

Das mittelpleistozäne Interglazial von Surheide

KARL-ERNST BEHRE^{*}

Keywords: Middle Pleistocene, interglacial, pollen analysis, NW Germany

Kurzfassung: In einer elster- bis saalezeitlichen Schichtenfolge in Surheide bei Bremerhaven wurde ein mittelpleistozänes limnisch ausgebildetes Interglazial angetroffen und pollenanalytisch untersucht. Der ältere und der mittlere Teil des Interglazials sind vorhanden, der jüngere Teil fehlt. Kennzeichnende Merkmale im Pollendiagramm sind ein früher und hoher Gipfel von *Corylus* und ein spätes Maximum von *Abies* sowie das völlige Fehlen von *Carpinus*, *Ilex* und Tertiärrelikten. Klimatisch erreichte das Interglazial etwa postglaziale Temperaturen. Im Vergleich mit anderen Pollendiagrammen scheiden Eem, Holstein s.l. und alle bekannten Cromer-Interglaziale aus. Große Ähnlichkeit besteht dagegen mit der unteren Warmzeit des in Südpolen weit verbreiteten Ferdinandow-Interglazials, das dort zwischen Elster I und Elster II gestellt wird. Nordisches Material unter dem Interglazial von Surheide spricht für eine entsprechende Einstufung auch dieses Interglazials.

[A middle Pleistocene interglacial deposit at Surheide, N.W. Germany]

Abstract: At Surheide, near Bremerhaven (NW Germany) an interglacial lacustrine deposit from a sequence of Elsterian to Saalian age has been pollen analytically investigated. The pollen diagram spans the lower and middle part of this interglacial while the upper part is missing. The main features of the pollen diagram include an early and substantial peak

of *Corylus*, a late maximum of *Abies* as well as failure to record *Carpinus*, *Ilex* and Tertiary elements. It is estimated that temperatures comparable to those attained in the Holocene were attained. Comparison with other pollen diagrams shows that Eemian, Holsteinian s.l. and all known Cromerian interglacials can be excluded from consideration. There is, however, a strong similarity with the early warm period of the Ferdinandow interglacial, which is widely represented in southern Poland and further to the east, and is assumed to lie between the Elster I and Elster II phases. Material of nordic origin, recorded below the Surheide interglacial, also supports the view that this interglacial deposit may be assigned to this position in the glacial/interglacial sequence.

Einleitung

Bereits im Jahre 1971 wurde im Zuge des Baus der Autobahn 27 in dem zur Stadt Bremerhaven gehörenden Ort organisches Material angeschnitten. Es wurde von dem Heimatforscher R. EGGERS als wichtig erkannt, der auch den Autor informierte, sodass dieser die notwendigen Proben entnehmen konnte. Die später durchgeführten Pollenanalysen zeigten das Bild eines Interglazials, zu dem es keine Parallele gab. Aus diesem Grunde wurde die Publikation zunächst aufgeschoben, doch nachdem in der Zwischenzeit in Deutschland immer noch nichts Vergleichbares gefunden worden ist, wird das Material jetzt vorgelegt.

^{*}Anschrift des Verfassers: PROF. DR. KARL-ERNST BEHRE, Niedersächsisches Institut für historische Küstenforschung, Viktoriastraße 26/28, D-26382 Wilhelmshaven. E-mail: behre@nihk.de

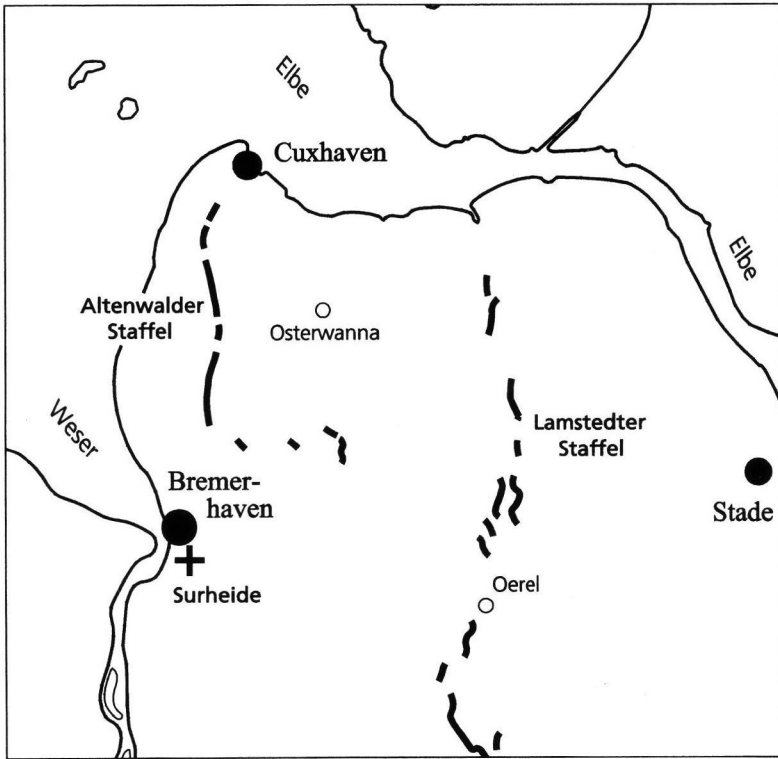


Abb. 1: Übersichtskarte des Elbe-Weser-Gebietes mit den Drenthe-II-zeitlichen Endmoränen der Altenwalder und Lamstedter Staffel

Fig. 1: General geological map of the Elbe-Weser region showing the location of the Drenthe-II end moraines Altenwalder and Lamstedter Staffel

Untersuchungsraum und Geländebefunde

Das Gebiet von Surheide (Abb. 1) liegt außerhalb der Drenthe-2-Endmoränen und wurde letztmalig während des Drenthe-1-Vorstößes vom Eis überfahren. Oberflächlich besteht es aus Grundmoräne und Glazifluvial und besaß an der Fundstelle eine ursprüngliche Höhe von + 7,5 m NN.

