

Die Ostrakodenfauna der weichselkaltzeitlichen Schichtenfolge des Braunkohlentagebaues Schadeleben (Randfeld des Tagebaues Nachterstedt) im ehemaligen Ascherslebener See (Sachsen-Anhalt)

Mit 4 Abbildungen, 2 Tabellen und 2 Tafeln

ROLAND FUHRMANN

Abstract

FUHRMANN, R.: The Ostracods of the Weichselian sequence of layers of lignite opencast mine Schadeleben (subfield of the opencast mine Nachterstedt) in the area of the former Lake Aschersleben (Saxony-Anhalt).

The area of the former Lake Aschersleben exposed in opencast lignite mines Königsau and Nachterstedt powerful layer sequence was 1962/65 in particular examined by D. Mania and derived on the basis of the Ostracods a climatic full breakdown of the Weichselian Glaciation climate with 11 cycles. The Weichselian sequence of layers of large sedimentary basin was in the 1980s cut in marginal mining Schadeleben again. The investigation of Ostracods yielded a different result greatly, both in terms of the species of inventory as well as the conclusions on climatic division of the Weichselian Glaciation.

Key words: Weichselian Glaciation, Ostracoda (Crustacea), opencast lignite mine Schadeleben, Lake Aschersleben, Central Germany

Kurzfassung

Die im Gebiet des ehemaligen Ascherslebener Sees in den Braunkohlentagebauen Königsau und Nachterstedt aufgeschlossene mächtige Schichtenfolge wurde 1962/65 durch D. Mania untersucht und insbesondere anhand der Ostrakodenfauna eine klimatische Vollgliederung der Weichsel-Kaltzeit mit 11 Klimazyklen abgeleitet. Die weichselkaltzeitliche Schichtenfolge des großen Sedimentbeckens wurde in den 1980er Jahren im Randtagebau Schadeleben erneut angeschnitten. Die Untersuchung der Ostrakodenfauna erbrachte ein stark abweichendes Ergebnis, sowohl was den Artenbestand als auch die Schlussfolgerungen zur klimatischen Gliederung der Weichsel-Kaltzeit anbelangt.

Schlüsselwörter: Weichsel-Kaltzeit, Ostracoda (Crustacea), Tagebau Schadeleben, Ascherslebener See, Mitteldeutschland

1 Einleitung

Die bis 20 m mächtige fossilführende Sedimentserie des jüngeren Quartärs im Bereich des ehemaligen Ascherslebener Sees war im vorigen Jahrhundert mehrmals Gegenstand eingehender Untersuchungen.

Anhand der obersten 5 m mit der Leitschicht der Laacher See-Tephra hat MÜLLER (1953) die Vegetationsgeschichte des Weichsel-Spätglazials und Holozäns für den Nordteil des mitteleuropäischen Trockengebiets rekonstruiert.

In den Jahren 1962 bis 1965 wurde durch MANIA (1965a, auch 1967a, b, c und 1969) die in den Braunkohlentagebauen Königsau, Georg und Nachterstedt-Nordfeld großflächig und in gesamt Mächtigkeit aufgeschlossene Sedimentserie dokumentiert und insbesondere die reiche Ostrakodenfauna im Tagebau Königsau anhand von 150 Proben näher untersucht. Erste Ergebnisse zu den Mollusken sind in MANIA (1967b) und zu den Wirbeltieren in MANIA & TÖPFER (1973) publiziert, die karpologischen Reste wurden von NÖTZOLD (1965) bearbeitet. Radiocarbonaten (MANIA & STECHEMESSER 1970) sichern die Altersstellung. Zur begonnenen umfassenden pollenanalytischen Untersuchung der Sedimentserie liegen publizierte Ergebnisse nicht vor. Eine ausführlichere Darstellung für den weichselspätglazialen und holozänen Abschnitt findet sich in MANIA (1967d). Besondere Bedeutung haben die 1963 und 1964 geborgenen Funde des Jungpaläolithikums aus der frühen Weichsel-Kaltzeit (TÖPFER 1965, MANIA & TÖPFER 1970). Im Kontext der Befunde der lithologischen Ausbildung und des vielfältigen und reichen Fossilbestandes entwickelte Mania die Vorstellung einer Vollgliederung der Weichsel-Kaltzeit mit 11 klimatisch gesteuerten Zyklen.

Als in den 1980er Jahren vom Tagebaurestloch Nachterstedt-Nordfeld aus der Braunkohlenabbau im Randfeld Schadeleben wieder aufgenommen wurde, ergab sich die Gelegenheit zu ergänzenden Untersuchungen. An der etwa West-Ost streichenden Böschung des ersten Abraumschnitts wurden in den Jahren 1984 bis 1986 mit den Profilen I bis V, ihre Lage ist in Abbildung 1 dargestellt, insgesamt rd. 20 Profilmeter dokumentiert und

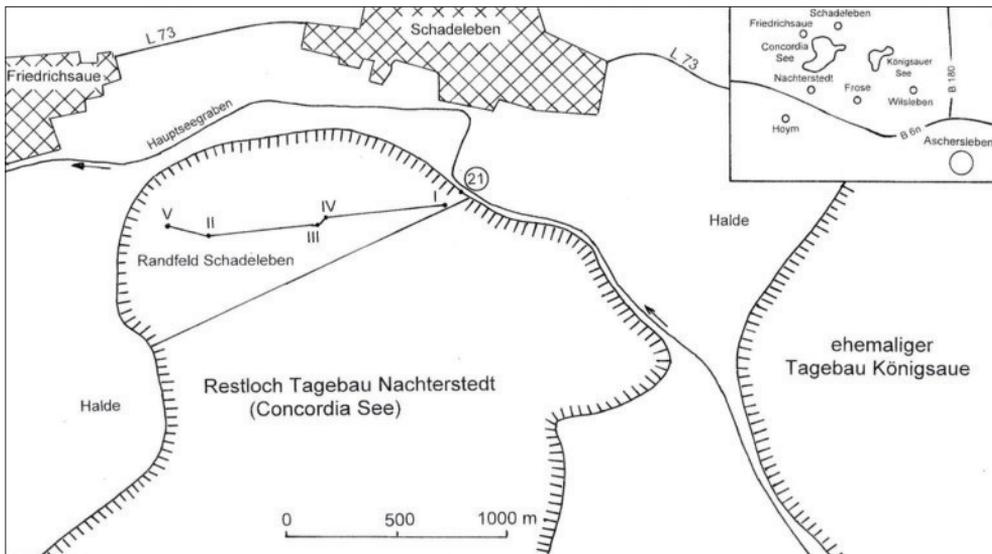


Abb. 1: Schadeleben (Ascherslebener See) – Lageskizze.

I bis V – Lage der 1984/86 dokumentierten und beprobten Profile, 21 – Lage Profil 21 von MANIA (1965a).

75 Proben entnommen. Die Verknüpfung mit den Ergebnissen von MANIA (1965a) ist über das Profil I zu seinem nahe gelegenen Profil 21 vom 20.07.1963 gegeben. Die Zuordnung zu seiner Gliederung der Sedimentfolge ist allerdings wegen der nur spärlichen Dokumentation der Nordböschung des Nordfeldes Nachterstedt erschwert, zumal auch die dort entnommenen Proben nicht untersucht wurden. Durch den im gesamten Sedimentbecken aushaltenden Großmuschel-Horizont (MANIA 1965a: „Anodontenmudde“) ist die Verknüpfung in diesem Bereich sicher, unsicher ist aber die Parallelisierung oberhalb dieses Horizontes.

Die Auswertung wurde erheblich verzögert, im Folgenden soll nun endlich über die Ergebnisse der Untersuchung der Ostrakoden berichtet werden.

2 Geologische Situation

Das sich zwischen Aschersleben und Gatersleben erstreckende 12 km lange und bis 2,5 km breite rinnenförmige Niederungsgebiet, als Seeländereital oder auch Ascherslebener See bezeichnet, war bis zur Trockenlegung im Jahre 1740 seit Jahrtausenden ein stark in seiner Größe schwankender See. Die Nutzung der 1795 entdeckten Braunkohlenvorkommen erfolgte nach den Angaben von BALASKE (1999) seit 1829 in mehreren Gruben, z.B. Königsau seit 1833 und Concordia bei Nachterstedt seit 1857.

Die Braunkohlenvorkommen verdanken ihre Entstehung der Auslaugung von Zechsteinsalz, das diapirartig am Nordwest-Südost streichenden Ascherslebener Sattel aufgestiegen der Auslaugung anheimfiel. Im dadurch entstandenen Senkungsgebiet, der sog. Ascherslebener Depression, liegt eine mittel- und obereozäne bis 120 m mächtige Sedimentserie mit mehreren Braunkohleflözen und marinen Einlagerungen. Für eine neuere Beschreibung des Tertiärs der Ascherslebener Depression wird auf BALASKE (1999) verwiesen.

Die Beschreibung der 35 bis 40 m mächtigen quartären Sedimente soll vorwiegend an die Darstellung in MANIA (1967a) anknüpfen. Aus der Elster-Kaltzeit sind Abtragungsreste von zwei Grundmoränen sowie von Schmelzwassersanden erhalten. Nach dem zweiten Elstereisvorstoß entstand, wie holsteinzeitliche Bachsedimente belegen, eine Abflussbahn durch die Ascherslebener Depression, das Harz-Flüsschen Eine floss von Aschersleben aus der Selke zu. Die bis 25 m mächtige frühsaalekaltzeitliche Hauptterrasse füllte die gesamte Ascherslebener Depression aus und wurde von der saalezeitlichen Grundmoräne bedeckt. Der weitere Ablauf ist noch unsicher. Das Seeländereital soll durch die Schmelzwässer des Saaleeises bis in die elsterkaltzeitlichen Sedimente hinein wieder ausgeräumt und fortfolgend auch von der Eine durchflossen worden sein. Warthekaltzeitliches Alter könnten bis 8 m mächtige Kiessande haben, eine Abtrennung von den Hauptterrassenschottern ist aber wegen der petrographischen Ähnlichkeit unsicher. Spätestens in der Eem-Warmzeit soll dann die Eine ihren Lauf durch das Seeländereital verlassen haben und nach Osten der Wipper (Saale) zugeflossen sein. Die bis 20 m mächtige eemwarmzeitliche bis holozäne Sedimentserie wird von MANIA (1967a) als Beckenfüllung des entstandenen Ascherslebener Sees gedeutet, dessen Boden durch eine anhaltende Auslaugung des Zechsteinsalzes kontinuierlich absank. Der für die Sedimentserie charakteristische rhythmische Wechsel zwischen Schluffschichten und Sand- sowie Kiessand-Einlagerungen, von MANIA mit den Begriffen Sedimentationsfolgen bzw. -rhythmen oder auch einfach Folgen belegt, wird auf Klimaschwankungen zurückgeführt. Die als „Mudden“ bezeichneten Schlufflagen sollen Seesedimente sein. Zu einer limnischen Abfolge passen aber nicht die im unteren Teil häufigeren und auch in der Mitte des Profils (z.B. Abb. 3, bei 6,5 bis 7,0 m) weit verbreiteten kiesigen Sandeinlagerungen

(„fluviatile Sedimente“ MANIA 1967a: 69). Ihre flächenhaft söhlige Lagerung passt nicht zur Vorstellung, dass sie durch Schmelzwasser, das von den Talhängen erodiertes Material einschwemmte, abgelagert wurden. Die Ausbildung und die Lagerungsform der Kiessandlagen sprechen vielmehr für eine rein fluviatile Entstehung und das wird als Beleg dafür gesehen, dass das Becken bis zum Weichsel-Hochglazial temporär von einem Fließgewässer durchflossen wurde. Eine wesentliche Ursache für die Sedimentanhäufung ist wahrscheinlich eine Verzahnung mit der frühweichselkaltzeitlichen Niederterrasse der Eine und auch die Aufschotterung der Selke-Niederterrasse während des Weichsel-Frühglazials am Ausgang des Seeländereitals kann durch die Gefälleverflachung zur Sedimentanhäufung beigetragen haben.

