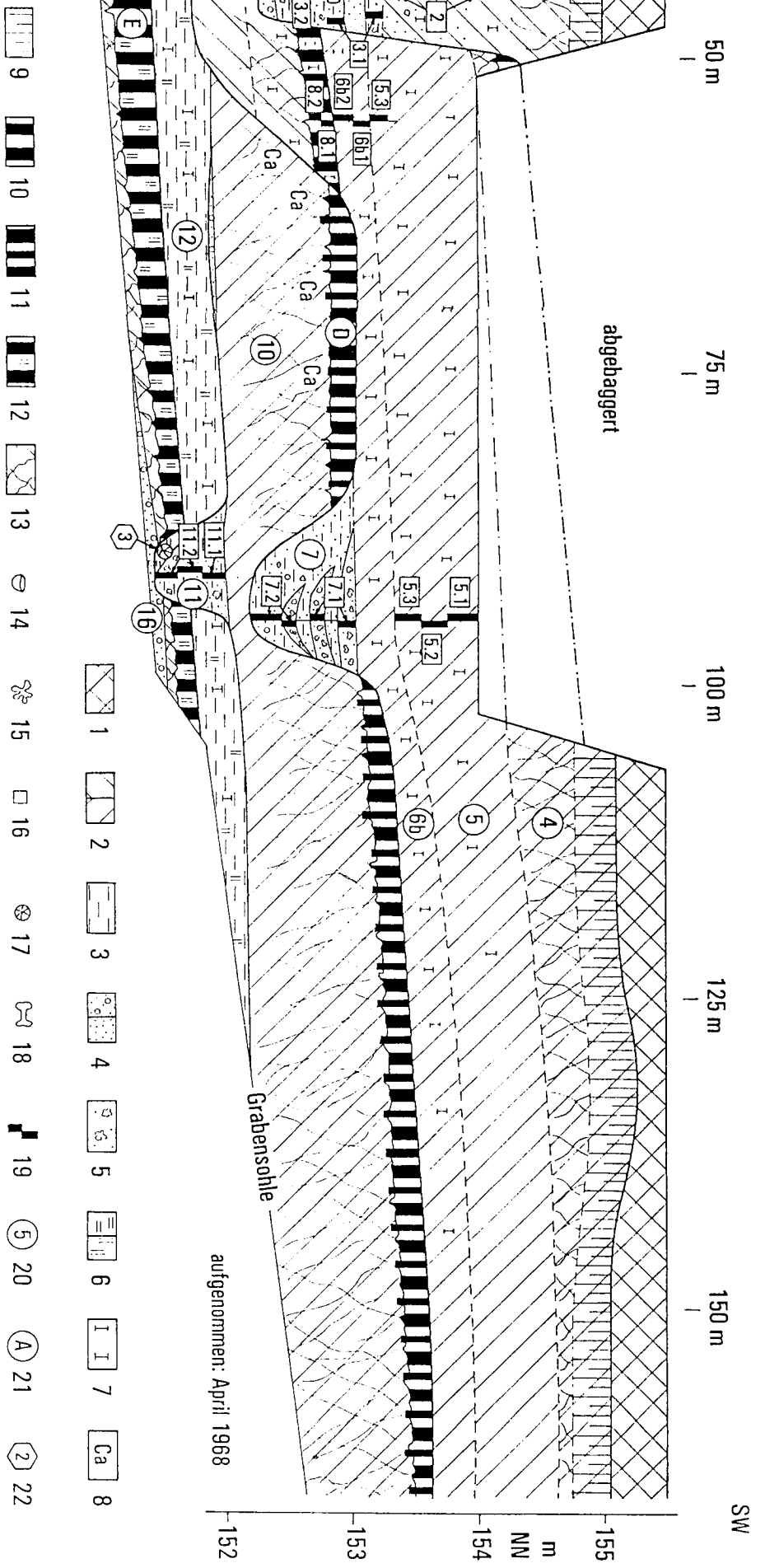


Abb. 2. Zeitz – geologische Aufnahme der Baugrube (aus FUHRMANN 1999)

