

Zur Geschichte der nacheiszeitlichen Vegetation und des Landschaftswandels durch den Menschen in Nordwestdeutschland

1. Die Vegetationsentwicklung auf der Geest vom Spätglazial bis zur postglazialen Wärmezeit

Mit der Wiedererwärmung nach dem Ende der letzten Kaltzeit bildete sich sehr bald eine Vegetationsdecke in Form einer Tundra. Deren Artenzusammensetzung passte sich der Klimaverbesserung an, die jedoch nicht gleichmäßig erfolgte, sondern unter Schwankungen abließ. Innerhalb der älteren Tundrenzeiten sind für Norddeutschland inzwischen das Meiendorf- und das Bölling-Interstadial als wärmere Phasen etabliert, im letzteren kam es bei uns zur erstmaligen Bewaldung. In den Tundrenphasen bestand die Vegetation vor allem aus Gräsern, *Artemisia* und zahlreichen lichtliebenden Kräutern (Heliophyten). In diese hinein breiteten sich Kriech-Weiden, Zwerg-Birken und Sanddorn aus. Wichtig für die Ausbreitung der Arten im Spätglazial war jedoch nicht nur das Klima, sondern auch die Fähigkeit der Pflanzen, unentwickelte Rohböden zu besiedeln. Sanddorn, Krähenbeere und Birken sind hierfür besonders geeignet.

Die Tundrenphasen endeten jeweils mit einer von Sanddorn und viel Wacholder beherrschten Strauchvegetation. Im Bölling-Interstadial (11720-11590 v. Chr.) setzte erstmals Bewaldung ein, die von Moor-Birken mit eingesprengten Zitter-Pappeln gebildet wurde. Nach dieser ersten Waldphase kam es zu einer erneuten Temperaturabsenkung, während die Bäume wieder verschwanden und die Strauchtundra wiederkehrte. In der Allerödzeit, die von 11400 bis 10700 v. Chr. reichte, entwickelten sich dann dichte Wälder. Auch diese bestanden zunächst aus Baumbirken, zwischen die später Wald-Kiefern eindrangen, die schließlich einen wesentlichen Teil des Waldes ausmachten.

Das Alleröd wurde von einer erneuten Kaltphase abgelöst, der Jüngeren Tundrenzeit, auch Jüngere Dryas-Zeit genannt, während derer es im Nordwesten wiederum zu einer fast vollständigen Entwaldung kam. In diesem Abschnitt gab es, wie auch schon vor dem Alleröd, in Norddeutschland starke Sandverwehungen, die großflächig zu Decksandbildungen führten. Auf diesen Sanden breitete sich jetzt neben den Kräutern vielfach die Krähenbeere aus, während der Wacholder nicht so stark auftrat wie früher.

Die Wende von der Späteiszeit zur Nacheiszeit liegt bei 9640 v. Chr. Die Auszählung jahresgeschichteter Sedimente in mehreren deutschen Seen haben diese und die bereits genannten genauen Datierungen möglich gemacht. Als Folge einer schnellen Erwärmung kommt es jetzt im Präboreal zur endgültigen Bewaldung mit Birken und Kiefern. Allerdings ist die Klimaentwicklung noch instabil, und die Pollendiagramme zeigen im unteren Präboreal eine Schwankung, deren erster wärmerer Abschnitt nach der Typuslokalität in Ostfriesland Frieslandphase genannt wird, während der folgende Temperaturrückschlag Rammelbeekphase heißt (BEHRE 1978). Danach wird es rasch wärmer. Der nächste Abschnitt, das Boreal, ist gekennzeichnet durch eine sehr schnelle und starke Haselausbreitung. Die Höhe des zugehörigen Haselgipfels in den Pollendiagrammen variiert jedoch sehr stark zwischen Sandböden mit niedrigen Werten und besseren Böden mit hohen Gipfeln.

Nachdem das Klima im Boreal (für die zeitliche Gliederung vgl. Abb. 1) bereits die notwendigen Voraussetzungen geschaffen hatte, erreichen gegen dessen Ende auch die Wärme liebenden Bäume Nordwestdeutschland und breiten sich dann im Atlantikum richtig aus. Es ist der Eichenmischwald, der die Birken und Kiefern auf den trockenen Böden weitgehend verdrängt und jetzt die Klimaxvegetation im wärmsten Abschnitt der Nacheiszeit bildet. Die feuchten und nassen Böden werden vor allem von der Schwarz-Erle besiedelt, die sich zu Beginn des Atlantikums sehr schnell ausbreitet.