Der Fundplatz liegt bei Bremerhaven-Surheide auf der TK 25, Blatt 2417 Bremerhaven, bei den Koordinaten rechts 34 75 42 und hoch 59 31 54. Dort führt die Brücke des Vieländerweges über die Autobahn und die organogene

Schicht wurde beim Ausheben des Fundamentlochs für den Mittelpfeiler angeschnitten. Die Fundbedingungen litten unter dem Zwang des schnellen Arbeitsfortschritts, sodass eingehende geologische Aufnahmen unterbleiben mussten. In der Baugrube war eine 5-30 cm mächtige organogene Schicht erkennbar, aus der innerhalb einer Breite von 5 m insgesamt 6 Profile für Pollenanalysen entnommen wurden. Von diesen wurden 4 Profile analysiert, zwei von diesen, SUR II und SUR V, werden in den Abbildungen 2 und 3 vorgelegt. Die organogene Schicht, vermutlich das Sediment eines ehemaligen Sees, hat sich in der Autobahntrasse

Surheide II

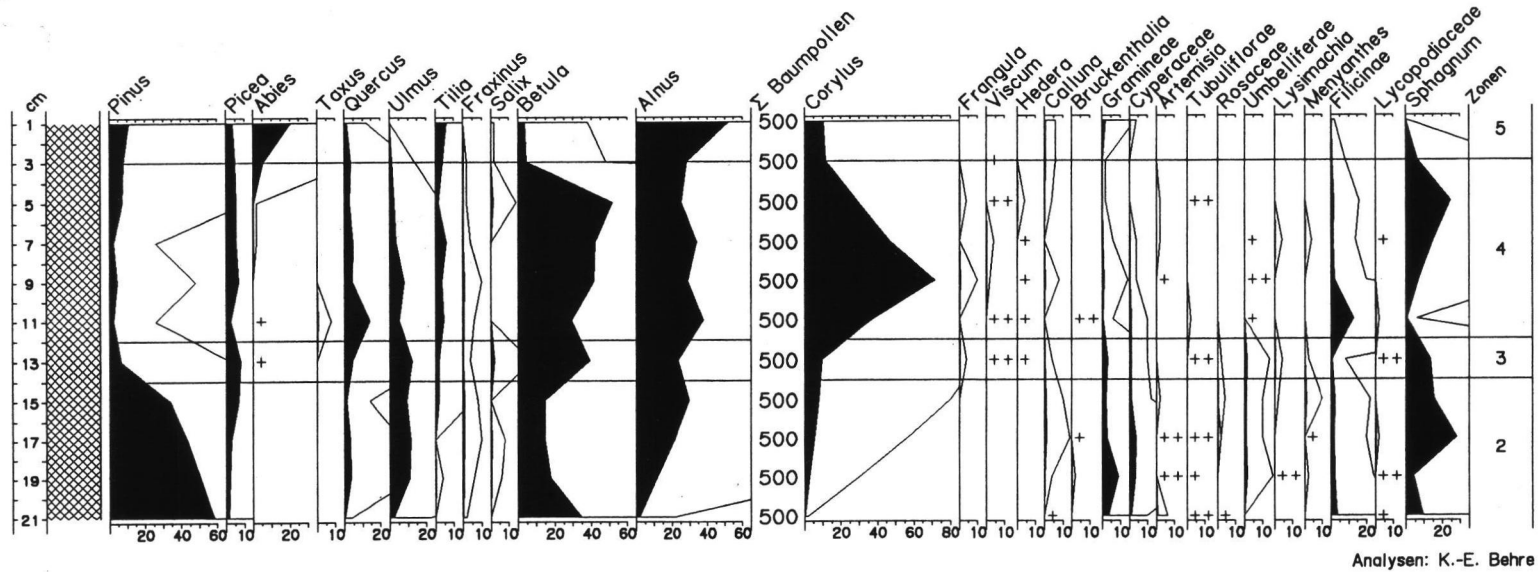


Abb. 2: Pollendiagramm Surheide II. Relativdiagramm mit Baumpollensumme als Berechnungsbasis.

Überhöhung = 10:1.

Die folgenden Taxa wurden wegen sehr geringen Vorkommens nicht eingezeichnet (Anzahl u. Maximum des Vorkommens): *Populus* (1; 0,2), *Acer* (2; +), *Vaccinium* (1; 0,2), *Rumex acetosa*-T. (2; 0,2), *Chenopodiaceae* (1; 0,2), *Lychnis*-T. (1; +), *Geranium* (1; +), *Campanula*-T. (2; 0,6), *Rubiaceae* (2; 0,2), *Stellaria holostea* (1; +), *Ranunculaceae* (3; 0,2), *Typha* (1; +), *Polypodium vulgare* (1; +).

+ bedeutet einmal, ++ mehrfach außerhalb der Zählung

Fig. 2: Pollen diagram Surheide II. Taxa in percentage of AP. Exaggeration = 10:1. The taxa mentioned above have not been included because of scarce occurrence (in brackets number and maximum of occurrence):