- 1 – Auffülle neuzzeitlich, 2 – Auelehm, 3 – Schluff geschichtet/schluffig, 4 – Kiesel und Sand/kiesig und sandig, 5 – Dauch (Quellkalk)/dauchig, 6 – Torf/stark humos, 7 – kalkhaltig, 8 – Kalkausscheidung
- 12 – Boden (Typ Ammoorgley), 13 – Durchwurzelungshorizont, 14 – Keramik, 15 – Eisenschlacke, 16 – Ziegelstein, 17 – Holz, 18 – Knochen, 19 – Probenahmebereiche mit Numm



aufgenommen: April 1968

Abb. 2. Zeit- geologische Aufnahme der Baugrube (aus FURHMANN 1999)

sig und sandig, 5 – Dauch (Quellkalk)/dauchig, 6 – Torf/stark humos, 7 – kalkhaltig, 8 – Kalkausscheidung sekundär, 9 – Boden rezent (Ap-Horizont), 10 – Boden (Typ Borowina), 11 – Boden (Typ Vega),
 mik, 15 – Eisenschlacke, 16 – Ziegelstein, 17 – Holz, 18 – Knochen, 19 – Probenahmebereiche mit Nummer, 20 – Schichtnummer, 21 – Kennzeichnung der Böden, 22 – Datierung.

