

Repertorium specierum novarum regni vegetabilis

Herausgegeben von Professor Dr. phil. Friedrich Fedde

Beihette. Band CXXV

Entwicklung und Besiedlung Ostfrieslands

Von

Sr. Jonas (Papenburg)

Mit 40 Tafeln

Ausgegeben am 20. März 1942

Preis 30 RM.

DAHLEM bei BERLIN
IM SELBSTVERLAG, FABECK STRASSE 49
1942

(54)

0457



CII-1798

Befr. Nr. 23978 (341)

Gedruckt bei A. W. Hayn's Erben, Potsdam

D 32-167/68/er 20-

Inhalt

1. Das Jadegebiet

1. Kapitel: Problemstellung	1—3
2. Kapitel: Geologie des Gebietes	4—7
3. Kapitel: Die Vegetation und Entwicklung der Moore des Jadegebietes	8—19
4. Kapitel: Die Wälder des Jadegebietes und der Friesischen Wehde	20—29
5. Kapitel: Die Besiedlung der Marschen und Moore am Jadebusen	30—39
6. Kapitel: Die Kulturentwicklung des Jadegebietes seit dem Ende des Mittelalters	40—43

2. Das Unteremsgebiet

1. Vorwort	45
2. Am Langen Kamp in Bokel. (Die späteiszeitlichen Hochufer der Utems)	46—50
3. Das Hoestenveen. (Die Untersuchung finiglazialer Kulturschichten an der Unterems)	51—54
4. Das Sudsfelde bei Rhede. (Heideböden mit steinzeitlichen und eisenzeitlichen Kulturschichten)	55—68
5. Mittelsteinzeitliche Kulturen an der Unterems	69—73
6. Feld und Flaar. (Überflutungsfolgen im Hinterlande der Ems)	74—79
7. Die Königswiese „Künjes“ am Sudsfelde	80—88
8. Wymcer-Boen. (Am Rande des Dollartlandes)	89—100

1. Kapitel

Problemstellung

Das einzigartige Schelfmeergebiet der südlichen Nordsee besitzt eine bis zu 20 m mächtige nacheiszeitliche Schichtenfolge von abwechselnd marinen und terrestrischen Sedimenten. Die Entwicklung dieses Gebietes ist in den letzten Jahrzehnten durch eine Reihe Forscher, in erster Linie durch den Oldenburger Lehrer *H. Schütte* erforscht worden. In der Erkenntnis der Bedeutung dieser Arbeiten für wissenschaftliche Fragen stehen wir erst im Anfange.

Es waren vorwiegend praktische Gründe (Fragen des Küstenschutzes und des Küstenbaues), die schon zu Lebzeiten *Schüttes* das Interesse amtlicher Stellen an seinen Forschungen, die in wissenschaftlichen Kreisen hart befehdet wurden, hervorriefen, und eine spezielle Nachprüfung der *Schütteschen* Theorie der periodischen Krustenschwankungen veranlaßten.

Mit der Anlage eines Netzes von Rohrfestpunkten zu dem Zwecke der Feinnivellements begann man schon 1925 in Oldenburg. In den folgenden Jahren wurden diese Rohrfestpunktbohrungen auf das übrige Nordwestdeutschland übertragen und auf einen festen Ausgangspunkt im Wiehengebirge bei Wallenhorst in der Nähe Osnabrücks bezogen.

Das Nivellementsnetz wurde natürlich unter der Annahme geschaffen, daß es sich bei den Überflutungen an der südlichen Nordsee um eine (oder mehrere) Küstensenkungen handelte, wie das *Schütte* annahm und auch genügend Beweise dafür zu besitzen glaubte. Von anderer Seite ist aber darauf hingewiesen, daß eine „Küstensenkung“ ebensogut eine Erhöhung des mittleren Tidenhubs sein kann, was für das Küstengebiet denselben negativen Erfolg hat. In dieser Form habe ich meine Ansicht 1937 bei Gelegenheit der Beschreibung einer Seeschichtenfolge im Ostseegebiete niedergelegt. *F. Berndt* ließ in den „Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme“ 1932/33, Heft 1, eine Arbeit erscheinen, in der erstmalig durchgeführte Einwägungen der neuen Küstenfestpunkte mit älteren Nivellements verglichen wurden. Danach ist für die Zeit von 1897—1928 zwischen Ems und Elbe „eine Küstensenkung nicht nachweisbar“, für das Gebiet nördlich der Elbe eine nordwärts zunehmende Hebung festzustellen.

Unter der Voraussetzung, daß es sich tatsächlich um Veränderungen des mittleren Tidenhubs und nicht um Bewegungen des Randes der Festlandsholle handelt, sind diese Feststellungen eigentlich zu erwarten gewesen. Und es fragt sich nun, wie weit die *Schütteschen* Argumente für Festlandsbewegungen zutreffen.

Schütte war von Hause Botaniker, und als Kind der Marsch hatten es ihm besonders die Pflanzengesellschaften des Strandes, sowie ihre Ökologie und Dynamik angetan. Schon frühe reisten in dem hochbegabten Jüngling die Ideen, diese Kenntnisse für die Erforschung der

Kleilagerfolgen, die er an den Abbrüchen des Jadebusens täglich vor Augen sah, zu verwerten. Er war infolgedessen der erste und bis heute der einzige, der die makroskopischen Einschlüsse im Klei sämtlich zu deuten mußte. In erster Linie die der Pflanzen. In seinem zusammenfassenden Werke „Das Alluvium des Jade-Weser-Gebiets“ hat er auch die Methoden der Küstenuntersuchungen ausführlich geschildert, und wir entnehmen daraus die überaus klaren und eindeutigen Ausführungen über die Bedeutung der Moore innerhalb mariner Ablagerungen:

„In bestimmten Horizonten hat man häufig die Erscheinung, daß die tondurchschichteten Darglagen nach oben in reinen Schilftorf übergehen, dieser von Bruchwaldtorf, zunächst mit Erlen, dann auch mit Birken und Eichen, überdeckt wird. Ja, in einigen Gegenden, z. B. von Könnelmoor bis in das Watt des Jadebusens, finden sich in dem obersten dieser Waldhorizonte viele starke Kiefernstubben, obwohl das Liegende des Moores marine Kleischichten sind. Wäre diese Pflanzenwuchsfolge der gewöhnliche Verlandungsvorgang am Rande eines nährstoffreichen Gewässers, so würden die Baumwurzeln waagerecht verlaufen, da sie das Grundwasser meiden, und bei den Kiefern hätten sich Brettwurzeln gebildet, die die Vernässung des einjäckenden Moores für den Baum weniger gefährlich machen. Statt dessen dringen aber die Baumwurzeln durch den Darg bis tief in den älteren Marschboden ein, und schon vorher senkten sich die Wurzeln des Nöhrichts senkrecht bis in solche Schichten des ehemaligen Salzwattes hinab. Dadurch zeigt sich eine weite Zurückdrängung des Meeres durch das Land, ein Ausfüllen des Salzwasserwatts und tiefes Absinken des Grundwassers an, und diese Veränderungen der Lebensbedingungen der Pflanzen sind nur durch eine negative Strandverschiebung zu erklären. Diese erreicht (in den Hebungsstufen) ein solches Ausmaß, daß zuletzt der Wald zu hoch über dem Grundwasser steht, wegen Nahrungsmangel zu kümmern beginnt und durch Torfmooswachstum erstickt wird. In diesem Zusammenhange hängen also Moorlager, die man im allgemeinen eher als Anzeichen von Bodensenkung deutet, zu deutlichen Hebungsmarken werden.“

(Siehe die Arbeit Schüttes S. 14.)

Man kann mit dem besten Willen nicht behaupten, daß diese so klaren und eindeutigen Anweisungen bei den Mooruntersuchungen der Frankfurter Schule ausschlaggebend waren, und das Durcheinander in der Datierung der Hebungs- und Senkungsstufen ist dementsprechend. Sein gütiger Charakter und das grenzenlose Vertrauen in das selbstlose Streben anderer, die er mit allen Mitteln unter Hintansetzung seiner eigenen Arbeiten förderte, hinderten Schüttele daran, mit der notwendigen Kritik gegen solche Forschungen vorzugehen.

Eine große Hemmung in den Untersuchungen Schüttes bildeten die mangelhaften Methoden der Zeitbestimmungen durch die Pollenanalyse. Schüttele mußte genau, daß dieser junge Forschungszweig noch ganz in den Anfängen steckte, wie er mir schrieb, versuchte er stets „sich den Zeitbestimmungen der Pollenanalytiker anzupassen“. Dabei waren diese nicht allein ungenau, sondern in manchen entscheidenden Fällen verkehrt, und einige der Beispiele für mangelhafte Datierungen

sind in den nachfolgenden Beschreibungen zusammengestellt. Aus den genannten Gründen lehnte Schütte auch die Handhabung der Pollenanalyse durch Nichtfachleute (Geologen) ab.

Schütte war aber auf die Zeitbestimmungen für seine Untersuchungen angewiesen, und die Bedeutung dieser für die Fragen der Küstengeologie veranlaßten ihn, auch die Vorgeschichtsforschung, die ihm genaue Zeitbestimmungen für die jüngsten Veränderungen gab, heranzuziehen. Andererseits unterstützte er auch deren Zwecke mit allen Mitteln.

Es ist bedauerlich, daß die zuständigen Stellen nicht frühzeitig die Bedeutung der pollenanalytischen Zeitbestimmungen für wissenschaftliche Fragen erkannt haben, und infolgedessen dieser junge Forschungsweig zu einem Spielball „wissenschaftlicherseits“ wurde, was beiden Seiten zum Nachteil geriet. Dagegen ist in Ländern wie Schweden seit langen Jahren eine staatliche Organisation für diese Fragen tätig, trotzdem die Anwendung der Pollenanalyse in nordischen Ländern infolge der monotonen Waldbilder sehr eingeengt ist. Erst in den letzten Jahren gelang es mir mit der Unterstützung einer Reihe in- und ausländischer Forscher für Mitteleuropa eine brauchbare Geochronologie zu schaffen, und diese wird in den Küstenuntersuchungen der südlichen Nordsee zum ersten Male in größerem Maßstabe herangezogen. Schon die bis heute vorliegenden Ergebnisse beweisen die Notwendigkeit derselben.

Die erste Veranlassung zu dem Studium der Marschmoore waren Fragen der Ökologie der Moore, die große Gegensätze zu den Landmooren aufweisen. Vor allem mußte Klarheit geschaffen werden über die Vorgänge der Entwicklung der Moorschichten über marinen Kleilagen sowie über die Beteiligung der Wälder, über die nur sehr ungenaue Beobachtungen vorlagen. Es war mir von vornherein klar, daß wir es in den Marschen mit wesentlichem Baumwuchs zu tun hatten, und diese Wälder sind leider bis zur Gegenwart entweder ganz unbekannt geblieben oder nicht beachtet worden. Und das, trotzdem Schütte und Wildvang immer wieder auf diese Vorkommen hingewiesen hatten. Ihre Nichtbeachtung hatten andererseits einen ganzen Schwanz von fehlerhaften Theorien bez. der Herkunft der Pollenspektren in den Marschschichten zur Folge.

Die Zusammenhänge zwischen Küstensenkungen (oder Überflutungsperioden) mit der Ausbildung von Grenzhorizonten, die ich bereits 1955 in der Arbeit über „Die Vegetation und Entwicklung der Nordhümmlinger Hochmoore“ bekannt gab, bedürfen stetiger Nachprüfung, und die krassen Beispiele fehlerhafter Zeitbestimmungen mittels des Grenzhorizontes solcher Forscher, die nicht in der Lage waren, die Fortschritte in der Literatur zu verfolgen, sind ein Beweis für die Notwendigkeit der Mooruntersuchungen auch in dieser Richtung.

Die kulturgeschichtliche Bedeutung der Küstenuntersuchungen bedingt ferner die Anwendung der Kulturpollenmethode und der Beobachtung der Aschebeimengungen, wie sie in den nachfolgenden Beschreibungen gezeigt ist.

2. Kapitel

Geologie des Gebietes

Wo sich heute die weiten Wattflächen des Jadebusens dehnen, bestand sich noch vor 1200 Jahren eine große Moorniederung, aus der nur zwei Sandinseln (bei Urngast nordöstlich des heutigen Dangast) emporragten. Eine Reihe Bäche durchflossen dieses Moorgebiet in östlicher Richtung und mündeten bei Nordenham in die Weser. Das Moorgebiet wurde durch die Enge von Wilhelmshaven im Norden abgeschlossen. Im frühen Mittelalter begann die Auflösung des Moores durch Einbrüche der Nordsee, die zunächst durch die genannte Enge einen langen Meerestrichter bis in die Gegend von Dangast vortrieb und darauf innerhalb weniger Jahrhunderte das ganze Moor innerhalb des Jadebusens und darüber hinaus zerstörte. Nach Westen wurde das Schwarze Brack bis in die Gegend von Horsten eingebracht, nach Osten die Ahne mit ihrem Busen und nach Süden die Friesische Balge tief ins Oldenburger Land bis in die Gegend von Delfshausen. Das heutige Sehestedter Außendeichsmoor ist der letzte Rest des ehemaligen Großen Moores im Jadebusen. Es fand seine Fortsetzung nach Süden in den Hochmooren zu beiden Seiten der unteren Jade, die den letzten Rest des Einbruches der Friesischen Balge bildet. Östlich des Flusses liegen Schweiburger Moor, Sehestedter Moor, Könnelmoor, Colmar Moor, das Moor Wildbahn bei Oldenbrok, Frieschenmoor und das Moor von Mentzhausen. Die westlich der Jade gelegenen Hochmoore von Jethausen, Jader Kreuzmoor, Vehmdor Moor, die Moore von Delfshausen, Rastede und Hankhausen bildeten mit den östlich gelegenen bis zum Mittelalter einen einheitlichen 20 km langen und durchschnittlich 12 km breiten Moorkomplex, bedeckten also eine Fläche von ungefähr 240 qkm. Dazu kamen noch rund 200 qkm untergegangenen Moores im Jadebusen.

Der Untergrund der östlichen Hochmoore ist tiefgründige Marsch, die in 12 bis 15 m Tiefe von Bruchwaldtorf oder von Flußsand unterlagert wird. Diese Bildungen gehören der ersten Überflutungsperiode sowie der darauf folgenden zweiten Landperiode (Schüttes Hebung II) an. Während der ersten Überflutungsperiode (Schüttes Senkung II von 6000—4000 v. d. Ztm.) wurde nach Schüttes das

Grundwasser bis in Höhe von 6 m unter NN. gehoben, und infolgedessen gerieten ausgedehnte Flächen an der Küste unter die Wirkung der Eiden, während weiter landeinwärts das feste Land auf ebenso großen Strecken versumpfte. Diese Vorgänge wurden während der folgenden Landperiode (von 4000—3000 v. d. Ztw.) vorübergehend unterbrochen. Gleichzeitig wurden die Flußläufe im Senkungsgebiete verlegt. An der Ems und an deren Nebenflüssen bildete sich eine neue Uferkette (die Mühlenlange an der Dever).

Die Weser floß bis zum Beginne der zweiten Landperiode in einem breiten Delta durch Butjadingen, wobei ein westlicher Hauptarm sich durch den heutigen Jadebusen hinzog. Diesem westlichen Flußsystem der Weser gehören die liegenden Flußsande in den Sehestedter Profilen an.

Um 3000 v. d. Ztw. war die Isolierung des westlichen Wejerarmes abgeschlossen, und der Fluß erreichte seit dieser Zeit die Gegend nicht wieder. Schilfröhrichte mit Bruchwäldern, letztere vorwiegend weiter landeinwärts hatten die Salzwatts und Deltaschüttungen des Weser-Jadegebietes erobert, und an den höchsten Stellen wuchs überall der Auenwald mit vorwiegenden Eichen.

Die Heide, deren Areal durch die vorhergehende Überflutung bis auf kleine Reste verloren gegangen war, konnte sich auf der Heideinsel von Wilhelmshaven bis zu dem Beginne der zweiten Überflutung halten.

Aus den Schütteschen Karten zur Entwicklung des Jade-Weser-Gebietes geht hervor, daß das Gesamtflußbett mit seinen Lagunen sich in den letzten 6000 Jahren zweimal verengt hat, und zwar jedesmal während des Verlaufes einer Landperiode (Schüttes zweite und dritte Hebung). Diese Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit den Resultaten an der Ems.

Die älteren Karteneintragungen Schüttes beruhen auf den ungenauen Datierungen der eingelagerten Moorschichten und bedürfen deshalb der Revision. Auf meine Bitte sandte mir Schüttes im Februar 1934 sämtliche Pollenspektren aus den Baggerprofilen, die Erdmann vorgenommen hatte und die nicht veröffentlicht sind. Aus diesen Analysen geht hervor, daß die ältesten Schichten aus dem Finiglazial durchschnittlich höher liegen (in 13—15 m Tiefe unter NN.) als die jüngeren aus der ersten Überflutungsperiode, die bis zu 20 m Tiefe unter dem Meerespiegel angetroffen wurden. Für die Schüttesche Senkungsperiode I liegen also keine Beweise vor! Die Hebungstufe I ist die Folge der finiglazialen Flußerosion, und erst gegen Ende derselben trat die Nordsee in diesen Gebieten in Erscheinung. Schüttes ältere Zeitbestimmungen sind veranlaßt durch die ungenauen Umgrenzungen der Begriffe „Präboreal und Boreal“. Alle „präborealen“ Bildungen mit durchgehender, niedriger *Corylus*-Kurve unter Vorherrschaft von Birken und Kiefern gehören in das Finiglazial, sie umfassen die Zeit von 7000 bis 6200 v. d. Ztw. Falls marine Ablagerungen aus dieser Zeit an der südlichen Nordsee auftreten, dann ist das nur ein Beweis für die isostatische Ausgleichsbewegung der Nordsee, und würde gleichzeitig dartun, daß diese nichts mit den wechselnden Überflutungs- und Landperioden der Nacheiszeit zu tun hat. Die Ent-

scheidung über diese Fragen ist von einer gründlichen Untersuchung der Ablagerungen an der Doggerbank abhängig, die ich bereits vor einigen Jahren angeregt habe.

Wir können also annehmen, daß während der ersten Landperiode ebenso wie an der Ems auch an der Unterweser eine neue Verengung des ursprünglich breiten Flußdeltas vor sich ging.

Das hohe finiglaziale Sandufer an der Ems (die Rirchtangenstufe der Dever) wurde von 7000—6000 v. d. Ztw. angelegt. Aus derselben Zeit stammt das hohe Weserufer bei Bremen.

Die prachtvolle 31 km lange Uferkette von Oslebshausen über Bremen bis nach Achim-Baden zeigt an der Innenseite dieselben abgerundeten Buchten mit ihren abwechselnd steileren und sanfteren Gehängen wie die betreffende Sandstufe an der Ems. Ebenso wie bei Ulfhusen-Mahndorf an der Weserkette schneiden auch bei Achendorf an der Ems finiglaziale Flußläufe in die höhere Sandstufe ein und sind unterdessen an beiden Flüssen schon während des Finiglazials isoliert worden. Neuerdings gelang mir auch die direkte Zeitbestimmung der Sandstufe an der Weser durch die Untersuchung eines Heidebodens auf der ehemaligen Mahndorfer „Düne“. Auch an der Wümme treffen wir einen solchen Sandwall an, hinter dem ein zweiter liegt, der wahrscheinlich der mittleren spätglazialen Terrasse an der Ems und an der Dever entspricht. Eine dritte, unter Moor befindliche Terrasse liegt noch weiter rückwärts (Zug Grasberg an der Wörpe über Huxfeld nach Mittelsmoor!) und wäre den Verhältnissen an der Dever im Emsgebiete entsprechend der Vossebergstufe, also der Grenze Hochglazial-Spätglazial, zuzusprechen.

Mit dem Untergange der Wilhelmshavener Heideinsel begann die zweite Überflutungsperiode und damit die allgemeine Ablagerung von Kleischichten in dem von dem Weser-Delta freigegebenen Senken im Jadegebiet. Ähnliche Verhältnisse scheinen in der Osterstader Marsch (östlich der Unterweser) nach der zusammenfassenden Darstellung und Untersuchung *Beckers* zu herrschen. — „In der Senkungszeit III *Schüttes* (= zweite Überflutungsperiode) brachte der Entwicklung des Gebietes keine einschneidenden Änderungen, und schon während dieser Zeit trat eine weitgehende Vermoorung des ganzen Gebietes ein, gleichzeitig hielt der Lagunencharakter des Marschlandes an.“ *Becker* machte ausdrücklich auf die starken Wechsellagen von Klei- mit Moorschichten im Aufbau der Profile aufmerksam. Dasselbe gilt für das Jadegebiet, und die Untersuchungen *Brinkmanns* und *Overbecks* geben genügend Beispiele dafür.

Allerdings gelang es beiden Verfassern nicht, diese Kleischichten zu datieren. *Brinkmanns* Analysen des Profiles Sehestedt I gestattet aber im Zusammenhange mit den Untersuchungen bei Emden (1940) auch die Moor- und Darglagen innerhalb des Kleis zeitlich zu bestimmen, und deshalb wurde das Profil in dieser Untersuchungsreihe mit aufgenommen.

Außer dem dargestellten Profile wurden von *Brinkmann* noch vier weitere aus dem Sehestedter Moore erbohrt, über die er bereits 1934 berichtete. Die Beziehung aller Profile aus dem Sehestedter Moore sowie aus den übrigen Jademooren auf die Höhe NN. ergab, daß der „obere Torfkontakt“ (Klei=Moor) überall bei 0,50 m

bis 1 m NN. liegt. In allen Profilen folgt in 7—8 m Tiefe unter NN. ein Darghorizont, von dem *Brinkmann* ausdrücklich vermerkt, daß „es sich keineswegs um eine lokale Erscheinung handelt“. Wir sehen ihn auf unserer Tafel in 11,50 m bis 12,50 m Tiefe (unter der Oberfläche) eingetragen. Der Moor-Darg-Horizont in 8,50 m Tiefe tritt dagegen nur in zwei Profilen auf.

Mit jedem dieser Darg-Moor-Horizonte geht in dem Profil Sebestedt-Außendeichsmoor ein plötzlicher Rückgang der Salzwattflora (*Chenopodiaceae*-Kurve) einher. Ein dritter Rückgang des Salzwatts ist um 2000 v. d. Ztw. und der vierte und letzte schließlich um 800 v. d. Ztw. vorhanden. Bei jedesmaligem Sturze der Salzwattflora steigt die Verlandungsflora (Gräser und Seggen) antagonistisch empor. Das beweist ebenso, daß es sich hier nicht um lokale Vorgänge handelt. Genau in denselben relativen Abständen und Zeitlagen vollzogen sich auch in der Emdener Lagune die Verlandungsansätze, die ebenso von neuen Confluten erstickt wurden.

Während aber im Hinterlande der Emdener Lagune nur 85 cm festen Schilftones abgelagert wurde (in 9,10—9,95 m unter Oberfläche), brachte die Nordsee in der tiefen Stromsenke der Urweser bei Sebestedt annähernd 9 m Sediment, und zwar eines weichen, sandigen und kalkreichen Tones. Daß die einzelnen Sedimentsabschnitte dieses Kleis relativ gleiche Zeitlagen ergaben, das beweist, daß auch an dieser Stelle die Ablagerung ungestört und in gleichbleibender Schnelligkeit erfolgte, ferner aber auch die Richtigkeit der Datierung der liegenden Flußsandterrasse.

Auch in den anstoßenden Mooren des Überflutungsgebietes machten sich diese rhythmischen Anstiege der Überflutung als Vernässungswellen bemerkbar, und dort wurden sie von mir zuerst untersucht und datiert. Diese vollständigen Übereinstimmungen beweisen, daß das Wachstum der Küstenmoore ganz von den Veränderungen der Nordsee abhängig war.

Die Übereinstimmung der Überflutungen und ihrer einzelnen Wellen in den beiden Flußgebieten der Ems und der Weser ist aber ein wichtiges Kriterium für die Theorie der Veränderungen der Tiden, wie sie eingangs dieser Arbeit in Erwägung gezogen wurde.

3. Kapitel

Die Vegetation und Entwicklung der Moore des Jadegebietes

Moorbildungen aus der Landperiode vor der Zeitenwende

Die Untersuchungen der Moore des Jadegebietes sollen Klarheit schaffen über die Ökologie der Marschmoore, und die Profilentnahmen sind dementsprechend ausgelegt.

Die Entnahme des geschlossenen Profils aus dem Sehestedter Zwindeichsmoor besorgte Herr Chr. Rünne mann. Ihm verdanken wir, daß es gelang, ein ungestörtes Moorprofil zu gewinnen. Die übrigen Profile erstellte nach meinem Arbeitsplan in dankenswerte Weise Herr J. Langerfeldt, der gleichzeitig Gelegenheit nahm, sich in die Untersuchungsmethoden einzuarbeiten.

An zwei Stellen wurde der Kontakt Klei-Moor durch lückenlose Probenreihen analysiert. Da ähnliche spezielle Untersuchungen bisher noch ganz ausstanden, konnte man von denselben wichtige neue Ergebnisse erwarten. Nach Schütke fällt der Umschlag der „Land-senkung“ in die „Hebung“ in den Beginn des letzten Jahrtausends vor der Zeitenwende, und man kann deshalb vermuten, daß der Kontakt Klei-Darg(Moor) in Küstennähe etwas später zu liegen kommt als weiter landeinwärts. Der Vergleich der Untersuchungen der Profile aus dem Rönnelmoore und Sehestedt, die ungefähr 9 km voneinander entfernt liegen, beweist das. Die Wattverlandung beginnt an der ersten Stelle schon um 1000 v. d. Ztv., bei Sehestedt erst um 800, also 200 Jahre später. Man kann infolgedessen die Landwerdung in dem am weitesten nach Süden vorgeschobenen Gebiet der letzten Überflutung bei Delfshausen, das weitere 9 km nach Süden liegt, mit der Zeit um 1200 v. d. Ztv. berechnen. In ähnlich früher Zeit verlandete die Emdener Lagune, die in unmittelbarer Nähe der kontinuierlichen Landmoorbildungen lag.

In den Pollenbildern ist der Kontakt Klei-Darg durch den Pinussturz charakterisiert. Die Pollenstreuung der locker gestellten Kiefernbestände der Randmoore wurde durch die neu entstehenden Wattwälder aufgehoben, und es ist interessant, daß an allen untersuchten Stellen der Nordseeküste Eichenwälder über den Wattflächen entstanden.

Es handelt sich um Auenwälder, deren Vegetation wir einigermaßen rekonstruieren können. (Siehe folgendes Kapitel!). Infolge des

Grundwasserschwundes küßte das Watt bald aus, daß entsprechende Wälder entstanden. Allerdings war ihre Lebensdauer sehr beschränkt, da die Auenwälder infolge der fortgesetzten „Hebung“ bald aus dem Bereiche des nährstoffreichen Grundwassers herauskamen. Der Vergleich der Salzwattflorenkurve mit der des Auenwaldes zeigt, daß das Maximum des Waldes mit dem Gipfel der Chenopodiaceae zusammenfällt, und zwar war es in Sehestedt ein erster Rückschlag der Überflutung (um 800), der nach der, im Rönneleemoor bereits 200 Jahre eher begonnenen Verlandung die Eichenauwaldbestände vorübergehend zur höchsten Blüte brachte. Der Eichengipfel ist infolgedessen in diesen Mooren lychnon.

Um 1000 v. d. Ztw. ist im Rönneleemoore das Schilfröhricht schnell vorgedrungen, und Torfmoosreiche Farnsümpfe hatten sich innerhalb desselben ausgebreitet. Die Funde der bestachelten Sporen und Kapseln beweisen die Anwesenheit von *Aspidium thelypteris*. Bei jeder stärkeren Überflutung werden die Farnmoosrasen von der Unterlage abgehoben und zum Schwimmen gebracht, eine Eigenschaft, die dieser Gesellschaft ein Wachstum am Rande der Transgressionen während der Überflutungsperioden ermöglicht hatten. Die Folge ist die Beimengung von Resten dieser Vegetation auch innerhalb der Kleilaggen. Auch im Rönneleemoore wurde während der Ausbreitung der Farnrasen noch ein Sediment des oberen Brackwassers gebildet (Darg!). Außer den reichlich vorhandenen Diatomeen des oberen Brackwassers sind auch noch solche des unteren Brackwassers infolge auflaufender Sturmfluten herangeschleppt. Die Hauptentwicklung der *Diploneis-interrupta*-Gesellschaft fällt in die Probe um 800 v. d. Ztw. (129 cm Tiefe des Profiles Rönneleemoor).

Während des zweiten Vorstoßes des Farnreichen Röhrichts (seit 800) ist dort auch schon der Sagelstrauch anwesend. Die Moorbildung beginnt überhandzunehmen, und an der Profilentnahmestelle werden die Lagunenvereine durch kontinuierliche Sphagnum-Rasen erstickt. Es waren allerdings Moosvereine der Flachmoore, in erster Linie die *Sphagnum-squarrosum-cymbifolium*-Synusie mit eingestreutem *Sphagnum subsecundum*, das noch gegenwärtig für schwingende Partien unserer Flachmoore typisch ist. (Siehe die Aufnahmen in der Arbeit „Der Hammrich“). Das schnellwüchsige und kultbildende *Sphagnum fimbriatum* ermöglichte schließlich die Ansiedlung von *Sphagnum acutifolium*, und in diesem Stadium konnten Birken in den Moosbulten Fuß fassen. Es kam im Rönneleemoore zur Ausbildung einer Birkenphase, die um 600 v. d. Ztw. ihren Höhepunkt erreichte.

Um dieselbe Zeit beginnt der Mensch zum ersten Male wieder in den Watts und Flachmooren derselben Kulturen anzulegen, die nach Anweis der Untersuchung Sehestedt Buchweizen und Gerste führten. (Siehe das 5. Kapitel dieser Arbeit!)

Die Wattflora war zu derselben Zeit im Rönnelmoore völlig verschwunden, bei Sehestedt aber noch mit Werten über 10% vertreten.

Auch dort ist die erste *Myrica*-Zone in der Zeit von 800 bis 600 v. d. Ztrw. entwickelt, trotzdem noch gleichzeitig eine Salzwattflora in der nächsten Umgebung der Profilentnahmestelle herrschte. Wir haben es also mit *Myrica*-Gebüsch auf schwingenden Flachmoorrasen zu tun, die sich in der Lagune auszubreiten begannen. Auch Seggen kommen während dieses frühen Stadiums der Entwicklung mit höheren Werten vor. Es handelt sich um die Pollen- und Samenfunde der Großseggenvereine, die weit ins Watt hinaus geschoben waren.

Das kräftige Höhenwachstum der Großseggen *Carex paniculata*, *C. pseudo-cyperus*, *C. paludosa*, sowie *Carex gracilis* und *C. stricta* ist für das Vorkommen dieser Arten im Uberschwemmungsgebiete weitgehend entscheidend. Nach den Samenfunden herrschten die erstgenannten Seggenarten vor, daneben war auch die seltene, Wärme anzeigende Art *Cladium mariscus* anwesend.

Um 600, also 200 Jahre später als im Rönnelmoore ist bei Sehestedt die Tonbeimengung in dem Sediment beendet, und Farnsümpfe nehmen jetzt für längere Zeit überhand. Dazwischen waren einzelne Kolonien von Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Seggen eingestreut, offene Gewässer mit Raichkraut und Igelkolben (*Sparganium erectum*) vervollständigten das bunte Vegetationsbild.

Gleichzeitig hatten die kräftig wuchernden Torfmoorrasen im Rönnelmoore den Birkenwald schnell zum Absterben gebracht, und schließlich bedeckten *Polytrichum*-Polster den Birkentorf, aus dem ferner das charakteristische Birkenbruchwaldmoos *Thuidium tamariscinum* nachgewiesen werden konnte.

In der Probe aus 119 cm Tiefe ist eine Zwischenmoorgesellschaft mit *Polytrichum commune* 3, *Sphagnum acutifolium* 1, *Sph. cymbifolium* 1, *Sph. plumulosum* +, *Sph. compactum* +, *Aulacomnium palustre* +, *Drosera* + entwickelt. In 115 cm Tiefe hat *Sphagnum acutifolium* die Herrschaft erlangt, und *Eriophorum polystachyon* tritt zum ersten Male in dem Zwischenmoore auf, daneben aber auch das Schilfrohr. Gleichzeitig sind in den Moosbulten Erlen zum Keimen gekommen. Sie brachten vorübergehend ein Erlenbruch mit einer reichen Begleitflora hervor. Neben Schneeball (*Viburnum opulus*) gedieh das Waldgeißblatt (*Lonicera periclymenum*), und daneben rankte der Bitterfuß (*Solanum dulcamara*) an den Erlen empor. Zwischen den Moosen und Farnen öffneten Lungenenzian und *Pirola* ihre hübschen Blüten. Es handelte sich also um ein Vegetationsbild, das wir gegenwärtig in dem Moore des Thümler Sees bei Rathen wiederfinden. Auch die Heidearten hatten sich in dem Moore eingemischt.

Die Vegetation des Thümler Sees ist gekennzeichnet durch das Vorherrschen von Übergangsmoorevereinen. Aus der *Sphagnum squarrosum-cymbifolium*-Synusie,

die an die feuchten Schlenken gebunden ist, entwickeln sich *Polytrichum-Sphagnum-fimbriatum-acutifolium*-Bulte, auf denen alsbald die Birken zu keimen beginnen. Infolge länger anhaltenden Überflutungen kommen aber eutrophe Elemente wieder zur Vorherrschaft, welche zur Rückbildung eines Erlenbruches mit reichlichem *Calamagrostis lanceolata*, paludosen Orchideen und den Schlingpflanzen *Lonicera* und *Solanum dulcamara*, führen.

Die umgekehrte Sukzession Birken-Erlenbruch im Könnelmoore war also die Folge überhandnehmender Überflutungen infolge eines zweiten Rückschlages während der begonnenen Landperiode.

Im Sehestedter Moore ist die Überflutung von 500 bis 400 v. d. Jtw. durch das Eintreten der Teichrosen (*Nuphar luteum*) innerhalb des Farnsumpfes und das erneute Vordringen der Wattflora bezeichnet. In dem Moore bei Emden ist es ebenfalls Sukzessionsumkehr eines Birken-Sagel-Bruches in ein Erlenbruch mit gleichzeitigem Anstieg der Gräser. Auch der erste Überflutungsrückschlag hatte dort einen Sturz der *Myrica*-Kurve mit sich gebracht.

Die zweite Überflutungszeit während der Landperiode des Jahrtausends vor der Zeitenwende war nicht die letzte, doch schob sich abermals ein Landmoorstadium zwischen die Vernässungszonen mit *Polytrichum*- und *Sphagnum acutifolium*-Bulten. Eine Reihe Bulte verheideten, so daß die *Pinus silvestris*-*Vaccinium vitis idaea*-Gesellschaft vorübergehend Fuß fassen konnte. Auch bei Sehestedt ist zu gleicher Zeit eine Kiefernzunahme feststellbar.

Während der zweiten Hälfte der Landperiode tritt innerhalb der Vegetation der Moosrasen ein bemerkenswerter Wechsel ein. Heide- und Torfmooskurven werden rückläufig und in den Moosrasen breitet sich das Schilfrohr aus, ohne daß es zum Blühen kam. In 113 cm Tiefe führt die Überschwemmung zu einer Beimischung von eutrophen Moosen der offenen Sumpfgewässer. Die Zusammensetzung der Schicht ist folgende: *Sphagnum acutifolium* 3, *Sph. cymbifolium* 1, *Polytrichum* 1, *Acrocladium cuspidatum* 2, *Scorpidium scorpioides* +, *Calliergon stramineum* 1, *Calluna* und *Eriophorum* einzeln. Das war kurz vor 200 der Fall. Im Sehestedter Moore zeigt sich die Überflutung in dem erneuten Auftreten der Wattflora und der Zunahme des Köhrichs ebenfalls von 300 bis 200. Das Fortbestehen des Farnsumpfes ist bis um 200 infolge des dauernden Austritts nährstoffreichen Wassers gesichert, und in der Umgebung kommt es zu der Entstehung eines Ulmen-Eschen-Auwaldes. Seine Kurve bricht erst mit dem schnellen Rückgang der Farnkurve ab.

Erst in den beiden letzten Jahrhunderten vor der Zeitenwende breitet in dem Sehestedter Moore sich die Heide aus, doch vermag sie auch jetzt noch nicht die Farne aus dem Moore zu verdrängen, die sogar kurz vor der Zeitenwende einen neuen Aufstieg erleben. Im Außendeichsmoore setzt zu gleicher Zeit die Entwicklung eines Bir-

kenmoores über dem Erkenbruch ein. An den am weitesten in das Watt vorgeschobenen Mooren ist also die Landmoorphase erst gegen Ende der „Hebungsperiode“ eingetreten. In dem südlich gelegenen Rönne-moore waren die Moosbulte über den eutrophen Bildungen kräftig emporgeschossen, und zwar trat jetzt das oligotrophe Moos *Sphagnum rubellum*, die Charakterart des späteren Hochmoores, allmählich in den Vordergrund.

Sphagnum rubellum und *Sphagnum acutifolium* hatten 200 Jahre lang die absolute Herrschaft an der Profilentnahmestelle. Die vorhergehende Überflutung scheint einen Wasserlauf in das Moor geschlagen zu haben, in den das Brackwasser eindringen konnte, denn mit der Ausbreitung der Moosbulte ist die Wattflora in niedrigen Werten, aber in einer geschlossenen Kurve vorhanden.

In den weiter vorgeschobenen Lagunen, die diesen Mooren Schutz boten, waren während der Landperiode über marinen Kleilagen Darg-schichten entstanden, die sich in ausgedehnten Schilfröhrichten gebildet hatten. Wie die Untersuchungen in der ostfriesischen Marsch und bei Wilhelmshaven bewiesen, sind diese Darg-schichten (= oberer Darg-horizont!) zeitlich gleich mit den beschriebenen Moorbildungen. Der Gürtel der schützenden Lagunen und Wattflächen muß nach den Vorkommen des Dargs nördlich der heutigen Inselkette sehr breit gewesen sein. In den Profilen von Norderney und Langeoog liegt der genannte Darghorizont in 9 bis 15 m Tiefe unter NN. Meine botanischen Analysen in diesen Schichtenfolgen ergaben vorwiegend allochthones Material. Die Diatomeenanalysen Ch. Brockmanns ergaben eine Entwicklung vom unteren Brackwasser zum oberen und wieder umgekehrt. Allerdings sind die Proben Wildvangs in zu groben Abständen entnommen, um exakte Schlussfolgerungen zu ziehen, und die pollenanalytischen Angaben bedürfen der Nachprüfung (*Myrica-Corylus!*), ganz besonders gilt das auch für die Lagerungsform. Während in der Nähe der Inseln bisher Dargmächtigkeiten bis zu 50 cm beobachtet wurden, berichtet Brockmann über einen über 2 m mächtigen Darghorizont bei Bremerhaven. Brockmann hat überzeugende Gründe dafür beigebracht, daß diese mächtige Darg-ablagerung nicht während einer dauernden „Landhebung“ entstanden sein kann. „Der Schilfstorf enthält fast stets eine charakteristische, autochthone Diatomeenflora des oberen (schwachsalzigen) Brackwassers, die in manchen Fällen in die Süßwasserflora des Küstengebietes übergeht. Es handelt sich also um eine Brackwasserablagerung.“ In dem mitgeteilten Profil in Bremerhaven sind in dem Schilfstorf (= Darg) zwei Schichten mit „tonigem Darg“ eingeschaltet, die Br. als „Anzeichen für stärkeren Durchzug des Seewassers“

deutet. Die Diatomeenflora ist sowohl in den Schilfstorf- wie in den tonreichen Schilfschichten dieselbe, nämlich die *Diploneis interrupta-Nitzschia scalaris*-Gesellschaft des oberen Brackwassers.

Auf Grund dieser Untersuchungen und der Lagerungsform können wir vermuten, daß die Dargschichtenfolge von Bremerhaven durch die zeitweisen Überflutungen (= Rückschläge) während der Landperiode vor der Zeitenwende entstanden ist. Die Einstufungen in die einzelnen Überflutungen während der Landperiode muß durch pollenanalytische Untersuchungen erfolgen.