Neuere Pollendiagramme aus dem Elbe-Weser-Dreieck liegen von BEHRE U. KUČAN (1994), DÖRFLER (1989) und HEIDER (1995) vor, aus denen das gemittelte Diagramm in Abb. 1 entwickelt wurde. Beim Betrachten der Pollendiagramme ist jedoch zu beachten, dass die Kurven keineswegs die tatsächliche Häufigkeitsverteilung der Arten angeben, da die Pollenerzeugung und -verbreitung der einzelnen Arten sehr unterschiedlich ist. So ist etwa die Eiche gegenüber der Linde bis zu 8-mal zu hoch vertreten; besonders stark untervertreten sind bei den Bäumen die Ahorne und Weiden, generell sind insektenblütige Arten oft nur schwer nachzuweisen. Während die Bäume zumeist windblütig und damit pollenanalytisch erfassbar sind, fallen bei den Kräutern auch bei genau analysierten Pollenprofilen zahlreiche Arten völlig aus, da sie von Insekten bestäubt werden.

Aus den Pollendiagrammen ist abzulesen, dass während des Klimaoptimums – der sogenannten postglazialen Wärmezeit – auch in Nordwestdeutschland zumindest auf den etwas besseren Böden die Linden dominierten, derweil auf den ärmeren Böden die Eichen vorherrschten. Weitere wichtige Baumarten auf den trockeneren Böden waren Ulme und Esche sowie Ahorn. Zahlreiche Pollendiagramme auf kleiner Fläche, wie sie in der Siedlungskammer Flögeln erstellt worden sind, haben deutlich gemacht, dass der sogenannte Eichenmischwald kein buntes Gemisch der beteiligten Arten darstellt, sondern ein Mosaik von Teilflächen ist, in denen je nach Bodenbeschaffenheit die eine oder andere Art dominiert. Als wichtige Indikatoren für ein um etwa 2 Grad wärmeres Klima sind zum Beispiel die Wassernuss oder die Mistel zu nennen, die vor allem höhere Sommertemperaturen als heute benötigen. Damals waren sie bis an die Küste verbreitet, in unserer heutigen Vegetation fehlen sie jedoch aus klimatischen Gründen.

Während des Atlantikums, das heißt vor dem Beginn landwirtschaftlicher Tätigkeit, waren die nordwestdeutschen Geestgebiete lückenlos von einem dichten dunklen Waldmantel bedeckt. Besonders die Linde als Schattholz trug zur Verdunkelung des Waldbodens bei, auf dem nur wenige Frühblüher gedeihen konnten. Die zahlreichen Heliophyten aus dem Spätglazial waren längst verschwunden.

2. Die Herausbildung der Kulturlandschaft

Diese Verhältnisse änderten sich, als um 4000 v. Chr., also an der Grenze vom Atlantikum zum Subboreal, auch in Nordwestdeutschland die Jungsteinzeit anbrach, deren Beginn durch das Einsetzen von Ackerbau und Viehhaltung gekennzeichnet ist. Damit verbunden war der Wechsel vom Nomadentum zur Sesshaftigkeit, wodurch die Einwirkung auf die Naturlandschaft auf klar umrissene Gebiete konzentriert und damit dort zusätzlich verstärkt wurde. Wegen dieser vielfältigen und grundlegenden Umgestaltung der Lebens- und Wirtschaftsweise nennt man deren Beginn die „neolithische Revolution“. Auf den Lössböden in Süd- und Westdeutschland und im Harzvorland hatte die neolithische Epoche schon mehr als 1500 Jahre früher eingesetzt, doch blieb sie lange Zeit auf diese Gebiete beschränkt. Während im Norden noch Jäger, Sammler und Fischer als Nomaden lebten, gab es weiter südlich schon einen gut entwickelten Ackerbau sowie Viehhaltung, und die Menschen lebten dort bereits in festen Dörfern.

Im Norden war es die Kultur der Trichterbecherleute, die die Landwirtschaft einführte und dazu feste Siedlungen baute. Die Auswirkungen ihrer Tätigkeit auf die Naturlandschaft blieben jedoch in der ersten Zeit noch gering, da in dieser Phase das Vieh noch nicht frei in den Wäldern lief, sondern in Pferchen gehalten und mit Laubheu gefüttert wurde. Das änderte sich jedoch, als diese Laubfutterwirtschaft durch die sogenannte Landnahmephase mit einer viel intensiveren Wirtschaftsweise abgelöst wurde. Aus dieser Zeit sind im Elbe-Weser-Gebiet mehrere Siedlungen ausgegraben worden, so bei Flögeln im Kreis Cuxhaven und bei Osterholz-Pennigbüttel; vor allem ist diese Periode jedoch durch die zahlreichen Megalith- oder Hünengräber bekannt.

