Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend **31** (1990), S. 71-83

Die Niederterrassenablagerungen der Werre in der Flur "Blutwiese", Löhne-Gohfeld

(TK 25, 3718 Bad Oeynhausen, R83 460, H 86 800)

Versuch einer Gliederung weichselkaltzeitlicher Sedimente anhand von Pollenanalysen und 14 C-Datierung [1]

Johannes-Hermann HENKE, Bad Oeynhausen

Mit 4 Abbildungen
und
1 Tabelle

Inhalt Seite

1. Zusammenfassung und summary 71
2. Voraussetzungen für die Untersuchung 73
3. Pollenanalytische und stratigraphische Daten: Altersdatierung 76
4. Beurteilung der Gesamtsituation und geologisch-klimatische Gliederung des Jung-Pleistozäns der Werre 80
5. Literatur 83

[1] Die Bohrungen wurden (1984) durch die Firma A. Ebke, Enger, durchgeführt. Die Schichtenverzeichnisse von 3 Bohrungen (vgl. Lageplan) stellte der Kiesgrubenbesitzer Petring zur Verfügung. Für die freundliche Unterstützung wird auch an dieser Stelle herzlich gedankt. Die stratigraphische Gliederung des Pleistozäns erfolgte in Anlehnung an HESEMANN (1970).

Verfasser:
Johannes-Hermann Henke, Walderseestr. 14, D-4970 Bad Oeynhausen

1. Zusammenfassung: Gliederung der Niederterrassenablagerungen im Unterlauf der Werre bei Bad Oeynhausen

Für das Jung-Pleistozän der Werre ergab sich anhand von Pollenanalysen und 14 C-Datierung folgende geologisch-klimatische Einordnung (von der Basis zur Geländeoberkante):

1. Ablagerung von Schluffen, Tiefe 22-24m, im Liegenden Quartärbasis aus Liastonen, Temperaturen den heutigen ähnlich, Vegetation: dichte Waldbedeckung; neben Kiefern auch thermophile Bäume, geschätztes Alter: älter als 55.000 Jahre (Eem-Warmzeit).
2. Sedimentation von Ton und feinem Sand in einem Altwasserarm der Werre während des Weichsel-Interstadials Odderade, Vegetation: Waldsteppe; Klima: ozeanisch bis subozeanisch, geschätztes Alter: ca. 55.000 Jahre (Weichsel 1, Warmzeit).
3. Aufschotterung gröberer Sande und Kiese bei erhöhter Fließgeschwindigkeit in der Werre als Folge einer deutlichen Klimaverschlechterung, kontinentales Klima (Weichsel 1, Kaltzeit 2, Ältere Niederterrasse).
4. Erneute Sedimentation von Ton und Feinsand in einem seichten Becken (Altwasserarm der Werre) während des Moershoofd-Interstadials, subozeanisches Klima, Vegetation: Kiefernwälder in einer Grassteppe, geschätztes Alter: ca. 44.000 Jahre v. Chr. (Warmzeit/Interstadial).
5. Klimaverschlechterung und Ablagerung von sandigen Kiesen mit Knochenfragmenten jungpleistozäner Großsäuger, kontinentales Klima, Vegetation: Lößtundra, geschätztes Alter: mindestens ca. 37.000 Jahre (nach 14 C-Datierung an Mammut-Unterkiefer) (Weichsel 2, Kaltzeit 1, Jüngere Niederterrasse).

Die interstadialen Moershoofd-Schluffe trennen also die Niederterrassenschotter im Unterlauf der Werre in 2 stadiale Phasen: Weichsel 1 und 2.

Die eemeiszeitlichen Schluffe an der Basis des Bohrprofils sind also die ältesten Ablagerungen (älter als 55.000 Jahre). Paläoklimatisch war es in dieser Phase am wärmsten.

