

Brandenburg. geowiss. Beitr.	Cottbus	16 (2009), 1/2	S. 63-78	7 Abb., 2 Tab., 64 Lit.
------------------------------	---------	----------------	----------	-------------------------

Bio- und lithostratigraphische Untersuchungen an limnisch-fluviatilen Sedimenten aus dem Eem-Interglazial im unteren Peenetal (NE-Deutschland)

Bio- and lithostratigraphical investigations of Eemian limnic-fluvial sediments from lower Peene-valley (NE Germany)

STEFAN MENG, ANDREAS BÖRNER, JAQUELINE STRAHL & HANS ULRICH THIEKE

1. Einleitung

Für die ingenieurgeologische Erkundung der OPAL-Erdgasleitung wurden im Jahr 2007 an der Querung des Peenetales auf einer Trassenstrecke von 1 km landseitig insgesamt 12 Liner-Bohrungen bis in Teufen von 25 m und von Schwimmpontons direkt im Fluss Peene zwei Bohrungen á 40 m niedergebracht. Die ingenieurtechnische Auswertung erfolgte durch ein Fachbüro (FABER et al. 2007), die ersten Bohransprachen wurden vom Geologischen Dienst Mecklenburg-Vorpommern vor Ort betreut. Das qualitativ hochwertige Kernmaterial wurde nach der ersten Aufnahme im Bohrkernlager des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) in Stern-

berg gelagert. Bei der Kernaufnahme fiel in der Bohrung 8/007 (Ig Stp 8/007) zwischen 23-25 m besonders ein mol-luskenführender Sandhorizont auf, der in der nachfolgenden Detailaufnahme u. a. einen Schwerpunkt der Beprobung für malakologische Untersuchungen bildete (MENG 2008). Für die Pollenanalysen wurden dagegen feinkörnige Schluffpartien innerhalb dieses Horizontes ausgewählt und analysiert (STRAHL 2009). Weiterhin wurden Proben für sedimentologische und schwermineralogische Untersuchungen entnommen und freundlicherweise im Landeslabor Berlin Brandenburg (LLBB) aufbereitet. Die Auswertung übernahm Herr Dr. H. U. Thieke (Berlin). Für die lithostratigraphische Einstufung der erbohrten Geschiebemergel wurden die entsprechenden Horizonte mehrfach beprobt und petrographisch

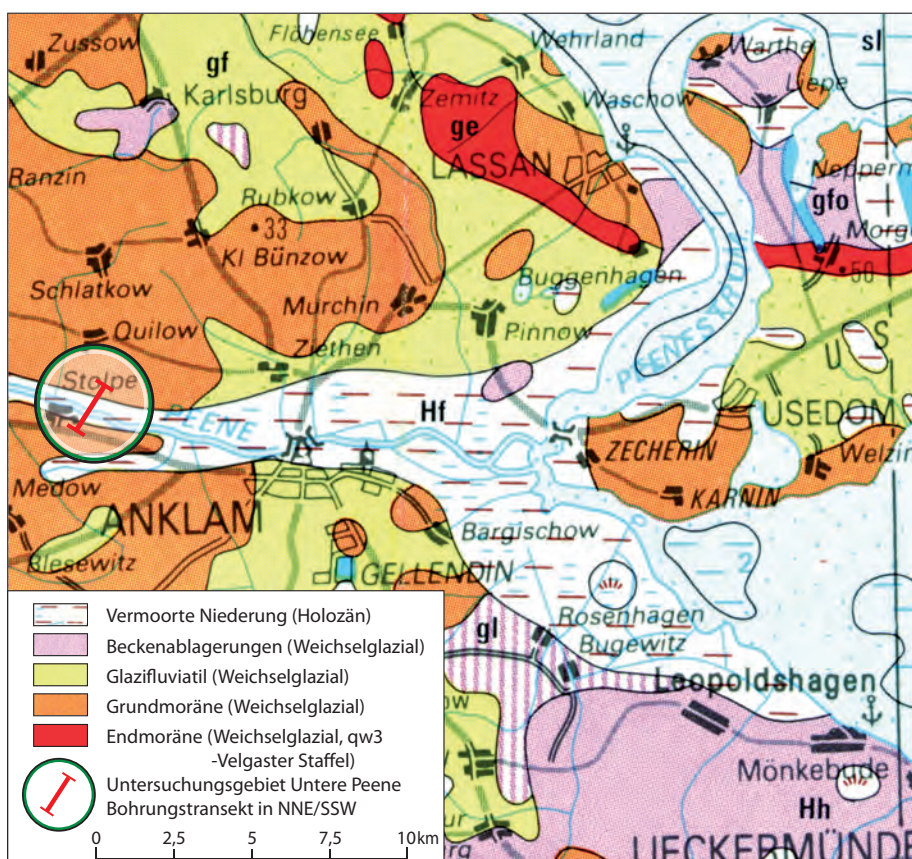


Abb. 1
Geologische Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes "Untereres Peenetal" (basierend auf BREMER 2000)

Fig. 1
General geological overview of investigation-area "Lower Peene-valley" (based on general geological map of BREMER 2000)

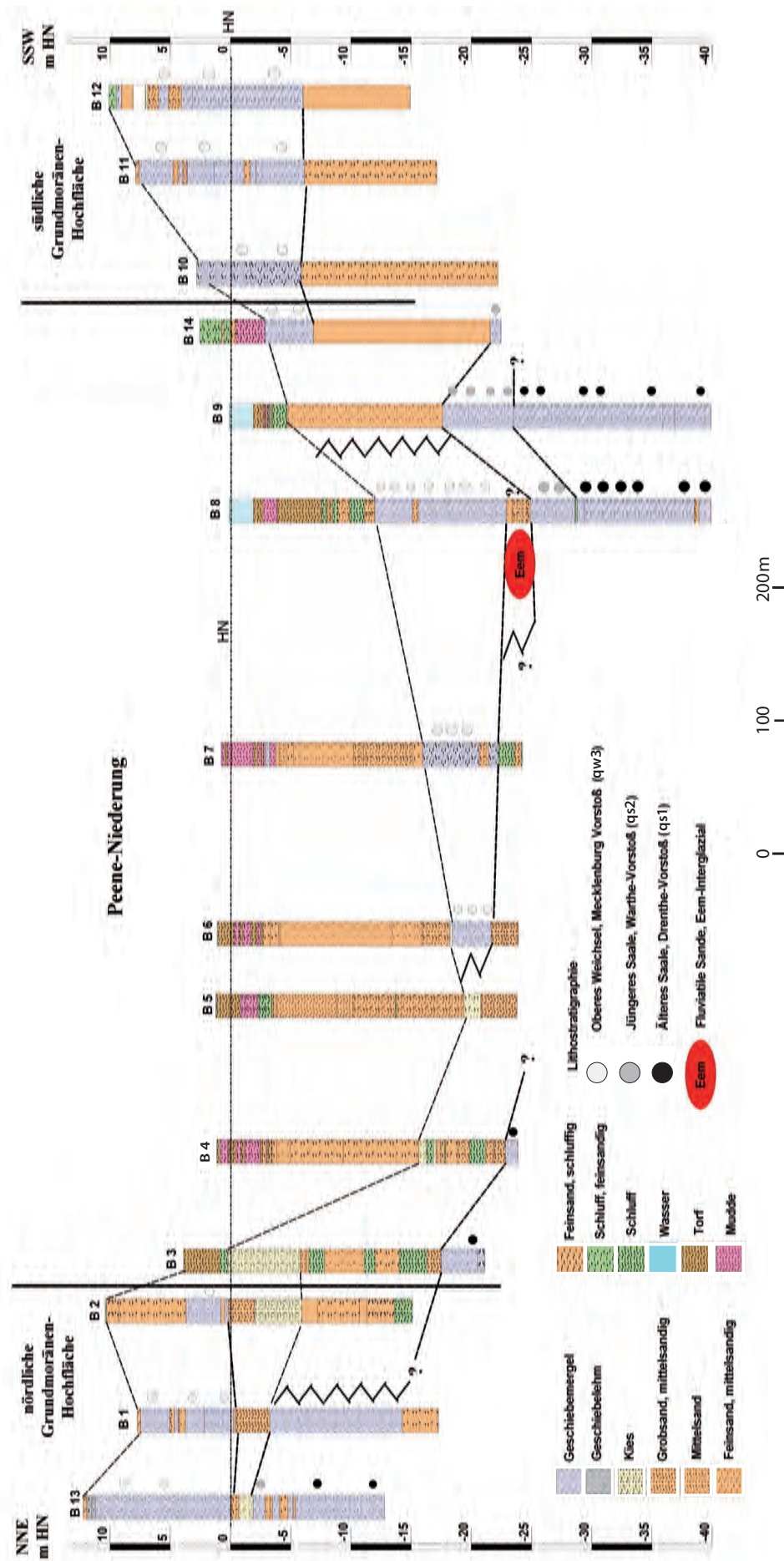


Abb. 2 Profilschnitt der Bohrungen im Unteren Peenetal mit lithostratigraphischer Einstufung der Grundmoränen
 Fig. 2 Cross section of drillings at lower Peene-valley with lithostratigraphical classification of tills

untersucht (BÖRNER & MÜLLER 2008). Der Nachweis eemzeitlicher fluviatiler Sedimente basiert auf einer erfolgreichen Kooperation mehrerer Institutionen. Die überregional relevanten Ergebnisse konnten nur durch die Zusammenarbeit von Spezialisten gelingen, was wiederum den Bedarf und den hohen Wert von fundierten Fachgutachten für die geologische Landesaufnahme zeigt.

2. Regionalgeologische Situation

Die Peene mit einem Einzugsgebiet von 5110 km² zählt zu den wenigen unverbauten und nicht stauregulierten Flüssen in Deutschland und ist deshalb fast vollständig in ihrem natürlichen Verlauf erhalten. Das Peenetal beginnt am nördlichen Auslauf des Kummerower Sees und endet in einer breiten Mündung in den Peenestrom. Es stellt ein durch Durchströmungsmoore, Wälder und Feuchtwiesen geprägtes Niederungsgebiet dar, dessen Genese im direkten Zusammenhang mit dem holozänen Meeresspiegelanstieg in der Ostsee (JANKE 1978) steht. Die niedrige Fließgeschwindigkeit sowie der geringe Durchfluss sind das Ergebnis des geringen Gefälles, das vom Kummerower See bis zur Mündung nur 24 cm auf rund 100 km Flusslänge beträgt.

Im ausgehenden Weichsel-Glazial vor etwa 15 000 Jahren fungierte das untere Peenetal im Bereich des heutigen Odermündungsgebietes als Schmelzwasserabflussbahn des skandinavischen Inlandeiskörpers der Mecklenburg-Phase (qw3). Die Schmelzwässer aus dem Gebiet des so genannten „Haffstausees“ (KEILHACK 1899) durchflossen in einem verwilderten Flusssystem (braided river system) das Peenetal in westlicher Richtung. Bei Demmin flossen die Schmelzwässer über das Grenztal (Trebel/Recknitz) in Richtung NW ab, akkumulierten dort die 20 m-Terrasse (JANKE 1978, 2002) und mündeten schließlich in das Ostseebecken.