Der Wechsel zwischen den beiden Wirtschaftsweisen erfolgte in Nordwestdeutschland plötzlich um 3060 v. Chr. und ist in den Pollendiagrammen klar zu erkennen und damit zu

datieren. Der Ackerbau wurde weitergeführt und intensiviert. Wie an dem charakteristischen Lindenfall dieser Zeit in den Pollendiagrammen zu erkennen ist, wurden vor allem die etwas besseren, mit Linden bestandenen Böden dafür gerodet. Nach den Befunden aus Flögeln baute man damals vor allem Spelz- und Nacktgerste sowie Emmer an, daneben fanden sich in geringen Mengen Einkorn, Zwergweizen und Rispenhirse (BEHRE u. KUČAN 1994).

Wichtiger als der Ackerbau war aber die Umstellung der Viehwirtschaft, denn die Tiere wurden von jetzt an nicht mehr in Pferchen gehalten, sondern sommers wie winters in den Wald getrieben. Das hatte eine erhebliche Auflichtung der Wälder zur Folge. Vor allem die Winterweide richtete starken Schaden an, denn in dieser Zeit ohne grüne Blätter verbissen die Tiere alles, was sie an Knospen oder jungen Trieben erreichen konnten. So wurde nach und nach der Wald geöffnet, und mit dem durchfallenden Licht bildete sich am Boden ein grüner Teppich aus Gräsern und anderen Kräutern. Der Wald entwickelte sich zum offenen Hudewald, wobei wahrscheinlich schon damals einige Eichen als Mastbäume geschützt wurden. Dieses war die eigentliche Geburtsstunde der Kulturlandschaft, auch wenn deren Bereiche damals noch begrenzt waren und inselartig um die noch wenigen Siedlungen lagen. Trotz der etwas unglücklichen Bezeichnung, die relative Kürze suggeriert, dauerte die Landnahmephase dort, wo sie gut untersucht ist, etwas mehr als 1000 Jahre und reichte bis in die beginnende Bronzezeit. Diese langjährige Bewirtschaftung immer des gleichen Gebietes führte zu einer lokalen Degradierung des Bodens und auf den bereits vorher relativ armen Geestböden konnten damals bereits erste kleine Heideflächen entstehen. Wie die Pollendiagramme aus der Siedlungskammer Flögeln nordwestlich von Bederkesa zeigen, bildeten sich diese Heideflächen erst einige Jahrhunderte nach dem Siedlungsbeginn an dieser Stelle und verwandelten sich wieder in Wald, als das Siedlungsgebiet aufgegeben wurde. Das beweist, dass auch damals Heideflächen nur durch den Menschen und sein Vieh entstanden sind und erhalten wurden.

Dauernde Folgen hatte die anthropogene Auflichtung des Waldes jedoch auf die Zusammensetzung der Baumarten. Vor allem die Lindenbestände erholteten sich nicht wieder. Das hatte zwei Gründe: einmal ging wegen der jetzt einsetzenden Klimaverschlechterung die Konkurrenzkraft der Linde allgemein gegenüber den anderen Bäumen zurück, und zum anderen hatten es bei der Wiederbewaldung der verlassenen offenen Flächen jetzt andere Bäume leichter, da sie sich nicht in einem geschlossenen Lindenwald gegen diesen durchsetzen mussten, was bei einem noch geringen Konkurrenzvorteil lange gedauert hätte. Davon profitierte unter anderem die Rot-Buche, die in dieser Zeit hier einwanderte und auch als Schattholz teilweise den Platz der Linde einnahm. Auch später, bis hin zum Mittelalter, ist die Rot-Buchen-Ausbreitung unbeabsichtigt vom Menschen gefördert worden, indem die Rot-Buche die Chancengleichheit auf aufgelassenen Wirtschaftsflächen nutzte; manche Pollendiagramme zeigen deshalb eine typische schubweise Ausbreitung der Rot-Buche während oder nach Siedlungsperioden. Die Linde ging hingegen in erster Linie wegen der stark zunehmenden Klimaverschlechterung weiter zurück. Um 300 v. Chr. endet in den nordwestdeutschen Pollendiagrammen ihre geschlossene Kurve, endgültig verschwand die Linde hier in den ersten Jahrhunderten n.Chr..

