

## 1.1.2 Das Emsland im Eiszeitalter

von KLAUS-DIETER MEYER

Bevor die Gletscher kamen (Unter-Pleistozän) 33 • Die Eiszeitgletscher im Emsland (Mittel-Pleistozän) 37 • Das Emsland im jüngeren Eiszeitalter (Ober-Pleistozän) 41 • Die Zeit nach der Eiszeit (Holozän) 43

### Überblick

Der Landkreis Emsland wird oberflächennah fast ausschließlich aus Ablagerungen des Eiszeitalters (Quartär) aufgebaut, und zwar sowohl von eiszeitlichen (pleistozänen) wie nacheiszeitlichen (holozänen) Sedimenten. Präquartäre Schichten treten nur an wenigen Stellen zutage (Abb. 11): im äußersten Süden bei Schüttorf (Tonsteine der Unterkreide und des „Wealden“) sowie bei Lingen und Emsbüren tertiäre Tone und Sande, die ihre Hochlage den Stauchwirkungen des Inlandeises verdanken. Das eiszeitliche und nacheiszeitliche Geschehen hat im Kreisgebiet sehr unterschiedliche Landschaftsformen und Sedimente hinterlassen. Es sind dies die großen, vom Inlandeis hinterlassenen Grundmoränen-Landschaften, gequert von den ebenfalls vom Eis aufgestauchten Endmoränen der Linger Höhen sowie des Emsbürener Rückens. Eingeschnitten in diese während der vorletzten (= Saale-) Vereisung geschaffene Glaziallandschaft sind die großflächigen „Talsandgebiete“ sowohl der Ems- wie der Hase-Niederung, gesäumt durch großartige Dünen- und Flugsandgebiete, gegen Ende der letzten (= Weichsel-) Vereisung oder auch schon in der Nacheiszeit entstanden. Nacheiszeitlich sind auch die großen Moore aufgewachsen und hat sich die Ems mit ihrer Talaue eingeschnitten. Im äußersten Norden bei Papenburg erreichen gerade noch die Ausläufer der Marsch vom Dollart her das Kreisgebiet, welches somit – außer dem Diepholzer – als einziger Landkreis in Deutschland sich vom Nordrand des Berglandes bis zu den Ausläufern der Nordseemarsch erstreckt. Den quartären Sedimenten kommt eine besondere Bedeutung zu: aus ihnen entwickelten sich die Böden und gewinnt der Mensch sein Trink- und Brauchwasser, auf ihnen errichtet er seine Wohn-, Industrie- und Verkehrsbauten und muss dazu Rohstoffe der Steine- und Erden-Industrie in Form von Kies, Sand und Ziegeleiten gewinnen; in die ausgebeuteten Gruben werden Abfallstoffe deponiert. Damit dies alles möglichst ohne nach-

haltige Schäden an der Natur geschieht, ist eine intensive Kenntnis vom Aufbau der Erdschichten erforderlich.

Die Entstehungsgeschichte dieser Landschaft soll im folgenden beschrieben werden, wobei zur näheren Orientierung auf die Quartärgeologische Übersichtskarte von Niedersachsen und Bremen 1 : 500 000 verwiesen wird sowie auf die detaillierteren Blätter Lingen CC 3902, Bielefeld CC 3910, Emden CC 3102 und Bremerhaven CC 3110 der Geologischen Übersichtskarte 1 : 200 000 (GÜK 200). Neuere, ebenfalls über den Buchhandel erhältliche Spezialkarten im Maßstab 1 : 25 000 mit ausführlichen Erläuterungen gibt es nur vom Süden des Kreisgebietes, Blätter Nr. 3608 Schüttorf<sup>1</sup> und 3609 Salzbergen<sup>2</sup>. Ältere geologische Spezialkarten, die etwa die Südhälfte des Kreisgebietes abdecken, sind lange vergriffen. Von der nördlichen Kreishälfte existieren nur Übersichtskartierungen, welche die Grundlage der vorher genannten GÜK 200 bilden. In den Erläuterungen zu den beiden Spezialkarten Salzbergen und Schüttorf ist auch weiterführende geologische Literatur des Emslandes genannt, wovon hier nur auf die zusammenfassende Darstellung von Boigk verwiesen wird. Ein Überblick des Quartärs von ganz Niedersachsen findet sich bei Benda.<sup>3</sup>

### Bevor die Gletscher kamen (Unter-Pleistozän) – als Lingen noch an der Weser lag

Der Landkreis Emsland gehört zu dem größeren Teil Niedersachsens, der während der Eiszeit vergletschert war. Zweimal schoben sich die skandinavischen Gletscher über Norddeutschland, die Landschaft total verändernd, Tier- und Pflanzenwelt vernichtend und den vermutlich schon damals hier lebenden Menschen verdrängend. Doch diese Vorgänge fanden erst im jüngeren Abschnitt des Quartärs statt, im Mittelpleistozän, etwa zwischen 400 000 und 150 000 Jahren. Das quartäre Eiszeitalter aber begann schon viel früher, vor ca. 2,6 Millionen Jahren, als die weltweite Abkühlung gegen Ende des

Tab. 1: Pleistozän-Gliederung in Niedersachsen (nach BENDA 1995)

|                   |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ober-Pleistozän   | Weichsel-Kaltzeit                                                                          | Ober-Weichsel                                                                                                                                                                                                                | Jüngere Dryas<br>Alleröd-Interstadial<br>Ältere Dryas<br>Bölling-Interstadial                                                        |
|                   |                                                                                            | Mittel-Weichsel                                                                                                                                                                                                              | Hochglazial<br>Denekamp-Interstadial<br>Hengelo-Interstadial<br>Moershoofd-Interstadial<br>Glinde-Interstadial<br>Oerel-Interstadial |
|                   |                                                                                            | Unter-Weichsel                                                                                                                                                                                                               | Odderade-Interstadial<br>Brörup-Interstadial<br>(& Amersfoort-Interstadial)                                                          |
|                   | Eem-Warmzeit                                                                               |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |
| Mittel-Pleistozän | Saale-Komplex                                                                              | Warthe-Stadium                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                      |
|                   |                                                                                            | Drenthe-Stadium                                                                                                                                                                                                              | Jüngere Drenthe<br>(Lamstedter Phase)<br>Haupt-Drenthe<br>(Hamelner Phase)                                                           |
|                   |                                                                                            | Dömnitz-Warmzeit                                                                                                                                                                                                             | (– Wacken, Schöningen)                                                                                                               |
|                   |                                                                                            | Fuhne-Kaltzeit                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                      |
|                   | Holstein-Warmzeit                                                                          |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |
|                   | Elster-Komplex                                                                             | Jüngere Elster<br>Haupt-Elster                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                      |
|                   | Cromer-Komplex                                                                             | Voigtstedt-Warmzeit<br>Kaltzeit<br>Noordbergum-Warmzeit<br>Kaltzeit (Glazial C)<br>Rosmalen-Warmzeit<br>Kaltzeit<br>Warmzeit<br>Kaltzeit (Glazial B)<br>Westerhoven-Warmzeit<br>Kaltzeit (Glazial A)<br>Waardenburg-Warmzeit | (= Bilshausen)<br><br><br><br><br><br><br><br><br>(= Hunteburg)<br>(= Osterholz, Solingen)                                           |
| Unter-Pleistozän  | Bavel-Komplex                                                                              | Dorst-Kaltzeit<br>Leerdam-Warmzeit<br>Linge-Kaltzeit<br>Bavel-Warmzeit                                                                                                                                                       | (= Marleben)                                                                                                                         |
|                   | Menap-Komplex<br>Waal-Komplex<br>Eburon-Kaltzeit<br>Tegelen-Komplex<br>Prätegelen-Kaltzeit |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |
|                   |                                                                                            | 2,6 Mio. Jahre                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                      |
| Pliozän           | Reuver                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |