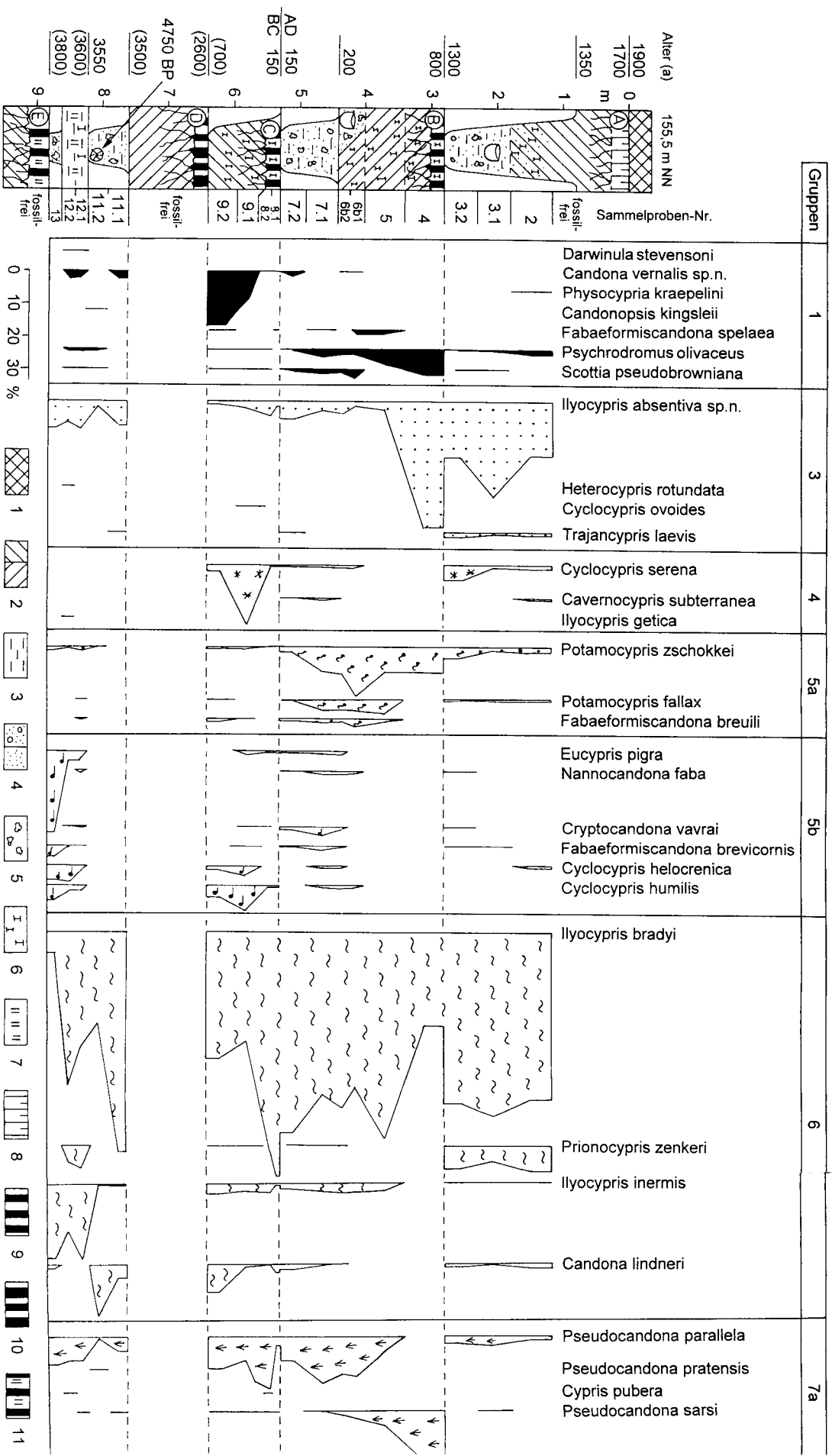


Abb. 3. Zeitz - Ostrakodendiagramm

Geologisches Profil: 1 - Auffülle neuzeitlich; 2 - Auelehmi; 3 - Schluff geschichtet/schluffig; 4 - Kiessand und Sand/kiessig und sandig; 5 - Dauch (Quellkalk)/dauchig; 6 - stark humos; 7 - kalkhaltig; 8 - Bor (Typ Vega); 11 - Boden (Typ Anmoorgley); 12 - Durchwurzelungshorizont; 13 - Kennzeichnung der Böden; 14 - Holz; 15 - Keramik.

Ökologisch-klimatische Gruppen: siehe Tabelle 1.

