

ROLAND FUHRMANN

Die Ostrakoden- und Molluskenfauna des eemwarmzeitlichen Salzsees bei Cottbus

Zusammenfassung

Die Untersuchung der Ostrakoden- und Molluskenfauna der eemwarmzeitlichen Seesedimente ergab, dass das große Seebecken östlich von Cottbus ein Salzsee war. Die stratigraphische Stellung ist durch die geologischen Lagerungsbeziehungen gesichert, zur feinstratigraphischen Einordnung in die Vegetationsabfolge liegen palynologische Ergebnisse vor. Die festgestellte Ostrakodenfauna belegt zusammen mit den altersgleichen Faunen von Schönfeld (PIETRZENIUK 1991) und Gröbern (FUHRMANN & PIETRZENIUK 1990a) eine charakteristische Faunengemeinschaft eemwarmzeitlicher Seeablagerungen.

1. Einleitung

Aufgrund einer Information aus der ehemaligen Bezirksstelle für Geologie Cottbus über anstehende Schichten der Eem-Warmzeit in dem im Aufschluss befindlichen Braunkohlentagebau Cottbus-Nord konnte der Verfasser im August 1983 an der Nordostböschung unweit westlich der Tagesanlagen des Tagebaues Jänschwalde einige Proben zur Untersuchung der Ostrakoden und Mollusken entnehmen. Ursprüngliches Ziel war die Gewinnung von Vergleichsmaterial für die damals begonnene umfassende Untersuchung der quartären und rezenten Ostrakodenfauna Mitteldeutschlands. Das Probenmaterial ist relativ spärlich, aber die reichhaltige Ostrakodenfauna des ehemaligen Seebeckens und auch der Nachweis halophiler Elemente bei den Ostrakoden und Mollusken sind Veranlassung für eine eigenständige Publikation.

2. Geologische Situation

Die Verbreitung und die Lagerungsverhältnisse der schon seit den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts bekannten eemwarmzeitlichen Beckenfüllung wurde im Rahmen der Erkundung der Braunkohlenfelder Cottbus-Nord und Horno-Jänschwalde durch mehr als 80 Bohrungen untersucht. Veranlassung für die detaillierte Untersuchung war der hohe Gehalt an Diatomeen, das Vorkommen galt als hoffigste Diatomeenschlufflagerstätte der DDR (ORSAKOVSKY 1981).

Das ehemalige Seebecken liegt regionalgeologisch im Baruther Urstromtal, der Abflussbahn des südlichen Randes des weichselzeitlichen Inlandeis. Seine Lage zeigt Abbildung 1. Bei einer Länge von rund 2000 m beträgt die durchschnittliche Breite 500 m, im mittleren Bereich bis 1300 m.

Das Verbreitungsgebiet liegt überwiegend im flözleeren Streifen zwischen den Braunkohlenfeldern Cottbus-Nord und Horno-Jänschwalde, der sog. Tranitzter Rinne, im

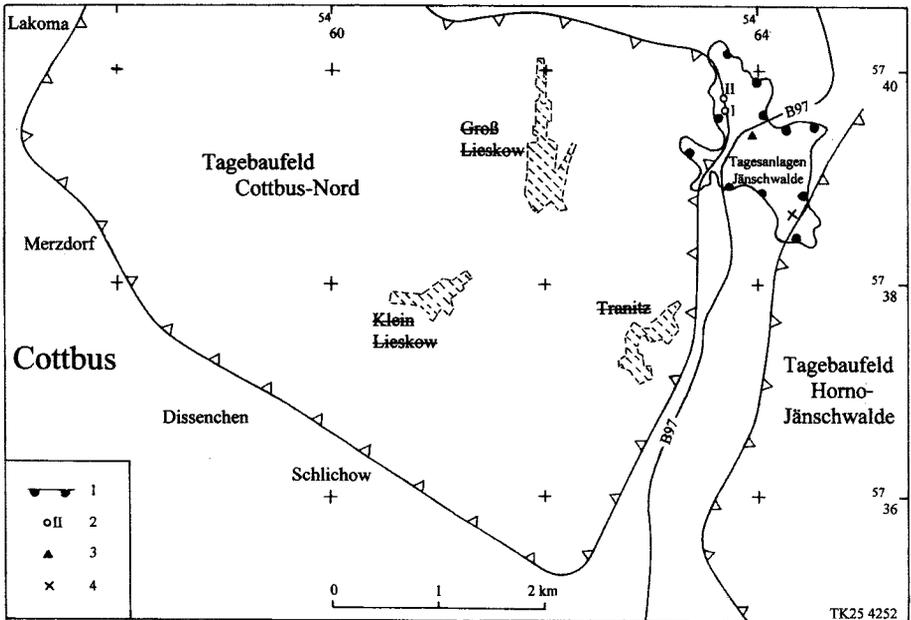


Abb. 1: Eemwarmzeitlicher Salzsee bei Cottbus – Lageskizze

1 – Verbreitung der eemwarmzeitlichen Sedimente, 2 – Lage der Böschungsprofile I und II vom 12.08.1983, 3 – Lage der Bohrung 1706/71, 4 – Lage der Bohrung 11685/06

Bereich der Gabelung mit der sog. Bärenbrücker Rinne. Durch den Tagebau Jänschwalde wurde lediglich der Südzipfel und durch den Tagebau Cottbus-Nord wurden die nordwestlichen Randbereiche abgetragen, der übrige größte Teil ist unverritz geblieben.

Der prätertiäre Untergrund besteht zuoberst aus oberkretazischen Schichten, darunter folgt eine mächtige Permo-Triassische Schichtenfolge mit dem Zechstein-Salinar. Im Bereich der Trinitzer und Bärenbrücker Rinne wurde während der Elster-Eiszeit der in den Tagebauen Cottbus-Nord und Jänschwalde im Abbau befindliche mittelmiozäne 2.Lausitzer Flözhorizont exarativ abgetragen, in südlich und nördlich angrenzenden Teilen der Rinnen reicht die Exaration stellenweise bis -50 m NN.

Die Füllung der Rinne besteht im Bereich des Eem-Beckens nach ORSAKOVSKY (1981) im unteren Teil aus Sanden und Kiessanden mit eingeschlossenen absätzigen Lagen von Geschiebemergel und Beckenschluff. Durchgehend verbreitet und über die Ränder der Rinne reichend folgt eine Grundmoränenbank. Durch eine Sandschicht getrennt liegt darüber konkordant ein gleichfalls über die Rinnenränder reichender Beckenschluff. Dieser ungestört und fast söhlig lagernde Beckenschluff bildet die Basis für die durch eine geringmächtige Sandschicht getrennten Seebeckensedimente. Die bedeckenden Kiessande liegen ebenfalls ungestört und quasi konkordant auf.

Die dargestellte Schichtenfolge und die Lagerungsverhältnisse im Seebeckenbereich in KÜHNER et al. (2008: Abb. 2 rechter Randbereich) weichen davon stark ab. Es fehlen sowohl die Grundmoränenbank als auch der durchgehend verbreitete Beckenschluff. Abweichend ist auch die stark wellige, nur durch eine Stauchung erklärare Lagerung der Eembecken-Sedimente. Eine solche Stauchung würde aber im Gegensatz zu allen anderen Befunden ein präwarthezeitliches Alter erfordern.