Zusammenfassend läßt sich sagen:

Die Landperiode vor der Zeitenwende hatte eine Verschiebung der Landgesellschaften, zunächst der Auenwälder mit den begleitenden Schilflagunen und Wattrandbildungen, sodann der Farnsümpfe, Birken- und Erlenbüsche und schließlich auch der oligotrophen Moos- und Heidemoore seewärts zur Folge. Diese Verschiebung geschah nicht ununterbrochen, sondern mit wiederholten Rückschlägen, die von ungefähr hundertjähriger Dauer waren. Im Könnelmoore konnten drei, im Sehestedter Moore vier solcher Rückschläge festgestellt werden. Sie hatten weiter seewärts eine Wechsellagerung von Schilfstorf und tonigem Schilfstorf zur Folge. In den Mooren ließ sich eine wiederholte Sukzessionsumkehr beobachten, die häufig mit Brackwassereinbrüchen parallel lief, so daß wir diese Entwicklungen direkt mit den Veränderungen der Fluten in Verbindung bringen konnten. Erst gegen Ende der Landperiode (= Schüttes Hebung III) ist die Bildung von Hochmoorvereinen in den untersuchten Mooren in Gang gekommen, und wir können diesen Vorgang mit 200 v. d. Ztw. berechnen. In den beiden letzten Jahrhunderten v. d. Ztw. war die Landwerdung der Wattflächen weiter seewärts soweit vorgeschritten, daß die Küstenbewohner sich in vielen Stellen niederlassen konnten. Die ältesten Siedlungen waren dementsprechend Flachlandsiedlungen. Erst später kam man zu einer Erhöhung der Wohnplätze (Warfen), die von dem Beginn der nächsten großen Überflutungsperiode, die dritte nachweiszeitliche, die bis zur Gegenwart anhält, Zeugnis geben.

Moorbildungen während der dritten nachweiszeitlichen Überflutungsperiode

Mit der Zeitenwende ist in den Mooren des Jadegebietes überall das Landmoorstadium vorwiegend in der Form der Hochmoore erreicht. Es zeigt sich an den beiden Entnahmestellen für die speziellen Untersuchungen in dem Vorkommen von ± reinen Haarmoosbulten, die bei Sehestedt eine 6 cm starke Lage reinen *Polytrichum*-Torf bildeten.

Polytrichum commune-Polster trafen wir bereits in dem Übergangsmoore des Thümer Sees mit einer Beimischung eutropher Torfmoose an. Die maximale Ausbildung der *Polytrichum*-Polster ist aber für die Partien der Laggmoore charakte-

riktisch, die sich in der Nähe der Hochmoorhänge befinden. Hier bildet *Polytrichum commune* bis zu 60 cm tiefe, mächtig wuchernde Polster, die offensichtlich durch das austretende Wasser des Randgebanges im Wachstum beschleunigt werden.

Auf ähnliche Zustände können wir in den Jader Mooren während der Zeitenwende schließen. Solange die Landperiode („Hebungszeit“) anhielt, war eine Entstehung echter, gewölbter Hochmoore unmöglich, da das periphere Entwässerungshindernis fehlte. Es kam infolgedessen zu Übergangsmoorbildungen, die eine Tendenz zur Verheidung aufwiesen (subsoligener Typus!) und Heidemoore waren infolgedessen, so bei Emden, häufig. Erst zu Beginn der neuen Überflutungsperiode seit der Zeitenwende konnten Hochmoore entstehen. Diese sind also nicht, wie das vielfach angenommen ist, Dokumente der „Hebung“, sondern der „Senkung“. Das sehen wir am besten an dem Vorkommen von Aapa-ähnlichen *Sphagnum imbricatum*-Mooren unter der Emdener Marsch, die während ihrer Entstehung von den Confluten der Nordsee umspült wurden.

Im Jadegebiete entstanden infolge des Rückstaus durch die ansteigenden Fluten der Wesermündung und ihrer Nebenflüsse, der Jadebusen fehlte noch völlig, Hochmoore, in denen neben oligotrophen Moosen Braunmoose vorkamen. Es waren: *Dicranum scoparium* var. *paludosum*, *Polytrichum commune*, *Aulacomnium palustre*, *Calliergon stramineum* und *Polytrichum strictum*, also Arten, die gegenwärtig noch in unseren Hochmooren, bzw. in deren Laggpartien vorkommen. (Siehe die Arbeit über die Vegetation der Nordhümmlinger Hochmoore). Die starke Beteiligung in den Hochmoorschichten verrät die Einflüsse der Überschwemmungen. Die *Sphagnum*-Kurve bleibt deshalb niedriger als in den weiter landeinwärts gelegenen Hochmooren, und dafür sind die Gräser und Farne vertreten. Die Überflutungen halten sich zunächst in mäßigen Grenzen, erst seit 400 n. d. Ztw. steigen sie höher und bedecken alle tiefer gelegenen Dargmoore mit marinen Kleibildungen. Um diese Zeit tritt in mehreren Schichten des Könnelmoores eine Beimengung von *Diploneis interrupta* hervor, die beweist, daß die Fluten bei einigen besonders hohen Ständen die Brackwasserdiatomeen ins Moor trugen. Das Brackwasser war also in den Nebenflüssen der Weser weit emporgestiegen. Kurz vor 600 konnte sich das Schilfrohr im Moore ausbreiten, und von 650 an ist auch die Wattflora wieder vertreten. Weiter südlich machten sich dieselben Erscheinungen um 700, bzw. um 900 bemerkbar (siehe die Untersuchung „Chülen Brake“). Wir erkennen daran den fortdauernden Anstieg der eutrophen Gewässer.

Im Moore bei Sehestedt ist von 200 bis 600 n. d. Ztw. ein Wollgrasmoor entstanden (mit *Sphagnum rubellum* und *Aulacomnium palustre*, später auch *Calliergon stramineum* und *Dicranum scop. paludosum*). Auf den Bulten wuchsen einzelne kümmerliche Kiefern.

Nach der Kiefernkurve des Diagrammes aus dem Könnelmoore war in der Zeit von 200 bis 300 n. d. Ztm. die Kiefern-beteiligung in jenem Moore am höchsten. Zu der Vegetation der Kiefern-Heide-Bulte gehörte auch das Beerkraut *Vaccinium vitis idaea*, das bei Sehestedt von 400 bis 700 eine starke Ausbreitung erlebte, ohne daß es an dieser Stelle zu einem Kiefern-wuchs kam. In der Oberfläche der Moore des Jadegebietes war während des ersten Jahrtausends nach der Zeiten-wende eine starke Modellierung hervorgetreten. Sie war schon in dem Untergrunde der Moore durch die ehemaligen Priele (Wasserläufe des Watts vorgezeichnet. Während der Landperiode konnten die Überflutungsrückschläge durch die halb verlandeten Priele immer wieder brackisches Wasser in das Moorgebiet einführen, und später verwandelten sich eine Reihe der alten Priele in Moorrillen, die das überschüssige Moorbwasser in die Bäche leiteten, die sämtlich nach Nordosten (zur Weser) flossen. Schütke verzeichnet in seiner Kartenskizze des Jadegebietes zur Zeitenwende vier solcher Bäche mit mehreren Nebenbächen, die drei nördlichsten mündeten in die Ahne. Von den Moorrillen sind heute nur noch die Oberläufe vorhanden. Es sind Hahner Bäche, Wapel, Nordender Leke bei Barel, Brunne Bäche mit der Woppenkamper Bäche, Zeteler und Horster Tief. Die meisten dieser Moorbäche entspringen in den weiter landeinwärts gelegenen Mooren, durchfließen dann streckenweise die Geest, treten wieder in die Moore ein und münden schließlich in der Marsch. Während der Hochmoorentstehung zu Beginn der Zeitenwende hatten sich die Hoch- und Übergangsmoore bis dicht an die Bachufer geschoben, die auflaufenden Fluten verbreiterten nicht allein die Bachbetten zum Teile prielartig, sondern ließen auch an ihren Seiten Flachmoorbildungen und später Wattansätze in das Moorland vorrücken. So kam es, daß aus den Rillen allmählich Priele und Baljen wurden.

In unseren Hochmoorprofilen zeigt sich die Verbreiterung der Rillen und ihre allmähliche Umwandlung in dem Auftreten eutropher Vegetation, besonders der Farne. In der Zeit von 700 bis 1100 steigt die Farnkurve im Sehestedter Moore zweimal unvermittelt empor, und gleichzeitig haben die Braunmoose in den Wollgrasbulten vorübergehend stark zugenommen. Die Moose *Dicranum scop. paludosum* und *Calliergon stramineum* beweisen, daß die Bulte zeitweise überflutet wurden. Um diese Zeit trat also das eutrophe Wasser aus den Bächen und überflutete das Moor. Die Hochstände dieser Fluten sind mit den Zeiten um 800 und um 1100 zu datieren. Dazwischen fiel eine Zeit des geringeren Wasserstandes. C. W o e b k e n teilte mit, daß infolge der Sturmfluten im 9. Jahrhundert die Küstenbewohner gezwungen waren, ihre Einzelwurten aufzugeben und in Gemeinschaftsarbeiten die heutigen Dorfwurten anzulegen. (Seit 835). Die Braun-

moosreichen Schichten finden sich in den meisten Mooren des Jadegebietes, so daß wir auf allgemeine Überflutungen schließen können.

Als Zusammenfassung über die Bildungen des ersten Jahrtausends nach der Zeitenwende läßt sich sagen:

Die Einzelheiten des Überflutungsvorganges bzw. der Vernässungen in den Mooren des Jadegebietes stehen in Übereinstimmung mit den betreffenden Erscheinungen an der Unterems. Um 400 n. d. Ztw. ist in allen Mooren ein plötzlicher Anstieg des Grundwassers feststellbar, und in den tiefer gelegenen Küstenstrichen kommt es zur Ablagerung von marinen Kleibildungen über Dargmooren. Nur an den Flußläufen und in den Seewatts begann diese Ablagerung schon mit dem Beginn der Überflutungsperiode um 0. Um 700 n. d. Ztw. sind weitere Grundwasseranstiege vorhanden, die sich besonders in der Nähe der Bäche bemerkbar machten. Nach den Untersuchungen in einem Hammrich an der Unterems ist der Höchststand der Fluten (mit Sandbankbildungen in den Darglagern) um 850 festzustellen, schließlich ist um 1100 die dritte Verlagerung der Siedlungen infolge der ansteigenden Fluten an der Ems nachweisbar, die ihre Parallele findet in dem erneuten Einbruch der Nordsee (zweite mittelalterliche Farnzone bei Sehestedt!) und der Anlage der ersten Fluchtsiedlungen auf Hochmoor im Jadebusen. (Siehe 5. Kapitel dieser Arbeit!). Die Bildung unzersehten Weifstorfes oberhalb der zersehten Wollgrastörfe beginnt in sämtlichen Mooren des Jadegebietes im Mittelalter um 1200 oder kurz danach während einer neuen Überflutungswelle. In den weiter landeinwärts gelegenen Hochmooren zeigt sich dieser Kontakt als oberster Vernässungshorizont (S. 1).

Moorbildungen vom Mittelalter bis zur Neuzeit

Seit dem Ende des 12. Jahrhunderts haben wir Nachrichten über die Sturmfluten und Katastrophen an der Küste, die mit Deichbrüchen und umfangreichen Landverlusten verbunden waren. Seit 1000 war man mit dem Deichbau angefangen, und die Nordsee, die ihren Eingang in das Land verriegelt fand, suchte sich mit Gewalt zeitweise Bahn zu schaffen. Katastrophen im gesamten Küstengebiet der südlichen Nordsee waren: die Julianenflut 1164, die Clemensflut 1334 und die Marzellusflut 1362. Um 1511 erfolgte die Antoniusflut, und kurz vorher hatte die Nordsee ihren höchsten Stand erreicht, so daß man von dieser Zeit an mit dem Wiedereindeichen des verlorenen Landes begann. Doch auch später erfolgten noch katastrophale Meereseinbrüche, von denen die Fluten des 17. Jahrhunderts (1613, 1630, 1663) umfangreiche Überflutungen hervorriefen. Schließlich müssen die Weihnachtsflut im Jahre 1717 und die Februarflut 1825 wegen ihrer vererblichen Folgen genannt werden.

Über die Entstehung des Jadebusens teilt Chr. Rünne mann folgendes mit:

„Das Moor im südlichen Jadebusen war noch im Anfang des zweiten Jahrtausends durch die vorgelagerte Marsch und den Deich vor den Wellen des Meeres geschützt. Damals lagen zwischen Eckwarden und Wilhelmshaven zwei Kirchdörfer, Dauens und Hummens. Zwischen ihnen brach in der Julianenflut am 17. Februar 1164 der Deich, und eine sehr schmale Rinne sägte sich durch die Marsch bis ins Moor. Hier fand sie wenig Widerstand und erweiterte sich nach beiden Seiten. Als sie aber an die Arngaster Geest stieß, wurde sie nach Südwesten abgedrängt. Aus diesem Einbruch von 1164 ist nach und nach durch neue Fluten der Jadebusen geworden. Das Loch zwischen Dauens und Hummens konnte man nicht mehr stopfen, und deshalb riegelte man die Einbruchsstelle an beiden Seiten durch Deiche ab. Nur da, wo das Meer direkt ans Hochmoor stieß, waren sie nicht erforderlich.“

„Die neuen Deiche haben das Moor 1 ½ Jahrhunderte geschützt. Da wurde die ganze Nordseeküste von einer neuen großen Sturmflut, der Clemensflut 1334, heimgesucht. Diese Flut hat im Gebiet des Jadebusens zwei große Einbrüche hinterlassen, die Friesische Balge und den Seeeeinbruch. Die Übersflutungen erstreckten sich hauptsächlich auf Arngast und Jade (zwei untergegangene Ortschaften im heutigen Jadebusen) mit ihrer Umgebung. Das Moor wurde aufgerissen, und die Flut kam an die Wapel. Nun zweigte sich der Flutstrom wapelaufrwärts und wapelabwärts. Das Moor schwamm auf und wurde allmählich zerstört, so daß eine spitze auslaufende Bucht entstand, die bis Sakzendeich im Süden reichte.“

„Die Kalfeder Bäche, welche sonst in die Weser mündete, fand jetzt einen Weg in die Friesische Balge und wurde später Quellfluß der Jade. Die Hahner Bäche und die Wapel wurden ganz kurze Bäche und mündeten ebenfalls in die Friesische Balge.“

„Wie die Fluten arbeiten, sehen wir noch heute am schwimmenden Moore bei Sehestedt. Aber die Zerstörung erfolgt hier in einem viel langsameren Tempo, weil vor dem Moor der Groden (Watt) ist, und es nicht im Bereich der täglichen Gezeiten liegt. Nur große Fluten, die selten sind, kommen an das Moor und heben es, und nur diesem Umstande haben wir es zu danken, wenn überhaupt noch Moor im Bereiche des Meeres liegt. . .“

(Meer und Mensch am Jadebusen, Chr. Rünne mann.)

Mit dem mittelalterlichen Einbruch des Jadebusens wurde also die Entwässerung des Gebietes, die bis dahin nach Osten zur Weser ging, nach Norden in den neugebildeten Jadebusen geleitet, und das Nordseewasser fand nun ungehindert seinen Weg in die Moore. Die Folge war ein mächtiger Aufstau des auffallenden Regenwassers, durch den die reinen, schnellwüchsigen Sphagnum-Ruppen aufwuchsen. Das Land griff zu einer Art Schutzmittel gegen das feindliche Meer, und entzog es dadurch seinem Zugriff.

In dem untersuchten Profilverlauf bei der „Chülen Brake“ im Jader Kreuzmoore westlich der Jade liegt der Grenzhorizont ausnahmsweise um 600. Ein Jahrhundert später (um 700) beginnt das Schilfrohr in das Hochmoor einzudringen, und um 900 bis 1050 macht sich die Wattflora eines weit ins Land eingedrungenen Priels bemerkbar.

Gleichzeitig nimmt das Schilfrohr im Moore weiter zu, ebenso die Seggen und das Sagelgesträuch, die die sich anbahnende Eutrophie anzeigen. Aber zunächst wucherten noch die Moosbulte in dem locker



stehenden Röhricht höher empor, bis sie kurz nach 1300 durch den Einbruch der Balge ein plötzliches Ende fanden und unter Ton begraben wurden.

Zum zweiten Male steigt die Wattflora mit dem Schilf zusammen empor, während die Heide- und die Mooskurven steil abfallen, Jarne dagegen ansteigen. Wir haben in diesem oberen Moor-Klei-Kontakt die umgekehrte Entwicklung vor uns, die im Liegenden der Moore angetroffen wurde. Bezeichnenderweise nimmt ebenso die Eichenauwaldbildung wieder ihren Anfang bei dieser Tonüberflutung.

Auch in dem weiter westlich gelegenen Moorteil „Schulmoor“ ist die Eutrophierung des Moores seit 1250 (Grenzhorizont = 1200!) durch den Anstieg der Schilfkurve bemerkbar, doch erreichte die Tonüberflutung dieses Moor nicht mehr.

In dem noch weiter nordwestlich gelegenen Jethausen Moore ist lediglich um 1300 als Ausfluß des Grundwasser Austritts eine Weidenzone im Hochmoore bemerkbar. Wir dürfen aber nicht übersehen, daß das Aufwachsen von schnellwüchsigen Sphagnum-medium-papillosum-Rasen seit 1200 (1 cm in 12 Jahren!) auf den im Mittelalter beginnenden Grundwasseranstieg zurückzuführen ist. Um 1500, also zur Zeit des höchsten Nordseestandes ist selbst in diesem geschützten Hochmoore eine Braunmooszone (*Dicranum*) eingeschaltet. Auch östlich der Jade ist sie in den Mentzhauser Mooren angetroffen.

Das jüngere Hochmoor des Rönnelmoores ist fast nur aus Sphagnum-rubellum-Rasen aufgebaut. Einzelne Torflinsen führen auch Sphagnum medium und Sphagnum cuspidatum (nach Mitteilung von J. Langerfeldt). Im Mentzhauser Moore tritt neben Sphagnum rubellum Sphagnum medium, in den tieferen Lagen auch Sphagnum imbricatum hervor. Weiter südöstlich in den Mooren von Oldenbrock ist außer den genannten Arten Sphagnum papillosum wieder stärker vertreten. Im Jader Kreuzmoore war neben Sphagnum rubellum Sphagnum imbricatum mit gleichen Mengen vorhanden. Im Sehestedter Innendeichsmoore war Sphagnum rubellum vorherrschend, in dem mächtigeren Außendeichsmoore, das den letzten Rest des ehemaligen großen Moores im Jadebusen darstellt, Sphagnum medium und Sphagnum papillosum mit Sphagnum-cuspidatum-Vorlaufstorf, ebenso wie in denjenigen Nordhümmlinger Hochmooren, die einen mächtigen Weißstorf entwickelt hatten. Im Außendeichsmoore entfallen auf die letzten 7 Jahrhunderte 2 m Weißstorf, was einem Wachstum von 1 cm Weißstorf in 3,5 Jahren entspricht. Es ist also augenscheinlich, daß die am meisten exponierten Hochmoore am schnellsten aufwachsen.

Sowohl bei Jethausen, wie im Außendeichsmoore und in Oldenbrocker Moore sind infolge der mittelalterlichen Einbrüche die Fluten bis an die Hochmoore herangetreten, die um so schneller emporwachsen.

Die Natur baute also im Kampfe gegen die zerstörende See am Rande ihrer großen Moorlandschaften einen „schützenden Wall“ mit schnellwüchsigen Hochmooren auf.

Die weiter landeinwärts gelegenen, und besser geschützten Hochmoore wuchsen dagegen bedeutend langsamer.

Die Sphagnum-rubellum-Hochmoore stellen eine besondere Unterart der Hochmoore, die sogenannten „Flachhochmoore“ *Osvalds* dar. Ihnen fehlt die zentrale Aufwölbung des echten, ombrogenen Hochmoore und dementsprechend auch das Randgehänge mit seinen Rillen. Diese Hochmoore waren nach meinen Untersuchungen im Emslande an mehreren Stellen verbreitet. (Siehe die Arbeit über die Entwicklung der Nordhümmlinger Hochmoore!) Die Weißtorfmächtigkeiten der Flachhochmoore sind nur sehr gering, im Rönnele Moore bildete Sphagnum rubellum einen 40 cm starken unzeretzten Weißtorf oberhalb einer mittelalterlichen Dieranum-Torfschicht von rund 10 cm Dicke. Darunter lagen Dytörfe mit Restern besser erhaltener Sphagnum- und Dieranum-Vegetation.

Zusammenfassung:

Die Entwicklung des jüngeren Hochmoores verrät den Einfluß des Meeres und seiner Überflutungen. Seit dem großen Meereseinbruch von 1164 ist der Jadebusen entstanden, und damit konnten die Fluten ungehindert bis an die Moore herantreten, von denen ein großer Teil zerstört wurde, ein anderer Teil aber durch kräftiges Höhenwachstum sich den direkten Einflüssen des Meeres entziehen konnte. Der Grenzhorizont der Hochmoore des Jadegebietes ist infolgedessen in allen untersuchten Fällen (bis auf eine Ausnahme!) im Mittelalter (um 1200) entstanden, und entspricht dem obersten Vernässungshorizont der nordwestdeutschen und skandinavischen Hochmoore, der aus dem Norden als „*Recurrentsytfor I*“ von *E. Granlund* beschrieben wurde. Bis zu dieser Zeit traten von den Moorbächen eutrophe Gewässer seitlich in die Moore hinein, und zwar in wellenförmigem Vorgange. Die derart entstandenen Braunmoosbeimengungen und -schichten in den Jader Hochmooren sind eine Eigenart derselben. Im Rönnele Moore waren es reine Dieranum-Törfe, bei Sehestedt und an anderen Stellen Braunmoosmischtorfe mit *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum*, *Dieranum* und *Calliargon stramineum*, die mit dem jeweiligen Anstieg der eutrophen Gewässer zu wachsen begannen. Die Vegetation der Hochmoore war also zeitweilig der der Laggmoore stark angeglichen.

Seit 1334 wurde ein weiterer Teil der Hochmoore zerstört, ein anderer Teil im Hinterlande mit Ton zugedeckt. Bei dieser Klebedeckung trat dieselbe Entwicklung wie im Liegenden der Hochmoore in umgekehrter Reihenfolge auf. Neben gewölbten Hochmooren kamen auch „Flachhochmoore“ vor.

4. Kapitel

Die Wälder des Jadegebietes und der Friesischen Wehde

A. Die Wälder der Marschen

Was für die Moore gilt — die maßgebliche Beeinflussung ihrer Entwicklung durch die Veränderungen der Nordsee — das gilt ebenfalls für die Wälder. Es ist allerdings noch gar nicht lange her, daß man die Pollenspektren in den Kleinschichten auf die Wälder der Geest, zum Teil aus großer Entfernung zurückführen wollte. Nun ist aber in den letzten Jahren ein derart umfangreiches Material für die Beurteilung dieser Verhältnisse zu Tage gekommen, daß wir auch Kenntnisse über die Wälder der Marschen gewonnen haben. An dem Beispiel der Untersuchung des Profiles „Wilhelmshaven“ habe ich zu zeigen versucht, wie man schon aus der Beobachtung der Spektrfolgen Rückschlüsse auf das Vorhandensein und die Zusammensetzung der Marschwälder ziehen kann. Die Untersuchungen von Linienprofilen in Ostfriesland hatte gelehrt, wie bei Annäherung an die Marsch und deren Einflußgebiete die Kurven der Auwaldbildner Erle, Eiche, Esche und Ulme in ungeahnter Weise anstiegen, und die Bevorzugung der Hochmoore der Geest für regionale Walduntersuchungen war einer der Fehler in der bisherigen Methodik.

Die beiden Küstengeologen *Wildvong* und *Schütte* haben derart häufig über Holzfunde (Erlen- und Eichenholz, das relativ leicht zu bestimmen ist) in den Marschen berichtet, daß es eigentlich wundernimmig, warum man nicht von botanischer Seite diesen Wäldern nachgegangen ist. Zwei Theorien der Forschung hinderten die Erkenntnis der tatsächlichen Verhältnisse in unseren Marschen, die Theorie der dichten, urwaldartig geschlossenen Vegetation der Geestwälder und die Theorie des Ferntransportes. Es muß dahingestellt bleiben, wie diese Theorien entstanden sind. Interessant ist aber die Auswirkung solcher Konstruktionen auf den verschiedensten Forschungsgebieten und deren Formeln. Würde man einem Emslandbauern sagen, daß dort, wo sich kilometerlange, baumfreie Heiden befinden, einst Urwälder standen, so würde er das so selbstverständlich ablehnen, wenn einer behaupten wollte, sein Dorf gehöre zu Rußland.

Die häufigen Heidefunde aus borealer und frühatlantischer Zeit in den tieferen Schichten der Nordsee hätten eigentlich zu denken Anlaß

geben sollen. Immerhin konnte man nicht umhin, daß „in dieser frühen Zeit eine Ausbreitung der Küstenheide erfolgt sein müsse“.

Für das Hinterland dachte man weiter an Urwälder.

Die atlantische Küstenheide mußte also nach der Meinung der Klimatheoretiker im Steppenklima des Boreals zuerst vorwärts gekommen sein. Merkwürdig genug! Dann fand man in den Dünen des Hinterlandes wieder eine Zeit der starken Heideausbreitung, in den Moor- und Humusschichten derselben niedergeschlagen, und zwar zur Bronzezeit, die ebenfalls trocken-warm gewesen sein sollte (subboreales Klima!). Nur in der atlantischen Periode, die zwischen den beiden trockenen liegende, feuchte Zeit, war angeblich keine Heideausbreitung zu spüren.

Die Klimawechseltheorie, welche noch vor kurzem als „fruchtbare These“ bezeichnet wurde, hat also die Tatsachen so ziemlich auf den Kopf gestellt. Es ist aber bezeichnend für die tiefgreifende Wirkung dieser „Wechseltheorie“ auf andere Forschungsgebiete, daß z. B. einer der letzten „Anhänger“ derselben für die kulturkundlich so wichtigen Dämmeruntersuchungen herangezogen werden konnte.

Tatsächlich hatte die Heide das größte Areal innerhalb des Küstengebietes inne, und nur so ist das Vorwiegen der Moor- und Auenwälder in den Pollendiagrammen der Hochmoore zu erklären. *W e r t h* war der erste, der die hohen Erlenwerte in den Diagrammen als Beweise für die Waldarmut der betreffenden Gegend ansah, und die Eichen-, Eschen- und Ulmenkurven sind der Ausdruck der Auenwälder an den Küsten. Von 6000 an, also zu Beginn der ersten Überflutungsperiode, nehmen die Ulmenwerte in den Küstenstrichen plötzlich zu, eine Folge des Fruchtbarwerdens der betr. Landstriche durch den Grundwasseranstieg. Dieselben Verhältnisse wiederholten sich dann später mit dem Beginn der zweiten und dritten nacheiszeitlichen Überflutungsperiode.

Während der Terrassenbildungen in der Nacheiszeit fielen wiederholt Flußsande trocken, die sich ebenfalls zeitweise mit Auwald-ähnlichen Beständen bedeckten. (Untersuchungen an der Dever bei Papenburg und bei Bagband in Ostfriesland!) Diese Terrassenbildungen sind zu derselben Zeit entstanden, als in den Marschen große Strecken durch das Zurücktreten der Überflutungen trocken liefen. So bildeten sich sowohl Moore wie Wälder neu, letztere dort, wo natürliche Entwässerung an den Flüssen und Küstenufern die Vermoorung verhinderte. Bei späteren Überflutungen wurden diese Wälder von Meeresablagerungen bedeckt und so erhalten.

Ohne Zweifel standen die größten und üppigsten Wälder nicht auf der trockenen Seeft, wo die Heide herrschte, sondern in den Marschen und an deren Rändern. Die Untersuchung der Kleilagen und Moore unter Emden hat zum ersten Male in lückenloser Folge die ungeheure Üppigkeit und die alles übertreffende Pollendichte der ehemaligen

Marschwälder unter Beweis gestellt. Ähnliches konnte wohl nach den Voruntersuchungen erwartet werden, doch diese Annahmen sind weit übertroffen worden.

Es handelt sich um Wälder, die der soziologischen Forschung bisher unbekannt geblieben sind, nämlich Eichen-Sommerlindenauwälder verschiedener Typen, Flatterulmen-Eschen-Auwälder und um Ulmenwälder (*Ulmus-suberosa*-Typ!). Selbst Kiefernbestände fehlten den sandigen Marschstrecken nicht. Eichenauwälder herrschten bei weitem vor, ihr Optimum fanden sie bei gelegentlichen Überflutungen besonders an den Flüssen. Sobald diese ausblieben, neigten sie zur Entwicklung von Erlenbrüchern.

Die Kiefernheidfelder auf den Inseln innerhalb des Überflutungsgebietes, von denen bisher nur einige bekannt geworden sind, sorgten für die kiefernreichen Spektren des Marschlandes. Später waren die Kiefern auf den Randmooren stark verbreitet.

Zweierlei ist bei der langjährigen Diskussion über die Herkunft des Pinuspollens in den Marschprofilen außer acht gelassen, erstens das Vorkommen von Kiefernmooren der Marsch und zweitens die frühe Mannbarkeit der Kiefer und damit die erhöhte Pollenproduktion, die sie vor allen Laubbäumen auszeichnet.

Die Untersuchungen der Klei-Moor-Kontakte im Liegenden der Jademoore boten Gelegenheit, die Entwicklung des Eichenwaldes in der Marsch zu besprechen. Die höchsten Eichenwerte fanden wir in den seenahen Gebieten (Sehestedt!). Der Rückgang der Eichenkurve von 800—0 bei Sehestedt zeigt die Einengung des Eichenwaldareales infolge der Vermoorungen. Doch beginnt seit der Zeitenwende ein neuer Eichenanstieg als die Folge neuer Überflutungen. Nur das rapide Höhenwachstum des jüngeren Hochmoores hinderte ein stärkeres Hervortreten des Auenwaldes, aber immerhin sind mit den Überflutungswellen synchrone Anstiege der Eichenkurve verbunden, so um 400 bis 600, 700—900, 1250—1400. Auch während der vorhergehenden Landperiode können wir die Bindung von Eichenzonen an die Zeiten der Überflutungsrückschläge feststellen, so im Rönnelmoore von 1000 bis 800, 600—500, 300—200 v. d. Ztw.

Im Jader Kreuzmoore (Profil Thülen Brake) finden wir Eichenanstiege um 400, 700—1000 und von 1300—1500. Der steile letzte Anstieg liegt schon im Ton und wurde bereits bei der Besprechung der Schichtenfolge gewertet. In dem 2 km westlich gelegenen Schulmoor ist während derselben Zeit (1300—1400) ein Eichenrückgang vorhanden, eine Folge der Zunahme des örtlichen Erlenbruches. Ein Beispiel für die lokale Beziehung der Pollenspektren! Erst von 1600 bis 1650 und von 1700—1800 steigt die Eiche wieder an, was selbst bei Sehestedt im abgeschwächten Maße noch zu bemerken ist. In dem

nordwestlich gelegenen Jethausser Moore ist der Eichenanstieg von 1700 bis 1800 besonders kraf. Das ist gewiß die Folge jüngster Überflutungen infolge der Deichbrüche um diese Zeit.

Die Jader Moore bieten uns die einzigartige Gelegenheit, die Reste der Eichenauwälder im lebenden Zustande zu studieren. Es handelt sich um Eichenwälder im Jader Kreuzmoore und bei Jaderberg westlich der Jade sowie bei Groß-Vollenhagen östlich des Flusses, auf die mich zuerst J. P a n g e r f e l d t aufmerksam machte. Der größte dieser Eichenauwälder im Jader Kreuzmoore ist immerhin noch ungefähr 1 qkm groß. Es handelt sich um farnreiche Eichenauwälder mit *Aira caespitosa*, *Aspidium spinulosum*, *Asplenium filix femina* und *Osmunda regalis* als wichtige Begleitpflanzen. Die Wälder stocken auf einer dünnen Kleischicht über Moor. Hier haben wir also direkte Beweise für die Entstehung von eutrophen Auenwäldern infolge von Überflutungen über Mooren.

In dem Profil aus dem Jethausser Moore ist von 1000—1200 ein *Ulm en a u w a l d* zum Niederschlag gekommen. Dasselbe ist im Sebestedter Moore der Fall, doch nimmt dort ein Jahrhundert später (um 1300) die Ulmenkurve erneut zu, ebenso im Außendeichsmoore. Dieser Ulmenauwald besitzt einen ersten Gipfel um 1340, also zur Zeit des großen Jadeeinbruches der Friesischen Balge. Ein zweiter Ulmen-gipfel tritt ein Jahrhundert später, um 1450, also zur Zeit des höchsten Nordsee standes auf. Der Ulmenwald, in dem auch Fichten (?) und Eschen vorkamen, hielt sich mit seinen letzten Resten bis kurz vor 1600. Diese eigenartigen Wälder sind gegenwärtig aus der Marsch völlig verschwunden, eine Folge der intensiven Kultur. Nur die Ulmenalleen der Marschlandschaften erinnern noch an jene Wälder. Manchmal sieht man, wie zum Beispiel an der Straße von Warsingsfehn nach Timmel Alleereihen mit Ulmen und Eschen abwechselnd gepflanzt, und diese Straße gehörte zu den schönsten der Landschaft.

Im Jader Schulmoore traten von 1250—1500 Eschen allein auf, doch waren in der letzten Zeit dieses Waldes auch einige Ulmen vorhanden.

Bei diesen jungen Ulmenzonen handelt es sich in der Regel um Pollen des *Ulmus campestris*-Typ, der sich von dem *effusa*-Typ sich durch die größere Form und die schwache Wandung unterscheiden läßt.

Erst vor kurzem ist uns die Zusammensetzung und Ökologie eines Ulmenwaldes in der Marsch durch die Beschreibung von T. h. W e e v e r s - Amersfoort bekanntgeworden. Dieser holländische Forscher fand auf der seeländischen Insel Goeree-Overflakke, ebenso auf Walcheren, Reste eines Ulmenwaldes, den er nach der vorherrschenden Art *Ulmus campestris suberosa* „Rorkulmenwald“ nennt (holl. kurkiepenbosch!)

„Zepen“ oder „Ypern“ werden im ganzen Küstenstriche von Flandern bis zur Niederelbe die Ulmen genannt. Weevers teilt über den Ulmenwald folgendes mit:

„Am Rande des Alten Landes von Diepenhorst, wo es in den Volder (= Marsch) übergeht, findet man hier und da Wäldchen von Rorkypern mit einer typischen Bodenvegetation im zeitigen Frühjahr. Darin tritt *Corydalis solida* am meisten hervor, aber auch *Viola odorata* ist bezeichnend. Später im Frühjahr treten diese in den Hintergrund, dadurch, daß *Anthriscus silvestris* faciesformend auftritt. Der Boden ist ein schwarzer, sandiger Humus, in dem die Rorkypern bis zu 8—10 m hoch werden können. Weitere Kennsorten des Waldes sind: *Aegopodium podagraria*, *Geum urbanum*, *Ornithogalum umbellatum*, *Crataegus monogyna* und *Fraxinus excelsior*.“

Der Ulmenwald auf Soeree ist während des Mittelalters am Rande der Nordseetransgression auf einem durchlässigen Boden, in dem das Grundwasser anstieg und bis zu dem die Kleibedeckung reichte, entstanden und infolge der Abgelegenheit der Standorte bis zur Gegenwart erhalten. Fragmente der Assoziation, die bisher nicht beachtet wurde, sind von mir an mehreren Stellen im Vechtegebiet (Bentheim), ferner in Ostfriesland gefunden. Es ist interessant, daß selbst an Stellen dichter Ulmenanpflanzungen (so am Ulmenhof am Hampoel bei Papenburg) mehrere Kennsorten der Assoziation, so *Viola odorata*, *Ornithogalum umbellatum* und *Anthriscus silvestris* spontan vorkommen.

B. Die Wälder der Seeft

Die Auswahl eines Profiles aus dem Jethaujer Moore geschah in erster Linie, um die Fragen der Waldentwicklung auf der Vareler Seeft einer Lösung näher zu bringen. Die Entnahmestelle liegt nur knappe 2 km in südöstlicher Richtung von dem Waldteil bei Borgstede. Das große Waldgebiet der Vareler Seeft, die „Friesische Wehde“, ist besonders durch den Waldteil „Neuenburger Urwald“ bekanntgeworden. Es handelt sich um einen verwilderten Hudewald des Mittelalters, in dem urwüchsig und bizarre Eichen und Hainbuchen vorkommen. Außer diesen Waldteilen existieren noch zwei weitere, der von Grabstede und von Seghorn, die alle westlich des Borgstedter Schölzes liegen. Eine ähnlich hohe Beteiligung der Wälder in einer Landschaft der Küste finden wir noch im Ammerlande wieder. Alle diese Waldgebiete stehen heute unter der Herrschaft der Buche, wenn nicht der Mensch künstlich andere Waldarten hält, und bei den sich selbst überlassenen Eichenwäldern beider Waldgebiete kann man gegenwärtig überall das Vordringen der Buchen auf Kosten der Eichen beobachten. Die Laubwälder der Friesischen Wehde waren durch die Weidgerechtigkeiten des Mittelalters seitens der umliegenden Dörfer sehr stark der Waldweide unterworfen, die dem Gebiete den Namen „Friesische Wehde“ (= Friesische Weidel) verlieh. Diese Waldweide hatte die Ausbreitung der Buchen an einigen Stellen hint-

anhalten können. Wir können annehmen, daß die Einbrüche der Nordsee in den benachbarten Marschen die Weidetätigkeit im Walde belebte, weil die Marschweiden verdorben waren.

Die Grasweide in den lichten Hudewäldern Nordwestdeutschlands ist alt, wie das die Untersuchungen im Emslande zeigten. Wir besitzen Gründe für die Annahme, daß die Entwicklung der Buchenwälder in Mitteleuropa Umwälzungen in den Kulturentwicklungen zur Folge hatten. Mit ihnen wurde die sesshafte Bevölkerung ihrer alten Waldweiden beraubt, und die neuen „Hallenwälder“ boten ganz neue biologische Bedingungen. In Mitteldeutschland begann die Entwicklung der Buchenwälder schon in der jüngeren Steinzeit um 3000, in den westalpenländischen Gebieten schon um 5—4000. Das Gebiet der Schnurkeramiker, das wir als Ursprungsgebiet der nordischen Rasse ansehen, erfuhr in der ausgehenden Steinzeit eine radikale Umwälzung seiner Lebensbedingungen.

In Nordwestdeutschland verlief die Buchenwaldentwicklung ganz anders. Erst am Ende der Bronzezeit begann die Entstehung von kleinen Buchenkolonien aus kleineren Vorposten dieses Baumes seit dem Beginne der Racheiszeit. Doch ist nirgends während des ersten Jahrtausends vor d. Ztw. eine nennenswerte Buchenausbreitung vorhanden, wenn man von dem westfälischen Buchengebieten absieht. Die Ursachen der Buchenrückgänge um 600 v. d. Ztw. und zur Zeitenwende bedürfen noch der restlosen Aufklärung. Auch in den letzten beiden Jahrtausenden nach d. Ztw. sind solche Buchenrückgänge vorhanden. In einer Reihe von Fällen in den Küstengebieten können wir dafür den Grundwasseranstieg, den die Buche weniger als die Eiche verträgt, verantwortlich machen. Das gilt insbesondere für alle tief gelegenen Buchenwälder der Vorgeest in Ostfriesland, über die ich an anderer Stelle ausführlich berichten werde.

Infolge seiner günstigen Lage zu den Wäldern der Friesischen Wehde spiegelt das Profil aus dem Jethauser Moore die Waldentwicklung derselben wieder. Das Moor hatte sich allmählich infolge Versumpfung über einem atlantischen Heideboden entwickelt, und zwar befand sich an der Profilentnahmestelle während der zweiten Überflutungsperiode zunächst eine nasse Bentgrasheide mit Heidekräutern und Torfmoosen. Vor 3000 wuchs an dieser Stelle eine Calluna-Heide, in der nur einzelne Gräser eingestreut waren. Während des Lindenstadiums erreichte die Heide zeitweise 400% (feuchtwarmes Klimat). Infolge der zweiten Überflutungsperiode entstanden in der Umgebung Ulmen-Eschen-Auwaldbestände und Erlenbrücher, die ihre Pollen in den Heideboden einstreuten, und in der Zeit der spätbronzezeitlichen Klimabesserung (Haselgipfel um 1200 v. d. Ztw.) breiteten sich Kiefern (wie schon 2000 Jahre eher) aus. Solche Kiefernheiden waren in

den Küstenstrichen während jener Zeiten nicht selten, und wurden erst durch die jüngeren Moorbildungen erstickt. (Siehe die Untersuchungen Wilhelmshaven, Bockhorst und Bimolter Feld!)