Abb. 11

Geologische Übersichtskarte des Landkreises Emsland

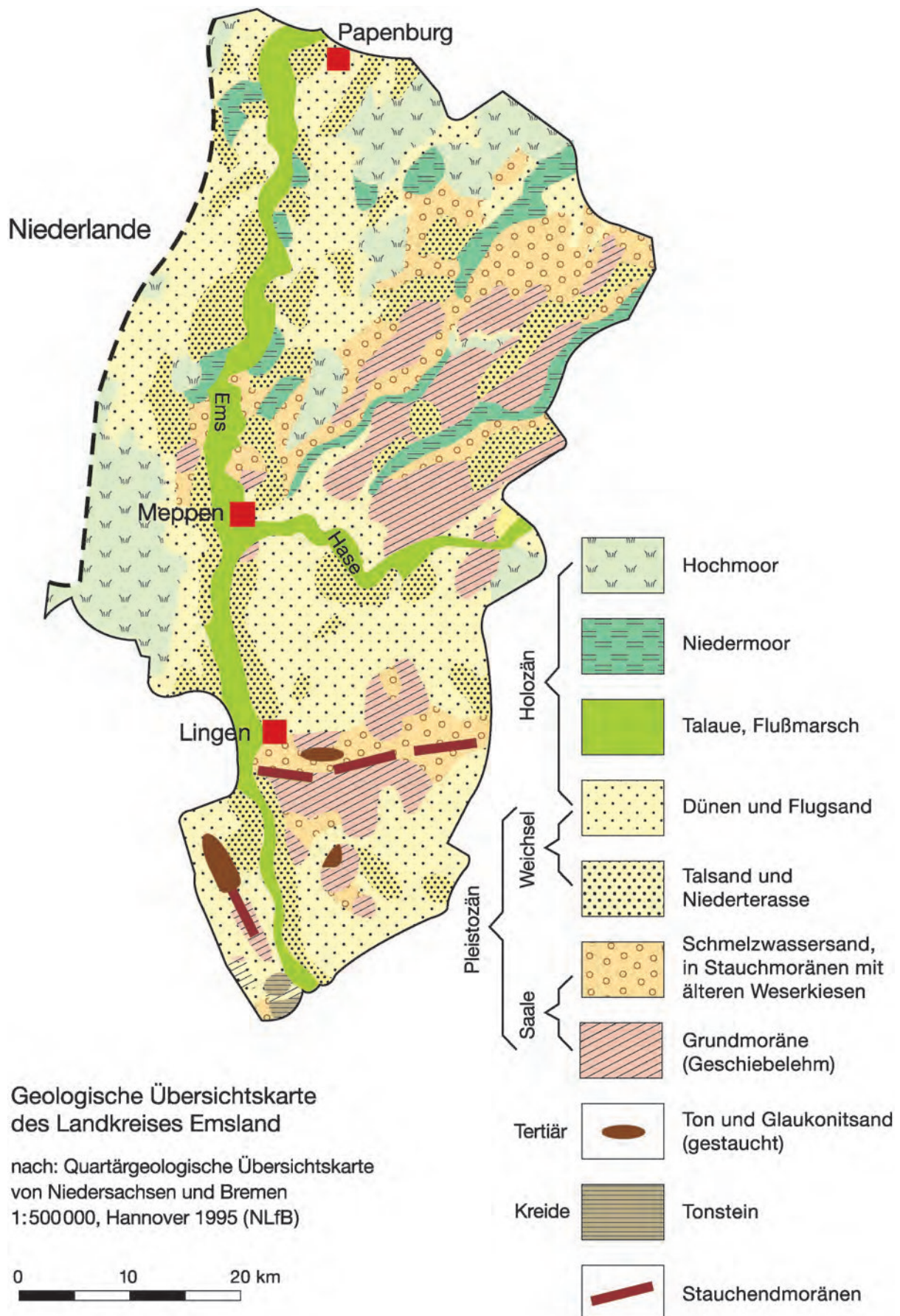




Abb. 12  
Driftblock aus Tertiär-  
Quarzit in unterplei-  
stozänen Kiesen.  
Kiesgrube Nordlohne

Tertiärs das Wachstum auch der skandinavischen Gletscher ermöglichte. Zwar haben diese frühen Gletscher offensichtlich Norddeutschland nicht erreicht, wohl aber hatte das Frostklima auch hier gravierende Auswirkungen. In den Mittelgebirgen kam es zu einer enormen Produktion von Frostschutt, der bei Schneeschmelze oder Starkregen durch die verwilderten Flüsse abtransportiert und im Flachland aufgeschüttet wurde. Diese alten Flusskiese aus der Zeit des Unter-Pleistozäns sind anhand ihrer charakteristischen Gesteinsführung einwandfrei zu identifizieren. In den Kiesgruben östlich Lingen und bei Emsbüren finden sich beispielsweise massenhaft auch große Buntsandstein-Gerölle aus dem Solling, Grauwacke, schwarze Kiesel-schiefer und weiße Gangquarze aus Harz oder Sauerland sowie Porphyre aus dem Thüringer Wald – also einwandfrei Weser-Kies, wie er sich im heutigen Wesertal über die Porta Westfalica

Abb. 13  
Gefaltete pleistozäne  
Sande in der Stauch-  
endmoräne des  
Emsbürener Rückens.  
Nordwand der  
Sandgrube nördlich  
Emsbüren