Zur stratigraphischen Gliederung der Schichtenfolge des sog. Saale-Komplexes und damit auch eines großen Teils der glaziären Rinnensedimente gehen die Meinungen weit auseinander. Eine zentrale Rolle spielt dabei der einzige Leithorizont, das sog. Tranitzer Fluvialit. Dieses wird von einigen Autoren zwischen der zweiten Saale-Grundmoräne und der Warthe-Grundmoräne eingeordnet (z. B. NOWEL 1996, 2003, 2007), dagegen soll es nach den Vorstellungen von KÜHNER et al. (2008) im frühsaaleglazialen Zeitabschnitt abgelagert worden sein. Für die Altersstellung des Interglazialbeckens hat diese Unsicherheit keine Bedeutung, denn die Lage im Verbreitungsgebiet des warthezeitlichen Inlandeises und seine ungestörte Lagerung sichern das eemzeitliche Alter des Seebeckens.

3. Palynologische Ergebnisse

Pollenanalytische Untersuchungen der Seebeckensedimente liegen von vier Aufschlüssen vor, im Norden, in der Mitte und im Süden, ihre Lage ist in der Abbildung 1 enthalten. Von der etwa in der Mitte des Vorkommens gelegenen Braunkohlenbohrung 1706/71 wurden durch STRAHL (2008) die unveröffentlichten Protokolle der von E. KÖHLER angefertigten 13 Pollenanalysen ausgewertet. Ein Pollendiagramm der im südlichen Randbereich gelegenen Bohrung 11685/06 ist in KÜHNER et al. (2008: Abb.7) enthalten. Von den am 12.08.1983 entnommenen 20 Proben der Profile I und II sowie einer weiteren Probe, die für die Untersuchung der Fauna entnommen worden waren, wurden durch Dr. K. ERD bislang nicht publizierte Pollenanalysen angefertigt (ERD 1995). Für den vorliegenden Artikel wird diese Zuordnung der Schichtenfolge zu den Pollenzonen von ERD (1995) verwendet. Durch Frau Dr. J. STRAHL wurde die Zuordnung der Schichtenfolge zu den Pollenzonen überarbeitet (ERD & STRAHL 2015, Beitrag in diesem Heft), diese Veränderungen betreffen überwiegend aber nur den spätglazialen und frühwarmzeitlichen Teil.

Nach der Palynostratigraphie reicht die Eem-Warmzeit bis zum Ende der Pollenzone 9. Der klimatisch bedeutsame Wechsel vom thermophilen Laubwald in den borealen Nadelwald begann aber bereits in der Pollenzone 8a. Vom Verfasser wird, auch auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse der Ostrakodenfauna von Neumark-Nord (FUHRMANN eingereicht), deshalb die Grenze zur Weichsel-Kaltzeit zwischen den Pollenzonen 8a und 8b gezogen, wie in den Tabellen 1 und 2 dargestellt.

4. Diatomeenanalytische Untersuchungen

Von der Braunkohlenbohrung 1706/71 wurde durch KRUEGER (1971) an 13 Proben aus dem Teufenbereich 11,7 bis 27,8 m die Diatomeenflora untersucht. STRAHL (2008) hat die Pollenanalysen derselben Proben stratifiziert und damit ist die gesamte Abfolge vom Warthe-Spätglazial bis zum Weichsel-Frühglazial nachgewiesen. Diatomeen wurden nur im hochwarmzeitlichen Teil der Eem-Warmzeit, im Teufenbereich von 14,0 bis 25,0 m festgestellt. In der artenreichen Diatomeenflora überwiegt als Anzeichen eines tiefen Gewässers der Planktonanteil sehr stark. Eigenartigerweise wurden im Gegensatz zu den Ostrakoden und Mollusken ausschließlich Süßwasserformen gefunden und dadurch war bisher die Versalzung des Gewässers nicht bekannt geworden.

5. Der eemwarmzeitliche See bei Cottbus

Das ehemalige Seebecken war ein Nordnordwest-Südsüdost streichender Rinnensee, vergleichbar mit den in der Weichsel-Kaltzeit entstandenen rezenten Rinnenseen des

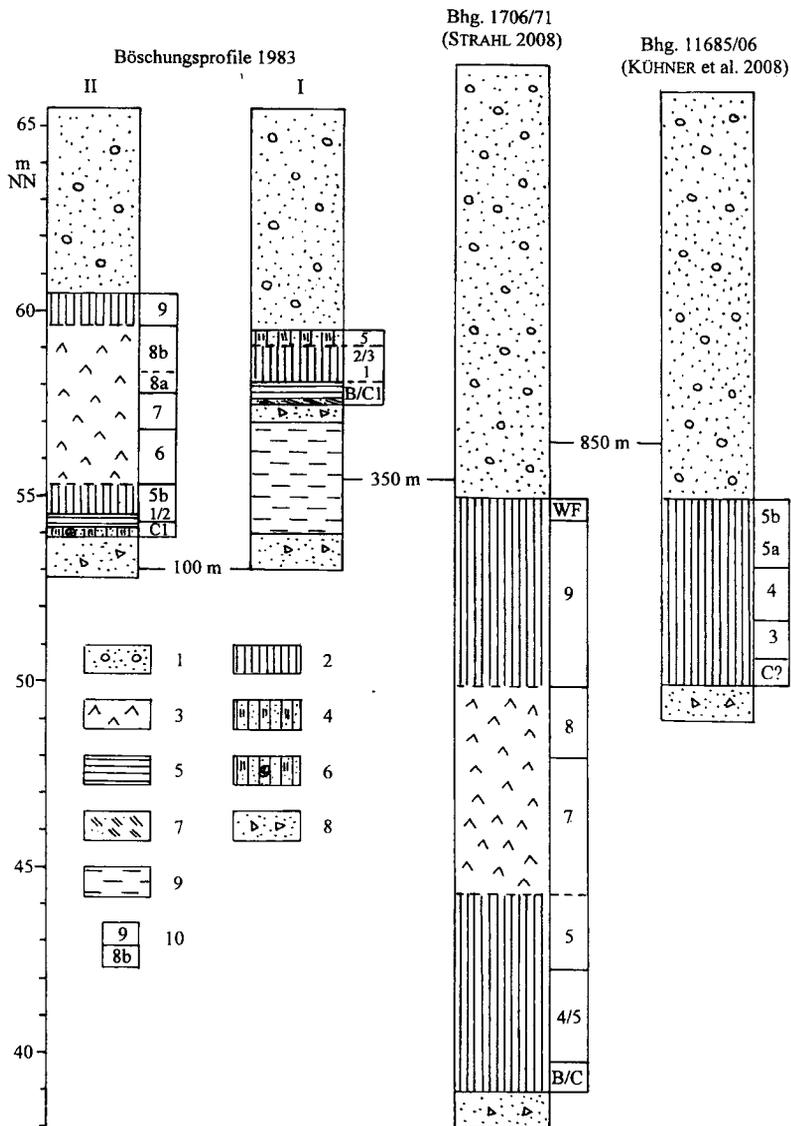


Abb. 2: Eemwarmzeitlicher Salzsee bei Cottbus – Lagebeziehung der palynologisch datierten Aufschlüsse
 Lithologie: 1 – Sand, kiesig; 2 – Schluffmudde, stark kalkig; 3 – Kalkmudde; 4 – Grobdetritusmudde, schwach sandig, stark kalkig; 5 – Schluffmudde, stark tonig, kalkig, feinschichtig; 6 – Schluff, stark sandig, kalkig, reich an Holzresten; 7 – Torfmudde, sandig und kalkig; 8 – Schmelzwassersand; 9 – Beckenschluff.

Sonstiges: 10 – Pollenzonen nach Erd (1973).

norddeutschen Flachlandes. In der Abbildung 2 sind die vier palynologisch untersuchten Aufschlüsse mit ihrer Höhenlage zusammengestellt.