+ means once, ++ several times outside the counting

Surheide V

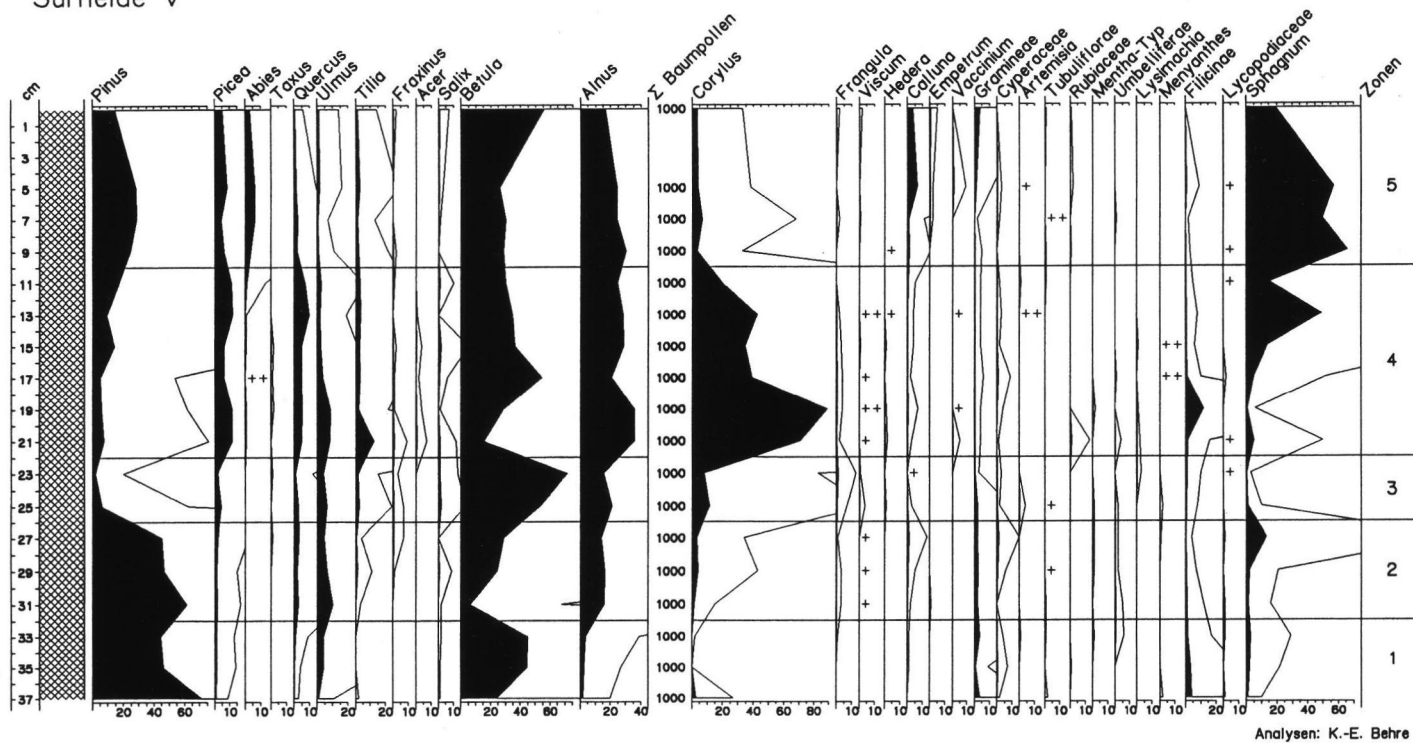


Abb. 3: Pollendiagramm Surheide V. Relativdiagramm mit Baumpollensumme als Berechnungsbasis. Überhöhung = 10:1.

Die folgenden Taxa wurden wegen sehr geringen Vorkommens nicht eingezeichnet (Anzahl u. Maximum des Vorkommens): *Fagus* (1; +), *Humulus*-T. (1; +), *Viburnum*-T. (1; 0,1), *Campanula*-T. (1; 0,1), *Jasione*-T. (1; 0,1), *Caryophyllaceae* (2; 0,1), *Liguliflorae* (1; +), *Chenopodiaceae* (4; 0,1), *Epilobium* (1; +), *Potentilla*-T. (2; 0,1), *Filipendula* (1; 0,5), *Anemone*-T. (1; 0,1), *Thalictrum* (2; 0,2), *Typha* (3; 0,4), *Sparganium*-T. (3; 0,2), *Nymphaea* (1; 0,1), *Utricularia* (1; 0,1), *Polypodium vulgare* (5; ++), *Osmunda* (1; 0,1), *Ophioglossum* (1; 0,1).

+ bedeutet einmal, ++ mehrfach außerhalb der Zählung

Fig. 3: Pollen diagram Surheide V. Taxa in percentage of AP. Exaggeration = 10:1.

The taxa mentioned above have not been included because of scarce occurrence (in brackets number and maximum of occurrence):

+ means once, ++ several times outside the counting

noch erheblich weiter nach Norden fortgesetzt, konnte vom Autor selber aber nicht mehr beobachtet werden.

Die Stratigraphie sah an der Fundstelle wie folgt aus:

0-100 cm	Auftragsboden
100-400 cm	glaziofluviatiler Sand in Schrägschichtung
400-520 cm	geschichteter Mittel- und Grobsand, z.T. mit Steinen (Flint etc.) („Vorschüttsande“)
520-573 cm	toniger Feinsand mit zahlreichen Eisenoxidbändern
573-644 cm	toniger Feinsand
644-714 cm	Fein- und Mittelsand
714-732 cm	Torf bzw. organische Mudde (Interglazial)
ab 732 cm	gemischte Sande mit groben Steinen (Grundmoräne?) darunter heller Feinsand

Entscheidendes Merkmal des Profils sind die z.T. mehrere cm großen abgerundeten Gesteine unterhalb des Interglazials. Dabei handelt es sich um stark verwitterten Flint und nordisches Kristallin, ein Befund, der dankenswerterweise von Prof. Dr. K.-D. Meyer, Hannover, bestätigt wurde. Ebenfalls K.-D. Meyer teilte dem Autor Archivbohrungen des näheren Umfeldes aus dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung mit, die sicher über 20 m Pleistozänmächtigkeit aufweisen.

Nach dem stratigraphischen Befund kommt für das Interglazial sowohl das Holstein in Frage als auch ein intra-Saale- oder intra-Elster-zeitliches Alter. Eine aufgeschuppte ältere Scholle ist unwahrscheinlich, da eine solche verbogen sein oder zumindest schräg liegen sollte, dagegen ist die organogene Schicht über die ganze Länge horizontal gelagert und hat keine erkennbaren Störungen.

Die Pollendiagramme

Das Material

Die organogene Schicht war nach oben und unten scharf begrenzt. Gelegentlich traten stark gepresste dünne Holzreste auf, die als *Pinus* (6 x), *Betula* (1 x) und *Salix* (1 x) bestimmt wurden. Darüber hinaus wurden beim Aufbrechen des organischen Materials einige Früchtchen und Samen gesammelt. Dabei handelt es sich um mehrere Bruchstücke von cf. *Pinus*-Samen, dazu um 17 Früchtchen von *Potamogeton* spec., 4 Früchtchen von *Ceratophyllum demersum*, 4 von *Carex* spec. und einen Samen von *Menyanthes trifoliata*. Danach muss an dieser Stelle zumindest zeitweise ein See bestanden haben.

Die Pollenprofile wurden in Zinkkästen entnommen und die Proben in der üblichen Weise mit Azetolyse aufbereitet. Dabei stellte sich heraus, daß das organogene Material fast ausschließlich aus reiner Pollenmasse bestand. Derartige Bildungen wurden bereits früher aus dem Holozän als Pollengyttja oder Fimmenit beschrieben und als im Wasser zusammengeschwemmte Pollenmassen erklärt (OVERBECK 1975: 87). In Surheide dürfte eine anaerobe Zersetzung hinzugekommen sein, der die resistenten Sporopollenine der Pollenwände besser widerstanden als Gewebereste.

Die Pollenerhaltung war durchweg gut, die Proben wurden bei einem Abstand von 2 cm im Profil SUR II auf 500 und im Profil SUR V auf 1000 Baumpollen ausgezählt, sodass eine hohe statistische Sicherheit gewährleistet ist.