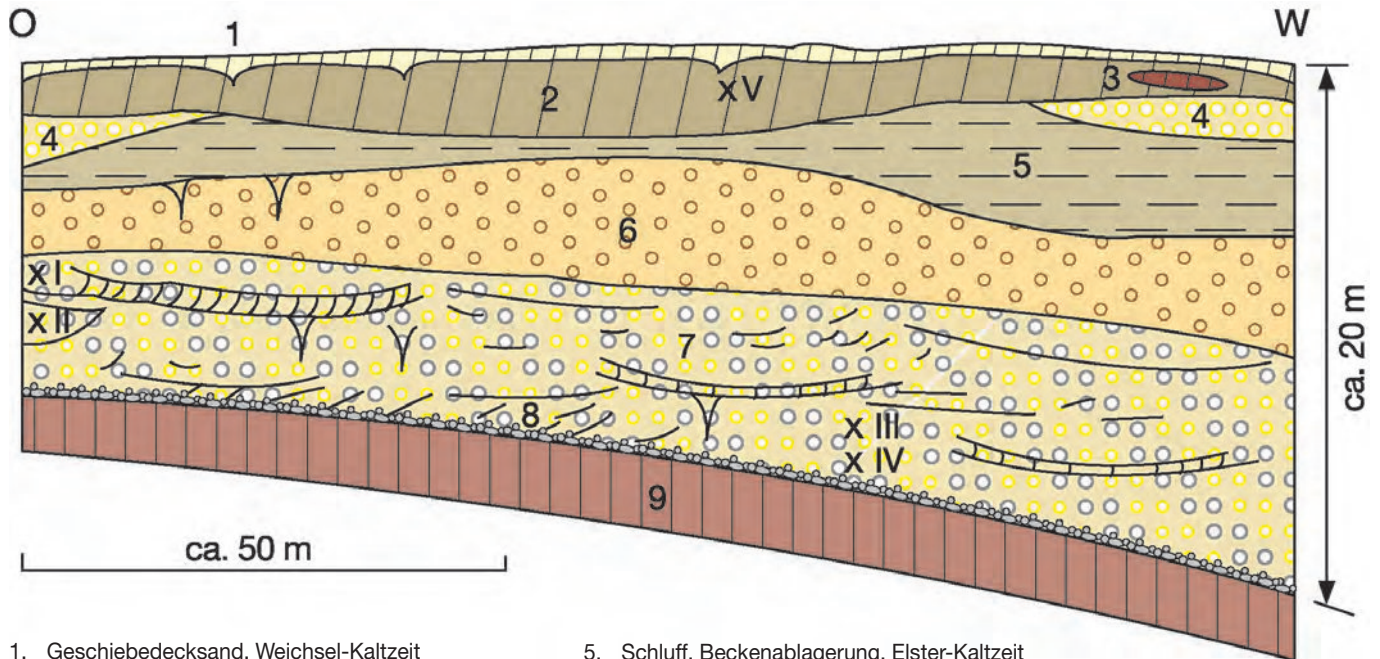


hinaus bis nach Bremen findet und in zahlreichen Kiesgruben ausgebeutet wird. Manchmal sind auch kubikmetergroße Blöcke im Kies (Abb. 12), die wohl nur auf Eisschollen transportiert sein können.

Die Weser floss damals – vom Unter-Pleistozän bis in die frühe Saale-Eiszeit (Tab. 1) – in einer breiten Niederung am Nordrand der Mittelgebirge über Lingen nach Holland. Ihren heutigen Lauf nach Norden hat sie erst in der späteren Saale-Eiszeit eingenommen, als die während dieser Vereisung abgelagerten Grundmoränen-Platten und aufgestauchten Endmoränen ihr den Weg nach Westen versperrten. Nur dank der Aufstauchung durch das Inlandeis sind diese alten Weserkiese überhaupt in Tagesaufschlüssen sichtbar und als wichtige Kieslieferanten von der Steine- und Erden-Industrie gewinnbar, sonst liegen sie tief unter jüngeren Ablagerungen begraben. Das nördlichste Vorkommen im Kreisgebiet ist bei Wippingen-Renkenberge bekannt,<sup>4</sup> und westlich von Haren finden sich in einem isoliertem Geesthügel unmittelbar an der niederländischen Grenze in verfallenen alten Sandgruben ebenfalls noch Weserkiese, desgleichen jenseits der Grenze in der großen Grube bei Emmerschans.

Der älteste Weser-Kies im Kreisgebiet fand sich in der alten Tongrube südlich Emsbüren (Abb. 14). Dort liegt direkt auf gestauchtem Tertiär (Eozän)-Ton eine Geröllage mit über kopfgroßen Blöcken von eigentümlicher Zusammensetzung. Neben Weserkies fallen unter den Steinen die massenhaften rostbraunen Toneisenstein-Geoden (Konkretionen) auf, die aus dem nahen tertiären oder mesozoischen Untergrund stammen. Besonders wichtig ist nun, dass in dieser Schicht fast jeder fünfte Stein aus Skandinavien stammt, beispielsweise Granit, Gneis, Porphyre oder Quarzit – aber nicht ein einziger Feuerstein fand sich, wie er in den späteren eiszeitlichen Ablagerungen doch so häufig ist, auch in der saalezeitlichen Grundmoräne, die an der gleichen alten Abbauwand zuoberst die Schichtenfolge abschließt.

Die Deutung dieses merkwürdigen Befundes kann nur so lauten: die damalige Weser hatte einen Zufluss von einem aus Nordosten kommenden Schmelzwasserstrom, der (wohl teilweise mit Eisschollen) skandinavisches Material quer über die noch nicht vom Eis ausgeschürfte Ostseesenke bis in das westliche Niedersachsen und die benachbarten Niederlande transportierte. Man kennt nämlich diese spezifische Kieslage auch von dort und bezeichnet sie nach dem Erstfundort als „Hattum-Schicht“.<sup>5</sup> Sie wird in die Menap-Kaltzeit eingestuft und dokumentiert das erste Auftreten von skandinavisch-eiszeitli-



1. Geschiebedecksand, Weichsel-Kaltzeit
2. Geschiebelehm, Drenthe-Stadium der Saale Kaltzeit
3. Lage von rotem Geschiebelehm in Schicht 2
4. Feinsand, glazifluviatil, Drenthe-Stadium der Saale-Kaltzeit

5. Schluff, Beckenablagerung, Elster-Kaltzeit
6. Sand
7. Sand, Kies, Elster- bis Unter-Pleistozän, mit fossilen Eiskeilen
8. Geröllage, Hatterm-Schicht, Menap-Kaltzeit
9. Ton, Tertär (Eozän)

Abb. 14  
Südwand der alten  
Ton- und Sandgrube  
Emsbüren

chem Material in unserem Raum. Weitere Zeugen des damaligen Eiszeitklimas sind sogenannte fossile Eiskeile, zur Zeit der Bildung von Schicht 7 in Abb. 14 mit Eis erfüllte keilförmige Strukturen, die nach dem Abtauen mit Sand gefüllt worden. Sie wurden vor Jahren in den unterpleistozänen Sanden in den Gruben beiderseits der Straße südlich Emsbüren gefunden.<sup>6</sup> Wohl ein Dutzendmal wechselten solche durch Polarklima mit Dauerfrostboden gekennzeichnete Kaltzeiten im Unter-Pleistozän und unterem Mittel-Pleistozän mit Warmzeiten, in denen es zu einer völligen Wiederbewaldung und entsprechend wärmeliebenden Tierwelt kam. Wie in den späteren Warmzeiten einschließlich der jetzigen entstanden in diesen Warmzeiten organogene, humose Schichten wie Torf und Faulschlamm. Diese Zeitabschnitte, meist nach niederländischen Lokalitäten benannt, werden gruppenweise zu „Komplexen“ zusammengefasst (Tab. 1). Über die Zahl und Reihenfolge herrscht noch keine völlige Klarheit, da sie zumeist nur aus Bohrungen bekannt sind. Das ist auch im Emsland der Fall, wo beispielsweise im Gebiet westlich von Haren solche Vorkommen in den letzten Jahren erbohrt wurden. Hier besteht noch ein großer Forschungsbedarf, um diese für die Klima- und Landschaftsentwicklung wichtigen Zeitabschnitte weiter aufzuhellen.