Die Buchenausbreitung während des ersten Jahrtausends v. d. Ztw. war derart schwach, daß in der Buchenkurve noch dreimal eine Unterbrechung stattfand, und zwar um 800, 400 v. d. Ztw. und um 100 n. d. Ztw. Auch späterhin sind in der Buchenausbreitung noch wiederholte Rückgänge zu verzeichnen, so um 400, 800 und um 1200 n. d. Ztw.

Während der Zeit von 200—1400 bewegt sich die Buchenkurve durchweg in Werten von 10—20%. Die selbständige Entwicklung der Eichenwälder neben den Buchenwäldern wurde schon im vorigen Kapitel behandelt. Die Haselgipfel sind mit Buchenrückgängen verbunden, ein Zeichen, daß die Besserungen des Frühjahrsklimas für die Buchenentwicklung abträglich waren.

Um 1400 setzt unvermittelt eine mächtige Ausbreitung der Buchen ein, während die Hasel gleichzeitig eine starke Depression aufweist. Ähnliche Ergebnisse hatten die Buchenwalduntersuchungen am Wiehengebirge und in Westfalen. Um 1500 ist es ebenso wie bei Esterwegen und bei Rhede zu dem absoluten Buchengipfel gekommen, der im Jethauser Moore 53% *Fagus* ergab.

Dieser markante Buchengipfel ist in allen Buchenwaldgebieten vorhanden und läßt erkennen, daß um diese Zeit noch vorherrschende Buchenwälder vorhanden waren. Bei Bockhorst machte die Buche um 1500 38% aus, in Börgerwald 59%, im Schweger Moore am Dümmer 40% und bei Belen in Westfalen 48%.

Die Ausbreitung der Buche westlich der Weser ist an den natürlichen Buchenstandorten durch die klimatische Entwicklung und der „Ausreifung der Böden“ keineswegs gehemmt worden. Nur in den unteremsischen Bezirken ist infolge Bodenverhältnisse die Buche seit dem Mittelalter in dauerndem Rückgange. Die Wälder der Varelser Geest wurden von diesen Schäden weniger berührt und entwickelten sich infolgedessen zu prächtigen Buchenwäldern, die wir noch heute studieren können.

Die Beobachtungen im Neuenburger „Urwalde“ haben gezeigt, daß die aufgegebenen Hudewaldpartien relativ schnell von Buchen erobert werden, und das jetzige Waldbild steht im Zeichen des ungleichen Kampfes zwischen Eichen und Buchen, in dem stets die letzteren die Sieger sind. Auch die bizarr geformten Hainbuchen der aufgelassenen Waldweiden werden von den Buchen stark bedrängt.

Die Buchenwaldentwicklung ist also in dem heutigen Klima noch in vollem Gange.

Dieses Untersuchungsergebnis ist auch deshalb wichtig, weil man unter den Formulierungen der Schweizer Soziologen gerne diese Wälder als Eichen-Hainbuchenwälder reklamieren möchte, und deshalb ist eine gesonderte Betrachtung der Hainbuchenkurve von Interesse.

Die Hainbuchenkurven unserer nordwestdeutschen Walddiagramme zeigen keine übereinstimmenden Entwicklungsgänge. Es besteht nur darin einige Übereinstimmung, daß die Hainbuche überall bedeutend später als die Buche auftritt. Darin besteht also ein ausschlaggebender Unterschied gegen die Waldgebiete Ostdeutschlands, wo die Hainbuche mit der Buche wirkungsvoll konkurriert oder ihr, wie in Ostpreußen, sogar überlegen ist. Ein solches Verhältnis bezeichne ich als „interglazialen Waldtyp“. In den eiszeitlichen Interglazialen waren an Stelle der Buchenwälder noch Hainbuchenwälder vorhanden, die dann im Verlaufe der Entwicklung zu den folgenden Eiszeiten in Fichtenwälder (mit Tannen!) übergingen.

Das Verhalten der Hainbuche in Nordwestdeutschland beweist, daß es sich bei ihren Vorkommen um einen akzessorischen Bestandteil der Buchenwälder handelt, der nur durch menschliche Beeinflussung geringe Zunahmen erfahren hat. Nur die Waldgebiete der Völkstrecken im Süden machen darin eine Ausnahme, insofern, als hier während der Zeit der Buchenentwicklung noch Eichen-Hainbuchenwälder vorkamen, wie das Untersuchungen am Dümmer und am Steinhuder Meer beweisen. In diesen Gebieten (die durch lehmige Böden ausgezeichnet sind) standen also, wie das T ü x e n auseinandersetzt, unterhalb der reinen Buchenwälder (Fagetalia im engeren Sinne!) Eichen-Hainbuchenwälder der von T ü x e n beschriebenen Typen. Beobachtungen in Buchenwäldern bei Osnabrück und im Emsgebiete ergaben, daß die Hainbuche gern die Ränder der Buchenwälder bewohnt, was mit ihrem Lichtbedürfnis zusammenhängt. Weitere Beobachtungen an ungestörten Objekten, die sehr selten sind, bei Haren und Haselünne, zeigten folgende Gruppierung der Laubwaldarten. Auf den Ruppen der Sandhügel (sandige oder sandig-lehmige Böden) stehen die Buchen (vorwiegend in der Ilex-Fazies!), auf feuchten überschwemmten Böden am Fuße dieser Hügel die Eiche, und dazwischen befindet sich ein schmaler Gürtel mit reichlichen Hainbuchen. Das Substrat spielt dabei nur insofern eine Rolle, als echte Heideböden mit Ortsteinpanzerunterlagen gemieden werden. Doch gibt es auch darin noch Ausnahmen, wie es das Studium der Buchenböden in Börgerwald und bei Stavorn zeigt. Dort bilden die Ortstein-Heideböden das Hangende von Gesehiebelehm in unmittelbarer Nähe unter der Oberfläche, so daß die Buchen auch dieses Hindernis überwunden haben. Die betreffenden Wälder sind Buchen-Heidewälder und stellen nach K ü b e l s grundlegender Arbeit über die Buchenwälder Europas den extremsten Typus dar. Ihr Vorkommen im Emsgebiete beweist, daß die Gunst des Klimas für die Entwicklung der Buchenwälder in diesem Gebiete, dessen Waldböden infolge der fehlenden Konkurrenz anderer Waldbildner von reinen Buchenbeständen

erobert werden könnten, wenn der Mensch diesen Entwicklungen nicht Einhalt gebietet.

Untersuchungen in Buchengebieten Westfalens und des Emslandes haben die eigentümliche Bindung der geringen Hainbuchenvorkommen an Zonen mit extrem niedrigen Haselwerten ergeben. Es ist deshalb der Schluß gezogen worden, daß die Hainbuche ebenfalls durch das ungünstige Frühjahrsklima in unserer Landschaft bevorteiligt war.

Eine Reihe Buchenwalddiagramme besitzen keine oder nur sporadische Hainbuchenprozente.

Wenn Hainbuchen in kontinuierlichen Kurven vorkommen, sind dieselben stets sehr niedrig und beginnen erst seit 700, nur in der Friesischen Wehde seit 1100, also rund 400 Jahre später.

Die mitgeteilten Kriterien bedeuten das Fehlen eines selbständigen Eichen-Hainbuchenwaldes in dem Untersuchungsgebiet. Die Hainbuche bildete an den wenigen Plätzen ihres Vorkommens eine gelegentliche Beimischung der Buchenwälder.

Die Untersuchung der Friesischen Wehde zeigt die Entstehung der Hainbuchenhudenwälder, dessen schönster der Bentheimer Wald ist, durch die mittelalterliche Waldweidewirtschaft.

Die betreffenden Kurvenanstiege in den Profilen der Wehde fehlen in den übrigen Küstengebieten, ein Zeichen, daß hier eine bestimmte Wirtschaftsform, deren Folgen wir noch deutlich vor Augen haben, vorherrschte. Die Kurvenanstiege der Hainbuche sind in den Profilen aus dem Jethausser Moore und dem Jader Kreuzmoore ganz gleich entwickelt, in den entfernter liegenden Sebesteder Mooreteilen dagegen schon abgeschwächt. Sie lassen sich auf folgende Zeiten einengen:

1.	Carpinusgipfel	=	1340
2.	"	=	1450
3.	"	=	1560—80
4.	"	=	1700

Der erste Hainbuchengipfel fällt also mit dem Einbruch der Friesischen Balge, der zweite mit dessen endgültiger Ausweitung und den Einbrüchen der Ahne mit dem Lockfleth bis zur Weser sowie dem Schwarzen Brack am Westufer des Jadebusens zusammen. Der dritte Gipfel ist die Zeit der weiteren Auflösung der Kulturlandschaft im heutigen Jadebusen, und der letzte Gipfel fällt in das Ende einer Zeit mit heftigen Sturmfluten und damit verbundenen Küstenkatastrophen.

Die höchste Lage zeigt die Hainbuchenkurve in der Zeit von 1550 bis 1700. Sie tritt besonders in dem südlich gelegenen Schulmoor hervor. Nach 1700 geht die Hainbuche auf Werte unter 10% zurück und behält diese bis zur jüngsten Riefersausbreitung bei.

Wir können annehmen, daß die wiederholten Verluste an Wiesen und Weiden in der Marsch eine jeweilige Zunahme der Waldweide in der Friesischen Wehde zur Folge hatten. Durch die damit verbundenen Viehstellungen, vielleicht auch infolge von Grundwasserer-

änderungen, waren die Hainbuchen den Buchen gegenüber zeitweilig im Vorteil. Dazu vertrugen diese den Schneitelbetrieb besser als die Buchen. Jedesmal wenn die Waldweiden wieder aufgelassen wurden, breiteten sich erneut Buchen aus, die ihr verlorenes Areal schnell wieder besiedelten. Ähnliches sieht man heute noch. Seit 1700 ist durch die verbesserte Marschwirtschaft und den technisch vervollkommeneten Deichbau die Bedeutung der Waldweiden im Schwinden begriffen, und heute können die Reste dieser interessanten Wirtschaftsform des Mittelalters nur durch Naturschutzmaßnahmen vor der völligen Auflösung geschützt werden.

5. Kapitel

Die Besiedlung der Marschen und Moore am Jadebusen

Die Urgeschichtsforschung hat die Besiedlung der Marsch bis in die ältere Eisenzeit hinein bewiesen. Ältere Funde, deren Vorhandensein meine Untersuchungen in den letzten Jahren wahrscheinlich gemacht haben, sind infolge der tiefen Lage der betreffenden Schichten nicht gemacht worden. Doch hat ganz neuerdings O. R i n k = Emden aus einer Bohrung unter Emden in 12 m Tiefe unter der Oberfläche mittelsteinzeitliche Geräte geborgen, und von dem Verfasser dieses Beitrages wurden eine Kulturschichtenfolge in derselben Tiefe festgestellt. Sie gehört der Zeit von 6000—5600 v. d. Ztw. an. Unter Wilhelmshaven wurden in einer Tiefe von 7,10 m bis 7,20 m unter NN. eine Kulturschichtenfolge mit hoher Aschebeimengung und einem Gerstenvorkommen um 4200 v. d. Ztw. angetroffen. Die gesamte Kulturschicht umfaßt dort sogar den langen Zeitraum von 5800—4000 v. d. Ztw., ist also ebenfalls mittelsteinzeitlicher Art. Etwas jünger wie der Gerstefund bei Wilhelmshaven dürfte der Fund von Gerstkörnern im Bremer Stadtgebiete sein, über die C. A. W e b e r vor 43 Jahren berichtete.

Mittelsteinzeitliche Kulturschichten wurden von dem Verfasser vor acht Jahren zum ersten Male in den frühatlantischen Mooren in 18 bis 20 m Tiefe unter den ostfriesischen Inseln beobachtet. In den Randgebieten der ostfriesischen Marsch sind in den letzten Jahren nicht allein große Mengen mittelsteinzeitlicher Funde (durch O. R i n k) gemacht, sondern an mehreren Stellen auch Getreidefunde aus der Mittelsteinzeit durch den Verfasser dieses Beitrages sichergestellt.

Wir sind infolgedessen in der Lage, auf eine besonders dichte Besiedlung der südlichen Nordseeküste seit Beginn der Neolithzeit Schlüsse zu ziehen. Schütke nahm noch in seiner letzten Arbeit (1935) an, daß „ältere Funde nicht in die Marsch hineinreichten“. Aus den oben mitgeteilten Funden können wir schließen, daß wir es in dem südlichen Nordseegebiet mit einem „Kernlande menschlicher Kultur“ zu tun haben. Ähnlich alte Getreidefunde sind in Europa bisher unbekannt!

Einer der wichtigsten Plätze der mittelsteinzeitlichen Küstenkultur ist das Silgenmoor bei Friedeburg 14 km westlich des Jadebusens. Dieses seichte Moor, das durch die Funde von zwei

Moorleichen bekannt geworden ist, liegt auf dem Ostabhange der ostfriesischen Seeft in einer Mulde, die rings von niedrigen Seestrücken umgeben ist. Nur im Norden und Westen, wo der Geschiebelehm stellenweise zu Tage tritt, steigen die Seestrücken bis auf 10 m über NN. an. Im Norden ist es der Rücken von Hohejohls und Stapelstein, einem neolithischen Denkmal, und im Westen der breite Rücken von Strudden und Marx. 5 km östlich des Moores beginnt schon die Zeteler Marsch, die während der letzten Überflutungsperiode aufgebaut wurde. Die geographische Lage des Moores sowie einige eigenartige Flurnamen und Ortsbezeichnungen in der Umgebung veranlaßten mich, dieses Moor im Rahmen der Jadeuntersuchungen aufzusuchen und ein lückenloses Profil dort zu entnehmen.

Das Hilgenmoor gehört zu den subsoligenen Heidemooren unserer atlantischen Küstenprovinz und hat bis zur Gegenwart einen dunklen (zersehten) Torf gebildet, der in dem untersuchten Nordteile des Moores durchschnittlich 1 m mächtig war. Er besteht in seiner unteren Hälfte aus einem Dytorse, während nach oben zersehter Sphagnum-Torf (H 6—8) folgt, in dem eine Doppelschicht weniger zersehter Sphagnum-cuspidatum-Torf eingeschaltet ist. Am Rande des Moores läuft dieser „Vorlaufstorf“ eine Strecke hangaufwärts und zeigt damit an, daß zu seiner Bildung (400—700 n. d. Ztw.) eine Vernässung des Moores dasselbe schwach seitwärts transgredieren ließ. Der Vorlaufstorf ist am Rande mit Bleichsandschichten im Liegenden und Kulturschichten im Hangenden verzahnt, und unterhalb der Bleichsande folgen Steinsohlen und Geschiebefande, die aufgeschlossen sind. Nach Geräten, die sicher vorhanden sind, wurde nicht gesucht.

Am Grunde des Moores trat eine aschereiche Kulturschicht auf, die ihrerseits einen bräunlichen, subarktischen Birkenwaldboden bedeckte. Dieser Birkenwaldboden wurde während des Finiglazials gebildet. *Vaccinium vitis idaea*, *Empetrum nigrum*, *Succisa pratensis*, *Epilobium angustifolium*, Seggen, Gräser und Torfmoore waren die Begleiter des Waldes, in dem neben Weiden, Zwergbirken auch Baumbirken vorkamen. Kleine Tümpel mit einer *Myriophyllum-alterniflorum*-Vegetation waren in dem Walde eingestreut*).

Mit dem plötzlichen Anstieg der Haselkurve am Ende des Finiglazials war die Waldbodenbildung beendet, und es kam zur Entstehung eines seichten Sphagnum-Moores. Die liegende Schicht dieses Moores ist sandig und so reich an Asche, daß sie als Kulturschicht bezeichnet werden muß. Die subarktischen Elemente der Mulde sind erloschen, und gleichzeitig beginnen die gemäßigten Waldelemente der Racheiszeit sich auszubreiten.

Die mittelsteinzeitliche Kulturschicht im Hilgenmoore umfaßt die Zeit von 6200—5000 v. d. Ztw. und weist zwei je 200jährige Zonen mit Gerstenbau auf, die jedesmal von einer Buchweizenzone eingeleitet

*) Aus der subarktischen Vegetation haben sich bei Friedeburg *Cornus Suecica* (im Strooth) und *Lycopodium selago* (in den östlichen Moorteilen des Hilgenmoores bei Marx) auf Reliktstandorten bis zur Gegenwart gehalten.

sind. Die Zusammensetzung und Zeitlage der Kulturschicht deckt sich völlig mit den übrigen Funden dieser Art im Küstengebiet Ostfrieslands. Sie stellen die ältesten uns bekannten Ackerbauafunde dar. Dieser Ackerbau fand in den feichten Heidemooren und anmoorigen Heiden der Küste statt. Das Brennen der Böden war die noch heute geübte Form des Düngens. Das warm feuchte Klima erlaubte sichere Erträge, und neben dieser primitiven Ackerbauweise war das Sammeln von Früchten die wichtigste Grundlage der Ernährung einer zahlreichen und geschickten Bevölkerung. Es interessieren uns deshalb die Vegetationsumstände der Landschaft besonders. Die Kiefer (*Pinus silvestris*) hatte ihren finiglazialen Höhepunkt erreicht und begann zurückzugehen. Dafür nahmen Erlen, Eichen und Ulmen zu.

Von diesen Bäumen ist die Eiche das Symbol germanischen Wesens bis zum heutigen Tage geblieben. Aus der Ulme ist nach der germanischen Mythologie der Mann, aus der Erle die Frau entstanden. Um 5500 beginnt die Linde sich auszubreiten. Der Eidenwald, der bis zur Gegenwart sich bei der einheimischen Bevölkerung großer Wertschätzung erfreute, blieb ununterbrochen bis zum Beginn der Bronzezeit bestehen. Lindenbestände wurden später seit der Eisenzeit in der Umgebung des Hilgenmoores wiederholt angepflanzt, wie das aus den sprunghaften Kurventeilen hervorgeht. Der Lindenhonig war nach den Funden der wichtigsten Rohstoff für die Getränkeherstellung.

Die Ulmen erreichen erst mit dem maximalen Stande der ersten Überflutungsperiode (um 4800) ihren Höhepunkt (Statter- und Feldulme!). Von 4000—3000 gehen infolge des Aufhörens der Überflutungen sowohl Erle wie auch Ulme zurück, Kiefern und Eichen steigen dafür an. Um 3000, mit dem Einsetzen der zweiten Überflutungsperiode beginnt die erneute Erlenwaldausbreitung, in deren Gefolge auch die Ulme wieder zunimmt. Während dieser Periode ist in dem Moore eine Buchweizenzone zu bemerken, die mit einer endsteinzeitlichen Kultur zusammenhängt (Stapelstein!). Während der Spätbronzezeitlichen Klimabesserung erreicht die Hasel einen Gipfel von annähernd 70%. Kurz danach beginnt die Buche ihre Ausbreitung.

Unter Berücksichtigung der älteren Siedlungsbedingungen können wir auch für die eisenzeitliche Siedlungsperiode an den Küsten eine aktive Weiterentwicklung der menschlichen Kultur annehmen. Infolge des Landgewinnes an den Flüssen und an der Küste breitete sich während der älteren Eisenzeit in niederdeutschen Gebiete eine Bevölkerung aus, die einen intensiven Ackerbau betrieb. Die umfangreichen Urnenfelder, Siedlungen (Mardellen!) und die Kulturschichten an vielen Plätzen sind der Ausdruck dieser Kultur.

Am Hilgenmoore beginnt um 600 v. d. Ztw. eine Getreidezone mit einem steilen Anstieg. Die Sandbeimengung des Sedimentes ist auf Kulturtätigkeit (Wege und Acker!) zurückzuführen. Kurz nach 500 fällt die Getreidekurve ab, während der Zeitenwende treten vorübergehende Tiefstände des Getreidebaues ein, die erst um 400—700 n. d. Ztw. wieder einem Anstieg weichen.

Diese eigenartige Kulturentwicklung läßt sich nur in dem Zusammenhange mit den Marschenkulturen verstehen. Die Träger der Moor- und Heidekulturen der älteren Eisenzeit begannen zum großen Teile in die Marschen abzuwandern, die unterdessen aus dem Bereiche des Meeres durch das Aufhören der Überflutungen gekommen waren. Wir sahen bei den Untersuchungen der Jadeprofile, daß dieser Vorgang in dem südlichen Teile der alten Marsch um 600 beendet war, in dem nördlichen Teile des Untersuchungsgebietes aber erst um 200 v. d. Ztr. eintrat. Das reiche Land an dem neu gewonnenen Marschensaume lockte die Anwohner, und das Wohnen konnte zunächst ohne Gefahr zu ebener Erde geschehen. Die Marschenkultur erlebte um die Zeitenwende und in den nächsten zwei Jahrhunderten ihre höchste Blüte, und in den Seestrandssiedlungen tritt infolge der Abwanderungen ein Tiefstand ein. Die Anwendung des alten, primitiven Buchweizenanbaues deutet vielleicht darauf hin, daß ein älterer Bevölkerungsteil, der auch heute noch deutlich hervortritt (kleiner fälischer Typus!) ansässig geblieben war. Seit 400 n. d. Ztr. ist ein Teil der Ausgewanderten infolge der jüngeren Überflutungen (zweite Überflutungswelle!) wieder zurückgewichen und bringt für einige Jahrhunderte die Kultur der alten eisenzeitlichen Siedlung auf die Höhe. Im späten Mittelalter scheint sich noch einmal ein ähnlicher Vorgang abgespielt zu haben. Dann begann man die Siedlung am Moore zu vergessen, bis erst ganz neuerdings das Gebiet durch den Kunstdeinger wieder „entdeckt“ wurde. Nach den Hahn'schen Resultaten der Moorleichenuntersuchungen können wir die Moorleichen aus dem Hilgenmoore in die Zeit von 200—400 n. d. Ztr. verweisen. Um diese Zeiten fand die Bildung des Vorlaufstorfes statt, und das Moor muß seitdem als „Ort des Schreckens“ bei der Bevölkerung gemieden sein.

Als zweites Seestprofil sei an dieser Stelle ein Heideboden aus dem Ammerlande zum Vergleiche herangezogen. Es ist das Profil „Linswege“.

Die Entnahmestelle liegt in einem Kiefernwalde südlich von Grafensfeld genau in der Mitte zwischen den Dörfern Eggeloge und Linswege. Sie befindet sich 14 km südwestlich der Entnahmestelle im Jethauser Moore. Der Flurname des Waldteiles („Blomengoren“ = Blumengarten) deutet auf eine frühere Siedlung in diesem aufgeforschten Feldteile hin. Nach der Untersuchung hatte die alte Siedlung um 700 n. d. Ztr. ihre letzte Blüte. Die Entwicklung dieser germanischen Siedlung ähnelt der aus dem Hilgenmoore in auffälliger Weise.

An beiden Plätzen begann der plötzliche Ackerbauanstieg in dem Feld-Heidegebiete um 600 v. d. Ztr. Um diese Zeit ist in den alten Dörfern der Seest eine starke Bevölkerungszunahme festzustellen, und infolgedessen war ein Teil derselben gezwungen, in den Feldstrichen der alten Eschdörfer neuen Ackerboden anzulegen. Dieser Vorgang wurde

zuerst bei der Untersuchung der Siedlung Esche an der Bechte (Kreis Bentheim) bekanntgegeben. Die Kultur des Einsweger Feldes beginnt mit einer Buchweizenzone, und in den nächsten 500 Jahren wurde an dieser Stelle der Einkornweizen angebaut. Auch hier ist um 500 die erste Abwanderung erfolgt, doch kam es in den nächsten Jahrhunderten zu einem neuen Kulturanstieg. In der Zeit von 0—400 n. d. Ztw. ist die auffällige Depression in dem bodenständigen Ackerbau auch bei Einswege vorhanden. Der Roggenanbau beginnt im Einsweger Felde um 200 und hat um 400 schon den alten Einkornanbau abgelöst, während die Gerste nicht kultiviert wurde, eine Folge des Vorherrschens von Heidesandboden. Die massenhafte Vertretung des Ackerknöterichs in dem Heidebodenprofile beweist den Zustand der Acker, die sich demnach in unmittelbarer Nähe der Profilentnahmestelle befanden. Wie auch an den übrigen Stellen mit Einkornanbau ist die Beteiligung der Kornblume in den Ackern sehr gering. Nach den Obstbaumpollen in den untersten Kulturschichten ist der Obstbau nach einem anfänglichen Versuche bald wieder aufgegeben (Heideböden!). Dafür wurde aber die Linde an geeigneten Stellen (wohl in der Nähe der Häuser) mit wechselnder Menge angepflanzt. Wir sahen schon die Bedeutung dieser Anpflanzungen am Hilgenmoore, und es kann an dieser Stelle hingewiesen werden auf den Fund eines Bienenkastens, der aus einem Stammstücke angefertigt war und einige Kilometer südlich der Entnahmestelle gefunden wurde.

Die Entwicklung der Heide bei Einswege ist in der linken Rubrik des Diagrammes aufgezeichnet. Während des Finiglazials herrschten dort subarktische Heiden mit zeitweiser starker Zwergbirkenbeteiligung. Im Ammerlande besitzt noch gegenwärtig der subarktische Cornus-Suecica-Birkenwald einige Reliktstandorte! Von 5000—3000 war eine Wacholderheide vorhanden, die dann später einging. Die alteisenzeitlichen Kulturschichten sind durch die Beimengung von Holzasche ausgezeichnet. Infolge des Brennens nahm die Heide, die zunächst eine Calluna-Heide war und später um *Erica tetralix* bereichert wurde, stark zu. Seit der Zeitenwende trat der Gageltrauch in der benachbarten Moorsenke auf, und seit 600 n. d. Ztw. beginnt die Silbergrasflur die überhandnehmenden Sandverwehungen anzuzeigen, die gleichzeitig den Abstieg der Feldkultur begleiten.

Aus den Ausgrabungen von Giffens in den Marschen bei Groningen ist hervorgegangen, daß die Bevölkerung bereits zur älteren Eisenzeit Hausbauten aufführte, die als älteste „Niedersachsenhäuser“ angesehen werden können.

In den benachbarten nordwestdeutschen Küstengebieten war O. N i n k der erste, der in erfolgreicher Weise ähnliche Siedlungen aufdeckte. R ü n n e m a n n hat uns in seiner Schrift „Meer und Mensch im Jadebusen“ ein anschauliches Bild des Besiedlungsvorganges in unserem Untersuchungsgebiete geliefert. Er schreibt darüber:

„Die älteste Siedlungsform in unserer Marsch ist das Hausendorf. Es war schon vorhanden, als es noch keine Wurtten gab, und die ausgegrabenen Siedlungen

Mffenhausen, Förriesdorf und Solzwarderwurz sind Beispiele dafür. Als die Rüstensenkung einsetzte und die ersten Wurtten kamen, mußte man das Hausendorf beibehalten, weil auf der Wurt der Wohnraum beschränkt blieb. 58 Wurtten (12 Dorfwurtten und 46 Einzelwurtten) zieren noch heute das Butjadingerland und legen Zeugnis ab vom kühnen Wagen und Wägen ihrer Erbauer. Die Wurttdörfer sind die ältesten Dörfer der Marsch, die wir namentlich kennen. Seit ungefähr 2000 Jahren lösen immer wieder neue Häuser die alten ab. Möchten Sturmfluten sie zerstören, es kamen Menschen, die sie in zähem Ringen wieder aufbauten.“

Von den drei genannten Siedlungen liegen die beiden ersten in der Harlinger Marsch, die letzte in der Wesermarsch südwestlich des großen Moorkomplexes, zu dem das Rönneleemoor gehört. Deren urgeschichtliche Ausgrabung geschah 1934 durch O. R i n k, Emden. Die Siedlung gehört nach dem archäologischen Inventar der Zeit von 300 vor bis 300 (bzw. 350) nach d. Ztw. an, umfaßt also einen Zeitraum von 600 Jahren, wobei auf die ersten beiden Jahrhunderte nach der Zeitenwende die dichteste Besiedlung stattfand. Derselben Zeit gehören die durch Schütten und Schrollen aufgegrabenen Flachsiedlungen im Harlingerlande an. Die Siedlungen gehören zeitlich der ersten Warfenperiode nach der Einteilung von Giffens von der sowohl R i n k für das ostfriesische wie von Giffens für das westfriesische Gebiet eine „ebenso dichte Bevölkerung wie in der Gegenwart annehmen“ (von den städtischen Siedlungen abgesehen!). Im einzelnen teilt R i n k aus der Grabung bei Solzwarderwurz folgendes mit:

„Aus der Steingrusmagerung der Gefäße aus der Siedlung von 100–300 nach der Zeitenwende kann auf Herkunft der Siedler vom Sandboden der Geest geschlossen werden. Die Töpfe sind einfach geraucht aus der Tradition der früheisenzeitlichen Raubtopfkeramik vom Harpstedter Stil, der in Oldenburg reichlich vertreten ist. Ferner sind terra-nigra-ähnliche, geschmauchte Töpfe vorhanden. Auch die seltene Verzierung deckt sich mit den Geestfunden völlig. Die Fundmasse ist dieselbe wie in der gesamten Marsch zwischen Zuidersee und Niederelbe, sowie der oldenburgisch-ostfriesischen Geest und der benachbarten holländischen Provinz Drente.

Diese Kultur, die zunächst durch La-Tène-Fibeln, später durch römische Keramikware, Münzen und Fibeln begleitet wird, gehört aller Wahrscheinlichkeit den Chaukan an (Gesamtverband mehrerer Stämme, aus dem später z. B. die Friesen hervorrangen!).

Erst um 400 n. d. Ztw. treten typisch „sächsische“ Begleitfunde auf, und damit beginnt die zweite Warfenperiode. Während dieser ganzen chaukischen Siedlungsperiode sind nach von Giffens dauernde Einflüsse vom Elbegebiet her wahrnehmbar, ebenso schon seit 800 v. d. Ztw. Man kann „auf die Einwanderung kleiner Gruppen“ schließen!

Die zweite Warfenperiode von 400–750 ist nach Rink durch die Aufgabe der tiefer gelegenen Warfen gekennzeichnet. Politisch tritt in dieser Zeit die Westbewegung der Sachsen in Erscheinung, die zu der Besitzergreifung Englands von 400–449 n. d. Ztw. führte.

Das Ende der zweiten Warfenperiode fällt (ebenfalls nach *Rink*) mit einer plötzlichen Erhöhung der Warfen infolge auflaufender Sturmfluten zusammen. Nach *Wobcken* fällt das Maximum der Sturmfluten in die Zeit um 850, und seit der Weihnachtsflut im Jahre 838 legten die einzelnen Sippenverbände der Küstenbewohner in Gemeinschaftsarbeiten die heutigen Dorfwurten an. Dieser Vorgang fällt demnach bereits in die dritte Warfenperiode, die bis zu dem Beginn des Deichbaues (um 1000) andauerte.

Das Mittelalter brachte in allen untersuchten alten Dörfern des Ems-Weser-Gebietes einen neuen Kulturanstieg hervor, der bereits in der Zeit um 1100 seinen Gipfelpunkt erreichte. An den Küsten wurden die Zerstörungen durch die vordringende Nordsee fortgesetzt, trotzdem die Bewohner seit der Zeit um 1000 mit dem Deichbau begonnen hatten. Dadurch wurde die Küstenbevölkerung der bedrohten Landesteile gezwungen, ihre Wohnsitze aufzugeben und weiter landeinwärts zu ziehen. Seit 1100 ist in Ostfriesland und dem Jadegebiete zuerst eine Besiedlung der Hochmoorränder festzustellen. Diese merkwürdige Maßnahme dürfte aus der Beobachtung zu erklären sein, welche die Bewohner bei auflaufenden Fluten machen konnten. Während alles tiefer gelegene Land überschwenmt wurde, begannen die Hochmoore aufzuschwimmen (zu driften). Einen ähnlichen Vorgang konnte man noch vor einigen Jahrzehnten in dem „schwimmenden Lande von Waakhausen“ bemerken.

Wildvau teilte mit, daß eine Reihe der sogenannten „Seestranddörfer“ Ostfrieslands in Wirklichkeit Hochmoorränddörfer seien. Diese Hochmoorränder wurden von der ostfriesischen Bevölkerung in mühseliger Weise besandet, so daß der Eindruck des „Seestbodens“ entstehen konnten.

In den Hammrichen an der Unterems ist während des Mittelalters die dritte Verlagerung der Siedlungen auf das höhere Gelände der Seestrüeken erfolgt. Die alten Dorfanlagen in den Hammrichen sanken der Vergessenheit anheim.

Von den untergegangenen Siedlungen in dem Moore des südlichen Jadebusens sind dem Namen nach Arngast und Jadele als die beiden größten überliefert. Durch den Einbruch der Friesischen Balge um 1334 wurden diese Siedlungen schwer mitgenommen. *Riinemann* schreibt darüber:

„Wir können annehmen, daß 1334 auch bei Arngast und Jadele viel Roggenmoor verloren ging und nicht wieder bestellt wurde, weil die Fluten die Ackerkrume über dem Weistorf weggespült hatten. Aber auch da, wo die Ackerkrume geblieben war, hatte eine Aussaat keinen Zweck, weil die junge Saat in der Sturmflut ertrank. Als Ackerland blieb nur die Seest dieser kleinen Rücken, und so können wir verstehen, daß Jadele und Arngast verarmten. Die Verarmung trat ganz plötzlich ein. Schon neun Jahre nach der Flut hatten beide Orte keinen Pfarrer mehr. Die

Leute wanderten nach und nach ab. Zu Luthers Zeit wurde auf Jadede noch gepflügt, und eben vor dem Dreißigjährigen Kriege erntete man nur noch Weiz. Länger als Jadede hielt sich Urngast. Auf den Meßtischblättern erscheint Urngast als zwei kleine Inseln, sie sind jetzt aber verschwunden. Fast 600 Jahre hat der aussichtslose Kampf des kleinen Eilandes mitten in der tosenden See gedauert.“

Die Geestinseln waren jedenfalls alte Kulturplätze, und darum wurden diese Stellen bis zuletzt gegen die See verteidigt.

Die Untersuchung „Thülen Brake“ hat gezeigt, daß an dem Nordufer der Hahner Båke bereits seit der zweiten Warfenperiode Roggen angebaut wurde. Während der dritten Warfenperiode wurde der Roggenanbau durch die Überflutungen unmöglich gemacht. Jahrhundertlang trieb man an denselben Stellen geringen Haferanbau, während Roggen erst im Mittelalter wieder erschien. Auch in diesen alten Moorsiedlungen hat die Überflutung den Roggenanbau in der Zeit von 600—900 unbrauchbar gemacht. Der mittelalterliche Roggenanbau dauerte von 900—1200, und um 1200 ist im Ackerbau wieder eine Lücke vorhanden.

Um 1280 befand sich auf dem südwestlichen Teile des Jader Kreuzmoores ein Vorwerk des Rasteder Klosters. Später bauten die Mönche an der Jade ein neues Vorwerk auf einer Wurt, die (nach R ü n n e m a n n) sehr jung ist. Die Wurt beweist, daß bei großen Fluten alles unter Wasser stand. Als die Reformation eingeführt wurde, zog man das Vorwerk als kirchliches Vermögen ein, und heute ist es eine staatliche Domäne. Aus der ersten Zeit des älteren, im Moore gelegenen Vorwerkes stammt die obere Getreidezone im Profile „Thülen Brake“, und sie beweist, daß in der Zeit von 1280—1350 hier ein Haferanbau stattfand, der erst mit dem Einbruch der Balge zugrunde ging. Die Verlegung des Vorwerkes auf eine Wurt an der Jade um diese Zeit ist der Ausdruck einer Umstellung des Betriebes von Getreideanbau auf Wiesen- und Weidenbetrieb auf dem fruchtbaren, neu gewonnenen Groden der jungen Marsch in der Friesischen Balge. Der Schilfwuchs des östlich der Jade gelegenen Grodens verlich demselben den Namen „Reithgroden“. Er gehörte ebenfalls zum Jader Vorwerk.

Um 1650 begann man von der Geest aus erneut in das Moor einzudringen. Zu dieser Zeit zeigt der Roggenanbau im Kreuzmoore (Profil Schulmoor!) einen steilen Anstieg. Daneben wurde für den Buchweizenanbau Moor gebrannt. Raum 20 Jahre hatte die größte Ausdehnung der Roggenäcker im Moore angehalten, als der erste Rückschlag eintrat (Erschöpfung des Moorbodens!), und der Kornanbau wurde um zwei Drittel seines Bestandes vermindert. Auch im 18. Jahrhundert erreichte der Roggenanbau seinen ersten Stand nicht wieder und ging während des 19. Jahrhunderts noch weiter zurück. Erst seit den achtziger Jahren begann er infolge der Anwendung des Kunstdüngers wieder aufzublühen.

Mit dem Beginne der Kultur hatte man das Moor stark entwässert. Es sackte dementsprechend zusammen und wuchs in der Folge nur langsam weiter, wobei Sand in den Moorschichten einwehte. Mit Beginn der Kultur breitete sich auch das Bentgras in der Vegetation des Moores aus, und Birkenbeeren gesellten sich dem übrigen Heidekräutern hinzu, bis schließlich ein lichter Birkenwald in dem Moor-teile Fuß faßte, dessen Rest bis zur Gegenwart erhalten ist.

Das große Moor im südlichen Jadebusen war seit 1100 nach Ausweis von Siedlungsfunden, die durch R ü n n e m a n n gemacht wurden, besiedelt. R. berichtet darüber in dem Aufsätze „Wie wurde das Hochmoor im Jadebusen zerstört?“ (Wutjadinger Zeitung, Nr. 145, Jahrg. 1938).

„Durch Scherbenfunde ließen sich im Laufe der Jahre fünf Stellen nachweisen, wo Häuser auf Moor in einem Gebiet gestanden haben, was jetzt graues Watt ist. Die Siedlung I liegt vor der Grodenkante der Nordkleihörne. Sie umfaßt fünf Jahrhunderte (1100—1600). Die ältesten Bruchstücke sind gotisch, einfach grau und ohne Glasur. Die älteste Scherbe, die O. N i n k, Emden, auf 1100 datierte, stammt von einem Kugeltopf, der nur einen Fuß hatte.

Auf die grauen gotischen Gefäße folgten solche mit Glasur. Zunächst lernte man die Salzglasur kennen, dann erfand man Glaserdeckfarben, und nun tauchen Geräte auf, die innen gelb oder kastanienbraun waren. Auf Grund dieser Glaserdeckfarben entwickelte sich in Hessen ein blühendes Töpferhandwerk, das seine höchste Blüte in Wanfried an der Werra erreichte. Der Ton dieser Gefäße ist Schokoladenbraun, und die Verzierungen sind grau und grün-weiß. Da in der Siedlung keine Scherben von Fayence gefunden wurden, reicht die Siedlung nicht über 1600 hinaus. Siedlung II reichte nach einigen Tonpfeifenresten mit kleinen Köpfen und Fayence-Scherben bis zur Zeit um 1650. Die dritte Wohnstätte im Watt vor der Südkleihörne ist (nach Nink) von 1500—1600 zu datieren. Sie stellt eine Fluchtsiedlung, aus dem späten Mittelalter dar. Ihre Vorgänger dürften weiter draußen im Jadebusen gelegen haben. Dort wurde die vierte Wohnstätte entdeckt. Die größte Masse der Scherben der Siedlung IV stammen aus der Zeit vor 1200. Die Siedlung erlebte noch den Anfang der Salzglasur. Dann wurde sie verlassen, und das kann nur die Folge des Einbruches der Friesischen Balge gewesen sein.“

Siedlung V stellt nach den Scherbenfunden die Fortsetzung der Siedlung IV dar. Die Siedlung I deckt sich zeitlich genau mit den vier Ackerbauzonen von 1100—1600 im Sehestedt-Profile, das unweit dieser Stelle gewonnen wurde.