Die Mächtigkeit der Seeablagerungen beträgt nach den Angaben in ORSAKOVSKY (1981) durchschnittlich 6,8 m und maximal 17,4 m. Die Oberfläche der Seeablagerungen liegt zwischen 63 und 49 m NN, durchschnittlich bei rd. 54 m NN. Die Basis liegt durchschnittlich bei 48 m NN, schwankend zwischen 59 und 33 m NN. Der See muss mindestens 30 m tief gewesen sein.

Nach der Datierung in der Bhg. 1706/71 endete die Sedimentation der Seesedimente erst im Weichsel-Frühglazial (Pollenzone WF). Der Bereich des Profils II fiel nach den Anzeichen einer schwachen Bodenbildung ebenfalls erst nach der Eem-Warmzeit trocken, der Wasserspiegel war aber vermutlich am Ende der Eem-Warmzeit bereits um etwa 5 m abgesenkt. Im Bereich des Profils I und der Bhg. 11685/06 sind nur noch Sedimente bis zur Pollenzone 5b erhalten, die jüngeren Teile der Beckensedimente müssen deshalb stellenweise während der weichselkaltzeitlichen fluviatilen bis glazifluviatilen Aufschotterung abgetragen worden sein.

Im Bereich der beiden Böschungsprofile begann die Sedimentation mit einem sehr geringmächtigen Flachwassersediment, einer stark sandigen Schluffmudde mit Holzresten (Probe II/16) bzw. einer kalkigen Torfmudde (Probe I/4). Die folgende feingeschichtete stark tonige Schluffmudde (Proben II/15 und II/14) zeigt die rasche Vertiefung des Gewässers an. Innerhalb dieser Schicht liegt die Grenze zwischen dem Spätglazial und der Eem-Warmzeit. Im Grenzbereich zur darauf folgenden stark kalkigen Schluffmudde wurden im Profil II durch die Pollenanalyse die Pollenzonen 3 bis 5a nicht erfasst, offensichtlich war die Sedimentation im Tiefwasserbereich in diesem Zeitabschnitt sehr gering. Im Profil I, in einem 4 m höheren Niveau, sind dagegen von den Pollenzonen des Frühabschnitts der Eem-Warmzeit größere Bereiche ausgebildet. Eine größere Ufernähe wird auch durch die Grobdetritusmudde der Probe I/1 angezeigt. Die stark kalkhaltige Schluffmudde geht allmählich in eine mehrere Meter mächtige Kalkmudde über, die während der Pollenzonen 6 bis 8 abgelagert wurde. Die Kalkmudde wurde in den Beschreibungen anderer Bearbeiter auch als Kalkgyttja und Diatomeenmudde bezeichnet. Nach ORSAKOVSKY (1981) wurde bei einer rohstofftechnologischen Untersuchung zur Eignung als Diatomeenrohstoff für die Kalkmudde folgende substantielle Zusammensetzung festgestellt: Kalzit 40 - 65 %, Diatomeen 10 - 15 %, organische Substanz 5 - 10 %, Rest (Quarz, Tonminerale, Glimmer u. a.) 20 - 30 %. Die durchschnittliche Kornzusammensetzung beträgt: > 0,63 mm 2,6 %, 0,2 - 0,63 mm 5,0 %, 0,063 - 0,2 mm 15,8 %, 0,02 - 0,063 mm 25,5 % und < 0,02 mm 51,1 %.

Im Profil II wird die Sedimentserie durch eine kalkige und stärker tonige Schluffmudde abgeschlossen. Die von der Oberfläche dieser die Pollenzone 9 repräsentierenden Schicht ausgehende Klüftung mit Rostbelägen zeigt eine schwache Bodenbildung infolge Trockenlegung an.

6. Methodik der Untersuchung der Ostrakoden und Mollusken

Für die Untersuchung der Fauna wurden insgesamt 21 Proben entnommen. Während für die 4 Proben aus dem nur 2 m mächtigen Profil I der gesamte fossilführende Bereich einbezogen wurde, sind die 16 Proben des 6,6 m mächtigen Profils II nur Punktproben in meist großem Abstand. Eine einzelne fast fossilere Probe von der Basis, zwischen den Profilen I und II gelegen, wurde nur pollenanalytisch untersucht (Probe III/Basis). Die Lage der Proben in den beiden Profilen I und II zeigt die Abbildung 3.

Die Proben wurden an der Luft getrocknet, in Abhängigkeit vom Fossilgehalt in bis zu fünf Teile geteilt und diese separat aufbereitet: Dispergieren durch Kochen mit Wasserstoffper-

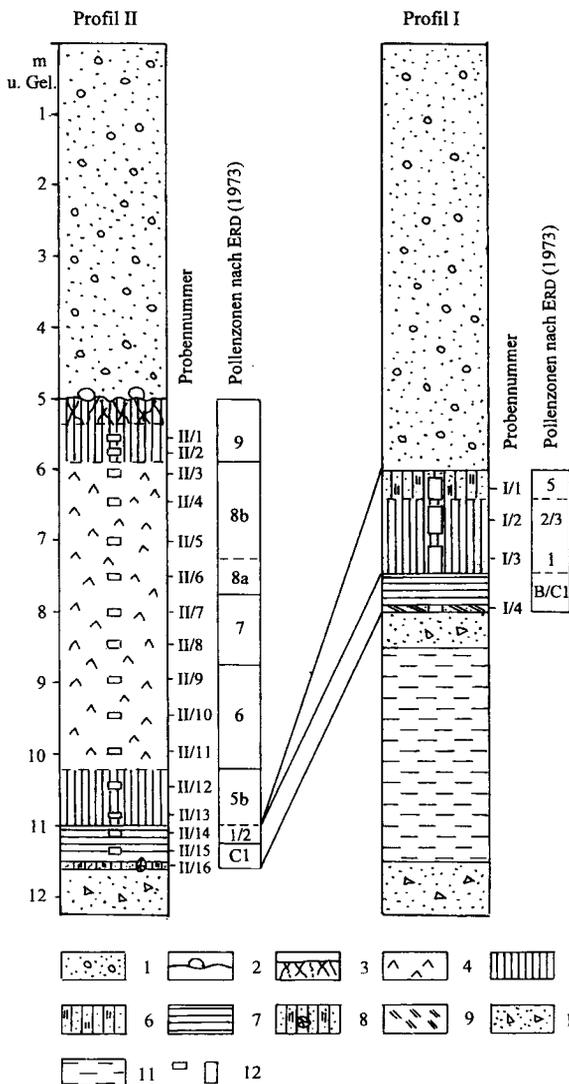


Abb. 3: Eemwarmzeitlicher Salzsee bei Cottbus – Geologische Aufnahme der Böschungsprofile I und II
 Lithologie: 1 – Sand, kiesig; 2 – Steinsohle; 3 – schwache Bodenbildung; 4 – Kalkmudde; 5 – Schluffmudde, stark kalkig; 6 – Grobdetritusmudde, schwach sandig, stark kalkig; 7 – Schluffmudde, stark tonig, kalkig, feinschichtig; 8 – Schluff, stark sandig, kalkig, reich an Holzresten; 9 – Torfmudde, sandig und kalkig; 10 – Schmelzwassersand; 11 – Beckenschluff; Sonstiges: 12 – Probenahmestellen.

oxid, Schlämmen bei der Maschenweite 0,2 mm, Trocknen und Fraktionieren des Schlämmrückstandes. Aufbereitet wurden 18 Proben mit einem Gesamtgewicht von rd. 21 kg, das Trockengewicht der Einzelproben schwankt zwischen 0,05 und 3,0 kg.