Bei der Ortschaft Stolpe wird das Ost-West verlaufende Peenetal sowohl im Norden wie auch im Süden von Hochflächen umgrenzt. An der Oberfläche dieser flachwelligen Grundmoränenlandschaft streichen hier Geschiebemergel des Weichsel-Glazials aus (Abb. 1). In der vermoorten Niederung des Peenetals selbst stehen bis max. 8 m mächtige Torfe und Organomudden an, deren Mächtigkeiten zu den Talrändern hin abnehmen (Abb. 2). Nach den pollenanalytischen Untersuchungen von STRAHL (2009) liegt der Beginn der Akkumulation von organogenen Feindetritusmudden im Übergang Älteres/Jüngeres Atlantikum und steht mit der Erhöhung des Abflussniveaus durch die einsetzende Litorinatransgression im Ostseebecken in Zusammenhang (BÖRNER et al. 2008).

3. Kleingeschiebeanalysen und lithostratigraphische Einstufung der erbohrten Grundmoränen

Die in den Bohrungen erfassten Geschiebemergelhorizonte wurden mehrfach beprobt und insgesamt 53 Proben auf ihren Kleingeschiebebestand nach TGL 25252, Blatt 1-5 (1971) untersucht und eingestuft (BÖRNER & MÜLLER 2008).

Im geologischen Schnitt (Abb. 2) sind zwei Geschiebemergelhorizonte erkennbar, die an den Talrändern am Nordhang durch glazifluviatile Sande und Kiese und am Südhang durch glazifluviatile bis glazilimnische Feinsande getrennt sind. Im Tal selbst erreichen die zwischengelagerten Sedimente nur noch Mächtigkeiten von 2-3 m. Direkt unter dem heutigen Peenelauf traten in der Bohrung 8/007 zwischen beiden Geschiebemergelhorizonten bei -23 bis -25 m HN stark molluskenführende Sande auf, deren Zusammensetzung im weiteren Text detailliert erörtert wird.

Der an den Talrändern in Mächtigkeiten von max. 12 m auftretende obere Geschiebemergelhorizont entspricht seiner Position und auch seiner Kleingeschiebezusammensetzung nach der Moräne der Mecklenburg Phase (qw3). Dieser letzte größere weichselzeitliche Vorstoß ist in Mecklenburg-Vorpommern im Gegensatz zu den älteren hochweichselzeitlichen Moränen durch eine stärker baltisch geprägte Kleingeschiebezusammensetzung seiner Moräne geprägt (Abb. 3). Die sonst für die weichselglazialen Geschiebemergel der Brandenburg/Frankfurt Phase (qw1) und der Pommern Phase (qw2) typischen höheren Werte an Paläozoischen Schiefern (PS) und Sandsteinen (S) fehlen weitgehend in dem hier untersuchten Bereich des Peenetals und werden in den Kleingeschiebespektren der qw3-Geschiebemergel nur selten erreicht. Die häufig sandig ausgeprägten Geschiebemergel dieses jüngsten weichselglazialen Vorstoßes sind im Odermündungsgebiet regional weit verbreitet (RÜHBURG & KRIENKE 1977) und lassen sich bis zur Randlege der Rosenthaler Staffel (qw3) flächenhaft verfolgen (RÜHBURG 1987).

Der in der Bohrung 8/007 direkt unter den eeminterglazialen Sanden folgende Geschiebemergel weist bei generell geringen Anteilen an Paläozoischen Schiefern (PS) und Sandsteinen (S) ebenfalls ein baltisch geprägtes Kleingeschiebespektrum (qs2 nach TGL 25232, 1971) mit erhöhten Werten an Paläozoischen Kalksteinen (PK) und bei vereinzelten Proben erhöhte Dolomitgehalte (D) auf. Die Zweigliederung des Saale-Glazials in älteren Drenthe- (qs1) und jüngeren Warthe-Vorstoß (qs2) hat sich in Mecklenburg-Vorpommern als tragfähig erwiesen, wobei dieses markante „baltische“ Kleingeschiebespektrum vor allem im oberen Bereich der Saale-Abfolge nachzuweisen ist (MÜLLER 2004). Die Zugehörigkeit der Kleingeschiebeanalysen aus dieser baltisch geprägten Moräne zum Jüngeren Saale-Vorstoß (Warthe-Vorstoß s. str.) wird auch durch die geologischen Lagerungsverhältnisse gestützt, zum einen durch die Überlagerung der Moräne durch eemzeitliche fluviatile Sande im Peenetal und zum anderen trennen am südlichen Talrand (Abb. 2, Bohrung 9/007 und 14/007) ca. 15 m mächtige Beckensedimente die Moräne des Jüngeren Saale-Vorstoßes (qs2) vom hangenden Geschiebemergelhorizont der weichselglazialen Mecklenburg Phase (qw3).

Das regionale Fehlen der älteren weichselzeitlichen Geschiebemergel der Brandenburg/Frankfurt (qw1) und der Pommern Phase (qw2) bzw. die direkte Überlagerung der

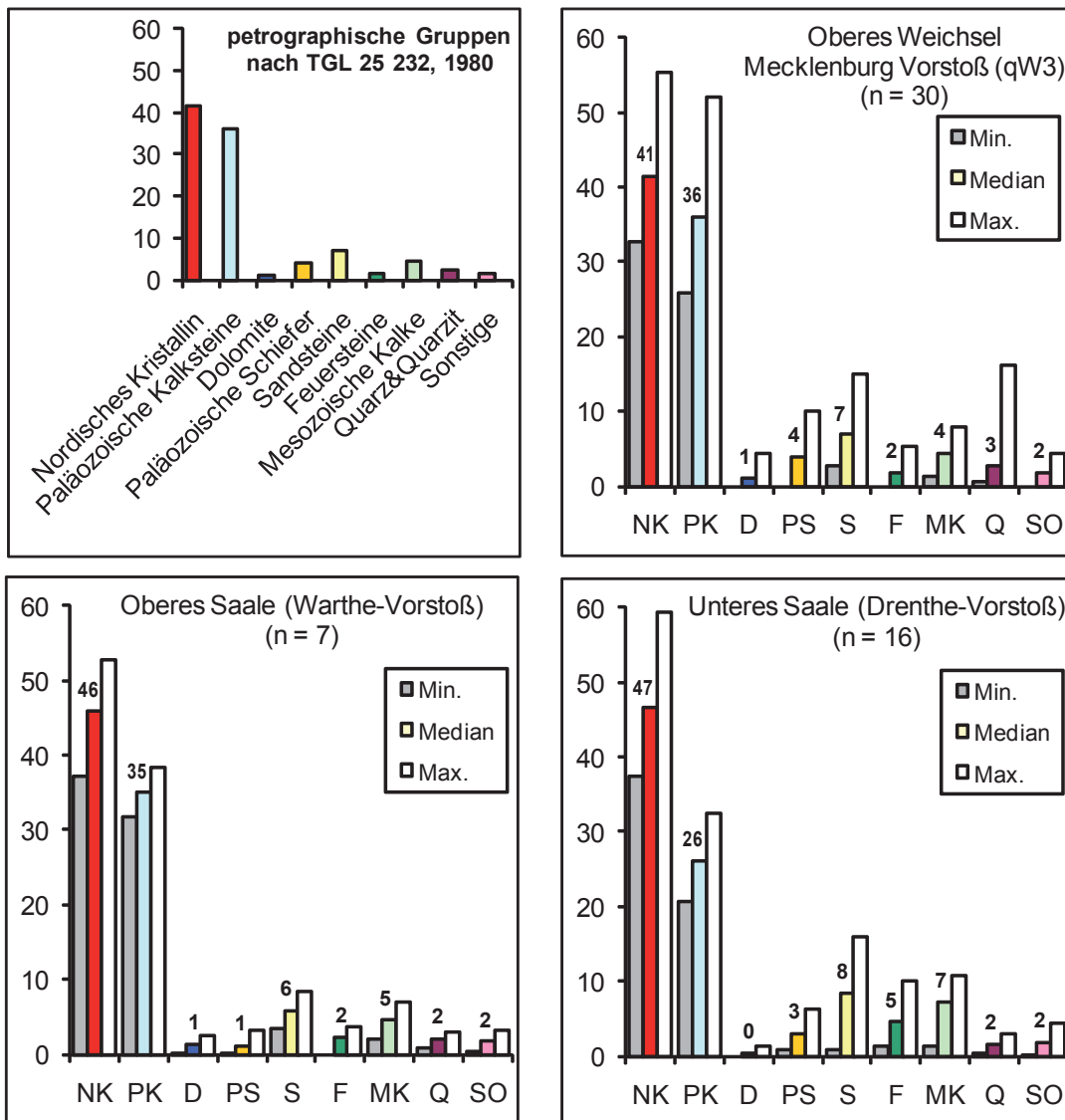


Abb. 3

Grafische Darstellung der Ergebnisse der petrographischen Untersuchungen von Kleingeschieben (4-10 mm) aus Geschiebemergelproben der Bohrungen im Unteren Peenetal

Fig. 3

Diagram concerning results of petrographical classification of till pebble analysis (4-10 mm) from drilling samples from lower Peene-valley

Geschiebemergel des Jüngeren Saale-Vorstoßes mit qs2-Kleingeschiebespektrum (vgl. TGL 25 232, 1971) durch die qw3-Moräne wurde schon bei einer Revision der Einstufung von Geschiebemergeln in Bohrungen aus der Region um Anklam (BÖRNER & MÜLLER 2002) festgestellt und wird durch die vorliegenden Untersuchungen von Stolpe bestätigt.

Im Peenetal unterlagern Geschiebemergel des saalezeitlichen Hauptvorstoßes (Drenthe-Vorstoß s. str.) unterhalb -30 m HN unmittelbar die Moräne des Jüngeren Saale-Vorstoßes. Die Kleingeschiebespektren entsprechen dem qs1-Spektrum nach TGL 25232 (1971), in welchem die Gruppe

des Nordischen Kristallins (NK) gegenüber den Paläozoischen Kalksteinen (PK) eindeutig dominiert. Gegenüber dem konstanten Übergewicht und Verhältnis von NK>PK sind die starken Schwankungen der übrigen Kleingeschiebegruppen, wie Sandsteine (S), Feuersteine (F) und Mesozoische Kalksteine (MK) auffällig (vgl. Abb. 3).

Der Wert von Kleingeschiebeanalysen zur Einstufung von Geschiebemergeln aus Bohraufschlüssen wird über die vertikal auftretenden petrographischen Differenzen verschieden alter Geschiebemergelhorizonte belegt (vgl. RÜHBURG 1999). Durch die Detailbeprobung und Mehrfach-Analysen waren in den untersuchten Profilen von Stolpe eine regio-

nale Verknüpfung und die stratigraphische Zuordnung der erbohrten Geschiebemergel möglich. Trotz tendenziell einheitlicher Kleingeschiebezusammensetzungen, zeigen in der qs1-Moräne auftretende Schwankungen von einzelnen Kleingeschiebegruppen lokale Unterschiede an, die nicht zwingend zu einer Ausweisung von „Sub-Fazies“ führen muss. Die starke Ähnlichkeit der Kleingeschiebespektren von Geschiebemergeln des Jüngsten Weichsel-Vorstoßes (Mecklenburg Phase) und des Jüngeren Saale-Vorstoßes (Warthe-Vorstoß s. str.; qw3- zu qs2-Spektren) zeigt bei einer direkten Übereinanderfolge und dem Fehlen eines biostratigraphischen Markers beispielhaft die regionalen Probleme einer nur auf lithostratigraphische Untersuchungen gestützten Einstufung von Moränen auf.