Die "Torferde", im Niveau von 2,60m (Bohrprofil 1) von der Geländeoberkante aus gemessen, verweist mit Sicherheit auf postglaziales Alter.

summary: Classification of the Lower-Terrace-deposits of the Werre near Bad Oeynhausen

By means of pollen analysis and radiocarbon data the deposits of the Lower-Terrace of the river Werre are subdivided into the following geological and climatic sequences (from bottom to surface):

1. Sedimentation of silt-deposits (Saale-Weichsel-interglacial) at the bottom of the quartary basis, depth: 22-24m, temperature: similar to present day climate, vegetation: dense pine and hardwood forests, age: older than 55.000 years B. P. (Eem-Interglacial).
2. Sedimentation of silt and fine sands in the backwater region of the Werre during the Weichsel-interstadial Odderade, reforestation, climate: oceanic to suboceanic, age: approx. 55.000 B. P. (Weichsel 1, interstadial).
3. Sedimentation of sands and large gravels of the river Werre as a consequence of a new deterioration of climate (Weichsel 1, stadial 2, Older Lower Terrace).
4. New sedimentation of silt and fine sand in the backwater region of the river Werre during the Moershoofd-interstadial, a deposit approx. 44.000 years old, climate: suboceanic, landscape: open with pines and grassland (warm period/interstadial).
5. Deterioration of climate and deposits of sand and small gravels with fossile relicts of "Mammuthus primigenius", approx. 37.000 years old or more, climate: continental in a loess tundra (Weichsel 2, stadial 1, Younger Lower Terrace).

The Moershoofd-interstadial divides the deposits of the Lower Terrace of the river Werre into two stadials:Weichsel 1 and 2. The oldest deposits are belonging to the Saale-Weichsel-Interglacial Eem and belongs palynologically to the warmest period of the described deposits.

The "turf layers" at a depth of 2,60m (profile 1) can possibly be dated as postglacial.

2. Voraussetzung für die Untersuchung

Trotz zahlreicher Bohrprofile vom Unterlauf der Werre zwischen den Städten Bad Oeynhausen und Löhne, die im Rahmen der Gründung der Brückenbauwerke für die Autobahn A 30 (E 8) gemacht wurden, war eine präzise Klassifizierung der kaltzeitlichen Sedimente bis jetzt nicht möglich. Auf geringmächtige (1-2m) postglaziale Auelehme im Niveau von ca. 50m folgte ein Niederterrassenkörper aus Sanden und Kiesen von 10-20m Mächtigkeit, die zur Quartärbasis (in ca. 20-25m Tiefe) merklich gröber wurden (jüngere und ältere Stufe). Im Liegenden dieser Kiese und Sande befand sich häufig ein Schluffpaket, das sich über den anstehenden Liastonen abgelagert hatte.

Durch einen glücklichen Umstand wurde Anfang der 80-er Jahre die Kiesgrube Petring im Bereich eines ehemaligen Altwasserarmes der Werre in der "Blutwiese" angelegt, nachdem zuvor 3 Probebohrungen niedergebracht worden waren (vgl. Lageplan und Bohrprofile, Abb. 1 und 2).