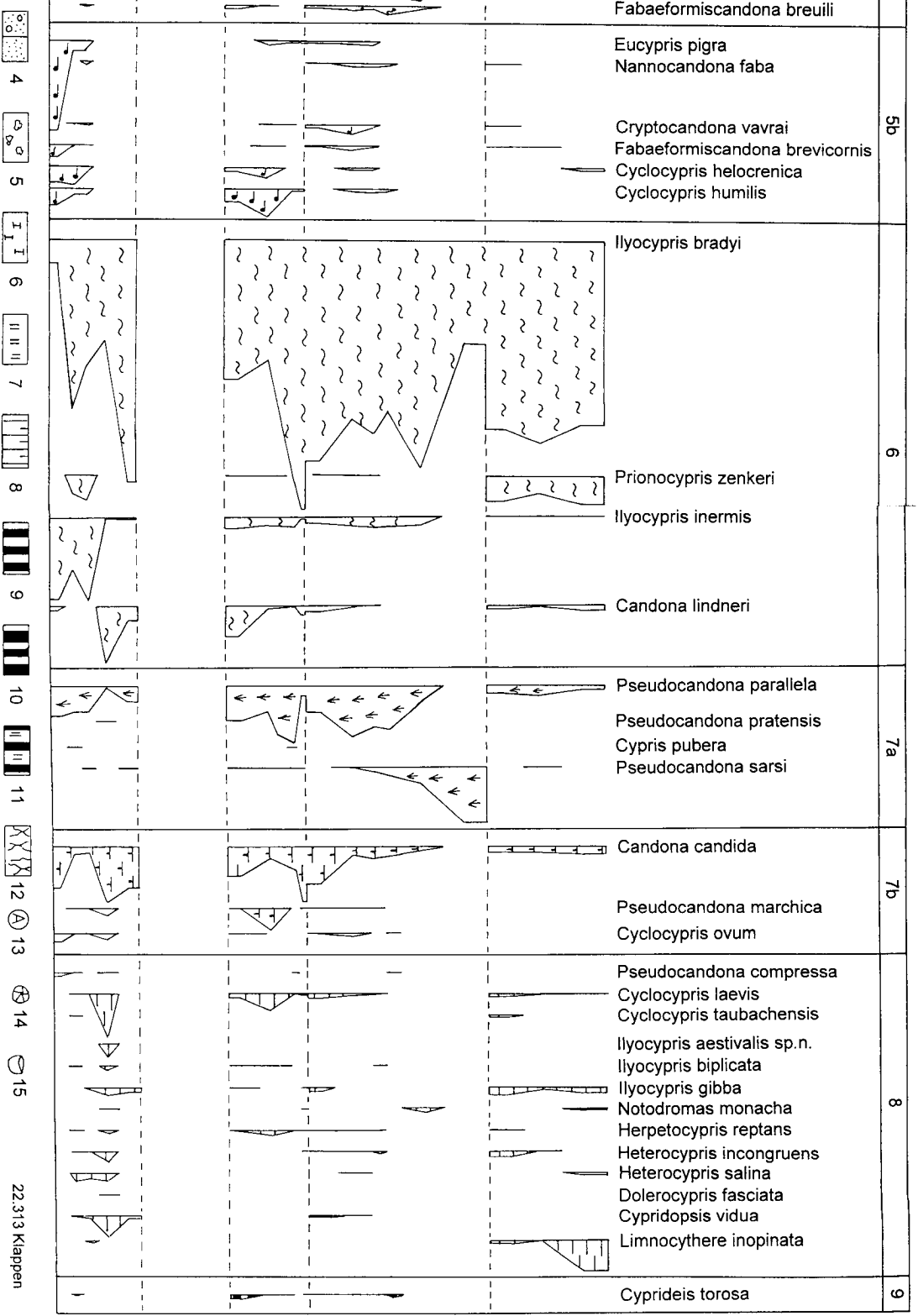
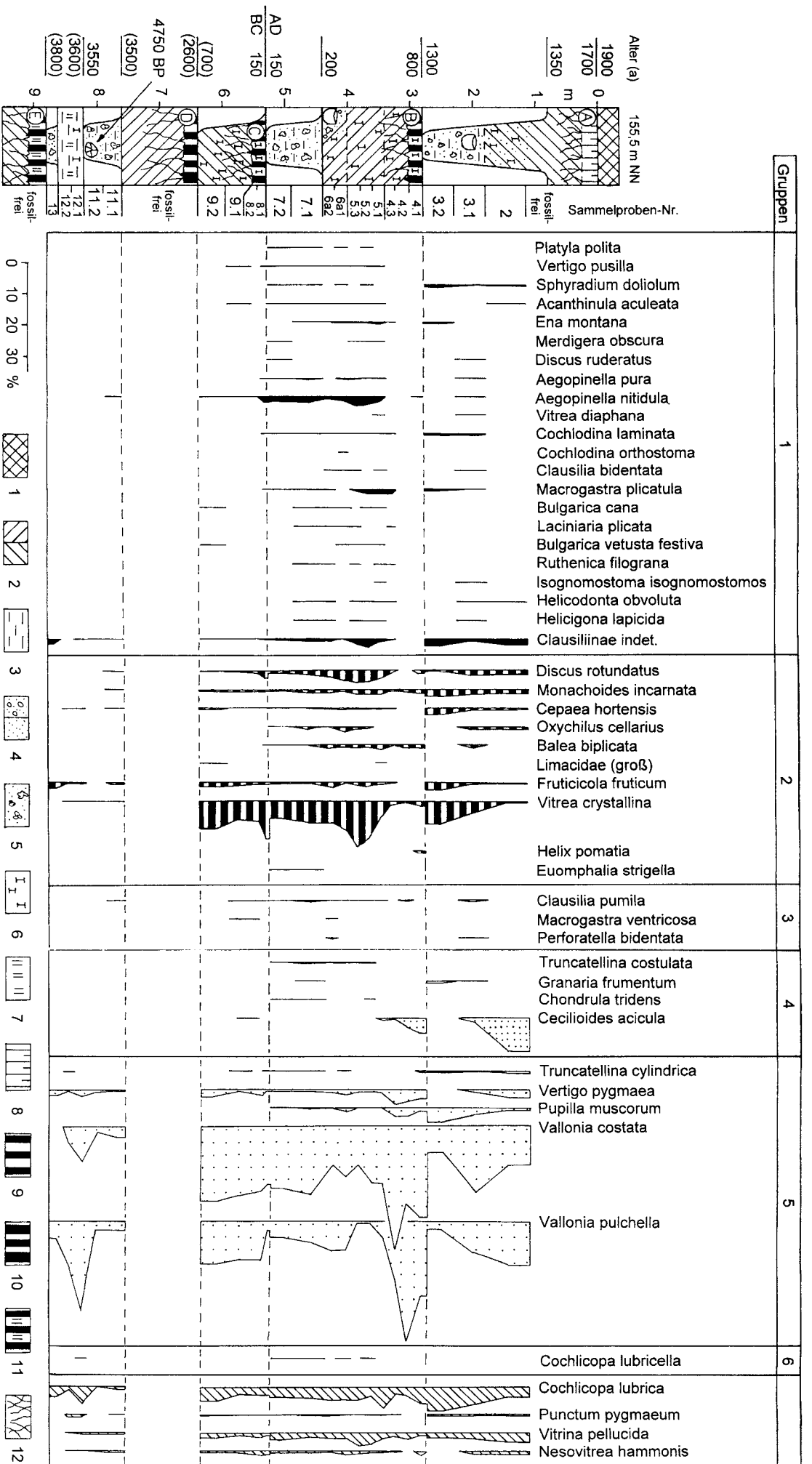