4. Sedimentologische und schwermineralogische Befunde

Aus dem Teufenbereich 23,0 bis 25,0 m der Bohrung 8/007 wurden vier Proben sedimentpetrographisch untersucht. Die sandig-schluffige Einschaltung zwischen dem liegenden jungsaalezeitlichen (qs2) und dem hangenden weichselzeitlichen qw3-Geschiebemergel ist in mehrfacher Hinsicht interessant. Zum einen ist sie biostratigraphisch eindeutig als eemzeitliches Sediment bestimmt worden (s. ff.) und zum anderen ist sie minerogen ausgebildet. Da in Nordost-

deutschland eemzeitliche Ablagerungen größtenteils organogener Zusammensetzung sind, haben sandig-schluffige Eemsedimente bisher einen ausgesprochenen Seltenheitswert (BROSE et al. 2006).

Sedimentologisch handelt es sich um eine Folge mit „fining up“, da sich deren Korngröße generell vom Liegenden zum Hangenden von Grobsand über Feinsand zu Schluff entwickelt. Anhand von Trockensiebungen wurde eine Sortierung von mäßig bis sehr schlecht (1,4-2,0 nach TRASK 1932) bzw. von mittel bis sehr schlecht ($Q\ 3/Q\ 1 = 2,0-4,3$ nach FÜCHTBAUER 1988) ermittelt. Sowohl der geringe Probenumfang als auch die starke Streuung der Sortierung schränken, wie so häufig in quartären Sedimenten, die Aussagekraft der Korngrößenanalyse für die Faziesbeschreibung ein. Unter Berücksichtigung aller biostratigraphischen und lithologischen Befunde wird ein relativ ruhiges limnisch-fluviatiles Ablagerungsmilieu angenommen.

Zur Untersuchung der Schwerminerale und ihrer Häufigkeit im eemzeitlichen Profilabschnitt wurden die Fraktionen 100-200 μm und 63-100 μm mit Tetrabromethan im Sindowski-Scheidetrichter getrennt und mindestens 300 transparente Körner je Gelatinepräparat polarisationsmikroskopisch bestimmt. Der Mittelwert der Häufigkeit in beiden Fraktionen ist für die wesentlichsten Schwerminerale im Diagramm in Abbildung 4 dargestellt.

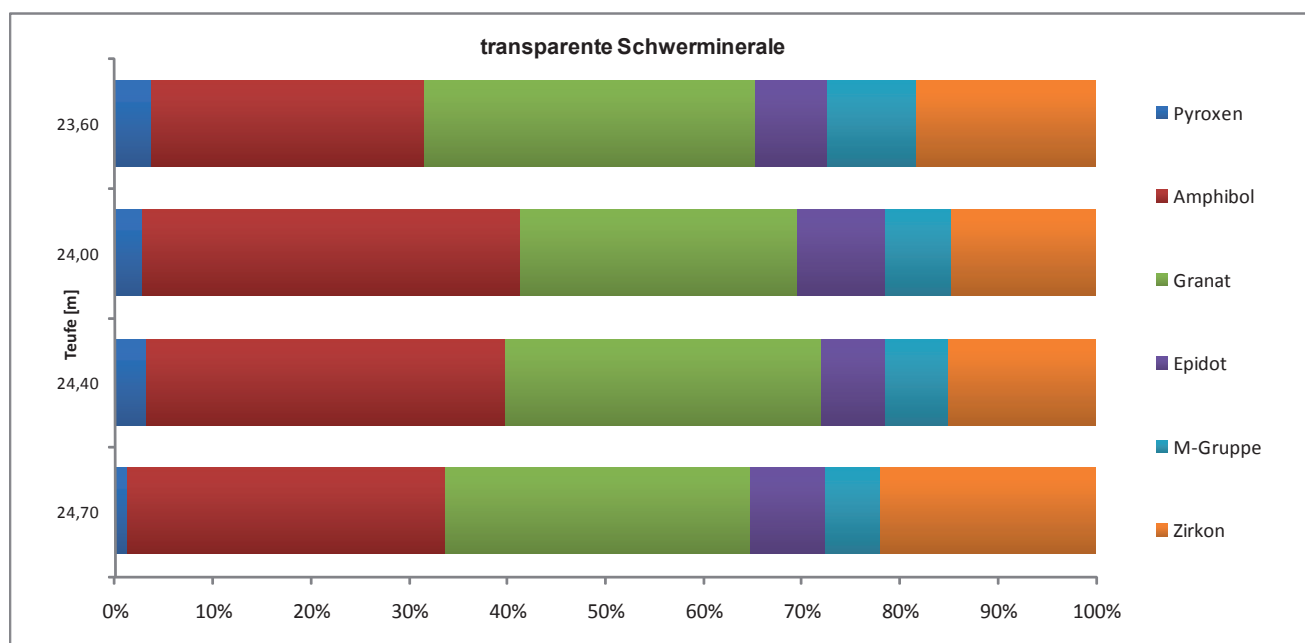


Abb. 4

Häufigkeitsverteilung der durchsichtigen Schwerminerale und ihrer relativen Gehalte aus dem eemzeitlichen Abschnitt des Bohrprofils Ig StpWo 8/007

M-Gruppe: Andalusit, Apatit, Topas, Turmalin, Rutil, Disthen, Staurolith, Sillimanit

Fig. 4

Frequency distribution of the transparent heavy minerals and their relative content from the Eemian part of the drilling profile Ig StpWo 8/007

M-group: andalusite, apatite, topaz, tourmaline, rutile, cyanite, staurolite, sillima

Entsprechend der stratigraphischen Position der sandig-schluffigen Einschaltung trägt die unterste Probe (24,7-24,9 m) noch Merkmale und den Mineralbestand seines saalezeitlich geprägten Einzugsgebietes mit etwa gleichen Anteilen von Amphibol (32 %) und Granat (31 %) sowie 22 % Zirkon (Abb. 4). Demgegenüber weisen die beiden Proben im mittleren Profilschnitt (24,0-24,6 m) einen geringen Anstieg der instabilen Minerale Pyroxen (3 %) und Amphibol (36-38 %) auf, bei gleichzeitiger Abnahme des stabilen Zirkons (15 %). Diese relativen Schwankungen werden als Anzeichen einer klimatisch intensivierten Verwitterung der Böden mit verstärkter Desintegration amphibolhaltiger nordischer Kristallineschiebe gedeutet. Hier wurden auch Spuren (< 1 %) von Glaukonit gefunden, die, koinzidierend mit den palynologischen Ergebnissen, wohl nicht als Anzeiger einer auch nur kurzzeitigen marin-brackischen Ingression angesehen werden können, da die malakologischen Befunde dagegen sprechen (s. ff.).

Offensichtlich ist im untersuchten Profil nur der Beginn des warmzeitlichen Verwitterungsprozesses erhalten, denn in der obersten Probe (23,6-23,8 m, Abb. 4) machen sich mit der Abnahme von Amphibol (28 %) und der Zunahme von Granat (34 %) und Zirkon (18 %) bereits wieder die Anzeichen eines glazifluviatilen Milieus bemerkbar. Wie aus der Abbildung 4 ersichtlich ist, schwanken die relativen Schwermineralgehalte nur geringfügig um 1 % und auch die separat ermittelten Gehalte an opaken Schwermineralen (35-42 %, Sulfide und Oxide, hier nicht dargestellt), bestätigen relativ ruhige und gleichbleibende Sedimentationsbedingungen.

Die Summe der lithologischen Befunde charakterisiert die eemzeitliche Sedimentfolge als ein unvollständiges Interglazialprofil. Vermutlich wurde es in einem flachen aber ausgedehnten limnisch-fluviatilen Akkumulationsgebiet mit einem niedrigerenergetischen hydrologischen Regime (stagnierende Flusseen) abgelagert und fluviatil-erosiv gekappt. Ähnliche Sedimentationsbedingungen sind am spätesten-

bis frühsaaleglazialen Berliner Elbelauf (STRAHL & THIEKE 2002) bzw. am Eem-Vorkommen von Strausberg (30 km östlich von Berlin, MÜLLER et al. 2008) beobachtet worden.

5. Paläozoologische Untersuchungen

Die in der Peeneau in der Bohrung 8/007 in ca. 23-25 m Tiefe angetroffenen Sande enthielten eine individuenreiche, interglaziale limnisch-fluviatil geprägte Molluskenfauna (Tab. 1; Abb. 6). Nachgewiesen wurden insgesamt 30 Süßwasserarten (2 855 Individuen aus 8 Proben). Terrestrische Elemente fehlen völlig. Für die fluviatilen Bedingungen sprechen insbesondere die Vorkommen der Flussmuschel *Unio crassus*, der Kahnschnecke *Theodoxus fluviatilis* (Abb. 5) sowie der Erbsenmuscheln *Pisidium amnicum* und *Pisidium supinum*.

Insgesamt lassen jedoch die dominierenden Arten dieser Fauna, mit der Schnauzenschnecke *Bithynia tentaculata*, der Kugelmuschel *Sphaerium corneum* und der Federkiemenschnecke *Valvata piscinalis* auf ein eher ruhiger fließendes Gewässer schließen. Dies belegen beispielsweise auch die Posthornschncke *Planorbarius corneus*, die Sumpfdeckelschnecke *Viviparus contectus*, die Schlammuschnecke *Radix auricularia* oder die Teichnapfschnecke *Acroloxus lacustris*. Die untersuchten Molluskenassoziationen sind gut mit den rezenten Faunen der Peene vergleichbar (ZETTLER 1998).