Die Ostrakoden wurden aus dem Rückstand der Fraktion 0,2 bis 1,0 mm bei dem zur quantitativen Bestimmung ausgewählten Probeteilen von 17 Proben mit zusammen 9,25 kg 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 Probeteilen gefunden wurden, ging jeweils nur eine adulte Klappe, gegebenenfalls auch die einer Larve, in die Wertung der quantitativen Probe ein. Insgesamt standen 15.397 Klappen bzw. ihre charakteristischen Fragmente für die Auswertung zur Verfügung.

Die Mollusken wurden aus den Fraktionen größer als 0,63 mm in den 17 Proben mit zusammen 16,55 kg quantitativ ausgelesen und die Fragmente wie in FUHRMANN (1973) beschrieben berücksichtigt. Insgesamt wurden 5.528 Gehäuse bzw. charakteristische Fragmente quantitativ erfasst.

Die beim Auslesen der Proben angefallenen spärlichen makrofloristischen Reste wurden von Herrn Rolf STRIEGLER, Cottbus bearbeitet (STRIEGLER 2015, Beitrag in diesem Heft). Die in fast allen Proben vorhandenen Reste von Fischen wurden von Herrn Dr. Gottfried BÖHME, Museum für Naturkunde Berlin, bearbeitet (BÖHME 2015, Beitrag in diesem Heft).

In nicht mit veröffentlichten Protokollen sind Art und Anzahl der Fossilreste der Einzelproben festgehalten. Diese sowie das Fundmaterial der Ostrakoden und Mollusken werden im Naturkundemuseum Mauritianum Altenburg/Th. hinterlegt.

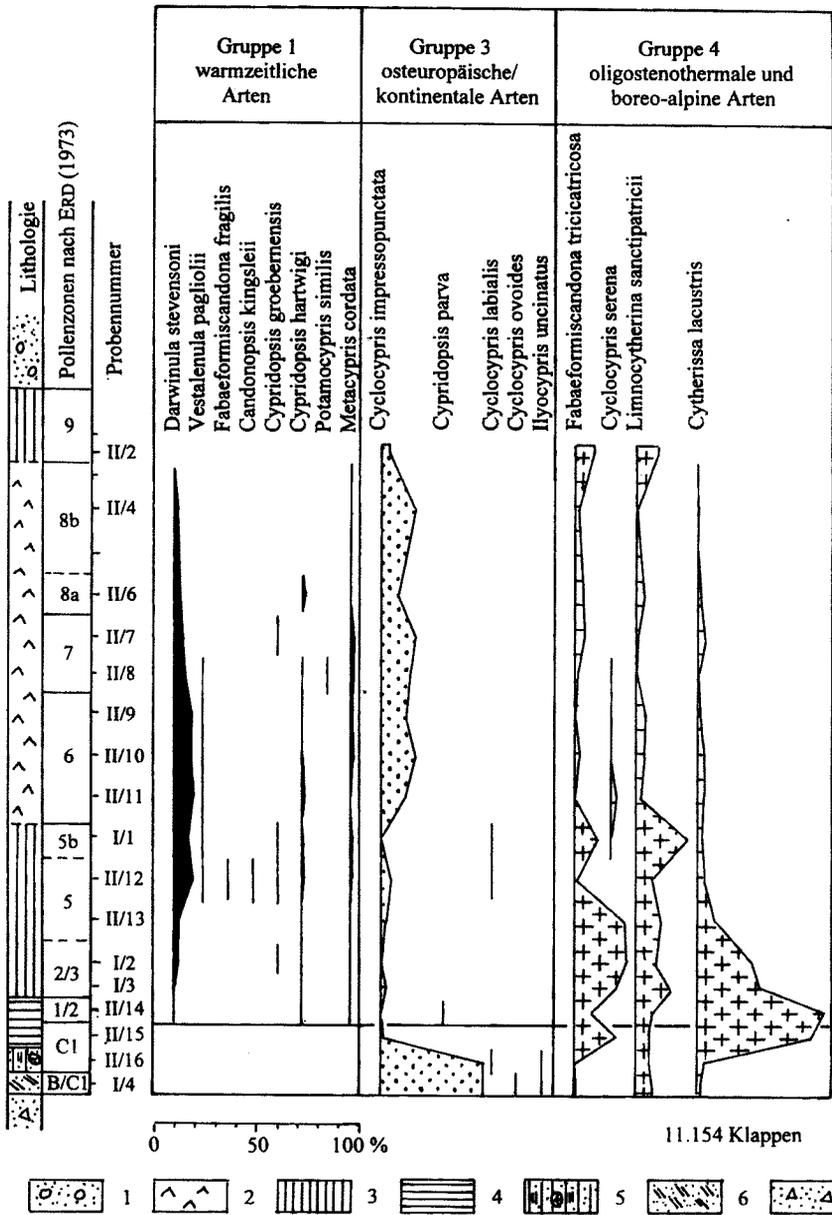
7. Ostrakodenfauna

Die Ostrakodenfauna umfasst 36 Taxa, die meisten Arten sind auch rezent bekannt. Für ihre ökologische Bewertung wurden die ökologisch-klimatischen Gruppen von FUHRMANN (2006) verwendet. Informative Abbildungen der meisten Arten finden sich in FUHRMANN (2012).

Die Anzahl der Klappen in den einzelnen Proben enthält die Tabelle 1, insgesamt wurden 11.154 Klappen quantitativ ausgewertet. Der prozentuale Anteil der einzelnen Arten ist als Diagramm in der Abbildung 4 und der Anteil der ökologisch-klimatischen Gruppen ist in der Abbildung 5 dargestellt. Zur besseren Übersicht wurden die Proben nach den Pollenzonen angeordnet.

Im spätglazialen Abschnitt (Pollenzonen B und C) fehlen warmzeitliche Arten. Auf die sehr geringmächtigen basalen Schichten beschränkt sind die überwiegend Flachgewässer besiedelnden Arten *Cypris pubera* und *Ilyocypris gibba*. Die ebenfalls Flachwasser bevorzugende *Cyclocypris impressopunctata* erreicht ihr Maximum. Auf den spätglazialen Abschnitt beschränkt sind auch die rezent nicht bekannte Art *Ilyocypris uncinatus* sowie *Cyclocypris ovoides*. Durch die folgende feinschichtige Lage wird die rasche Vertiefung des Gewässers angezeigt und das spiegelt auch die Fauna wider, indem die oligostenothermalen Arten der Gruppe 4, insbesondere die tieferes Wasser anzeigende *Cytherissa lacustris* stark zunehmen.