Lokale Verhältnisse und Ablagerungsbedingungen

Aus den Pollenanalysen geht hervor, dass das Gebiet von Surheide während des gesamten erfassten Zeitabschnitts von dichtem Wald bedeckt war. Im strauchigen Unterwuchs domi-

nierte *Corylus*, begleitet von etwas *Frangula alnus*. Zwergsträucher gab es kaum. Sie bestanden vor allem aus *Calluna*, daneben aus *Empetrum* und *Vaccinium* sowie vereinzelt *Bruckenthalia* und blieben mit Ausnahme der obersten drei Proben von SUR V zusammen stets unter 1 %. Der Krautpollen blieb bis auf den unteren Teil von SUR II, wo er maximal 15,6 % erreicht, unter 5 %; das meiste davon waren Gramineen.

Nimmt man als Klimaindikatoren *Tilia*, *Viscum* und *Hedera*, dann entspricht das damalige Klima dem der Nacheiszeit. Vegetationsabweichungen zu anderen klimatisch ähnlichen Interglazialvorkommen müssen deshalb vor allem auf unterschiedliche Einwanderungsbedingungen, daneben auf andere Standortverhältnisse zurückzuführen sein.

Bereits die schon genannten Makroreste von *Potamogeton* und *Ceratophyllum demersum* weisen auf limnische Verhältnisse, dieses wird unterstützt durch einzelne Pollenkörner von *Nymphaea* und *Utricularia*.

An charakteristischen Sumpfpflanzen treten in den Pollenanalysen neben *Cyperaceae* (dazu 4 *Carex*-Früchtchen) vor allem regelmäßig *Menyanthes*, daneben *Lysimachia*, wenig *Typha angustifolia* und *latifolia* sowie vereinzelt *Thalictrum* und *Filipendula* auf. Hinzu kommen z.T. erhebliche Werte von *Sphagnum*-Sporen.

Danach repräsentiert die Fundstelle einen See, umgeben von einem versumpften Rand. *Utricularia*, *Menyanthes* und *Sphagnum* weisen dabei auf oligo- bis mesotrophe Verhältnisse hin.

Der Vegetationsablauf

Trotz der geringen Mächtigkeit des interglazialen Torfs von maximal 37 cm ist ein wesentlicher Teil der Warmzeit erfasst, der in den Pollendiagrammen mit Probenabständen von 2 bzw. 2,5 cm entsprechend aufgelöst wurde.

Die Diagramme beginnen in der lokalen Pollenzone 1 mit einer Dominanz von *Pinus* und

Betula, die auf den Beginn des Interglazials hinweisen. Thermophile Bäume, wie *Quercus*, *Ulmus* und *Alnus*, sind zwar schon zum Teil anwesend, jedoch erst in geringen Werten.

Mit dem Beginn der geschlossenen *Tilia*-Kurve und dem Anstieg von *Alnus* setzt die Pollenzone 2 ein, die bis zum endgültigen Niedergang von *Pinus* reicht. Der nun in Pollenzone 3 folgende *Betula*-Anstieg hat sicher keine klimatische Bedeutung, denn die thermophilen Laubbäume zeigen keine Reaktion; die Ursache ist wahrscheinlich eine lokale Vernässung, die sich in den Kurven von *Lysimachia* und *Menyanthes* zeigt und die länger anhält.

Sehr markant ist die Phase der hohen *Corylus*-Werte, deren Maximum 89,3 % (bezogen auf Baumpollen) beträgt und die Pollenzone 4 bildet. Nach Ausweis der Eichenmischwaldarten, vor allem von *Tilia*, ist jetzt das klimatische Optimum erreicht.

In der abschließenden Pollenzone 5 gehen *Betula* sowie der Eichenmischwald zurück, gleichzeitig breitet sich jetzt *Abies* aus, die hier bis zu 21 % erreicht. Auf den trockenen Böden dominieren nun die Nadelhölzer mit *Abies*, *Picea* und jetzt auch wieder *Pinus*.

Kennzeichnend gegenüber anderen Interglazialdiagrammen sind für Surheide der hohe *Corylus*-Gipfel, das frühe Auftreten von *Picea* (vor *Corylus*), der *Abies*-Gipfel am Schluss und dazu das vollständige Fehlen von wichtigen Arten, wie *Carpinus* und *Ilex* sowie von *Azolla* und allen anderen Tertiärrelikten – und das bei einer Auszählung auf 1000 Baumpollen/Probe in Surheide V.

Zur Einordnung von Surheide in die Quartärstratigraphie

Ohne Berücksichtigung der stratigraphischen Gegebenheiten muss zunächst geprüft werden, wo sich die Fundschicht nach rein palynologischen Kriterien einordnen lässt. Dazu können