Die stratigraphische Zuordnung der Sande zum Eem-Interglazial kann letztlich durch die Führung mit *Theodoxus fluviatilis* abgesichert werden. Diese interglaziale Leitart ist bisher erst seit dem Eem bekannt geworden (u. a. BIBUS & RÄHLE 2003). Da limnisch-fluviatile Bildungen des Eems insgesamt nur selten überliefert wurden, sind dementsprechend auch eeminterglaziale Vorkommen von *T. fluviatilis* ausgesprochen selten. Nachgewiesen wurde die Art beispielsweise im Neckar-Gebiet in Süd-Deutschland (BIBUS

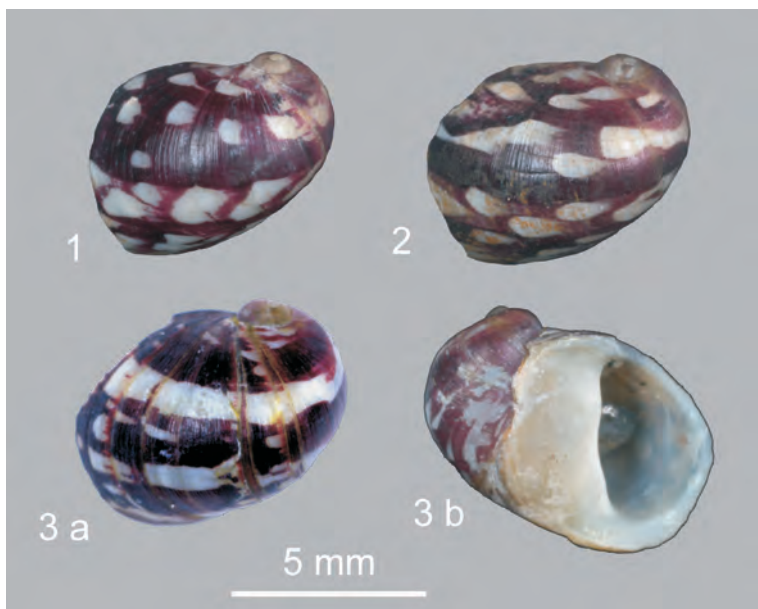


Abb. 5

Eemzeitliche Mollusken aus dem unteren Peenetal

1 - *Theodoxus fluviatilis* (Probe 2/3),

2 - *Theodoxus fluviatilis* (Probe 2/4),

3a-3b - *Theodoxus fluviatilis* (Probe 2/5)

Fig. 5

Eemian molluscs from lower Peene-valley

1 - *Theodoxus fluviatilis* (sample 2/3),

2 - *Theodoxus fluviatilis* (sample 2/4),

3a-3b - *Theodoxus fluviatilis* (sample 2/5)

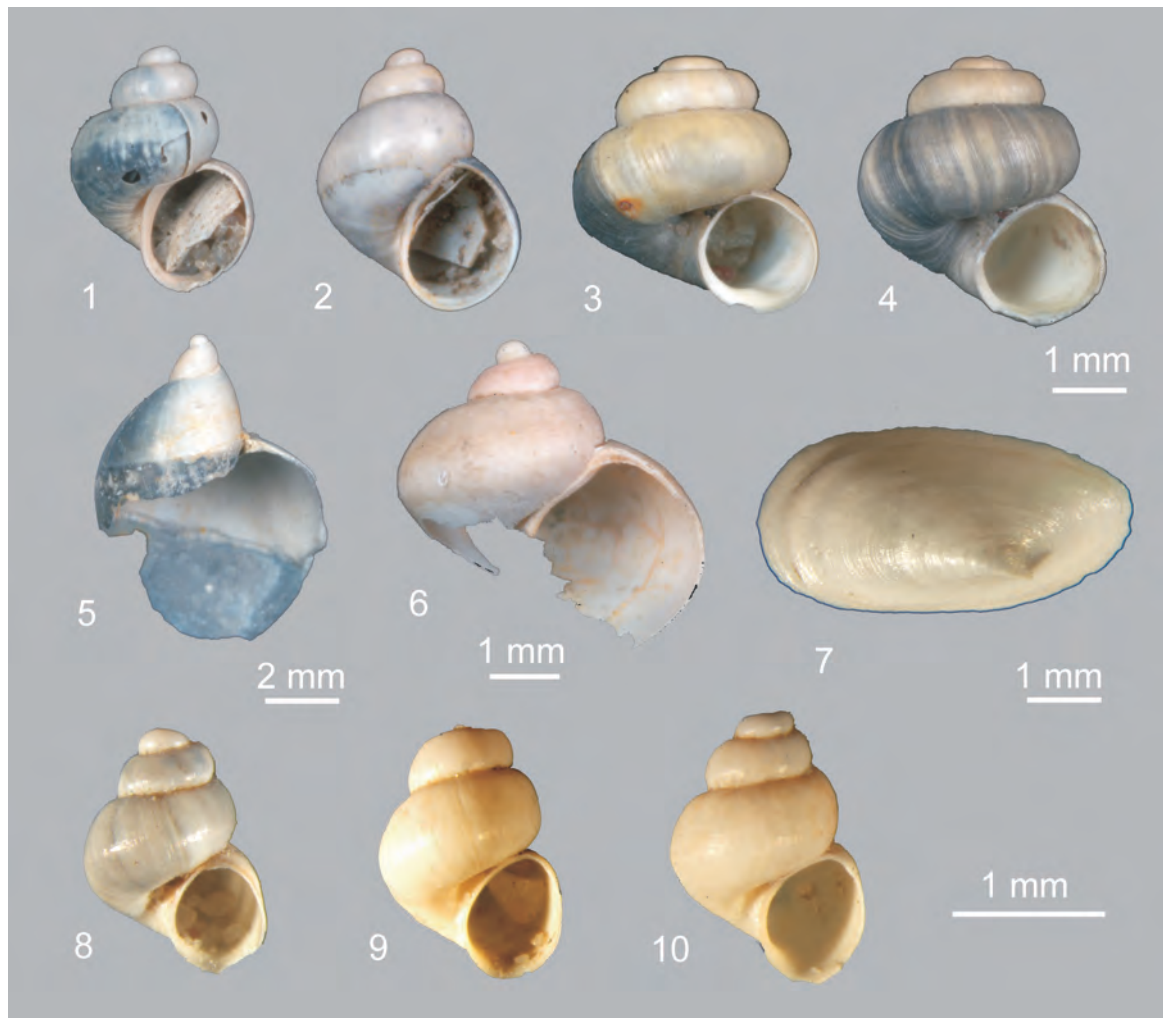


Abb. 6

Eemzeitliche Mollusken aus dem unteren Peenetal

1 - *Bithynia leachii* (Probe 1/3), 2 - *Bithynia tentaculata* (Probe 2.4), 3-4 *Valvata piscinalis* (Probe 1/2), 5 - *Radix auricularia* (Probe 1/3), 6 - *Viviparus contectus* (Probe 1/3), 7 - *Acroloxus lacustris* (Probe 2/5), 8-10 *Marstoniopsis scholzi* (Probe 1/3)

Fig. 6

Eemian molluscs from lower Peene-valley

1 - *Bithynia leachii* (sample 1/3), 2 - *Bithynia tentaculata* (sample 2.4), 3-4 *Valvata piscinalis* (sample 1/2), 5 - *Radix auricularia* (sample 1/3), 6 - *Viviparus contectus* (sample 1/3), 7 - *Acroloxus lacustris* (sample 2/5), 8-10 *Marstoniopsis scholzi* (sample 1/3)

& RÄHLE 2003) sowie in limnisch beeinflussten marinen Eem-Ablagerungen von Offenbüttel in Nord-Deutschland (JAECKEL 1963, HINSCH 1985). Für *Viviparus contectus* sind ähnliche Verhältnisse anzunehmen, da ebenfalls keine abgesicherten Angaben zu älteren Vorkommen (Prä-Eem) dieser Art vorliegen (Abb. 6). So wird das Holstein-Interglazial im Vergleich zum Eem noch von bereits im mittleren Pleistozän ausgestorbenen Schnecken, wie *Theodoxus serratilineiformis* und *Viviparus diluvianus*, charakterisiert.

Bemerkenswert sind zudem die Nachweise der Zwergdeckelschnecke *Marstoniopsis scholzi* (Synonym von *M. insubrica*?), da diese Art aus dem Pleistozän von Deutschland bisher offenbar unbekannt (Abb. 6) aber beispielsweise für

Dänemark angegeben ist (vgl. GLÖER 2002). FALNIOWSKI & WILKE (2001) vertreten die Meinung, dass es sich bei der hauptsächlich mitteleuropäisch-baltisch verbreiteten *M. scholzi* (ZETTLER 1999, GLÖER 2002, GLÖER & ZETTLER 2005, MÜLLER 2008) um ein Synonym der südalpinen *M. insubrica* (KÜSTER 1853) handelt. Problematisch bleibt hierbei die Bewertung der paläozoogeographischen Beziehungen, zumal exemplarisch aus dem Pleistozän des mitteldeutschen Raumes, trotz der vorliegenden großen Untersuchungsdichten (u. a. MANIA 1973), *Marstoniopsis* bisher nicht bekannt geworden ist. Wegen der allgemeinen Seltenheit fluviatiler Faunen des Eems sowie dem Erstnachweis von pleistozänen *Marstoniopsis scholzi* in Deutschland, besitzt diese Fauna eine überregionale Bedeutung.

Taxa	Pr.Nr.	1/1	1/2	1/3	2/1	2/2	2/3	2/4	2/5
Mollusca									
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (LINNAEUS 1758)		3	2			1	3	4	3
<i>Viviparus contectus</i> (MILLET 1813)				1					
<i>Marstoniopsis scholzi</i> (A. SCHMIDT 1856)		1	9	1					5
<i>Bithynia tentaculata</i> (LINNAEUS 1758)		70	97	105	72	55	203	234	828
<i>Bithynia leachii</i> (SHEPPARD 1823)			2	4				1	4
<i>Valvata cristata</i> O. F. MÜLLER 1774			10	1	1			5	8
<i>Valvata piscinalis</i> (O. F. MÜLLER 1774)		2	45	26	10	17	12	14	50
<i>Acroloxus lacustris</i> (LINNAEUS 1758)									4
<i>Lymnaea stagnalis</i> (LINNAEUS 1758)						1		1	2
<i>Radix auricularia</i> (LINNAEUS 1758)		2	1	1	1		1		8
<i>Radix</i> cf. <i>balthica</i> (LINNAEUS 1758)					1				3
<i>Radix</i> sp.		frg	1	frg			frg	1	frg
<i>Myxas glutinosa</i> (O. F. MÜLLER 1774)									1
Lymnaeidae						frg		frg	frg
<i>Gyraulus crista</i> (LINNAEUS 1758)									3
<i>Planorbarius corneus</i> (LINNAEUS 1758)		2	1	2			1		4
<i>Unio tumidus</i> PHILIPPSON 1788									3
<i>Unio crassus</i> PHILIPPSON 1788			1		2	1	5	3	9
<i>Unio</i> sp.		frg	frg	frg	frg	frg	frg	frg	frg
<i>Anodonta anatina</i> (LINNAEUS 1758)									1
<i>Anodonta</i> sp.				frg	1				frg
<i>Pseudanodonta complanata</i> (ROSSMÄSSLER 1835)									1
<i>Sphaerium corneum</i> (LINNAEUS 1758)		15	42	38	20	10	40	70	524
<i>Pisidium amnicum</i> (O. F. MÜLLER 1774)		2	1	1		2	2	3	11
<i>Pisidium henslowanum</i> (SHEPPARD 1823)			4			3	1	3	20
<i>Pisidium</i> cf. <i>henslowanum</i> (SHEPPARD 1823)		1					3		
<i>Pisidium supinum</i> A. SCHMIDT 1851							1		20
<i>Pisidium milium</i> HELD 1836				1				1	1
<i>Pisidium subtruncatum</i> MALM 1855			1						3
<i>Pisidium nitidum</i> JENYNS 1832			2				1		3
<i>Pisidium casertanum</i> (POLI 1791)								1	
<i>Pisidium casertanum ponderosum</i> (STELFOX 1918)		2	1				2		6
<i>Pisidium moitessierianum</i> PALADILHE 1866				1					
Arten: 30		12	16	14	8	9	14	14	28
Individuen: 2855		102	221	185	110	92	277	343	1525
Pisces									
<i>Perca fluviatilis</i> LINNAEUS 1758		X							X
<i>Rutilus rutilus</i> (LINNAEUS 1758)			X	X		X	X	X	X
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (LINNAEUS 1758)							X		
Salmoniformes						X			
<i>Esox lucius</i> LINNAEUS 1758							X		X
Mammalia									
<i>Apodemus</i> sp.									X

Tab. 1

Mollusken (Mollusca; absolute Individuenzahlen, frg - Fragmente), Säugetiere (Mammalia) und Fische (Pisces): Probe 1/1 (25,00-24,65 m), Probe 1/2 (24,65-24,35 m), Probe 1/3 (24,35-24,00 m), Probe 2/1 (24,00-23,90 m), Probe 2/2 (23,90-23,70 m), Probe 2/3 (23,70-23,50 m), Probe 2/4 (23,50-23,30 m), Probe 2/5 (23,30-23 m)

Tab. 1

Mollusca (absolut numbers of specimens, frg - fragments), Mammalia and Pisces: sample 1/1 (25,00-24,65 m), sample 1/2 (24,65-24,35 m), sample 1/3 (24,35-24,00 m), sample 2/1 (24,00-23,90 m), sample 2/2 (23,90-23,70 m), sample 2/3 (23,70-23,50 m), sample 2/4 (23,50-23,30 m), sample 2/5 (23,30-23 m)

Trotz der niedrigen Auenhöhenlage der Peene von nur wenigen Metern über HN sowie der Küstennähe dieses Vorkommens, konnten nach den Aussagen der Molluskenfaunen im Bereich der Peene bei Stolpe für den Zeitraum der Eem-Transgression im Ostseegebiet (Eem-Optimum, s. ff.) überraschenderweise keine marinen oder brackischen Einflüsse, wie u. a. für das Gebiet um Rostock-Schwaan (GEHL 1961), Herrnburg (RUSBÜLT 1959) und am Klein Klütz Höved (STEINICH in STRAHL et al. 1994; Abb. 7) festgestellt werden.