Die vier Kulturzonen von 1100—1600 in dem Profile Sehestedt sind der Ausdruck von Ackerbauanstiegen und Unterbrechungen, die auch an anderen Orten festgestellt wurden. Der erste Anstieg um 1100 ist nur schwach entwickelt. Die Siedler wohnten damals noch vorzugsweise an den Rändern der Marsch weiter nördlich im heutigen Jadebusen. Der Einbruch der Balge und der damit einhergehende Verlust großer Moor- und Marschstreken im Norden seit dem Ende des 13. Jahrhunderts zwang die Bewohner ihre Moorhäuser dort abzubauen und weiter nach Süden zu ziehen. Von 1300—1400 ist bei Sehestedt Hafer angebaut, ebenfalls um 1480 und um 1600. Trotz der Ungunst der Verhältnisse hatte man das Moorgebiet nicht geräumt, doch wird eine Umstellung auf Viehzucht unterdessen vor sich ge-

gangen sein. Über den Kampf der Siedler mit der See berichtet Chr. Rünne mann ausführlich in seiner Schrift „Meer und Mensch im Jadebusen“.

Die Kriege und Fehden der Vergangenheit sind in den Ackerbaukurven als Depressionen zu erkennen. Auch bei Sehestedt trifft das zu. Die Fehden der Raubritterzeit (Zeit der Ravensburger Fehden und Stedinger Kämpfe) von 1200—1250 sind sowohl im Jader Kreuzmoore als bei Sehestedt als Ackerbaulücke vorhanden. Dann ist es die Zeit der Freiheitskämpfe und Aufstände der friesischen Bauern von 1400 bis 1450 (der Wschendorfer Bauernaufstand im unteren Emsland!), der wieder eine Unterbrechung in der Ackerkultur hervorrief. Im Butjadinger Lande stritten die Rüstinger Häuptlinge und die mit ihnen verbündeten Vitalienbrüder gegen die Bremer. Ein Jahrhundert später entbrannten die Kämpfe von neuem (dritte Kulturücke bei Sehestedt!) Nachdem 1499 der friesische Bund bei der Hartwarder Landwehr durch Graf Johann von Oldenburg geworfen war, zogen die Überlebenden nach Waddens. 1514 erfolgte ein neuer Angriff des Grafen, und bei Rodenkirchen wurden die Friesen abermals besiegt. 800 bedeckten die Wahlstatt. Die Entscheidung fiel bei Langwarden, und damit fand die friesische Unabhängigkeit ihr Ende. Auch diese Kriege sind mit einer Unterbrechung im Ackerbau bei Sehestedt verbunden, und schließlich brachte der 30jährige Krieg die fünfte Unterbrechung.

Seit dem Beginne des 18. Jahrhunderts war in dem Moore die Hochwassergefahr durch Deichbauten beseitigt, und wir sehen deshalb in der Mitte dieses Jahrhunderts zum ersten Male wieder Roggenanbau im Moore auftauchen.

6. Kapitel

Die Kulturentwicklung des Jadegebietes seit dem Ende des Mittelalters

Seit dem Beginne des 18. Jahrhunderts wurden die Hochmoore im steigenden Maße in Nutzung genommen, allerdings waren es zunächst die Hochmoorränder, welche die Siedler bewohnten, während die zentralen Teile der Moore noch langsam weiter wuchsen. Eine Ausnahme machte das Kreuzmoor, das schon um 1650 entwässert wurde, und infolgedessen den Charakter des wachsenden Hochmoores frühe verlor. Die Hochmoorkultur ging auf älteste Überlieferungen zurück, so daß man dieselbe wirkungsvoll ausführen konnte. Es wurden keine „uferlosen Planungen“, wie sie in den letzten Jahrzehnten durch raumfremde „Kulturbeamte“ durchgeführt wurden, gemacht, man nahm vielmehr die natürlichen Verhältnisse des Moores in Anspruch und entwässerte von den Hängen und den tief einschneidenden Rillen aus allmählich die wachsenden Sphagnum-Moore, wobei man die Kolk- und Seenkompexe bis zuletzt unberührt ließ. Wir finden infolgedessen auf den Karten aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts jene großen Hochmoorseen und Kolkgruppen der wachsenden Hochmoore noch völlig intakt, ja mehrere derselben blieben bis zur Gegenwart erhalten. Da die Kolk- und Seenkompexe sehr bedeutende Wasserreservoirs bilden, scheute man sich mit Recht, dieselben frühzeitig anzuzapfen, da in der Folge nach den Erfahrungen der Siedler umfangreiche Überschwemmungen der Unterlieger vorkamen. So wurde der größte Hochmoorsee der Nordhümmlinger Hochmoore, das „Papenborger Meer“ erst während des deutsch-französischen Krieges (durch Kriegsgefangene) völlig entwässert. Die Folge waren jahrelange Überschwemmungen am Papenburger Untenende. Die Geschichte der ostfriesischen und der Papenburger Fehnkolonien ist ein Musterbeispiel für rationelle Hochmoorkulturen, die sich durch den Erfolg auszeichneten.

Die günstigen Entwässerungsmöglichkeiten des Jader Kreuzmoores nach Süden (Sahner Bäche!) und nach Osten (Jade!) waren die Ursache der frühen Besiedlung des Moores. Daneben ging aber die fortgesetzte Landgewinnung im Norden der ehemaligen Friesischen Balge.

Schon um 1280 befand sich im Süden das Jader Vorwerk, eine Anlage des Rasteder Klosters, und die Leute des Klosters nutzten den Keitharoden am Ostufer der Jade. Nach dem katastrophalen Einbruch der Balge im Jahre 1334 schloß man zuerst den südlichsten Zipfel derselben durch den „Salzendeich“. Die Friesische Balge

bildete eine lange schmale Meeresbucht, welche tief in das Land hineinreichte. Diese günstige, seestrategische Lage nutzte Graf Christian von Oldenburg aus, indem er sich nach Sitte der Zeit auf Seeraub legte und zum Unterschlupf für seine Raubschiffe eine Burg an der Jade nördlich des Vorwerkes bauen ließ. Diese Burg „Bryjade“ wurde 1410 genannt. Die Hanseaten ließen aber die Burg zerstören, so daß heute nur noch einige Flurnamen an die ehemalige Burgstelle erinnern.

Um 1500 war die Verlandung der Balge soweit vorgeschritten, daß man quer hindurch einen Deich, der sich mit beiden Seiten an das Moor anlehnte, bauen ließ. Daß ist der Jader Altendeich. (Siehe die Karte der Jade!). Ein Siel, welches die Binnengewässer durchließ, lag bei der Mühle am Jader Altendeich. Heute führt die Landstraße über den „alten Deich“. 1523 war das Dorf gegründet, und schon im folgenden Jahre wurde die Kirche erbaut. Von den ältesten Siedlern sind nur wenige ansässig geblieben (nach K ü n n e m a n n !). Einer der ersten Siedler mit Namen Vollenhagen gab der südöstlich anschließenden Hochmoorrandkolonie den Ortsnamen.

Seit dem Einbruch der Balge war auf den überschlickten Randmooren ein üppiger Eichenwald entstanden, der sich in der Folge durch die gelegentlichen Übersflutungen nur noch besser entwickelte. Er lag in einer durchschnittlich 750 m breiten Zone vor den Rändern der Hochmoore im Osten und im Westen der Jade. Da die Bauern den Eichenwuchs zu schätzen mußten, sind bis zur Gegenwart ansehnliche Reste des Waldes erhalten. (Siehe das 4. Kapitel dieser Arbeit!) Jeder der großen Bauernhöfe hat gegenwärtig noch ein langes Waldstück hinter seinem Hause liegen, und wir zählen allein in Norder-Vollenhagen fünf solcher „Waldupstrecken“. So ist dieses eigenartige Siedlungsbild entstanden. Ähnlich war es an dem Ostrande des Jader Kreuzmoores. Hier ist noch ein größerer und geschlossener Waldkomplex erhalten, in dessen Besitz sich drei Höfe teilen. Der Eichenauwald lieferte nicht allein Bauholz, sondern diente auch der Viehweide und Schweinemast wie in den übrigen Hudewäldern des Gebietes. Die zwischen den Waldstücken gelegenen Upstreckenweiden sind durch Eichenrodung entstanden.

1594 hatte man die ehemalige Balge weiter eingeengt. Jetzt lag das Siel 2500 m jadeabwärts am „Jader Altensiel“. Das folgende Jahrhundert brachte keine Fortschritte. Erst nach 1700 begann man im Jadebusen erneutes Land zu gewinnen. 1822 wurde das Neuwapeler Siel östlich von Varel angelegt. Unnähernnd 500 Jahre hatte es gedauert, bis der See das untergegangene Land wieder entriß, aber für die unfruchtbaren Moore hatte man fruchtbare Marsch eingetauscht.

Auf der Karte von 1762 sehen wir die Moore des Jadegebietes von einem Kranze von Siedlungen umgeben. Es sind: See-

felder Außendeich, Schweyer Außendeich, Norderschwey, Achtermeer, Röttermoor, Frischen Moor, Rorder und Mittelhoffschlag, Strukhauser Moor, Mittelorth, Altendorf, Jader Außendeich, Vollenhagen und Jader Krüßmoor.

Innerhalb des Jadebusens finden wir die Oberahnsichen Felder eingezeichnet, acht Marschinseln, von denen augenblicklich nur noch ein winziger Rest vorhanden ist. Außerdem ist in dem Watt des südwestlichen Jadebusens noch die Geestinsel Uringast mit einem darauf liegenden Gebäude vorhanden. An der ersten Stelle gelang S. Schütte im Jahre 1904 die Entdeckung der Pflugfurchen 1,80 m unter der grünen Oberfläche der Insel.

Unterhalb dieser Kulturschicht entdeckte Schütte einen Schilftorf der letzten Landperiode, der von der Ackerschicht nur durch eine 30 cm mächtige Grünlandschicht getrennt ist. Leider steht die spezielle Untersuchung der Schilftorfschicht noch aus, während die Kulturschicht nach den Schütteschen Berechnungen aus dem 15. Jahrhundert stammt. Auch eine Scherbe, die in dem Pfluglande steckte, weist auf dieselbe Zeit hin. „Aus dem Erbverzeichnis eines Rüstinger Großbauern von 1461 geht ferner hervor, daß er um diese Zeit in der „Uldesumer Marsch“, d. i. die Gegend des Oberahnsichen Feldes, noch Pflugland besaß. Demnach spricht vieles dafür, daß der Deichbruch, der dem Pflügen hier dauernd ein Ende machte, durch die Antoniflut im Jahre 1511 geschah. Der berechnete Senkungsbetrag von 1,20 m würde sich auf rund 400 Jahre verteilen, was einer Jahrhundertsenkung von 30 cm ergeben würde.“ (Nach Schütte, der Nachweis der Küstensenkung, 1934.)

„Am SO-Ende des Eilandes, wo der Wellenangriff weniger zerstörend wirkt, ist eine ganze Plattform der (unteren) dünnen Moorbank bloßgelegt, und hier können wir sehen, daß auch dieses Flachmoor vorzeiten schon von Menschen bewirtschaftet wurde. Die Oberfläche ist rissig, wie man das im Sommer oft bei ausgetrockneten, moorigen Weideland sieht, und die Risse sind nachträglich mit Schlick ausgefüllt worden. Vermoorte Gräben, die weiter ins Watt hinauslaufen und hier und da noch Spatenarbeit verraten, zeigen, daß diese Gegend schon besiedelt war, als das Moor noch zu Tage lag.“ (Schütte.)

Wir können annehmen, daß die Kulturschicht des Moores eine längere Zeit umfaßt, und daß möglicherweise ein Teil des Moores durch Brandkultur vernichtet ist. Die Sturmflutauftragungen der Grünlandschicht darüber würden der Zeit von 1164 (Durchbruch bei Wilhelmshaven!) bis gegen Ende des 15. Jahrhunderts entsprechen.

„Es ist anzunehmen, daß hier in der Nähe der Einbruchsstelle längere Zeit verging, bis man einen Teil des Landes wieder in Deichschutz bringen konnte. Das muß aber geschehen sein, bis man daran denken konnte, den jungen Marschboden zu beackern. Auf + 0,20 m NN liegen die Ackersfurchen. Der vom Pfluge in 18 cm breite Streifen zerschnittene Rasen besteht aus Quecken und Volchgräsern. Rinderfurchen in den untersten Schlickschichten über dem Ackerlande stammen aus der Zeit unmittelbar nach dem Deichbruche, der das Ackerland in eine Strandwiese verwandelte und diesem Stücke bisher eingedeichter Marsch dauernd den Halligcharakter gab.“ (Schütte.)

Nach dem Sehestedter Profile entspricht also die obere Kulturschicht des Oberahnsichen Feldes der dritten mittelalterlichen Kulturzone mit Haferanbau aus der Zeit von 1500. Solange konnten sich die Siedler auf den höchsten Stellen der Marsch im Jadebusen halten. Nach der Karte von 1645 waren damals noch neun Inseln vorhanden.

und auf zwei derselben (Saphuser Feldt und Holtwarder Feldt) standen noch je eine „Warff“. Die übrigen Inseln hießen Schoeffe Hörn, Wehl Ort, Ober Saphuser Heite, Zwischen Heiten, Das Große Feldt, Sibjen Warff und Diek Graffe. Südwestlich ist auch „Arnegast“ (mit dem Gebäude) auf der Karte eingetragen.

Schütte teilt mit: „Obgleich der Meeresangriff bei Arnegast viel schwächer war, weil hier hochliegendes Watt keine große Wellenausbildung gestattet, während die See gegen das Oberahnische Feld bei Südwest- bis Nordweststürmen durch eine tiefe Meeresrinne mit starken Wellen heranbraust, ging jener Inselrest schon im Januar 1905 verloren, während dieser durch seinen zähen Kleiboden bis heute noch widerstanden hat.“

Die obere Sturmflutauftragung des Oberahnischen Profiles ist von Rasen durchwachsen. Gleich über dem Pfluglande beginnen die Rosetten des Meerstrands-dreizacks (*Trigloch in maritima*) sich auszubreiten.

Diese Schichten lagen also dauernd über Mittelhochwasser.

Aus den mitgeteilten Gegenüberstellungen können wir folgendes entnehmen. Während im Norden des Jadedbusens nur eine vorübergehende Unterbrechung im Landverluste eintrat (um 1500, also in einer Zeit des Klimahochstandes und des Kulturaufschwunges!) wurde im Süden dauernd dem Meere Land abgewonnen.

Infolge des Landverlustes im Norden kam es immer mehr zu einer Besiedlung der Moore im Süden. Auf der Karte von 1645 sehen wir bereits drei Kolonisten auf dem Sehestedter Moore, das damals noch Schweier Moor hieß, darunter Jürgen Bennken. (Der Name Been oder Venn ist auch bei den ältesten Siedlern Papenburgs vorhanden.)

1663 wurde nördlich des Sehestedter Moores der Hohendeich eingerissen, und so entstand die Hoben Brake. Auch im Südwesten des Moores war das Land in höchster Gefahr. Aber der ehemalige dänische Admiral S e h e s t e d t, dem zu Ehren die Siedlung den Namen bekam, baute durch den Bau des Moordeiches die Gefahr. Im Jahre 1725 war nach außerordentlich mühevoller Arbeit der Moordeich fertig geworden. Damit wurde das Moor in zwei Teile getrennt, das Außendeichs- und das Binnendeichsmoor. Letzteres wurde seit dem Beginne des 19. Jahrhunderts im steigenden Maße besiedelt, so daß sich heute Wiesen und Acker dort dehnen, wo einst wildes Moor war.

Schluß

Nach dem Rhythmus der nachweiszeitlichen Überflutungs- und Landperioden können wir annehmen, daß wir uns an der Wende von einer Überflutungs- zu einer Landperiode befinden, und es bestehen Hoffnungen, daß der Kampf mit der See in Zukunft mit größerem Erfolge geführt werden kann. Die Geschichte der Küstenbesiedlung sowie die biologische Erforschung der älteren Landperioden kann uns für die Zukunft wichtige Hinweise geben.

Schriftenverzeichnis:

- Becker, W.: Der geologische Bau des Alluviums östlich der Unterweser. — Abhdl. d. Nat. Ver. z. Bremen. Band XXIX, Schütte-Heft. 1934.
- Berndt, F.: Deuten die Ergebnisse der bisherigen Feineinwägungen . . ? Mitt. d. Reichsamtes für Landesaufnahmen, 1932/33, S. 3.
- Brinkmann, P.: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. III. Das Gebiet der Jade. — Botan. Jahrbücher, B. LXVI. Heft 4, 1934.
- Brockmann, Chr.: Diatomeen als Leitfossilien in Küstenablagerungen. — Aus „Westküste“, Band II, Heft 2/3, Kiel 1940.
- Der obere Darg im Hafengebiet von Bremerhaven. — Jahrb. d. Reichst. f. Bodenforschung. Band 60, Berlin 1941.
- Granolund, E.: De Svenska högmossornas geologi. — Sver. geol. Undersökn. Årsbok 26, N. 1. Stockholm 1932.
- Jonas, Fr.: Vegetation und Entwicklung der Nordhümmlinger Hochmoore — Fedde Rep., Beih., LXXVIII, Heft 1—2, 1935.
- Heiden, Wälder und Kulturen Nordwestdeutschlands. Fedde Rep., Beih., CIX, Heft 1—2, 1938—1941.
- Dapenburg, die Entwicklung und Besiedlung einer nordwestdeutschen Landschaft. Fedde Rep., Beih., CXXIV, 1941.
- Oswald, H.: Die Vegetation des Hochmoores Komosse. — Uppsala, 1923.
- Overbeck, Fr. und Schmitz, H.: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. I. Das Gebiet von der Unterweser bis zur unteren Ems. — Mitt. d. Prov. St. f. Naturdenkmalpflege Hannov., 1931.
- Schütte, H.: Die Enkung der deutschen Nordseeküste und ihr Beweis durch das Oberahnische Feld im Jadebusen. — Natur. u. Museum, Frankfurt a. M., 1927.
- Der Aufbau des Weser-Jade-Alluviums. — Schr. d. Ver. f. Naturk. a. d. Unterweser, Bremerhaven, 1931.
- Der Nachweis der Küstensenkung. — Pädagogische Warte, Heft 19, 1934.
- Das Alluvium des Jade-Weser-Gebietes. — Wirtschaftl. Ges. zum Stud. Niedersachsens, Reihe B. Oldenburg, 1935.
- Wildvang, D.: Versuch einer stratigraphischen Eingliederung der ostfr. Marschmoore ins Alluvialprofil. — Jahrb. d. Geol. Landesamt., Band 54. Berlin, 1933.
- Wobcken, C.: Die Entstehung des Jadebusens. — Aurich, 1934.
- Weevers, Ch.: De Flora van Goeree en Overflakkee dynamisch beschouwd. — Nederlan. Kruidkund. Archief, Deel 50. Amsterdam. 1940.
- Rünnemann, Chr.: Meer und Mensch am Jadebusen. — Verlag Schwartz, Oldenburg, 1936.
- Wie wurde das Hochmoor im Jadebusen zerstört? — Beilage zur Butjadinger Zeitung, Nr. 145, 1938.
- Schütte, H. und Rinck, O.: Warfen über einer Flachsiedlung in Holzwarder Wurp. — Oldenburger Jahrbuch für 1934.

1. Vorwort

Während die Untersuchungen im Jadegebiete, über die in dem vorhergehenden Hefte dieser Reihe berichtet wurde, besonders der Erforschung der drei letzten Jahrtausende der Neacheiszeit, der Zeit der Buchenwälder und Hochmoore, gewidmet war, befassen sich die Abhandlungen dieser Veröffentlichung mit der gesamten Spät- und Neacheiszeit.

Die Ablagerungen an der Unterems sind weit aufschlußreicher und älter als die des Jadegebietes, dessen Hauptteil erst in den letzten 5000 Jahren geformt wurde. Infolgedessen wurde ein Sondergebiet der Unteremslandschaft mit einem dichten Netze von Einzel- und Linienprofilen belegt. Es ist das Unterdevergebiet, über das besonders berichtet wurde.

Eine zweite Untersuchungsreihe dient der Erforschung der alten Einstallungen. Außer dieser Sonderuntersuchung ist eine spezielle Bearbeitung des Oberledinger Landes geplant, so daß sich die vorliegenden Untersuchungen auf das linke Emsufer und das Dollartgebiet beschränken konnten. Nur ein Profil aus dem Gebiete östlich der Unterems (Am Vangen Kamp in Bokell) wurde in dieser Reihe behandelt.

Die Entnahme der Schichtenfolgen geschah auf Grund langjähriger Studien im Gelände, und zwar in erster Linie zur Erforschung der Tal- und Landterrassen und der Überflutungs- und Landperioden im Hinterlande der Küste. Außerdem sind die Profile so gelegt worden, daß auch die kulturgeschichtliche Entwicklung des Gebietes behandelt werden konnte. In dieser Hinsicht war mir die Mitarbeit O. N i n k s - Emden wertvoll.

Die Untersuchungen an der Unterems und am Dollart haben die große Bedeutung der ersten Überflutungsperiode für die Boden- und Kulturentwicklung klargestellt. In den Kapiteln 4—8 wurden mehrere Profile mit solchen Ablagerungen beschrieben und ausgewertet. In der unteren Schichtenfolge des Profiles Wymeer-Boen konnten zum ersten Male sämtliche Schwankungen (Stutwellen) der ersten Überflutungsperiode untersucht werden, und es gelang auch in dem Moorgebiet südlich der Siedlung Rhede das stufenweise Vordringen der Stuten jener Periode festzustellen. Dadurch war es möglich, auch die mittelsteinzeitliche Kulturentwicklung an der Unterems und in dem gesamten Gebiete der südlichen Nordsee in den großen Rahmen der Küstenveränderungen jener Zeiten einzuordnen.

2. Am Langen Kamp in Bokel (Die späteiszeitlichen Hochufer der Urems)

Bei einer Wanderung durch die von anmutigen Waldgehölzen unterbrochene Eschriedlung Bokel auf der Stammesgrenze der Friesen und Sachsen treffen wir drei hintereinander liegende, hohe und schmale Sandwälle an, die der Landschaft ihren eigenartigen Charakter verleihen, und deren Entstehung erst in den letzten Jahren erforscht werden konnte. Auf den Sandwällen befinden sich die Acker der Bokeler Bauern, die nach der Untersuchung am Rugenbarg während der älteren Eisenzeit angelegt wurden.

Die geschwungene Form sowie die parallele Lagerung dieser Wälle lassen ehemalige Flußufer erkennen, die von der Ems aufgehäuft wurden, als das Flußbett aus dem eiszeitlichen Höchststande zurückfiel, ein Vorgang, der nach Ausweis der spätglazialen Klimakurven ruckweise geschah.

Dodo Wildvang, der auf Grund geologischer Veröffentlichungen über norddeutsche Landschaftsformen in ihnen „Stau-
moränen“ vermutete, konnte die Sandwälle nicht erklären. Der Bauer Eiken-Bokel erklärte mir ihre Entstehung durch die Ems „in früheren Zeiten“. Nach meinen Beobachtungen bei dem Bau des neuen Emsseitenkanals sind die Sandwälle einer hochliegenden Gesechiebelehmsholle aufgesetzt. Sie selbst sind aber frei von Schotter und Gesechieben und zeigen dieselbe Zusammensetzung wie die typischen Talsande unseres Gebietes. Die angelagerten Moore lassen die Sandwälle Bokeler Geest als zum Spätglazial gehörend bestimmen.

Der im Osten dieses Wallsystems gelegene Eschrücken ist der breiteste und höchste aller drei Wälle. Er erhebt sich bis zu der 3,75-Meter-Höhenlinie des Meßtischblattes und trägt auf seinem Rücken die alten Eschäcker des Dorfes sowie am Rande die großen Höfe der freien Bauern.

Zwischen diesem Eschrücken und dem westlich gelegenen Ramprücken liegt eine schmale Moorsenke eingebettet, die einen ehemaligen Flußlauf erkennen läßt. Die Moortiefen dieser Senke schwanken auf kurze Entfernungen. An zwei Stellen faßte der Bohrer erst in vier Meter Tiefe festen Boden. Die untere Hälfte dieser mächtigen Ablagerung besteht aus spätglazialen Sedimenten (vorwiegend sandige Gyttja). An einer tiefen Stelle nördlich der Bokeler Schule wurden für spezielle Untersuchungen mehrere Profile entnommen, von denen das Profil „Am Langen Kamp“ wegen seiner gleichmäßigen Schichtung größere

Bedeutung hat. Die erwähnte Senke des ehemaligen Nebenflusses der Urems läßt sich auch weiter südlich im Gelände verfolgen und streicht in einem großen Bogen bis in die Gegend des Renndorfer „Knies“. Sie hat eine durchschnittliche Breite von 30 Metern und wurde nach der Untersuchung der liegenden Schlammschichten bereits in der Zeit um 11 000 v. d. Ztw. isoliert. Der Fluß bestand also nur bis zum Ende der eiszeitlichen Steppenphase, und bis zu dieser Zeit wurden durch die Hochfluten die Sande zu der Eschstufe angeschüttet.

1500 Jahre später wurde (nach der Untersuchung „Renndorfer Moor“) der zweite Sandwall, die **Rampstufe**, aufgeschüttet, und die Urems trat in der Folgezeit ruckartig bis zu der Hamurichkante zurück, die erst zu Beginn des Finiglazials gebildet wurde.

Die **Hamurichstufe** in Bokel entspricht der Rirchtange im System der Deverstufen, während die **Ramp-** und **Eschstufe** der Wicktange und der Wossebergstufe gleichzustellen sind. Während die spätglazialen Sandstufen der Urdever aber bis zu drei Kilometer tief gestaffelt sind, beträgt die Entfernung von dem westlichen Hange der Eschstufe in Bokel bis zu der Hamurichstufe nur 750 Meter. Sie sind also hier zusammengedrängt und infolgedessen sind auch die kleineren Zwischenstufen aus dem System der Devertangen verwischt und undeutlich.

Die **Devertangen** liegen gegenwärtig zum Teile unter Moor begraben und führen erst in 15 bis 20 Meter Tiefe den Geschiebelehm, der in Bokel höher (in 4 bis 5 Meter Tiefe!) ansteht. Auf dieser Scholle wurden die Sandwälle der Urems hoch aufgeschüttet, so daß sie im Landschaftsbilde stärker als sonst hervortreten. Weiter emsabwärts haben die jungen Alluvionen die Sandufer der Ems völlig eingehüllt, während sie emsaufwärts um so besser zu erkennen sind. So ist in der Gemarkung **Dersum** ein dreifaches Flußsystem aus der spätglazialen Periode aufgebaut, das sogar aus dem Meßtischblatte abzulesen ist. Nach den Untersuchungen bei **Hesel** und **Bagband** sind auch an den Ufern der ostfriesischen Seestbäche ähnliche Stufen vorhanden, und daselbe gilt für das Gebiet der Unterweser und Wörpe bei **Bremen**.

Die Untersuchung des Profiles „**Stapelmoorer Heide**“ auf dem breiten, mittleren Sandrücken westlich der Urems gab uns ein Bild der eiszeitlichen Vegetation aus der Zeit von 20 000 bis 11 000 v. d. Ztw. und deren Entwicklung. Zu Beginn dieser Zeit wurde eine subarktische Klimaschwankung festgestellt, während der sporadisch gemäßigtere Florenelemente auftraten. Dann begann das Klima sich in extremer Richtung zu einem polaren (bzw. kontinental-arktischen) zu entwickeln. Das Ende der letzten Eiszeit war durch eine Steppenphase charakterisiert, die eine radikale Verarmung der Flora mit sich geführt hatte. Die Böden wurden auf großen Strecken ihres Schneeschutzes beraubt, was die Entstehung von Frostbrüchen und Frostspalten zur Folge hatte.

Am Ende der Eiszeit bildete sich die **Terrasse der Wossebergstufe**, die die Grenze zwischen der Eiszeit und der Späteiszeit darstellt. Infolge der Entstehung dieser **Terrasse**, die wir in Bokel als „**Eschstufe**“

wiederfinden, breitete sich das Sanddorngebüsch vorübergehend stärker aus. Der Sanddorn Gipfel ist in 2,94 Meter Tiefe des Profils „Am Längen Ramp“ erfaßt. Unmittelbar danach begann die langsame Ausbreitung lichter Birkengebüsch (die ältere Birken-Weidenphase bei Hesel!). In der Zeit von 10 000 bis 9000 wurde in Bokel das Ufer der Urems erneut rückwärts verlagert, so daß es zur Entstehung der Rampstufe kam. Im Sediment des Kolkes am Längen Ramp trat gleichzeitig ein Wechsel ein, insofern als der Gyttjagehalt auf Kosten des Sandgehaltes der älteren Schichten zunahm.

Während des 10. Jahrtausends machen sich zum ersten Male die Elemente des späteren Eichenwaldes der Nacheiszeit in sporadischer Form bemerkbar, was auf kurzfristige Erwärmungen im Klima des Spätglazials hinweist. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen wir bei Berücksichtigung der Tundrenflora (*Selaginella*-Zonen), und wir können auf Grund der Bokeler Untersuchung drei solcher Zeiten mit kurzfristigen Klimabesserungen feststellen. Nur in der mittleren derselben, die dem Alleröd entspricht, traten neben *Quercus sessilis*-Pollen auch Haselpollen hervor, und gleichzeitig ist eine Tarnzone vorhanden, die uns anzeigt, daß die Zeit von 9400 bis 9300 klimatisch günstiger als die früheren und späteren Abschnitte des Spätglazials war. Mit der Kiefern Ausbreitung während der Allerödperiode fallen die Nichtbaumpollenwerte steil ab, ein Zeichen der erhöhten Fertilität der Bäume zu dieser Zeit. Die geschützte Lage der hohen Sandwälle in Bokel gewährte der Ansiedlung von lichten, subarktischen Kiefern-hainen einen Vorteil, so daß die Nichtbaumpollenwerte niedriger als an den übrigen untersuchten Orten an der Unterems blieben. Seit 9000 ist die Birke in erneuter Ausbreitung begriffen, und zwar ist infolge des günstigen Lokalklimas die Moorbirke höher vertreten.

Der Anstieg der Zwergbirkengebüsch sowie der Grauweiden und Kriechweidengesellschaften (in 2,60 bis 2,50 Meter Tiefe) ist der klimatische Ausdruck der Kälteperiode der Jüngeren Dryas-Zeit, welche die Rentierfauna des Spätglazials erneut nach Mitteleuropa südwärts drängte. Im Sediment sind tonige Schichten eingeschaltet, und die Nichtbaumpollen nehmen erneut zu.

Im Verlaufe des 8. Jahrtausends vermehrten sich die Baumbirken auf Kosten der Zwergbirken fortgesetzt, und der letzte Birken Gipfel ist im Gegensatz zum Südermoore bei Bagband in der Hauptsache von Moorbirken gebildet, während an jenem Platze die Zwergbirken noch die Oberhand hatten. In derselben Zeit treten die ersten Vorposten der nacheiszeitlichen Eichenmischwälder in sporadischen Inseln auf. Gleichzeitig ist ein Sedimentwechsel bemerkenswert. Die Entstehung der sandfreien Gyttja begleitet die Bildung der Hammrichstufe, der finiglazialen Terrasse der Ems, 750 Meter westlich der Entnahme-

stelle. Der tiefe Rolk am Langen Ramp blieb noch weitere zwei Jahrtausende offen, er verlandete erst um 4000 v. d. Ztw., und hatte damit im ganzen acht Jahrtausende bestanden.

Während dieser langen Zeit war die Vegetation des Rolkes einem wiederholten Wechsel unterzogen. Aus den lichten Seggenriedern des Ufers war seit dem Beginn des siebenten Jahrtausends eine Gesellschaft mit Igelskolben und Tausendblatt entstanden, und auch diese fand schon ein Jahrtausends später ihr Ende. In dieser Zeit wurde das Gewässer von Gras- und Farnsümpfen umsäumt, und seit 6000 drangen vom Ufer wiederholt Moosrasen vor. Um 3000 war das Gewässer endgültig durch ein *Eriophorum-polystachyon-Sphagnum-recurvum*-Moor verlandet.

Auch innerhalb der wasserbewohnenden Gesellschaften läßt sich eine Entwicklung von den indifferenten Gesellschaften des älteren Spätglazials zu den euträphenten Vereinen des Finiglazials feststellen, die dann ihrerseits im Verlaufe der Nacheiszeit von den oligotrophen Vereinen des Moosmoores abgelöst wurden.

Dieser Wechsel war die Folge des Tieftauens im Finiglazial und der damit verbundenen Mobilisation der Bodenreserven, die dann in der folgenden Nacheiszeit wieder ausgelaugt wurden.

Während des Finiglazials hatte sich am Ufer des Rampkolkes der Königsfarn ausgebreitet, dessen üppige Bestände noch gegenwärtig ein Schmuck der Bokeler Landschaft sind. Mit der Ausbreitung des Königsfarns fällt das Vorkommen von *Succisa pratensis* zusammen, und beide Arten erloschen infolge des Vordringens des *Sphagnum-Moores* an dieser Stelle. (Siehe das Profil „Am Langen Ramp, R“).

Das Profil „Am Langen Ramp“, das eine vollständige Ablagerung des Spätglazials enthält, kann als klassisches Profil für jene Zeit angesehen werden. Es vermittelt uns ein Bild der Wald- und Moorentwicklung während des Spät- und Finiglazials und zeigt darüber hinaus auch die Entwicklung der spätglazialen Heide an.

Das ist eine Folge der unmittelbaren Nachbarschaft der hohen Sandwälle. Knapp 20 Meter westlich der Entnahmestelle erhebt sich der Lange Ramp mit einem steilen Hange aus der Moorfenke empor, während östlich der Eschriicken ansteigt.

Diese Sandwälle wurden während des Spätglazials durch eine *Vaccinium-vitis-idaea*-Heide festgelegt, die sich seit dem Ende des Steppenphase aus einer *Aira-flexuosa*-Grasheide entwickelt hatte.

Der entscheidende Wechsel der Gras- in die *Vaccinium*-Heide erfolgte nach dem Diagramm um 10 000 v. d. Ztw., und fällt in die Schicht 2,88 Meter des Profiles. Doch verschwand damit die Grasheide noch nicht völlig aus der Vegetation der Rücken, wenn auch die Beerkrautheide den Vorrang behielt. Letztere brachte es um 9000 v. d. Ztw. zu einem Höhepunkte in ihrer Entwicklung und ging dann langsam

zurück. Von 8600 bis 8200 nahmen die jubarktischen Heidevereine infolge des Klimariückganges erneut zu. Sie verschwanden um 7500 völlig von dem Sandrücken als offene Heidegesellschaften.

Seit 9000 hatten die lichten Waldgebüsche allmählich jene Heiden aufgefangen und seit dem Beginn des Finiglazials endgültig besiegt. In der Folgezeit wuchs die Beerkrautheide nur noch im Schatten der Birken- und Kiefernhaine (später der Eichenbüschel). Auf dem Westhange des langen Rumpes hatte sich bis zur Gegenwart ein stattlicher Rest der Vaccinium-Heide gehalten.

Der Beerenreichtum der spätglazialen Heiden, sowie das Vorhandensein eines offenen Gewässers waren die Ursachen für eine frühzeitige Besiedlung der Bokeler Landschaft. Dazu kam die geschützte Lage auf einer Halbinsel, die ursprünglich an drei Seiten vom Wasser umgeben war. Die Besiedlung hielt in wechselnder Stärke seit 11 000 v. d. Ztv. ununterbrochen an. Verstärkungen innerhalb dieser Siedlungen fanden um 10 800, 10 200, also während der Hamburger Kulturstufe *R u s s*, statt. Ferner um 9400 bis 9000, also während der Allerödperiode. In dieser Zeit tritt zum ersten Male unter den Kulturbegleitern auch eine Gänsefußart auf. Auch während der Jüngeren Dryas-Periode und den darauf folgenden Zeitabschnitten der Yoldia und des Finiglazials brach die Besiedlung nicht ab, was wir auf Grund der kontinuierlichen Flugaschebeimengungen in den Schichten feststellen können. Von 6200 an nahm die Siedlungstätigkeit in Bokel sprunghaft zu und führte alsbald zu der Anwendung des mittelfeinzeitlichen Getreideanbaues.

Die einheimische Bevölkerung Bokels stellt einen untergesetzten, kleinen germanischen Schlag dar, von dem wir die Anwesenheit in dieser Landschaft seit dem Ende der letzten Eiszeit annehmen können.

3. Das Hoefsteneen

(Die Untersuchung finiglazialer Kulturschichten an der Unterems)

Westlich der Unterems liegt oberhalb der finiglazialen Terrasse, in einer Mulde derselben eingebettet, das Hoefsteneen, ein Kilometer nördlich von Rhede. Es füllt ein ehemaliges Seenbecken aus, das 350 Meter breit und 650 Meter lang war. Während der frühen Nacheiszeit bildete sich über den liegenden Seeschichten ein Heidemoor, dessen oberste Schichten infolge der Buchweizenbrandkultur der vergangenen Jahrhunderte vernichtet wurden. Noch gegenwärtig läßt sich in den schlecht eingeebneten Weiden des Hoefsteneens die Anlage der alten, schmalen Buchweizenäcker erkennen.

Die Seeschichten des Hoefsteneens gehören zeitlich ins Finiglazial und überlagern einen Tundraboden des Spätglazials, der durch Tiefschmelzen seit dem Ende der Jüngerer Dryas-Periode allmählich und ruckweise einsank und von Sumpf- und Seeböden bedeckt wurde.

Derartige, durch Tiefschmelzen der Bodeneisreste verursachte Seebildungen treffen wir in den Gebieten der einländischen und ostfriesischen Heiden wiederholt an und wurden aus dem Südermoore bei Bagband speziell untersucht und beschrieben.

Am Hoefsteneen hielt die *Selaginella*-Tundra bis 7600 v. d. Ztw., also 400 Jahre länger als im Südermoore, an. Die fortschreitende Vernässung und Überschwemmung ist aber an beiden Orten gleichzeitig eingetreten und an dem Sedimentwechsel zu erkennen. Infolge der Wasserbedeckung des ursprünglich trockenen Bodens kam es zu einer Auflichtung der Seggenrieder, die sich in den Diagrammen in dem Rückgange der Seggenkurven widerspiegeln.

In 2,92 Meter Tiefe hatte sich über dem Tundraboden ein subarktisches Braunmoosmoor mit *Menyanthes*, *Carices*, *Scorpidium scorpioides* und *Drepanocladus exannulatus* var. *tundrae* gebildet.

Der Anteil von *Scorpidium* (30 bis 80%) nahm in dem Maße zu, als derjenige der *Drepanocladus*-Art, die für die arktischen Gebiete Nordeuropas charakteristisch ist, abnahm. Auch die seltene Art *Stellaria crassifolia* wuchs in diesem Sumpfe, und auf trockenen Vulten am Rande des Moores gediehen *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Empetrum nigrum*, *Betula nana*, *Selaginella selaginoides* und *Sussisa pratensis* neben subarktischen Grau- und Kriechweidenarten.

Dieselben Arten treten uns in den Mooren der subarktischen Stufe der nordischen Hochgebirge (Sylene) wieder entgegen, während sie in unserem Gebiete fast nur noch als Relikte vorkommen.

Schon während der *Scorpidium*-Moorphase, die sich zeitlich mit der Yoldia-Periode Y Ia deckt (7900 bis 7708), war nach Ausweis der Ascheschichten am Rande des Moores eine Siedlung der Rentierjäger vorhanden. Infolgedessen ist auch eine Gänsefußart vorgekommen. Am Rande waren die betreffenden Bodenschichten derartig zertreten,

daß eine Untersuchung unmöglich war. (Siehe das Profil „Høestenveen III“).

Um 7700, also zu der Zeit der letzten Abzäpfung des Baltischen Eises im Norden, war eine stärkere Bildung der Heidebulte zu beobachten, die dann kurz darauf überflutet und erstickt wurden. Doch schon 100 Jahre später ist ein erneuter Verlandungsansatz zu beobachten, der bis 7550 anhielt.

In diesen 150 Jahren bildete sich ein Übergangsmoor mit Sphagnen und Braunmoosen sowie dem Niedgrase *Scheuchzeria palustris*. Es wurden festgestellt: *Scorpidium scorpioides* (4–5), *Drepanocladus revolvens* (+–1), *Sphagnum recurvum* (1), *Sph. obtusum* (1), *Sph. ballicum* (+), *Sph. Russowii* (+), *Sph. platyphyllum* (+) und *Scheuchzeria* (+–1). Dieses Stadium entspricht den Perioden Yoldia Ib–II (7708 bis 7520) im Norden*).