Viele der Sandeinlagerungen im mittleren und oberen Bereich der 1984/86 aufgenommenen Profile sind nach ihrer Kornzusammensetzung äolische Sande. Die Schluffe im mittleren und oberen Profilbereich sind ebenfalls überwiegend äolischer Herkunft. Der äolische Staub wurde in der sumpfigen Niederung, in der sich das Frühjahrsschmelzwasser in temporären Pfützen sammelte, als Lößderivat „Sumpf-/Seelöß“ abgelagert. In der Dokumentation der 1962/65 erfassten Profile weisen die Begriffe „Fließlöß“ und „Fließerde“ ebenfalls daraufhin.

Für den Sumpf-/Seelöß von Schadeleben sind die Lößprofile Großstorkwitz und Zauschwitz bei Pegau (Sachsen) Pendanten. Dort liegt in der weiten Ebene der frühsaalekaltzeitlichen Hauptterrasse großflächig auf der stauend wirkenden Saalegrundmoräne ein mehrere Meter mächtiger Sumpf- bzw. Seelöß mit einer sehr ähnlichen Ostrakoden- und Molluskenfauna (FUHRMANN in Vorbereitung).

Die „fluviatilen Sedimente“ mit den darunter liegenden „Periglazialbildungen“, es sind vorwiegend die durch kryogene Prozesse veränderten oberen Teile der Schluffhorizonte, wurden von MANIA (1965a) zur stadialen Phase eines klimatischen Kleinzyklus zusammengefasst. Belege dafür gibt es nicht, denn bei der Untersuchung der Ostrakodenfauna wurden sie nicht einbezogen, siehe weiter unten. Die Einlagerungen von fluviatilen Kiessanden können auch genetisch kaum mit einem kälteren Klima in Verbindung gebracht werden und das ist auch für die Einlagerung von Flugsand nicht sicher, denn die dadurch angezeigten trockeneren Phasen können genauso gut auf ein trockenwarmes Klima zurückgeführt werden.

Die Profilaufnahmen von 1984/86 umfassen nicht alle Teile der mächtigeren Sedimentserie des Tagebaus Königsau, so fehlt an der Basis die späteemzeitliche Sedimentationsfolge Ia1 und vermutlich auch die Folge III. Außerdem erwiesen sich der jüngste hochglaziale Teil und das gesamte Weichsel-Spätglazial als fossilfrei. Leithorizonte in den in der Abbildung 2 dargestellten Profilen sind der Großmuschel-Horizont („Anodontenmudde“), der die Parallelisierung mit der Sedimentationsfolge Ib nach MANIA (1965a) sicherstellt, sowie die über eine Erstreckung von mindestens 800 m aushaltende Torfschicht.

Die Lagerungsverhältnisse in den Profilen II, III und V sind sehr wechselhaft und in diesem unteren Teil der Sedimentserie weichen sie von dem von MANIA (1965a) aufgestellten Schema der Zusammensetzung der Sedimentationsfolgen stark ab. Nach der Gliederung für Königsau können unter der Folge Ib nur noch die Folgen Ia2 und Ia1 liegen. Die eem-warmzeitliche Folge Ia1, sie wird durch die Archivprobe von 1965 (siehe Abb. 3 und Tab. 1) repräsentiert, scheidet aus, weil in allen untersuchten Proben von 1984/86 kaltzeitliche Ostrakodenarten vorkommen. Der hohe Anteil halophiler Arten in den Sammelproben 1 bis 3 des Profils II stützt eine Parallelisierung mit der Folge Ia2. Problematisch ist die Eingliederung der unteren Teile des 200 m entfernten Profils V. Eine Zuordnung zur Folge Ia2 ist wegen des Vorkommens der warmzeitlichen Arten *Darwinula stevensoni* und *Dolerocypris fasciata* unwahrscheinlich. Möglicherweise liegt ein weiterer in Königsau

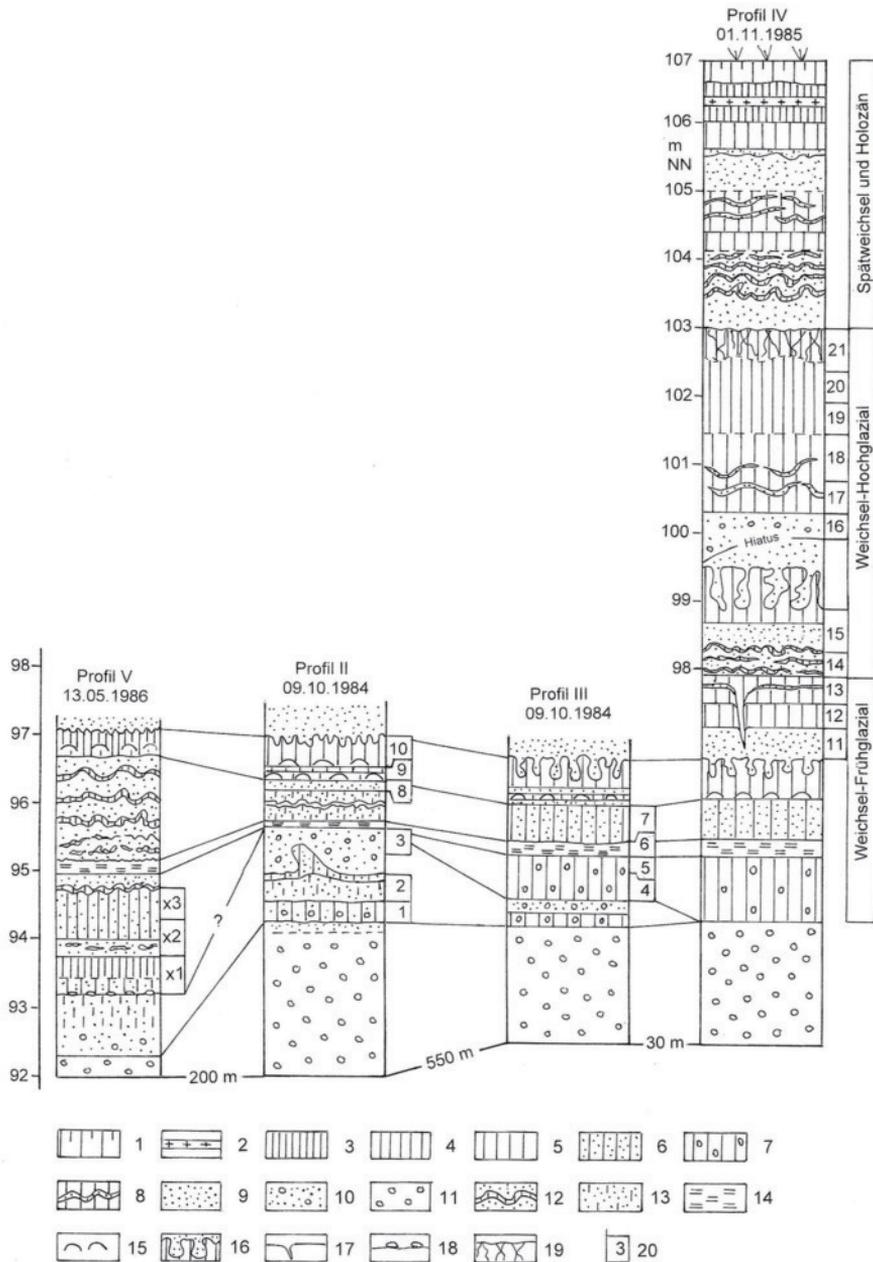


Abb. 2: Schadeleben (Ascherslebener See) – Profilaufnahmen 1984/86.

1 – Ackerhorizont; 2 – Laacher See-Tephra; 3 – Schluff, stark tonig; 4 – Schluff, tonig; 5 – Schluff, schwach tonig; 6 – Schluff, sandig; 7 – Schluff, kiesig; 8 – Schluff mit Sandlagen, kryoturbar; 9 – Sand; 10 – Sand, kiesig; 11 – Kiessand; 12 – Sand mit Schlufflagen, kryoturbar; 13 – Sand, schluffig; 14 – Torf; 15 – Großmuschelpflaster (Unionidae); 16 – Brodel- und Taschenboden; 17 – Eiskeilpseudomorphosen; 18 – Steinsohle; 19 – Bodenbildung, schwach; 20 – Lage der Sammlerproben.

nicht erfasster Abschnitt mit warmzeitlichen Elementen vor. Die Stellung in der Abfolge ist nicht sicher, dieser Abschnitt könnte sowohl zwischen den Folgen Ia2 und Ib, als auch unter der Folge Ia2 liegen. Er wurde deshalb als „Folge IaX“ lediglich in die Tabelle 1 aufgenommen und die drei Sammelproben mit x1 bis x3 gekennzeichnet.

3 Methodik der Bearbeitung

Aus dem Profil I waren nur punktuell Proben entnommen worden, sie dienten lediglich zur Information über den Fossilgehalt und wurden nicht in die Auswertung einbezogen. Bei den anderen Profilen erfolgte eine lückenlose Beprobung unter Einbeziehung aller kalkhaltigen Profileile, auch der Sandschichten. Die Proben wurden an der Luft getrocknet, in Abhängigkeit vom Fossilgehalt in bis zu drei Teile geteilt und diese separat aufbereitet: Dispergieren durch Kochen mit Wasserstoffperoxid, Schlämmen bei der Maschenweite 0,2 mm, Trocknen und Fraktionieren des Schlämnrückstandes. Aufbereitet wurden 107 Proben bzw. Teilproben mit einem Gesamtgewicht von rd. 77 kg, das Gewicht der Einzelproben schwankt zwischen 0,01 und 1,90 kg. Aus dem Rückstand der Fraktion 0,2 bis 1,0 mm wurden bei dem zur quantitativen Bestimmung ausgewählten Probenanteil die Ostrakoden quantitativ ausgelesen. Es wurden nur die adulten Klappen und ihre charakteristischen Fragmente erfasst. Die anderen Teile der jeweiligen Probe wurden durchgesehen und teilweise auch ausgelesen. Wenn Arten lediglich in den viel größeren nichtquantitativen Probesteilen gefunden wurden, ging jeweils nur eine adulte Klappe, gegebenenfalls auch die einer Larve, in die Wertung der quantitativen Probe ein. In die Bearbeitung einbezogen wurde auch eine Probe vom 13.06.1965, die während einer Exkursion (MANIA 1965b) aus dem als „Folge Ia1 Basis“ bezeichneten Horizont entnommen worden war. Die Angaben zur Art und Anzahl der Fossilreste der Einzelproben sind in Protokollen festgehalten. Diese nicht mit publizierten Unterlagen werden zusammen mit dem gesamten Fossilmaterial im Naturkundlichen Museum Mauritianum Altenburg hinterlegt.