Vereinzelt fanden sich in den untersuchten Sedimenten auch Fischreste (Tab. 1). Ganz überwiegend handelt es sich um Zähne und Schuppen. Die vorgefundene Fauna mit Hecht (*Esox lucius*), Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), Plötze (*Rutilus rutilus*) und Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) verweist ebenfalls auf ruhigere Fließgeschwindigkeiten im Wohngewässer. Der Nachweis eines Vertreters der Lachsartigen (Salmoniformes) bekräftigt dagegen die fluviatilen Verhältnisse. Die vorliegende Fischfauna ist ebenfalls interglazial geprägt.

Nur ganz vereinzelt fanden sich Reste von Kleinsäuget. Determiniert werden konnte ein Molar der Waldmaus *Apodemus* sp.. Er kann als weiterer Anzeiger für interglaziale Bedingungen gewertet werden.

6. Pollenanalytische Untersuchungen

Von den insgesamt 13, aus dem Teufenbereich zwischen 23,10-24,41 m untersuchten Proben waren wegen der durchgehenden, z. T. extremen Pollenarmut der Sedimente nur drei Proben pollenstatistisch auswertbar. Es zeigte sich in allen Proben eine durchweg gleichbleibende Gehölzpollenflora mit Kiefer (*Pinus*), Hasel (*Corylus*), Eiche (*Quercus*), Erle (*Alnus*), Birke (*Betula*) sowie Linde (*Tilia*). Seltener erschienen Ulme (*Ulmus*), Esche (*Fraxinus*), Hainbuche (*Carpinus*), Fichte (*Picea*) und sehr selten Tanne (*Abies*) und Efeu (*Hedera*). Unter den generell niedrigen Nichtbaumpollenanteilen stachen nur Süß- (*Poaceae*) und Sauergräser (*Cyperaceae*) hervor.

Offene Wasserbereiche des Standortes wurden vor allem von Seerosengewächsen [Seerose (*Nymphaea*) und Teichrose (*Nuphar*)], seltener Ährentausendblatt (*Myriophyllum spicatum*), Hornblatt (*Ceratophyllum*) und vermutlich vom Gemeinen Schwimmpflanz (*Salvinia natans*, kein Glochidiennachweis, so dass der Große Algenfarn (*Azolla filiculoides*) als Beleg für ein prä-eemzeitliches Alter ausfällt] eingenommen. Die ebenfalls nachgewiesene Algenflora wurde durch die Zahnradalgen *Pediastrum boryanum* und *P. kawraiskyi* sowie auch verschiedene Diatomeen gebildet. Versumpfte Bereiche bzw. Riede an den Standorträndern besiedelten überwiegend monoletale Farne, Schachtelhalm (*Equisetum*), Rohr- oder Igelkolben (*Typha-Sparganium*-Typ) sowie Torfmoos (*Sphagnum*).

Für den gesamten Profilabschnitt wird eine Sedimentation während des Klimaoptimums des Eem-Interglazials angenommen, die sich aufgrund der gleichbleibenden Florenzu-

sammensetzung im Zeitraum Ende PZ 4 (Eichenmischwald-Hasel-Zeit) bis Beginn PZ 5 (Hasel-Eiben-Linden-Zeit) nach ERD (1973a, Tab. 2), also in relativ kurzer Zeit abspielte. Ein holozänes Alter ist mit Sicherheit und ein holsteinzeitliches Alter mit großer Wahrscheinlichkeit aufgrund der u. a. sehr hohen Hasel- und zu geringen Fichtenanteile sowie des fehlenden sicheren Nachweises von *Azolla filiculoides* auszuschließen.

Aufgrund des offensichtlich fluviatil beeinflussten Milieus (genetische Vergleiche mit den holsteinzeitlichen Ablagerungen des Berliner Elbelaufs böten sich hier an, vgl. u. a. STRAHL & THIEKE 2002) treten permanent präquartäre Sporomorphen in Erscheinung, deren Anteile jedoch teufenaufwärts von mehr als 50% auf 8% zurückgehen. Ähnliche Pollenspektren finden sich aber auch in den bisher aus brackisch-marinen Ablagerungen des Eem untersuchten Proben (u. a. STRAHL et al. 1994). Insbesondere angesichts der ebenfalls nachgewiesenen Dinozysten und des vorn angeführten Glaukonits ließe sich zunächst eine Ingression des Eem-Meeres entlang des Peenetales vermuten. Dem widerspricht jedoch die von marinen Zeigern völlig freie Molluskenfauna, so dass auf eine ausschließliche Resedimentation sowohl der Palynomorphen als auch des Glaukonits aus älteren Ablagerungen (überwiegend Tertiär, aber auch Mesozoikum) geschlossen werden muss. Eher zeigt sich hier möglicherweise eine dem Zeitraum der Litorinatransgression im holozänen Klimaoptimum entsprechende Situation, wo durch einen generellen Grundwasserspiegelanstieg im Hinterland eine limnisch-fluviatile Sedimentation induziert wurde (BÖRNER et al. 2008). Im Gegensatz zum Holozän mündete hier jedoch das weitere Sedimentationsgeschehen nicht in der Einstellung ruhigerer Altwasserbedingungen, sondern blieb durchgehend fluviatil geprägt.

7. Zur Verbreitung und faziellen Ausbildung eem-interglazialer Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern

Ablagerungen des Eem-Interglazials sind für Mecklenburg-Vorpommern überwiegend aus Bohrungen beschrieben. Übertägige Aufschlüsse existieren derzeit lediglich mit dem weichselzeitlich gestauchten Vorkommen am Klein Klütz Höved (KLENGEL 1954, HECK 1960, LUDWIG 1964, STRAHL et al. 1994) und dem im Kiesabbau angefahrenen Vorkommen von Hinterste Mühle bei Neubrandenburg (RÜHBERG et al. 1998, STRAHL 2000; Abb. 7). Eine erste Zusammenschau hinsichtlich der Verbreitung und Fazies einer Auswahl eem-interglazialer Ablagerungen veröffentlichten RÜHBERG et al. (1995) und in deutlich erweiterter Form MÜLLER (2004). Dabei zeigt sich eine lediglich punktuelle Verbreitung limnischer Vorkommen im Landesinneren gegenüber einer flächenhaften von limnisch-fluviatilen bis brackisch-marinen bzw. rein brackisch-marinen Eem-Fundpunkten entlang der mecklenburg-vorpommerschen Küste im Raum Rostock-Schwaan (Einzugsbereich der Warnow), in NW-Mecklenburg (Mecklenburger Bucht, Einzugsbereich der Trave) neben überwiegend vereinzelt Vorkommen in Vorpom-

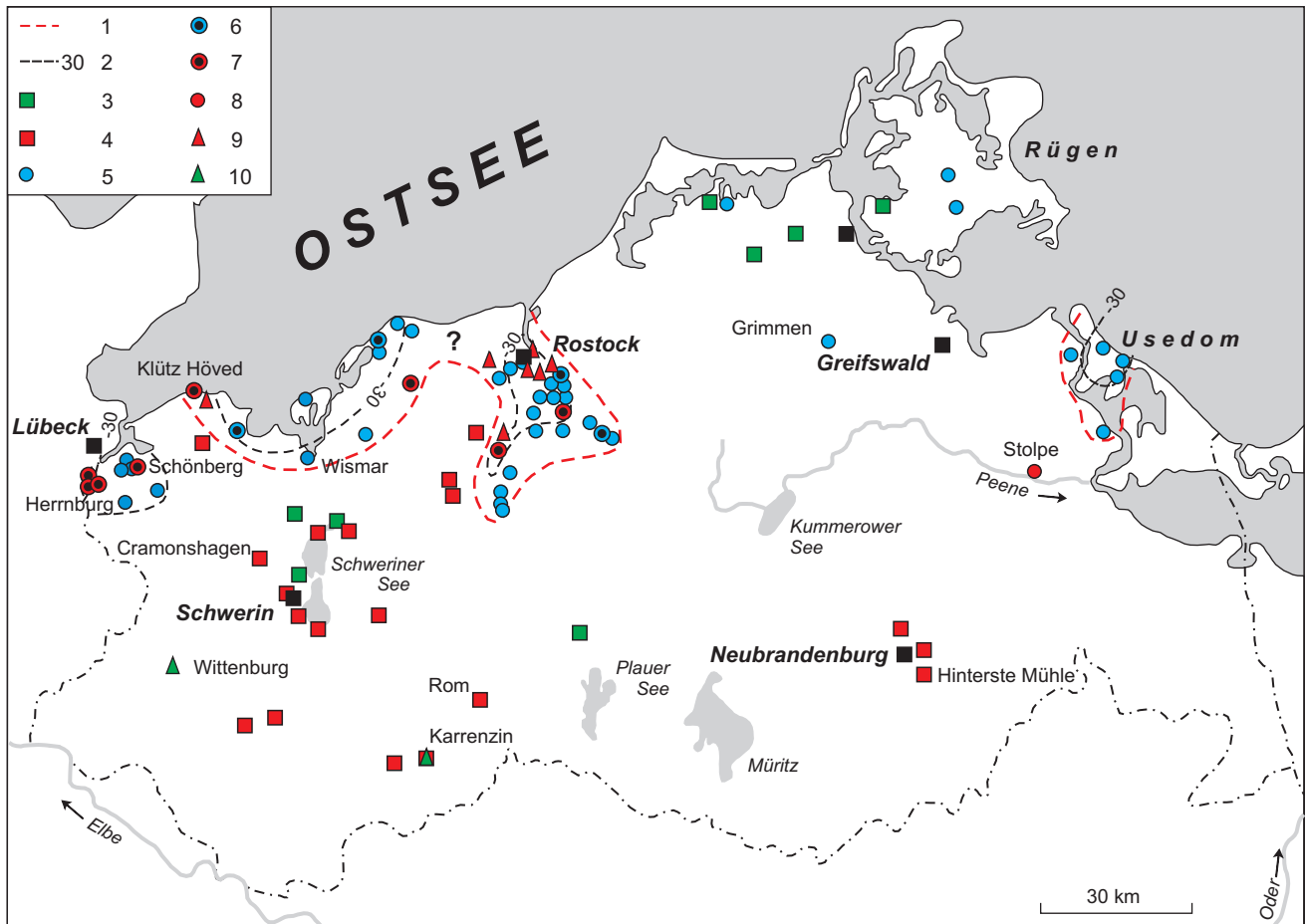


Abb. 7

Verbreitung und Fazies eeminterglazialer Ablagerungen in Mecklenburg-Vorpommern

1 - Verbreitungsgrenze brackisch-mariner Vorkommen, 2 - Tiefenlage der Eem-Basis zu m HN, 3 - limnisches Eem (Auswahl), 4 - limnisches Eem, pollenanalytisch bearbeitet, 5 - brackisch-marines Eem, 6 - brackisch-marines Eem und Frühweichsel-Interstadial in Superposition, 7 - limnisch-fluviatiles und brackisch-marines Eem in Superposition, pollenanalytisch und z. T. malakologisch bearbeitet, 8 - limnisch-fluviatiles Eem, pollenanalytisch und malakologisch bearbeitet, 9 - brackisch-marines Eem, malakologisch bearbeitet (Auswahl), 10 - Frühweichsel-Interstadial, pollenanalytisch untersucht