Obwohl in der nachfolgenden Bronzezeit die Bevölkerungsdichte langsam weiter zunahm, ging der Druck auf den Wald zurück. Ursache dafür ist die ab jetzt einsetzende winterliche Aufstallung des Viehs, das jetzt nicht mehr so viel Schaden anrichten konnte, da es im Winter mit Laubheu gefüttert wurde. Erkennbar ist die Aufstallung an den Ställen, die nach den archäologischen Befunden jetzt in der Bronzezeit auftreten, während sie in der Jungsteinzeit noch fehlen. Der wichtigste Grund für die Aufstallung zumindest des empfindlichen Viehs dürfte die Klimaverschlechterung gewesen sein, die inzwischen weiter fortschritt. Zugenumommen haben in der Bronzezeit jedoch die Heideflächen, das zeigen viele der bronzezeitlichen Hügelgräber, die aus Heidesoden errichtet worden sind.

In der Vorrömischen Eisenzeit, die bei uns ab 800 v. Chr. einsetzt, entwickelt sich eine neue Form des Ackerbaus, die gekennzeichnet ist durch großflächige Kammerfluren, die wegen ihrer ersten Entdeckung in England den irreführenden Namen Celtic Fields tragen. Vor allem die Auswertung alter Luftaufnahmen hat gezeigt, dass diese Flursysteme auch im Elbe-

Weser-Gebiet weit verbreitet waren; an einigen Stellen, so bei Flögeln oder bei Appeln, beides im Kreis Cuxhaven, sind deren Wälle unter Wald oder Grünland noch heute erhalten (ZIMMERMANN 1995).

Bei der Bewirtschaftung dieser Celtic Fields spielte Düngung eine große Rolle, die die zunehmende Verarmung des Bodens ausgleichen sollte. Dazu hat man Humusmaterial, aber auch Mineralboden, vor allem in den Wäldern aufgenommen und auf die Felder gebracht. Diese wurden als breite flache Wälle angelegt, die rechteckige Parzellen umgaben, deshalb die Bezeichnung Kammerfluren. Die beackerten Wälle waren bis zu 16 m breit und 60 cm hoch. Die Nutzung dieser Fluren erfolgte in einem Rotationsverfahren, so dass der Ackerbau immer nur einen kleinen Teil der Flächen einnahm. Die große Ausdehnung dieser Celtic Fields, vor allem aber die umfangreiche Humusgewinnung, führten zu einer Umweltzerstörung, die man sich heute kaum noch vorstellen kann (BEHRE 2000). Diese Form des Ackerbaus endete im ersten Jahrhundert n. Chr. und wurde von einer anderen Wirtschaftsweise abgelöst.

Während der Römischen Kaiserzeit nahm die Siedlungstätigkeit im Nordwesten weiter zu. Wie die Pollendiagramme zeigen, breiteten sich jetzt in den zunehmend genutzten Wäldern Rot-Buche und Hain-Buche stärker aus. Gleichzeitig vergrößerten sich auch die Heideflächen, was nicht nur in den Pollendiagrammen erkennbar ist, sondern auch an den typischen Bodenprofilen des Besenheidepodsols, die im Umfeld von Grabungen in diese Zeit datiert werden konnten.

Archäobotanische Untersuchungen aus mehreren Siedlungen im Norden des Kreises Cuxhaven, sowie bei Loxstedt und in Groß Meckelsen bei Sittensen geben den Kulturpflanzenbestand dieser Zeit gut wieder, bei dem sich um Chr. Geburt erhebliche Änderungen vollzogen haben. Die vorher wichtigen Arten Emmer und Nacktgerste verschwinden auf der Geest fast völlig. Wichtigste Kulturpflanzen sind dort jetzt Spelzgerste und der sich um diese Zeit schnell ausbreitende Roggen, hinzu kommt der ebenfalls neue Saathafer. Die weiterhin in geringem Umfang angebauten Arten Rispenhirse, Lein und Pferdebohne vervollständigen das Kulturpflanzenangebot auf der Geest.

Während der folgenden Völkerwanderungszeit dünnte die Besiedlung im Nordwesten erheblich aus, gebietsweise, wie an der Wesermündung, gab es eine klare Siedlungslücke von etwa 200 Jahren. Das führte z.B. in der Siedlungskammer Flögeln zu einer vollständigen Wiederbewaldung, die von einem Hasel- oder Birkenstadium ausging und bis zu geschlossenen Wäldern mit vorherrschenden Eichen führte.

Die frühmittelalterliche Neubesiedlung fast aller Gebiete im Nordwesten begann im Wald, wie die häufigen Ortsnamen auf -holt, -loh, -horst oder -walde zeigen. Mit der jetzt starken Bevölkerungszunahme ging im Mittelalter die endgültige Zerstörung der Wälder einher. Neben der vielfältigen Holznutzung und den Rodungen für Ackerflächen hat wiederum der Viehtrieb in die Wälder starke Schäden hervorgerufen. Es entstanden die offenen Hudewälder mit parkartigem Charakter, wie sie im Oldenburgischen noch im Neuenburger Urwald und im Hasbruch in sehr kleinen Resten erhalten sind (POTT U. HÜPPE 1991) Nur sehr wenige Gebiete wurden von der Obrigkeit als Bannwälder, meist für jagdliche Zwecke, geschützt.