Für ein lückenloses und rd. 10 m langes Vertikalprofil wurden geeignete Bereiche aus den einzelnen Profilen ausgewählt. Wenn zwischen den Einzelproben keine gravierenden Unterschiede bestehen, wurden bis zu drei Einzelproben zu einer Sammelprobe zusammengefasst. Die Proben des Profils V wurden nicht einbezogen, wie bereits begründet ist die stratigraphische Eingliederung unsicher. Die Lage der Sammelproben ist in den Abbildungen 2 bis 4 dargestellt. Die Klappenanzahl der einzelnen Arten in den Sammelproben enthält die Tabelle 1, zur Erleichterung weiterer Bearbeitungen sind auch Angaben zu den zu Sammelproben zusammengefassten Einzelproben enthalten. Insgesamt wurden 33.647 Klappen aus 52 Einzelproben mit einem Gesamtgewicht von rd. 41 kg erfasst und 26.738 Klappen kg in die quantitative Auswertung einbezogen.

Tab. 1: Schadelbeben (Ascherslebener See) – Anzahl der Ostrakoden in den Sammelpöben.

Aut.-öko- logie	Stratigraphie	Eem-Wz (sEe)		Weichsel-Frönglazeal (rWKz)		Weichsel-Hochglazeal (mWKz)		Weichsel-Hochglazeal (mWKz)																	
		Profili II 09.10.1984	Profili III 09.10.1984	Profili IV 01.11.1985	Profili II 09.10.1984	Profili III 09.10.1984	Profili IV 01.11.1985	Profili II 09.10.1984	Profili III 09.10.1984	Profili IV 01.11.1985															
		1+2	3a+4	5a+b	4a+b	7a+8	2a+b	2c	3a+b	4a+b	5a+b	6a-c	6a-f	8	9a+b	9c-e	10a+b	10c+d	10e-g						
		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3					
		A (Folge la2)		B (Folge lb)		C (Folge II?)		D (Folge IV?)		E (Folge V?)															
		1	2	3	x1	x2	x3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Gruppe 1.: warmzeitliche Arten																									
LL	<i>Derwinula stevensoni</i> (BRADY & ROBERTSON, 1870)				1	4	5																		
LL	<i>Paracandona euplectea</i> (ROBERTSON, 1889)				3																				
KS	<i>Fabaeformiscandona speleea</i> (KLE, 1941)				2																				
LL	<i>Candona kingslei</i> (BRADY & ROBERTSON, 1870)				4																				
LL	<i>Doleocypris fasciata</i> (O.F.MÜLLER, 1776)				1																				
LL	<i>Metacypris corcata</i> BRADY & ROBERTSON, 1870				6																				
Gruppe 2.: kaltzeitliche Arten																									
LL	<i>Fabaeformiscandona harnsworthei</i> (SCOTT, 1899)				2	2	5	59	4	3															
LL	<i>Fabaeformiscandona rawsoni</i> (TRESSLER, 1957)				2	2	2	5	4	3															
uk	<i>Cyclopris meschi</i> FUHRMANN & GÖTH, 2011				1																				
uk	<i>Ilyocypris glabella</i> FUHRMANN & GÖTH, 2011				2	84	10	30																	
uk	<i>Ilyocypris schwaibachi</i> (KEMPE, 1967)				1	1	41	4	2																
uk	<i>Eucypris duflorens</i> DIEBEL & PIETZENUK, 1969				2	2	4	2																	
uk	<i>Eucypris heinrichi</i> DIEBEL & PIETZENUK, 1978				2	2	1																		
uk	<i>Tonnacypris conveya</i> DIEBEL & PIETZENUK, 1975				2	2	1	22	1																
LL	<i>Tonnacypris gigas</i> (SARS, 1860)				1																				
uk	<i>Tonnacypris tonneisi</i> DIEBEL & PIETZENUK, 1975				1																				
uk	<i>Platnocypris foreoseta</i> FUHRMANN & GÖTH, 2011				9																				
uk	<i>Limnocythere laicata</i> DIEBEL, 1968				1	1	13	3	79	1	1														
uk	<i>Limnocythere goersbacherensis</i> DIEBEL, 1968				1																				
uk	<i>Limnocythere parvifera</i> DIEBEL, 1968				2	1																			
Gruppe 3.: osteuropäische und kontinentale Arten																									
SN	<i>Fabaeformiscandona balatonica</i> (DADAY, 1894)									1															
LL	<i>Fabaeformiscandona hozikampfi</i> (HARTWIG, 1900)																								
SN	<i>Pseudocandona sordii</i> (HARTWIG, 1901)				5																				
uk	<i>Cyclopris deiruncata</i> FUHRMANN & GÖTH, 2011				3	26	344	14	95	45	15	2	2												
LL	<i>Cyclopris impressopunctata</i> HIRSCHMANN, 1909				1	25	44	1	2	7	6	72	4	3	4	3									
LL	<i>Cyclopris leibelsi</i> SYVUULA, 1981				3																				
uk	<i>Cyclopris neumarkensis</i> FUHRMANN & PIETZENUK, 1990																								
LL	<i>Cyclopris ovoides</i> ALM, 1914																								
SH	<i>Cyclopris pygmaea</i> CRONEBERG, 1895				10																				
uk	<i>Ilyocypris uncinatus</i> FUHRMANN & PIETZENUK, 1990																								
SN	<i>Trajancypris bevisi</i> (G.W.MÜLLER, 1900)				1																				
LL	<i>Heterocypris rotundata</i> (BRONSTEIN, 1928)																								
LL	<i>Cypridopsis concolor</i> DADAY, 1900																								
LL	<i>Cypridopsis parva</i> G.W.MÜLLER, 1900																								
uk	<i>Limnocythere sussenbornensis</i> DIEBEL, 1968																								
Gruppe 4.: oligostenothemale und boreo-alpine Arten																									
LL	<i>Fabaeformiscandona tricastrata</i> (DIEBEL & PIETZENUK, 1969)																								
KL	<i>Cyclopris serena</i> (KOCH, 1838)																								
LL	<i>Ilyocypris petica</i> MASI, 1906																								
LH	<i>Ilyocypris lucastri</i> KAUFMANN, 1900																								
KR	<i>Heterocypris reitabii</i> (KAUFMANN, 1900)																								
LH	<i>Leucocypris mirabilis</i> (KAUFMANN, 1900)																								
LH	<i>Limnocytherea sanctipetrii</i> (BRADY & ROBERTSON, 1869)				3	13	3	9	2	1001	1	312	134	26	1	109	1878	2500	31	10	1	3	1	38	71
LH	<i>Cyrtoneis lacustris</i> (SARS, 1863)																								
Gruppe 5.: Quellen																									
Gruppe 5a.: Arten interreiner Quellen																									
KS	<i>Eucypris pigra</i> (FISCHER, 1851)																								

Tab. 1: Fortsetzung

Aut-öko- logie	Stratigraphie	Weichsel-Frühglazial (mWkz)										Weichsel-Hochglazial (mWkz)													
		Eems-Wz (sEe)		Königssee		Profil II 09.10.1984		Profil III 09.10.1984		Profil IV 01.11.1985		Profil II 09.10.1984		Profil III 09.10.1984		Profil IV 01.11.1985									
Gruppen	Profilteil	1+2	3a+4	5a+b	4+5	6+7	7a+8	2a+b	2c	3a+b	4a-c	11a+b	12+13	14a-c	3b	4a+b	5a+b	8a-c	6d+f	8	9a+b	9c-e	10a+b	10c-d	10e-g
Einzelproben	Nr.	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
52		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)	
Abschnitt	(Folge nach MANIA 1965a)	A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)		A. (Folge Ia2)	
Sammelproben Nr.		1	2	3	x1	x2	x3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Taxa		1	2	3	x1	x2	x3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
RK	<i>Illyocypris bradyi</i> SARS, 1890	7	10	2	584	73	39	13	155	103	54	1	35	23	467	17	30	50	1						
RK	<i>Phanocypis zaveleri</i> (CHYZER & TOTH, 1858)																								
SN	<i>Pseudocandona kopjesi</i> (HARTWIG, 1900)	2																							
SN	<i>Cypris marginata</i> (STRAUS, 1821)	13	1	1	2	3																			
SN	<i>Cypris pubera</i> O.F. MÜLLER, 1776																								
LL	Gruppe 7b: Kleingewässer, ausdauernd																								
LL	<i>Candona altoides</i> PETKOVIKI, 1961	1																							
LL	<i>Candona carinata</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	19	6	4	131	41	41	117	50	76	14	4		115	27	2	3								
LL	<i>Candona neglecta</i> SARS, 1887	13	2	3	67	61	192	134		25	5	59	952	299	1	5	3								
LL	<i>Candona wellneri</i> HARTWIG, 1899	1																							
LL	<i>Fabaeformiscandona hyalina</i> (BRADY & ROBERTSON, 1870)	1																							
LL	<i>Fabaeformiscandona levanteri</i> (HIRSCHMANN, 1912)	1																							
LL	<i>Fabaeformiscandona protz</i> (HARTWIG, 1898)	46	2	1																					
LL	<i>Pseudocandona marchica</i> (HARTWIG, 1898)	2	1																						
LL	<i>Cyclocypris ovum</i> (JURINE, 1820)	42																							
LL	Gruppe 8: Arten des wärmeren stehenden Wassers ("Sommerformen")																								
LL	<i>Pseudocandona compressa</i> (KOCH, 1838)	15	6	2	2	3	215	11	11	85	2														
LL	<i>Cyclocypris levis</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	110																							
LL	<i>Cyclocypris faustschensis</i> DIEBER & PIETZENUK, 1984	3																							
LL	<i>Illyocypris aesthetica</i> FUHRMANN, 2008	108	36	79	2	14	190	2	4	32	3	18	8	2											
LL	<i>Illyocypris bipartita</i> (KOCH, 1838)	2	3	1																					
LL	<i>Illyocypris occipiens</i> MASI, 1905	5	28	6	24	22	15	115	30	16	15	1	10	18	1										
LL	<i>Illyocypris globa</i> (RAMDORF, 1808)	1																							
LL	<i>Notodromas monacha</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	1																							
LL	<i>Heterocypris salina</i> (BRADY, 1868)	30																							
LL	<i>Herpilocypris replans</i> (BAIRD, 1835)	7	3	2	2	14	16	7	2	2	4	1	4												
LL	<i>Cypridopsis vidua</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	1																							
LL	<i>Plesiocypridopsis newtoni</i> (BRADY & ROBERTSON, 1870)	1																							
LL	<i>Sarsocypridopsis aculeata</i> (COSTA, 1847)	1																							
LL	<i>Potamocypris arcuata</i> (SARS, 1903)	1																							
LL	<i>Potamocypris paludum</i> GAUTHIER, 1938	2																							
LL	<i>Potamocypris uncaudata</i> SCHÄFER, 1943	1																							
LL	<i>Potamocypris villosa</i> (JURINE, 1820)	19																							
LL	<i>Limnocythere inopinata</i> (BAIRD, 1843) parthenogenetisch	29	19	7	5	381	1348	103	305	1032	22														
LL	<i>Limnocythere inopinata</i> (BAIRD, 1843) parthenogenetisch	7	5	381	1348	103	305	1032	22																
LL	<i>Paralimnocythere psammophila</i> (FLOSSNER, 1965)	2																							
LL	Gruppe 9: Halophilie Arten																								
LL	<i>Candona angulata</i> G.W. MÜLLER, 1900	209	183	59	31	2	7	1106	5	3	13	4													
LL	<i>Cypridopsis truxa</i> (JONES, 1850)	39647																							
Summen		581	394	135	1449	2710	1663	3095	1472	554	1593	363	645	3376	1859	147	1634	1353	689	163	140	2059	1619	1651	2249
Probengewicht (kg)		0,30	1,20	1,15	1,15	0,02	0,08	0,05	0,20	0,20	0,04	2,95	1,50	0,03	1,90	1,40	1,20	1,70	4,20	4,20	1,70	1,50	5,30	1,90	3,80
Anzahl der Klappen 10 ⁻⁶ pro ka		0,81	1,87	0,33	0,11	1,28	110,50	22,17	66,72	7,36	2,77	39,83	0,15	0,43	112,53	0,96	0,11	1,36	0,80	0,16	0,94	0,08	1,40	0,31	0,87