Fig. 7

Regional distribution and facies of Eemian deposits in Mecklenburg-Vorpommern

1 - distribution limit of brackish-marine deposits, 2 - depth of Eemian basis in m HN, 3 - limnic deposits (selection), 4 - limnic Eemian with pollenanalytical investigation, 5 - brackish-marine Eemian, 6 - brackish-marine Eemian overlaying by Early Weichselian, 7 - limnic-fluviatile and brackish-marine Eemian with pollenanalytical and partly malacological investigation, 8 - limnic-fluviatile Eemian with pollenanalytical and malacological investigation, 9 - brackish-marine Eemian with malacological investigation (selection), 10 - Early Weichselian interstadial with pollenanalytical investigation

mern (Rügen, Barth, Grimmen, mit Einschränkung Insel Usedom¹).

Unberücksichtigt blieb in diesen Synopsen jedoch die Qualifizierung der einzelnen Fundpunkte durch Spezialuntersuchungen (vgl. Abb. 7). So sind von den bisher erbohrten bzw. in Aufschlüssen erfassten eeminterglazialen Ablagerungen nur 37 pollenstratigraphisch mit einem Schwerpunkt u. a. in Westmecklenburg (exemplarisch SEIFERT 1974, 1975, KÖH-

LER 1976c, STRAHL 2003; Abb. 7) untersucht. Zahlreiche Auswertungen hinsichtlich des faunistischen Inhalts, hier insbesondere von Mollusken aus brackisch-marinen Ablagerungen, liegen für die Gebiete um Herrnburg (RUSBÜLT 1959) und Rostock-Schwaan (GEHL 1961; Auswahl Abb. 7) vor.

Brackisch-marine Ablagerungen des Eem-Interglazials treten, ausgenommen das glazitektonisch beeinflusste Vorkommen am Klein Klütz Höved (STRAHL et al. 1994) in ungestörter Position zwischen jüngerem saale- (qs2) und weichselzeitlichem Geschiebemergel (je nach Lokation Brandenburg, Pommern oder Mecklenburg Phase, qw1 -

¹ MÜLLER (schriftl. Mitt.) hält zumindest anhand der Kleingeschiebezählungen im Hangenden und Liegenden der betreffenden Sedimente ein eemzeitliches Alter dieser für wahrscheinlich.

qw3) bei ca. -20 bis -40m HN (durchschnittliche Tiefenlage bei ca. -30 m HN, MÜLLER 2004; Abb. 7) auf. Die Basis der Eem-Ablagerungen ist in der Regel limnisch bzw. im Bereich von Altwässern (z. B. Klein Klütz Höved) limnisch-fluviatil und findet sich oft transgressiv aufgearbeitet in jüngerem Eem innerhalb brackisch-mariner Sande und Schlicke mit einer mehr oder weniger reichen Mollusken- (RUSBÜLT 1959, GEHL 1961, STEINICH in STRAHL et al. 1994) und/oder Ostrakoden- und Foraminiferenfauna (KRILLE in RUSBÜLT 1959, FRENZEL in STRAHL et al. 1994) wieder. Bezüglich der Befunde für das Klein Klütz Höved (STRAHL et al. 1994) und den Raum Herrnburg (SCHULZ in RUSBÜLT 1959, SEIFERT 1975) setzte die brackisch-marine Sedimentation vermutlich im Klimaoptimum des Eem-Interglazials (Hasel-Zeit, PZ 4 bis Hasel-Eiben-Linden-Zeit, PZ 5 nach ERD 1973a; Tab. 2) entlang heutiger Flussläufe (Trave und Warnow, für letztere keine pollenanalytischen Belege!) und der Ostseebuchten ein und reichte im Gebiet Rostock-Schwaan bis maximal 40 km landeinwärts (MÜLLER 2004; Abb. 7). Nach SCHULZ (in RUSBÜLT 1959) erreichte die Transgression im Raum Herrnburg ihren Höhepunkt in der beginnenden Schattholzphase des Interglazials (Hainbuchen-Zeit, PZ 6 nach ERD 1973a). Letztlich belegen die Diatomeenuntersuchungen von SCHWARZENHOLZ (in RUSBÜLT 1959) die ersten Aussüßungserscheinungen bereits während der PZ 7 (Hainbuchen-Fichten-Zeit).

Lediglich punktuell verbreitete, da in der Regel an saalezeitliche (Toteis-)Hohlformen gebundene und häufig unvollständige, größtenteils weichselzeitlich gekappte limnische Eem-Sequenzen liegen in größerer Anzahl im Raum Schwerin, in Südmecklenburg und in der Region um Neubrandenburg, hier z. T. mit auffälliger Nähe zu heutigen Seen (Auswahl Abb. 7), vor. Für diese Ablagerungen existieren nur wenige und meistens auch nur übersichtsmäßige pollenanalytische Untersuchungen aus den 1970er und 1980er Jahren (ERD 1974, KÖHLER 1976a-c, 1977, 1978, SEIFERT 1974, 1978).

Unbeachtet bezüglich möglicher Detailaussagen zu vegetationsgeschichtlichen und klimatischen Aspekten des Eem-Interglazials in Mecklenburg-Vorpommern blieben dabei größtenteils die Ablagerungen des Saalespätglazials, mit Ausnahme der Bohrungen Schwerin-Lankow 188/72 und Herrnburg 2/74 (SEIFERT 1974, 1975), die aufgrund ihrer extrem hohen Umlagerungsanteile allerdings nur schwierig interpretierbar sind. Ebenso existieren sehr wenige Daten zu den Interstadialen des Weichselfrühglazials. Hier sind insbesondere die Vorkommen von Wittenburg (ERD 1973b) und Karrenzin (KÖHLER 1981; Abb. 7) zu nennen, die konform dem Brandenburger Raum (STRAHL & HERMSDORF 2008) nur durch ihre Bindung an das südwestmecklenburgische Altmoränengebiet und damit von weichselzeitlichen Erosionsprozessen unbeeinflusst, erhalten geblieben sind. Dementsprechend stellt das Vorkommen am Süden des Schweriner Sees bei Stern Buchholz (STRAHL 2003; Abb. 7) einen Ausnahmefund für das Jungmoränengebiet dar. Komplexe Detailuntersuchungen insbesondere saalespätglazialer aber auch weichselfrühglazialer Ablagerungen liegen erst ab den 1990er Jahren für die Aufschlüsse am Klein Klütz

Höved (STRAHL et al. 1994) und vor allem in Hinterste Mühle (RÜHBERG et al. 1998, STRAHL 2000; Abb. 7) vor.

In Auswertung der Detail- und Übersichtsbearbeitungen lassen sich in Anlehnung an die pollenanalytischen Gliederungen von ERD (1973a, PZ 1-9) bzw. MENKE & TYNNI (1984, PZ I-VII, Saale A-C) für Mecklenburg-Vorpommern die in Tabelle 2 zusammengestellten Vegetationsabschnitte für das Eem-Interglazial aushalten. Dabei stellen insbesondere die eemzeitlichen Ablagerungen von Hinterste Mühle aufgrund der nahezu vollständigen Überlieferung (lediglich der Übergangsbereich vom Eem-Interglazial mit der PZ 9 in das Weichselfrühglazial erodiert) und ihrer detaillierten pollenanalytischen (STRAHL in RÜHBERG et al. 1998, STRAHL 2000) und karpologischen Untersuchung (KEDING in RÜHBERG et al. 1998 und in STRAHL 2000) ein Bindeglied sowohl zwischen den schleswig-holsteinischen, niedersächsischen und polnischen als auch zu den Lausitzer, mitteldeutschen und Brandenburger Vorkommen dar. Im Vergleich mit relevanten Profilen aus den oben genannten Gebieten sind für Mecklenburg-Vorpommern u. a. deutliche Veränderungen in der Waldzusammensetzung von W nach E bzw. S nach N sowie besondere Aspekte der eemzeitlichen Klimaentwicklung festzustellen. So gehen wegen des steigenden Kontinentaleinflusses die Anteile der Eibe (*Taxus*) in Mecklenburg-Vorpommern von W nach E deutlich zurück. Ebenso verliert die Tanne zunehmend an Bedeutung, da ihr Vorkommen hier außerhalb der Reichweite ihrer (heutigen) Montanstandorte liegt.

Bezüglich des Saalespätglazials ist zumindest für den Standort Hinterste Mühle ebenso wie für einige Vorkommen in Brandenburg (STRAHL & HERMSDORF 2008) eine frühe Anwesenheit der Kiefer festzustellen, deren hohe Pollenanteile durch Nadelreste verifiziert sind. Bereits in der Birken-Zeit (PZ 1 nach ERD 1973a) erscheint der Schwimmbarn, der in Bezug auf seine Ansprüche an ausreichend hohe Sommertemperaturen gebunden ist und damit eine höhere Klimagunst, als bisher für das beginnende Eem angenommen, voraussetzt. Zumindest sommerwarme, suboceanische Bedingungen sind in der Eichenmischwald-Hasel-Zeit (PZ 4 nach ERD 1973a, Tab. 2) mit dem Nachweis von Efeu, Hornblatt und Wasserschild (*Brasenia*), letzteres als Bestandteil des sogenannten *Brasenia*-Komplexes (MAI 1985) anzunehmen. Vollatlantische Bedingungen wurden offensichtlich erst in der Hasel-Eiben-Linden-Zeit (PZ 5 nach ERD 1973a) mit der verzögerten Ausbreitung von Mistel (*Viscum*), Königsfarn (*Osmunda*), Nixkräutern (*Najas*) und Wasserfalle (*Aldrovanda*) erreicht.