Abb. 1: Lage der Kiesgrube Petring, Gohfeld und der Bohrungen

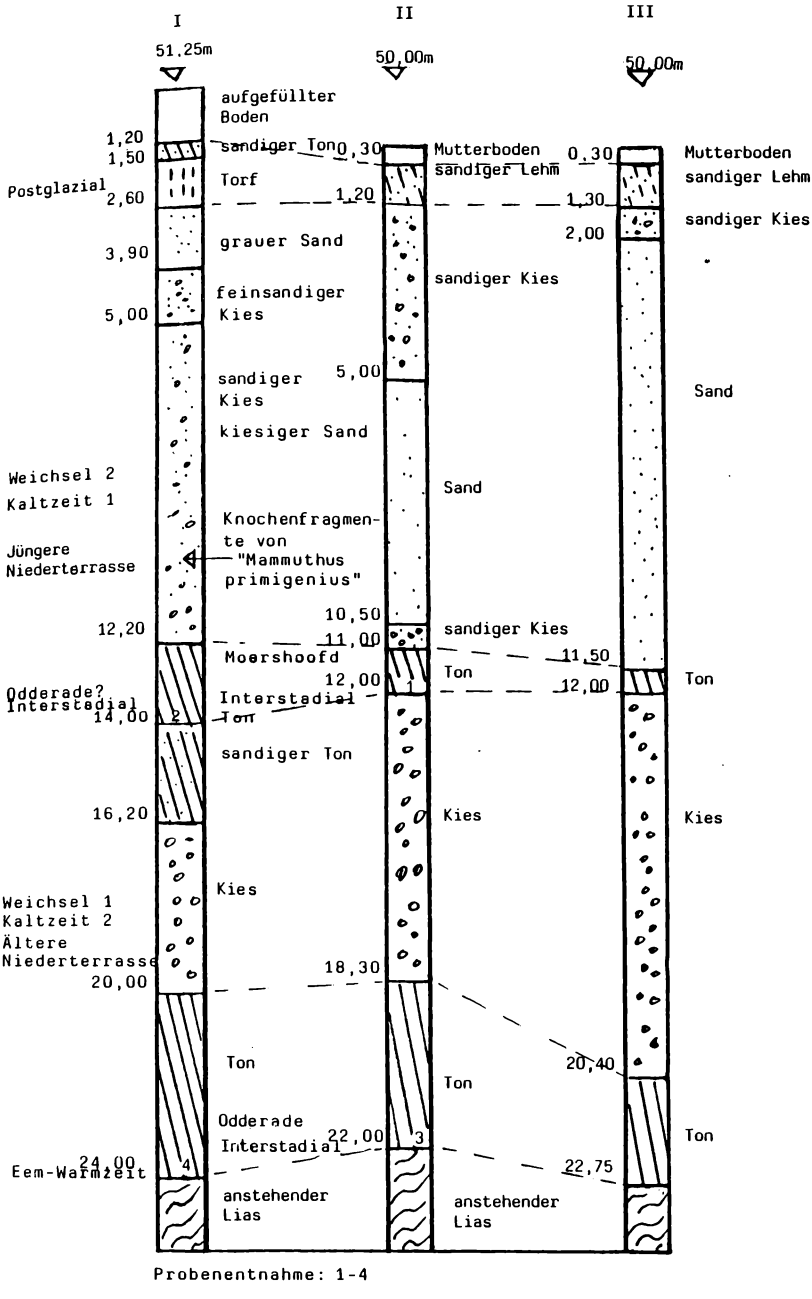


Abb. 2: 3 Bohrprofile zwischen Brückenstraße und Oststraße in der Kiesgrube Petring, Gohfeld, Niveau 50 - 51, 25m. (Maßstab 1:100)

Alle 3 Bohrungen zeigen deutlich in 11-14m Tiefe von der Geländeoberkante ein humoses Schluffband, das die sandigen Kiese von den gröberen Sanden und Kiesen trennt, so daß der Niederterrassenkörper in 2 unterschiedliche Sedimentationskomplexe geteilt wird. Offenbar sind hier im Altwassergebiet der Werre (Stillwasser) die Schluffe vor späterer Abtragung verschont geblieben, während sich die Werre 1-2km weiter südlich eingeschnitten hatte.

Im Hangenden der Liastone folgt in 20-24m Tiefe ein zweites humoses Schluffpaket (vgl. Bohrprofile 1-3, Abb. 2).

Es lag nahe, die beiden Schluffkörper einer pollenanalytischen Untersuchung zu unterziehen, um von daher eventuell eine zeitliche Datierung des Niederterrassenkörpers der letzten Kaltzeit im Unterlauf der Werre vornehmen zu können. Insgesamt wurden 4 Proben pollenanalytisch untersucht, und zwar Probe 1 und 3 (Bohrprofil 2) durch das Paläobotanische Labor in Utrecht und Probe 2 und 4 durch das Landesamt von Nordrhein-Westfalen in Krefeld. Beide Bohrprofile liegen nur ca. 120m voneinander entfernt (vgl. Lageplan der Bohrungen, Abb. 1), stammen geologisch aus dem gleichen ehemaligen Altwasserarm der Werre und sind daher vergleichbar. Die Proben wurden aus folgenden Tiefen entnommen:

Probe 1: zwischen 11 und 12m; Probe 2: zwischen 13 und 14m; Probe 3: zwischen 20 und 22m; Probe 4: zwischen 22 und 24m (vgl. Bohrprofil 1 und 2, Abb. 2).