Die Tabelle 1 ist Grundlage für die Darstellung der vertikalen Verbreitung der einzelnen Arten in der Abbildung 3 und die Darstellung der Veränderung der Fauna in den ökologisch-klimatischen Gruppen in Abbildung 4.

MANIA (1965a, 1967c) hat bei der Untersuchung der Ostrakoden eine ganz andere Methodik angewandt, insbesondere bei der Erfassung der Ostrakoden (MANIA 1967c: 505): „Die Ostracodenklappen der getrockneten Rückstände wurden im Streupräparat unter dem Binokular nach Arten ausgezählt, bei hohem Ostracodengehalt aber einfach abgeschätzt, nachdem ein kleiner Teil ausgezählt wurde.“ Reihenversuche des Verfassers nach dieser Methode ergaben keine übereinstimmenden Ergebnisse. In die Beprobung mittels 500 cm³ umfassenden Einzelproben, offensichtlich waren es Punktproben, wurden die zahlreichen Sandeinlagerungen und auch die Fließerden des obersten Abschnitts der Sedimentationsfolgen nicht einbezogen. In den vorwiegend als „Mudden“ bezeichneten Schluffschichten wurden Stillwassersedimente wärmerer Zeitabschnitte gesehen, denn „insgesamt konnten in den untersuchten warmzeitlichen Ablagerungen 43 auch rezent bekannte Ostracodenarten festgestellt werden“ (MANIA 1965a: 92), während für die als fossilfrei angenommenen Sandschichten pauschal ein kälteres Klima angenommen wurde.

4 Artenbestand und Entwicklung der Fauna

Von MANIA (1965a) wurden aus dem Tagebau Königsau 43 Ostrakodenarten, die alle rezent aus Mitteleuropa bekannt sind, beschrieben. In den Äquivalentabschnitten des Tagebaurandfeldes Schadeleben sind es sogar nur 38 Arten. Die Schalenmerkmale der Adulten und auch der Larven wurden ausführlich beschrieben und in Zeichnungen dargestellt. Die zitierte Literatur mit vielen Verweisen auf die darin enthaltenen Abbildungen ist umfangreich.

In den Proben des Randfeldes Schadeleben wurden dagegen mit 80 Arten mehr als doppelt so viele gefunden, neben vielen rezent noch nicht bekannten Arten auch solche aus anderen Klimaregionen. Der große Unterschied ist nicht mit dem anderen Ort der Probenahme zu erklären, denn Sedimentationsraum und Bildungszeit sind identisch. Nach den Zeichnungen (MANIA 1965a: Tafeln 1 bis 11) sind viele Arten richtig bestimmt, aber es sind auch einige Falschbestimmungen erkennbar bzw. wahrscheinlich und einige Arten wurden erst später aufgestellt: *Candona mülleri* HARTWIG 1899 ist *Fabaeformiscandona levanderi* (HIRSCHMANN, 1912), das Männchen von *Candona candida* (O.F.MÜLLER 1776) ist *Fabaeformiscandona rawsoni* (TRESSLER, 1957), *Iliocypris gibba* (RAMDOHR 1808) ist zumindest teilweise *Juxilyocypris schwarzbachi* (KEMPF, 1967), *Erpetocypris brevicaudata* KAUFMANN 1900 ist *Tonnacypris tonnensis* (DIEBEL & PIETRZENIUK, 1975), *Eucypris serrata* G.W.MÜLLER, 1900 ist wahrscheinlich z. T. *Trajancypris laevis* (G.W.MÜLLER, 1900), *Eucypris lutaria* (KOCH 1838) ist sehr wahrscheinlich *Tonnacypris convexa* DIEBEL & PIETRZENIUK, 1975 und *Potamocypris villosa* (JURINE 1820) könnte *Potamocypris unicaudata* SCHÄFER, 1943 sein.

Nicht erklärbar ist das Fehlen so vieler Arten. In der Mehrzahl wurden wohl morphologisch ähnliche Arten mit anderen zusammengefasst. Einige Formen unterscheiden sich aber teilweise sehr stark, wie zur Veranschaulichung einige Beispiele auf den Tafeln 1 und 2 zeigen.

Eine Klärung ist nur durch eine Revision des Fundgutes von 1962/65 möglich.

Eine Beschreibung der im Tagebau Schadeleben festgestellten Arten wird für entbehrlich gehalten. Abbildungen fast aller Arten finden sich in FUHRMANN (2012).

Zur Kennzeichnung der vertikalen Entwicklung wurde die Klappenanzahl der Tabelle 1 in Prozent umgerechnet und als Diagramm in der Abbildung 3 dargestellt.

Für die Beschreibung der vertikalen Verbreitung, sie soll sich auf einige wenige Arten bzw. Artengruppen beschränken, wird eine neutrale Kennzeichnung der Faunenabschnitte verwendet. Eine direkte Parallelisierung ist nach kritischer Abwägung, z.B. auch der in Abb. 2 von FUHRMANN (2011), nicht hinreichend sicher. Die vermutete Parallelisierung mit der Gliederung der Sedimentationsfolgen von Königsau ist in Klammern angefügt. Durch eine Revision des Fundguts von 1962/65 kann sicher die Parallelisierung verbessert werden.

Zur anschaulichen Darstellung wurde im Diagramm die Archivprobe Ia1 aus dem Tagebau Königsau angefügt. Deren artenreiche Fauna zeichnet sich insbesondere durch das Vorkommen warmzeitlicher Arten, das völlige Fehlen kaltzeitlicher Elemente, einen hohen halophilen Anteil und die amphigone Population von *Limnocythere inopinata* aus.

Im Abschnitt A, er entspricht sehr wahrscheinlich der Folge Ia2 von Königsau, fehlen warmzeitliche Arten, die ersten kaltzeitlichen Arten erscheinen in geringer Menge, der halophile Anteil erreicht fast 50 % und bei *Limnocythere inopinata* beginnt der Wechsel von amphigonen zu parthenogenetischen Populationen.

Im Abschnitt B, er entspricht mit Sicherheit der Folge Ib von Königsau, vollzieht sich unter starken Schwankungen ein markanter Wechsel der Fauna. Die Anzahl der kaltzeitlichen und ebenso die der kontinentalen Arten hat schlagartig zugenommen, der bereits an der Basis sehr geringe halophile Anteil sinkt auf Null. Beim stark zunehmenden Anteil oligostenothermalen Arten wechseln sich schmale Maxima von *Limnocytherina sanctipatricii*, *Leucocythere mirabilis* (syn. *Limnocythere baltica* DIEBEL, 1965) und *Cytherissa lacustris* ab. Die Unterschiede der klimatischen Anforderungen dieser Arten sind noch nicht genügend bekannt. Wenn *Limnocytherina sanctipatricii* ein klimatisch eher gemäßigtes Element ist, dafür sprechen auch einige andere Hinweise, enthält die Folge Ib zwei scharf begrenzte wärmere Phasen. Die untere ist der Torfhorizont (Sammelprobe 6) und die obere der Großmuschel-Horizont (Sammelproben 9 und 10). Zwischen beiden erreichte die gerade erst eingewanderte *Leucocythere mirabilis* ein erstes Maximum. Sehr wahrscheinlich stehen die jungpaläolithischen Funde (TÖPFER 1965, MANIA & TÖPFER 1973) mit diesen wärmeren Phasen in Verbindung.

Der Abschnitt C (Folge II ? von Königsau) ist durch ein markantes Maximum der

Tafel 1:

Erläuterungen: ♀ = Weibchen, ♂ = Männchen, LVa = linke Klappe außen, LVi = linke Klappe nach innen, RVa = rechte Klappe außen, RVi = rechte Klappe nach innen, L = Länge der Klappen. Die Größendarstellung ist zwischen allen abgebildeten Exemplaren nicht maßstäblich, die Größe ist für jedes Exemplar in Klammern angegeben, z.B. (L 0,56) = Länge 0,56 mm.

Juxilyocypris schwarzbachi (KEMPF, 1967) — Schadeleben (Weichsel-Kaltzeit) Probe IV/5a, 01.11.1985: 1a – LVa ♀ (L 0,82), 1b – LVi ♀ (L 0,79), 1c – RVa ♀ (L 0,77).

Ilyocypris glabella FUHRMANN & GOTH, 2011 — Schadeleben (Weichsel-Kaltzeit) Probe III/2b, 09.11.1984: 2a – LVa ♀ (L 0,90), 2b – LVi ♀ (L 0,85), 2c – RVa ♀ (L 0,93).