Während des ersten Teiles dieser Moorphase (= Yoldia Ib von 7708 bis 7630) war die Zwergbirke noch stärker vertreten, während sie in dem zweiten Teile (= Yoldia II von 7630 bis 7520) schnell abnahm. Ihr Schicksal teilten die Weiden!

Die Periode der Yoldia III der nordischen Forscher stellt einen bemerkenswerten Einschnitt innerhalb der spätglazialen Entwicklung dar, insofern als zu dieser Zeit eine plötzliche Erwärmung in Nord- und Mitteleuropa sich durchsetzte. Sie hatte ein schnelles Tiefsauen der Bodeneisreste zur Folge, besonders an den Südhängen der Seestrüeken, so daß deren Sande austrockneten und stellenweise in Bewegung gerieten. Die Folge waren Flugsandeinschüttungen in den Seenbildungen und auf den trockenen Böden die sprunghafte Zunahme der Kiefern. Erle und Hasel zeigen mit sporadischen Werten die Wärmeschwankung an, während in dem See Schilf neu auftrat.

Diese Schilfmoorphase bildet den Übergang zu dem Seestadium, das sich über dem Moore entwickelte.

Gleichzeitig tritt das subarktische Braunmoos *Scorpidium* aus den Moosvereinen zurück und räumt *Drepanocladus revolvens* (*intermedius*), das gegenwärtig in den warmen Flachmoorbecken Ostdeutschlands verbreitet ist, den Platz. Neben dieser vorherrschenden Art waren *Sphagnum obtusum*, *Sph. recurvum*, *Scorpidium scorpioides*, *Phragmites* und *Scheuchzeria* vertreten. *Scheuchzeria palustris*-*Drepanocladus-intermedius*-Sümpfe treffen wir gegenwärtig besonders in den Mooren der Voralpenzone (Einthebene) an.

Am Ufer des Sees kam *Myrica gale* zur Blüte.

Das Seestadium begann im Høestenveen um 7450 v. d. Ztw., aber die Kurve der Laichkräuter (*Potamogeton*) zeigt, daß es seit 7500 bereits eingeleitet war. Zu den Laichkräutern traten Jgelskolben und Taufendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*), letzteres mit einem Gipfel um 7300. Kurz danach kam noch die Wasserlobelie (*Lobelia Dortmanna*) hinzu.

*) Die oben angeführten Ostseestadien konnten durch spezielle Untersuchungen an der südlichen Ostsee mit unseren Moorzonen in Beziehung gesetzt werden. Leider war eine Veröffentlichung des umfangreichen Untersuchungsmaterials infolge des Kriegausbruchs unmöglich.

In der Zeit von 7500 bis 7200, also 300 Jahre lang, hatten ununterbrochen Siedlungsplätze am Ufer des Sees bestanden, die wahrscheinlich einer Fischerbevölkerung angehörten. Von ihren zahlreichen Kulturbegleitern sind Knöterich (*Polygonum spec.*), Ampfer (*Rumex spec.*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Gänsefuß (*Chenopodium spec.*) und ein großes Gras charakteristisch, das als Waldquecke (*Agriopyrum caninum*) bestimmt werden konnte.

Diese Art kommt gegenwärtig vorzugsweise in der Begleitung von Auenwäldern vor und wurde von mir auch in Buchenwäldern bei Osnabrück spontan angetroffen. Im übrigen ist das Gras für Nordwestdeutschland als selten angegeben. Wir müssen annehmen, daß die Waldquecke von der finiglazialen Bevölkerung kultiviert wurde, ähnlich dem Wasserchwaden der mittelsteinzeitlichen Siedler in der Zeit von 6000 bis 4000.

Die Waldquecke taucht dann später noch einmal in den jungsteinzeitlichen Kulturschichten des Dämmers bei Osnabrück auf, wo sie infolge Düngung in dem Erlbruchwalde der Siedlungen gedieh. Queckensamen wurde von Bertsch ferner aus den Federsießsiedlungen geborgen.

Auch die Schafgarbe (*Achillea millefolium*), die auf die Kulturschicht des Finiglazials im Hoefsteeven beschränkt ist, gehört zu den Kulturbegleitern der ansässigen Bevölkerung, die demnach mehrere Nutzpflanzen in Pflege genommen hatten.

Am Rande des Moores treten uns die Siedlungsschichten direkt in den Feuerstellen entgegen, und deren Ascheschüttung in die Seeschichten gestattet eine neue Datierung der Kultur, der wir eine Gruppe von Geräten im Stile der Markinga-Stufe aus dem benachbarten holländischen Gebiete zuweisen können.

Auch von 7200 bis 7100 sind Kulturelemente der Siedlungen am See vorhanden und um 7000 tritt eine vorübergehende Aschezunahme in dem Profile „Hoefsteeven IIa“ hervor.

Zu Beginn der finiglazialen Erwärmung von 7500 bis 7400 v. d. Ztw. hatten die Birken nach dem vorübergehenden Kiefernstadium unter Führung der Moorbirke ihr Areal vergrößert. Späterhin zeigt die Zwergbirke wiederholte Vorstöße, die auf kurzfristige Klimaver schlechterungen zurückzuführen sind. Solche traten ein um 7400, 7200, 7120 bis 7040 und um 7000.

Infolge der vorschreitenden Verlandung nahmen die Igelskolben allmählich den Platz der Raichkrautgesellschaften ein, so daß in dem Sedimente der Grobdetritus-Gehalt zunahm.

Lobelia Dortmanna und *Myriophyllum alterniflorum* zeigen an, daß der See neben den eutrophen Raichkrautgesellschaften auch Elemente der oligohumosen Kaltwasserseen Mittelschwedens barg. Nach Früchten konnten folgende Arten bestimmt werden: *Potamogeton praelongus*, *P. alpinus*, *P. gramineus*, *P. perfoliatus*, *Sparganium minimum* und *Carex Goodenoughi*. Es handelte sich also um eine nordische Raichkrautgesellschaft, die gegenwärtig in unserer Landschaft nur noch in Relikten vorkommt.

Der von *Lundquist* beschriebene See „Mensträsket“ (Västerbotten, 65° N. B.) besitzt eine ziemlich Übereinstimmung in der Vegetationszusammensetzung mit der des finiglazialen Sees im Høefstenveen. Das gilt insbesondere für die Diatomeenflora. Von der höheren Vegetation gibt *Lundquist* einen Phragmites- und Equisetum-Gürtel, sowie Nymphaea, Nuphar und Potamogeton, gewöhnlich *P. gramineus*, im Sublitoral an. Das Elitoral ist auffällig schwach ausgebildet, obgleich *Myriophyllum alterniflorum* an vereinzelt Lokalitäten ziemlich kräftig und zahlreich vorkommt. *Isoetes lacustre* wurde nur an vier Orten angetroffen. Auch im Høefstenveen waren *Myriophyllum* und *Potamogeton gramineus* die häufigsten Arten, so daß wir von einem „neutralen Seetypus“ sprechen können. — (*G. Lundquist*, Der See Mensträsket in Västerbotten, Schweden. Abhd. Nat.-Ver. Bremen, XXVIII. Band, 1931/32).

Mit Beginn der zweiten finiglazialen Erwärmung seit 6900 v. d. Jzw. verlandete der See plötzlich, doch schob sich infolge des fortgesetzten Tauens des Bodeneises ein zweites rücklaufendes Seestadium in die Seggentorfbildungen der Verlandungsphase wieder ein. Das geschah um 6700 bis 6600. Die Aschebeimengungen hörten auch während dieser Zeit nicht auf. Um 5900 nimmt der Aschegehalt des Sedimentes sprunghaft zu, und kurz danach ist auch ein mittelsteinzeitlicher Gerstenanbau durch Pollenfunde nachweisbar.

Die Untersuchung „Høefstenveen“ zeigte die ununterbrochene Besiedlung des Seeufers seit 7900 v. d. Jzw., und zwar handelt es sich um den Beginn einer neuen Entwicklung nach dem Aussterben der Rentierfauna. In dieser frühmesolithischen Übergangskultur traten zum ersten Male die Sammlerpflanzen stärker hervor, und ein Teil derselben wurde bereits kultiviert.

Mit dem Aussterben der Rentierfauna ging auch die Kultur der Rentierjäger zugrunde, wie dies die Hamburger Untersuchungen dargetan haben. Der Wildreichtum der spätglazialen Perioden war die unmittelbare Folge des Beerenreichtums der spätglazialen Heiden, die seit 7500 am Erlöschen waren. Die sich neu ausbreitenden *Calluna*- und *Erica*-Heiden boten den Tieren keine Nahrung, bis es Jahrtausende später gelang, aus den Mittelmeergebieten Schafe einzuführen, welche in diesen Heiden auch ihre Nahrung fanden. Aber die nachsteinzeitlichen Heiden erreichten die Bedeutung der spätglazialen *Vaccinium*- und *Empetrum*-Heiden für die Ernährung großer Wildmengen nicht wieder. Dagegen gelang es den Menschen der Mittelsteinzeit, die humusbildenden *Calluna*-Heiden für eine neue Erfindung, den Ackerbau auf der Grundlage des Bodenbrennens, nutzbar zu machen.

4. Das Sudfelde bei Rhede

(Heideböden an der Unterems mit steinzeitlichen und eisenzeitlichen Kulturschichten)

Wegen der Bedeutung der bei Rhede untersuchten Profile für die Eingliederung vorgeschichtlicher Kulturen in die postglaziale Geochronologie sollen zwei der wichtigsten Untersuchungen im folgenden beschrieben werden. Die Erforschung der Rheder Bodenprofile wird im Rahmen der monographischen Bearbeitung des Messtischblattes Rhede/Ems (Blatt Nr. 1442) durchgeführt. Diese verschiedene Sachgebiete umfassenden Kartierungen wurden an mehreren Plätzen Nordwestdeutschlands zum Zwecke der Klärung einer Reihe wissenschaftlicher und heimatkundlicher Fragen eingeleitet und stehen unter der Leitung des Verfassers.

Der Unterlauf der Ems besitzt zwischen Achendorf und Emden ein so geringes Gefälle, daß der Strom in vielen Windungen seinen Weg durch die von ihm aufgebauten Flußmarschen und Moore suchen muß. Der Aufbau der letzteren spiegelt die wechselvolle Geschichte der Nordseeküste mit ihren Hebungen und Senkungen wider. Zu Beginn der letzten Senkung um die Zeitenwende hatten germanische Stämme die fruchtbaren Niederungen z. T. in Kultur genommen. Infolge der zunehmenden Überflutungen waren diese Stämme gezwungen, ihre Siedlungen an die Ränder der flachen Seestrüeken zu verlegen. Noch gegenwärtig bestimmen diese „Randgeestsiedlungen“ das Landschaftsbild.

Innerhalb des Blattes Rhede treffen wir mehrere solcher Randgeestsiedlungen an. Es sind links der Ems: Brual, Rhede und Borsum, rechts der Ems: Cunxdorf, Achendorf, Herbrunn und Lehe.

Eine bevorzugte Lage an einer alten Emschleife und an einem alten Flußübergang nimmt das Dorf Rhede, das bereits im Mittelalter eine hervorragende Bedeutung als Marktplatz hatte, ein.

Das Dorf Rhede erstreckt sich zwischen drei Eschen, dem Nord-Esch, dem Wester-Esch und dem Sud-Esch, von denen man bisher den letzteren als den ältesten ansah. An dem Rande des Sud-Esches liegt der alte Friedhof mit der aus dem Mittelalter stammenden Kirche. An ihr vorbei führt die neue Straße von Rhede nach Borsum. Sie durchschneidet den Sud-Esch, das Sudfelde und den Hammrich zwischen Sudfelde und Borsum. Zu ihrem Bau im Jahre 1931 benötigte man größere Mengen Sand, die dem Sudfelde entnommen wurden. Dabei stieß man auf zwei früheisenzeitliche Urnenfriedhöfe, deren Inhalt nur zum Teile geborgen werden konnte und jetzt im Papenburger Museum ausgestellt ist. Ein Teil der Urnen gehört der älteren Eisenzeit (800 bis 500) an, der größere Teil ist jünger (500 bis 0). Die Lage des

doppelten Urnenfriedhofes geht aus der Kartenskizze hervor. Er nimmt die Südostspitze des Sudfeldes ein und liegt gegenüber einer flachen Erhebung im Hammrich, die in der Überlieferung des Volkes als „Dorenborg“ eine größere Rolle spielt. Auch vom Sudfelde werden mehrere Sagen erzählt, die auf urgeschichtliche Vorgänge zurückgeführt werden können.

Im Jahre 1935 entdeckte O. R i n k - Emden auf der Westseite des Sudfeldes eine große Menge Geräte der mittleren Steinzeit. Es dauerte nicht lange, so wurden auch am Südrande des Hammrichs und des Flaars, in den sog. Vorfumer Bergen und auf den davor gelegenen flachen Sandrücken im Hammrich, den Tangen, weitere Siedlungsplätze derselben Zeit entdeckt. Diese Funde beweisen uns, daß das gesamte Flaargebiet von den Mittelsteinzeitleuten besiedelt war. Bei der Untersuchung der Fundplätze stellte sich heraus, daß die Fundstücke in einem bestimmten Bodenhorizont, und zwar unmittelbar auf dem Ortstein sich häuften. Infolge dieser Beobachtung war es O. R i n k - Emden möglich, in kurzer Zeit innerhalb des Unteremsgbietes an 30 neue Fundplätze der Mittelsteinzeit zu entdecken.

In den folgenden Jahren wurden im Gebiete des Sudfeldes mehrere Profile mit mittelsteinzeitlichen Kulturschichten und Artefakten untersucht zum Zwecke der Altersbestimmung und Kulturanalyse jener und auch der jüngeren Schichten. Besonders in der Nähe der Feuerstellen am Sudfelde=West häuften sich die Artefakte, die auch in situ beobachtet werden konnten. An mehreren Stellen konnten auch Bodenstörungen und aufgearbeitete Ortsteine festgestellt werden. Nur zwei Profile zeigten vollständige (nacheiszeitliche) Schichtenfolgen und ungestörte Böden. In sämtlichen Profilen sind die beiden Kulturschichten der Mittelsteinzeit und der Eisenzeit deutlich entwickelt und schon im Aufschluß durch ihre schwarze Färbung zu erkennen. Diese Färbung rührt von dem hohen Aschegehalt der Bodenschichten her. Es handelt sich zum größten Teile um Flugasche der gebrannten Heiden und Heidegehölze, die eine besonders gute Konservierung der Mikrofossilien bedingt. Infolgedessen wurden schon bei den ersten Untersuchungen von Einzelproben Getreide- und andere Kulturpollen in mittelsteinzeitlichen Schichten festgestellt. Nachdem auch in gleichaltrigen Moorschichten der näheren Umgebung solche mittelsteinzeitlichen Kulturreste angetroffen wurden, wurden die Analysen der Sudfelder Schichten von größerer Bedeutung für die Erkenntnis des mittelsteinzeitlichen Ackerbaus.

Der mittelsteinzeitliche Ackerbau ist eine Entdeckung der letzten Jahre. Allerdings waren schon seit längerer Zeit Gerstenkörner aus den mittelsteinzeitlichen Kulturschichten in Dänemark (Rjökkenmöddinger) bekanntgeworden, ohne daß man diesen Funden größere Bedeutung zuschrieb. Doch wurde in den letzten Jahren in der Nähe mittelsteinzeitlicher Siedlungsplätze Nord- und Süddeutschlands von dem

Verfasser so regelmäßig Getreide festgestellt, daß wir mit einem weitverbreiteten Ackerbau zu jener Zeit rechnen müssen. Im allgemeinen handelt es sich um kleine und niedrige Getreidezonen. Zeitlich entsprechen diese Getreidezonen dem frühen Atlantikum, und zwar der Zeit von 5000 bis 4000 v. d. Ztu. In den Mooren südlich des Dollarts konnten aber noch ältere Zonen mit Getreidebau nachgewiesen werden, so in dem Moor von Boen-Nord von 5900 bis 5800 und in dem Moor Hoefsteeven II von 5900 bis 5700 und dann noch einmal von 4600 bis 4300. In den betreffenden Schichten trat jedesmal mit den Pollen der Gerste eine Häufung der Flugasche auf, die die Vermutung nahelegt, daß Heidebrände für Kulturzwecke absichtlich angelegt worden sind. Der Charakter dieser Brandkultur zwang von Zeit zu Zeit zu einem Wechsel der Kultursflächen, ähnlich wie es bei dem historischen Buchweizenbrandbau in den Hochmooren der Fall war. So sind die „kurzlebigen“ Getreidezonen der Mittelsteinzeit als die extensive Kulturform einer stationären, relativ ansässigen Bevölkerung verständlich. Andererseits kommt auch die große Menge der Siedlungsfunde und -plätze, die mindestens zwei Jahrtausende der Kulturentwicklung einnehmen, in einer Gegend zum Verständnis, die eine so zahlreiche Bevölkerung durch Sammeltätigkeit unmöglich ernähren konnte.

In den letzten Jahren haben sich immer mehr Stimmen erhoben, die die jungsteinzeitliche, urgermanische Bevölkerung Norddeutschlands als Nachkommen der Mittelsteinzeitleute ansahen. Wahrscheinlich werden die Bodenuntersuchungen über diese Fragen Klarheit bringen, so daß es besonders angebracht ist, eine der ersten dieser Untersuchungen bekanntzugeben.

Das im folgenden beschriebene Profil Sudfelde (Rhede/Ems) ist das fünfte untersuchte Bodenprofil aus diesem Flurteile der Gemarkung Rhede/Ems. Es war also möglich, die früheren Erfahrungen, die bei den Untersuchungen an dieser Stelle gewonnen waren, bei der Entnahme des Profiles im Jahre 1938 zu verwerten. Es wurde schon erwähnt, daß Bodenstörungen im Sudfelde infolge der mittelsteinzeitlichen Besiedlung besonders häufig sind, und es ist sehr interessant, daß die Bildung von ungestörten Böden über solchen Störungen an einer Stelle im Ostteile des Sudfeldes mit der Zeit um 5000, an einer anderen Stelle im Sudfelde-West mit 4200 datiert werden konnte.

Es ist möglich, daß es sich bei diesen Daten um zwei Etappen der Mittelsteinzeitkultur handelt, besonders auch deshalb, weil am Hoefsteeven nördlich von Rhede ebenfalls zwei derartige Kulturzonen zum Vorschein gekommen sind. Die massenhaften Silex-Artefakte, die sämtlich zum Kulturkreis des Azilien-Tardénoisien (mit Vorwiegen der Mikrolithen!) gehören, gestatten keine genaueren Einteilungen. Jungsteinzeitliche Artefakte wurden am Sudfelde nicht gefunden, so daß man den Schluß ziehen kann, daß um jene Zeit die Besiedlung an dieser Stelle unterbrochen war.

Die große Anzahl der in der nächsten Nähe und der weiteren Umgebung des Profils Sudfelde speziell untersuchten Boden- und Moorprofile gestattet sowohl die exakte Zeitbestimmung der einzelnen Zonen wie auch eine Beurteilung der lokalen und regionalen Vegetation während der einzelnen Entwicklungsabschnitte der Neheiszeit. Da auch Ablagerungen der Späteiszeit in den umliegenden Mooren vorhanden sind, wurden die Untersuchungen auch rückwärts auf jene Zeiten ausgedehnt. Dabei wurde die Entwicklung der Heideböden seit Beginn der Späteiszeit vollständig erfaßt, und zwar sowohl in kleinen

Becken an den späteiszeitlichen Flußterrassen als auch innerhalb der festen Böden selbst. Von den Fällen abgesehen, wo infolge Sandeinwehung eine Streckung der normalen Bodenaufhöhung geschah, haben die festen Heideböden außerordentliche stabile Sedimentationsverhältnisse ergeben. Das hat seine Ursache einerseits in den ausgeglichenen klimatischen Verhältnissen des Untersuchungsgebietes, anderseits aber in der Natur der Heidevegetation, deren klimatische Amplitude sehr groß ist. So sind Heidegesellschaften nicht allein dem wechselnden Klima der Nacheiszeit angepaßt, sondern selbst unter subarktischen und polaren (arktisch-ozeanischen) Klimaverhältnissen hatten *Vaccinium*- und *Empetrum*-Heiden optimale Bedingungen. Lediglich im kaltkontinentalen Klima der Würm-II-Periode mußten die stabilen Heiden vorübergehend Grasheiden den Platz räumen.

Über die im Vorhergehenden kurz gestreiften Zusammenhänge habe ich bereits in mehreren Arbeiten ausführlich geschrieben, so daß ich auf dieselben verweisen kann.

Auf den flachen Ebenen der Emstalsande wurde schon am Ende der Steppenperiode der Würm-II-Eiszeit, also um 11 000, der Boden auf großen Flächen stabil und mit einer spätglazialen Heidevegetation bedeckt, die dann später im Boreal allmählich in eine nacheiszeitliche Heide (*Calluna-Erica*-Heide) überging, die sich bis zur Gegenwart an diesen Stellen halten konnte. Nur dort, wo stärkere Sandüberwehungen stattfanden, konnte der Wald in wirkungsvolle Konkurrenz den Heiden gegenüberreten, ebenso dort, wo in den Ortsteinderken des Untergrundes mehr oder minder große Lücken vorhanden waren. Vielfach war aber auch der Wald an solchen Orten nur vorübergehend zur Herrschaft gekommen. Das war besonders der Fall, wo diese ortsteinfreien Stellen nur kleine Areale innerhalb der ortsteinunterteuften, stabilen Heiden einnahmen. Es ist sehr interessant, daß an diesen eng begrenzten Orten innerhalb der sog. Wärmezeit vorübergehend Waldkomplexe entstehen konnten.

Diese kleinen Pinden- oder Eichenbestände inmitten ausgedehnter Heiden wurden mehrfach bei Untersuchungen angetroffen und analysiert. In den Pollenspektren treten sie durch Überrepräsentanz der beiden Laubbäume hervor. Ein Heideeichenwaldkomplex aus der Zeit von 4000 bis 3000 wurde anlässlich der Beschreibung der Barenbergprofile bekanntgegeben. Noch häufiger sind Pindenwaldkomplexe in den frühatlantischen Heiden entwickelt gewesen. Es handelt sich durchweg um *Tilia cordata*, die Winterlinde. Sie trat in kleinen Beständen auf feinsandigen oder feinsandig-tonigen Böden in den ersten drei Jahrtausenden der Wärmezeit mehr oder minder rein auf. Die Analyse solcher Pindenwaldböden, die unter Heide- oder Moorböden begraben waren, gab uns Kenntnis über die Begleitvegetation dieser

Wälder. Auf einem feinsandigen Lindenwaldboden im Rheder Felde gediehen unter den Linden: *Gentiana pneumonanthe*, *Succisa pratensis*, *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris* und mehrere Compositen, also Mitglieder einer Kleinstauden-reichen Heide, allerdings in herabgesetzter Vitalität. So machten die beiden Heidearten zusammen nur 5 bis 10% aus. Dieser Lindenwald ging aus einer *Succisa*-reichen *Calluna*-Heide des Boreals hervor und hielt sich innerhalb der umgebenden *Calluna*-Heiden von 5500 bis 4500 v. d. Ztw. Die *Succisa*-reichen Heiden waren im Rheder Feld auf die Stellen beschränkt, wo die gelben Flugsande der Würm-Eiszeit ohne Ortsteindecken bis zur Oberfläche reichten. Das Fehlen dieser Ortsteindecken kam verschiedene Ursachen haben. Im Rheder Felde fehlte der Ortstein in den flachen Mulden, die während der Ortsteinbildung (Austauperioden des Spätglazials!) wahrscheinlich noch unter Schneewehen begraben lagen, und insolgedessen vor den klimatischen Einflüssen geschützt waren.

Während der borealen Heideausbreitung wurden zunächst alle diese Böden von Heiden in mannigfachster Ausbildung bedeckt, doch wurden jene Stellen im Frühatlantikum schließlich von Wäldern erobert. Dieser Vorgang der Entstehung von Linden- oder Eichenwäldern läßt sich weit bis ins Land hinein beobachten. An den Küsten entstanden gleichzeitig infolge der Berührung mit dem ansteigenden, nährstoffreichen Grundwasser artenreiche Auwälder mit Eschen, Ulmen, Eichen, Erlen und Linden, in denen vielfach reichlich die Hasel vorkam. Es handelte sich um zwei Hauptwaldtypen, dem Eichen-Ulmenbruch und einem Eichen-Erlenauwald. Der letztere besaß eine Zahl von Varianten, unter denen Linden- und Hasel-reiche Wälder besonders hervortraten. Die Hasel bildete auf flachgründigen, leicht austrocknenden Moorböden vielfach reine Bestände.

Die lehmigen (tonig-sandigen) Böden besiedelten ebenfalls Lindenwälder, denen aber die obengenannten Heidearten fehlten. Dafür waren Gräser, Stauden und unter den Farnen besonders der Adlerfarn als Begleitpflanzen vorhanden. Außer den vorherrschenden Linden fehlten diesen Wäldern aber auch andere Baumarten nicht, so besonders Eichen, Ulmen, Hainbuchen und Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*).

Die zuletzt genannte Lindenart war auf feuchte, lehmige Böden beschränkt, und es ist kein Zufall, daß an solchen Plätzen später auch Weißtannen und Fichten vereinzelt vorkamen. Diese artenreichen Lindenwälder wurden im Unterlaufe der Ems bei Veer und Cunxdorf unterjucht.

Die geschilderten artenreichen Lindenwälder wurden später teils von Buchenwäldern aufgenommen, oder, so bei Veer und Cunxdorf während der letzten vier Jahrtausende gerodet und der fruchtbare

Boden dieser alten Wälder in Kultur genommen. Unter den Eschen und Kulturen dieser alten Siedlungen finden sich in geringer Tiefe noch vielfach Waldbodenreste (braune Waldböden).

Eine Folge der intensiven Nutzung der Lindenwaldböden ist das Verschwinden dieses Waldtypus in unserer Landschaft von einem kleinen Bestande bei Börger im Nordhümmling abgesehen. Dagegen birgt die Lüneburger Heide noch mehrere natürliche Lindenwälder, ebenso die Mark Brandenburg, eine Folge der in jenen Gebieten herabgesetzten Konkurrenzkraft der Buche und der geringeren Siedlungsdichte. Der berühmteste Lindenwald steht in der Leshlinger Heide nordwestlich von Magdeburg, und es ist interessant, daß die Begleitvegetation dieses Waldes sich mit derjenigen der ehemaligen Lindenwälder an der Unterems deckt. Die jetzt innerhalb der Forsten gelegenen, und unter Naturschutz gestellten Lindenwaldbestände bei Leshlingen wurden noch im späten Mittelalter als Bienenweide bewirtschaftet, und daselbe gilt noch gegenwärtig für den kleinen Lindenwaldbestand bei Börger.

Während auf den lehmigen Ruppen an der Unterems der Lindenwald sich bis zur Bronzezeit halten konnte, gingen die in den Heiden gelegenen Lindenwälder sämtlich in der Steinzeit zugrunde.

Im Rheder Feld entwickelt sich innerhalb des Lindenwaldes um 5000 ein Eschen-reiches Stadium, das das Ansteigen des Wassers verrät. Die tiefst gelegenen Partien des Waldes wurden in Erlensbrücher verwandelt, und der übrige Teil des Waldes ging ebenfalls zugrunde, wobei die Heide den Boden zurückeroberte. Feuchte Erica-Calluna-Gesellschaften mit Dornfarn, Bentgras und einzelnen Torfmoospolstern bedeckten den braunen Boden des Lindenwaldes und häuften hellen Bleichsand darüber auf. Über vier Jahrtausende behielt die Heide an dieser Stelle die Herrschaft, bis zur Zeitenwende endlich das Hochmoor alles unter sich begrub.

Der fossile, frühatlantische Lindenwaldboden ist durch Dopplerit-infiltration der jüngeren Heide verhärtet, so daß er von Unkundigen mit Ortstein verwechselt wird. Zu dieser Verwechslung trägt natürlich auch seine Lagerung unter hellem Bleichsand bei. Immerhin ist diese sekundäre Verhärtung eine wesentliche Voraussetzung für die Stabilität der späteren Heide im Rheder Feld gewesen.

Die genaue Kenntnis der rezenten und ehemaligen Wälder einer Landschaft, sowie die Lage und Verteilung derselben ist die wichtigste Voraussetzung für die richtige Beurteilung der Pollenspektren. Die mannigfachen Fehler in der Auswertung der Pollendiagramme sind durch jene Mängel an Kenntnissen bedingt. Die wichtigsten Fragen der Wald- und Heideverteilung konnten infolge der extensiven Forschungsart nicht gelöst werden, ja nicht einmal die Wälder wurden bekannt, da man die waldfernen Hochmoore infolge jener Fragestellung einseitig bevorzugte. Andererseits wurden auch die Gesetze der Pollensedimentierung in Anbetracht der grundlegenden Bedeutung derselben viel zu wenig gefördert. Die Folge war, das

sich bei den Forschern anderer Fachgebiete übertriebene und falsche Bewertungen der Pollendiagramme festsetzen konnten. Die von geologischer Seite eingeleiteten Versuche mit Hilfe sogenannter „Richtprofile“ alle Einzelspektren einzuordnen, sind infolgedessen gescheitert. Die Schichtbildung (Sedimentierung) muß zuerst erforscht werden, um eine Auswertung von Pollenspektren vornehmen zu können.

Jeder Untersucher muß sich zunächst genaue lokale Kenntnisse erwerben, um diese schützen vor Fehlschlüssen. Sehr eng gelegte Punkt- und Linienprofile mit Einzelspektren in engsten Abständen müssen in genügender Zahl vorerst analysiert werden, ehe man an die Auswertung von Einzeldiagrammen herangeht. Diese Arbeiten sind natürlich sehr mühevoll, und werden darum nur noch wenige beschäftigen, besonders aber das Umwesen der sog. „Schulen“ aufheben.

Die Untersuchungen bei Rhede haben besonders deutlich den Einfluß der sog. Lokalkstreuung erwiesen. Die Pollenstreuung lokaler Gehölze ist in den waldarmen Gebieten unter Umständen so wirksam, daß alle anderen Arten im Pollenbilde „verschwinden“, d. h. unterrepräsentiert werden. Das gilt in erster Linie für die Erlenbruchwälder und Lindenbestände, dann aber auch für die Kiefernwälder des Boreals. In den Fällen, wo Erlenbruchwälder unmittelbar an Linden- oder Eichenwälder grenzten, waren bereits in 100 Meter Entfernung die Pollenspektren grundlegend geändert. Eine besondere Rolle spielen anscheinend die insektenblütigen Linden, deren schwerer Pollen manchmal in „Ballen“ (Insektentransport!) angetroffen wurde.

Das Gelände des Sudfeldes liegt durchschnittlich 4 bis 5 Meter über N. N. An drei Seiten fällt das Dünnengelände mit einer steilen Terrasse in die umliegende Niederung ab, die zu den Marsch- und Flaarwiesen gehören. Schon diese Namen verraten uns den Bodencharakter der Gelandeteile, und zwar deutet der Name „Marsch“ auf tonigen, und der Name „Flaar“ auf sumpfig-moorigen Boden hin. Ein Teil der Terrasse ist unter diesen jungen Alluvionen verborgen, so daß sie insgesamt 3 bis 4 Meter ausmacht. Während der gesamte obere Teil der Terrasse vom Ortstein bedeckt ist, fehlt er dem unteren Teil derselben, und dabei kann man beobachten, wie der braune Waldboden auf diesem Niveau für den Ortstein eintritt. Noch tiefer finden wir einen Auwaldboden, der in der Beschreibung des Profils Rünjes/Flaar erwähnt ist.

Über dem 4 bis 5 Meter hohen Heidfeldniveau des Sudfeldes erheben sich eine Reihe Dünen, von denen die höchste 8,3 Meter mißt und ebenfalls wie am Aschendorfer Draiberg ein Kreuz trägt. Ein Zeichen, daß die Kirche diesen alten, heidnischen Stellen größere Bedeutung beimäß.

Im Gegensatz zum Aschendorfer Draiberg, der heute noch freie Heide trägt, wurde das Gelände am Sudfelde zu Anfang des vorigen Jahrhunderts mit Kiefern aufgeforstet. Wie die Bodenuntersuchungen am Sudfelde dargetan haben, begannen die Sandverwehungen und Dünenbildungen dort erst seit dem Ende des Dreißigjährigen Krieges.

Eine Folge desselben war bekanntlich die Zunahme der Schaftrift, die hier gemeinsam mit brachliegenden Aekern der Anlaß zu den Sandvermehrungen wurde. Um diese zu „dämpfen“, geschah dann seit dem Ende des 18. Jahrhunderts die Kiefernaufforstung im gesamten Emslande. Das Sudfelde trägt heute hochstämmigen, auf den Dünen gut wachsenden Kiefernwald mit einer Begleitvegetation von Brombeeren und Dornfarn (*Aspidium spinulosum*) an den Hängen und in den Senken, während die Ruppen einen *Aira-flexuosa*-Rasen zeigen. Außerdem sind noch Reste des Heide-Eichenwaldes (*Aira-Polypodium*-Typ) und des Tristrasens vorhanden, dessen vornehmste Mitglieder *Weingaertneria canescens*, *Carex arenaria*, *Dianthus deltoides*, *Sedum reflexum* und *S. boloniense* sind. Mitten in dem Dünenfelde ist ein *Myrica-gale*-Gebüsch vorhanden, das wir ferner noch an den Terrassenhängen wiederfinden, hier bereichert durch *Osmunda regalis*, *Peucedanum palustre* und *Spiraea ulmaria*. Am östlichen Steilrande ist ein dichtes und breites Dornendickicht entwickelt, in dem besonders Weißdorn und Schwarzdorn vorkommen. Jenseits dieses Verhaues erstreckt sich die an dieser Stelle nur vier Kilometer breite Emsniederung bis zu dem Orte Aschendorf am östlichen Rande derselben.

In den gelben und rötlichen Sanden, die das Liegende des Profils Sudfelde bilden, treffen wir Frostspalten und brodelähnliche Strukturen an, die als Frostbodenerscheinungen der Würm-II-Eiszeit gewertet werden können. An Fossilien fand ich in diesen Schichten nur Reste von Gräsern und Moos (*Racomitrium*) neben vereinzelt Compositen, also Steppenelemente. In 120 Zentimeter Tiefe wurden die ersten *Empetrum*-Tetraden, bald darauf auch *Calluna* und *Succisa pratensis* nebst den Pollen von *Pinus* und *Betula* beobachtet., die sämtlich der spätglazialen Vegetation angehören. Doch war die Bodendecke nicht dicht genug, um eine stabile Bodenbildung zu ermöglichen. Diese begann erst im Boreal zu Beginn des zweiten Haselanstieges. *Empetrum nigrum*, die nordische Krähenbeere, ist noch kräftig in der Heide vertreten, während andererseits ihr Gegenspieler, die Glockenheide, noch fehlt. Aber schon in der dritten Schicht (bei 115 Zentimeter) hat sich das Bild grundlegend geändert, insofern, als *Empetrum* fast verschwunden ist und *Erica tetralix* sich ausgebreitet hat. Dieses Heidebild ändert sich in den nächsten Jahrtausenden nur noch dadurch, daß zu der Heide vorübergehend verschiedene Stauden und Gräser treten. Infolgedessen ist der Boden an dieser Stelle über 7000 Jahre stabil geblieben, und wir sind in der Lage, die Klima- und Kulturentwicklung am Sudfelde innerhalb der Bodenschichten zu analysieren.

Wie an allen übrigen Orten mit denselben stabilen Bodenverhältnissen, beträgt auch am

Sudfelde die Sedimentmächtigkeit zwischen dem mittelsteinzeitlichen und bronzezeitlichen Haselgipfel **genau 18 Zentimeter!** Das ist das untrügliche Kennzeichen der allmählichen Bodenaufhöhung durch den in unserem Regenklima niedergebrachten, äolischen Staub.

Daß diese Bodenaufhöhung ohne Störungen (Ab- und Austragungen) vor sich ging, ist der bodenkonservierenden Kraft der Heide zu verdanken. Erst als der Mensch landschaftsumgestaltend in diesen Prozeß eingriff, fand die gleichmäßige Bodenaufhöhung ihr Ende, nicht aber die Heide, die in nie versiegender Kraft gestörte und selbst ehemalige Kulturböden neu besiedeln kann.

In den durch die Heide aufgebauten Böden besitzen wir infolgedessen Schichtenfolgen mit gleichmäßigen Sedimentintervallen, die in ihrer Art einzigartig sind und für die Forschung von unschätzbarem Werte sind. Was von den Heideprofilen gilt, kann nicht von den Mooren gesagt werden. Diese sind bekanntlich ungleichmäßig schnell gewachsen und unterliegen noch dazu gegenwärtig vielfach der Abtragung, was exakte Zeitbestimmungen innerhalb derselben häufig erschwert oder gar unmöglich macht. Und dazu kommt noch ein zweites! Die Heideprofile sind infolge ihrer gleichmäßigen Sedimentierung (ein Zentimeter = 250 Jahre!) unmittelbar miteinander vergleichbar!

Auch die Kulturen der Vergangenheit spiegeln sich in diesen Böden in den großen Zügen wieder, und das Vorkommen zweier Kulturen am Sudfelde war der Grund, ein vollständiges Bodenprofil aus dieser Landschaft hier zu besprechen.

Die in den Pollenspektren sich widerspiegelnden Vegetationsverhältnisse am Sudfelde können in mehr als einer Hinsicht als für das Emsgebiet typisch angesehen werden. Das ist in erster Linie die absolute Vorherrschaft der Heide, die durchschnittlich Werte zwischen 100 und 200 % hervorbringt. Wir erfuhren schon, daß es sich um eine Erica-reiche Calluna-Heide handelte. Die jeweilige Zunahme des Erica-Anteils geht auch an dieser Stelle mit Anstiegen der Hasel parallel, ein Zeichen, daß es sich bei beiden Erscheinungen um dieselbe Ursache, nämlich einer vorübergehenden Verstärkung des milden und feuchten Klimas, handelte. Einige dieser Schwankungen treten besonders dadurch hervor, daß ihnen Zeiten größerer klimatischer Depressionen vorhergingen und auch folgten, und infolgedessen treten die Haselschwankungen in diesen Zeiten besonders kraft hervor. Das gilt in den Heidebodenprofilen für den mittelsteinzeitlichen Haselgipfel um 5800, dann für den bronzezeitlichen um 1200 und schließlich für den mittelalterlichen Haselgipfel um 1100 n. d. Ztw. Sämtliche drei Festpunkte sind in dem Profil Sudfelde vorhanden. Ferner noch einige weitere! Das sind besonders der letzte Lindengipfel um 3000 mit einer gleichaltrigen Eschenzone, ferner die Buchenrückgänge zur Römerzeit und im frühen Mittelalter, nebst dem Buchenanstieg um 500 n. d. Ztw.

Die Erlenkurve zeigt drei auffällige, plötzliche Anstiege, die mit dem jeweiligen Beginn einer Überflutungs- (oder Senkungs-) Periode der Küste zusammenfallen. Die Ursache dieser Erscheinung ist in der Küstennähe und tiefen Lage an dem Hauptfluter des Gebietes zu suchen. In der Wasserführung des Stromes mußten sich Änderungen des Wasserstandes an den Küsten unmittelbar bemerkbar machen. Dabei transgredierte die Erlenkurve in Form zentrifugaler Versumpfun- gen seitlich landeinwärts über trockene Böden, so daß das Areal der Erlenkurve jedesmal bei einsetzender Überflutung sprunghaft größer wurde, ein Vorgang, der sich in vielen Profilen der Unterems wider- spiegelt. Übrigens zeigten sich diese Vernässungen infolge der Grund- wasseranstiege an den Küsten und auch Strecken landeinwärts als „Entwicklungsumkehr“, d. h. es entstanden über nährstoffarmen Böden dort nährstoffreiche! Auch diese Umkehr der Verhältnisse kann in den Kurvenänderungen der Bäume an den Küsten verfolgt werden. Und zwar sind es die schon weiter oben erwähnten Auwald- typen, die diesen Vorgang anzeigen. Ulmen, Eichen und Eschen nehmen bei einsetzender Überflutung plötzlich zu, besonders dort, wo Klei ab- gelagert wurde. Bald sind es Eichenauwälder, dann Ulmen-Eschen- oder Eschen-Erlenkurven, die plötzlich an Stelle der ausgebreiteten Calluna- und Gehölzheiden die Vegetation ausmachen. Wir müssen uns also vorstellen, daß an den Rändern der großen Küstenwattflächen eine mannigfache und reiche Vegetation sich breit machte und die älteren heideartigen Gesellschaften dieser Landstriche verdrängte.