3. Pollenanalytische und stratigraphische Daten: Altersdatierung

Die genauen pollenanalytischen Daten sind im einzelnen der tabellarischen Übersicht zu entnehmen. Als Grundlage der Berechnung diente die Summe aller Baumpollen und Nichtbaumpollen: BP + NBP = 100%. Auf diese Grundsumme sind die Anteile der Sporenpflanzen bezogen (vgl. Tab. 1).

Nach BUNNIK (1986) gehört die Probe 1 (11-12m) dem Moershoofd-Interstadial (ca. 44.000 v. Chr.) an. Die Vegetation war offen. In einer Steppe mit Gräsern und Sauergräsern (Cyperaceae) und zahlreichen Kräuterarten befanden sich kleinere Kiefernbestände *(Pinus)* (KOLSTRUP & WILMSTRA 1977).

Probe 2 (13-14m): Nach REHAGEN (1987) dominiert eindeutig die Kiefer *(Pinus)* mit 49,6%. Nach dem Baumpollenspektrum wird sie gefolgt von der Birke *(Betula)* und Fichte *(Picea)*. Auffällig ist das Fehlen wärmeliebender Laubhölzer. Als Hauptkomponenten der NBP werden die Cyperaceae (Sauergräser) und die Poaceae (Gramineae, Gräser) genannt. Die Ericales sind nur durch das Heidekraut *(Calluna)* repräsentiert. Aufgrund des Pollenspektrums handelt es sich um einen lockeren borealen Nadelwald. REHAGEN vermutet, daß es

Tab. 1: Pollenzusammensetzungen der Proben 1-4, Gohfeld, Kiesgrube Petring

BP in %	Probe 1 (zw. 11 und 12m)	Probe 2 (zw. 13 und 14m)	Probe 3 (zw. 20 und 22m)	Probe 4 (zw. 22 und 24m)
Salix				1, 1
Betula	1, 2	10, 5	2, 9	9, 0
Pinus	33, 9	49, 6	57, 8	52, 8
Larix		1, 3		1, 1
Picea	5, 9	3, 3	2, 9	2, 2
Abies	2, 4		1, 0	1, 1
Quercus			1, 0	1, 1
Ulmus				1, 1
Carpinus	0, 6			2, 2
Alnus		0, 7	4, 9	7, 1
Corylus				1, 1
Juniperus		0, 7		
Fraxinus			1, 0	
Summe BP	**44, 0**	**66, 1**	**71, 5**	**79, 9**
NBP in %				
Poaceae	35, 1	8, 5	11, 8	1, 1
Cyperaceae		12, 4		6, 7
Ericales	1, 8	1, 3	2, 9	11, 2
Caryophyllaceae	4, 8		1, 0	
Asteraceae				
ligulifl.	3, 6		6, 9	
tubulifl.	4, 8		2, 9	
Ranunculaceae	1, 2			
Artemisia	1, 2			
Brassicaceae	1, 2			
Selaginella sel.	0, 6		1, 0	
Plantago sp.	0, 6			
Pteridium	0, 6			
Polygonum aviculare	0, 6			
Armeria	0, 6			
Helianthemum	0, 6			
Cerealia typ.	0, 6			
Polygomum viviparum	0, 6			
Thalictrum	0, 6			
Valeriana dioica			1, 0	
sonstige NBP		11, 7		1, 1
Summe NBP	**56, 0**	**33, 9**	**27, 5**	**20, 1**
Arten außerhalb der Pollensumme in %				
Cyperaceae	121, 4		10, 8	
Dryopteris	4, 8		10, 8	
Pteridium		0, 7		2, 2
sonstige Farne		0, 7		2, 2
Equisetum		8, 5		
Sphagnum	1, 2	8, 3	11, 8	3, 4

sich bei diesen Vegetationsverhältnissen um das Odderade-Interstadial gehandelt hat, räumt allerdings ein, daß eine sichere Altersbestimmung aufgrund einer Einzelprobe problematisch erscheint. Zitat: "Pollenspektren dieser Zusammensetzung kommen seit dem Ende des Tertiärs wiederholt während entsprechend kühler Klimaphasen vor" (REHAGEN 1987).