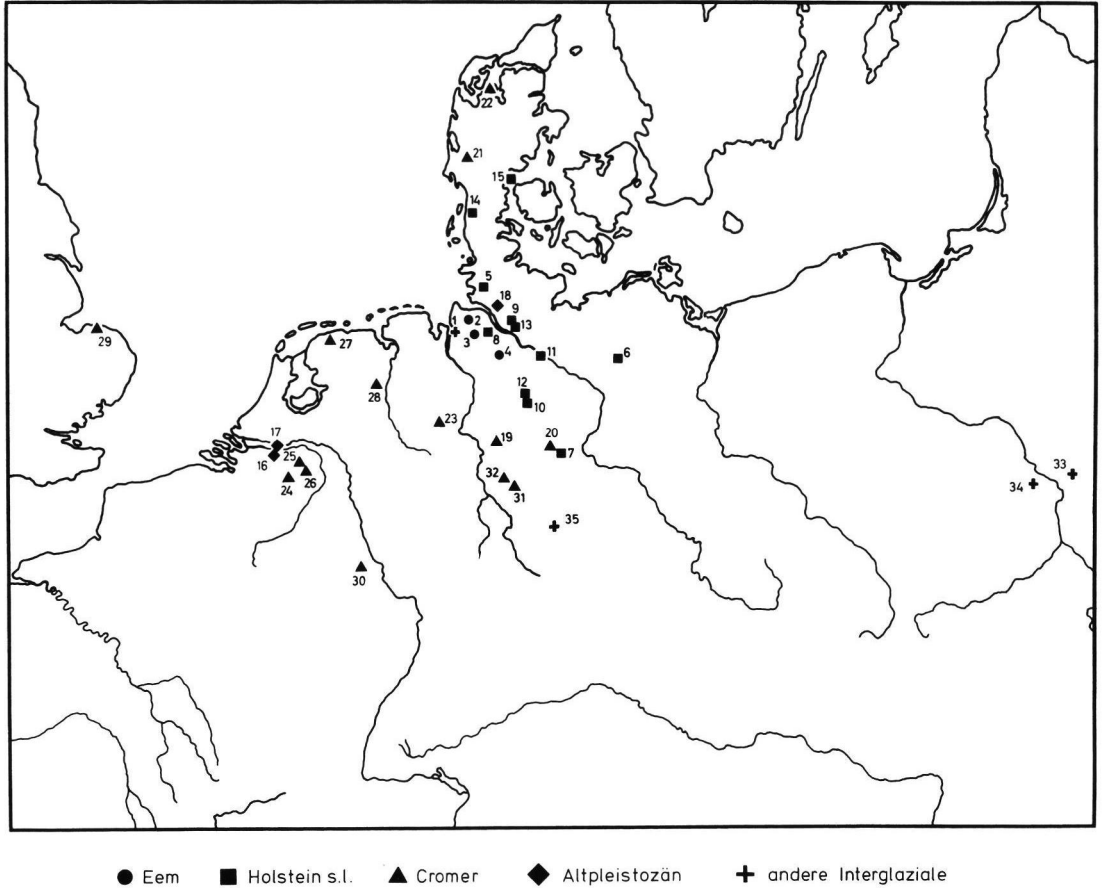


Abb. 4: Die Lage der im Text erwähnten Profilstellen

Fig. 4: Location of the sites mentioned in the text

1	Surheide	16	Bavel/NL	31	Bilshausen
2	Osterwanna	17	Leerdam/NL	32	Göttingen
3	Oerel	18	Lieth	33	Ferdinandów/PL
4	Gr.Todtshorn	19	Osterholz	34	Stanislawice/PL
5	Wacken	20	Elm	35	Voigtstedt
6	Pritzwalk	21	Olgød/DK		
7	Schöningen	22	Harreskov/DK		
8	Bossel	23	Hunteburg		
9	Hamburg-Hummelsbüttel	24	Westerhoven		
10	Wiechel	25	Rosmalen/NL		
11	Breetze	26	Het Zwinkel/NL		
12	Munster	27	Noordbergum/NL		
13	Hamburg-Dockenhuden	28	Roswinkel/NL		
14	Tornskov/DK	29	Cromer/GB		
15	Vejlby/DK	30	Kärlich		

einige in den letzten Jahren vorgelegte Pollendiagramme aus Norddeutschland herangezogen werden.

Der hohe *Corylus*-Gipfel erinnert an ähnliches Verhalten im Eem, von dem aus der engeren Nachbarschaft u.a. die Diagramme Osterwanna^{2*} (BEHRE 1974), Oerel³ (BEHRE & LADE 1986) und Groß Todtshorn⁴ (CASPER 1997) vorliegen (vgl. Abb. 1). Danach müsste jedoch *Carpinus* in geringen Werten bereits ab dem *Corylus*-Abfall erscheinen und bald zunehmen, *Taxus* im oberen Bereich von Surheide¹ über 10 % erreichen, *Abies* sehr viel später als in Surheide kommen, nämlich gleichzeitig mit dem hier nicht vorhandenen *Carpinus*-Abfall, und auch *Ilex* müsste vom *Corylus*-Gipfel an regelmäßig vorkommen. Allein anhand dieser Kriterien lässt sich ein eemzeitliches Alter für Surheide mit Sicherheit ausschließen.

Eine Einordnung des Surheide-Vorkommens in das Holstein-Interglazial bzw. das folgende Wacken-Dömnitz-Interglazial muss ebenfalls geprüft werden. Hier liegen zum Vergleich die Profile aus Wacken⁵ (MENKE 1968), Pritzwalk⁶ (ERD 1973) und Schöningen⁷ (URBAN et al. 1991) mit beiden Interglazialen vor, sowie darüber hinaus die benachbarten Profile Bossel⁸ (MÜLLER & HÖFLE 1994), Hamburg-Humelsbüttel⁹ und Wiechel¹⁰ (HALLIK 1960), von Breetze/Elbe¹¹ (BENDA & MEYER 1973), Munster¹² (MÜLLER 1974) und Dockenhuden¹³ (LINKE & HALLIK 1993) sowie die aus Tornskov¹⁴ und Vejlby¹⁵ in Dänemark (ANDERSEN 1965). Allen gemeinsam ist das regelmäßige Vorkommen von *Carpinus* und *Ilex*, die in Surheide beide trotz sehr hoher Auszählung fehlen. Allein dieses schließt ein holsteinzeitliches Alter aus. Hinzu kommen weitere Merkmale, wie die *Corylus*-Kurve, die nur in Munster einmal 30 % erreicht, in allen anderen Pollendiagrammen jedoch unter 20 % bleibt – gegenüber bis 89,3 % in Surheide. *Taxus*, die in Surheide nur sporadisch mit einzelnen Pollenkörnern auftritt, ist im Holstein und Wacken eine voll etablierte

Art und erreicht während der haselreicheren Zeit in Munster und Vejlby Werte an die 20 %. Die genannten Charakteristika zeigen, dass die Profile von Surheide mit Sicherheit nicht in den Holstein-Komplex gehören.

Die altpleistozänen Interglaziale scheiden vor allem wegen der dortigen Tertiärelemente ebenfalls aus. Die jüngsten Interglaziale dieses Abschnittes, in den Niederlanden Bavel¹⁶ und Leerdam¹⁷, haben nach ZAGWIJN & DE JONG 1984 immer noch Exoten, vor allem *Eucomia* (und das Bavel auch viel *Tsuga*), außerdem führen sie durchgehend *Carpinus* und *Ilex* bei *Corylus*-Werten unter 10 %. Die entsprechenden Interglaziale in der Lieth-Serie¹⁸ aus Schleswig-Holstein, Ütersen und Pinneberg (MENKE 1975) sind mit hohen *Ericales*-Werten stark lokal geprägt. Ihnen fehlen jedoch *Abies* völlig, *Tilia* und *Corylus* fast ganz, dafür haben sie fast durchgehend *Carpinus* und *Larix* sowie geringe Werte verschiedener Tertiärrelikte. Nach den genannten Merkmalen lassen sowohl die älteren als auch die jüngeren altpleistozänen Interglaziale eine Einordnung von Surheide nicht zu.