Mit dem Beginn der Eem-Warmzeit erschienen die warmzeitlichen Arten, von denen sind *Darwinula stevensoni* und *Metacypris cordata* durchgehend verbreitet. Die Arten *Vestalenula pagliolii*, *Cypridopsis groeberensis* und *Cypridopsis hartwigi* sind Leitarten der



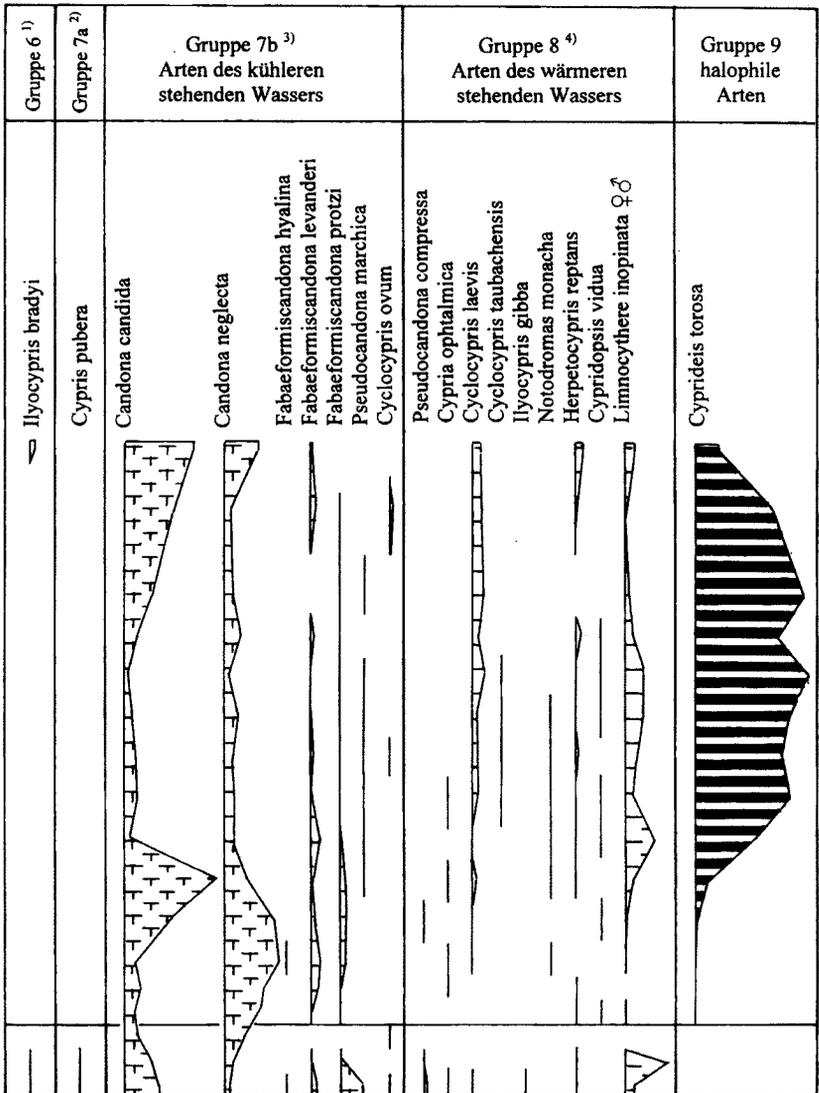


Abb. 4: Eemwarmzeitlicher Salzsee bei Cottbus – Anteil der einzelnen Ostrakodenarten

Lithologie: 1 – Sand, kiesig; 2 – Kalkmudde; 3 – Schluffmudde, stark kalkig; 4 – Schluffmudde, stark tonig, kalkig, feinschichtig; 5 – Schluff, stark sandig, kalkig, Holzreste; 6 – Torfmudde, sandig und kalkig; 7 – Schmelzwassersand.

Erläuterungen zu den ökologischen Gruppen: ¹⁾ Arten des Rhithrons; ²⁾ Arten des kühlen stehenden Wassers, sog. „Winter-/Frühjahrsformen“, bevorzugt in sommerlich austrocknenden Kleingewässern; ³⁾ sog. „Winter-/Frühjahrsformen“, bevorzugt in permanenten Gewässern; ⁴⁾ sog. „Sommerformen“.

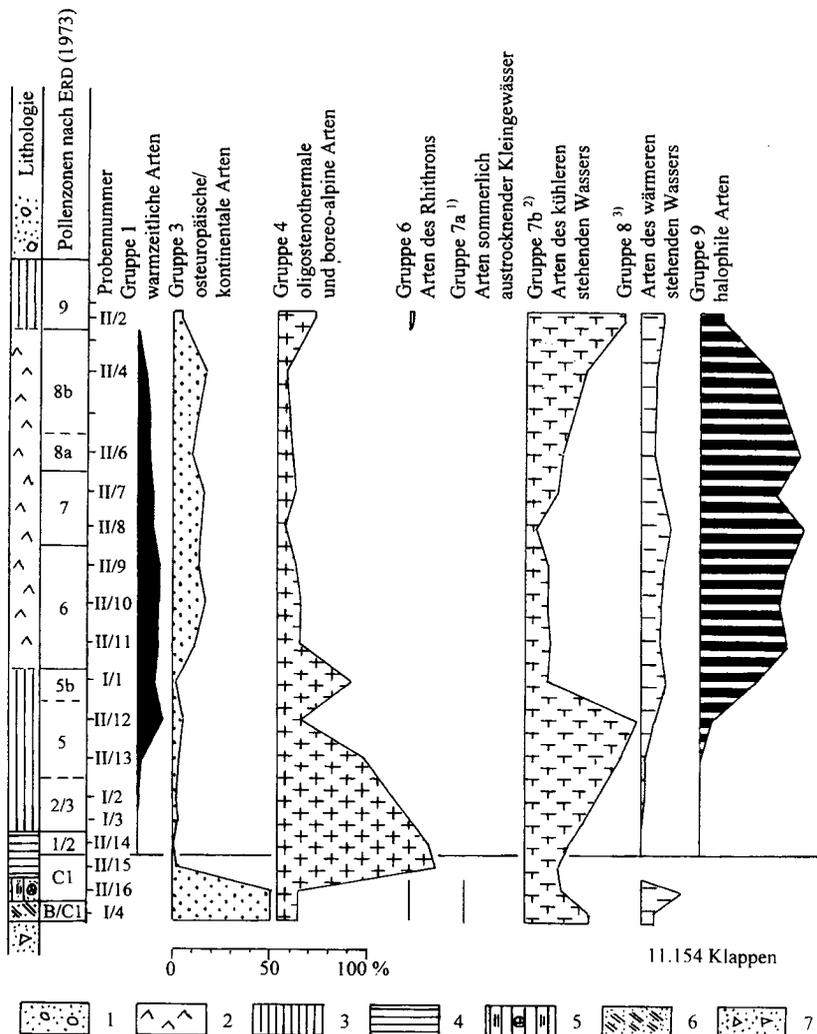


Abb. 5: Eemwarmzeitlicher Salzsee bei Cottbus – Ostrakoden: Anteil in den ökologisch-klimatischen Gruppen

Lithologie: 1 – Sand, kiesig. Eem-Warmzeit und Warthespätglazial (Seesedimente); 2 – Kalkmudde; 3 – Schluffmudde, stark kalkig; 4 – Schluffmudde, stark tonig, kalkig, feinschichtig; 5 – Schluff, stark sandig, kalkig, Holzreste; 6 – Torfmudde, sandig und kalkig; 7 – Schmelzwassersand.

Erläuterungen zu den ökologischen Gruppen: ¹⁾ Arten des kühlen stehenden Wassers, sog. „Winter-/Frühjahrsformen“, bevorzugt in temporären Gewässern; ²⁾ sog. „Winter-/Frühjahrsformen“, bevorzugt in permanenten Gewässern; ³⁾ sog. „Sommerformen“.

Eem-Warmzeit. Große Aussagekraft für ein eemwarmzeitliches Alter hat auch die durchgehend verbreitete *Limnocythere inopinata* in amphigoner Form.