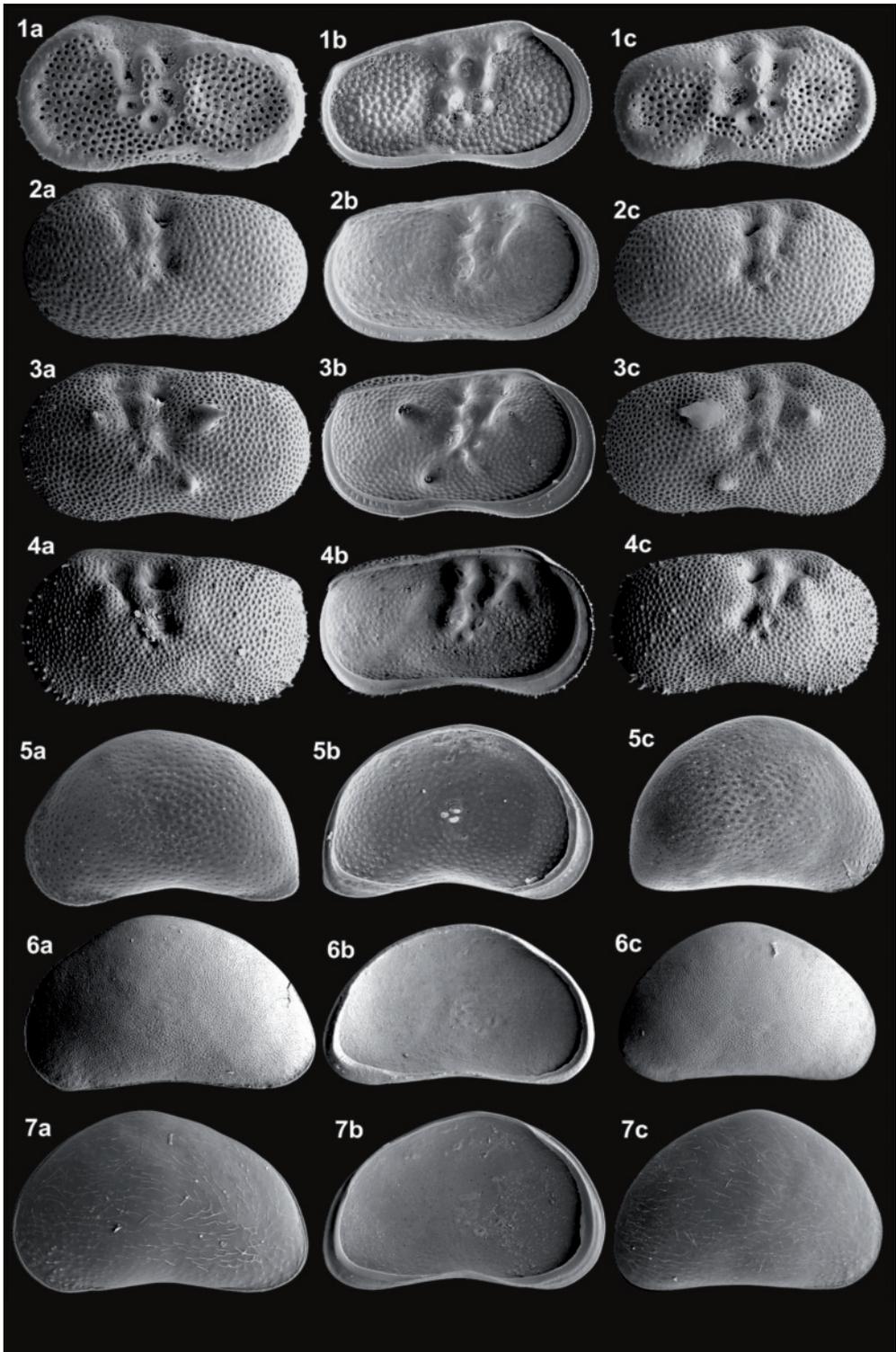
Ilyocypris gibba (RAMDOHR, 1808) — Leipzig (Rezentprobe 500), 26.08.1982: 3a – LVa ♀ (L 0,87), 3b – LVi ♀ (L 0,88), 3c – RVa ♀ (L 0,87).

Ilyocypris decipiens MASI, 1905 — Neumark-Nord (Warthe-Kaltzeit) Probe II/3, 27.11.1986: 4a – LVa ♀ (L 1,13), 4b – LVi ♀ (L 1,07), 4c – RVa ♀ (L 1,05).

Potamocypris paludum GAUTHIER, 1939 — Schadeleben (Weichsel-Kaltzeit) Probe III/2b, 09.10.1984: 5a – LVa ♀ (L 0,51), 5b – LVi ♀ (L 0,52), 5c – RVa ♀ (L 0,51).

Potamocypris foveolosa FUHRMANN & GOTH, 2011 — Schadeleben (Weichsel-Kaltzeit) Probe III/2a, 09.10.1984: 6a – LVa ♀ (L 0,57), 6b – LVi ♀ (L 0,56), 6c – RVa ♀ (L 0,57).

Potamocypris villosa (JURINE, 1820) — Kühnitsch (Rezentprobe 1040), 22.09.1984: 7a – LVa ♀ (L 0,70), 7b – LVi ♀ (L 0,70), 7c – RVa ♀ (L 0,67).



kaltzeitlichen Art *Juxilyocypris schwarzbachi* gekennzeichnet. Während der Anteil von *Limnocytherina sanctipatricii* und *Cytherissa lacustris* nach oben stark abnimmt, steigt der von *Leucocythere mirabilis* kontinuierlich steil an. „Sommerformen“ und die kontinental verbreiteten Arten fehlen fast vollständig.

Der nur teilweise fossilführende Abschnitt D (Folge IV ? von Königsau) wird durch *Leucocythere mirabilis* fast absolut dominiert, lediglich die kaltzeitlichen Arten *Juxilyocypris schwarzbachi* und *Tonnacypris convexa* sind mit einem etwas größeren Anteil vertreten. Diese Faunengemeinschaft repräsentiert wohl den kältesten Abschnitt des Gesamtprofils.

In der Mitte des Abschnitts E (Folge V ? von Königsau) hat *Limnocythere goersbachensis* ein ausgeprägtes Maximum. Der an der Basis noch hohe Anteil von *Leucocythere mirabilis* nimmt zur Mitte stark ab und wird durch *Limnocytherina sanctipatricii* abgelöst, die im oberen Teil ein Maximum hat. Damit könnte sich eine schwache Erwärmung im oberen Teil andeuten.

Die Entwicklung der Fauna von Schadeleben erfolgte unbeeinflusst vom Wechsel zwischen pelitischen und psammitischen Schichten. Damit wird die Annahme von MANIA (1965a, 1967c), dass die Sedimentationsfolgen Schwankungen des Klimas zwischen Stadialen und Interstadialen repräsentieren, für die Ostrakoden nicht bestätigt. Auch innerhalb der als interstadiale Seeablagerungen gedeuteten Schluffhorizonte sind mit den Ostrakoden keine rhythmischen Veränderungen des Klimas nachweisbar.

Der weichselkaltzeitliche Teil der Fauna des Profils Schadeleben enthält einige Arten, die nach FUHRMANN & PIETRZENIUK (2010) auch in anderen gleichaltrigen Fundstellen (z.B. Großstorkwitz und Zauschwitz bei Pegau, Sachsen), aber nicht in warthekaltzeitlichen Fundstellen (z.B. Neumark-Nord, Altenburg) vorkommen und damit den Charakter von Leitarten haben. Leitarten der Weichsel-Kaltzeit gegenüber der Warthe-Kaltzeit sind: *Leucocythere mirabilis* (syn. *Limnocythere baltica* DIEBEL, 1965), *Limnocythere goersbachensis*, *Fabaeformiscandona levanderi* und *Ilyocypris lacustris*.

Tafel 2:

Erläuterungen: ♀ = Weibchen, ♂ = Männchen, LVa = linke Klappe außen, LVi = linke Klappe nach innen, RVa = rechte Klappe außen, RVi = rechte Klappe nach innen, L = Länge der Klappen. Die Größendarstellung ist zwischen allen abgebildeten Exemplaren nicht maßstäblich, die Größe ist für jedes Exemplar in Klammern angegeben, z.B. (L 0,56) = Länge 0,56 mm.

Limnocythere inopinata ((BAIRD, 1843) — Gröbern (Eem-Warmzeit) Probe I/12, 07.12.1986: 1a – LVa ♀ (L 0,65), 1b – RVa ♀ (L 0,60), 1c – LVa ♂ (L 0,76), 1d – RVa ♂ (L 0,71).

Limnocythere falcata DIEBEL, 1968 — Altenburg (Warthe-Kaltzeit) Probe I/30, 12.08.1972: 2a – LVa ♀ (L 0,70), 2b – RVa ♀ (L 0,68).

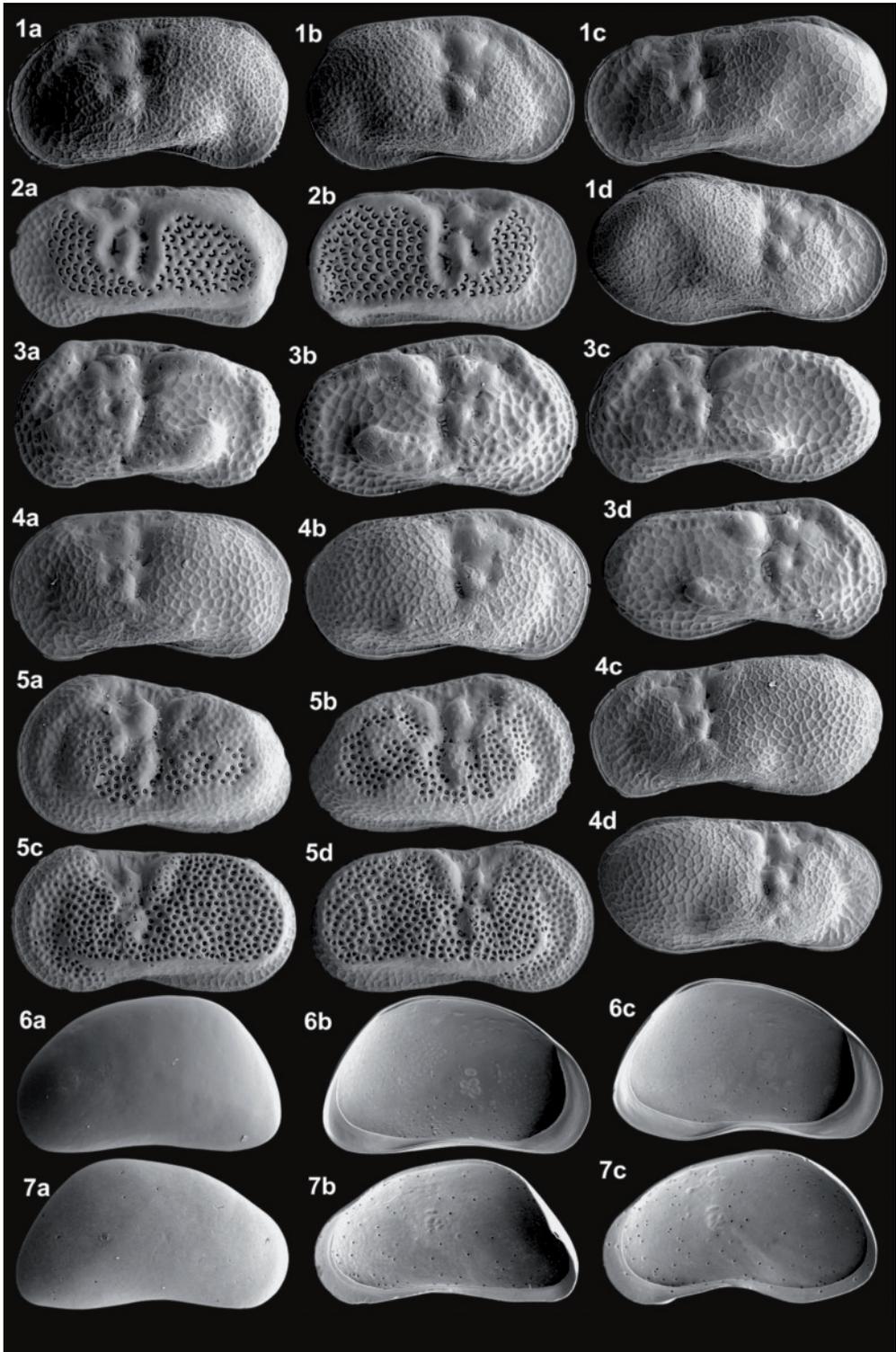
Limnocythere goersbachensis DIEBEL, 1968 — Großstorkwitz (Weichsel-Kaltzeit) Probe III/32, 10.09.1979: 3a – LVa ♀ (L 0,53), 3b – RVa ♀ (L 0,53), 3c – LVa ♂ (L 0,60), 3d – RVa ♂ (L 0,61).