Noch immer sehr lückenhaft sind unsere Kenntnisse über die Interglaziale des Cromer-Komplexes, von denen nicht einmal die genaue Zahl feststeht. Für die Niederlande hat ZAGWIJN (1975) Cromer-Interglaziale I bis IV beschrieben, mit denen in den benachbarten Ländern eine Korrelation versucht wird. Nach dem Ausschluß der bekannten älteren und jüngeren Interglaziale muss für Surheide eine Einordnung in das Cromer besonders intensiv geprüft werden.

Das Cromer I, für das vor allem die langen Profile Osterholz¹⁹ und Elm²⁰ (GRÜGER 1968) repräsentativ sind, scheidet wegen der hohen Eichenmischwaldwerte, dem Vorkommen von *Carpinus* und der nur sporadischen *Abies*-Funde aus.

Gewisse Ähnlichkeiten bestehen dagegen mit dem Cromer II, in das die Vorkommen von Olgød²¹ und Harreskov²² in Dänemark (ANDER-

SEN 1965), Hunteburg²³ (HAHNE 1994) und Westerhoven²⁴ (ZAGWIJN & ZONNEVELD 1956) gestellt werden, wobei vor allem der *Corylus*-Gipfel und das Verhalten von *Picea* vergleichbar sind. Dagegen müssten die frühen und sehr hohen Werte von *Taxus* und *Ulmus* sich auch in Surheide niederschlagen und abgesehen von Dänemark kommt auch *Carpinus* vor. Auch dieses Interglazial fällt somit für Surheide aus.

Das aus Rosmalen²⁵ und Het Zwinkel²⁶ (ZAGWIJN, zuletzt 1996) beschriebene Cromer III ist noch sehr unvollständig, enthält aber sowohl *Carpinus* als auch *Ilex* und kommt damit nicht in Frage.

Auch das aus Noordbergum²⁷ beschriebene, noch sehr unvollständige Cromer IV (ZAGWIJN 1996), in das auch Roswinkel²⁸ und das klassische obere Cromer Forest Bed²⁹ (West Runton, WEST 1980) gestellt werden, entfällt wegen der nur geringen Werte von *Corylus* und *Abies* und dem Vorkommen von *Carpinus*.

In ein jüngeres Cromer-Interglazial werden die vergleichsweise vollständigen Vorkommen von Kärlich³⁰ und Bilshausen³¹ gestellt (BITTMANN & MÜLLER 1996). Mit einem hohen *Corylus*-Gipfel zu Beginn haben sie deutliche Ähnlichkeit mit Surheide, andererseits schließen jedoch hohe Werte von *Carpinus* und das Auftreten von *Ilex* eine Korrelation mit unserem Interglazial aus.

Aus diesen Darlegungen wird erkennbar, dass die Zuordnung des Interglazials Surheide zu einem in Mitteleuropa bekannten Cromer-Interglazial nicht möglich ist. Das gleiche gilt im übrigen auch für drei übereinanderliegende Warmzeiten, die GRÜGER et al. (1994) aus Göttingen-Ottostraße³² publizierten, die aber wiederum von Surheide abweichen.

Geht man über den engeren mitteleuropäischen Bereich hinaus, dann trifft man in Südpolen auf das Ferdinandow-Interglazial³³ (JANCYK-KOPIKOWA 1975), das inzwischen an 9 weiteren südpolnischen Stellen nachgewiesen wurde (RZECZOWSKI 1996), auch in Weißrussland

und Russland ist es bekannt. Dieses Interglazial besteht aus zwei Warmzeiten, unterbrochen von einer längeren *Betula-Pinus*-Phase. Die untere der beiden Warmzeiten, gut erfasst auch in Stanislawice³⁴, JANCYK-KOPIKOWA & ZARSKI 1995, weist große Ähnlichkeiten mit dem Pollendiagramm Surheide auf: hohe *Corylus*-Werte, vor denen wie in Surheide schon *Ulmus* und *Quercus* erscheinen, allerdings mit maximal etwa 20 %, d.h. höher als bei uns. *Alnus* (früh), *Tilia* (später und gering), *Taxus* (sehr wenig), *Acer* und *Fraxinus* verhalten sich ebenfalls sehr ähnlich wie in Surheide, *Picea* hat einen ähnlichen Kurvenverlauf, ist aber schwächer. Von besonderem Gewicht sind der späte *Abies*-Gipfel und vor allem das völlige Fehlen von *Carpinus*, das in Polen als wesentliches Merkmal dieses Interglazials herausgestellt wird.

Abweichend von Surheide ist in Ferdinandow das zwar geringe, jedoch mehr oder weniger regelmäßige Auftreten von *Ilex*, *Celtis*, *Vitis*, *Syringa* und *Ligustrum*. Abgesehen von *Ilex* haben diese Arten eine vorwiegend südlich-kontinentale Verbreitung, sodass ihr Fehlen in Surheide, wo sie auch heute nicht natürlich vorkommen würden, verständlich ist.

Insgesamt ist die Übereinstimmung der Pollendiagramme Surheide und Ferdinandow so groß, dass man die Vorkommen wohl als gleichalt ansehen darf. Entscheidend ist nicht nur das ähnliche Bild der Haupt-Waldbildner, sondern vor allem die gleiche Einwanderungs- und Ausbreitungsfolge dieser Arten. *Carpinus* hat es in diesem Interglazial möglicherweise überhaupt nicht geschafft, nach Mitteleuropa zurückzukehren. – Bei der weiten Entfernung von rd. 900 km zwischen Nordwestdeutschland und Südpolen, dazu noch in der Richtung atlantisch-kontinental, könnte man noch erheblich größere als die genannten Abweichungen erwarten.

Das Ferdinandow-Interglazial wurde bereits 1978 von ERD mit der Artern-Warmzeit von Voigtstedt³⁵ in Thüringen parallelisiert. Auch

zwischen Artern und Surheide gibt es zahlreiche Übereinstimmungen, die eine Korrelierung durchaus möglich machen würden. Allerdings wurde in Voigtstedt der jüngere Teil der Artern-Warmzeit ohne einen *Corylus*-Gipfel erfasst, während in Surheide der jüngste Teil fehlt, dafür im älteren Teil der hohe *Corylus*-Gipfel bestimmend ist. Die Parallelisierung beider Warmzeiten ist nicht zwingend, auch wenn das wichtige Merkmal des völligen Fehlens von *Carpinus* in beiden Profilen augenfällig ist. In Voigtstedt bildet das Interglazial die Basis der dort nur einfach ausgebildeten Elster-Grundmoräne (MEYER 1981).