Probe 3 (20-22m): Aufgrund der Pollenzusammensetzung ordnet BUNNIK (1966) diese Probe in das Odderade-Interstadial (ca. 55.000 v. Chr.) ein. Die Vegetation ist durch einen mehr oder weniger dichten Kiefernwald gekennzeichnet. Erwähnenswerte Anteile von Erle *(Alnus)*, Birke *(Betula)* und Fichte *(Picea)* sind vertreten. Auffällig bei den BP sind die Laubbaumpollen von Esche *(Fraxinus)* und Eiche *(Quercus)* (AVERDIECK 1967, TEUNISSEN, BRAUN & TEUNISSEN-VAN-OORSCHOT 1972).
Probe 4 (22-24m): Nach REHAGEN (1987) wird das Baumpollenspektrum von der Kiefer *(Pinus)* beherrscht und von der Birke *(Betula)* gefolgt. Als thermophile Laubbäume wurden die Erle *(Alnus)*, Hainbuche *(Carpinus)*, Eiche *(Quercus)* und Ulme *(Ulmus)* angetroffen. Bei den NBP sind die Ericales stark beteiligt. Die Bewaldungsdichte war relativ groß.

REHAGEN (1987) ordnet diese Probe als Einzelprobe unter Vorbehalt dem ausklingenden Eem-Interglazial (Zwischen-Eiszeit Saale/Weichsel) zu, hält aber auch eine Einstufung in das Holstein-Interglazial für möglich.

Zwischen die Proben 1 und 4 ist bei Bohrprofil 1 im Niveau von 16,20-20,00m und bei Bohrprofil 2 im Niveau von 12,00-18,30m ein Schotterkomplex eingeschaltet, der sich aus kantengerundeten einheimischen und nordischen Geröllen zusammensetzt. Der Anteil an einheimischen Geröllen überwiegt bei weitem. Besonders häufig sind die Schotter aus Rhätquarzit des Herforder Keupervorsprunges und Pläner-Gerölle aus dem Teutoburger Wald. Unter den nordischen Bestandteilen herrschen Feuersteine vor. Schwach vertreten sind schwedische Granite, Porphyre und Diabase. Selten ist roter Ostseeporphyr oder finnländischer Rapakiwigranit. Vereinzelt lagern in diesem Schotterpaket faust- bis kindskopfgroße Geschiebe (umlagertes Drenthe-Material). Diese Ablagerungen müssen einer stadialen Phase der letzten Kaltzeit angehören.

Eine wichtige Bedeutung für die zeitliche Datierung bekommen die Bohrprofile auf dem Gelände der Kiesgrube Petring durch die Tatsache, daß mit den sandigen Kiesen im Hangenden der Moershoofd-Schluffe (Bohrprofil 2) in einer Tiefe von ca. 10m durch den Saugbagger (mit Tiefenmesser ausgestattet) zahlreiche Knochenfragmente jungpleistozäner Großsäuger, wie Mammut *(Mammuthus primigenius)*, Bison *(Bison priscus)* und Riesenhirsch *(Megaceros giganteus)* ans Tageslicht gefördert wurden. Die Altersbestimmung an einem Unter-

kieferfragment eines Mammut durch Prof. GEYH im Landesamt für Bodenforschung, Hannover, ergab ein Alter von ca. 37.000 Jahren "möglicherweise sogar älter" (GEYH 1986). Bei den Mammutfragmenten handelte es sich insgesamt um Schädelsubstanz von mehr als 1 Zentner Gewicht. Die Knochen weisen keine Abrundungsspuren durch die Fließarbeit eines Flusses auf, so daß eine spätere Umlagerung ausgeschlossen werden kann (Abb. 3).



Abb. 3: Mammut-Kiefer mit Backenzähnen Foto: Johannsmeier

Das wird auch dadurch bewiesen, daß NIEMEYER (1987) vom Naturkunde-Museum in Münster bei der Reinigung dieser Schädelfragmente eine große Anzahl von Puppengehäusen der weichselkaltzeitlichen Schmarotzerfliege *Protophormia terraenovae* fand und an Oberschenkelknochen vom Mammut Fraßspuren und Bißmarken von Höhlenhyänen

(Crocuta crocuta speleae) feststellte, so daß die Tierkadaver ursprünglich auf dem Trockenen nahe dem Ufer der Werre gelegen haben müssen, in deren Sedimente sie dann später eingespült wurden. An einen Befall zu Lebzeiten der Säugetiere ist kaum zu denken (TOBIEN 1985). Die Knochenfragmente vom Mammut beweisen, daß dieser Schotterkomplex ebenfalls einer stadialen Zeit zugerechnet werden muß, in der Tundrenvegetation (Lößtundra) geherrscht hat.