### Die Eiszeitgletscher im Emsland (Mittel-Pleistozän) – polare Verhältnisse in Niedersachsen

Die Sedimente der ersten (=Elster-) Vereisung sind im westlichen Niedersachsen nur lückenhaft bekannt, da spätere Erosions- und Sedimentationsvorgänge sie vielfach zerstörten oder bedeckten, vor allem während der nachfolgenden Saale-Vereisung. So ist auch die maximale Reichweite der elsterzeitlichen Gletscher nicht genau bekannt, möglicherweise war das südwestliche Kreisgebiet teilweise nicht mehr vergletschert. Die elsterzeitliche Grundmoräne, das direkte Ablagerungsprodukt der Gletscher, auch als Geschiebemergel bezeichnet – ein Gemisch von Ton, Schluff, Sand, Kies und Findlingen – ist wahrscheinlich in Bohrungen im Raum Salzbergen – Schüttorf noch angetroffen worden.<sup>7</sup> Gletscherschmelzwässer zerspülten den Geschiebemergel und lagerten das Material in Form von Schmelzwassersanden und -kiesen nahe dem jeweiligen Eisrand wieder ab. Die vom Gletscher oder von seinen Schmelzwässern transportierten Geschiebe stammen aus ganz Skandinavien einschließlich der Ostseesenke, aus letzterer insbesondere der Flint (Feuerstein) und Kalkstein. Die elsterzeitlichen Geschiebe im westlichen Niedersachsen enthalten relativ viel Material aus Norwegen, speziell dem Oslogebiet, vor allem den sogenannten Rhomben-Por-

phyr, kenntlich an seinen spitz-rhombisch geformten Feldspat-Kristallen – ein perfektes „Leitgeschiebe“, verrät es doch zusammen mit der übrigen Geschiebe-Gemeinschaft, dass die Elster-Gletscher über die Nordsee hereinbrachen. Besonders häufig finden sich Rhombenporphyre in den großen Kiesgruben im Hümmeling und früher bei Lathen.

Die feineren vom Gletscherschmelzwasser transportierten Partikel wie Ton und Schluff wurden in Geländedepressionen als „Staubckenabsätze“ wieder deponiert. Besonders mächtige Beckenabsätze wurden in den sogenannten Rinnen abgelagert, die vermutlich durch die auskolkende Tätigkeit der Schmelzwässer unter dem Eis entstanden und bis einige 100 m in den präquartären Untergrund eingreifen können. Wenngleich Tiefen von bis zu 400 m unter NN wie im Unterelbegebiet im Westen Niedersachsens nicht bekannt sind, so werden im Norden des Landkreises Emsland doch immerhin Werte von über 200 m erreicht. Eine kartenmäßige Darstellung der Quartärbasis von ganz Niedersachsen findet sich auf der Rückseite der bereits zitierten „Quartärgeologischen Übersichtskarte von Niedersachsen und Bremen 1:500 000“. Sie zeigt, wie besonders in Nord-Niedersachsen der tertiäre Untergrund durch meist Nord-Süd verlaufende tiefe, aber schmale „Rinnen“ fjordartig zertalt ist. Die Sand- und Kiesfüllung der tieferen Rinnenabschnitte stellt oft ein wichtiges Grundwasserreservoir dar.

Die oberen, mehr mit Ton, Schluff, teilweise auch Feinsand gefüllten Bereiche der Rinnen werden in Norddeutschland seit langem als „Lauenburger Ton“ oder auch „Lauenburger Schichten“ bezeichnet. Solche Schichten sind im Norden des Landkreises bei Papenburg aus Bohrungen bekannt, an die Oberfläche kommen sie jedoch nur selten, ganz im Gegensatz dazu nur

wenig weiter emsabwärts nehmen sie dann auch oberflächlich größere Areale ein wie bei Bunde und Weener. Solche Vorkommen waren und sind dann seit alters her ein beliebter Ziegel- und Keramik-Rohstoff.

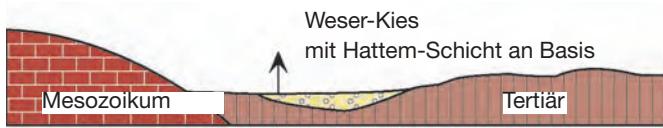
Nach Abschmelzen des Elster-Eises kehrten mit zunehmender Erwärmung die Flora und Fauna zurück, im Küstenbereich drang das Meer in Buchten weit ins Land ein. Ablagerungen aus diesem „Holstein-Interglazial“ sind im Landkreis Emsland bislang nicht sicher nachgewiesen, aber wie in den Nachbargebieten im Bereich der alten Rinnen zu erwarten. Möglicherweise gehört ein Torf oder Faulschlamm-Horizont, der in manchen Wasserbohrungen erfasst wurde, in diesen Zeitraum, was mangels detaillierter Bearbeitung aber nicht beweisbar oder wegen zu geringer Probenzahl nicht sicher ansprechbar war.<sup>8</sup> Die Klimaverschlechterung zu Beginn der folgenden Saale-Kaltzeit zerstörte wieder die Pflanzendecke, erneut kam es in den Mittelgebirgen zu enormem Schuttanfall und entsprechendem Transport desselben in die Niederungen, auch im immer noch, nun aber letztmals nach Westen gerichtetem Wesertal. Die heranahenden Gletscher der Saale-Vereisung schütteten in breiter Front Schmelzwassersande und teilweise auch Kiese vor sich her („Vorschütt-sande“, oder auch „Sander“ genannt), welche sich mit den gleichzeitig oder kurz vorher geschütteten Weser-Ablagerungen mischten oder dieselben überlagerten. Nördlich der Verbreitungsgrenze der alten Weserkiese sind die Schmelzwasserkiese aber rein skandinavischer Herkunft (Abb. 15).

Im allgemeinen liegen die Schmelzwassersedimente flach und kaum gestört, bei gröberer Körnung die typische Kreuz- oder Schrägschichtung zeigend, bei feinerer Körnung eine ausgeprägte Parallelschichtung, wie in den großen Gruben bei Börger.<sup>9</sup> Bei Lingen aber hat das Eis bei seinem Vordringen alle vorher abgelagerten Schichten – Weserkiese wie auch die eigenen Vorschütt-sande – zusammen mit tertiären Sedimenten zu kräftigen Höhenrücken aufgestaucht. Dieser „Stauchendmoränenzug“ zieht sich von Lingen aus etwa in West-Ost-Richtung weiter über Fürstenau; auch der Windmühlenberg bei Thuine, mit 91,7 m die höchste Erhebung im Kreis, verdankt seine Entstehung den gewaltigen Schubkräften des Eises. Die Linger Höhen sind Abschnitte eines nördlich Hannover beginnenden und über die Ems sich erstreckenden Stauchmoränenzuges, dessen markantester Teil der hufeisenförmige Bogen der Dammer und Fürstenauer Berge ist, die mit dem Artland ein altes und tief ausgeschürftes Gletscherzungenbecken umspannen (Quakenbrücker

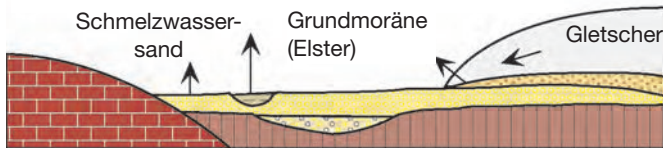
Abb. 15  
Saale-eiszeitliche  
Schmelzwasserkiese.  
Sandgrube 1 km  
nördlich Werpeloh