Die Faunenabfolge ist relativ ausgeglichen. Ursache für die geringe Differenzierung könnte sein, dass der Temperaturgradient im überwiegenden Hypolimnion relativ gering ist und die benthischen Arten zahlenmäßig überwiegen. Im Frühabschnitt der Eem-Warmzeit, den Pollenzonen 1 bis 5, ist der Anteil der oligostenothermalen Arten der Gruppe 4 und die ebenfalls niedrigere Temperaturen bevorzugenden *Candona candida* und *Candona neglecta* der Gruppe 7b deutlich höher als im mittleren Abschnitt. In der ausklingenden Warmzeit nimmt der Anteil der Gruppe 7b wieder zu. Von den warmzeitlichen Arten reichen die Arten *Darwinula stevensoni* und *Metacypris cordata* über die klimastratigraphische Grenze zur Weichsel-Kaltzeit, um kurz danach mit Beginn der Pollenzone 9 zu verschwinden.

Am Beginn der Eem-Warmzeit erschien auch die halophile Art *Cyprideis torosa*. Zunächst spärlich und erst in der Pollenzone 5 stark zunehmend erreichte sie im mittleren Abschnitt 55 %, ab der Pollenzone 8b sinkt ihr Anteil wieder. Die Populationen bestehen aus einer Mischung der buckeltragenden Form *torosa* sowie der buckellosen und an eine höhere Salinität gebundenen Form *litoralis*. *Cyprideis torosa* ist eine weit verbreitete Brackwasserart, deren Toleranzbereich nach den Angaben in FRENZEL et al. (2010) von 0,4 und 20 PSU reicht. Dieser große Spielraum kann anhand der Salztoleranz der durchgehend verbreiteten *Cytherissa lacustris* von maximal 1,5 PSU eingegrenzt werden. Während der gesamten Zeit der Eem-Warmzeit ist der Salzeinfluss spürbar, aber der Salzgehalt wird 1,5 ‰ nicht überstiegen haben. Dafür spricht auch, dass *Cyprideis torosa* f. *torosa* überwiegt.

Nach der durchgehenden Verbreitung benthischer Arten mit hohem Sauerstoffbedarf, insbesondere *Limnocytherina sanctipatricii* und *Cytherissa lacustris*, war die Bodenzone des tiefen Sees immer gut mit Sauerstoff versorgt und für eine auch zeitweise Eutrophierung gibt es keine Hinweise.

8. Molluskenfauna

Die mehr als 30 Taxa umfassende Molluskenfauna besteht fast ausschließlich aus wasserbewohnenden Arten, bei der Artenzahl überwiegt die Gruppe des stehenden Wassers. Eine ökologisch so stark eingengegte Fauna ist typisch für ein großes Gewässer mit breitem Schilfgürtel und einem nur geringem Zustrom durch Fließgewässer.

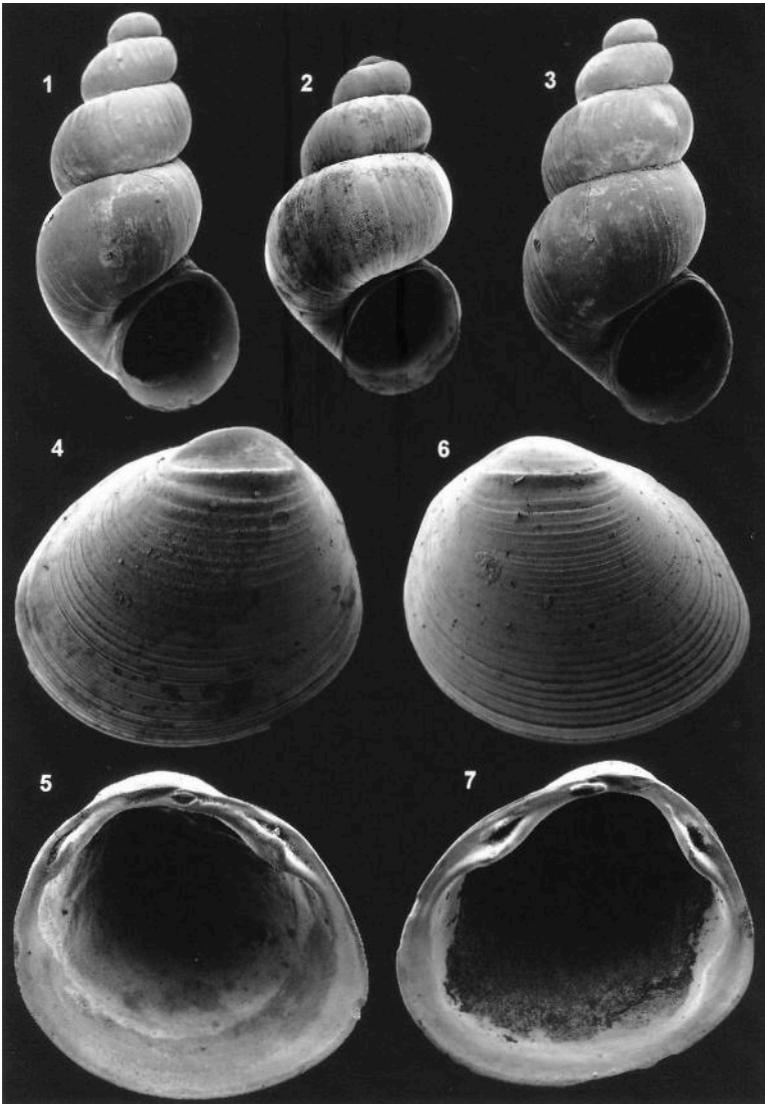
Die Anzahl der Mollusken in den quantitativ bearbeiteten 17 Proben enthält die Tabelle 2, die Proben wurden gleichfalls nach den Pollenzonen angeordnet.

Auf eine graphische Darstellung wurde verzichtet, weil die Anzahl der Mollusken in den einzelnen Proben sehr stark schwankt. Die Hauptmenge konzentriert sich auf zwei Proben des Profils I. Das ist sicher auf dessen größere Nähe zur ehemaligen Uferzone bzw. einer Untiefe zurückzuführen.

Die Aussage der Mollusken zur Klimaentwicklung ist gering, bekanntermaßen sind so reine Wasserfaunen auch wenig dafür geeignet.

Bemerkenswert ist der erhebliche Anteil der Arten des bewegten Wassers (Gruppe 10d) in der Probe I/1. *Pisidium moitessierianum*, sie ist auf der Tafel abgebildet, sowie *Pisidium casertanum ponderosum* sind typische Bewohner des Rhithral und deshalb fossil insbesondere in Bachablagerungen, z. B. Zeitz (FUHRMANN 2008), zu finden. Sie kommen aber auch in der bewegten Uferzone größerer Gewässer vor, z. B. wurden sie vom Verfasser 1979 am Strand des Kleinen Haffs bei Mönkebude gefunden. Der Nachweis dieser Arten in den