Limnocytherina sanctipatricii (BRADY & ROBERTSRTSRITSON, 1869) — Gröbern (Eem-Warmzeit) Probe I/12, 07.12.1986: 4a – LVa ♀ (L 0,87), 4b – RVa ♀ (L 0,90), 4c – LVa ♂ (L 0,97), 4d – RVa ♂ (L 0,91).

Leucocythere mirabilis KAUFMANN, 1892 (syn. *Limnocythere baltica* DIEBEL, 1965) — Schadeleben (Weichsel-Kaltzeit) Probe IV/4a, 01.11.1985: 5a – LVa ♀ (L 0,75), 5b – RVa ♀ (L 0,69), 5c – LVa ♂ (L 0,83), 5d – RVa ♂ (L 0,79).

Candona candida (O.F.MÜLLER, 1776) — Möritzsch (Rezentprobe 33), 21.03.1981: 6a – LVa ♀ (L 1,02), 6b – LVi ♀ (L 1,13), 6c – LVi ♂ (L 1,17).

Fabaeformiscandona levanderi (HIRSRSCHMANN, 1912) — Großstorkwitz (Weichsel-Kaltzeit) Probe Ib/1, 05.08.1974: 7a – RVa ♀ (L 1,07), 7b – RVi ♀ (L 1,07), 7c – RVi ♂ (L 1,21).



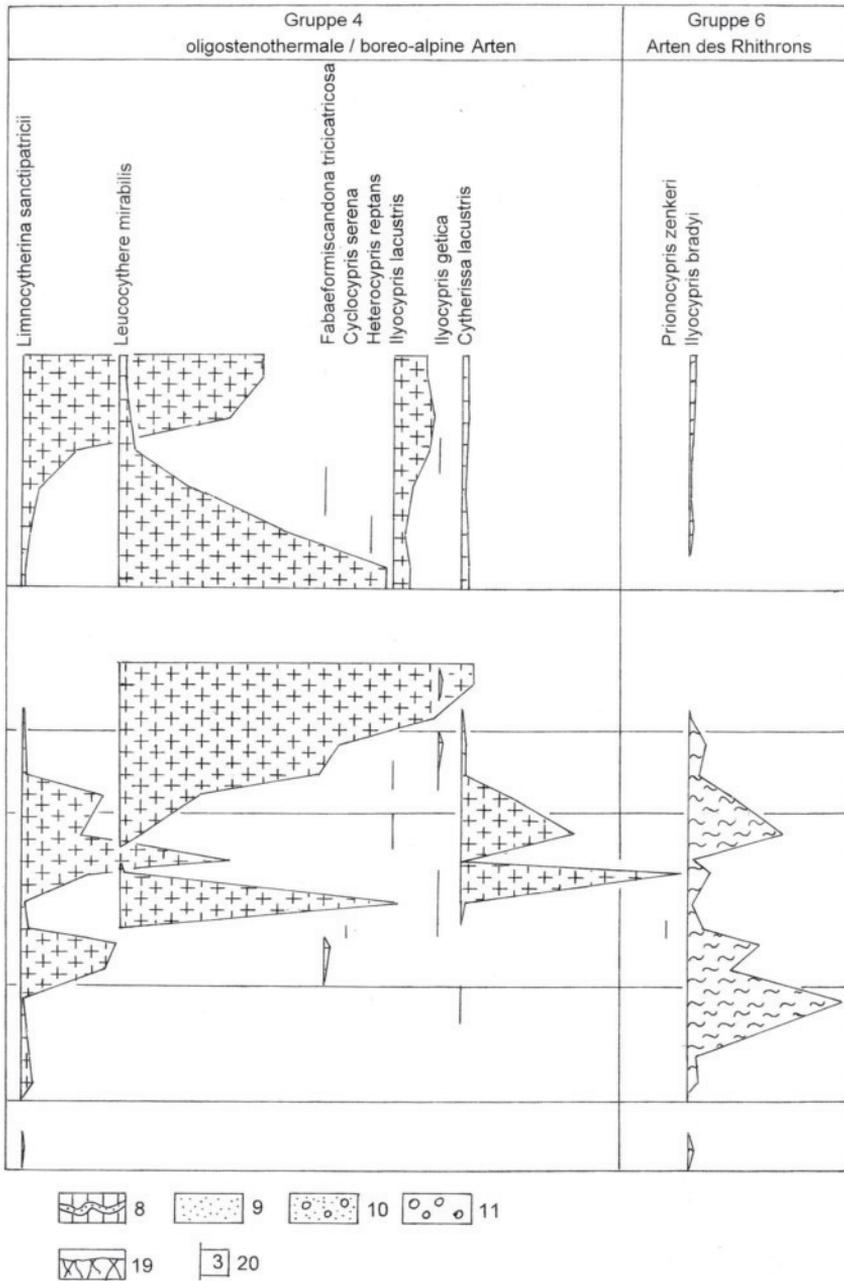


Abb. 3 Teil 2: Schadeleben (Ascherslebener See) – Ostrakodendiagramm.

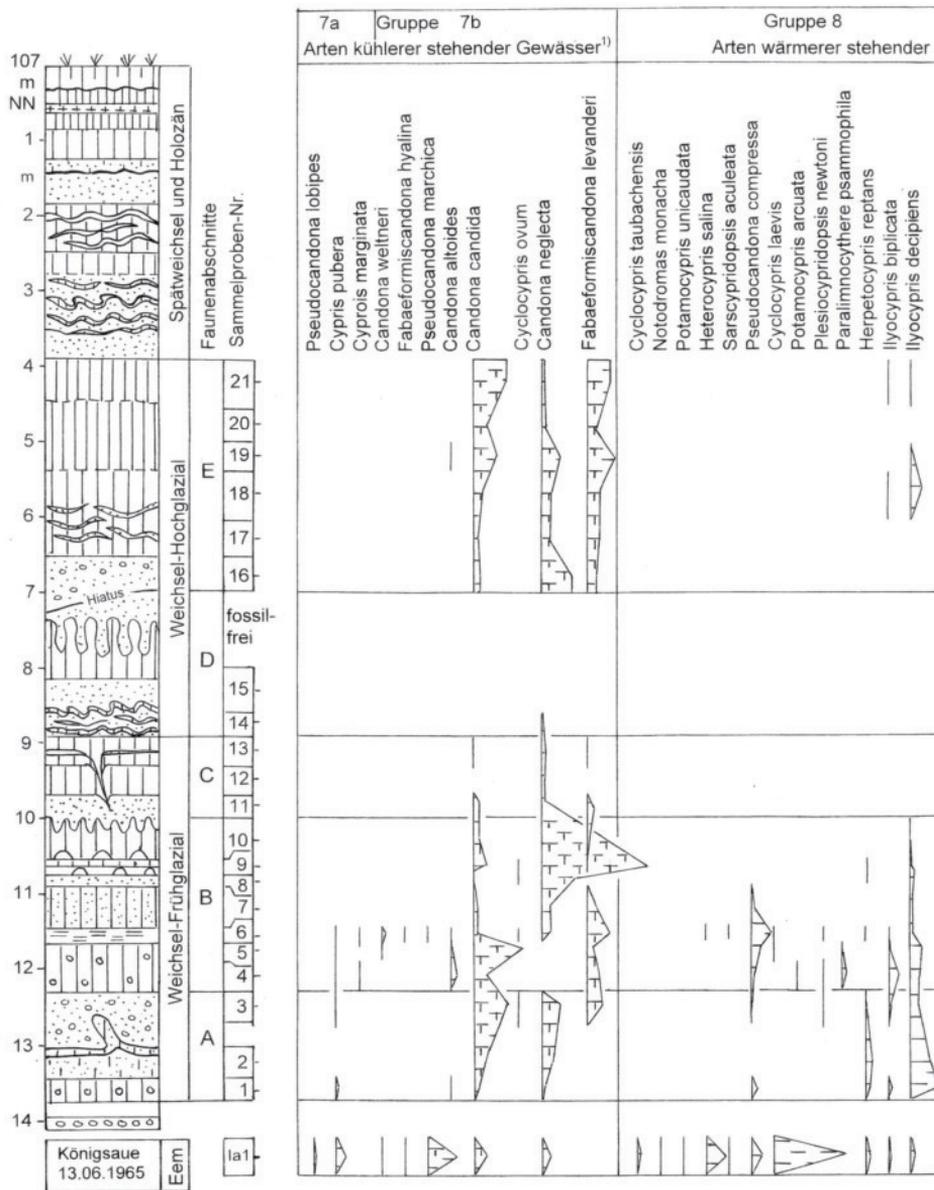


Abb. 3 Teil 3: Schadeleben (Ascherslebener See) – Ostrakodendiagramm.

Geologisches Profil: 1 – Ackerhorizont; 2 – Laacher See-Tephra; 3 – Schluff, stark tonig; 4 – Schluff, tonig; 5 – Schluff, schwach tonig; 6 – Schluff, sandig; 7 – Schluff, kiesig; 8 – Schluff mit Sandlagen, kryoturbat; 9 – Sand; 10 – Sand, kiesig; 11 – Kiessand; 12 – Sand mit Schlufflagen, kryoturbat; 13 – Sand, schluffig; 14 – Torf; 15 – Großmuschelpflaster (Unionidae); 16 – Brodel- und Taschenboden; 17 – Eiskeilpseudomorphosen; 18 – Steinsohle; 19 – Bodenbildung, schwach.

Sonstiges: 20 – Lage der Sammelproben, ¹⁾ „Winter-Frühjahrsformen“ (Gruppe 7a: sommerlich austrocknende Gewässer, Gruppe 7b: permanente Gewässer), ²⁾ „Sommerformen“.