Abb. 3. Zeit- Ostrakodendiagramm

ssand und Sand/keisig und sandig; 5 – Dauch (Quellkalk)/dauchig; 6 – stark humos; 7 – kalkhaltig; 8 – Boden rezent (Ap-Horizont); 9 – Boden (Typ Borowina); 10 – Boden (moogley); 12 – Durchwurzelungshorizont; 13 – Kennzeichnung der Böden; 14 – Holz; 15 – Keramik.

Ökologisch-klimatische Gruppen: siehe Tabelle 1.

22.313 Klappen



Geologisches Profil: 1 – Auffülle, neuzeitlich; 2 – Auelehm; 3 – Schluff, geschichtet/schluffig; 4 – Kiessand und Sand/Kiesig und sandig; 5 – Dauch (Quellkalk)/dauchig; 6 – stark humos; 7 – kalkhaltig; 8 –

Ökologisch-klimatische G

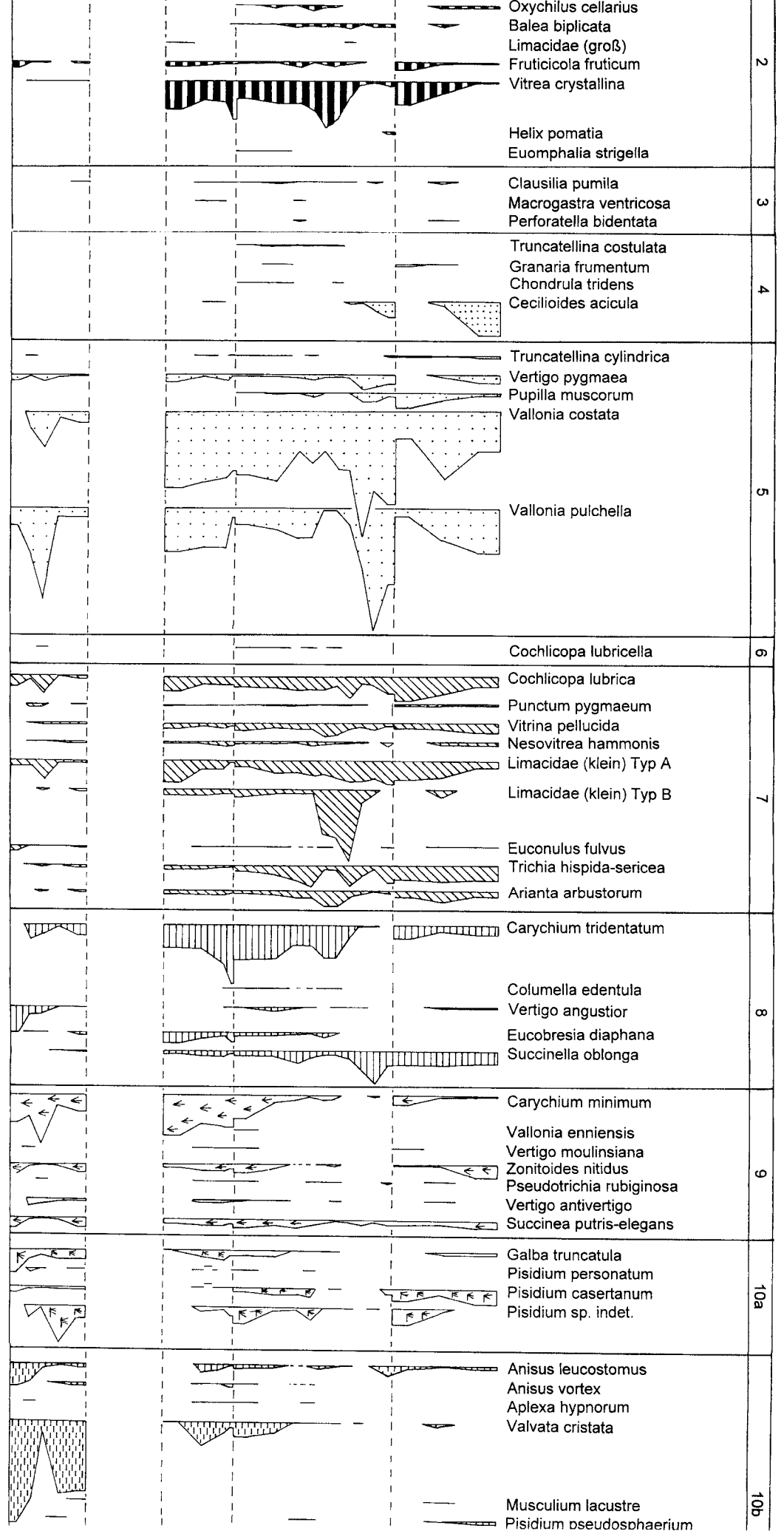
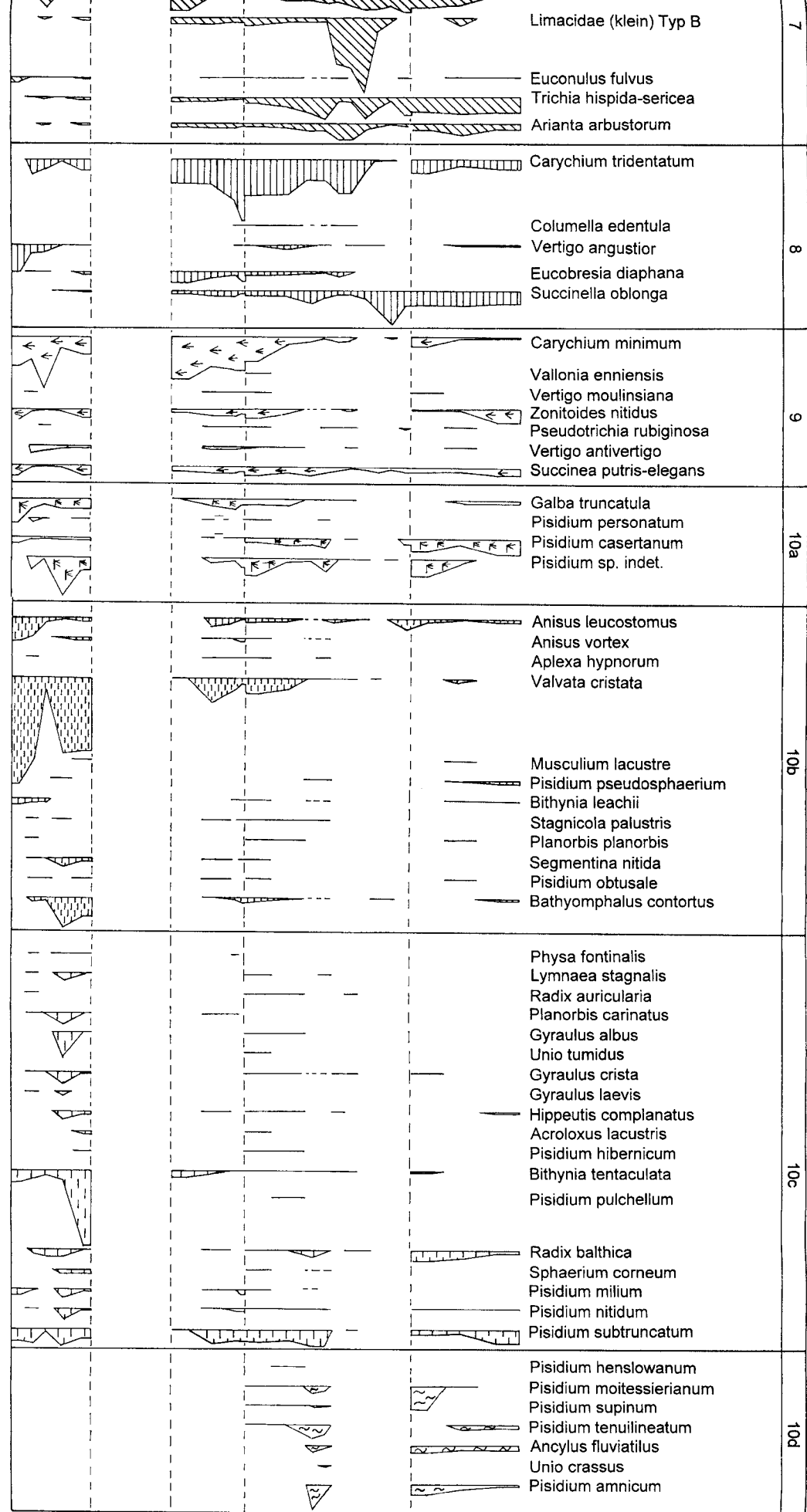