Sehr ungünstige Folgen für Vegetation und Landschaft hatte die Einführung der Plaggenwirtschaft, die um 1000 n. Chr. mit dem Beginn des „ewigen Roggenbaus“ auf immer denselben Flächen, den Eschen, einsetzte.

Die Düngung dieser Roggenäcker erfolgte mit Humusplaggen, die zunächst noch in den Wäldern gestochen wurden. Mit dem Rückgang der Wälder wurden die sich daraus bildenden Heideflächen die Hauptlieferanten der Plaggen. Die Heiden bildeten somit sehr bald die Grundlage der Plaggenwirtschaft, die die nordwestdeutsche Geest vollständig beherrschte (BEHRE 1976). Wegen der ständigen Nährstoffentnahme degradierten die sandigen Heideböden, und die Regeneration der Heideflächen dauerte immer länger. Deshalb und wegen des ständig steigenden Bedarfs an Plaggen dehnten sich die Heiden immer weiter aus. Der große Bedarf an Heideplaggen führte zu einer immer stärkeren Vergrößerung der Heideflächen. Die größte Ausdehnung erreichten die Heiden im 18. Jahrhundert, als sie fast

alle Geestgebiete Nordwestdeutschlands bedeckten. Reiseberichte aus dieser Zeit sprechen von endlosen baumlosen Steppen, in denen wie Inseln die Dörfer mit ihren Eschen lagen. Allerdings hatten die damaligen Heiden ein ganz anderes Aussehen als deren heutige naturgeschützten und touristisch gepflegten Reste. Sie bestanden nämlich aus planlos verteilten Flächen frisch abgeplagter Bereiche mit blankem Boden und allen Zwischenstadien bis hin zu einer geschlossenen Vegetationsdecke. Auch die heute so typischen Wacholderbestände fehlten noch. Aus den offenen Flächen wurde in großem Umfang Sand ausgeweht; zahlreiche schriftliche Quellen berichten von Straßen und Feldern, die dabei mit Sand zugedeckt wurden. Heute fast vergessen oder romantisch verklärt stellte die mittelalterliche und frühneuzeitliche Heidewirtschaft eine ungeheure Umweltverwüstung dar (BEHRE 1995).

Im 19. Jahrhundert wurden diese Allmendflächen dann verkoppelt; durch die Einführung des Mineraldüngers brauchte man keine Plaggen mehr und große Gebiete wurden in dieser Zeit aufgeforstet, meist mit standortfremden Nadelhölzern.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass nicht nur Tanne und Lärche, sondern auch Fichte und Kiefer auf der nordwestdeutschen Geest nicht heimisch sind. Die Fichte hat ihre natürliche postglaziale Nordgrenze im Harz; darüber hinaus besitzt sie im Flachland noch ein natürliches Vorkommen in der Südheide südöstlich von Hermannsburg. Die Kiefer war dagegen auch im Nordwesten ursprünglich allgemein verbreitet und wurde dann bis etwa um Christi Geburt von den Mineralböden verdrängt. Sie konnte sich jedoch auf Reliktstandorten an Hochmoorranden in mehreren Gebieten noch bis in das Hohe Mittelalter halten. Von dieser Zeit bis zu den Wiederaufforstungen ab dem späten 18. Jahrhundert gibt es jedoch eine Lücke im Kiefern vorkommen. Im Gegensatz dazu ist die Eibe der einzige sicher voll einheimische Nadelbaum. Sein Pollen wurde zwar erst spät erkannt, doch Eibenzahl ist in prähistorischen Siedlungen vielfach nachgewiesen worden.

3. Entstehung, Ausbreitung und Aufbau der Hochmoore.

Im Gegensatz zu den Niedermooren sind die Hochmoore bekanntlich ombratroph, das heißt vom Grundwasser unabhängig und werden nur vom Niederschlagswasser gespeist. Deshalb sind sie oftmals auf hochgelegenen Geestgebieten entstanden. Wann und wo sich diese Hochmoore bildeten, ist kein Zufall, sondern beruht im Wesentlichen auf dem Verhältnis zwischen Niederschlag und Transpiration.

Manche Hochmoore sind die Fortsetzung vorangegangener Niedermoore. Dieses ist z.B. der Fall in einigen Sietländern, in denen die Niedermoorbildung unter der Wirkung des mit dem Meeresspiegel ansteigenden Grundwassers stattfand. Bei einem Absinken dieser Wasserstände wurde das Niederschlagswasser entscheidend für das weitere Moorwachstum, das damit vom Niedermoor zum Hochmoor umschlug. Dieses geschah oft über viele Quadratkilometer hinweg.