Diese Verbesserung der Lebensverhältnisse mit einsetzender Überflutung, die mindestens dreimal im Laufe der nachweislichen Kulturentwicklung im größeren Maßstabe die Küstengebiete betraf, wird aller Wahrscheinlichkeit nach den größten Einfluß auf die Kulturentwicklung gehabt haben. Leider ist uns nur der letzte Abschnitt der Kulturentwicklung der Nordseegermanen einigermaßen durch die Warfenuntersuchungen bekanntgeworden. In diesen Warfen tritt uns schon eine zahlreiche Bevölkerung mit einem reichhaltigem Kulturinventar entgegen, so daß man unwillkürlich nach der Herkunft derselben fragt. Die Urgeschichtsforschung ist leider nicht in der Lage, jene älteren Entwicklungsgänge zu verfolgen, da diese in tieferen Schichten ruhen müssen. Deshalb kommen der Bodenforschung auch für diese Zwecke neue Aufgaben zu. Die bisherigen, stichweise durchgeführten Unter- suchungen der unter den Nordseemarschen begrabenen Moore, Wälder und Heiden haben bereits wichtige Hinweise auf das Vorhandensein vorgeschichtlicher Kulturen im südlichen Nordseegebiet während der gesamten Nachweiszeit ergeben. Wichtig ist das frühe Auftreten von Ackerbau (Getreidezonen) in diesen Landstrichen, die die oben ausgeführten Überlegungen zu bestätigen scheinen. Die weit ins Land reichende „Nitrattransgression“, die mit der zweiten Senkungsperiode Schüttes zeitlich zusammenfällt, hat anscheinend im gesamten Küstenraume besonders stark verbreitete Ackerbaukulturen hervorgerufen, die zu den ältesten, uns bekannten der Welt ge- hören und uns neue Einblicke in dieses nordische Zentralgebiet tun lassen.

Wie schon erwähnt wurde, sind die Zeiten beginnender Überflutung vielfach durch Ulmenwälder gekennzeichnet, und die ersten derartigen Wälder begegnen uns schon zu Beginn der Nachweiszeit. Die in Gang

gebrachten Untersuchungen an der südlichen Nordseeküste brachten weitere Beispiele für ähnliche Entwicklungsstadien. Sämtliche untersuchten Moorprofile aus diesen Gebieten brachten Beweise für das Vorhandensein und die Verbreitung jener Ulmenwälder während der Initialphasen der Senkungs- (Überflutungs-) Perioden. Selbst an den Stellen, wo die frühatlantischen Lindenwälder die Pollenspektren der frühen Zeiten der Kacheiszeit wesentlich zu beeinflussen vermochten, geht den Lindenzonen noch eine Ulmenzone voraus. Das liegt daran, daß jene Ulmenwälder sich etwas früher entwickelten als die Lindenwälder, die die höheren Landstriche seit 5500 besiedelten, während Ulmenauwaldbestände in den Niederungen schon seit 6200 v. d. Ztw. in der Entstehung begriffen waren. Am Hoefsteeneen ist ein kräftiger Ulmenvorstoß mit 6100 bis 6000 datiert worden, im Rheder Feld dauerte dieser ebenso wie am Jadebusen und am Dollart von 6100 bis 5700. Die niedrige Ulmenzone am Grunde der Profile vom Sudfelde ist der Ausdruck dieser Vernässungsstadien mit Ulmen! Gleichzeitig breiten sich die Erlen aus. Auch die Birkenzone in 113 Zentimeter Tiefe ist auf Bruchwälder (*Betula pubescens*!) zurückzuführen. Erst in 110 Zentimeter Tiefe kommt die Linde infolge kleiner Lindenwaldbestände in unmittelbarer Nähe der Profilentnahmestelle im Diagramm zur Dominanz. Die Eichenkurve bleibt in ungefähr gleicher Höhenlage, während Erlen, Birken und Kiefern abgedrückt werden. Während der Lindewaldzone breitet in der Heide sich der Teufelsabbiß (*Succisa pratensis*) vorübergehend aus, um darauf Kriechweiden (*Salix repens*) Platz zu machen. Beide Pflanzen zeigen in der Heide zeitweise Vernässungen, andererseits auch Bodenbewegungen an. Letztere müssen als Folge der mittelsteinzeitlichen Besiedlung des Sudfeldes angesehen werden. Wie schon erwähnt wurde, umfassen die mikrolithenreichen Schichten ungefähr die Zeit von 6000 bis 4000.

Dieselbe Zeitspanne umfaßt die Aschenkulturschicht innerhalb unseres Profils. Gleich zu Anfang dieser Kulturzone beobachten wir schon die Schafgarbe (*Achillea millefolium*), was den Verdacht nahelegt, daß diese alte Heilpflanze schon damals apophytisch auftrat, das heißt, von den Mittelsteinzeitleuten mitgeschleppt wurde. Erst nach dem Haselsturz um 5500 begann der erste Ackerbau am Sudfelde mit Gerste. Zugleich ist die Flugaschebeimengung am stärksten. Die Gerstenkultur dauert, sich allmählich verringernd, bis um 4000, also bis zu der Zeit, aus der die jüngsten mesolithischen Artefakte am Sudfelde stammen, an. Ein Beweis, daß die Artefakte und die Getreidezone einer Kultur angehören.

Die Frage nach den Ursachen des Erlöschens dieser Kultur ist ziemlich leicht zu beantworten. Sehen wir uns die mittelsteinzeitlichen Kulturzonen im Norden Rhedes (Hoefsteeneen) an, so fällt uns dieselbe zeitliche Umgrenzung auf. Allerdings setzte die älteste Gerstenzone dort schon um 5800, also 300 Jahre eher ein. Sie dauerte bis

um 5600. Die zweite mittelsteinzeitliche Gerstenzone währte etwas länger, von 4600 bis 4200. Trittpflanzen und *Taraxacum* begleiteten dort die Kultur, die in den Moorschichten genauer als in den Bleichsandsschichten analysiert werden konnte. Die Übereinstimmung ist trotzdem sehr gut und beweist außer der Zuverlässigkeit der beiden Methoden in erster Linie die Zugehörigkeit jener Kulturzonen zu derselben Kultur wie am Sudfelde. Dagegen besagt es gar nichts, daß an dem Hooftenveen bisher keine Artefakte gefunden sind. Auch die Sudfelder Funde wären ohne Anlage der Sandgruben unbekannt geblieben, und im weitesten Umkreise sind überall in der Gemarkung Rhede in Sandstrichen und -gruben dieselben Funde gemacht worden. Bei der Besprechung des Profils Hooftenveen wurde bereits darauf hingewiesen, daß jene älteren Kulturen nicht stabil waren, wahrscheinlich eine Folge der Brandnutzungen der Heideböden, die infolgedessen bald erschöpft waren. Wir müssen aber immer wieder bedenken, daß die vorgeschichtlich-typologischen Methoden uns nur über das Kulturinventar jener Zeiten informieren können, das wahrscheinlich wie noch heute der Mode unterlag. Das Aufhören bestimmter Geräteformen braucht also keineswegs das Ende der Träger jener Kulturen bedeuten. Dazu kommt noch, daß alle anderen als die Silex-Artefakte im Sande restlos vergangen sind. Wenn in der nächstjüngeren Kulturzone (der Jungsteinzeit) uns zunächst wieder Gerstekulturen entgegenreten, so liegt zum mindesten der Verdacht nahe, an irgendeine Fortsetzung jener älteren Kultur, sei es auch nur in der Form weniger anständig gebliebener Träger derselben. Wenn gleichzeitig neue Geräteformen und Wauten auftauchen, so ist das ein wichtiger Hinweis auf das Einsetzen einer neuen Entwicklung, bzw. das Auftauchen neuer Rassen. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhange das Auftreten einer neuen Getreideart, in diesem Falle des Einkorns (*Triticum monococcum*), das anscheinend nun die Gerste aus ihrer Vorrherrschaft allmählich verdrängte. (Siehe die betr. Kurven in den Schichten von 105 bis 101 Zentimeter des Profils Sudfelde!) Wie weit die jungsteinzeitlichen Flußkulturen mit den Großsteingräbern der Geestrüben zusammenhängen, wissen wir heute noch nicht. Steingräber fehlen den Flußtalgebieten bekanntlich völlig!

Das Lindenwaldstadium am Sudfelde ist von längerer Dauer als in der Umgebung gewesen. Erst seit 3000 v. d. Ztrv. beginnt die Lindenkurve schnell zurückzugehen, und zwar infolge eines kräftigen Erlenanstieges. Diese neue Vernässung ist die Folge des Beginnes der dritten Überflutungsperiode. Kurze Zeit spielen Eschenbestände eine wichtige Rolle. Ihr Auftreten beweist, daß auch diese Überflutung nicht katastrophal, sondern nur allmählich einsetzte.

Die schon vor 3000 einsetzende Eschenzone leitete sowohl am Sudfelde wie am Hooftenveen um 3000 in eine Erlenausbreitung über. Dieser Erlenanstieg wird an beiden Orten durch eine Rückschwankung des Baumes von 2700 bis 2500 unterbrochen. Dieselbe Unterbrechung wurde auch in den Mooren rechts der Ems festgestellt, so daß wir nicht fehlgehen, sie auf eine vorübergehende Unterbrechung des Grundwasseranstieges, also des Überflutungsvorganges, zurückzuführen. Erst um 2300 steigt die Erlenkurve erneut an und behält dann während der Bronzezeit ihre relativ hohe Lage bei.

Die zuerst in dem weiter nördlich zur Küste gelegenen Profil bei Walle entdeckten mehrfachen Versumpfungswellen der dritten Überflutungsperiode machten sich also weit landeinwärts bemerkbar. Erst

die zweite Versumpfungswelle brachte bei Walle den Scheuchzeria-Rolk zum Vorschein und in dem tief gelegenen Renndorfer Moore, vier Kilometer nordöstlich des Sudfeldes, Toneinschwemmungen innerhalb der Torfbildungen hervor. Gleichzeitig entstehen dort und am Hoeftenveen erneut Eschen-Ulmenauwälder, die beweisen, daß erst um diese Zeit (2400 bis 2200) der Grundwasseranstieg sich allgemein bemerkbar machte.

Ein unmittelbares Zeugnis dieser Vorgänge brachte die Untersuchung des begrabenen Bodens bei Wilhelmshaven, wo die doppelte Welle der Nordseetransgression in der Überschlückung sich dokumentierte. Im direktem Zusammenhange damit ging dort eine wiederholte Entstehung von Ulmen-Eschenbrüchern vor sich. Erst während der zweiten Flutwelle konnte das Schilfwatt die alte Heideinsel bedecken.

Unmittelbar nach 3000 beobachten wir im Diagramm des Profils Sudfelde die ersten Pollen von Buchen und Hainbuchen, und seit 2300 beginnt der erstere regelmässiger aufzutreten. Unterdessen ist die Vinde um 2000 ganz erloschen. Der Lokalbestand ist also an dieser Stelle der Versumpfung zum Opfer gefallen.

Auch die Heidebegleitvegetation hat sich unterdessen geändert, insofern als Gräser und Farne jetzt auftreten. Zweimal sind auch Torfmoose vorhanden.

Die Untersuchungen der Torfmooszonen in den emsländischen Heideprofilen hat die interessante Feststellung ergeben, daß diese Zonen auf die Zeiten der Vernässungszonen der Hochmoore beschränkt sind. In den Calluna- und Calluna-Erica-Heiden haben die Perioden der Niederschlagsanstiege die spontane Entstehung von Sphagnum-Polstern zur Folge gehabt. Es handelt sich nach den Sporen um Sphagnum acutifolium- und Sph. compactum-Polster, die noch gegenwärtig in den emsländischen Heiden in feuchten Jahren auftreten. Eine Humus- oder Torfbildung leiteten diese Moospolster nur dann ein, wenn sie sich auf die Dauer in der Heide halten konnten, was in der Regel nicht der Fall ist.

Im Profil Sudfelde ist das erste Torfmoosvorkommen auf die Zeit um 5000, also auf den Beginn der Succisa-Zone beschränkt. Erst 2000 Jahre später, zu Beginn der sechsten Vernässungszone, sind zum ersten Male Torfmoose länger in der Heide vorhanden. Das zweite Sphagnum-Vorkommen ist auf die vierte Vernässungszone der Hochmoore beschränkt, und die dritte kräftigste Torfmooszone beginnt mit der zweiten Vernässungszone und hält bis zum Mittelalter an. Jetzt ist auch Sphagnum cuspidatum unter den Sporen nachweisbar.

Auch das Verhalten von Myrica gale, dem Sagelgebüsch, ist als gesetzmässig zu bezeichnen (siehe das Profil Rünjes/Isaar!), und zwar fällt das erste Auftreten dieses Gebüsches am Sudfelde auf die Zeit um 3000. In der Bronzezeit ist der Sagelstrauch dann etwas häufiger vorhanden, doch erst kurz vor der Zeitenwende beginnt er seine ununterbrochene Ausbreitung, wobei der maximale Stand der Ausbreitung ebenfalls wie in den Mooren der Umgebung auf die Mitte

des ersten nachchristlichen Jahrtausends fällt. 20 Meter nördlich der Profilentnahmestelle hat der Sagelstrauch noch gegenwärtig in einer flachen Mulde einen geschlossenen Bestand.

In die Zeit der oberen Kulturzone fällt das erste Vorkommen von *Abies* und *Ilex*, sowie die erste Buchenausbreitung! Diese eisenzeitliche Kulturschicht umfaßt nur vier Zentimeter Bodenschichten im Gegensatz zu der acht Zentimeter mächtigen mittelsteinzeitlichen, unteren Kulturschicht. Sie umfaßt ungefähr die Zeit von 750 bis 0.

Auch diese Kulturschicht kann in den Sudfelder Profilen und an den Grubenwänden durchlaufend beobachtet werden. Wie die Untersuchung einer Grube mit einer Urnenbestattung ergab, mündeten die Leichenfeuer dieser Bestattungen in der schwarzen Kulturschicht ein. Nach den Untersuchungen an der Bechte handelt es sich bei diesen früheisenzeitlichen Kulturen um eine starke Vermehrung des Ackerbaus, also um eine Volkszunahme. Am Sudfelde sind zwei Urnenfriedhöfe vorhanden gewesen, die leider im Jahre 1931 zerstört wurden, so daß nur ein kleiner Teil des Inventars gerettet werden konnte. Bei der Gelegenheit stellte sich heraus, daß schon jahrelang von den Schäfern Urnen ausgebuddelt waren. Das Volk brachte diese Urnen mit den Zwergen der Emslandsagen (die Aulken!) in Verbindung und nannte die Töpfe deshalb „Aulkentöpfe“. Die Urnen des Sudfeldes gehören zwei verschiedenen Zeitstufen an, die wir ungefähr mit 800 bis 400 und mit 400 bis 0 datieren können. Der Hauptanstieg der Kulturkurve des Einkorns (*Triticum monococcum*) fällt in die zweite Zeitstufe, so daß wir damit rechnen müssen, daß die eisenzeitliche Kultur des Sudfeldes die sog. „Kreisgrabenkultur“ mit umfaßt. Schafgarbe und Buchenweizen (*Fagopyrum tataricum*) traten gleich zu Anfang der Kulturschicht auf, ferner ist auch die Schlehe (*Prunus spinosa*) in der ganzen Kulturschicht nachweisbar. Ein fünfter Kulturpollen konnte leider noch nicht bestimmt werden. Die Zahl der Kulturbegleiter hat also gegenüber der Mittelsteinzeit zugenommen. Eine frühgermanische Völkerwelle machte sich in diesen Jahrhunderten in vielen Teilen Norddeutschlands bemerkbar. Im Schweger Moore wurde gleichzeitig die große Moorbrücke angelegt.

5. Mittelsteinzeitliche Kulturen an der Unterems

Die erste Entdeckung mittelsteinzeitlichen Ackerbaues in Norddeutschland geschah im Herbst 1937 anlässlich der Untersuchung eines Moorprofiles aus dem Hoestenveen bei Rhede an der Ems. Seit dieser Zeit sind eine ganze Reihe neuer Fundplätze dazu gekommen, so daß wir heute schon in der Lage sind, eine Übersicht der mittelsteinzeitlichen Kulturentwicklung für das Unteremsgebiet zu geben.

Die letzten Jahre haben einen Fortschritt in der Erkenntnis gebracht, daß nicht die Jungsteinzeit, wie man erst annahm, die „entscheidende Periode der Erfindung des Ackerbaues“ war, sondern derselbe bereits in der Mittelsteinzeit bekannt sein mußte. Die ersten Funde von mittelsteinzeitlichem Gerstenanbau machten dänische Forscher in Küchenabfallshäufen der Rjökkenmüddingerzeit. In ähnlich früher Zeit wurde durch Weber ein Getreidefund bei Bremen vor annähernd 50 Jahren gemacht, doch bedurfte es einer neuen Forschung, die endgültige Gewißheit über den mittelsteinzeitlichen Ackerbau zu gewinnen.

Am Sudfelde, wo kurz nach der Untersuchung des Hoestenveens ebenfalls mittelsteinzeitlicher Getreidebau entdeckt wurde, gelang es, die Fundschichten einer Siedlung mit Kleingerätetechnik der Feuersteine mit den Ackerbauschichten in Verbindung zu setzen, und es zeigt sich, daß die Kulturschichten der Zeit von 6000 bis 4000 v. d. Jtm. angehören, also einen relativ langen Zeitraum umfassen.

Im Hoestenveen sind zwei mittelsteinzeitliche Kulturschichten innerhalb dieses Zeitraumes entwickelt, außer älteren, die der ausgehenden Späteiszeit und dem Finiglazial angehören. Wir können also annehmen, daß die aufgefundenen Geräte sich über einen längeren Zeitraum erstrecken, und die Fundschichten mit übereinander gelagerten Feuerstellen am Sudfelde bestätigen diese Vermutung.

Die untere Schicht mit Feuerstellen am Sudfelde gehört nach der Untersuchung „Sudfelde-West“ der Zeit von 5500 bis 5000 an und schließt sich damit an die noch ältere Kulturschicht im Hoestenveen aus der Zeit von 5900 bis 5500 unmittelbar an. Die Siedler hatten um 5500 die tiefer gelegenen Niederungstrecken räumen müssen, da die Überslutungen ihre Siedlungsplätze und Acker unter Wasser setzten. Infolgedessen zogen die Menschen auf die höheren Tangen der Landschaft und errichteten hier ihre Hütten, von denen eine durch eine viereckige Grube von 1 m Breite im Querschnitt bei der Sandgewinnung am Sudfelde vorübergehend zugate trat. Die meisten Funde des Sudfeldes gehören dieser älteren, mittelsteinzeitlichen Kultur an. In ihnen wiegen Spitzen feinsten Anfertigung für Harpunen vor, ein Zeichen, daß der Fischfang eine lohnende Beschäftigung war. Ackerbau fehlte dieser Stufe am Sudfelde.

Er begann erst um 5000 (nach der Untersuchung des Profiles „Sudfelde, P. 3“) und ging nach anfänglichem Anstieg (auf 8%) bald wieder zurück. In dem Profile

„Sudfelde-Ost“ ist diese jüngere Kulturzone mit Ackerbau auf die Zeit von 4700 bis 4000, ebenfalls mit fallenden Werten, beschränkt. Aus dieser Untersuchung geht aber ferner auch hervor, daß die ältere Kulturzone einen größeren Teil des Geländes mit Beschlag belegt hatte als die jüngere. Infolgedessen hielt es schwer, vom Sudfelde einen ungestörten Boden zu finden, der die gesamte Entwicklung (in gedrängter Form) widerpiegelte, und das gelang erst nach mehreren Fehlschlägen ungefähr auf der Mitte des Sandrückens (Entnahmestelle P. 3).

Auch die jungsteinzeitliche Kulturentwicklung begann nach Ausweis der Untersuchungen am Sudfelde mit einer Gerstenzone (um 3500), woraus wir auf **Bevölkerungsreste der Mittelsteinzeit** schließen können. Die mittelsteinzeitlichen Kulturen am Sudfelde standen unter dem Zeichen der Vorherrschaft der Linden, die während dieser Zeit ihre üppigste Entfaltung zeigten. Keine Calluna-Heiden fehlten während der Siedlungsperioden der Mittelsteinzeit vom Sudfelde. Die Nähe der Gehölze zeigte sich in den niedrigeren Heidewerten als sie in den übrigen emsländischen Heiden um diese Zeit festgestellt wurden. Dafür waren in der Heide Stauden (*Succisa pratensis*), Jarne, Gräser (darunter *Festuca ovina* und *Weingartneria canescens*) und Weiden (*Salix repens*) mehr oder minder häufig.

Die obere Kulturzone des Sudfeldes zeigt eine gute Übereinstimmung mit der oberen Getreidezone aus dem Hoefsteneven, besonders, was die Zeitlage antrifft. Sie reichte dort als asche-reiche Schichtung von 4700 bis 3900, und die angetroffene Getreidezone umfaßt die Zeit von 4500 bis 4300, also nur 200 Jahre. Die Erschöpfung der Böden infolge des wiederholten Brennens wird die Ursache dieser kurzlebigen Ackerkultur gewesen sein.

Die ältere Kultur aus dem Hoefsteneven ist in dem Gebiete der Unterems stärker verbreitet als die jüngere. Sie wurde außerdem angetroffen bei Bokel (Am Langen Ramp), am Papenburger Untenende (Am der Kirchtange), bei Boen (im Kreise Weener), bei Emden, bei Friedeburg (im Hilgenmoor), bei Steensfelde und bei Mahndorf an der Weser. Diese ältere Mittelsteinzeitkultur war auf die Ufer der Seen oder Flüsse beschränkt, und hatte sich seit dem Beginne der finiglazialen Terrassenbildung (von 7000 bis 6000) bilden können. Sie ist, wie die Untersuchung bei Emden aus Licht brachte, auch in den untergegangenen Landstrichen an der Nordseeküste außerordentlich verbreitet gewesen. Dort dürfte die größte Menge der Bevölkerung gewohnt haben, die mit dem Beginne der ersten nacheiszeitlichen Übersflutungsperiode ihre Wohnsitze allmählich einbüßte und infolgedessen zur Auswanderung gezwungen wurde. Dasselbe Schicksal ereilte auch die Siedler in den weiten Niederungen der Ems und deren Nebenflüsse, soweit sich der Einfluß der Nordseetransgression bemerkbar machte. Das war nach den Untersuchungen an der Dever bis in der Gegend bei Papenburg der Fall.

Die Bewohner der zuerst getroffenen und niedrigsten Landesteile wanderten zuerst aus. Wir trafen sie schon am Sudfelde bei Rhede um 5500 auf den geschützten Sandtangen wieder.

Bei Emden dauerte die mittelsteinzeitliche Kultur von 6000 bis 5700, bei Papenburg von 6100 bis 5600, bei Steenfelde von 6000 bis 5400 und bei Bokel von 6200 bis 5450. Nur an den höheren Geländeteilen, die vor den Überflutungen geschützt waren, hielt die Kultur länger an, so im Hilgenmoore bei Friedeberg von 6200 bis 4900, bei Boen von 6100 bis 4800. An allen untersuchten Plätzen in den Niederungen wurden neben dem Anbau der Gerste auch Buchweizenbrandkultur betrieben, und zwar leitete in der Regel eine Buchweizenzone den Gerstenanbau ein. Häufig, wie im Hilgenmoore, bei Berßen und bei Bokel traten zwei Zonen mit Gerstenanbau auf, die durch eine Buchweizenzone miteinander verbunden waren. Ein Zeichen, daß der Anbau der anspruchsvollen Getreideart nicht immer möglich war. Außerdem war bei Papenburg, Friedeberg und bei Berßen das Ende der mittelsteinzeitlichen Kultur durch eine Buchweizenzone charakterisiert. Die Beteiligung des Buchweizens beweist nicht allein die Bedeutung des Brennens, welche die einfachste Methode der Rodung war, sondern auch gleichzeitig eine Rolle für die Düngung der Wäden spielte. Eine außerordentlich wichtige Ergänzung unserer Kenntnisse über die mittelsteinzeitlichen Moorkulturen des Emsgebietes bilden die Untersuchungen der mittelsteinzeitlichen Heiden und Dünen, von denen an dieser Stelle einige Untersuchungen im Gelände des Varenberges östlich des emsländischen Ortes Aschendorf ausgewertet werden sollen. Hier zeigt sich, zum Teil unter jüngeren Mooren begraben, eine untere Kulturschicht aus der Zeit von 5600 bis 5400, die also der älteren Dünenstufe vom Sudfelde zeitlich entspricht. Auch sie besitzt unmittelbaren Anschluß an die ältere Moorkulturstufe vom Papenburger Untenende, die nach der oben mitgeteilten Datierung (um 5600) infolge der überhand nehmenden Überflutungen aufgegeben werden mußte.

Außer dieser älteren Kulturschicht ist am Varenberge noch eine zweite jüngere Schicht der Mittelsteinzeitkultur vorhanden, die aber nicht derart weit verbreitet zu sein scheint wie die ältere Stufe. Sie wird weiter unten beschrieben.

Da aus der älteren Kulturstufe am Varenberge keine Getreidefunde gemacht sind, dürfte es sich um Aschestreuung aus Jagdfeuern handeln. An einer Stelle wurde ein Spitzgraben im Sandgrubenanschnitt entdeckt, der ebenfalls dieser Zeit angehört. Artefakte fehlen anscheinend, so daß sich unsere Vermutung zu bestätigen scheint, daß es sich bei der älteren Kulturschicht mit starker Aschebeimengung um die Reste von gelegentlichen Jagdfeuern am Berge handelt, welche die in der Umgebung wohnende Bevölkerung anlegten.

Die ersten Aschebeimengungen beginnen schon um 5800. Da Getreidefunde und Siedlungsplätze fehlen, wurde der Berg nur gelegentlich aufgesucht. Von 5600 bis 5400 nimmt der Aschengehalt des Heidebodeus unvermittelt zu, gleichzeitig sind

die Kulturbegleiter bis hierher vorgedrungen. Wir erinnern uns, daß in der nördlich vorgelagerten Niederung der Unterdever die Kulturzone des mittelsteinzeitlichen Ackerbaues zu derselben Zeit plötzlich erlosch. Die Fluten hatten in der Zeit von 5600 bis 5400 ihren Höchststand erreicht und ließen erst um 5000 allmählich nach.

Um 5400 bedeckten Fluglande die aschereichen Heideschichten, ein Zeichen der erhöhten Benutzung des Heerweges, der am Varenberge vorbei führt.

Dieser Weg ist die einzige Verbindung vom Norden zum Süden und umgekehrt auf dem östlichen Ufer der Ems während der steinzeitlichen Kulturperioden gewesen und diente auch noch während der Bronzezeit der Bevölkerung als Wanderweg. An ihm liegen nördlich des Varenberges mehrere, gegenwärtig noch in Resten erhaltene Hügelgräber, und dasselbe ist der Fall an seiner nördlichen Fortsetzung im Oberledinger Gebiet.

Die Folge der erhöhten Benutzung während der vorgeschichtlichen Wanderungen waren eine Zerstörung der Heidenarbe, so daß die liegenden Fluglande ein Spielball des Windes wurden und sich im Osten der Wege zu Dünen anhäuferten.

Diese älteste (erste) Dünenbildung währte nach der Untersuchung des Profiles „Varenberg-Süd“ von 5400 bis 5100, also zu der Zeit, als größere Bevölkerungsteile aus den Küstengebieten und den Niederungen der Küstenflüsse weichen mußten und nach Süden auswichen.

Seit 5600 war diese Wanderung schon im Gange, und sie erreichte um 5400 ihren Höhepunkt!

Die obere mittelsteinzeitliche Kulturschicht am Varenberge läßt sich auf die Zeit von 4700 bis 4200 datieren. Sie besitzt also Anschluß an eine zweite Gruppe von Mittelsteinzeitkulturen, für die die Schichten im Hilgenmoore charakteristisch sind.

Seit 5000 v. d. Ztw. war die untere Dünenbildung (mit einem *Carex-arenaria-Salix-repens*-Stadium) beendet, und die Heide hatte die Fluglande zurück erobert. In den neu gebildeten Heideschichten sind die Brandspuren und Aschebeimengungen im steigenden Maße seit 4900 (bis 4700) vorhanden und seit 4700 beginnt die neue (zweite) Dünenüberwehung. Sie fand um 4200 mit einem *Carex-arenaria-Hieracium-pilosella*-Stadium ihr Ende und brachte an der Entnahmestelle einen 33 Zentimeter mächtigen Flugsand zur Ablagerung.

Während dieser zweiten Kulturphase ist in dem Profil von der Ruppe des Varenberges Gerstenpollen in der Zeit von 5200 bis 4400 eingestreut.

Seit 5000 hatte sich in den Niederungen ein vorübergehendes Nachlassen der Überflutungen nachweisen lassen, doch waren sie schon 200 Jahre später (um 4800) wieder im Gange. Diese jüngere Überflutungswelle hielt in unerminderter Stärke bis 4600 an und brachte abermals größere Bevölkerungsteile zum Wandern. Infolgedessen begann am Varenberge zum zweiten Male die Auswehung der Heide-lande aus dem Wege, der am Berge vorüberführt.

Erst um 4500 machten sich in den Niederungen und Überschwemmungsgebieten der Nordsee erneute Verlandungsansätze bemerkbar, wie das die Untersuchung des Profiles Hatshausen zum ersten Male ergab. Um 5000 endete die Kulturschicht mit Gerste im Hilgenmoore, und um 4700 beginnt die obere Kulturschicht im Hoefteveen, die auf neu eintretende Bevölkerung zurückgeführt werden kann.

Die bei der Untersuchung des Profiles „Varenberg-Süd“ gewonnenen Zeitwerte der mittelsteinzeitlichen Heidebodenbildung und der ein-

geschobenen Störungen (=Dünen) decken sich also genau mit den Ergebnissen der Untersuchungen in den Niederungen und ergänzen die dort zeitweise fehlenden Kulturabschnitte der Mittelsteinzeit vollständig.

Um 4200 bis 4000 brachen die meisten mittelsteinzeitlichen Siedlungsplätze plötzlich ab.

Dieser Abbruch macht sich an den Siedlungsplätzen bei Aschendorf, Rhede, Steenfelde und am Broekjeteler Meere in zweierlei Weise bemerkbar. Erstens durch das Aufhören der Aschebeimengung in den Seideschichten und zweitens durch den Beginn einer Periode ungestörter Bodenaufhöhung oberhalb der Siedlungsschichten.

Wir haben es also in der Zeit von 4200 bis 4000 mit der Abwanderung des größten Teiles der Mittelsteinzeitbevölkerung aus ihren Wohnplätzen zu tun. Über die Richtung dieser Wanderung kann kein Zweifel sein. Es war das auftauchende Land an den Küsten, das die dort beheimatete Bevölkerung wieder anlockte, trotzdem sie viele Jahrhunderte aus ihrer alten Heimat entfernt gewesen waren. Um 4200 bis 4000 begann die Ablösung der ersten Überflutungsperiode an der Nordsee durch eine tausendjährige Landperiode.

Die spezielle Untersuchung der Küstenmoore ergab, daß die Überflutungen seit 4200 ihr Ende gefunden hatten, und seit 4000 machte sich in der Emdener Lagune die erste Verlandung bemerkbar. Infolgedessen wurde das Watt dort ausgefüllt, und die ersten Siedler betraten das neu gewonnene Land, das sie in früheren Jahrhunderten hatten verlassen müssen. Seit 3300 ist die Aschebeimengung in den Emders Schichten weiter angestiegen, bis es kurz vor 3000 zu einem geringen Ackerbau kam.

Die mittelsteinzeitliche Rückwanderung der emsländischen Dünenbevölkerung ist in dem Sagenut der heute lebenden Generation aufbewahrt geblieben, ein Zeichen, welch tiefen Eindruck auf die Reste der dagebliebenen jener Auszug machte. Die Sage berichtet von dem Auszug der „Zwerge“ jener Dünengebiete, in denen die Mittelsteinzeitleute wohnten. Bei Vorsum setzten die Zwerge über die Ems und zogen in ein „unkanntes Land“ nach Norden.

6. Feld und Flaar

(Überflutungsfolgen im Hinterlande der Ems)

In einem breiten Gürtel legen sich *Feld* und *Flaar* um die Alt-Rheder Esch-Siedlung. Das „Feld“ (niederfächsisches Bezeichnung für Heidel) erstreckt sich zwischen dem Nordesch und dem Rheder Moore in einer durchschnittlichen Breite von zwei Kilometer, schiebt aber mehrere Tangen (so die Rattentange und die Feldtange) weiter ins Moor hinein. Sämtliche Sandtangen des Moores sind von vorgeschichtlichen Siedlungen erfaßt worden, und diese sind auch unter den anstößenden Mooren angetroffen, wie das gelegentliche Funde der Torfstecher ergaben.

Leider sind bei dem Bergen dieser Funde in der Regel so viele Stellen „interessiert“, daß eine wissenschaftliche Untersuchung der Fundplätze nicht erfolgt, wie das leider vor kurzem bei einer steinzeitlichen Siedlung unter dem Oberlanger Moore wieder vorkam.

Von der mittleren Feldtange wurden mehrere Heidebodenprofile untersucht, von denen an dieser Stelle das Profil „Rheder Feld“ als vollständige Ablagerung aus der Neolithzeit bekanntgegeben werden soll. Die Heideböden auf der Tange besitzen Verzahnungen mit dem benachbarten Hochmoore, und zwar aus der Zeit, als das Hochmoor stärker zu wachsen begann (Jahrhunderte nach der Zeitenwende!), die direkte Folge des Beginns einer neuen Überflutungsperiode. In dem untersuchten Profile ist die Moorbildung mit der Zeit von 100 bis 900 n. d. Ztm. datiert.

Während des letzten Jahrhunderts dieser Moortransgression begann auf der Rattentange die Anlage einer spätsachsenzeitlichen Siedlung, die nach der betreffenden Ackerbauzone von 700 bis 1000 bestand. Die Urnen der Männer- und Frauenbestattungen (mit Beigaben) zeigen wenig charakteristische Formen und sind z. T. in Tuffenmanier verziert. Sie erinnern stark an bronzezeitliche und früheisenzeitliche Urnen. An Getreide wurde Gerste angebaut, so daß wir vermuten können, daß es sich um Volksteile handelt, die infolge des Landverlustes im Norden hierhin ausgewandert waren. Bekanntlich setzten an der Küste seit 700 stärkere Gluten ein.

Infolge der Besiedlung wurden an mehreren Stellen der Sand in den Feldwegen freigelegt und begann über die benachbarten Moorteile

zu wehen. So entstanden die „gebänderten“ Sande im Hangenden des Moores an der Entnahmestelle, die neben einem alten Wege liegt. Die dunklen Bänder setzen sich aus Heideasche und Humus zusammen. Sie bedecken das Moor in einer Mächtigkeit von 40 Zentimeter. Dann folgen hellere Flugsande mit Humuslinsen und darüber ein 32 Zentimeter starker rötlicher Flugsand, der aus den tieferen Schichten (Ortstein) des Weges aufgearbeitet ist. Seit 1850 wurde der Weg stärker benutzt. Um diese Zeit begann die intensive Kultivierung des Feldes, die noch gegenwärtig nicht vollständig abgeschlossen ist.

Außer der sachsenzeitlichen Gerstenkultur wurde viermal im Lauf der Entwicklung im Felde Getreide angebaut. Die erste Zone reicht von 1100 bis 1300. Von 1500 bis 1600 wurde Hafer kultiviert, und um 1700 Roggen. Nach dem Dreißigjährigen Kriege (wahrscheinlich schon während desselben) begann man das Moor zu brennen zum Zwecke des Buchweizenanbaues, der bis zur Gegenwart anhielt.

Er leitete die jüngste Kulturentwicklung mit Roggenanbau ein, ähnlich wie das der Fall war bei den mittelsteinzeitlichen Getreidezonen.

Die Calluna-Heide der beiden letzten Jahrtausende war zeitweise unter Wasser gesetzt, so besonders um 200, 700 und um 1200 n. d. Ztw., also zu Zeiten der Hochmoorausbreitung.

Seit 400 breitete sich auch das Ventgras in der Heide aus, das gegenwärtig außerordentlich häufig ist, was mit dem Heidebrennen zusammenhängt.

Der Anteil von *Erica tetralix* innerhalb der Calluna-Heide zeigt beachtliche Schwankungen, und im allgemeinen ist eine Zunahme der „Dopheide“ während der Zeiten kurzfristiger Klimabesserungen zu beobachten, so um 700, 1000, 1500, 1750 und um 1800. Noch deutlicher tritt uns dieses Verhalten der *Erica*-Heide während der älteren Perioden in Erscheinung. So ist der spätbronzezeitliche Haselgipfel mit einer Zunahme von *Erica tetralix* verbunden.

Unterhalb des Moores ist ein ungestörter Heideboden aus der Zeit von 4700 bis zur Zeitenwende zur Ablagerung gekommen, der seinerseits einen braunen Waldboden bedeckt, der in einem Lindenwald gebildet war, welcher nur knapp 900 Jahre an dieser Stelle existierte.

Er war, wie das die Untersuchung der liegenden Schichten zeigte, aus einer kleinstaudenreichen Calluna-Heide des ausgehenden Finiglazials entstanden. Diese merkwürdige Sukzession war die Folge des Fruchtbarwerdens des Heidebodens und hängt mit der ältesten Nordseekrängression zusammen, was der Anlaß war, diese Heidebodenuntersuchung in der Reihe der Küstenuntersuchungen zu behandeln.

Die Basis des Heidebodens wird durch einen gelblichen Flugsand gebildet, der an seiner Oberkante verhärtet ist, und den letzten Abschnitt der finiglazialen Heideentwicklung enthält.

Die Calluna-Heide befindet sich in mächtiger Ausbreitung. Sie erreichte zeitweise Werte über 100%. Von den Gliedern der finiglazialen Heide sind ferner die Krähenberge (*Empetrum nigrum*), Weidenarten (*Salix repens*) und Teufelsabbich (*Succisa pratensis*) vorhanden.

Die letztgenannte Art nimmt seit 6000 ab, zeigt aber seit 5800 eine Rückschwankung. Von den Bäumen herrschen noch Kiefern und Birken vor. Aber die Erle ist schon im Vormarsch begriffen, ein Zeichen der beginnenden umfangreichen Verjüngungen. Auch Linde und Ulme, etwas später die Eiche, sind mit niedrigen Werten vorhanden, und die Ulme bringt es kurz vor der Lindenausbreitung zu einem Gipfel (mit Hainbuche und Eiche), der der Ausdruck der Ulmenauwälder in den Niederungen ist.

Um 5600, also gleichzeitig mit dem Höchststande der Überflutung in den Emsniederungen begann der Lindenwald an dieser Stelle seinen plötzlichen Anstieg, und infolgedessen werden die übrigen Bäume in dem Diagramm unterrepräsentiert. Innerhalb eines Jahrhunderts löste sich die Calluna-Heide bis auf geringe Reste, die ein bescheidenes Dasein am Rande des Lindenwaldes fristeten, auf, und der Wald nahm seine Stelle ein. Dieser erreichte seine höchste Ausbreitung um 5500, und als die Überflutungen nachließen, war auch seine Zeit beendet. Während des Verfalles des Lindenwaldes machte sich ein Eschenstadium bemerkbar, und in den Linden kletterte der Esen empor.

Die Zeit der Überflutungswelle von 4800 bis 4500 ist hier also durch das Eschenstadium markiert, und von 4500 bis 4000, als die Fluten allgemein nachgelassen hatten, zerfiel auch der Lindenwald, und Heide bedeckte alsbald seinen Boden. Damit begann die Bleichsandenentstehung.

Das „frühe Lindenstadium“ des Rheder Feldes war also die direkte Folge des Grundwasseranstiegs infolge der ersten Überflutung, und die einzelnen Entwicklungsphasen dieses Waldes konnten mit den Flutwellen während der ersten Überflutungsperiode in Verbindung gesetzt werden.