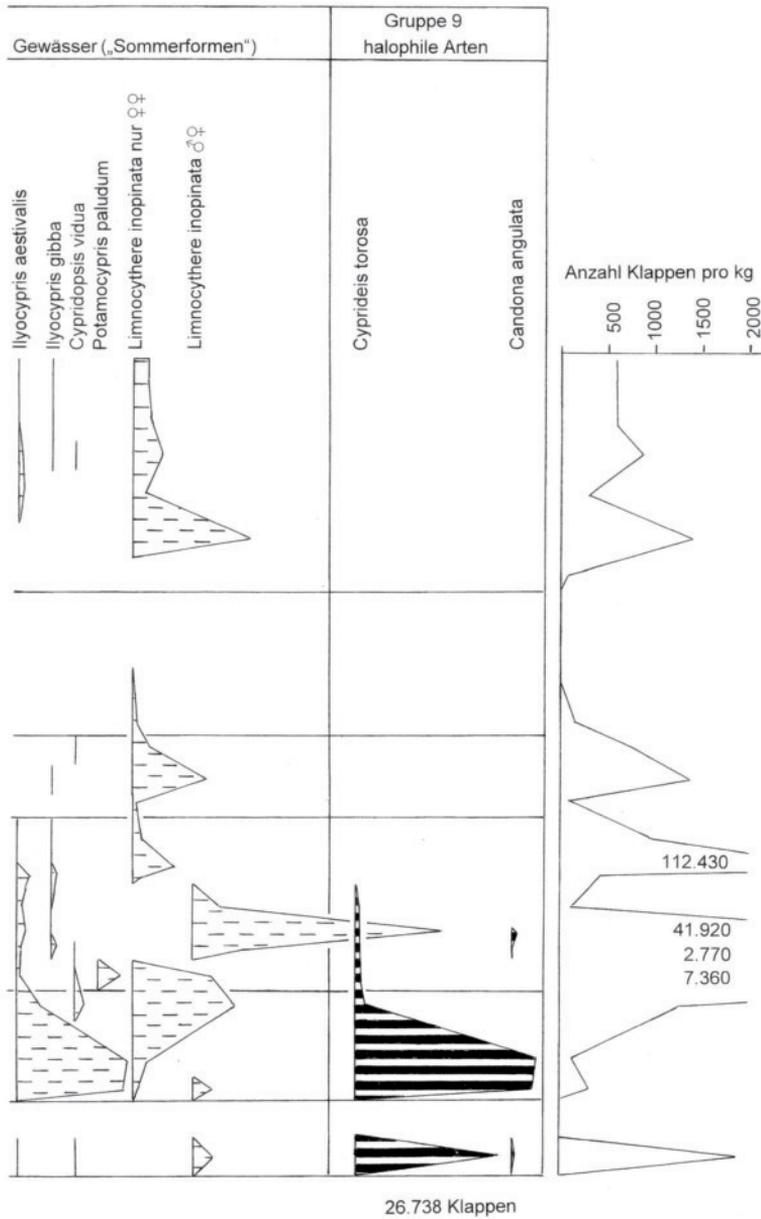


Abb. 3 Teil 4: Schadeleben (Ascherslebener See) – Ostrakodendiagramm.

5 Klimatisch-ökologische Bewertung

Auf der Grundlage des damaligen Kenntnisstandes über die ökologischen Anforderungen hat MANIA (1965a, 1967c) die von ihm erkannten Arten zu ökologischen Komplexen zusammengefasst. Der in der zoologischen Literatur häufig angewandten ökologischen Charakterisierung folgend ordnete er „Sommerformen“, „Frühjahrsformen“ und „Dauerformen“ in das in der Tabelle 2 leicht verändert übernommene komplizierte System von 3 Komplexen und 10 Gruppen ein.

Der Komplex 1 soll den gemäßigten, der Komplex 2 den subarktischen und der Komplex 3 den arktischen Klimabereich repräsentieren. Anzeiger eines arktischen Klimas sollen z.B. die als stenothermale Kaltwasserarten eingestuft *Candona candida* und *Candona neglecta* sein, obwohl sie im gesamten Profil durchgehend verbreitet sind und *Candona candida* rezent im klimatisch gemäßigten Mitteleuropa die häufigste Art ist. Zu dem arktische Klimaverhältnisse anzeigenden Komplex 3 soll aber z.B. auch die lebend gebärende *Darwinula stevensoni* gehören, die das Durchfrieren von Flachgewässern nicht überlebt. Die Interpretation der klimatischen Veränderungen basiert auch weniger auf dem Artenbestand der einzelnen Abschnitte, sondern vielmehr auf dem mengenmäßigen Verhältnis der Komplexe und das

Tab. 2: Königsau (Ascherslebener See) – Ökologische Gruppen nach MANIA (1967a). ¹⁾ ? *Potamocypris unicaudata*, ²⁾ z. T. *Juxilyocypris schwarzbachi*, ³⁾ z. T. *Trajancypris laevis*, ⁴⁾ *Tonnacypris convexa*, ⁵⁾ *Fabaeformiscandona levanderi*, ⁶⁾ *Tonnacypris tonnensis*, ⁷⁾ z. T. *Fabaeformiscandona rawsoni*

Komplex	Klimabereich	Gruppe	Arten
Komplex 1	gemäßigt	1. stenothermale Warmwasserformen	<i>Notodromas monacha</i> , <i>Dolerocypris fasciata</i>
		2. allgemeine Sommerformen	<i>Cypridopsis vidua</i> , <i>Potamocypris villosa</i> ¹⁾ , <i>Candonopsis kingsleii</i> , <i>Eucypris zenkeri</i>
		3. Sommerformen mit Neigung zu Dauerformen bzw. umgekehrt	<i>Paracandona euplectella</i> , <i>Cyprinotus salinus</i> , <i>Cyprideis litoralis</i> , <i>Metacypris cordata</i> , <i>Iliocypris gibba</i> ²⁾ , <i>Erpetocypris reptans</i>
		4. unsicher	<i>Eucypris serrata</i> ³⁾
Komplex 2	subarktisch	5. Frühjahrsformen langsamwüchsig	<i>Candona compressa</i> , <i>Candona insculpta</i> , <i>Candona marchica</i> , <i>Candona sucki</i> , <i>Candona balatonica</i>
		6. Frühjahrsformen schnellwüchsig	<i>Eucypris crassa</i> , <i>Eucypris lutaria</i> ⁴⁾ , <i>Eucypris virens</i> , <i>Cypris pubera</i> , <i>Cypris marginata</i>
		7. Frühjahrs- und/oder Dauerformen	<i>Cylocypris globosa</i> , <i>Candona fabaeformis</i> , <i>Eucypris pigra</i>
		8. Ökologie wenig bekannt	<i>Candona mülleri</i> ⁵⁾ , <i>Candona angulata</i> , <i>Erpetocypris brevicaudata</i> ⁶⁾
Komplex 3	arktisch	9. Dauerformen	<i>Candona hyalina</i> , <i>Candona protzi</i> , <i>Cylocypris laevis</i> , <i>Iliocypris bradyi</i> , <i>Cyprinotus incongruens</i> , <i>Cypris ophthalmica</i> , <i>Darwinula stevensoni</i> , <i>Cytherissa lacustris</i> , <i>Limnocythere inopinata</i> , <i>Limnocythere sancti-patricii</i>
		10. stenothermale Kaltwasserformen	<i>Candona candida</i> ⁷⁾ , <i>Candona neglecta</i> , <i>Candona weltneri</i>

bei Anwendung der im Abschnitt 2 beschriebenen Methodik(!). Breiten Raum nehmen die auf dieser Basis innerhalb der als interstadiale Ablagerungen gedeuteten Schluffhorizonte konstruierten Klimaveränderungen ein.

Das Ergebnis ist eine Faunenabfolge von der Eem-Warmzeit bis zum Holozän, die sich nur durch geringe Veränderungen auszeichnet, lediglich im hochkaltzeitlichen Abschnitt fehlen einige „Sommerformen“. Insgesamt wird damit der Eindruck erweckt, dass die Ostrakoden relativ wenig für paläoklimatische und stratigraphische Zwecke geeignet sind.

Bei der Auswertung der Funde aus Schadeleben wurde die in FUHRMANN (2006) entwickelte und begründete Gliederung in klimatisch-ökologische Gruppen verwendet. Basis dafür waren die Befunde von 86 quartären Fundstellen aus Mitteldeutschland und Rezentfunde von 823 Fundstellen Nordwestsachsens. In die Gruppe 1 (warmzeitliche Arten) wurden die Arten aufgenommen, die nur in warmzeitlichen Sedimenten und allenfalls selten in wärmeren früh- und spätglazialen Zeitabschnitten vorkommen. Zur Gruppe 2 (kaltzeitliche Arten) gehören die nur aus kaltzeitlichen Sedimenten bekannten und rezent nicht in Mitteleuropa vorkommenden Arten, einige sind rezent auf arktische Breiten beschränkt. Zur Gruppe 3 (osteuropäische und kontinentale Arten) gehören die Arten die entweder rezent auf das nordöstliche, östliche sowie südöstliche Europa sowie in Warmzeiten auf kontinentalere Zeitabschnitte beschränkt sind. Die Gruppe 4 (oligostenothermale und boreo-alpine Arten) umfasst vorwiegend die Arten, die in Warmzeiten im Profundal der Seen und in Kaltzeiten in Flachgewässern vorkommen. Zur Gruppe 5, deren Vertreter im Profil Schadeleben völlig fehlen, gehören die an Quellen gebundenen Arten und zur Gruppe 6 (Arten des Rhithrons) die bevorzugt in Fließgewässern vorkommenden Arten. Die Gruppe 7 umfasst die Arten des kühlen stehenden Wassers, die sog. „Winter- und Frühjahrsformen“. Zu dieser Gruppe gehört auch die rezent für Mitteleuropa ubiquistische *Candona candida*, in der MANIA (1967c) den wichtigsten Anzeiger für arktisches Klima sah. Die große Gruppe 8, die Arten des wärmeren stehenden Wassers (sog. „Sommerformen“) enthält Arten (z.B. *Cypridopsis vidua* und *Notodromas monacha*), die früher als Anzeiger für ein warmzeitliches Klima bewertet wurden, inzwischen aber auch in interstadialen Sedimenten nachgewiesen sind. Diese Gruppe ist etwas inhomogen, sie enthält einige Arten mit noch unzureichend bekannten ökologischen Ansprüchen. In der Gruppe 9 schließlich sind die halophilen Arten zusammengefasst.

Der prozentuale Anteil der 9 klimatisch-ökologischen Gruppen wurde in der Abbildung 4 dargestellt. Die für ein kaltes Klima besonders charakteristische Gruppe 2 sowie die Gruppe 4, deren Vertreter für ihr Vorkommen in flachen Gewässern gleichfalls niedrige Temperaturen erfordern, wurden zusammen gezeichnet.

Das Diagramm der Abbildung 4 zeigt anschaulich die Zunahme der Summe der Gruppen 2 und 4 im Frühglazial bis zum Maximum von fast 100 % im unteren Teil des Hochglazials. Die zweimalige Unterbrechung des Anstiegs im Bereich der Sammelprobe 6 sowie der Sammelproben 9 und 10 weist auf wärmere interstadiale Phasen hin, damit sind sicher die jungpaläolithischen Fundhorizonte im Tagebau Königsau zu parallelisieren. Für die Deutung der kleineren Schwankungen während des Weichsel-Hochglazials fehlen noch detaillierte Kenntnisse zu den ökologischen Anforderungen der einzelnen Arten. Parallel zum Anstieg der ein kaltes Klima anzeigenden Gruppen sinken die Anteile der anderen Gruppen, insbesondere die starke Verringerung der sommerwarmes Klima anzeigenden Gruppe 8 zeigt die zunehmende Klimaverschlechterung im Weichsel-Frühglazial.