1. Altpleistozän: Aufschüttung von Weserkiesen durch ein östliches Flußsystem nahe dem Mittelgebirgsrand



2. Elster-Kaltzeit: Überlagerung durch Beckenschluff



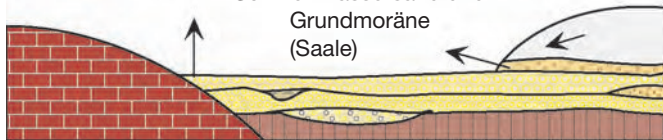
4. Saale-Kaltzeit: Beginn der Auffaltung und Verschuppung



5. Saale-Kaltzeit: Aufstauchung und Überfahung



- 3.. Saale-Kaltzeit: nach Erosion erneute Eisbedeckung mit Schmelzwassersand und Grundmoräne (Saale)



6. Weichsel-Kaltzeit bis Nacheiszeit: Abtragung der Höhen, Auffüllung der Niederungen, Einschneiden der Emsaue



Abb. 16  
Entstehung der  
Stauchendmoräne  
des Emsbürener  
Rückens

Becken), wie es typischer auch in manchen jüngeren Glaziallandschaften nicht sein kann – nur ist der ehemals auch hier vorhandene tiefe See längst verlandet und zugeschwemmt. Die Aufstauchung geschah also im älteren Abschnitt der Saale-Vereisung, der „Rehburger Phase“ des Drenthe-Stadiums, wie dieser ältere Abschnitt auch bezeichnet wird.

Westlich der Ems verläuft der Stauchrücken bei Südlohne (außerhalb des Kreisgebietes) zunächst in Nord-Süd-Richtung, dann, nach kurzer Unterbrechung, nordnordwest-südsüdöstlich und schnurgerade im „Emsbürener Rücken“ bis Salzbergen. Jenseits des „Nordhorne Beckens“ setzt er sich im „Itterbeck-Uelser Rücken“, wieder mit einem großartigen Bogen, dem „Wilsumer Lobus“, in Richtung Holland fort.<sup>10</sup>

Nach der Aufstauchung überwand das Saale-Eis die selbst geschaffenen Hindernisse, schloß sie teilweise ab und überfuhr das weitere Vorland bis an den Rand des Ruhrgebietes, an den Niederrhein und weit in die Niederlande bis Amsterdam. Auf dem Emsbürener Rücken ist diese Überfahung angesichts der flächenhaften Überlagerung durch die saalezeitliche Grundmoräne besonders klar ersichtlich, letztgenannte war auch in der eingangs beschriebenen alten Tongrube südlich Emsbüren früher sehr gut aufgeschlossen (Abb. 14). In Abbildung 16 ist die Entstehung und Überfahung der Stauchendmoränen am Beispiel des Emsbürener Rückens dargestellt.

Auf den höchsten Kuppen ist die Grundmoräne jedoch für gewöhnlich bis auf geringe Reste wie-

der abgetragen worden, lediglich eine dünne Streu nordischer Geschiebe oder einzelne Findlinge zeugen von ihrer früheren Anwesenheit. An den Flanken und dann vor allem auf den großen Geestplatten dagegen bedeckt die Saale-Grundmoräne als jüngste glaziale Ablagerung großflächig weite Gebiete, als Teil der „Nienburger-Meppener Geestplatte“. Nur die spätere Zertalung und die weitflächige Bedeckung mit Tal- und Flugsand sowie Moor mindern den Eindruck einer lehmigen Grundmoränenlandschaft. Infolge des hohen Alters (rund 200 000 Jahre) ist der ursprünglich vorhandene Kalk auch bei Mächtigkeiten um 10 m meist ausgelaugt, und die Grundmoräne liegt nunmehr als Geschiebelehm vor. Bei geringer Mächtigkeit und in trockenem Zustand ist er meist bräunlich gefärbt, im feuchten Zustand dominieren graue bis grünliche Farbtöne.

Die saalezeitliche Grundmoräne und die zugehörigen Schmelzwasserkiese enthalten im Gegensatz zu den elsterzeitlichen Sedimenten kaum noch norwegische Geschiebe, sondern sind hauptsächlich durch süd- bis mittelschwedische Gesteine geprägt, beispielsweise durch Porphyre aus Dalarna/Mittelschweden oder Granite aus Småland/Südschweden; letztgenannte können auch große Findlinge bilden, wie sie in freier Natur leider nur noch sehr selten im Kreis zu finden sind. Manch großer Findling wurde schon im Neolithikum zum Bau von Großsteingräbern verwendet, die ihrerseits von späteren Generationen zerstört wurden. So gehören wirklich beachtliche Steine (Großgeschiebe über 10 m<sup>3</sup>) heute zu den Seltenheiten.<sup>11</sup>

Abb. 17  
„Roter Geschiebelehm“ – durch ostbaltische Geschiebe gekennzeichnete Sonderausbildung der saalezeitlichen Grundmoräne. Ehemalige Ziegelei-Tongrube Felsen



Die durch die dominant schwedische Geschiebeführung dokumentierte mehr Nordost-Südwest gerichtete Fließrichtung der Saale-Gletscher (gegenüber der Nord-Süd gerichteten elsterzeitlichen) kommt auch in der gleichsinnigen Ausrichtung der kleineren Täler zum Ausdruck, in denen man ein fossiles Eisspaltennetz erkennen kann, parallel zur Hauptfließrichtung. Besonders gut ausgeprägt ist diese Talrichtung auch auf dem oldenburgisch-ostfriesischen Geestrücken. Letzten Endes dokumentiert sich darin eine alte Toteis- oder Niedertaulandschaft, der Gletscher blieb also, als der Nachschub ausblieb, einfach liegen und taute ab. Es gab keine (wie im Gebirge) zurückschmelzende Eisfront, welche „Nachschüttands“ über die austauende Grundmoräne geschüttet hätte. Allenfalls in den sich in der Spätphase immer mehr verbreiternden Spaltentälern könnte es durch die letzten ablaufenden Schmelzwässer zu einem gewissen Materialtransport gekommen sein, aber diese theoretisch damals entstandenen Abschmelzsedimente dürften in den kleineren Tälern kaum der späteren Ausräumung entgangen sein und sind nur in der Emsniederung, wo sich letzten Endes alles ablaufende Wasser sammeln musste, zu erwarten.