Abb. 8. Zeit- - Molluskendiagramm

4 - Kiessand und Sand/kiessig und sandig; 5 - Dauch (Quellkalk)/dauchig; 6 - stark humos; 7 - kalkhaltig; 8 - Boden rezent (Ap-Horizont); 9 - Boden (Typ Borowina); 10 - Boden (Typ Vega); 11 - Boden (Typ Amoorgly); 1

Ökologisch-klimatische Gruppen: siehe Tabelle 2.

35.019 Exemplare



13 14 15 35.019 Exemplare

Iskendiagramm

den rezent (Ap-Horizont); 9 – Boden (Typ Borovina); 10 – Boden (Typ Vega); 11 – Boden (Typ Annoorgley); 12 – Durchwurzelungshorizont; 13 – Kennzeichnung der Böden; 14 – Holz; 15 – Keramik.
 tippen: siehe Tabelle 2.

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Bewor- zuger Biotop	Ökologisch-klimatische Gruppen	Alterstellung	Jungtotozän (JHo)													Mitteltotozän (mHo)		Rezente Verbreitung							
			Subrezent (SR)			Subatlantikum (SA)										Jungatlantikum (JA)			NW- Sach- sen	Allgemein					
Taxa		Sedimentationsphasen ¹⁾ A/B	2	3.1	3.2	4	5	6a1	6a2	6b1	6b2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	11.1	11.2	12.1	12.2	13			
Gruppe 8: Arten des wärmeren stehenden Wassers („Sommerformen“)																									
LL	<i>Pseudocandona compressa</i> (Koch, 1838)		1	3	6	-	-	2	4	2	2	-	5	-	2	145	6	-	3	175	2	10	1	xx	Eu, Kas, ZAs, Nam
LL	<i>Cycloprys laevis</i> (O. F. Müller, 1776)		-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	-	1	-	xx	Holarct	
LL	<i>Cycloprys taubachensis</i> Diebel & Pietzenjuk, 1984		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	xx	Eu	
LL	<i>Ilyocypris aestivalis</i> sp. n.		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4 ²⁾	-	-	41	22	2	3	xx	Eu	
LL	<i>Ilyocypris biphilata</i> (Koch, 1838)		5	5	12	-	-	-	10	-	-	-	12	3	-	-	2	3	41	2	-	-	xx	Eu, Af, As, Nam, Sam	
LL	<i>Ilyocypris gibba</i> (Ramdohr, 1808)		1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	2	-	2	10	2	-	xx	Holarct	
LL	<i>Notodromas monacha</i> (O. F. Müller, 1776)		-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	5	4	41	2	-	10	1	6	-	xx	Kosm	
LL	<i>Herpetocypris repans</i> (Baird, 1835)		-	-	1	-	-	-	-	-	8	2	2	1	-	-	-	-	48	1	4	4	xx	Kosm	
LL	<i>Heterocypris incongruens</i> (Ramdohr, 1808)		3	-	10	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	30	10	140	-	xx	sholarct	
LL	<i>Heterocypris salina</i> (Brady, 1868)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	xx	Holarct	
LL	<i>Dolerocypris fasciata</i> (O. F. Müller, 1776)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	90	6	12	-	xxx	Kosm	
LL	<i>Cypridopsis vidua</i> (O. F. Müller, 1776)		26	2	5	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	xxx	Holarct	
LL	<i>Limnocythere inopinata</i> (Baird, 1843) parthenogenetisch		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxx	Kosm	
Gruppe 9: Halophile Arten																									
LL	<i>Cypridopsis torosa</i> (Jones, 1850)		-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	2	6	-	-	-	-	2	-	(*)	Eu, As, Af
Gesamtzahl der Klappen																									
Gesamtzahl der Klappen			22313	320	774	572	13	83	116	415	284	996	875	1111	3311	1897	2935	393	271	1454	748	5659	86		
Proben-gewicht kg			131,6	13,0	13,1	8,0	9,2	21,8	3,6	3,7	7,7	6,7	4,3	3,7	4	4,5	4,5	5,5	3,5	2	5,5	6,0	1,5		
Klappen pro kg			170	25	59	72	1	4	32	112	37	150	203	300	828	422	652	71	77	727	136	943	57		
Anzahl der Einzelproben			61	3	4	2	11	3	2	3	3	4	3	3	2	2	3	3	2	1	3	3	1		