4. Beurteilung der Gesamtsituation und geologisch-klimatische Gliederung des Jung-Pleistozäns der Werre

Anhand der untersuchten Proben läßt sich aus der Gesamtsituation eine deutliche zeitliche Abstufung erkennen (von der Basis zur Geländeoberkante):

Die eindeutig wärmste Periode (älter als 55.000 Jahre) bestand während der Schluff-Ablagerungen. Die Probe 4, die aus dem Hangenden der Quartärbasis stammt, gehört dem Eem-Interglazial (Warmzeit) an. Es herrschte dichter Wald mit relativ hohen Anteilen auch thermophiler Baumarten (z.B. Erle). Die Temperaturen sind denen von heute ähnlich. Der Klimatyp wird als ozeanisch gekennzeichnet.

Die Einstufung der Probe 4 in das Holstein-Interglazial (vgl. auch die Torflinse in der Subrosionssenke, die beim Tiefgaragenbau am Nordbahnhof in Bad Oeynhausen entdeckt wurde (SCHUBEL 1984), ist aus der geologischen Gesamtsituation heraus grundsätzlich möglich. Die nordischen Geschiebe könnten auch für eine solche Einordnung sprechen, allerdings ist ihre Lage "in situ" in den Bohrprofilen nicht nachweisbar. Sicher ist, daß es sich bei den Schluff-Ablagerungen nach dem Pollenspektrum um die ältesten im Untersuchungsgebiet handelt (älter als Odderade).

Die darauf folgende Zeit zeigt im Vergleich zum vorausgehenden Interglazial deutlich eine kühlere Phase: Es handelt sich um das Odderade-Interstadial. Aufgrund der Standortbestimmungen der Pflanzen nach ELLENBERG (1974) wird diese klimatische Phase als ozeanisch bis subozeanisch gekennzeichnet. Die Sedimentation der Tone und Sande erfolgte in einem Stillwassergebiet der Werre (Altwasserarm). Nach der Stratigraphie der weichselkaltzeitlichen Ablagerungen in den Niederlanden (ZAGWIJN & PAEPE 1968) wurden für das Odderade mittlere Julitemperaturen von 15-17 °C geschätzt (Abb. 4), so daß die Landschaft im Unterlauf der Werre jetzt durch eine Waldsteppe gekennzeichnet ist (heutige durchschnittliche Julitemperaturen: 18 °C). Wir ordnen diese Phase dem Weichsel 1 (Warmzeit) zu.

Auf das Odderade-Interstadial folgte die stadiale Phase, die wir mit Weichsel 1 (Kaltzeit 2) bezeichnen. Aufgrund der groben kantengerundeten Schotter muß man für diese Zeit gegenüber dem Odderade

frostdynamische Prozesse während einer Klimaverschlechterung annehmen (kontinentale Frosttundra) und mit erhöhter Fließgeschwindigkeit der Werre im Bereich des Altwasserarmes rechnen (Aufschotterung der Älteren Niederterrasse).

Auf diese kontinentale Klimaphase folgt eine leichte Klimaverbesserung und erneute Sedimentation im Altwasserarm der Werre (Stillwasser) während der wärmeren Phase des Moershoofd-Interstadials. Es kommt zur lockeren Wiederbewaldung in einer Grassteppe. Die mittleren Julitemperaturen lagen damals bei +5-7 °C (ZAGWIJN & PAEPE 1968, Abb. 4). Nach ELLENBERG gehören die beschriebenen Arten und Gattungen überwiegend den feucht-nassen Teichboden- und Krautfluren an. Der Klimatyp ist als subozeanisch zu kennzeichnen.