Die in Abbildung 7 vorgestellte, genetisch differenzierte Zusammenstellung eemzeitlicher Ablagerungen lässt aufgrund des Überwiegens limnischer und brackisch-mariner Ablagerungen das in Mecklenburg-Vorpommern bisher einzige fluviatile Eem-Vorkommen bei Stolpe deutlich hervortreten. Insbesondere, da die bisher bekanntgewordenen Ablagerungen eemzeitlicher Flusssysteme ausschließlich auf deren Altwasserbildungen zurückgehen, die aufgrund ihrer Genese in ihrer sedimentpetrographischen Zusammensetzung und ih-

Tab. 2

Pollenanalytische Gliederung des Saalespätglazials und Eem-Interglazials in Mecklenburg-Vorpommern

Tab. 2

Pollenanalytical division of The Late Saalian and Eemian in Mecklenburg-Vorpommern

Waldzeiten	Gliederung des Eem-Interglazials		Absolute Dauer MÜLLER (1974)
	MENKE & TYNNI (1984) NW-Deutschland	ERD (1973a) neue Bundesländer	
Kiefern-Zeit	VII	9	~ 2000 a
Kiefern-Fichten-Tannen-Zeit	VI	8	~ 2000 a
Hainbuchen-Fichten-Zeit	Vb	7	~ 4000 a
Hainbuchen-Zeit	Va	6	
Hasel-Eiben-Linden-Zeit	IVb	5	~ 1200 a
Eichenmischwald-Hasel-Zeit	IVa	4	~ 1200 a
Kiefern-Eichenmischwald-Zeit	III	3	~ 450 a
Kiefern-Birken-Zeit	II	2	~ 200 a
Birken-Zeit	I	1	~ 100 a

rem faunistischen und floristischen Inhalt wesentlich stärker zu den limnischen Vorkommen tendieren.

Zusammenfassung

In der Bohrung 8/007 im unteren Peenetal wurden erstmalig fluviatile Ablagerungen aus dem Eem-Interglazial für Nordostdeutschland nachgewiesen. Sedimentologische und schwermineralanalytische Untersuchungen wurden an einem isoliert auftretenden, ca. 2 m mächtigen Sand-Schluff-Horizont durchgeführt. Anhand der Häufigkeitszunahme, vor allem von Amphibol, lässt sich der Beginn des warmzeitlichen Verwitterungseinflusses durch beschleunigte Vergrusung amphibolführender nordischer Gesteine nachweisen. Übereinstimmende biostratigraphische und lithologische Befunde gestatten Rückschlüsse auf eine limnisch-fluviatile Fazies in stagnierenden Flusseen als vorherrschender Bildungsraum des erbohrten eemzeitlichen Sediments.

Für die Sedimentation des gesamten Profilabschnitts wird aufgrund der gleichbleibenden Florenzusammensetzung ein relativ kurzer Zeitraum während des Eem-Interglazials angenommen, der etwa das Ende der PZ 4 (Eichenmischwald-Hasel-Zeit) und den Beginn der PZ 5 (Hasel-Eiben-Linden-Zeit) um ca. 125 ka umfasst (Beginn des Eem-Interglazials bei 127,2 ka, BRAUER et al. 2007, LITT & GIBBARD 2008, zur Dauer der einzelnen Vegetationsabschnitte des Eem-Interglazials siehe Tab. 2).

Die Sande enthielten eine individuenreiche, interglaziale limnisch-fluviatil geprägte Molluskenfauna. Für die fluvia-

tilen Bedingungen sprechen vor allem *Unio crassus*, *Theodoxus fluviatilis*, *Pisidium amnicum* und *Pisidium supinum*. Die stratigraphische Zuordnung zum Eem-Interglazial kann durch *Theodoxus fluviatilis* abgesichert werden. Diese interglaziale Leitart ist bisher erst seit dem Eem bekannt geworden. Bemerkenswert sind zudem die Nachweise von *Marstoniopsis scholzi* (Synonym von *M. insubrica*?), da diese Art in Pleistozänablagerungen in Deutschland bisher unbekannt war. Vereinzelt fanden sich auch Reste von Fischen und Kleinsäugetern.

An der Oberfläche der umrahmenden, reliefarmen Hochflächen streicht Geschiebemergel des jüngsten weichselglazialen Vorstoßes der Mecklenburg Phase (qw3) aus, der im Peenetal oberhalb -23 m HN die eeminterglazialen Ablagerungen direkt überlagert. Unterlagert werden die fluviatilen Eem-Sande von einem ca. 8 m mächtigem Geschiebemergel des jüngeren Saale-Vorstoßes (qs2). Der unterste erbohrte Geschiebemergel wurde dem älteren Saale-Vorstoß (qs1) zugeordnet. Während der weichselglazialen Eisvorstöße wurde das präexistente Tal mehrfach überfahren und fungierte lokal als Teil des subglazialen Entwässerungssystems.

Summary

In the drilling 8/007 from lower Peene-valley were established Eemian fluvial deposits in NE Germany at first. Sedimentological and especially heavy mineral analytical studies were carried out on a 2 m thick sandy-silty layer of

Eemian age. On the basis of rate increase above all of amphibole an initial interglacial weathering impact was proved by an accelerated decay of amphiboliferous nordic crystalline rocks. Corresponding biostratigraphical and lithological evidences permit to conclude that the drilled Eemian sediment was formed predominantly in fluviolimnic facies in stagnant river lakes.

The results of palynological investigations assumed a very short time of sedimentation during the Eemian namely from pollen zone 4 after ERD (1973a, time of deciduous mixed forests with oak and hazel) up to the beginning of pollen zone 5 (time of main prevalence of hazel, yew and lime) around 125 ka BP (cf. beginning of the Eemian Stage in Europe at 127.2 ka, BRAUER et al. 2007, LITT & GIBBARD 2008, absolute duration of single phases of Eemian vegetation development see tab. 2).

The sands contained many specimens of mollusc faunas of the interglacial fluviolimnic type. The fluviatile conditions were demonstrated especially by the occurrence of *Unio crassus*, *Theodoxus fluviatilis*, *Pisidium amnicum* and *Pisidium supinum*. The stratigraphic classification of the sands as Eemian interglacial can be confirmed, finally, by the presence of *Theodoxus fluviatilis*. This interglacial index species had previously been known only since the Eemian. The findings of *Marstoniopsis scholzi* (synonym of *M. insubrica*?) are also noteworthy because this species was evidently unknown previously from the Pleistocene in Germany. Isolated fish and small mammal remains were also found.

The surrounding, flat or undulating morainic plateaus are covered by Weichselian till of Mecklenburgian phase (qw3), which in the Peene valley directly overlain the Eemian fluviatile deposits above -23 m b. s. l. A max. 8 m thick till of Younger Saalian (qs2) underlain the fluviatil Eemian sands and the lowest till was classified into the lower Saalian glaciation (qs1). With the Weichselian glacial advance the pre-existing depression was covered completely and probably the subglacial meltwater drainage system locally used this older valley up to the recession of the main Weichselian ice.

Danksagung

Wir danken herzlichst Herrn Dr. Uli Bössneck (Erfurt-Vieselbach) für die Bestimmung der Kleinmuscheln *Pisidium*, Herrn Dr. Gottfried Böhme (Berlin) für die Begutachtung der Fischreste und Herrn Dr. Lutz Maul (Weimar) für die Determination des Kleinsäugermolaren. Dem Landeslabor Berlin Brandenburg (Kleinmachnow) danken wir für die Aufbereitung der Pollen- und Schwermineralproben. Den Firmen WINGAS AG (Kassel) und HARRESS PICKEL CONSULT (Kassel) wird für die Bereitstellung des Kernmaterials und die Genehmigung einer wissenschaftlichen Bearbeitung gedankt.

Und nicht zuletzt danken wir Herrn Ulrich Müller (Schwerin) für die kritische Durchsicht des Manuskripts und seine zahlreichen wertvollen Ergänzungen zu diesem Beitrag.

Literatur

- BIBUS, E. & W. RÄHLE (2003): Stratigraphische Untersuchungen an molluskenführenden Terrassensedimenten und ihren Deckschichten im mittleren Neckarbecken (Württemberg). - *Eiszeitalter und Gegenwart* **53**, S. 94-113, Hannover
- BÖRNER, A., MENG, S. & J. STRAHL (2008) Bio- and lithostratigraphical investigations of tills and holocene fluviolimnic sediments and peats from Peene-valley (NE-Germany). - XV. Konferencja Stratygrafia Plejstocenu Polski, Zakopane, S. 26-27, Warszawa (abstract)
- BÖRNER, A. & U. MÜLLER (2002): Revision zur lithostratigraphischen Einstufung von Grundmoränen aus Bohrungen in der Lithofazieskarte Blatt Anklam. - Bericht LUNG M-V, 8 S., Güstrow (unveröff.)
- BÖRNER, A. & U. MÜLLER (2008): Bericht zur lithostratigraphischen Einstufung von Grundmoränen aus ingenieur-geologischen Bohrungen in der Peeneniederung bei Stolpe. - Bericht LUNG M-V, 60 S., Güstrow (unveröff.)
- BRAUER, A., ALLEN, J. R. M., MINGRAM, J., DULSKI, P., WULF, S. & B. HUNTLEY (2007): Evidence for last interglacial chronology and environmental change from Southern Europe: PNAS, v. 104, S. 450-455, Washington, DC
- BREMER, F. (2000): Geologische Übersichtskarte von Mecklenburg-Vorpommern, 2. Auflage. - LUNG M-V (Hrsg.), Güstrow
- BROSE, F., LUCKERT J., MÜLLER, H., SCHULZ, R., STRAHL, J. & H. U. THIEKE (2006): Das Eem von Vevais – ein bedeutendes Geotop in Ostbrandenburg. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **13**, 1/2., S. 155-164, Kleinmachnow
- ERD, K. (1973a): Pollenanalytische Gliederung des Pleistozäns der Deutschen Demokratischen Republik. - *Z. geol. Wiss.* **1**, S. 1087-1103, Berlin
- ERD, K. (1973b): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Waschow 1972. - Bericht ZGI, 5 S., Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1974): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung 16/72 Lübbendorf des Hydrogeologischen Objektes Hagenow. - Bericht ZGI, 7 S., Berlin (unveröff.)
- FABER, P., KUBATZ, H. & C. MUNK (2007): OPAL - Ferngasleitung – Geotechnische Untersuchungen Bauabschnitt Mecklenburg-Vorpommern, hier Querung der Peene bei Stolpe. Geologische/hydrogeologische Erkundung, Baugrundbeurteilung/Gründungsberatung/Machbarkeitsstudie. - Bericht Harress Pickel Consult, 168 S., Kassel (unveröff.)