Der Großteil der niedersächsischen Hochmoore ist jedoch wurzelecht, d. h. diese Moore entstanden auf der Geest ohne vorangegangenes Niedermoorstadium. Bevor sich dort die Hochmoore entwickelten, waren diese Gebiete von einem dichten Eichenmischwald bedeckt. Diese Wälder vermoorten und sind dabei abgestorben. Ihre Reste finden sich vor allem in Form der resistenten Eichenstubben nicht selten auf Abtorfungsflächen unter den Hochmooren.

Lange Zeit hatte man angenommen, dass die Entstehung dieser Hochmoore auf die globale Klimaverschlechterung zurückzuführen sei. Neue umfassende Untersuchungen haben indes gezeigt, dass die meisten nordwestdeutschen Hochmoore bereits während des postglazialen Klimaoptimums einsetzen. So liegen von den Basisdaten der Hochmoore auf dem Oldenburgisch-Ostfriesischen Höhenrücken 57% zwischen 6000 und 4500 v. Chr., im Hunte-Leda-Gebiet fallen 64% zwischen 5000 und 4000 v. Chr., und im Elbe-Weser-Gebiet liegen 64% zwischen 4000 und 2000 v. Chr. Die übrigen Daten sind meist jünger und zeigen die Ausbreitung bereits bestehender Hochmoore (PETZELBERGER u.a. 1999).

Die Ursache dieser frühen Hochmoorbildung liegt nicht im globalen, sondern im regionalen Klima. Bald nach 6000 v. Chr. hatte die ansteigende Nordsee das Gebiet nördlich der Ostfriesischen Inseln erreicht. Damit wurde das Regionalklima im Küstenraum ozeanischer, und vor allem die Transpiration nahm wegen der höheren Luftfeuchtigkeit und zeitweisen Nebels ab. Auf diese Weise wurden die erforderlichen Grenzbedingungen erreicht, und das Hochmoorwachstum begann. Das weitere Vordringen der Nordsee nach Süden, in Ostfriesland bis in den Raum von Emden, verschob auch die Hochmoorgrenze nach Süden, was sich in den jüngeren Daten des dortigen Hochmoorbeginns ausprägt.

Aus den genannten klimatischen Gründen endet die Hochmoorzone im Süden entlang einer Linie von Osnabrück nach Gifhorn; nur auf den Höhen einiger Mittelgebirge kommen diese Hochmoore noch weiter südlich vor. Die Gesamtausdehnung der Hochmoore betrug allein im nördlichen Niedersachsen ursprünglich etwa 3500 km². Die größten Hochmoorflächen im Elbe-Weser-Raum sind das Teufelsmoor mit 204 qkm (hinzukommen noch 157 qkm Niedermoor), das Ahlen-Falkenberger Moor mit 40 qkm und das südliche Kehdinger Hochmoor mit 31 qkm (BIRKHOZ u.a. 1980). Um diese Beträge sind die Eichenmischwaldflächen und ebenso die potentiellen Siedlungsgebiete auf natürliche Weise zurückgegangen.

Nicht nur der Beginn, sondern auch die weitere Entwicklung der Hochmoore wurde klimatisch gesteuert, und damit stellen diese ein wichtiges Klimaarchiv dar. Bekannt ist die oftmals scharfe Grenze zwischen Schwarz- und Weißtorf, der sogenannte SWK. Dieser Kontakt stellt die markanteste von manchmal mehreren Rekurrenzflächen dar, die einen Wechsel der Moorhydrologie anzeigen (Abb. 2). In den typischen Fällen folgt auf den stark zersetzen Schwarztorf ein Vorlaufstorf aus fast unzersetztem *Sphagnum cuspidatum*, der eine schnelle Vernässung anzeigt und nach oben bald von anderen schwach zersetzen *Sphagnum*-Arten abgelöst wird.

Lange Zeit nahm man an, dass an dem damals „Grenzhorizont“ genannten Kontakt eine längere Zeitlücke lag, während der der Schwarztorf noch zusätzlich verwitterte. Sowohl die ungestört durchlaufenden Pollendiagramme als auch die Radiokarbondaten von beiden Seiten des Kontaktes haben jedoch gezeigt, dass es dort keine Unterbrechung des Torfwachstums gegeben hat. Damit wurde auch der vorbelastete Begriff Grenzhorizont aufgegeben.