Aus der Gesamtsituation heraus wird die Probe 2 nicht in das Odderade-Interstadial verlegt, denn gegenüber der Probe 1 muß die Temperatur aufgrund des Fehlens der thermophilen Laubhölzer weiter abgenommen haben, so daß man bei dieser Ablagerung - auch wegen der geringeren Tiefe - an das beginnende Moershoofd-Interstadial denken könnte. Außerdem zeigen die Bohrprofile im Liegenden (Tiefe: 16,20-20,00m (Profil 1) und 12,00-18,30m (Profil 2) deutlich einen Schotterkomplex aus groben kantengerundeten Geröllen, die dem Stadial Weichsel 1 angehören und der Älteren Niederterrasse zuzuordnen sind.

Auf die interstadialen Moershoofd-Schluffe folgen im Hangenden kiesige Sande. Die Werre ergreift erneut Besitz vom Altwasserarm. Die Knochenfragmente pleistozäner Großsäuger beweisen, daß wir uns wieder in einer stadialen Phase befinden, die wir als Weichsel 2 (Kaltzeit 1) bezeichnen (Tundra-Kältesteppe). Die Fließgeschwindigkeit der Werre muß gegenüber der Phase Weichsel 1 (Kaltzeit 2) wegen der geringeren Geröllgröße und der zunehmenden sandigen Komponente geringer gewesen sein. Jetzt wird die Jüngere Niederterrasse ausgebildet.

Die interstadialen Moershoofd-Schluffe ermöglichen also eine Gliederung des Jung-Pleistozäns der Werre in die stadialen Phasen Weichsel 1 (Kaltzeit 2, Ältere Niederterrasse) und Weichsel 2 (Kaltzeit 1, Jüngere Niederterrasse) und beweisen die Anwendbarkeit der Pleistozän-Gliederung von HESEMANN (1970) auch für den Unterlauf der Werre.

Hinweise für spätglaziale Ablagerungen waren in der Kiesgrube Petring nicht nachzuweisen. In einem Aufschluß des alten Werrearms von Haus Gohfeld (ca. 1 km westlich des Untersuchungsgebietes, im Randgebiet der Flur "Blutwiese"), konnten während der Trockenlegung noch in 9m Tiefe umgelagerte, kreuzgeschichtete Fein- bis Mittelsande beobachtet werden.

Die Torfschichten ("Torferde" nach Schichtenverzeichnis) im Niveau von 2,60m unter der Geländeoberkante (Bohrprofil 1) dürften postglaziales Alter haben.