Eine von der Normalausbildung der Saale-Grundmoräne durch ihre rotbraune bis braunrote und viel tonigere Beschaffenheit stark abweichende Sonderausbildung ist noch zu erwähnen. Sie tritt nur an besonderen Stellen auf wie im Gebiet um Herzlake, außerhalb des Kreises ferner bei Vechta und Cloppenburg, und

zwar stets im Hangenden der normalen Grundmoräne in einer Mächtigkeit von wenigen Zentimetern bis einigen Dezimetern. Wo sie einige Meter erreicht, wurde sie wegen ihrer stark tonigen Beschaffenheit früher gern abgeziegelt, wie beispielsweise bei Herzlake (Abb. 17), obgleich sich in solchen Fällen ein ungewöhnlich hoher Gehalt an paläozoischen (Silur) Kalkstein-Geschieben und Dolomitsteinen (Devon) schon ab ca. zwei Meter unter Gelände für Ziegelzwecke unvorteilhaft erwies. Der hohe Kalkstein- und Dolomitgehalt (zusammen über 50 % der Geschiebe) deutet klar auf eine Herkunft des Materials aus der östlichen Ostsee und dem Baltikum. Das stimmt voll mit der Beobachtung überein, dass sich unter den kristallinen Geschieben viele Gesteine von den finnischen Åland-Inseln finden und auch nicht selten Porphyre aus dem Seegebiet südlich derselben, die „Ostseeporphyre“. Wir haben es mit einem höchst bemerkenswerten Befund zu tun, insofern sich hier weit im Westen Niedersachsens ein „Ostseegletscher“ dokumentiert. Offenbar hat sich in der Spätphase des Drenthe-Stadiums der Saale-Vereisung, und zwar bevor das Eis abschmolz, Eis aus der östlichen Ostsee über das schwedische Eis geschoben, seine eigene, „ostbaltische“ Geschiebegemeinschaft mitgeschleift und beim Abtauen des Eises direkt auf der „Normalausbildung“ der Saale-Grundmoräne abgesetzt, ohne sich mit letztgenannter zu vermischen. Auch in der alten Tongrube südlich Emsbüren fand sich solch eine „rote“ Geschiebelehmlage (Schicht 3 in Abb. 14). Übrigens

zieht sich diese Sonderausbildung bis nach Holland ans IJssel-Meer<sup>12</sup>, und auch in der Emsniederung wurde unter Dünen- und Talsand beim Bau des Kernkraftwerkes Lingen im Juli 1984 diese „Rote Moräne“ gefunden, mit messerscharfer Grenze den normalen braunen und sandigen Geschiebelehm überlagernd. Dieses Beispiel möge zeigen, wie man mit Hilfe von Geschiebeuntersuchungen noch heute fossile Gletscherbewegungen und damit Landschaftsgeschichte rekonstruieren kann.

Mit dem Abtauen des Eises begann auch die Abtragung und „Alterung“ des Reliefs. Dies setzte sich fort in späteren Abschnitten der Saale-Eiszeit, vor allem dem Warthe-Stadium, währenddessen die Lüneburger Heide erneut vergletschert, das Weser-Ems-Gebiet aber eisfrei war.

### **Das Emsland im jüngeren Eiszeitalter (Ober-Pleistozän) – als an der Ems noch Mammuts und Rentiere grasten**

Am Ende der Saale-Eiszeit, vor ca. 127 000 Jahren, stiegen die Temperaturen wieder rasch an, und es begann die Eem-Warmzeit (auch Interglazialzeit), benannt nach dem niederländischen Fluss. Wie in der Holstein-Warmzeit kehrten Flora und Fauna zurück, nur wenig von der heute lebenden unterschieden. Im Klima-Optimum dieser Warmzeit aber war es um einige Grad wärmer als heute, so dass auch Tiere wie der Waldelefant und (am Rhein oder in Süd-England) auch zeitweise das Flusspferd in unseren Breiten heimisch wurde. Zu diesem Zeitpunkt muss es also praktisch eisfreie Winter gegeben haben.

Durch die Untersuchung des fossilen Pollenstaubes und der botanischen Großreste in den aus der Eemzeit erhaltenen Torf- und Muddenschichten sind wir exakt über die Entwicklung der Flora unterrichtet. Schon aus länger zurückliegender Zeit stammen Untersuchungen über Torfschichten, die in Sandgruben bei Haren aufgeschlossen waren.<sup>15</sup> Vermutlich stammt auch eine 1972 in der Sandgrube östlich Raken (TK 25 Nr. 3109 Lathen) gefundene Torfschicht aus dem Eem (Abb. 18). Neuere Untersuchungen aus dem Emsland stammen von Neuhaus bei Nordhorn.<sup>16</sup>

In der Eem-Warmzeit verlandeten die Seen, die das saalezeitliche Inlandeis geschaffen hat. Der mit ca. 30 x 15 km Ausdehnung größte dieser Seen in Niedersachsen bestand im ehemaligen Gletscherzungenbecken des Artlandes, eingrahmt von den Stauchendmoränen der Dammer und Fürstenauer Berge. Die mit rund 100 m beachtliche Wassertiefe sorgte dafür, dass der

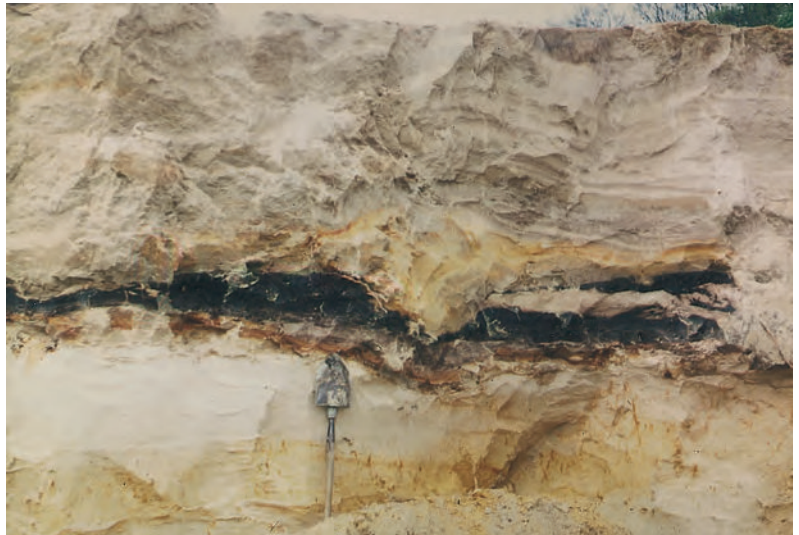


Abb. 18  
Torf der Eem-Warmzeit. Sandgrube östlich Raken

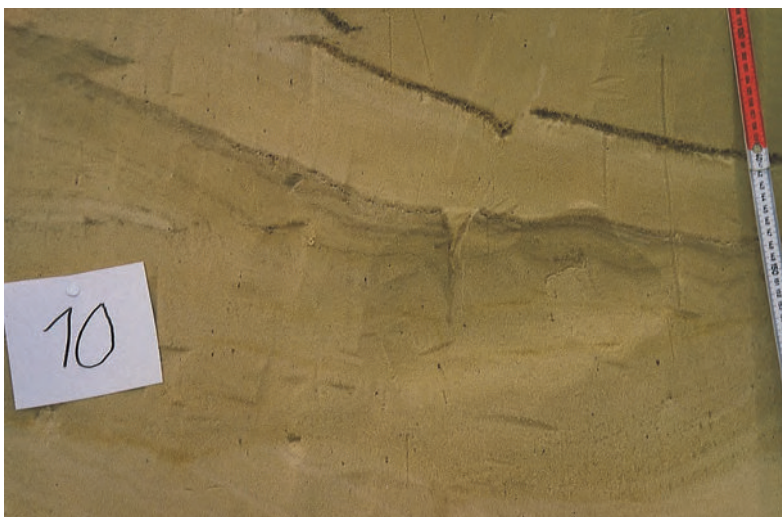
Jahr für Jahr dort zusammen mit Schlamm abgelagerte Blütenstaub nicht durch Bodenorganismen zerwühlt oder vom Wellenschlag vermischt wurde, sondern als mm-feine „Jahresschichtung“ erhalten blieb. Solche Bedingungen sind nur selten gegeben; sie gestatten wie bei Baumringen eine „Auszählung“ der vergangenen Zeit, nur eben über einen größeren Zeitraum. Zusammen mit anderen Vorkommen in Niedersachsen ergibt sich für die Eem-Warmzeit eine Dauer von ca. 10 000–12 000 Jahren – nach Hahne sogar nur 9 500 Jahre.<sup>15</sup> Am Ende dieser warmen Epoche, also vor ca. 115 000 Jahren, gingen der Wald und die wärmeliebende Vegetation und mit ihr die entsprechenden Faunen wieder zugrunde, und es nahte die bislang letzte Kaltzeit, die Weichsel-Eiszeit. Mit ihr wanderte eine kälteverträgliche Fauna ein, als deren Charaktertiere Mammuts und Rentiere zu nennen sind.