Früher ging man auch davon aus, dass der SWK in den verschiedenen Mooren synchron sei, doch inzwischen liegen zahlreiche Datierungen unterschiedlichen Alters vor. Sogar innerhalb eines Moores kann es Altersabweichungen für den SWK geben, denn bei großen Hochmooren fand der Umschlag zur Vernässung nicht überall gleichzeitig, sondern entsprechend dem jeweiligen Relief statt, das auch auf Hochmooren ausgebildet ist. Die vorliegenden absoluten Daten fallen fast alle in das letzte Jahrtausend v. Chr. und kennzeichnen damit deutlich die rasche Klimaverschlechterung in diesem Zeitraum. Schwerpunkte der Datierungen liegen um 700 und 100 v. Chr., doch es gibt auch nachchristliche Daten, z.B. um 600 n. Chr. (OVERBECK 1975).

An der Oberfläche noch wachsender Hochmoore erkennt man oft ein Muster von trockeneren Bulten und nasseren Schlenken. Lange nahm man an, dass dieses ein sogenanntes Regenerationswachstum ausdrückt, bei dem in stetem Wechsel die Schlenken zu Bulten aufwachsen und dabei die letzteren ertränken, die dabei zu Schlenken werden usw. Moorstratigraphische Untersuchungen haben inzwischen gezeigt, dass dieses nicht der Fall ist und die Bult-Schlenken-Komplexe konstant sind. In vollwüchsigen Hochmoor fehlt diese Untergliederung, doch bei der meist anthropogenen bedingten Abtrocknung bildet sie sich heraus.

4. Die ursprüngliche Vegetation der Fluss- und Seemarschen

Viel stärker als in anderen Landschaftsbereichen entscheidet in den Marschen das Relief über die Anordnung der Vegetation. Sowohl beim Salzwasser an der See wie im Süßwasser an den Flüssen bestimmt die Überflutungshäufigkeit die Vegetationszonierung, so dass deren Höhengrenzen meist im Dezimeterbereich liegen.

Aus hydrologischen Gründen schütten die Tieflandsflüsse beiderseits einen Uferwall auf, hinter dem kaum noch Sedimente abgelagert werden, sodass binnenseitig ein tiefer liegendes Gebiet, das sogenannte Sietland folgt, das in der Regel vermoort ist (Abb. 3). Mit den relativen Höhenunterschieden zueinander sind Uferwälle und Sietland im Küstenbereich dem ansteigenden Meeresspiegel gefolgt und entsprechend aufgewachsen.

Auch wenn die Sietlandmoore im Süßwasserbereich liegen, reflektieren sie die Schwankungen des Meeresspiegels, mit dem sie indirekt verbunden sind. So führten Transgressionen der See im Sietland zu Vernässungsfolgen vom Bruchwald über Großseggengesellschaften bis zum Röhricht und gegebenenfalls zu Überschlickungen, während Regressionen die entsprechenden rückläufigen Sukzessionen zu Folge hatten, die bis zum Umschlag zur Hochmoorvegetation führen konnten. Bei ausgedehnten Sietländern wie dem Hadelner Sietland hat es diese Vegetationseinheiten auch nebeneinander gegeben. Die dort vorhandenen Geestrandseen, wie der Bederkesaer oder der Flögeler See, führten jedoch nicht immer Wasser, sondern verzeichnen für die Vergangenheit einen mehrfachen Wechsel von lakustrinen und telmatischen Phasen, ausgedrückt in Tonschichten und Torfen.

Weiter entfernt von der Küste, wie im Bremer Bereich, werden die Meeresspiegelbewegungen nicht mehr deutlich reflektiert. Hier hat es zum Teil langdauernde Erlenbrücher, also ein teilweise bewaldetes Sietland gegeben (CORDES 1967).

Die Uferwälle, die an den großen Flüssen zwischen 1 und 3 km breit sind und bis etwa 1 m über MThw ragen, waren im Gegensatz zu den meisten Sietländern bewaldet. Die Zusammensetzung dieser Wälder konnte erstmals für den Unterlauf der Ems rekonstruiert werden und zwar anhand von zahlreichen Holzresten aus archäologischen Grabungen (BEHRE 1985). Danach wurde die Ems ursprünglich von Auenwäldern begleitet. Nicht nur die Weichholzaue wurde nachgewiesen, sondern unerwartet auch die untere und sogar die obere Hartholzaue, letztere mit Eiche und Ulme. Die ersten Siedler rodeten bereits in der Vorrömischen Eisenzeit zunächst die höchstgelegenen Flächen, die vom Wald der oberen Hartholzaue bestanden waren, doch in der Folgezeit wurden die gesamten Auenwälder vernichtet. Holzfunde aus geologischen Kartierungsbohrungen und aus Aufschlüssen haben inzwischen gezeigt, dass derartige Auenwälder auch an den Unterläufen von Weser und Elbe jahrtausendelang bestanden haben, bevor sie vom Menschen zerstört wurden.