Tabelle 2 (Fortsetzung)

Kenn- zeichen Ökologie/ Klima	Ökologische Gruppen	Alterstellung	Jungflohzäh (JHo)													Mittelholozän (mHo)										
			Subzent (SR)			Subantikum (SA)			Subantikum (SA)			Subantikum (SA)			Subantikum (SA)			Jungantikum (JA)								
			A/B	3.1	3.2	B/C	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	D/E	11.1	11.2	12.1	12.2
	Taxa	Sammelproben/Schicht	2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	11.1	11.2	12.1	12.2	13	
Gruppe 10c: Arten des stehenden Wassers																										
10 S	<i>Physa fontinalis</i> (LINNAEUS, 1758)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S	<i>Lymnaea stagnalis</i> (LINNAEUS, 1758)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S (+)	<i>Radix auricularia</i> (LINNAEUS, 1758)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S	<i>Planorbis carinatus</i> O. F. MÜLLER, 1774		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S	<i>Gyrinus albus</i> (O. F. MÜLLER, 1774)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S	<i>Gyrinus cristatus</i> (LINNAEUS, 1758)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S (+)	<i>Gyrinus laevis</i> (ALDER, 1838)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S	<i>Hippuris complanata</i> (LINNAEUS, 1758)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S	<i>Acrostox laevis</i> (LINNAEUS, 1758)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S (+)	<i>Bitrypa hibernica</i> (LINNAEUS, 1758)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S (F)	<i>Bitrypa tenaculata</i> (LINNAEUS, 1758)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S (F) (+)	<i>Radix balthica</i> (LINNAEUS, 1758)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 S (F) (+)	<i>Sphaerium cornutum</i> (LINNAEUS, 1758)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 SF	<i>Utrix humilis</i> PHILIPSON, 1788		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 SF (+)	<i>Pistidium milium</i> HELD, 1836		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 SF (+)	<i>Pistidium nitidum</i> JENYNS, 1832		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 SF	<i>Pistidium pulchellum</i> JENYNS, 1832		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 SF (+)	<i>Pistidium subtruncatum</i> MALM, 1835		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gruppe 10d: Arten des fließenden Wassers																										
10 F(S)	<i>Pistidium henstowianum</i> (SHEPPARD, 1823)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 F(S)	<i>Pistidium molleserianum</i> PALADILHE, 1866		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 F(S)	<i>Pistidium sapinum</i> SCHMIDT, 1851		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 F(S)	<i>Pistidium tenuilineatum</i> STELLOX, 1918		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 F	<i>Ancylus flavialis</i> O. F. MÜLLER, 1774		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 F	<i>Utrix crassa</i> PHILIPSON, 1788		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 F	<i>Pistidium amnicum</i> (O. F. MÜLLER, 1774)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtzahl		35019	199	822	134	131	265	942	1203	1634	2109	622	863	1343	1019	1522	5361	4035	1634	3581	846	1403	1595	1134	2566	56
Probengewicht kg		132,65	17	13,05	8	2,5	2,5	4,2	7,55	5,9	8,4	3,6	2,5	7,15	6,05	3,55	2,7	4	4,5	8,5	3,5	2,5	2	7,5	4	1,5
Anzahl pro kg		264	12	63	17	52	106	224	139	277	251	173	345	188	168	429	1986	1009	363	421	242	561	798	151	642	37
Anzahl der Einzelproben		63	4	4	2	1	1	2	4	3	4	2	3	3	3	4	3	2	2	4	2	2	1	3	3	1