Wenn auch die Gletscher dieser Eiszeit Niedersachsen nicht mehr erreichten und die Elbe nicht überschritten, so lag das Land doch bei weitgehend vegetationslosem Tundrenklima im Bereich des Dauerfrostbodens, dessen sommerliche Auftauschicht zu Bodenfließen neigte, in den trocken-kalten Zeiten zu Auswehungen. Der Schutttransport in den Tälern wurde wieder reaktiviert, die Weser, der nunmehr ihr uralter Lauf nach Westen versperrt war und die nach dem Abtauen des Drenthe-Eises den Durchbruch durch die Nienburger Geest geschafft hatte, schüttete den Kiessandkörper der Niederterrasse auf. Gleiches geschah an der Ems und der Hase sowie auch kleineren Flüssen. Außerdem kam es im großen Umfang zu Hangabspülungen von den Geesthöhen, besonders den Stauchendmoränen; unter Beteiligung von Fließerden ertranken diese regelrecht in „periglazial bis fluviatilen“ Sanden, auf geologischen Karten auch Hangsand genannt.

Abb. 19  
Torf des Alleröd-  
Interstadial, bedeckt  
von Flugsand der  
späten Weichsel-  
Kaltzeit. Sandgrube  
Schüttorf



Abb. 20  
Fossile Frostspalte in  
spät-weichsel-  
zeitlichen Flug-  
sanden. Links oben  
eine durch Boden-  
eisdruck entstandene  
horizontale Verwer-  
fung. Sandgrube  
Lingen, 2 km nord-  
westlich Schepsdorf



Zur Weichsel-Eiszeit herrschte aber keineswegs durchgängig ein polares Klima, vielmehr wechselten auch hier kältere mit wärmeren Abschnitten. In letzteren – Interstadiale genannt – kehrte zunächst sogar der Wald zurück, wenn auch nur ein Birken- und Kiefern-Wald (im Brörup- und Odderade-Interstadial, Tab. 1). Spätere Interstadiale waren nur noch durch baumfreie Strauchtundren gekennzeichnet, und im Hochglazial, als die skandinavischen Gletscher fast die Elbe erreichten, herrschte die totale Polartundra. Aber auch diese lebensfeindliche Zeit fand ihr Ende, und wieder kehrte das Leben zurück. Im Alleröd-Interstadial vor etwa 13 000 Jahren gab es bereits wieder einen Birken-Kiefern-Wald

sowie Moore. In einem letzten Ansturm, einhergehend mit einer Aktivierung des bereits weit nach Norden zurückgeschmolzenen Eises, stießen die skandinavischen Gletscher noch einmal etwa bis zur Linie Helsinki-Stockholm-Oslo vor. In diesem „Jüngere Tundren-Zeit“ oder „Jüngere Dryas“ genannten Abschnitt wurde auch in Nordwestdeutschland der allerödzeitliche Wald wieder vernichtet. Auf dem wieder vegetationsfrei gewordenen Land hatte der Wind ein leichtes Spiel mit dem Sand und trieb ihn zu flachen, aber Quadratkilometer großen Arealen zusammen, dabei auch Moore der vorhergegangenen Alleröd-Zeit überdeckend (Abb. 19). Dieser feingeschichtete Sand konservierte die Landschaft dabei teilweise so gründlich, dass sogar die schwache Bodenbildung aus der Alleröd-Zeit erhalten blieb, der nach einem niederländischen Dorf bei Enschede benannte „Usselo-Boden“. Er ist kenntlich an einer sehr schwachen Bleichung, fein verteilter Holzkohle und fingerförmigen Ausstülpungen, den sog. „Käferlöchern“. In vielen Sandgruben des Emslandes ist dieser wichtige Leithorizont schon beobachtet worden. Übrigens fand im Alleröd auch der letzte größere Vulkan-Ausbruch in Deutschland statt. Bei der explosionsartigen Eruption des Laacher See-Kessels wurden enorme Massen vulkanischer Asche in die Luft geschleudert und vom Wind auch nach Nordwesten verweht. In manchen Mooren und Seen ist diese feine dünne Ascheschicht schon gefunden worden, auch sie ist eine



Abb. 21  
Durch Frühjahrshochwasser gebildete Uferwälle beim Pegel Emshook, unterhalb des Wehres

perfekte geologische Zeitmarke. Dass in der Jüngeren Dryas-Zeit nach dem Alleröd noch teilweise Dauerfrostboden herrschte, geht auch aus gelegentlich im Flugsand aufgetretenen kleinen fossilen Frostspalten hervor (Abb. 20). Gegen Ende der Weichsel-Kaltzeit erlahmten die großzügigen fluviatilen Überspülungen und Aufschüttungen der großen Emsland-Terrasse, und der Vorläufer der heutigen Ems begann sich einige Meter tief (4 m bei Salzbergen) einzuschneiden zur „Jüngeren Niederterrasse“, einer nur noch wenige 100 m breiten Terrassen-Stufe.

#### **Die Zeit nach der Eiszeit (Holozän) – Flora und Fauna kehren zurück**

Vor ca. 11 600 Jahren begann die Temperatur so rapide zu steigen, dass von einem fast schlagartigen Ende der Weichsel-Eiszeit zu sprechen ist. Mit der Wiederbewaldung begann auch die Einwanderung der heute lebenden – sofern nicht von Menschen ausgerotteten – Fauna. Die kälteverträgliche Fauna verschwand, wanderte in ihre heutigen Verbreitungsgebiete ab. Ob der Mensch auch für das Aussterben des Mammuts verantwortlich ist, wird von Paläontologen eher verneint; jedenfalls hielten sich Restbestände in arktischen Gegenden noch weit ins Holozän hinein.