Auch die Vegetation der Seemarschen lässt sich für die Römische Kaiserzeit und das Frühe Mittelalter anhand der sehr gut erhaltenen und datierten Reste aus den Wurtengrabungen rekonstruieren. Die damaligen Salzwiesen entsprechen erwartungsgemäß weitgehend den heutigen, dabei war jedoch der Anteil des *Juncetum gerardii* deutlich höher als heute. Diese damals wichtigste Pflanzengesellschaft ließ sich sogar noch in mehrere Subassoziationen untergliedern, die die verschiedenen Höhenbereiche der Gesamtgesellschaft kennzeichneten (KÖRBER-GROHNE 1967).

Funde von Kulturpflanzen und deren Druschresten sowie von Pflugsspuren zeigten überdies, dass selbst in den Salzwiesenengebieten ein beschränkter Sommerackerbau stattfand. Angebaut wurden dabei vor allem Pferdebohne, Spelzgerste, Emmer und Saathafer sowie an Ölfrüchten Lein und Leindotter, die alle eine gewisse Salztoleranz besitzen.

Die Pflanzenfunde zeigen weiter, dass damals hinter den Salzwiesen eine breite Übergangszone in das brackische Gebiet bis hin zum Süßwasserbereich existierte, die es heute nicht mehr gibt. Jetzt ziehen die Deiche eine scharfe Linie zwischen salzig und süß.

Literatur

- BEHRE, K.-E. (1976): Beginn und Form der Plaggenwirtschaft in Nordwestdeutschland nach pollenanalytischen Untersuchungen in Ostfriesland.- Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen **10**, 197-224.
- BEHRE, K.-E. (1978): Die Klimaschwankungen im europäischen Präboreal.- Petermanns Geographische Mitteilungen **2/1978**: 97-102.
- BEHRE, K.-E. (1985): Die ursprüngliche Vegetation in den deutschen Marschgebieten und deren Veränderung durch prähistorische Besiedlungen und Meeresspiegelbewegungen.- Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **13**: 85-96.
- BEHRE, K.-E. (1995): Kleine historische Landeskunde des Elbe-Weser-Raumes.- Schriftenreihe des Landschaftsverbandes der ehemaligen Herzogtümer Bremen und Verden **7**: 1-59.
- BEHRE, K.-E. (2000): Frühe Ackersysteme, Düngemethoden und die Entstehung der nordwestdeutschen Heiden.- Archäologisches Korrespondenzblatt **30**: 135-151.
- BEHRE, K.-E. & KUČAN, D. (1994): Die Geschichte der Kulturlandschaft und des Ackerbaus in der Siedlungskammer Flögeln, Niedersachsen, seit der Jungsteinzeit.- Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet **21**: 227 S.
- BIRKHOLZ, B., SCHMATZLER, E. u. SCHNEEKLOTH, H. (1980): Untersuchungen an niedersächsischen Torflagerstätten zur Beurteilung der abbauwürdigen Torfvorräte und der Schutzwürdigkeit im Hinblick auf deren optimale Nutzung. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **12**: 402 S.
- CORDES, H. (1967): Moorkundliche Untersuchungen zur Entstehung des Blocklandes bei Bremen.- Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **37**: 147-196.
- DÖRFLER, W. (1989): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Süden des Landkreises Cuxhaven.- Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet **17**: 1-75.
- HEIDER, S. (1995): Die Siedlungs- und Vegetationsgeschichte im Ostteil des Elbe-Weser-Dreiecks nach pollenanalytischen Untersuchungen.- Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet **23**: 51-115.
- KÖRBER-GROHNE, U. (1967): Geobotanische Untersuchungen auf der Feddersen Wierde.- Feddersen Wierde **1**, 2 Teilbände, Wiesbaden.
- OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde.- 719 S., Neumünster.
- PETZELBERGER, B.E.M., BEHRE, K.-E.U. GEYH, M.A. (1999): Beginn der Hochmoorbildung und Ausbreitung der Hochmoore in Nordwestdeutschland – Erste Ergebnisse eines neuen Projektes.- TELMA **29**: 21-38.
- POTT, R. & HÜPPE, J. (1991): Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands.- 313 S., Münster.
- ZIMMERMANN, W.H. (1995): Ackerbau in ur- und frühgeschichtlicher Zeit auf der Geest und in der Marsch.- Schriftenreihe des Landschaftsverbandes der ehemaligen Herzogtümer Bremen und Verden **7**: 289-315.