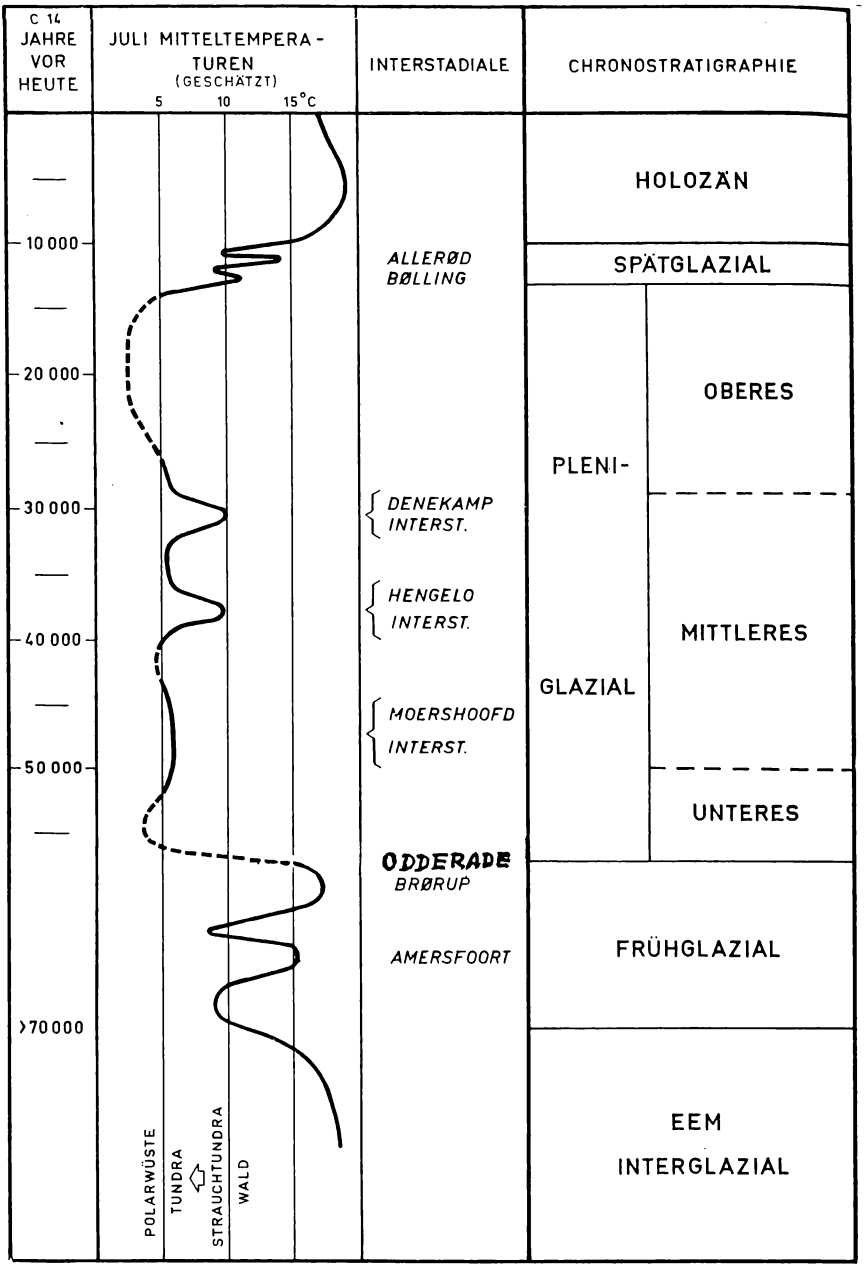


Abb. 4: Klimakurve und Chronostratigraphie der letzten Eiszeit (nach ZAGWIJN & PAEPE 1968).

5. Literatur

AVERDIEK, F.R. (1967): Die Vegetationsentwicklung des Eem-Interglazials und der Frühwürm-Interstadiale von Odderade/Schleswig-Holstein.- Frühe Menschheit und Umwelt, **2**, S. 101-125, Köln.

ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas.- Scripta Geobotanica, **9**, Göttingen.

GEYH, M.A. (1986): Kommentar zu den Ergebnissen der 14 C-, 13 C- und 3 H-Analysen.- Nieders. Landesamt für Bodenforschung, Manuskript 1f, Hannover.

HESEMANN, J. (1970): Versuch einer neuen Pleistozän-Gliederung.- Eiszeitalter und Gegenwart, **21**, 97-107, Öhringen.

KOLSTRUP, E. & WILMSTRA, T.A. (1977): Palnyological investigation of the Moershoofd, Hengelo and Denekamp interstadials in the Netherlands.- Geol. en Mijnb, **2**, 85-103, Utrecht.

NIEMEYER, J. (1987): Fossilmaterial geologischer Aufschlüsse (Reg.-Bezirk Detmold, Kreis Herford).- Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe, Jg. **5**, 517-519, Münster.

REHAGEN, H.W. (1987): Pollenanalytische Untersuchung von zwei humosen Tonproben aus Gohfeld TK 25, Blatt 3718 Bad Oeynhausen.- Manuskript, **2**, Krefeld.

SCHUBEL, W. (1984): Korrespondenz mit Dr. Deutloff, Geol. Landesamt Nordrhein-Westf., Manuskript, 1f, Krefeld.

TEUNISSEN, D., BRAUN, F.J. & TEUNISSEN-VAN OORSCHOT, H. (1972): Eine weichselfrühglaziale Torf/Tonschicht in periglazialen Hangsedimenten von Neheim-Hüsten im Ruhrtal.- Fortschr. in der Geol. von Rheinland und Westf., **21**, 303-316, Krefeld.

TOBIEN, H. (1965): Insekten-Fraßspuren an tertiären und pleistozänen Säugetier-Knochen.- Senck. leth., **46a**, 441-451, Frankfurt a. Main.

ZAGWIJN, W. & PAEPE, R. (1968): Die Stratigraphie der weichselzeitlichen Ablagerungen der Niederlande und Belgien.- Eiszeitalter und Gegenwart, **19**, 135, Öhringen/Württ.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Henke Johannes-Hermann

Artikel/Article: Die Niederterrassenablagerungen der Werre in der Flur ”Blutwiese”, Löhne-Gohfeld 71-83