Mit der Wiederausbreitung der Vegetation in der Nacheiszeit fanden auch die großflächigen Flugsand-Aufwehungen ihr Ende, setzten aber dort wieder ein, wo die Pflanzendecke zerstört

wurde.<sup>16</sup> Brände, Plaggenhieb oder Überweidung führten zu Sandtreiben katastrophalen Ausmaßes. Der Sand wurde zu meterhohen Dünen aufgehäuft, unter denen nicht selten überwehte Bodenhorizonte (Podsole) oder begrabene Kulturschichten zu finden sind. Stellenweise wurden auch ganze Moorschichten übersandet. Im waldarmen Ems-Weser-Gebiet sind auch jetzt bei entsprechender Wetterlage Verwehungen keine Seltenheit, das Eingreifen des Menschen in den Naturhaushalt zeigt hier unmittelbare Folgen.

Sehr beachtlich ist auch die Umgestaltung der Moore, die im Kreisgebiet nicht nur in Form der großen Hochmoore, sondern als Niederungsmoore vor allem in den Tälern sowie als Kleinstmoore in abflusslosen Hohlformen vorkommen. Torfgewinnung und Kultivierung haben hier zu enormer Reduzierung der ursprünglichen Moorverbreitung geführt. Ausführliche Beschreibung der einzelnen emsländischen Moore finden sich in der Reihe „Die Moore Niedersachsens“.<sup>17</sup> Weitere Angaben bringen die Kapitel über die Böden und die Hochmoore.

Im Vergleich zur Weichsel-Kaltzeit wurden im Holozän in den Tälern nur unbedeutende fluviatile Sedimente abgesetzt. Durchschnittlich 2 m unter der Jüngeren Niederterrasse und ca. 2 m über der Flussaue tritt ein weiterer Terrassenkörper auf, der häufig von Altwasserarmen zerschnitten ist, einzelne isolierte Sockel bildet und deshalb als „Inselterrasse“ bezeichnet wird. Als Entstehungszeit kommt das ältere Holozän

infrage (Präboreal bis Boreal). Jüngerer Alters kann sie nicht sein, da weiter stromabwärts an der Basis alter Flussschlingen bereits altholozäne bis spätglaziale organogene Ablagerungen bekannt sind,<sup>18</sup> die eine tiefgreifende Einschnidung dokumentieren. Auch die Inselterrasse kann von Flugsand oder Eschböden bedeckt sein und so eine spätere Reliefveränderung erfahren haben. Randlich sind der Inselterrasse 1–2 m hohe und einige 10 m breite Uferwälle mit teilweise asymmetrischem, zum Fluss hin steiler abfallendem Querschnitt aufgesetzt. Voneinander durch kleine Rinnen getrennt und von unregelmäßigem Verlauf, sind sie gut mit den rezenten Uferwällen vergleichbar. Da die Inselterrasse bei extremen Hochwässern noch überflutet wird, könnten diese Uferwälle teilweise erheblich jünger sein als die Terrasse selbst. Gebietsweise haben Überwehungen stattgefunden; es ist daher möglich, dass sich unter einzelnen der Inselterrasse aufsitzenden Dünenfeldern auch Uferwälle verbergen. Die neuzeitliche Talaue der Ems, ca. 1–2 m unter der Inselterrasse liegend, bildet das Hochwasserbett. Dieses hat kei-

nen ebenen Talboden, sondern ist durch Altwas-serarme und Rinnen zerschnitten. Die Mächtigkeit der holozänen Talfüllung dürfte, von tieferen Kolken abgesehen, zwei Meter nicht wesentlich überschreiten und besteht überwiegend aus feineren Sanden mit eingelagerten humosen oder schluffigen Lagen. Zur Ausbildung größerer zusammenhängender Auelehmflächen ist es im Gegensatz zur Weser nicht gekommen, nur lokal findet sich toniger brauner Auelehm von meist nur einigen dm Stärke. Bei Papenburg verzahnen sich die Auesedimente mit den Ausläufern der Marsch, die vom Dollart her noch auf etwa drei Kilometer Länge das Kreisgebiet erreichen.

Gelegentlich finden sich verlandende Altarme, teils künstlich von Menschen vom jetzigen Flusslauf abgetrennt oder auch aufgefüllt. Nur geringe Höhe und Breite erreichen die bei Hochwässern entstehenden Uferwälle, immerhin geben sie einen Eindruck, dass Aufschüttung und Umlagerung im Emstal auch heute noch vonstatten gehen und das Tal der Ems ein sich geologisch fortentwickelndes Gebilde ist (Abb. 21).

#### Anmerkungen

- 1 Meyer, Geol. Karte Niedersachsen 1:25 000. Erläuterungen Blatt 3609 Schüttorf (1988). 2 Meyer/Schmid/Wolburg, Geol. Karte Niedersachsen 1 : 25 000, Erläuterungen Blatt 3610 Salzbergen (1977). 3 Boigk u.a., Zur Geologie des Emslandes, in: Beihefte zum Geologischen Jahrbuch 37 (1960), Benda (Hg.) Niedersachsen, in: Das Quartär Deutschlands (1995). 4 Richter, Geröllanalytische Gliederung des Pleistozäns, in: Geologisches Jahrbuch 71 (1956). 5 Lüttig/Maarleveld, Über altpleistozäne Kiese in der Veluwe, in: Eiszeitalter u. Gegenwart 13 (1967). 6 Meyer, wie Anm. 1. 7 Meyer, wie Anm. 1. 8 Boigk u. a., wie Anm. 3. 9 Schwan/Kasse, Characteristics, in: Eiszeitalter u. Gegenwart, 47 (1997). 10 Richter/Schneider/Wager, Die saaleiszeitliche Stauchzone von Itterbeck-Uelsen, in: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 102 (1951). 11 Meyer, Die größten Findlinge Niedersachsens, in: Geschiebekunde aktuell, Sonderheft 5 (1999). 12 Zandstra, Sedimentpetrographische Untersuchungen des Geschiebelehms von Emmerschans, in: Eiszeitalter und Gegenwart, 27 (1976). 13 Richter, Erdgeschichte des Emmelner Berges, in: Jahrbuch des Emsländischen Heimatvereins 1 (1953) dort auch ältere Literatur, desgl. bei Boigk u. a., wie Anm. 3. 14 Freund/Caspers (Hg.), Vegetation und Paläoklima der Weichsel-Kaltzeit (1997). 15 Hahne u.a., Eem-, weichsel- und saalezeitliche Ablagerungen der Bohrung „Quakenbrück GE 2“, in: Geologisches Jahrbuch A 134 (1994). 16 Pyritz, Binnendünen und Flugsandebenen, in: Göttinger geographische Abhandlungen 61 (1972). 17 Schneekloth/Schneider, Die Moore in Niedersachsen. 3. Bereich des Blattes Bielefeld der Geologischen Karte der Bundesrepublik Deutschland (1 : 200 000) (1972), Schneekloth/Tüxen, Die Moore in Niedersachsen. 4. Bereich des Blattes Bremerhaven der Geologischen Karte der Bundesrepublik Deutschland (1 : 200 000) (1975), Schneekloth, Die Moore in Niedersachsen. Bereich der Blätter Neumünster, Helgoland, Emden und Lingen der Geologischen Karte der Bundesrepublik Deutschland (1 : 200 000) (1981). 18 Müller, Ein Beitrag zur holozänen Emstalentwicklung, in: Geologisches Jahrbuch 71 (1956); Hacker/Lüders, Alte Flußbetten der Ems, in: Jahrbuch des Emsländischen Heimatvereins 7 (1960).