Diskussion

Mehrere gute Merkmale, wie besonders ein hoher *Corylus*-Gipfel, ein spätes Maximum von *Abies* sowie das Fehlen von *Carpinus*, *Ilex* und *Azolla* kennzeichnen das Interglazial von Surheide so gut, dass es sich klar von anderen Vorkommen unterscheidet. Der Vergleich mit allen wichtigen Pollendiagrammen Mitteleuropas vom späten Altquartär bis zum Eem erbrachte keine Übereinstimmung mit einem bekannten Interglazial dieses Raumes. Dagegen bestehen trotz der weiten Entfernung große Ähnlichkeiten mit der unteren Warmzeit des in Südpolen mehrfach vertretenen Ferdinandow-Interglazials und seinem Äquivalent in Weißrussland und Russland (vgl. zum letzteren RZECOWSKI 1996, ZAGWIJN 1996).

Stratigraphisch wird das Ferdinandow-Interglazial in Polen heute von den meisten Autoren zwischen die Moränen von San 1 und San 2 gestellt (MOJSKI 1995, LINDNER 1995, RZECOWSKI 1996), doch gelegentlich wird auch eine Einordnung oberhalb von San 2, aber vor dem Masovian (Holstein) versucht (KRZYSZKOWSKI 1991). San 1 und 2 entsprechen im mitteldeutschen Raum Elster I und II (EISSMANN 1995), die damit durch ein

richtiges Interglazial getrennt wären. In Nordwestdeutschland wird in der Regel nur eine Elstermoräne kartiert, doch gibt es gelegentlich auch hier Hinweise auf zwei Vorstöße mit zwei Grundmoränen, wie im Elbe-Weser-Gebiet auf Blatt Buxtehude (MEYER 1982) und im Kreis Osterholz (HÖFLE 1983).

Für die Fundstelle Surheide reichen die bei der Notbergung des Profils gemachten Aufzeichnungen nicht für eine genauere stratigraphische Einstufung aus. Sicher ist die Position unterhalb oder innerhalb der Saale-Kaltzeit. Wegen des unmittelbar unter der organogenen Mulde liegenden nordischen Materials wäre ein prä-Elster-Alter kaum zu erklären, es sei denn, man nimmt eine vorangegangene weitere Vereisung an, wofür es hier bislang keine Anzeichen gibt. Da nach den pollenanalytischen Befunden Holstein und Jüngerer ausscheiden, liegt nahe, das Profil Surheide in den Elsterbereich einzuordnen. Dieses wird durch die Korrelation mit dem wahrscheinlich intra-elsterzeitlichen Ferdinandow-Interglazial nachdrücklich gestützt. Die fehlende Übereinstimmung mit den bis jetzt bekannten Cromer-Interglazialen spricht ebenso dafür wie der völlige Mangel an Tertiärrelikten. Dabei kann allerdings das Ausbleiben von *Azolla* möglicherweise auf der Nährstoffarmut des Sees beruhen.

Zusammen mit einigen angeführten anderen neuen Pollendiagrammen zeigt das Profil Surheide, dass die genaue Zahl der Warmzeiten im Mittelpleistozän noch nicht bekannt und damit die Gliederung dieser Zeitperiode noch immer sehr unsicher ist.

Dank

Herr R. Eggers wies den Autor auf die Fundstelle hin und gab wesentliche Geländeunterstützung; Prof. Dr. E. Gröger und Prof. Dr. K.-D. Meyer sahen das Manuskript kritisch durch, die technischen Arbeiten führten Frau K. Petzel,

K. Lehnern und M. Spohr durch und Frau M. Janssen schrieb den Text. Ihnen allen gilt mein Dank.

Literatur

- ANDERSEN, S.T. (1965): Interglacialer og interstadialer i Danmarks kvartaer. – Medd. dansk geol. Foren., **15** (4): 486-506, 9 Abb.; Kopenhagen.
- BEHRE, K.-E. (1974): Die Vegetation im Spätpleistozän von Osterwanna/Niedersachsen. – Geol. Jb., **A 18**: 3-48, 8 Abb., 5 Taf.; Hannover.
- BEHRE, K.-E. & LADE, U. (1986): Eine Folge von Eem und 4 Weichsel-Interstadialen in Oerel/Niedersachsen und ihr Vegetationsablauf. – Eiszeitalter u. Gegenwart, **36**: 11-36, 12 Abb., 2 Tab., 2 Taf.; Hannover.
- BENDA, L. & MEYER, K.-D. (1973): Das Holstein-Interglazial von Breetze bei Bleckede/Elbe. – Geol. Jb., **A 9**: 21-40, 3 Abb., 2 Tab.; Hannover.
- BITTMANN, F. & MÜLLER, H. (1996): The Kärlich Interglacial site and its correlation with the Bilshausen sequence. In: TURNER, Ch. [ed.]: The Early Middle Pleistocene in Europe, 187-193; Rotterdam, (Balkema).
- CASPERS, G. (1997): Die eem- und weichselzeitliche Hohlform von Groß Todtshorn (Kr. Harburg; Niedersachsen). Geologische und palynologische Untersuchungen zu Vegetation und Klimaverlauf der letzten Kaltzeit. – Schriftenr. Dt. Geol. Ges., **4**: 7-59, 38 Abb., 6 Tab.; Hannover.
- EISSMANN, L. (1995): Sachsen. In: BENDA, L. [Hrsg.]: Das Quartär Deutschlands: 171-198, 7 Abb., 1 Tab.; Stuttgart (Borntraeger).
- ERD, K. (1973): Pollenanalytische Gliederung des Pleistozäns der Deutschen Demokratischen Republik. – Z. geol. Wiss., **1** (9): 1087-1103, 8 Abb., 1 Tab.; Berlin.
- ERD, K. (1978): Pollenstratigraphie im Gebiet der skandinavischen Vereisungen. – Schr.-R. geol. Wiss., **9**: 99-119, 3 Abb.; Berlin.
- GRÜGER, E. (1968): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an cromerzeitlichen Ablagerungen im nördlichen Randgebiet der deutschen Mittelgebirge. – Eiszeitalter u. Gegenwart, **18**: 204-235, 3 Abb., 1 Tab., 5 Taf.; Öhringen/Württ.
- GRÜGER, E., JORDAN, H., MEISCHNER, D. & SCHLIE, P. (1994): Mittelpleistozäne Warmzeiten in Göttingen, Bohrungen Ottostraße und Akazienweg. – Geol. Jb., **A 134**: 167-209, 6 Abb., 4 Tab., 1 Taf.; Hannover.
- HAHNE, J., MENGELING, H., MERKT, J. & GRAMANN, F. (1994): Die Hunteburg-Warmzeit („Cromer-Komplex“) und Ablagerungen der Elster-, Saale- und Weichsel-Kaltzeit in der Forschungsbohrung Hunteburg GE 58 bei Osnabrück. – Geol. Jb., **A 134**: 117-165, 21 Abb., 4 Tab.; Hannover.
- HALLIK, R. (1960): Die Vegetationsentwicklung der Holstein-Warmzeit in Nordwestdeutschland und die Altersstellung der Kieselgurlager der südlichen Lüneburger Heide. – Z. dt. geol. Ges., **112**: 326-333, 3 Abb.; Hannover.
- HÖFLE, H.-Chr. (1983): Strukturmessungen und Geschiebeanalysen an eiszeitlichen Ablagerungen auf der Osterholz-Scharmbecker Geest. – Abh. naturwiss. Ver. Bremen, **40**: 39-53, 11 Abb., 2 Tab.; Bremen.
- JANCYK-KOPIKOWA, Z. (1975): Flora interglacjalu Marzowieckiego w Ferdinandowie. – Biuletyn Instytut Geologiczny, **290**: 1-94; Warschau.
- JANCYK-KOPIKOWA, Z. & ZARSKI, M. (1995): The Ferdinandów interglacial at Stanislawice near Koziernice (Central Poland). – Acta Palaeobotanica, **35**, 7-13; Warschau u. Krakau.
- KRZYSZKOWSKI, D. (1991): Middle Pleistocene