- FALNIOWSKI, A. & T. WILKE (2001): The genus *Marstoniopsis* (Gastropoda: Rissooidea): intra- and intergenetic phylogenetic relationships. - *Journal of Molluscan Studies* **67**, 4, S. 483-488, Oxford
- FÜCHTBAUER, H. (Hrsg.) (1988): Sedimente und Sedimentgesteine. - *Sediment-Petrologie Teil II*, 1141 S., Stuttgart (Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung)
- GEHL, O. (1961): Neue Ergebnisse über das marine Eem und zur Gliederung des Jungpleistozäns in NW-Mecklenburg. - *Geologie* **10**, 4/5, S.396-408, Berlin
- GLÖER, P. (2002): Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. - In: *Tierwelt Deutschlands*, 73. Teil, 327 S., Hackenheim (ConchBooks)
- GLÖER, P. & M. L. ZETTLER (2005): Kommentierte Artenliste der Süßwassermollusken Deutschlands. - *Malakologische Abhandlungen* **23**, S. 3-26, Dresden
- HECK, L. (1960): Frühwürm im Kliffprofil des Klein Klütz Höved (Lübecker Bucht). - *Geologie* **9**, S. 788-798, Berlin
- HINSCH, W. (1985): Die Molluskenfauna des Eem-Interglazials von Offenbüttel-Schnittlohe (Nord-Ostseekanal, Westholstein). - *Geologisches Jahrbuch A* **86**, S. 49-62, Hannover
- HÖFLE, H.-C., MERKT, J. & H. MÜLLER (1985): Die Ausbreitung des Eem-Meeres in Nordwestdeutschland. - *Eiszeitalter u. Gegenwart* **35**, S.49-59, Hannover
- JAECKEL, S. G. A. (1963): Über die Mollusken aus Eem-Lagern am Grunde des Nord-Ostsee-Kanals. - *Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein* **34**, S. 12-18, Kiel
- JANKE, W. (1978): Schema der spät- und postglazialen Entwicklung der Talungen der spätglazialen Haffstauseeabflüsse. - *Wiss. Z. d. E.M.A.-Universität, Math. nat. Reihe*, 1/2, S. 39-41, Greifswald
- JANKE, W. (2002): Zur Genese der Flusstäler zwischen Uecker und Warnow (Mecklenburg-Vorpommern). - *Greifswalder Geographische Arbeiten* **26**, S. 39-44, Greifswald
- KEILHACK, K. (1899): Die Stillstandslagen des letzten Inlandeises und die hydrographische Entwicklung des pommerschen Küstengebietes. - *Jahrbuch der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt* **19**, S. 90-152, Berlin
- KLENGEL, J. (1954): Beobachtungen zur Stratigraphie des Pleistozäns an der Steilküste des Klein-Klütz-Höved. - *Bergakademie* **11**, S. 496-498, Freiberg
- KÖHLER, E. (1976a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Neubrandenburg 74. - Bericht ZGI, 2 S., Berlin (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1976b): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Ig Rom 18/74. - Bericht ZGI, 13 S., Berlin (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1976c): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Cramonshagen 33/75. - Bericht ZGI, 3 S., Berlin (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1977): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Schwerin/75-Fleischkombinat. - Bericht ZGI, 4 S., Berlin (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1978): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Ig Cramonshagen 15/75. - Bericht ZGI, 6 S., Berlin (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1981): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Karrenzin 1/80. - Bericht ZGI, 3 S., Berlin (unveröff.)
- KOSACK, B. & W. LANGE (1985): Das Eem-Vorkommen von Offenbüttel/Schnittlohe und die Ausbreitung des Eem-Meeres zwischen Nord- und Ostsee. - *Geol. Jb. A86*, S. 3-17, Hannover
- KÜSTER, H. C. (1853): Die Gattungen *Paludina*, *Hydrocaena* und *Valvata*. - *Syst. Conch.-Cab.* **1.21**, 96 S., Nürnberg (Bauer & Raspe)
- LITT, T. & P. GIBBARD (2008): A proposal for the Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the Middle/Upper (Late) Pleistocene Subseries Boundary (Quaternary System/Period). - *EPISODES on the Quaternary*, ed. IUGS **31**, 2, S. 260-263, Beijing
- LUDWIG, A. O. (1964): Stratigraphische Untersuchung des Pleistozäns der Ostseeküste von der Lübecker Bucht bis Rügen. - *Geologie* **13**, S. 143, Berlin
- MAI, D. H. (1985): Entwicklung der Wasser- und Sumpfpflanzen-Gesellschaften Europas von der Kreide bis ins Quartär. - *Flora* **176**, S. 449-511, Jena
- MANIA, D. (1973): Paläoökologie, Faunenentwicklung und Stratigraphie des Eiszeitalters im mittleren Elbe-Saalegebiet auf Grund von Molluskengesellschaften. - *Geologie* **21**, Beiheft 78/79, S. 1-175, Berlin
- MENG, S. (2008): Kurzbericht zu faunistischen Untersuchungen an interglazialen Sanden der Bohrung Ig Stp Wo 8/007 (Peeneniederung). - Bericht Ernst-Moritz-Arndt-Universität, 8 S., Greifswald (unveröff.)

- MENKE, B. & R. TYNNI (1984): Das Eem-Interglazial und das Weichselfrühglazial von Redderstall/Dithmarschen und ihre Bedeutung für die mitteleuropäische Jungpleistozän-Gliederung. - Geol. Jb. **A76**, S. 3-120, Hannover
- MENKE, B. (1985a): Palynologische Untersuchungen zur Transgression des Eem-Meeres im Raum Offenbüttel/Nord-Ostsee-Kanal. - Geol. Jb. **A86**, S.19-26, Hannover
- MENKE, B. (1985b): Eem-Interglazial und „Treene-Warmzeit“ in Husum/Nordfriesland. - Geol. Jb. **A86**, S.63-99, Hannover
- MÜLLER, H. (1974): Pollenanalytische Untersuchungen an der eem-zeitlichen Kieselgur von Bispingen/Luhe. - Geol. Jb. **A21**, S. 149-169, Hannover
- MÜLLER, H., SCHLAAK N., STRAHL J., THIEKE H. U. & S. MENG (2008): Das Eem von Strausberg. - Tagungsband, Exkursionsführer, 75. Tagung AG Norddt. Geologen, S. 67, Hannover
- MÜLLER, R. (2008): Beitrag zum Vorkommen von *Marstoniopsis scholtzi* (A. Schmidt, 1856) (Hydrobiidae) in Berlin und Brandenburg. - Mollusca **26**, 2, S. 169-174, Dresden
- MÜLLER, U. (2004): Alt- und Mittel-Pleistozän; Jung-Pleistozän – Eem-Warmzeit bis Weichsel-Hochglazial. - In: KATZUNG, G. (Hrsg.): Geologie von Mecklenburg-Vorpommern. - S. 226-242, Stuttgart
- RÜHBERG, N. (1987): Die Grundmoräne des jüngsten Weichselvorstoßes im Gebiet der DDR. - Z. geol. Wiss. **15**, 6, S. 759-767, Berlin
- RÜHBERG, N. (1999): Über den Wert der Kleingeschiebeanalyse (KGA). - Geschiebekunde aktuell **15**, 3, S. 87-100, Hamburg
- RÜHBERG, N. & H.-D. KRIENKE (1977): Zur Geschiebeführung der Weichselgrundmoräne im westlichen Odermündungsgebiet. - Z. geol. Wiss. **5**, 6, S. 805-813, Berlin
- RÜHBERG, N., SCHULZ, W., VON BÜLOW, W., MÜLLER, U. & H. D. KRIENKE (1995): V. Mecklenburg-Vorpommern – 4. Eem-Interglazial bis Weichsel-Hochglazial. - In: BENDA, L. (1995): Das Quartär Deutschlands. - S. 102-107, Berlin (Bornträger)
- RÜHBERG, N., STRAHL, J. & E. KEDING (1998): Der eeminterglaziale Torf in der Kiesgrube Neubrandenburg - Hinterste Mühle. - Geologie der Region Neubrandenburg, Festschrift anlässlich des 750. Jahrestages der Stadt Neubrandenburg, S. 86-90, Neubrandenburg
- RUSBÜLT, J. (1959): Ergebnisbericht des Zentralen Geologischen Dienstes Geologischer Dienst Schwerin über die Kartierungsbohrungen Herrnburg 1958, Kreis Grevesmühlen. - Bericht Geol. Dienst Schwerin, 11 S., 21 Anl., Schwerin (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1974): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Schwerin-Lankow 188/1972. - Bericht ZGI Berlin, 15 S., Berlin (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1975): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Herrnburg 2/74. - Bericht ZGI Berlin, 5 S., Berlin (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1978): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung 2, Ig Weitin 149/76. - Bericht ZGI Berlin, 5 S., Berlin (unveröff.)
- STRAHL, J., KEDING, E., STEINICH, G., FRENZEL, P. & U. STRAHL (1994): Eine Neubearbeitung der eem- und frühweichselzeitlichen Abfolge am Klein Klütz Höved, Mecklenburger Bucht. - Eiszeitalter u. Gegenwart **44**, S. 62-78, Hannover
- STRAHL, J. (2000): Detailliergegebnisse pollenanalytischer Untersuchungen an saalespätglazialen bis weichselfrühglazialen Sedimenten aus dem Kiestagebau Hinterste Mühle bei Neubrandenburg (Mecklenburg-Vorpommern). - Brandenburg. geowiss. Beiträge **7**, 1/2, S. 29-40, Kleinmachnow
- STRAHL, J. (2003): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von elf Proben aus den Bohrungen Br-P.5, Br-P.7, Br-P.9, Br-P.11, Br-P.13 sowie STB 68/03 Herdsanierung Schwerin-Krebsförden 2002, Land Mecklenburg-Vorpommern. - Bericht LGRB, 5 S., Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2005): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Ventschow 2/04 (Land Mecklenburg-Vorpommern). - Bericht LBGR, 2 S., Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. & N. HERMSDORF (2008): Karte der Eem-Vorkommen des Landes Brandenburg. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **15**, 1/2, S. 23-55, Kleinmachnow
- STRAHL, J. (2009): Bericht zur pollenanalytischen Bearbeitung der Bohrungen Ig StpWo 6/007, 8/007 und 9/007, Peenetalquerung OPAL-Trasse, Land Mecklenburg-Vorpommern. - Bericht LBGR, 21 S., Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. & H. U. THIEKE (2002): Pollenstratigraphische und schwermineralanalytische Befunde aus einem holsteinzeitlichen Profil des Berliner Elbelaufs. - Terra Nostra **6**, S. 352-357, Potsdam
- TGL 25232/ 01-05 (1971): Fachbereichsstandard Geologie: Analyse des Geschiebebestandes quartärer Grundmoränen. - Zentrales Geologisches Institut, Berlin

TRASK, P. D. (1932): Origin and environment of source sediments of petroleum. - Gulf Publ. Co., 323 S., Houston

ZETTLER, M. L. (1998): Wassermollusken im Einzugsgebiet der Peene (Norddeutschland). - Malakologische Abhandlungen Tierkundemuseum Dresden **19**, 13, S. 127-138, Dresden

ZETTLER, M. L. (1999): Wiederfund, Verbreitung und Biologie von *Marstoniopsis scholtzi* (Schmidt, 1856) in Mecklenburg-Vorpommern (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobiidae). - Malakologische Abhandlungen **19**, 2, S. 291-298, Dresden

Anschrift der Autoren:

Dipl.-Geol. Stefan Meng
Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Institut für
Geografie und Geologie
Friedrich-Ludwig-Jahnstr. 17 a
D-17487 Greifswald

Dr. Andreas Börner, Landesamt für Umwelt,
Naturschutz und Geologie Mecklenburg-
Vorpommern
Goldberger Str. 12
D-18273 Güstrow

Dr. Jaqueline Strahl
Landesamt für Bergbau, Geologie und
Rohstoffe Brandenburg
PF 100933
D-03009 Cottbus

Dr. Hans Ulrich Thieke
Sella-Hasse-Str. 3
D-12687 Berlin