Kenn- zeichen Ökologie/ Klima	Ökologische Gruppen	Klimastratigraphie	Warms-Kaltzeit (WaKz)		Eem-Warmzeit (Ee)		Weichsel-Kaltzeit													
			sWaKz	B/C1	C1	1/2	2/3	5	6	7	8Ee	8a	8b	9						
Taxa			I/4	II/16	II/15	II/14	I/3	I/2	II/13	III/12	I/1	II/11	II/10	II/9	II/8	II/7	II/6	II/4	II/2	
5 O		Gruppe 1: Waldarten																		
		Gruppe 2: Gebüsche, Waldrand, Wald																		
		Gruppe 3: Feuchter Wald (Auewald)																		
		Gruppe 4: Trockene warme Standorte																		
		Gruppe 5: Offenlandarten																		
		Gruppe 6: Xerotherme Arten																		
		Gruppe 7: Mesophile																		
		Gruppe 8: Feuchtländarten																		
		Gruppe 9: Landarten des Sumpfes																		
		Gruppe 10: Wasserarten																		
		Gruppe 10a: Wasserarten des periodischen Sumpfes																		
10 PpPS		<i>Galba truncatula</i> (O.F. MÜLLER, 1774)	1																	
10 PpPSF (+)		<i>Psidium cessionaria</i> (POUL. 1791)	19										4	123						
10 PpPSE		<i>Psidium</i> sp. indet.	196	7		11	60	20	8	6	108	5	9	6	9	5	8			
		Gruppe 10b: Wasserarten des Sumpfes																		
10 Pp (+)		<i>Anisus leucostoma</i> (MILLET, 1813)	4																	
10 Pp		<i>Valvata cristata</i> O.F. MÜLLER, 1774																		
10 Pp		<i>Stagnicola</i> sp.																		
10 P (+)		<i>Pleurobis pleurobis</i> (LINNAEUS, 1758)																		
10 P		<i>Psidium pseudospierium</i> FAVRE, 1927																		
10 PS		<i>Agthyomphalus confortus</i> (LINNAEUS, 1758)																		
		Gruppe 10 c: Arten des stehenden Wassers																		
10 S		<i>Valvata piscinalis piscinalis</i> (O.F. MÜLLER, 1774)																		
10 S		<i>Valvata piscinalis antiqua</i> MORRIS, 1838	194																	
10 S		<i>Lymnaea stagnalis</i> (LINNAEUS, 1758)	2																	
10 S (+)		<i>Radix auricularia</i> (LINNAEUS, 1758)																		
10 S		<i>Myxas glutinosa</i> (O.F. MÜLLER, 1774)	10																	
10 S		<i>Pleurobis carinatus</i> O.F. MÜLLER, 1774																		
10 S		<i>Gyraulus arconicus</i> (FERUSSAC, 1807)	21																	
10 S		<i>Gyraulus crista</i> (LINNAEUS, 1758)	4																	
10 S		<i>Hippaidis complanatus</i> (LINNAEUS, 1758)																		
10 S		<i>Acroloxus lacustris</i> (LINNAEUS, 1758)																		
10 S		<i>Psidium liljeborgii</i> CLESSIN, 1886	22																	
10 S		<i>Anodonta cf. cygnea</i> (LINNAEUS, 1758)																		
10 SF)		<i>Bithynia tentaculata</i> (LINNAEUS, 1758)																		
10 SF) (+)		<i>Radix labiata</i> (ROSSMÄSSLER, 1835)	65																	
10 SF) (+)		<i>Sphaerium conreum</i> (LINNAEUS, 1758)	66																	
10 SF		<i>Unio tumidus</i> PHILIPSSON, 1788																		
10 SF		<i>Unio</i> sp.	3																	
10 SF (+)		<i>Psidium millium</i> HELD, 1836	14																	
10 SF (+)		<i>Psidium nitidum</i> JENYNS, 1832	60																	
10 SF (+)		<i>Psidium subtruncatum</i> MALM, 1855	85																	



Tafel:

Hydrobia cf. *ventrosa* (MONTAGU, 1803) – Cottbus-Nord, Eem-Warmzeit

1 – H 1,93/B 0,93 mm, 2 – H 1,54/B 0,88 mm, 3 – H 1,88/B 0,93 mm.

Pisidium moitessierianum PALADILHE, 1866 – Cottbus-Nord, Eem-Warmzeit

4 – LVa (H 1,35/B 1,45 mm), 5 – LVi (H 1,31/B 1,43 mm), 6 – RVa (H 1,20/B 1,36 mm), 7 – RVi (H 1,38/B 1,48 mm).

Erläuterungen: LV = linke Klappe, RV = rechte Klappe, a = von außen, i = nach innen, H = Höhe, B = Breite

Proben II/7 und II/12 des im ehemals tieferen Wasser gelegenen Profils II ist ein Hinweis, dass eine Verfrachtung von Molluskenschalen aus ufernäheren Bereichen eine größere Rolle gespielt haben kann.

Am wichtigsten ist die auf der Tafel (Bilder 1 bis 3) abgebildete und in den Pollenzonen 2/3 bis 7 fast durchgängig verbreitete Art, die mit großer Wahrscheinlichkeit zur Gruppe der Brackwasserarten der Familie der Hydrobiidae gehört. Wegen der großen Ähnlichkeit und Variabilität in der Schalenform ist die Bestimmung der Arten dieser Familie ein generell noch ungelöstes Problem. Die Form im eemwarmzeitlichen See von Cottbus ist der an der Ostseeküste rezent weit verbreiteten und auch in den holozänen Sedimenten des thüringischen ehemaligen Salzigen Sees massenhaft vorkommenden *Hydrobia ventrosa* ähnlich. Sie wird vorläufig als *Hydrobia cf. ventrosa* bezeichnet und ebenfalls als Anzeiger einer Versalzung gesehen, eine Aussage zum Versalzungsgrad ist aber nicht möglich. Da sie mit maximal 2 mm Höhe deutlich kleiner ist, könnte es sich auch um eine eigene Art handeln.

9. Ursache der Versalzung des eemwarmzeitlichen Sees von Cottbus

Da eine Verdunstungsversalzung bei den bekannten Klimaverhältnissen der Eem-Warmzeit ausgeschlossen werden kann, ist das Zechstein-Salinar sehr wahrscheinlich die Quelle für die Versalzung des ehemaligen Seebeckens. Der Aufstieg von Sole könnte über eine Störungszone im Bereich der Trinitzer Rinne erfolgt sein, eine solche rheinisch streichende Störungszone wird vermutet, konnte aber bisher nicht nachgewiesen werden.

Die tiefste Stelle des ehemaligen Sees liegt bei etwa 33 m NN. Im gesamten Raum Cottbus ist nach HANNEMANN & SCHIRRMAYER (1998) rezent eine Salzwasserführung in den Grundwasserleitern oberhalb von 0 m NN nicht bekannt und ein in der älteren Literatur erwähnter Salzwasseraustritt an der Oberfläche bei Cottbus ist sehr zweifelhaft (SCHIRRMAYER 1996). Über eine Versalzung des Sumpfungswassers aus den bis etwa -20 m NN reichenden Absenkungstrichtern der Tagebaue findet sich in der Literatur kein Hinweis. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist die Versalzung des eemwarmzeitlichen Sees deshalb wohl nur ein episodisches Ereignis gewesen.

10. Zusammenfassung

Mit der Ostrakodenfauna aus dem Tagebau Cottbus-Nord liegen nunmehr zusammen mit Gröbern (FUHRMANN & PIETRZENIUK 1990a) und Schönfeld (PIETRZENIUK 1991) drei Faunen eemwarmzeitlicher Seeablagerungen vor. Gemeinsames Merkmal sind die reichlichen und durchgehend verbreiteten amphigonen Populationen von *Limnocythere inopinata*, ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zu den älteren limnischen Interglazialen Grabschütz (FUHRMANN & PIETRZENIUK 1990b) und Neumark-Nord (FUHRMANN & PIETRZENIUK 1990c, FUHRMANN eingereicht). Die Versalzung im See bei Cottbus schließt auch aus, dass das Fehlen der amphigonen *Limnocythere inopinata* in Grabschütz und im Mittel- und Spätabschnitt des Interglazials von Neumark-Nord durch eine Versalzung dieser Gewässer verursacht worden wäre. Wichtig sind auch die auf die Eem-Warmzeit beschränkten vier Leitarten. *Cypridopsis groeberensis* wurde in allen drei Vorkommen nachgewiesen, *Vestalenula pagliolii* und *Cypridopsis hartwigi* in Schönfeld und Cottbus, *Limnocythere stationis* in Gröbern und Schönfeld.