Dieser Vorgang wurde von mir schon in einer Sonderveröffentlichung über die Heideböden als Fruchtbarmachung (Eutrophierung) beschrieben. Die rückläufige Entwicklung einer Auslaugung der so befruchteten Böden begann sofort mit dem Aufhören des Grundwasseranstiegs der Überflutung, und damit kam die Heide erneut zur Herrschaft.

Wie die Untersuchung von Einienprofilen zeigte, ist die Pollenstreuung der insektenblütigen Linden schon in kurzer Entfernung herabgesetzt. Im zwei Kilometer entfernten Flaarteile „Webers Weg“ treffen wir den frühatlantischen Lindengipfel nur noch mit 4% an!

Spätere Überflutungen haben in dem Feldgebiete keine derartigen, umwälzenden Veränderungen hervorgerufen, ein Beweis für die intensive Beeinflussung des Hinterlandes durch die Periode der ersten Überflutung.

Wir können erwarten, daß die großen Fluten während des sechsten Jahrtausends v. d. Ztw. in dem tief gelegenen Flaar südlich Rhedes zum Niederschlag gekommen sind. Das Emsufer jener Zeit verlief in der Höhe der mittleren Flaartangen und wurde erst in der Zeit von 4000 bis 3000 in die Höhe von Vorfum verlegt. Die Isolierung des Moorteiles „Doose“, in dem das Profil „Wevers Weg“ entnommen wurde, war kurz nach 6000 beendet, und in der Folge bildete sich hier durch Aufstau ein Flachwassersee, der über 1000 Jahre bestand. Während dieses Aufstaus entstanden an den Rändern des Flaars üppige Eichenauenwälder in derselben Zeit, als im Rheder Felde der Lindenwald aufwuchs. Der Verlandungsansatz um 5500 wurde durch die folgende Überflutungswelle zurückgedrängt, und erst um 5000, also mit dem Stillstande des Flutanstiegs, bildete sich über dem See ein farnreiches Erlenbruchmoor, das an dieser Stelle an 1000 Jahre bestehen blieb. Seit 3500, also zu derselben Zeit, als in dem Birkenmoore bei Wymeer der Wald sich lichtete, gewann auch im Flaar das Farnmoor die Oberhand. Gleichzeitig breitete sich der Eichenauwald auf den trocken gefallenem Strecken der jungsteinzeitlichen Terrasse aus, eine Entwicklung, die wir als Eichengipfel in unserem Profile mit 3000 v. d. Ztw. datieren können. Dieser Eichenauwald wurde auch in den liegenden Schichten des weiter östlich gelegenen Flaarteiles „Rünjes“ angetroffen.

Dem älteren Eschenstadium aus der Zeit von 5000 bis 4000 begegnen wir schon im Rheder Felde. Es ist bei Wymeer ebenfalls vorhanden, und dasselbe gilt für die jüngere Eschenausbreitung von 3000 bis 2500. Von 3000 bis 2300 trat in dem untersuchten Flaarteile eine Birkenausbreitung hervor, und in dem Birkenbruche bildete sich von 2800 bis 2600 ein offenes Gewässer mit einer Myriophyllum-Vegetation. Auch dieses Stadium, die Folge einer Flutwelle, gehört zu den regelmäßigen Erscheinungen in den Mooren der Unterems, und war bei Wschendorf erst um 2000 beendet.

Während der zweiten Überflutungsperiode lassen sich wiederholte Besiedlungen im Flaar nachweisen. Die älteste Siedlungsphase gehört der Jungsteinzeit an (3000 bis 2500). Die betreffenden Ackerbauzonen wurden an drei Stellen am Flaar festgestellt. Nach einigen Steinbeilfunden scheinen schmal- und spitznackige Beile vorzuherrschen zu haben.

Die zweite Kulturwelle erfaßte das Flaargebiet kurz nach 2000. Es handelt sich wahrscheinlich um Bevölkerungsteile, die vom Norden kamen. Auch in dieser Zeit wurde Einkorn angebaut, und die entsprechenden Getreidezonen sind am Wevers Weg von 1800 bis 1600, am Rünjes von 2000 bis 1200 entwickelt.

An den Küsten begann um 2400 eine neue Flutwelle, die große Teile des Landes unter Wasser setzte.

Während der letzten Landperiode (von 1200 bis 0) bildete sich im Flaar ein Übergangsmoor mit Ansätzen zur Hochmoorbildung. Für dieses Moorstadium ist ein großer Reichtum an Pflanzen charakteristisch, und es wurden aus den Proben folgende Arten bestimmt:

Myrica gale, *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Menyanthes trifoliata*, *Stellaria palustris*, *Epilobium palustre*, *Agrostis canina*, *Molinia coerulea*; ferner an Moosen:

Bryum Duvalii, *Eurhynchium spec.*, *Acrocladium cuspidatum*, *Calliargon stramineum*, *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum recurvum*, *Sph. squarrosum*, *Sph. fallax* und *Sph. inundatum*.

Gegen Ende der Landperiode gewann das Sagelgebüsch infolge der fortgesetzten Austrocknung die Oberhand, und wurde erst mit Beginn der letzten Überflutungsperiode und des damit verbundenen Rückstaues des oligotrophen Hochmoorwassers aus dem Hinterlande durch *Sphagnum-recurvum*-Rasen verdrängt. Diese neue Entwicklung setzte an der Untersuchungsstelle um 200 n. d. Ztw. ein. Seit dem späten Mittelalter baute sich über den *Sphagnum*-Rasen ein Moosmoor mit *Sphagnum cymbifolium*, *Sphagnum rubellum* und *Sphagnum medium* auf, dessen oberer Teil durch die Kultur unterdessen wieder vernichtet wurde.

Die nassen Mooskulte dieses Flaarteiles brachten ihm seinen Flurnamen „Doose“ (= feuchtes Moosmoor) ein.

Mit der Moosmoorbildung gleichzeitig setzte eine Kulturentwicklung mit Hafer, Roggen und Buchweizen vom Rande des Moores her ein, und die neuerliche Austrocknung des Moores hatte eine Wiederausbreitung des Sagelgebüsches zur Folge, der mehrere Wiesen und Weiden im Flaar bis zur Gegenwart besetzt hält.

750 Meter südwestlich der Profilentnahmestelle „Wevers Weg“ stoßen wir in dem tischebenen Flachmoor des Flaars auf den „Draiberg“ (Draibergtange). Der Name dieses Terrassenrestes (mit aufgesetzten Flugjanden aus der Neacheiszeit) deutet auf die kultische Bedeutung des Berges in der Vorzeit hin, so daß er ebenfalls einer Untersuchung unterzogen wurde. Dabei zeigt sich eine Kulturschicht in 30 Zentimeter Tiefe unter der Oberfläche des Berges und eine ältere Abtragungsfläche in 74 Zentimeter Tiefe. Auf dieser lagen Artefakte aus der Mittelsteinzeit, die die Anwesenheit der Menschen an dieser Stelle bis zur Zeit um 4000 beweisen. Der zwischen beiden Kulturschichten liegende Heideboden umfaßt 44 Zentimeter, und stellt eine Streckung der normalen Heidebodenaufhöhung um das Fünffache dar. Diese Streckung ist die Folge der wiederholten Benutzung des Berges in der Zwischenzeit, die von 4000 bis 2000 dauerte. Infolgedessen sind am Hange des Berges an mehreren Aufschlüssen Störungen vorhanden, die eine Abblasung des Heidebodens bis zu dem Ortstein hervorbrachten. Diese Störungen waren während der Mittelsteinzeit am größten, und an mehreren Plätzen war der Boden regelrecht durchtrampelt. Mit dem Abzug der Mittelsteinzeitleute um 4000 begann an der Entnahmestelle die Heidebodenbildung, die zunächst in einer Birkenkeide vor sich ging.

In der Heide waren Gräser und Tüpfelfarn regelmäßig vorhanden, und die schnelle Aufhöhung hatte zur Folge, daß Reste der Birken (Borke) erhalten blieben. Seit 3000 breitete sich eine grasreiche Heide ohne Birken auf dem Draiberg aus, die die Folge von Bränden an dieser Stelle sein dürfte. Als Initialstadium der birkenfreien Heide schob sich ein Flechtenstadium ein!

Um 2000 hörte die Heidebodenschichtung wieder auf, und der dunkelgraue Bleichsand wurde durch eine Ascheschicht bedeckt, die auf die Feuer am Berge zurückzuführen sind, die in der Bronzezeit (Kultus!) angelegt worden sind.

7. Die Königswiese „Künjes“ am Sudfelde

Die Untersuchung des Profils Sudfelde (Rhede/Ems) gab in großen Zügen eine Übersicht der Natur- und Kulturentwicklung an der Unterems. Die umliegenden Moore bieten nicht allein die Möglichkeit, diese Entwicklungsgänge nachzuprüfen, sondern in erster Linie dieselben für einzelne Entwicklungsabschnitte zu spezialisieren. Das Profil Künjes/Slaar wurde zu dem Zwecke der speziellen Erforschung des Kulturablaufes der letzten 4000 Jahre am südwestlichen Rande des Sudesches bei Rhede entnommen. Die Bohrung stand unter der Leitung von Herrn Dr. Benrath, während die Analysen ebenfalls durch den Verfasser durchgeführt wurden.

Aus dem Niederungsmoorgebiet des Rheder Slaar wurden bisher drei Profile untersucht. Das erste wurde auf einer Heideinsel im westlichen Teile des Moores entnommen. Diese Heideinsel führt den Namen „Draiberg“ (Profil Rheder Draiberg) und erhebt sich mit 6 Meter über N. N. als höchste Kuppe aus dem flachebenen Niederungsmoor, das nur 2 bis 2,5 Meter über dem Meeresspiegel liegt. Im Norden wird das 2 Kilometer breite und 4 Kilometer lange Moor von den Sandrücken des Rheder Feldes, des Rheder Wester- und Sudesches mit dem Sudfelde begrenzt, im Süden durch die „Borsumer Berge“, einem Dünen- und Heidegebiet in 4 bis 17 Meter Höhe. Der Untergrund des Slaars ist wellig, wie das die vorgenommenen Peilungen verrieten.

Am Künjes wurden innerhalb kurzer Entfernungen (50 Meter) Tiefenschwankungen zwischen 2 und 2,80 Meter festgestellt. Der höhere Teil dieser Ruppen vermoorte nach dem untersuchten Profil erst zu Beginn der Bronzezeit, und es ist immerhin möglich, daß unter dem Moore sich auch Siedlungsplätze oder Hügelgräber der Bronzezeit befinden, besonders deshalb, da in 1,80 Meter Tiefe des Profiles Aschschichten auftraten, die ebenfalls der Bronzezeit angehören. Auf diese Weise erführe auch der Sturname „Künjes“ (von „Königs“ abzuleiten) eine Erklärung.

Während in den westlichen, flußabgewandten Partien des Slaars sich im Atlantikum ausgedehnte Birkenmoore entwickelten, die erst seit dem Ende der Bronzezeit in Heide- oder Hochmoore übergingen, wuchsen in den östlichen Moorteilen Talauenwälder. Die ortsteinhaltigen Tangen waren von Heiden bedeckt, nur auf der Draibergtange war eine Birkenheide anwesend, eine Folge der mittelsteinzeitlichen Besiedlung der Tange.

Trotzdem das Profil Künjes/Slaar 150 Meter westlich des Heidesteilhanges am Sudfelde entfernt liegt, wurden während der Farnmoorphase nur niedrige (2 bis 12%) und unregelmäßige Heidewerte gefunden.

Das ist ein Beweis für die geringe Streuweite der als „Oberfläche“ wirkenden Heidedecken. Die als „Luftfilter“ im Gegensatz zu den Heiden wirkenden Getreidefelder können ihre Pollen weiter streuen. Erst während der Sagelmoorphase steigen die Heidewerte an, was allerdings auf einzelne Pflanzen von *Calluna* und *Erica* in den *Myrica*-Bulten, deren Epidermisreste erhalten sind, zurückzuführen ist. Infolgedessen steigen die Heidewerte innerhalb der beiden Sagelmoorstadien vorübergehend auf 20% an.

Der Aufbau des Profils Riinjes/Slaar ist folgender:

Über einem stark sandigen Auenwaldsediment von 283 bis 260 Zentimeter folgt ein 150 Zentimeter mächtiger Sarntorf (*Thelypteris*) mit drei eingeschalteten Erlenholzlagen. In 110 bis 66 Zentimeter Tiefe ist ein sarnreicher *Myrica*-gale-Torf vorhanden, von 66 bis 43 Zentimeter folgt ein Braunmoostorf (*Acrocladium cuspidatum*) und darauf bis zur Oberfläche ein humoser Ton, dessen Tongehalt nach oben zunimmt.

Der Torf ist im übrigen ziemlich gleichmäßig stark zersetzt. Nur die *Myrica*-Torfschichten zeichnen sich durch höhere Zersetzung (Stillstandskomplexe) aus. Wie die Chronologie der Ablagerungen ergab, ist die Bildung des Torfes damals tatsächlich verlangsamt worden. Dasselbe gilt natürlich auch für die humosen Tonschichten. Die wiederholten Überschwemmungen konnten ebenfalls die Torfbildung zeitweise sistieren.

Der sandige Auenwaldhumus im Liegenden des Profils ist in einem Eichen-Erlenauwalde entstanden.

Es handelt sich um einen artenarmen Auwaldtyp, in dem eine dürftige Untervegetation von Gräsern, Seggen und Teufelsabbiss vorkam und der in der Zeit von 5000 bis 3000 entstand. Schwammnadeln und Pollen von *Potamogeton* beweisen zeitweise Überschwemmungen des Waldes. Um 4000 waren in der nächsten Umgebung noch reichlich Kiefern vorhanden, die das Pollenbild noch wesentlich beeinflussen konnten. Ferner machten sich die Ulmen- und Lindenbestände der näheren Wälder bemerkbar.

Kurz nach 3000 nimmt die Versumpfung so stark zu, daß der Auwald in einem Sarnsumpfe erstickt wird.

Die Reste des mächtigen Waldes wurden unter dem Moore an verschiedenen Stellen der Umgebung angetroffen, so noch im Jahre 1931 bei dem Bau der neuen Straße nach Vorsum in der Mitte des Slaars in Form von Eichenstämmen. Diese Funde beweisen, daß in diesen Teilen des Moores bis zum Beginn der dritten Überflutungsperiode noch Auwälder vorkamen.

Dort, wo noch vor einigen Jahrhunderten mächtige Wälder rauschten, dehnten sich jetzt sumpfige Flachmoore. Die Vegetation derselben ist gegenwärtig bis auf geringe Reste ausgestorben. Es waren weit verbreitete *Thelypteris*-Sümpfe, die von Seggenschenken und Torfmoosrasen unterbrochen waren. In den schwappenden Sarnrasen konnten sich nur stellenweise kleine Erlengruppen halten, deren Holzreste in den Sarntorfschichten eingeschaltet sind.

Auf den höheren Partien der Terrasse gedieh währenddessen noch der Eichenwald in mehr oder minder lichten Formen. Die häufigen

Sporen des Tüpfelfarns (*Polypodium vulgare*) beweisen uns das Vorhandensein eines lichten Mittelwaldes, wie er noch heute in den Borsumer Bergen erhalten ist und dessen schönste Partien durch den Reichtum an Maiglöckchen auffallen. Diese Eichenwaldbestände lieferten zeitweise über die Hälfte aller Baumpollen, und die Schwankungen der Eichenkurve waren durch lokale Erlengehölze hervorgerufen. Auffällig hoch ist auch die Kiefer vertreten, innerhalb des Eichenwaldes befanden sich also wie noch heute an den trockensten Stellen Kiefern eingesprengt. Diese Kiefern schlossen sich stellenweise zu kleinen Kiefernwaldbeständen zusammen.

Solche spontanen Kiefernwaldbestände wurden bei der Aufnahme der emsländischen Heiden und Wälder wiederholt von dem Verfasser angetroffen. Ihre Bodenschicht wird meistens durch Heide oder Heidegräser gebildet. Besonders auffällig waren solche spontanen Kiefernwaldbestände auf den gelblichen Sanden der Emsaltstufe mit Vorherrschen der *Carex-arenaria*-Bodenschicht. Die Entdeckung dieser natürlichen Waldreste wirft ein neues Licht auf das Vorkommen der im Westen Norddeutschlands angeblich fehlenden Kiefer!

Die genannten Kiefernwaldbestände leiteten dann in die Heide des Sudfeldes über. Die hohen Eichenwerte des Profils Rünjes/Glaar sind also das Dokument eines stabilen Eichenwaldes, dessen letzte Reste am Sudfelde und am Rande des Sudesches sich bis zur Gegenwart gehalten haben. Außer diesem Eichenwalde wuchs auf den besten Böden der Gaste, dem jetzigen Sudesch, ein hochstämmiger Eichenwald, in dem stellenweise Haselgebüsche vorkamen. Dieser Eichenwald fiel später den Rodungen zum Opfer. Sein ehemaliges Areal ist gegenwärtig nach dem Vorkommen von *Anemone nemorosa* auf dem Sudesche zu umgrenzen. In diesem Walde waren seit frühen Zeiten einzelne Buchen eingesprengt, deren Pollen sich wiederholt, besonders in den Jahresgruppen mit kühlfeuchten Sommern bemerkbar machen konnten. Wir treffen infolgedessen kleine geschlossene Buchenkurven während der Bronzezeit zusammen mit Haseltiefständen an. Zwei solcher Buchenvorkommen sind mit den Haseldepressionen um 1300 und um 1100 auch im Profil Rünjes/Glaar verbunden. Den beiden Haselgipfeln um 1400 und um 1200 fehlt dagegen die Buche ganz.

Von 1000 bis 600 fällt die Buchenkurve aus, und dafür ist eine niedrige, aber geschlossene Fichtenkurve entwickelt. Um 250 v. d. Jtw. ist in Übereinstimmung mit dem Profil Sudfelde ein erster Buchengipfel vorhanden. Um 400 n. d. Jtw. beginnt die zweite Buchenausbreitung, die um 800 zu dem absoluten Buchengipfel (18%) führte.

Der fernere Verlauf der Buchenkurve ist durch die Rodungstätigkeit so stark beeinflusst, daß er für die Beurteilung der natürlichen Vegetation keine Bedeutung mehr hat. Dasselbe gilt aller Wahrscheinlichkeit nach auch für die Hainbuche. Jedenfalls läßt ihr Auftreten um 800 bis 900, um 1100 und um 1400, also während der Rodungsperioden den Verdacht aufkommen, daß diese Vorkommen mit

der allmählichen Zerstörung und Auflichtung der Wälder zusammenhängt. Auch im späten Mittelalter fallen die sporadischen Sichtenvorkommen mit Faseldepressionen zusammen.

Von 800 bis 1500 ist der Esen als Begleiter der Eichenwälder nachweisbar. Eine geschlossene Esenzone von 600 bis 400 v. d. Ztm. leitet die dritte Vernässungszone, die in unseren Hochmooren vielfach den deutlich ausgeprägten Grenzhorizont bildet, im Profil Rünjes-/Flaar ein.

Gleichzeitig ist innerhalb des Moores infolge klimatischer Ursachen ein wichtiger Wechsel eingetreten. Das ist die Entstehung eines *Myrica*-Moores aus einem Farnsumpfe!

Der Anstieg der *Sphagnum*-Kurve und die Zunahme des Bentgrases leiten diese Umstellung ein. In 105 Zentimeter Tiefe wurden über 450% *Myrica-gale*-Pollen, in 70 Zentimeter Tiefe sogar über 600% desselben Pollens gefunden, ein Zeichen, daß das Sagelgebüsch das Moor an dieser Stelle dicht überzogen hatte. Doch war der Farnsumpf noch keineswegs verschwunden. Erneute Vernässungswellen brachten ihn immer wieder zur Herrschaft, so besonders um 0 bis 400, dann von 700 bis 1000! Das erste Sagelstadium fällt in die Zeit um 400 vor der Zeitenwende, und es wurde schon in dem vorigen Kapitel die gleichzeitige Ausbreitung am Sudfelde und im Flaar hervorgehoben. Ähnliche Übereinstimmung besteht übrigens auch in den älteren niedrigen Zonen des Sagelstrauches.

In 68 Zentimeter Tiefe besteht das Sediment vorwiegend aus Schwemmdetritus. Diese Ablagerung führte dann zur Entstehung eines grasreichen Braunmoossumpfes, der insgesamt 22 Zentimeter Torf bildete. In dieser Schicht konnten folgende Arten bestimmt werden:

- Acrocladium cuspidatum*,
- Bryum spec.*,
- Sphagnum subsecundum*,
- Sphagnum crassicaudum*,
- Agrostis cf. canina* (mehrere Früchte),
- Typha latifolia* (Pollen),
- Galium spec.* (Früchte und Pollen),
- Carex spec.* (Blattreste und Pollen).

Wir haben also das Bild eines der moosreichen *Agrostis-canina*-Sümpfe vor uns, die in den zentralen und sumpfigen Teilen der Flachmoore an der Unterems (Hammriche) gegenwärtig noch häufig sind.

Mit dem erneuten Vorstoß des Sagelgebüsches um 1100 fand die Bildung des Braunmoossumpfes ihr Ende. Aber auch dieses Stadium war nur von kurzer Dauer, und zwar erreichten zum ersten Male unmittelbar nach 1100 die Conflürenden Hochfluten der Ems den Moor- teil, und in der Folge lagerten sich Schichten mit humosem Ton über dem

Torfe ab, so daß die Moorvegetation, besonders auch das Sagelgebüsch, schnell zurückweichen mußte. Unter den Pollen, die nun die Hauptrolle spielen, wie Gräser und Seggen, befindet sich auch ein Compositenpollen vom Senecio-Typ, der wahrscheinlich auf Herden des Wasserkreuzkrautes (*Senecio aquaticus*) zurückzuführen ist.

Seit dem Ende des 17. Jahrhunderts nehmen die Gräser infolge Wiesenkultur schnell zu und erreichen in der obersten Schicht 240%. Das Sagelgebüsch ist nur noch am Rande des Moores vorhanden und macht 10% aus, während die Torfmoose mit 45% einen letzten Anstieg zeigen. In feuchten Jahren tauchen noch immer wieder in diesen Wiesen Torfmoosrasen auf. Von den Seggen ist gegenwärtig *Carex panicea* in diesem Flurteile häufig vorhanden, und unter den Gräsern sind *Holcus lanatus*, *Agrostis spec.* und *Anthoxanthum odoratum* verbreitet.

Der Kiefernabau im Sudfelde ist in den beiden obersten Spektren des Profils mit einem Anstieg bis zu 45% nachweisbar, allerdings ist dieser Kiefernabau durch eine allmähliche Ausbreitung der Kiefer seit dem Ende des 15. Jahrhunderts eingeleitet worden.

Die Erle ist in derselben Zeit im schnellen Abstieg begriffen. Dieser Abstieg ist seit dem Ende des 17. Jahrhunderts besonders deutlich zu verfolgen, also zu derselben Zeit, als die Erlenbrücher in zunehmendem Maße zwecks Anlage von Wiesen gerodet wurden. Wie die Untersuchung des Profils Rünjes/Slaar bewies, sind die besten Wiesen der Niederungen nicht aus Erlenbrüchern hervorgegangen. Solche ehemaligen Erlenbrücher bezeichnet das emsländische Volk regelmäßig mit „Brook“ oder „Brookwiesen“.

Die Untersuchung der hangenden Schichten des Profils Rünjes/Slaar hat eine wiederholte Folge von Versumpfung und Überschwemmungen, und zwar in steigender Weise seit der Zeitenwende ergeben. Diese können nur durch Rückstau des Vorfluters, also der nahegelegenen Ems, hervorgerufen sein. Die Flutwelle der Nordsee reicht gegenwärtig noch emsaufwärts über Rhede hinaus. Zum Verständnis jener Erscheinungen ist also die Kenntnis der Schicksale der Küste Voraussetzung.

An der Nordseeküste begann mit der Zeitenwende die dritte Überflutungsperiode (Senkung IV Schütte). Der scharf ausgebildete Kontakt im Waller Profil um das Jahr 0 bewies die direkte Beeinflussung des Moorwachstums durch den Grundwasseranstieg dieser Überflutungsperiode. Um 400 setzte bei Walle eine neue Überflutungswelle ein, deren entrophe Moorbildungen die Beeinflussung durch das ansteigende Grundwasser verriet.

An den Küsten war das Wasser unterdessen weiter angestiegen. Zu Beginn des fünften Jahrhunderts mußten die tiefergelegenen Warfen verlassen werden. Gleichzeitig wurden die höher gelegenen Marschhügelanlagen wegen der wachsenden Flutgefahr ständig erhöht. Diese Erhöhung geschah noch vorwiegend durch die zur Verfügung stehenden Dungmassen. Infolgedessen wurde eine Dungschicht über die andere abgelagert. In den älteren Warfen ist die Datierung dadurch erleichtert, daß häufig römische oder provinzialrömische Funde mit dem einheimischen Friesengut vergesellschaftet sind. Nach der ersten Warfenperiode von 100 v. d. Ztw. bis 400 n. d. Ztw. folgte die zweite Warfenperiode von 400 bis 750 n. d. Ztw. In

dieser Zeit traten neue Formen auf, die den sächsischen Einfluß kennzeichnen. Es ist die Zeit der großen, germanischen Völkerwanderung. Erst in der dritten Warfenperiode (750 bis 1100) entstanden die großen Buchten der Nordseeküste, Harle- und Veybucht. In den folgenden Jahrhunderten wurden diese Buchten fortgesetzt größer. Nach freundlicher Mitteilung von O. R i n k - Emden fällt der Einbruch der Harlebucht auf die Zeit um 700, der Einbruch der Veybucht auf 900. Ferner machen sich (nach demselben Autor) seit 700 an der Küste die vermehrten Sturmfluten und Katastrophen durch plötzliche Erhöhung der Warfen mittels Kleischichten bemerkbar, und in der Keramik beobachtete derselbe Forscher eine Verarbeitung von Muschelgrus, das den Bewohnern der Warfen insolge der höher auflaufenden Fluten zur Verfügung stand.

Wie tief landeinwärts die Überflutungen sich schon bemerkbar machten, zeigte die Untersuchung von Moorprofilen an der Jade im Gebiete des Jader Kreuzmoores. Seit 700 n. d. Zt. verbreitet sich in dem Hochmoor insolge des Wasseranstiegs das Schilf, und von 900 bis 1000 ist in der Nähe vorübergehend eine Halophytenflora nachweisbar. Diese Feststellungen sind deshalb besonders wichtig, weil erst 350 Jahre später durch den Einbruch der Friesischen Balge, 1334, die Nordsee endgültig in dieses Gebiet eintritt.

Seit der Julianenflut im Jahre 1164 geschahen die ersten Einbrüche zu dem späteren Dollart und zu dem Jadedeusen, die im 15. Jahrhundert ihre größte Ausdehnung erreicht hatten. Auch diese Zeit ist wieder reich an verheerenden Sturmfluten (Antoniusflut = 1511, Allerheiligensflut = 1570f).

Ebenso sind um 1700 in der Geschichte der Küste wieder Katastrophen eingetreten, so die Weihnachtsflut im Jahre 1717.

Diese Gegenüberstellung von Daten der Küstenentwicklung mit den Überschwemmungszonen des Profils Rünjes/Flaar möge genügen, um die Auswirkung jener Vorgänge bis zu dieser, 45 Kilometer von der Mündung bei Emden emsaufwärts gelegenen Stelle zu zeigen. Eine Zusammenstellung der wichtigsten jüngeren Überschwemmungszonen bei Rhede ist im Folgenden gemacht.

- o Plötzliche Ausbreitung eutropher Sumpfgesellschaften innerhalb der Heidemoore, Anstieg der Seggen- und Farnkurven sowie der Erlenkurve.
- 700 Erneute „Umkehr“ der Moorentwicklung, Farn- und Seggensümpfe oberhalb des Myrica-Moores, erneuter Anstieg der Erlenkurve.
- 700-900 Weitere Zunahme der Versumpfung und Entstehung eines Braunoosmoores.
- 1100 Letztes Myrica-gale-Stillstandsstadium!
- 1150 Erste Tonüberflutungen, Zurückweichen der Moorflora.
- 1300-1500 Weitere Zunahme der Tonüberflutungen, um 1500 Höchststand der Fluten, höhere Toneinmischung und Vernichtung der Torfmoosrasen als Folge dieser Überflutungen.
- 1650-1700 Stärkster Tonanteil in den Schichten am Rünjes und damit verbundener Sphagnum-Rückgang und Erlenanstieg.
- 1700 Beginn der Entwässerungsmaßnahmen und der Wiesenkultur.

Ebenso wie der Rieferranbau am Sudfelde in der natürlichen Rieferausbreitung der früheren Jahrhunderte vorgezeichnet war, so war auch die Wiesenkultur der letzten beiden Jahrhunderte durch die Entstehung natürlicher Wiesen innerhalb der Flachmoore seit längerer Zeit vorbereitet.

Die Entstehung natürlicher Wiesen an der Unterems wurde von mir in einer, 1932 erschienenen Flachmoorstudie („Der Hammrich“) auf Grund spezieller Vegetationsstudien beschrieben. Außer Molinia- und Nardus-Wiesen finden sich in den Hammrichen Agrostis- und Anthoxanthum-Wiesen, letztere auf den Schlicktonböden. Aus diesen Wiesen können durch Entwässerung und Pflege Holcus-Wiesen entstehen, die gegenwärtig sehr verbreitet sind. Eine genauere Schilderung dieser Wiesentypen ist in der genannten Schrift enthalten, so daß an dieser Stelle auf die Arbeit hingewiesen werden kann.

Das Vorwiegen der Hartgräser in den Naturwiesen bedingte anspruchslose Vieharten, Schafe, Ziegen und Pferde fressen bekanntlich auch das harte Gras, besonders, wenn jene Gräser mit dem Wachstum beginnen. Noch gegenwärtig nennt man das Seggenras der Hammriche „Pferdeheu!“ Die Funde von Rindern in den Warfen beweisen aber, daß auch bessere Grasarten vorhanden waren. Manche Entwässerungsanlagen der Hammriche gehen bis in das frühe Mittelalter zurück; im allgemeinen beschränkte man sich auf den Ausbau der vorhandenen Fluß- und Bachläufe. Das gilt übrigens auch für die Zeit nach dem Beginn der ersten Wiesenkulturen am Ende des 17. Jahrhunderts, wie das eine spezielle Untersuchung in dem Siedlungsgebiet bei Papenburg bewies. Die Beobachtung einer allmählichen Wiesenverbesserung durch die Überflutungen ließen eine eigenartige Kulturmethode in den Hammrichen entstehen. Man öffnete alljährlich die Sieltüren der Emsdeiche, um das auflaufende tonhaltige Flutwasser in die Wiesen zu leiten, was einer Düngung derselben gleichkam. Selbst die modernen Bestrebungen, diese Methode durch Kunstdüngung zu ersetzen, waren noch nicht imstande, die erstere aufzuheben.

Das hohe Alter der Emstalsiedlungen ist durch das Zusammentreffen mehrerer glücklicher Umstände bedingt, von denen die Lage am Flusse in Urzeiten der wichtigste war. Die Nähe trockener Sandrücken und das Vorhandensein natürlicher Wiesen traten dazu. Es ist verständlich, daß der eine oder der andere Umstand für die Siedlungen zeitweise mehr in den Vordergrund trat, und die Alternanz von Schiffahrt, Fischfang und Landwirtschaft hat sicher auch in der Urzeit zu Verschiebungen der Bevölkerung beigetragen. Die Geschichte berichtet uns von der Auswanderung eines Volkes, das während der Zeitenwende an den Ufern der Unterems ansässig war. Die Answarier wurden nach dieser Geschichtsquelle von den Chauken am Ende des ersten nachchristlichen Jahrtausends verdrängt. Noch später kamen die Sachsen ins Land.

Man kann annehmen, daß es sich bei diesen „Wanderungen“ nur um ein Auswandern militärisch organisierter Volksteile handelte, und manche „Einwanderung“ ebenso nur die Führungsschichten betraf. Wenn man die Kontinuität mancher lokalen Kulturen betrachtet, wird man leicht in diese Betrachtungsweise gedrängt. Dazu kommt ein zweites! Das Nebeneinander sehr verschiedener Rassetypen auch in rein ländlichen Gegenden ist nur auf „Überschieben“ verschiedener Stämme im Laufe der Entwicklung zurückzuführen, und das Vorkommen von ausgesprochenen Relikt-

rassen, die wahrscheinlich einen großen Teil z. B. der einständischen Bevölkerung ausmachen, ist mit dieser Theorie ganz in Einklang zu bringen.

Seit 800 ist der Getreidebau am Sudesch im Aufstieg begriffen. Bei den drei niedrigen, vorhergehenden Getreidezonen handelt es sich um die schwachen Fortsetzungen der früheisenzeitlichen Getreidekultur. Auch jener gingen schon mehrere Kulturzonen voraus, die sämtlich mit starker Flugaschestreuung verknüpft sind. Besonders auffällig ist eine bronzezeitliche Getreidezone, die von 2000 bis 1400 andauerte. Die Urnenfeldkultur vom Sudfelde ist nur in ihrem älteren Abschnitte (von 800 bis 400), und zwar mit starker Flugasche vorhanden, ein Zeichen, daß diese den Sudesch kaum oder nur wenig berührte. Dieser lag noch damals in seinem Hauptteile als Wald da, der nicht gerodet wurde, weil man die Heiden leichter für Kulturzwecke benutzen konnte.

Bei den Untersuchungen der einständischen Heideböden hat sich herausgestellt, daß seit der Bronzezeit zeitweise Ackerkulturen auf abgelegene Heidegebiete übergriffen. Diese sind später an den meisten Orten wieder erloschen. Das gilt besonders für die Hochgeest, während die Kulturen der Cassanderheiden stabiler waren.

Die bisherigen Untersuchungen der Randgeestdörfer an der Unterems bewies ihre Entstehung in der älteren Eisenzeit. Wir haben es also hier offenbar mit einer Erscheinung zu tun, die geographische Voraussetzungen besaß. Über die Natur derselben können wir nicht mehr im Unklaren sein.

Urgeschichtlich ist es von besonderer Bedeutung, daß mit der Herrschaft des Christentums die Brandbestattung aufhörte, und damit eine vor 2000 Jahren aufgegebene Bestattungsart, die Körperbestattung, wieder eingeführt wurde.

Die Gründung Rhedes wurde mit dem Bau einer ersten Kirche (= Kapelle) im Jahre 826 nach Meinung der Geschichtsforscher eingeleitet, eine Meinung, die nicht mehr aufrechterhalten werden kann. Vielmehr wurde die Kirche im Schutze des neuen Dorfes gebaut, das seinen Namen von einem alten Haupthofe, der „Rheyda“ hieß, bekam. Dieser Haupthof lag, wie *S. B o g l e r* vermutet, unmittelbar neben der jetzigen alten Kirche auf dem Sudesche, und die ältesten Siedler nahmen das jetzige Sudende des Dorfes ein. An diesem Sudende befinden sich jetzt noch die 12 Wollerben in einer Doppelreihe nördlich der alten Kirche. Diese Zahl ist für die größten altsächsischen Siedlungen maßgebend und beweist nicht allein das Alter der Siedlungen, sondern in erster Linie die Konstanz der Verhältnisse in diesem niedersächsischen Raume seit der ersten Siedlungsphase.

Die Ackerflur des Dorfes war sehr beschränkt. Der Nordesch hat (nach *B o g l e r*) 35,5 Hektar Fläche, der Westeresch 21,5 Hektar und der alte Sudesch 28 Hektar! Das ergibt für das ganze Dorf insgesamt 85 Hektar! Die Kulturkurve des Profils Rünjes Flaar spielt nur die Entwicklung des Sudesches wieder. Die erste Vergrößerung des Sudesches geschah um 1600, als man einen Streifen Heide am Sudfelde in Kultur nahm. Gleichzeitig zeigt die Roggenkurve einen deutlichen

Ausschlag. Auf diesem Esche wurde ein „ewiger“ Roggenbau betrieben, und infolgedessen fehlen andere Getreidepollen vollständig. Auch der Buchweizenbau, der in vielen emsländischen Bodenprofilen eine wichtige Rolle spielte, ist hier fast ganz ausgeschaltet. Die nächsten Buchweizenäcker befanden sich in einigen abgelegenen Moorteilen des Flaars, so am „Brink“, einer sandigen Anhöhe im Flaar. Von dort wehten um 1000, 1500 und um 1850 einzelne Buchweizenpollen bis hierhin.

Der genannte Sturteil liegt nur ein Kilometer in westlicher Richtung von der Profilentnahmestelle entfernt. Auf dieser Strecke fehlt jeglicher Waldwuchs. Wenn trotz der günstigen Windrichtung und der geringen Entfernung von dort nur sporadische Pollen bis an diese Stelle gelangten, so können wir darin einen Beweis für die geringe Streuweite des Buchweizenpollens erblicken.

Die übrigen Schwankungen der Roggenkurve sind allein auf Unterbrechungen des Roggenanbaus infolge der Kriegswirren und Seuchen zurückzuführen. Sie treten in den emsländischen Profilen dementsprechend gleichzeitig auf, wenn auch das Ausmaß der Schwankungen naturgemäß variiert. Besonders die Ravensburger Fehden und die Grenzkämpfe der „Bischöflichen“ und der Ostfriesen im späten Mittelalter führten über das Dorf Verwüstungen herbei. Wiederholt wurde es geplündert und gebrandschatzt, doch erholte es sich immer wieder, auch nach den Schrecken des Dreißigjährigen Glaubenskrieges, in dem das Dorf Rhede besonders zu leiden hatte. Die Kulturkurve zeigt um diese Zeit einen besonders steilen Abfall, und darauf einen Anstieg, der die Roggenwerte auf 45% brachte. In der Oberflächenprobe macht der Roggen nur wenig mehr, nämlich 48% aus.

8. Wymeer-Boen

(Am Rande des Dollartlandes)

Wir stehen auf dem finiglazialen Sandufer am Dollart, an der Grenze von Meer und Land. Bis hierher drangen im späten Mittelalter die Fluten des Meeres, und das nördlich von Boen gelegene Bunde wurde damals zeitweise Hafenort.

Nach dem ostfriesischen Geschichtschreiber *Ulbo Emmius* war Bunde im 16. Jahrhundert „ein großes Dorf mit einem bequemen Hafen“ (Landesbeschreibung Ostfrieslands von *U. Emmius*, 1590). Im Jahre 1616 teilt derselbe Verfasser mit, daß der Bunder Hafen „gegenwärtig fast ganz in Verfall gekommen ist“. Damals hieß der Ort (wegen seiner hohen Lage) „Hohebundt“.

Nach *Hinrich Koch* geht aus den älteren Karten des Rheiderlandes hervor, daß der Dollart erst gegen Ende des 16. Jahrhunderts seine größte Ausdehnung hatte, denn Bunde lag auf der Karte von *Emmius* (1599) näher am Wasser als auf den Karten von 1568, 1579 und 1592.

Der Anfang der Entstehung des Dollarts wurde von *Bartels* auf 1377 gelegt, dürfte aber weiter zurückreichen. Die erste Eindeichung des verlorenen Landes muß schon um 1545 erfolgt sein (nach *Wildvang*, *Das Reiderland*, S. 173). Die Eindeichung des Bunder Neulands erfolgte 1605.

In der Zeit des Dollarteinbruches gehörte Boen zu den gefährdeten Gemeinden (nach schriftlicher Mitteilung von *O. Rinck*), da es gegen Ende des 15. Jahrhunderts zu viel Land verloren hatte, um noch ein eigenes Kirchspiel bleiben zu können. Im 16. Jahrhundert wurde hier bereits ein schmaler Streifen eingedeicht. Es dürfte sich um den „Alten Deich“ handeln, der noch gegenwärtig erhalten ist.

Nach der Untersuchung des Profiles Wymeer-Boen erfolgte die höchste Überflutung ebenso wie am Jadebusen um 1500. Damals erreichten die tonführenden Fluten die finiglaziale Sandstufe, auf der das Dorf Wymeer angelegt ist, und trieben das Hochmoor auf. Das Moor wurde in 62 Zentimeter Tiefe unter Oberfläche (Wollgrastorf aus der Zeit 400 bis 300 v. d. Ztm.!) aufgerissen, und in die so entstandene Spalte Ton eingelagert. Diese Tonschicht besitzt ein Spektrum aus der Zeit um 1500 (mit Roggen und Kornblumen). Sie beweist, daß die Überflutung erfolgte, als in der Umgebung bereits Acker angelegt waren. Sie gehörten zu den Dörfern Wymeer und Boen, die nach der Mooruntersuchung erst um 1400 entstanden. Ferner aber auch, daß die Überflutung im Juni zur Zeit der Roggenblüte erfolgte.