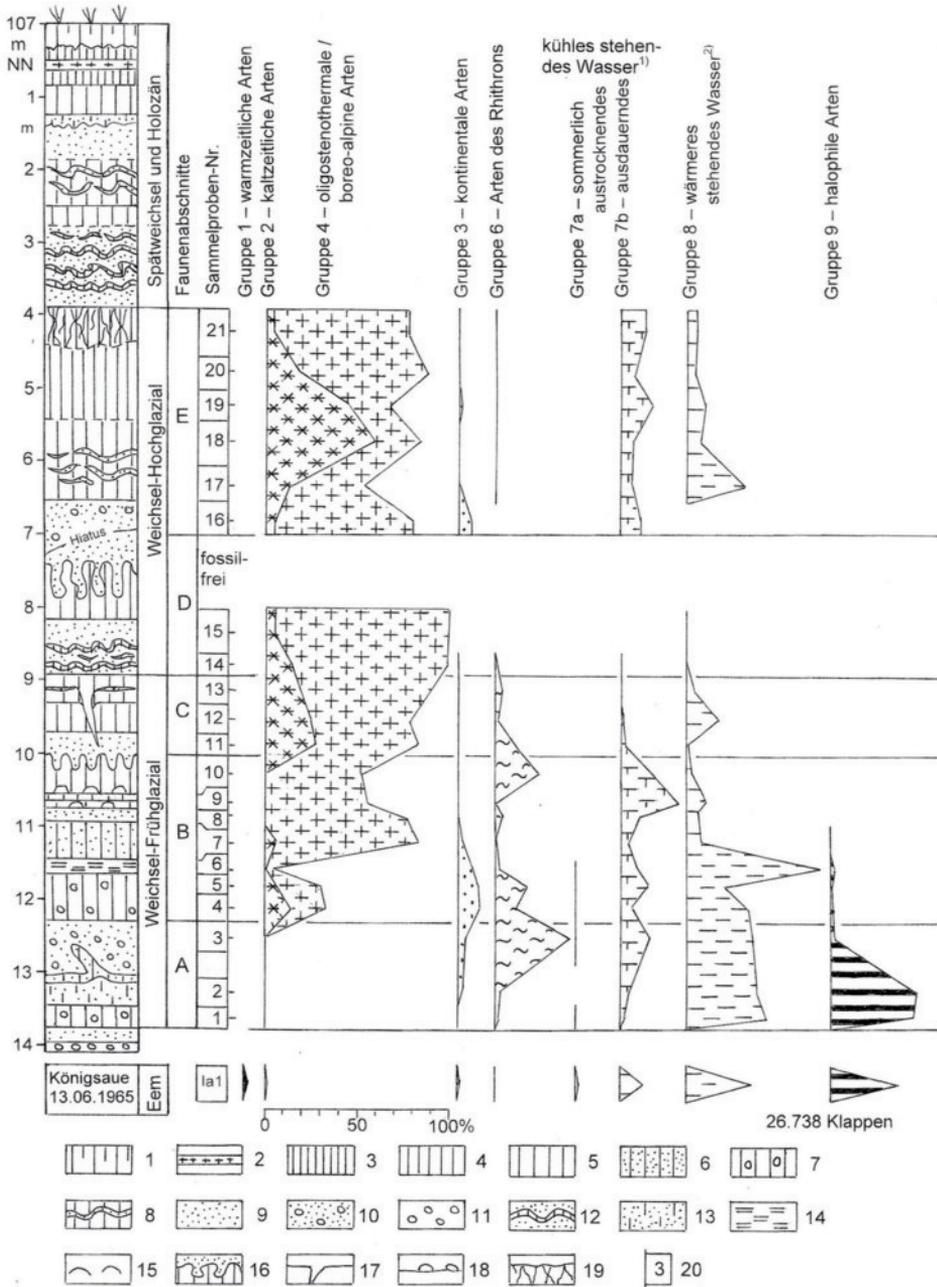


Abb. 4: Schadeleben (Ascherslebener See) – Häufigkeit der Ostrakoden in den ökologisch-klimatischen Gruppen. Geologisches Profil: 1 – Ackerhorizont; 2 – Laacher See-Tephra; 3 – Schluff, stark tonig; 4 – Schluff, tonig; 5 – Schluff, schwach tonig; 6 – Schluff, sandig; 7 – Schluff, kiesig; 8 – Schluff mit Sandlagen, kryoturbat; 9 – Sand; 10 – Sand, kiesig; 11 – Kiessand; 12 – Sand mit Schlufflagen, kryoturbat; 13 – Sand, schluffig; 14 – Torf; 15 – Großmuschelpflaster (Unionidae); 16 – Brodel- und Taschenboden; 17 – Eiskeilpseudomorphosen; 18 – Steinsohle; 19 – Bodenbildung, schwach. Sonstiges: 20 – Lage der Sammelproben, ¹⁾ „Winter-/Frühjahrsformen“, ²⁾ „Sommerformen“.

6 Schlussfolgerungen

Die geologischen Verhältnisse im Tagebau Schadeleben sind weitgehend identisch mit denen durch MANIA (1965/67) aus dem Tagebau Königsau beschrieben, die Schichtenfolgen sind zumindest in den wichtigsten Abschnitten gut parallelisierbar. Nach den Lagerungsverhältnissen und der petrographischen Ausbildung ist die jungquartäre Sedimentserie des Seeländereitals eine polygenetische Ablagerung limnischer, fluviatiler und äolischer Anteile, deren Entstehung und Erhaltung auf die besonderen Umstände eines verlassenen, aber temporär noch fluviatil beeinflussten Flusslaufs zurückzuführen ist.

Die Sedimentserie des Seeländereitals ist eines der artenreichsten Quartärprofile Mitteldeutschlands. Im Tagebaurandfeld Schadeleben wurden 80 Ostrakodenarten nachgewiesen, von MANIA (1967c) werden für das umfangreichere Profil des Tagebaues Königsau dagegen nur 42 Arten angegeben. Die gravierenden Unterschiede im Artenbestand können nicht auf eine Nichtäquivalenz der Schichtenfolgen zurückgeführt werden. In geringerem Umfang sind es Falschbestimmungen, zum größeren Teil wurde aber vermutlich die Schalenmorphologie ungenügend berücksichtigt. Eine sichere Klärung ist nur durch eine Revision des Fundmaterials von 1962/65 möglich.

Die Ausbildung der Sedimente und die Ostrakodenfauna unterstützen nicht die Annahme, dass der Wechsel von pelitischen und psammitischen Lagen eine Folge von Temperaturschwankungen in Form von Stadien und Interstadien ist.

Die ausgeprägt kaltzeitliche Ostrakodenfauna ist mit anderen weichselkaltzeitlichen Vorkommen weitgehend identisch. Durch die Leitarten *Leucocythere mirabilis* (syn. *Limnocythere baltica* DIEBEL, 1965), *Limnocythere goersbachensis*, *Fabaeformiscandona levanderi* und *Ilyocypris lacustris* unterscheiden sie sich von warthekaltzeitlichen Vorkommen.

7 Literatur

- BALASKE, P. (1999): Die marin beeinflussten Sande im Tertiär von Nachterstedt-Schadeleben in der östlichen Subherzynen Senke – Sedimentologie, Fazies und stratigraphische Bewertung. – Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften, Reihe B, Beiheft 9: 1–130.
- FUHRMANN, R. (2006): Die rezente Ostrakodenfauna Mitteldeutschlands (Vorläufige Mitteilung). – *Mauritiana* 19 (3): 427–438.
- FUHRMANN, R. (2011): Warthe-Kaltzeit oder Warthe-Stadium – zur stratigraphischen Gliederung des jüngeren Quartärs. – *Mauritiana* 22: 77–93.
- FUHRMANN, R. (2012): Atlas quartärer und rezenter Ostrakoden Mitteldeutschlands. – *Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen* 15: 1–322
- FUHRMANN, R. (in Vorbereitung): Mollusken und Ostrakoden der weichselhochglazialen Lößfauna Mittel- und Westsachsens.
- FUHRMANN, R. & PIETRZENIUK, E. (2010): Die Ostrakodenfauna des Interglazialbeckens Neumark-Nord (Geiseltal) und ihre Aussage zu den Umweltbedingungen der Großsäugerfundschichten, zum Klima sowie zur stratigraphischen Stellung. – Begleitband Ausstellung Elefantenreich im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle/Sa. 26.03.–3.10.2010 (Hrsg.: MELLER, H.): 511–514, Halle/Saale.
- MANIA, D. (1965a): Stratigraphie, Genese und Palökologie des Quartärs im Gebiet der Ascherslebener Depression und ihrer Umgebung. – Dissertation Universität Halle, 1–VI, 1–247, Halle/Sa.
- MANIA, D. (1965b): Das Quartär der Ascherslebener Depression. Vortrag und Exkursion. – Kurzreferate

- der Vorträge und Exkursionsführer zum 5.Treffen (der Sektion Quartärgeologie der Geologischen Gesellschaft in der Deutschen Demokratischen Republik) vom 10. bis 13. Juni 1965 in Magdeburg: S. 6–8 und 51–54, Berlin.
- MANIA, D. (1967a): Das Quartär der Ascherslebener Depression im nordöstlichen Harzvorland. – *Hercynia N.F.* **4** (1): 51–82.
- MANIA, D. (1967b): Das Jungquartär aus dem ehemaligen Ascherslebener See im Nordharzvorland. – *Petermanns Geographische Mitteilungen* **111** (4): 257–273.
- MANIA, D. (1967c): Pleistozäne und holozäne Ostracodengesellschaften aus dem ehemaligen Ascherslebener See. – *Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Halle, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe* **16** (4): 501–550.
- MANIA, D. (1967d): Der ehemalige Ascherslebener See (Nordharzvorland) in spät- und postglazialer Zeit. – *Hercynia N.F.* **4** (2): 199–260.
- MANIA, D. (1969): Das Quartär der Ascherslebener Depression (nordöstliches Harzvorland). – *Berichte der deutschen Gesellschaft für geologische Wissenschaften, Reihe A Geologie und Paläontologie* **14** (2): 189–198.
- MANIA, D. & STECHEMESSER, H. (1970): Jungpleistozäne Klimazyklen im Harzvorland. – In: *Periglazial – Löß – Paläolithikum im Jungpleistozän der Deutschen Demokratischen Republik.* – *Petermanns Geographische Mitteilungen, Ergänzungsheft* **274**: 39–55.
- MANIA, D. & TÖPFER, V. (1973): Königsau – Gliederung, Ökologie und paläolithische Funde der letzten Eiszeit. – *Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle* **26**: 1–164.
- MÜLLER, H. (1953): Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des mitteldeutschen Trockengebietes. – *Nova Acta Leopoldina NF* **16** (110): 1–67.
- NÖTZOLD, T. (1965): Die Fazies der spätquartären Ablagerungen von Königsau bei Gatersleben aufgrund der karpologischen Pflanzenreste. – *Geologie* **14**: 699–721.
- TÖPFER, V. (1965): Paläolithische Fundstätten am ehemaligen Ascherslebener-Gaterslebener See. – *Ausgrabungen und Funde* **10**: 3–10.

Eingegangen am 17.09.2012

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