Die Unterschiede zwischen den drei Vorkommen resultieren in erheblichem Maße daraus, dass Gröbern und Schönfeld Flachwasserablagerungen unterschiedlicher Größe sind

und Cottbus eine Ablagerung des tiefen Wassers ist. Aber es deuten sich auch regionale Unterschiede an, die wohl klimatisch bedingt sind, so unterscheidet sich die Fauna von Gröbern stärker von den beiden Vorkommen aus der Lausitz.

11. Danksagung

Ein besonderer Dank gilt Frau Dr. Jaqueline STRAHL vom Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg für die Bereitstellung der zitierten unveröffentlichten Berichte und Unterlagen.

Literatur

- BÖHME, G. (2015): Reste von Fischen aus dem Eem-Interglazial des Braunkohle-Tagebaues Cottbus-Nord. – Natur und Landschaft in der Niederlausitz **31**, S. 40-45, Cottbus.
- ERD, K. (1973): Pollenanalytische Gliederung des Pleistozäns der Deutschen Demokratischen Republik. – Zeitschrift für geologische Wissenschaften **1** (9), S. 1087-1103, Berlin.
- ERD, K. (1995): Zähltable des Eem-Interglazials aus dem Tagebau Cottbus-Nord 1983 – unveröffentlicht (Geoarchiv des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg).
- ERD, K. & J. STRAHL (2015): Pollenstratigraphische Bewertung der Eem-Profile I – III/1983 im Tagebau Cottbus-Nord, Niederlausitz. – Natur und Landschaft in der Niederlausitz **31**, S. 16-20, Cottbus.
- FRENZEL, P., D. KEYSER & F.A. VIEHBERG (2010): An illustrated key and (palaeo)ecological primer for recent to postglacial Ostracoda (Crustacea) of the Baltic Sea. – Boreas **39** (3), S. 567-575, Oxford.
- FUHRMANN, R. (1973): Die spätweichselglaziale und holozäne Molluskenfauna Mittel- und Westsachsens. – Freiburger Forschungshefte **C 278**, S. 1-121, Leipzig.
- FUHRMANN, R. (2006): Die rezente Ostrakodenfauna Mitteldeutschlands (Vorläufige Mitteilung). – Mauritiana **19** (3), S. 427-438, Altenburg. Gesamttext: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ostrakoden_rezent_Mitteldeutschland_193-2006.pdf
- FUHRMANN, R. (2008): Die Ostrakoden- und Molluskenfauna des Auelehmpfils Zeitz (Landkreis Burgenland) und ihre Aussage zum Klima sowie zur Landnutzung im jüngeren Holozän Mitteldeutschlands. – Mauritiana **20** (2), S. 253-281, Altenburg. Gesamttext: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ostrakoden_Mollusken_Auelehm_Holoz%C3%A4n_Zeitz_202-2008.pdf
- FUHRMANN, R. (2012): Atlas quartärer und rezenter Ostrakoden Mitteldeutschlands. – Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen **15**, S. 1-320, 142 Tafeln, Altenburg. http://www.mauritianum.de/web/wp-content/uploads/2013/07/Atlas_Ostracoda_Auszuege.pdf. Tafeln der einzelnen Arten, z. B. *Ilyocypris uncinatus*, unter: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ilyocypris_uncinatus.pdf.
- FUHRMANN, R. (eingereicht): Die Ostrakodenfauna der Interglazialbecken von Neumark-Nord (Geiseltal, Sachsen-Anhalt) und ihre Aussage zur stratigraphischen Stellung. – Mauritiana, Altenburg.
- FUHRMANN, R. & E. PIETRZENIUK (1990a): Die Ostrakodenfauna des Interglazials von Gröbern (Kreis Gräfenhainichen). – Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen **5**, S. 168-193, Altenburg.
- FUHRMANN, R. & E. PIETRZENIUK (1990b): Die Ostrakodenfauna des Interglazials von Grabschütz (Kreis Delitzsch). – Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen **5**, S. 202-227, Altenburg.
- FUHRMANN, R. & E. PIETRZENIUK (1990c): 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**, S. 161-166 und Beilage, Berlin.

HANNEMANN, M. & W. SCHIRRMAYER (1998): Paläohydrogeologische Grundlagen der Entwicklung der Süß-/Salzwassergrenze und der Salzwasseraustritte in Brandenburg. – Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge **5** (2), S. 61-72, Kleinmachnow.

KÜHNER, R., J. STRAHL, P. SÜSSMILCH & H.U. THIEKE (2008): Lithologische und pollenanalytische Befunde aus dem saalefrühglazialen Fluviatilkomplex (Tranitzer Fluviatil) und dem Eem-Interglazial im Tagebau Jänschwalde, Südbrandenburg. – Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge **15** (1/2), S. 1-21, Kleinmachnow/Cottbus.

KRUEGER, I. (1971): Diatomeenanalytische Untersuchung der Bohrung Cottbus Nord 1706/71. – unveröffentlichter Bericht vom 16.12.1971, Zentrales Geologisches Institut Berlin (Geoarchiv des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg).

LOŽEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – Rozprawy Ústředního ústavu geologického **31**, 374 S., 32 Tafeln; Prag.

NOWEL, W. (1996): Aktuelle Bemerkungen zur Gliederung des Saale-Komplexes im Quartär der Niederlausitz. – Natur und Landschaft in der Niederlausitz **17**, S. 54-77, Cottbus.

NOWEL, W. (2003): Zur Korrelation der Glazialabfolgen im Saale-Komplex Nord- und Mitteldeutschlands am Beispiel des Tagebaus Jänschwalde in Brandenburg. – Eiszeitalter und Gegenwart **52**, S. 47-83, Hannover.

NOWEL, W. (2007): Zur geologischen Entwicklung und Erforschung der Gegend um Klinge. – Natur und Landschaft in der Niederlausitz **24**, S. 9-52, Cottbus.

ORSAKOWSKY, R. (1981): Rohstoffliche und geologische Bewertung der Diatomeenschlufflagerstätte Cottbus-Nord im Bereich der pleistozänen Auswaschung zwischen den Kohlenfeldern Cottbus-Nord und Hornow-Jänschwalde. – unveröffentlichte Abschlussarbeit vom 30.04.1981, Bergakademie Freiberg (Geoarchiv des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg).

PIETRZENIUK, E. (1991): Die Ostrakodenfauna des Eem-Interglazials von Schönfeld, Kr. Calau (Niederlausitz). – Natur und Landschaft in der Niederlausitz, Sonderheft Eem von Schönfeld I, S. 92-116, Cottbus.

SCHIRRMAYER, W. (1996): Aus der Literatur überlieferte Angaben über natürliche Salzwasseraustritte an der Grundwasseroberfläche/Geländeoberfläche in Brandenburg. – Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge **3**, S. 94-96, Kleinmachnow.

STRAHL, J. (2008): Bericht zur pollenanalytischen Bearbeitung der Bohrung Cottbus-Nord 1706/71 (Brk CN 1706/71), Land Brandenburg. – unveröffentlichter Bericht vom 12.02.2008, Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (Geoarchiv des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg).

STRIEGLER, R. (2015): Fossilfunde aus dem großen Eem-Vorkommen südwestlich von Grötsch bei Cottbus, Niederlausitz. – Natur und Landschaft in der Niederlausitz **31**, S. 3-15, Cottbus.

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