- stratigraphy of Poland: a review.- Proc. Geol. Assoc., **102**: 201-215.
- LINDNER, L. (1995): Till sequences and local moraines in the Holy Cross Mountains area in central Poland. In: EHLERS, J. et al. [Hrsg.] Glacial Deposits in North-East Europe: 329-337; Rotterdam (Balkema).
- LINKE, G. & HALLIK, R. (1993): Die pollenanalytischen Ergebnisse der Bohrungen Hamburg-Dockenhuden (qho 4), Wedel (qho 2) und Hamburg-Billbrook.- Geol. Jb., **A 138**: 169-184, 4 Abb., 1 Taf., 4 Taf.; Hannover.
- MENKE, B. (1968): Beiträge zur Biostratigraphie des Mittelpleistozäns in Norddeutschland (pollenanalytische Untersuchungen aus Westholstein). - Meyniana, **18**: 35-42, 6 Abb.; Kiel.
- MENKE, B. (1975): Vegetationsgeschichte und Florenstratigraphie Nordwestdeutschlands im Pliozän und Frühquartär. - Mit einem Beitrag zur Biostratigraphie des Weichsel-Frühglazials. - Geol. Jb., **A 26**: 3-151, 9 Abb., 3 Tab., 8 Taf.; Hannover.
- MEYER, K.-D. (1981): Arbeitsergebnisse der Subkommission für Europäische Quartärstratigraphie: Stratotypen des Elster- und Weichsel-Glazials. - Eiszeitalter u. Gegenwart, **31**: 203-209; Hannover.
- MEYER, K.-D. (1982): Erläuterungen zu Blatt 2524 Buxtehude. Geol. Karte Niedersachsen 1:25 000, Bl. 2524, 120 S., 22 Abb., 8 Tab., 7 Kt.; Hannover.
- MOJSKI, J.E. (1995): Pleistocene glacial events in Poland. In: EHLERS, J. et al. [Hrsg.]: Glacial Deposits in North-East Europe: 287-292, 1 Abb., 1 Tab.; Rotterdam (Balkema).
- MÜLLER, H. (1974): Pollenanalytische Untersuchungen und Jahresschichtenzählungen an der holsteinzeitlichen Kieselgur von Munster-Breloh. - Geol. Jb., **A 21**: 107-140, 10 Abb., 2 Tab.; Hannover.
- MÜLLER, H. & HÖFLE, H.-Chr. (1994): Die Holstein-Interglazialvorkommen bei Bossel westlich von Stade und Wanhöden nördlich Bremerhaven. - Geol. Jb., **A 134**: 71-116, 13 Abb., 5 Tab.; Hannover.
- OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde unter besonderer Berücksichtigung der Moore Nordwestdeutschlands als Quellen zur Vegetations-, Klima- und Siedlungsgeschichte, 719 S., 263 Abb., 38 Tab.; Neumünster (Wachholtz).
- RZECZOWSKI, J. (1996): The Ferdynandowian Interglacial and its stratigraphical position in the Middle Pleistocene of Europe. In: TURNER, Ch. [Hrsg.]: The early Middle Pleistocene in Europe: 279-317; Rotterdam, (Balkema).
- URBAN, B., LENHARD, R., MANIA, D. & ALBRECHT, B. (1991): Mittelpleistozän im Tagebau Schöningen, Ldkr. Helmstedt. - Z. dt. geol. Ges., **142**: 351-372, 6 Abb., 2 Tab., 1 Taf.; Hannover.
- WEST, R.G. (1980): The pre-glacial Pleistocene of the Norfolk and Suffolk coasts.- 203 S., 36 Taf.; Cambridge.
- ZAGWIJN, W.H. (1975): Chronostratigrafie en biostratigrafie. Indeling van het Kwartair op grond van veranderingen in vegetatie en klimaat.- Toelichtingen Geolog. Overzichtskaarten van Nederland, 109-114; Haarlem.
- ZAGWIJN, W.H. (1996): The Cromerian Complex Stage of the Netherlands and correlation with other areas in Europe. In: TURNER, Ch. [ed.]: The early Middle Pleistocene in Europe: 145-172; Rotterdam (Balkema).
- ZAGWIJN, W.H. & DE JONG, J. (1984): Die Interglaziale von Bavel und Leerdam und ihre stratigraphische Stellung im niederländischen Früh-Pleistozän. - Meded. rijks geol. Dienst, **37**: 155-169, 12 Abb., 6 Taf.; Maastricht.
- ZAGWIJN, W.H. & ZONNEVELD (1956): The interglacial of Westerhoven.- Geol. Mijnbouw NS. **18**, 37-46, 3 Abb.