Die genannten Dörfer gehören ihrer Form nach zu den „Randdörfern der Geest“. Sie waren von einer Bevölkerung angelegt, die

aus den Marschen durch die spätmittelalterlichen Küstenkatastrophen vertrieben waren, worauf zuerst Wildvang aufmerksam machte.

Dieselbe Ackerbauentwicklung wie bei Wymeer zeigte die Untersuchung bei Hatshausen. Der Ackerbau der Seestranddörfer begann demnach um 1400 und erreichte schon um 1500 seinen Höhepunkt. Darauf folgte bis zum Ende des Dreißigjährigen Krieges ein Rückgang und seit 1700 ein allmählicher Anstieg. Bei Wymeer ist allerdings im 18. Jahrhundert wieder ein Rückgang erfolgt. Die höchsten Werte des Getreides sind bei Wymeer und bei Hatshausen 20 bis 30%, also relativ niedrig, ein Zeichen, daß die Viehzucht wie noch heute vorwiegend war.

Der Ackerbaugipfel um 1500 fällt mit den höchsten Überflutungen zusammen, eine Folge der Zunahme der Bevölkerung, die ihre Wohnplätze in den Marschen verloren hatten und an den Seestrand flüchteten. Seit 1500 ist eine umgekehrte Entwicklung im Zusammenhange mit der allmählichen Abwanderung und Wiedergewinnung des verlorenen Landes zu beobachten.

Die Nordseetransgression fand an dieser Stelle ihre Grenze durch das Vorhandensein eines Sandrücken, der gegenwärtig in sechs Sandinseln aus dem Moore emporragt, und über den die Straße Wymeer-Boen verläuft. Auf der größten Sandinsel von 1500 Meter Länge liegt die Siedlung Wymeer, aber auch die nördlich anschließende Siedlung Boen hält sich an den Verlauf des Sandrücken. Dort, wo er unter Moor tauchte, und die Gefahr der Überschwemmung drohte, wurden die Häuser wie in den Marschen auf niedrigen Hügeln (Warfen) erbaut, was noch gegenwärtig deutlich zu sehen ist.

Nach der Untersuchung des Linienprofils Wymeer-Boen entstand der Sandrücken in der Zeit von 7000 bis 6000 v. d. Zm., ist also finiglazialen Alters. Er bildete damals das Ufer der Rheider Aa (= Westerwoldsche Aa), die gegenwärtig sechs Kilometer nordwestlich des Uferzuges fließt.

Östlich des finiglazialen Ufers liegt in der durchschnittlich 2500 Meter breiten Geländemulde der nördliche Ausläufer des Bourtanger Moores, das sich bis in die Gegend von Tichelwarf erstreckt. Dieses Dorf liegt schon auf dem weiter östlich gelegenen, breiten Seestrücken des mittleren Rheiderlandes, der in den „Dieler Alpen“ mit 7,90 Meter seine höchste Erhebung besitzt.

Die westliche Kante dieses Seestrücken verläuft mit mehreren Buchten und Zapfen fast parallel zu dem finiglazialen Sandufer von Wymeer-Boen und bildet die Grenze zwischen der Sandheide und dem Hochmoor. Sie fällt ungefähr mit dem spätglazialen Ufer aus der Zeit um 11 500 v. d. Zm. zusammen, das die Grenze zwischen der Eiszeit und der Späteiszeit darstellt. Wenige hundert Meter weiter östlich

befindet sich das höchste Ufer der letzten Eiszeit in der 5–6-Meter-Höhenlinie. Es ist überall durch Flugandbildungen verdeckt, wurde aber durch die Untersuchung des Profiles „Stapelmoorer Heide“ sichergestellt. Hier wurde zum ersten Male eine ungestörte Sedimentfolge von arktischen und subarktischen Schneeböden während der letzten Eiszeit entdeckt, die erst während der Späteiszeit durch Fließerden und Froststrukturen eine Unterbrechung erfuhr.

Die Verhältnisse in dem Geländeaufbau des Rheiderlandes entsprechen völlig denen aus dem rechtsemsischen Gebiete, wo an der Dever nördlich von Ushendorf eine spezielle Untersuchung der Sandstufen geschah. Der arktische Birkenwaldhumus in der Stapelmoorer Heide wiederholt sich in dem Glazialtorf am Vosseberg bei Papenburg, und die Entfernung zwischen dem Höchsten Ufer und der finiglazialen Kirchtangstufe ist dieselbe (durchschnittlich zwei Kilometer!) wie im Rheiderlande. Der Bogen in dem spätglazialen Ufer südwestlich von Stapelmoorer Heide wiederholt sich in dem finiglazialen Uferboden bei Wymeer, und auch der doppelte Knick bei Holtbuser Heide tritt in dem Verlauf des Ufers bei Boen ebenfalls in Erscheinung.

Die glaziale Stufe des Höchsten Ufers ist im Rheiderlande an eine zutage tretende Geschiebelehmsholle (Diele-Weener) angelehnt und konnte infolgedessen während der letzten Eiszeit mit dem feinen, lößähnlichen Staubsand (Mehlsand) aus den gelockerten Geschiebelehm Böden bedeckt werden. Die Ablagerung weist also auf östliche Winde hin.

Das finiglaziale Ufer des Urstromes bedeutet ein schnelles und ruckartiges Zurücktreten des Flusses aus seinen spätglazialen, höheren Ständen, und damit wurde die große Mulde des Bourtauger Moores isoliert und fiel der Vermoorung anheim. Die Bildung des finiglazialen Ufers selbst war um 6000 v. d. Ztw. abgeschlossen, und kurz vorher begann die Ausbreitung der Heide auf demselben.

Auf der nördlichen Sandinsel in Boen wurden in 200 Meter Abstand zwei Heidebodenprofile entnommen, die zeigen, daß der Sandrücken bis 3000 noch moorfrei blieb. Der südliche Teil, der nur eine 30 Zentimeter mächtige Moordecke trug, wurde erst seit der Zeitwende von der Moorbildung erfaßt. An der Entnahmestelle Boen IVa begann die Heidebodenbildung um 6200, also kurz vor der endgültigen Ausbildung des Ufers.

Hier war durch Isolierung einer kleinen Mulde ein Heideteich entstanden, an dessen Ufer die Kriechweiden dichte Bestände bildeten. Am Ufer des Gewässers kam Froschkraut (*Batrachium hololeucum*) vor, und im Wasser schwamm der Igelskolben (*Sparganium affine*). Es handelte sich also um eine atlantische Heidekolkgesellschaft, die noch gegenwärtig in einigen emsländischen Heidekölken als Relikt vor-

kommt. Auch der Moorbärlapp (der noch in der Uferzone der Heidekölke häufig ist) kam in Boen vor. Der Rolk verlandete um 5500, doch hielt sich die *Salix-repens*- und *Succisa*-Heide noch länger.

Um 5800 sind auch die ersten Spuren des Menschen zu bemerken, und von 3000 bis 2700, dann wieder von 2200 bis 2000 sind Ackerbauzonen (mit Einkorn) vorhanden.

Die Erlenkurve zeigt ein wechselndes Vordringen und Zurückweichen der Erlenbrücher, und zwar entsprechend den großen Sedi-mentintervallen (ein Zentimeter in 250 Jahren!) in den großen Zügen dieser Entwicklung, die von den Küstenveränderungen Zeugnis ablegen.

Seit 1200 v. d. Ztw., der vierten Vernässungszone der Hochmoore, beginnt die erste noch schwache Zunahme der Torfmoose in der Heide. Sie verstärkt sich seit 600 v. d. Ztw., der dritten Vernässungszone der Hochmoore, und führt endlich seit der Zeitenwende infolge des Grundwasseranstieges zur Vermoorung und Torfbildung.

Auf dem Sandrücken war während der Zeit von 600 bis 300 v. d. Ztw. eine verstärkte Siedlungstätigkeit zu bemerken, die in dem Profil Wymeer-Boen als Getreidezone hervortritt. Die Insel von Wymeer war also während der älteren Eisenzeit bewohnt, doch zogen die Siedler schon frühzeitig in die trocken gesallenen Marschen ab. In den Jahrtausenden vorher war eine umgekehrte Richtung in der Bevölkerungsbewegung wahrnehmbar gewesen, und die Untersuchungen der Profile Boen IVb und Boen III legen davon ebenfalls Zeugnisse ab.

Das Profil Boen IVb wurde auf dem nördlichen Ausläufer der Sandinsel entnommen. Es zeigt einen Heideboden, der seit 2500 der Vermoorung anheimfiel und seitdem über 50 Zentimeter Torf bildete.

Auch hier ist wie im Profil Boen IVa ein Eindengipfel in der Zeit um 3000 ausgebildet, und in die folgenden Jahrhunderte fällt infolge des wiederholten Stutanstieges eine zwei- bis dreifache Zone des Ulmenauwaldes, so um 2700, 1900 und um 1500 v. d. Ztw. Seit 1200 beginnt die Buche, die vorher nur sporadisch vorkam, regelmäßiger aufzutreten.

Infolge des Grundwasseraustritts seit der Zeitenwende, mit Einsetzen der letzten Überflutungsperiode, bildeten sich erneut Ulmen-Eschen-Auwaldbestände, die 400 Jahre lang anhielten.

Von 600 bis 900 n. d. Ztw. war infolge weiteren Stutanstieges eine neue Ulmenzone entwickelt. Doch trat der Ulmenwald naturgemäß hinter dem vorherrschenden Eichenwalde zurück, der ebenso wie bei Emden schon um 1200 v. d. Ztw. seine größte Ausbreitung erreicht hatte.

In dem langsam emporwachsenden Heidenmoore bei Boen hatten sich während der letzten Jahrhunderte vor der Zeitenwende infolge der besseren Entwässerung Erosionskomplexe (mit Scheidenwollgras) gebildet, die das Moorwachstum zum Stillstand brachten und stellenweise Abtragung hervorriefen. Darin trat seit dem Beginn der letzten

Überflutungsperiode ein plötzlicher Wechsel ein. Es bildeten sich nun Sphagnum-cuspidatum-Schlenken, die allmählich in ein Wollgras-Sphagnum-Moosmoor übergingen. In dem westlich vorgelagerten Heidemoorgebiet hatten sich seit 400 die Sagelmoorgebüsche ausgebreitet, sie wurden aber in der Folge von dem Wollgras-Moosmoor stark bedrängt und gingen seit 1100 (dem oberen Moosmoorkontakt bei Wymeer!) schnell zurück.

Die dritte Untersuchung in Boen fand 500 Meter nördlich der Entnahmestelle Boen IVb statt. Es ist das Profil Boen III.

Hier war das flache Moorbecken schon um 6500 isoliert worden, und in dem liegenden Sande fanden sich Bernsteinstückchen und Grobsandlagen, die Folge der Ufererosion der finiglazialen Aa.

In der oberhalb der Terrasse befindlichen Mulde begann ein Heidemoor langsam aber gleichmäßig aufzuwachsen. Die Stelle wurde also nicht mehr von den Überflutungen, die sich unterhalb der Terrasse stark bemerkbar machten, berührt, doch können wir die Auswirkungen derselben im Pollendiagramm des Heidemoores wahrnehmen.

Der Ulmenauwald zeigt mehrere bemerkenswerte Gipfel, so um 6000, 5800 und um 2600. Dem ersten begegneten wir schon bei der Untersuchung des Hoefsteweens bei Rhede an der Ems. Es ist das frühe Ulmenauwaldstadium mit einzelnen Hainbuchen, das sich auf den trocken gefallenem Terrassenabsätzen mit nährstoffreichen Böden bildete.

Der zweite, unmittelbar darauf folgende Ulmengipfel ist die Folge des Grundwasseranstieges im Verlaufe der ersten Überflutung. Er führte zu einem Ulmenauwalde, der dann später von einem Erlensbruche aufgefangen wurde. Auch bei Boen steigt die Erlenskurve steil an und erreicht um 4800 einen Gipfel. Einen zweiten Erlengipfel stellen wir um 4200 fest, und seit dieser Zeit beginnt der Erlensrückgang, der bis 3000 anhält und also die Folge der einsetzenden Landperiode (4200 bis 3000) ist.

Der Erlenswald hatte sich erst allmählich der höher gelegenen Seeländeteile bemächtigt, während er in der Niederung bei Wymeer schon um 5200, also ein Jahrtausend eher, seine maximale Ausbreitung erfuhr. Seit 4500 hatten die Fluten auch die höhere Terrasse erfasst und in dem Heidemoor machen sich eutrophe Elemente (siehe die Farnkurve!) gleichzeitig mit einer Coneinschwemmung bemerkbar. Die beiden Erlengipfel um 4800 und um 4200 sind auch bei Wymeer vorhanden.

Der Siedungsverlauf ist durch die Bodenveränderungen stark beeinflusst. Mit der Ausbreitung der Ulmen beginnt die mittelsteinzeitliche Kulturentwicklung, die von 6000 bis 5000 anhält. Schon bei der ersten Besichtigung des flachen Torfstiches, aus dem das Profil

entnommen wurde, fiel mir der Reichtum an Aschebeimengungen in den untersten Moorschichten auf. Manche dieser Schichten waren so stark mit Asche durchsetzt, daß der Torf beim Trocknen in den Brandlagen auseinanderfiel und bröckelte. Die Funde von Gerstenpollen in einer dieser Proben, die ich mitnahm, veranlaßten mich, die Gegend von Boen einer speziellen Untersuchung zu unterziehen. Nach dem Pollendiagramm fällt die kurze Ackerbauzone der mittelsteinzeitlichen Siedler in die Zeit von 5800 bis 5600, ist also gleich alt mit den entsprechenden Kulturzonen bei Emden und an der Unterdever. Der Ackerbau wurde um 5600 an eine andere Stelle der Umgebung verlegt. Die Siedler konnten sich an den geschützten Plätzen der Terrasse halten, und mußten hier erst weichen, als diese von den Fluten erreicht wurde. Das war nach dem weiter oben mitgeteilten Beobachtungen seit 4800 der Fall, und zu derselben Zeit erlischt auch die stärkere Aschebeimengung in den Moorschichten. Die letzte Spur der mittelsteinzeitlichen Siedler sehen wir an dieser Stelle um 4500 v. d. Ztw. in dem Vorkommen der Kulturbegleitflora.

Um 3000 begann die zweite Überflutungsperiode (= Schüttes Senkung III). Sie brachte innerhalb von 300 Jahren einen Ulmenwald (mit Eschen) zum Vorschein, und die Erlenkurve begann wieder langsam anzusteigen, nachdem sie in dem vorigen Jahrtausend andauernd zurückgegangen war. Auch diesen Ulmenwald ereilte daselbe Schicksal wie sein frühatlantischer Vorläufer. Er fiel der Versumpfung anheim und wurde von einem Erlensmoore erstickt.

Während der zweiten Überflutungsperiode nahm die Kultur auf dem Sandrücken und in den benachbarten Mooren erneut zu. Die drei Bodenprofile aus der Gemarkung Boen beweisen einen ununterbrochenen Ackerbau von 3000 bis 1000, und zwar wechselte er während dieser beiden Jahrtausende viermal seinen Standort!

Die erste jungsteinzeitliche Ackerbauzone auf dem Sandrücken wurde durch eine zweite in dem Moore abgelöst, und zwar um 2500. Drei Jahrhunderte später wurde der Getreidebau wieder auf den Sandrücken verlegt, und verschob sich dann abermals nach Norden auf den Hang des Rückens um 2000.

In dem Profil Boen IVb wurde eine Einkornzone aus der Zeit von 2000 bis 1700 v. d. Ztw. gefunden. Seit 1600 ist in dem Heidemoore wieder das Getreide angebaut worden und hielt sich bis gegen Ende der Bronzezeit (um 1000). Bei sämtlichen beschriebenen Getreidezonen der Jungsteinzeit und der Bronzezeit handelt es sich ausschließlich um Einkorn, das auch auf feuchtem und moorigem Boden mit Erfolg angebaut wurde. Der Getreidebau stellte aber nur eine zusätzliche Ernährung der Bevölkerung dar, und bewegt sich infolgedessen nur in niedrigen Werten.

Während der zweiten Überflutungsperiode wurde der Sandrücken bei Boen von den Fluten nicht wieder erreicht. Sie waren also schwächer als die der ersten Periode. Dagegen zeigt sich infolge des Rückstauens der auffallenden Regenwässer seit 2500 eine Versumpfung des Heidemoores, die in dem steilen Anstieg der Sphagnum-Kurve und in dem Vorkommen der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) zum Ausdruck kommt.

Als viertes Profil wurde 400 Meter westlich der südlichen Sandinsel in Boen ein Moorprofil entnommen, das dem großen Niederungsgebiete des Dollarts angehört und gesondert behandelt werden soll.

Die Profilentnahmestelle liegt in einem Torfstiche gegenüber dem Hofe von S. Jaussen am Ostabhänge des Dorfes Wynmeer, und das Profil wurde deshalb mit „W y m e e r - B o e u“ bezeichnet. Es ist das Profil „I“ der Karte.

Während die obere Hälfte des Profiles aus dem Aufschluß des Torfstiches entnommen werden konnte, mußte der untere Teil wegen starken Wasserandranges erbohrt werden.

In 2,10 Meter Tiefe faßte der Bohrer den festen Flußtafsand, in dem er sich, bei dem Versuche weiterzubohren, festsaugte (Wellsand). Darüber folgte eine Gyttja mit starker Sandbeimengung, die von 2,09 bis 2,05 Meter reichte. Sie wurde von einer sandfreien Gyttja mit Bruchwaldeinschlüssen und aufgesetztem Jarntorf abgelöst. Diese Schichtenfolge umfaßt genau den älteren Teil der Wärmezeit, die in den meisten Teilen Europas durch das Vorherrschen der Eichenmischwälder charakterisiert ist. In unseren Küstenperioden der Nacheiszeit sind es die erste Überflutungs- und die darauf folgende (zweite) Landperiode! Der obere Teil des Profiles mit Sphagnum-Torfen wechselnder Zersetzung entspricht der zweiten und dritten Überflutungsperiode und der dazwischenliegenden (dritten) Landperiode.

Infolge seiner Lage in der Niederung, die Basis des Profiles reicht über 1 Meter unter dem Nordseespiegel herab, sind alle Stadien der großen Überflutungs- und Landperioden der Nacheiszeit in dem Moore zum Niederschlag gekommen und können an dieser Stelle mittels der pollenanalytischen Methode datiert werden.

Die Isolierung des Moores war erst um 5700 beendet. In der sandigen Gyttja waren noch *Myriophyllum verticillatum* und *Potamogeton pectinatus* vorhanden, die eine Ablagerung in einem Bachbette beweisen. Das Gewässer verflachte zusehends und wurde zuletzt von einer *Myriophyllum*-Vegetation eingenommen. Gleichzeitig begann aber der Rückstau infolge der Nordseetransgression sich bemerkbar zu machen, so daß sich seit 5700 eine Tiefwassergyttja bildete, die bis 5400 anhielt.

Sie fällt also in die Zeit des Höchststandes der ersten Überflutung, die nach den Untersuchungen an der Unterdever und bei Hatshausen der Zeit von 5600 bis 5400 entspricht. Das war die dritte Welle des seit 6000 begonnenen Flutanstieges.

Infolge des Wasseranstieges wurden die von dem Ufer vordringenden Farnschwingmoorsümpfe wieder zurückgedrängt, ebenso die Sphagnum-Rasen, und in dem offenen Gewässer schwammen einzelne Raichkräuter. Um 5500 und um 5300 wiederholten sich Verlandungsansätze des Birkenbruchmoores, die aber jedesmal von den ansteigenden Fluten erstickt wurden. Diese wiederholten Verlandungsansätze endeten um 5100 mit einer plötzlichen Entwicklung eines Erlenbruchwaldes, die in überstürzter Weise ohne die vorbereitenden Stadien der Flachmoorverlandungsreihe einsetzte.

Infolge der lokalen Erlenpollenstreuung ist der Erlenwollen überrepräsentiert, und die übrigen Bäume sind dementsprechend in den Spektren übermäßig abgedrückt. Diese Erscheinung wiederholte sich in dem Verlaufe der ferneren Entwicklung noch mehrere Male.

Von 5000 bis 4800 begann ein neuer Anstieg der Fluten (fünfte Welle!), aber es wurde keine Tiefwassergyttja sondern eine Flachwassermudde abgelagert. Der Höhepunkt der Fluten war also überschritten, und das Gewässer war ringsum von Farnsümpfen umgeben, die sich erfolgreich vorwärts schoben. Um 4800 und um 4600 sind Erlen- und Birkenbruchstadien in den See eingeschoben, doch war der Flutanstieg noch so stark, daß er auch diese Verlandungen rückläufig machen konnte. Erst seit 4500 begann die endgültige Verlandung in ein Birkenbruchmoor.

Die Birkenbruchmoorbildung wurde durch ein Teichrosenstadium eingeleitet und führte zur Bewaldung über ein Farnmoorstadium äußerst kurzer Dauer. Auch das Birkenstadium hielt nicht lange an und wurde zu einem Erlenbruch zurückentwickelt, ein Zeichen für den Grundwasseranstieg der siebenten Welle der Überflutung.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Verlandungen während der ersten Überflutungsperiode „in überstürzter Weise“ erfolgten, da die verbindenden Glieder der Seggen- und Schilfvereine des Ufers fehlten. Auf die Verlandungen folgten erneute Überschwemmungen, die nur die Folge der wiederholten Flutanstiege sein können, und so kam es zu „rückläufigen Entwicklungen“. In der Zeit von 5400 bis um 4600 ließen sich vier solcher Rückschläge in der Entwicklung feststellen, was einer Dauer von 200 Jahren für eine dieser Flutwellen entspricht.

Die Oszillationen der Seestände ließen sich schon in den Untersuchungen bei Hatzhausen und bei Emden durch Mooranalysen zeitlich bestimmen und decken sich mit den Schwankungen am Südrande des Dollarts. Sie beweisen, daß die Veränderungen des mittleren Tidenhubs nicht in gleichmäßig fortschreitender Weise vor sich gingen, sondern von kurzen Zonen des Stillstandes, bzw. des Rückganges, unterbrochen wurden. Nach tausendjähriger Dauer der Überflutung begann die Kraft der Transgression allmählich zu erlahmen, und nach weiteren 500 Jahren setzten überall Verlandungen als Zeichen des allmählichen Aufhörens der Fluten ein. Dieser Umschlag machte sich natürlich zuerst in den küsternen Gebieten bemerkbar und griff erst seit 4200 auf die Watt- und Lagunengebiete der Küste über.

Die Überflutungs- und Landmoorstadien der Nacheiszeit treffen wir an den gesamten Nord- und Ostseeküsten gleichlaufend wieder, und eine spezielle Untersuchung im Gebiete des Kurischen Haffs (Pangendorf!) brachte selbst die einzelnen Stadien (Flutwellen) dieser Vorgänge wieder zum Vorschein. Die pollenanalytischen Zeitbestimmungen stellte eine völlige Übereinstimmung mit den betreffenden Stadien in Ostfriesland unter Beweis, so daß von einer „Gegenbewegung der Ostsee“, wie sie Schütte annahm, keine Rede mehr sein kann.

Damit fällt aber das wichtigste Argument für die Theorie der Hebungen und Senkungen fort, wie das bereits früher angedeutet wurde, und wir können die Veränderungen der Küste als Hebungen und Senkungen des Mittelhochwassers der Tiden ansehen.

Während der zweiten nacheiszeitlichen Landperiode bestand bei Wymeer-Boen ein Birkenfarnmoor mit einzelnen Erlen. Die Erlenkurve zeigt zu dieser Zeit zwei Rückschwankungen, die mit Rückfällen der Fluten zusammenhängen (3800 und 3300), aber im ganzen gesehen geht die Erlenkurve während der Landperiode schnell zurück. Kurz nach 3000 hatte sie mit 15% ihren absoluten Tiefstand erreicht. Von 4000 bis 3000 nahmen die Farnkrautmoore derart überhand, daß auch die Birken das Moor schließlich räumen mußten. Gleichzeitig begann eine Ausbreitung der Heidebulte!

Die zweite Überflutungsperiode, die sich bei Emden in dem Untergang der Sagelmoore in der Lagune um 3000 zeigte, brachte bei Wymeer gleichzeitig neue Überschwemmungen zuwege. Infolge des Rückstaus der Moorgewässer breiteten sich schwappende Moossümpfe aus, denen Schnabellsegge (*Carex rostrata*), Dreiblatt, *Sphagnum recurvum* und *Drepanocladus fluitans* wuchsen. Gleichzeitig entstanden durch Grundwasserhebung auf der Sandinsel von Wymeer Linden- und Eschenbestände, nördlich von Boen auch Ulmenauwälder.

Die erste Eschenzone begann um 2500 und hielt bis 2300 an, darauf folgte eine zweite, längere Zeit der Eschenausbreitung bei Wymeer von 2000 bis 1200. Um 2000 wurde das *Sphagnum-recurvum*-Moor infolge weiteren Flutanstieges durch einen Braunmoossumpf (mit *Scorpidium scorpioides*, *Drepanocladus vernicosus*, *Menyanthes trifoliata* und *Sphagnum recurvum*) überlagert. In diesem Sumpfe zeigten sich um 1800 wieder Verlandungserscheinungen mit *Aulacomnium-palustre*-Bulten, in denen sich bald *Sphagnum cymbifolium* und *Sph. papillosum* festsetzten. Um 1600 bis 1500 ist der Höhepunkt der zweiten Überflutungsperiode erreicht, und es kam zu allgemeinen Coneinschwemmungen in den Mooren der Niederung. Um 1400 bis 1200, also in der Zeit des Überganges von der Überflutungs- in die folgende Landperiode, trocknete das Moor aus und verheidete. In den Heidemoorvereinen kam auch die Kronsbeere (*Vaccinium vitis idaea*) häufiger vor.

In der Zeit von 1200 bis 1000 v. d. Ztm. begann die Vermoorung der Schilflagunen und Watts an der Küste infolge des Zurückweichens der Nordsee.

Bei Wymeer wurde diese Zeit eingeleitet durch die Bildung eines Scheuchzeria-Torfes, der dann von einem *Dicranum* reichen *Sphagnum*-Torf abgelöst wurde.

Gleichzeitig wurden die neugebildeten Moore von den Menschen betreten, wie das die vermehrte Aschebeimengung in den Schichten seit 1200 zum Ausdruck kommt.

Kurzfristige Vorkommen von Farn- und Gagelsträuchern zeigen die vorübergehende Ausbreitung eutropher Elemente an. Diese Störungen in der normalen Moorentwicklung fanden um 1000 bis 900, 800 bis 600 und um 400 bis 100 statt. Sie entsprechen also zeitlich genau den Zonen mit Salzwattfloren (Rückfällen) während der Entstehung des Landmoores an der Jade.

Infolge der besseren Entwässerung der umliegenden Moore breiteten sich vorübergehend Wollgrasmoore aus, wie wir das schon bei Boen fanden.

Die letzte (dritte) Überflutungsperiode der Nacheiszeit begann zur Zeitenwende, als in dem Moore bei Wymeer ein Birkenbruchmoor ziemlich unvermittelt in dem Moosmoor Platz fand. Gleichzeitig stieg die Kurve von *Myria gale*, dem Gagelstrauch, steil empor. In dem Braunmoos-*Sphagnum*-Torf des ersten Jahrtausends nach der Zeitenwende sind neben *Sphagnum recurvum*, *Sph. acutifolium*, *Sph. rubellum* und *Sph. imbricatum* auch *Aulacomnium palustre* und *Dicranum paludosum* vorhanden. Die Vegetationsverhältnisse des Hochmoores glichen also denjenigen im Jadegebiete. Die Vagnumoorvereine entstanden infolge der ansteigenden Fluten mit gleich-

zeitiger Hochmoortransgression. Die trennende Sandstufe zwischen der Niederung und dem Hochmoore wurde an mehreren Stellen überschritten.

In dem Laggmoor, das dem wachsenden Hochmoorrande vorgelagert war, zeigten sich schon um 400 n. d. Ztw. die Folgen der Überschwemmungen seitens der Nordsee, die in den Bächen ein Ansteigen des Wassers zur Folge hatte. Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Teichrose (*Nuphar luteum*) tauchen auf, während gleichzeitig Ton eingeschwemmt wurde, und auf den höheren Seestrecken stellenweise ein Eschenwald entstand.

Um 600 n. d. Ztw. hatten Heidebulte (mit *Vaccinium vitis idaea*) hier Fuß gefaßt, und seit 700 breiteten sich auch Jarne wieder aus.

Die Zeit von 700 bis 800 war durch besonders hohe Niederschläge gekennzeichnet, in deren Folge in unseren Küstengebieten auf den lehmigen Böden Buchenwälder aufwuchsen. Eine zweite niederschlagsreiche Periode umfaßt die Zeit von 1200 bis 1500. Sie brachte eine zweite Buchenausbreitung mit sich.

In den Schichten um 1100 n. d. Ztw. änderte sich der Zeretzungsgrad des Weistorfes plötzlich (oberer Grenzhorizont!), und in der Folgezeit wuchsen kontinuierliche Moosbulte mit *Sphagnum imbricatum* und *Sph. rubellum* bei Wynmeer.

Das Bourtangero Hochmoor hatte sich in der Zeit von 700 bis 800 über das Laggmoor hinweggehoben und griff nun in die große Niederung westlich des Sandriickens Wynmeer-Boen über.

Um 1300 begann die plötzliche Ausbreitung des Ulmen-Eschenwaldes, die bis über 1400 anhielt. Das war die Folge des plötzlichen Einbruches der Nordsee in das Moorgebiet des heutigen Dollarts, die also um 1330 geschah. 1334 wurde auch der Einbruch am Jadebusen gebildet! In der Folgezeit erweiterte sich der Einbruch fortgesetzt, indem das große Moorgebiet des Dollarts (Dullert=schwebendes Land!) allmählich ausgeräumt wurde. Nur die Moore am Südrande des Einbruches blieben von den Zerstörungen und den Überschwemmungen verschont, und seit 1330 wuchsen diese Moorteile (mit *Sphagnum imbricatum*-Mooren) schneller als vorher empor, bis sie um 1500 durch die Kultur erfaßt wurden und eingingen.

170 Jahre lang rangen die Bewohner des untergehenden Dollartlandes gegen das Unheil, das sie zum Teile selbst in das Land gerufen hatten (Durchstechen der Deiche in den Fehden der Häuptlingszeit!). Um 1500 war dieser Kampf zugunsten des Meeres entschieden, und die letzten Bewohner des Dollarts zogen sich auf den festen Rand des Landes zurück und legten dort ihre neuen Siedlungen in der Form der langgestreckten Randdörfer der Seest an. Das Meer legte seine Kleidecke über die untergegangenen Moore und Länder, die durch die fort-

gesetzten und erfolgreichen Anstrengungen in den letzten vier Jahrhunderten nur zu einem kleinen Teile wiedergewonnen werden konnten.

Wir stehen an der Grenze zwischen Moor- und Marsch, zwischen dem Lande und dem Meere. Von der Straße Wymeer-Boen sehen wir rückwärts im Osten das Hochmoor, das fleißige Kolonisten in Ackerland umwandeln, während sich im Westen vor uns die unübersehbare weite Wiesenmarsch dehnt. Die Bauernhäuser sind auf niedrigen Hügeln (Warfen) oder auf dem höher liegenden Sandboden errichtet, ein Zeichen, daß einst die Fluten bis an die Häuser der Siedler reichten. Seitdem ist im zähen Ringen ein Streifen nach dem andern dem Meere wieder entrisen, der zu fruchtbaren Neuland wurde, während die älteste Marsch hinter dem „Alten Deiche“ als Wiesenland liegenblieb. Von dem ersten mühseligen Deichbau zeugt noch die Deichlinie mit ihren vielen Windungen und Knicken. Vier dieser Knicks auf einer Entfernung von fünf Kilometer nördlich Wymeer deuten die Stellen an, wo der Deich unter dem ungestümen Anprall der Wogen zerbrach. Der jüngere Deich in Bunder Neuland ist bereits in grader Linie geführt, ebenso wie die noch jüngeren, die in vierfacher Folge sich bis zur heutigen Küste am Dollart vorlegen.

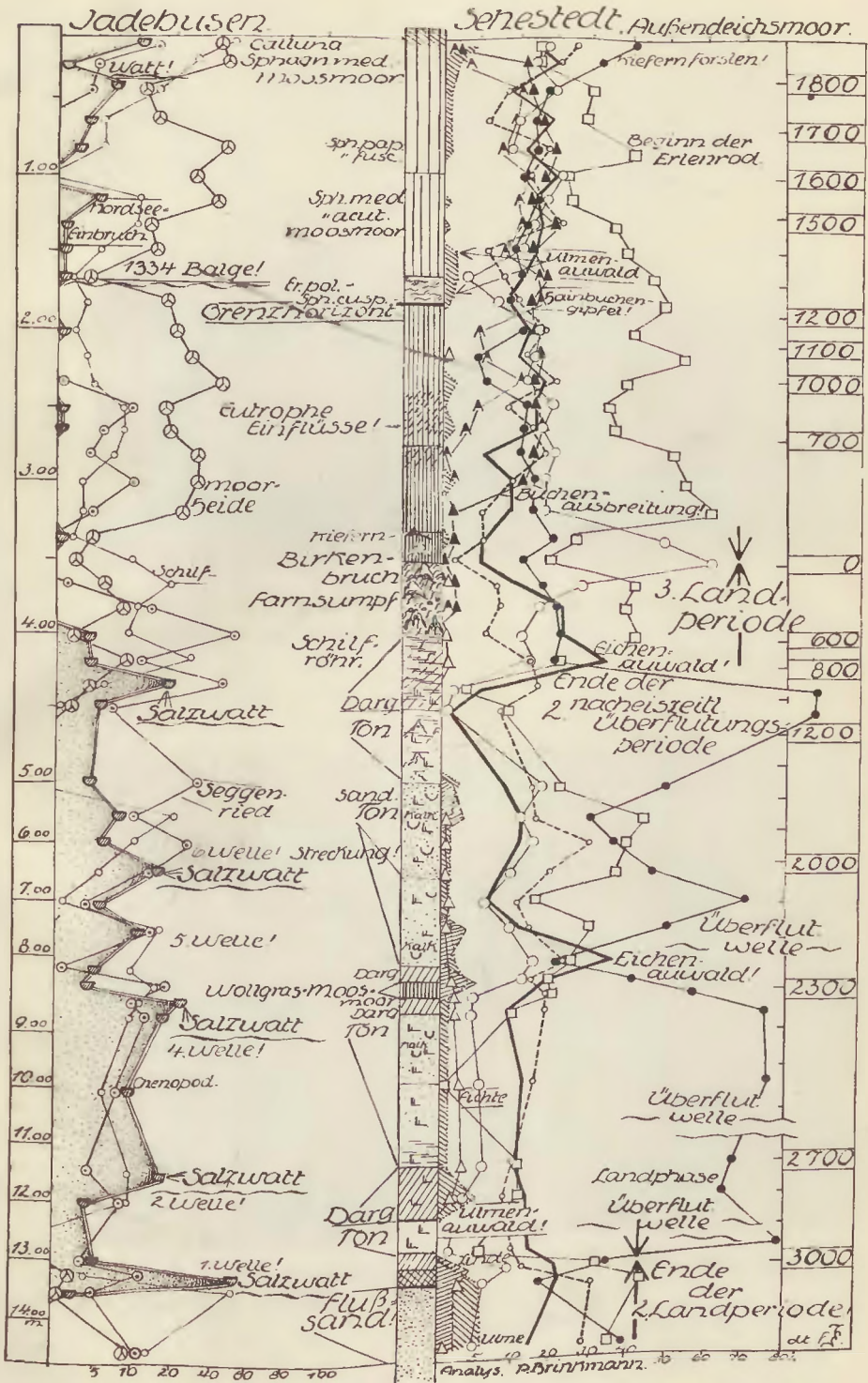
1500 Jahre nach Beginn der letzten Überslutungsperiode begann der erfolgreiche Kampf des Menschen gegen das Meer. Ebenso lang dauerte es, bis die höchsten Fluten während der älteren, nachweiszeitlichen Perioden abgelaufen waren. Doch erst während der letzten Periode griff der Mensch tätig in den Ablauf des Geschehens ein. Es waren die altansässigen Bewohner, deren Kräfte in dem Kampfe mit den Elementen gewachsen waren.

Schriftenverzeichnis:

- Antevs, E.: The big tree as a climatic measure. — Carnegie Inst. Wash. Publ. Nr. 352, 1925.
- Benrath, W. und Jonas, Fr.: Joachimsthal, ein Beispiel für die Auswertung eines postglazialen Pollendiagramms. — Feddes Repert., Beih. XCI, Berlin-Dahlem 1937.
- Benrath und Jonas: Der Beginn der Racheiszeit. (Im Manuskript über die Zeitrechnung der Racheiszeit).
- Boer, G. de: A geochronology of the last 12 000 years. — Compt. Rend. Cong. Geol. Intern., XI. Sess. Stockholm, 1912.
- Granlund, E.: De svenska högmossarnas geologi. — Sver. geol. undersök., Serie C. Nr. 373. Stockholm 1932.
- Giffen, A. E. van: Het grafveld in de Laundermarke. — Groningen, 1935.
- Huntington, E.: Tree growth and climatic interpretations. — Carnegie Inst. Wash. Publ. Nr. 352, 1925.
- Jacob-Friesen: Der älteste Pflug der Welt. — Natur und Volk. Frankfurt (Main), 64. Jahrg., 1934, Heft 3.
- Jonas, Fr.: Der Hammrich. — Feddes Repert., Beih. LXXI, Berlin-Dahlem, 1932.
- Die Vegetation und Entwicklung der Hochmoore am Nordhümmling. — Feddes Repert., Beih. LXXVIII, Heft 1 bis 2. Berlin-Dahlem, 1935.
- Heiden, Wälder und Kulturen Nordwestdeutschlands. — Feddes Repert., Beih. CIX, Heft 1 bis 2. Berlin-Dahlem, 1938 bis 1941.
- Die Entwicklung und Besiedlung einer nordwestdeutschen Landschaft. — Feddes Repert., Beih. CXXIV, Berlin-Dahlem, 1941.
- Die Entwicklung und Besiedlung des Jadegebietes. Im Erscheinen
- Oberbeck und Schmitz: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschland. Heft 3, Hannover 1941.
- Penk, A.: Das Klima der Eiszeit. — Verhdl. der III. Inqua, Wien, 1936.
- Sauramo, M.: Zur spätquartären Geschichte der Ostsee. — Bull. Comm. Géol. de Finlande, Nr. 104. Helsingfors, 1934.
- Das System der spätglazialen Strandlinien im südlichen Finnland. — Soc. Scient. Fenn, Band IX, 10. Helsingfors 1937.
- Schwantes, W.: Germanische Völkerbewegungen vor Christi Geburt. — Väterkunde, Band 1. Bremen, 1933.
- Schütte, H.: Das Alluvium des Jade-Weiser-Gebietes. — Wirtschaftsw. Ges. z. Stud. Niedersachsens, Reihe B, Heft 13. Oldenburg, 1935.
- Schütrumpf, R.: Paläobotanisch-pollenanalytische Untersuchungen der paläolithischen Rentierjägerfundstätte von Meiendorf bei Hamburg. Neumünster, 1936.
- Schrader, E.: Ostfriesland, eine Heimatkunde. — Emden, 1928.
- Ströbel, R.: Die Steinzeit in den Alpen. — Germanenerbe, Jahrg. 1941, Heft Nr. 3/4.
- Trinkler, E.: Die Zentralasien-Expedition 1927/28. — Deutsche Forschung, Heft 13, Berlin, 1930.
- Wirth, E.: Weitere Untersuchungen zur klimatischen Bedingtheit unserer Forstgebölge. II. Die maritime Waldgrenze, die atlantische Heide und das Alter der Podsolböden in Nordwestdeutschland. — Arb. d. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft, Band 20, Heft 4, Berlin, 1933.
- Zum Alter des Pfluges von Walle. — Die Kunde, Hannover, 1934, Nr. 6.

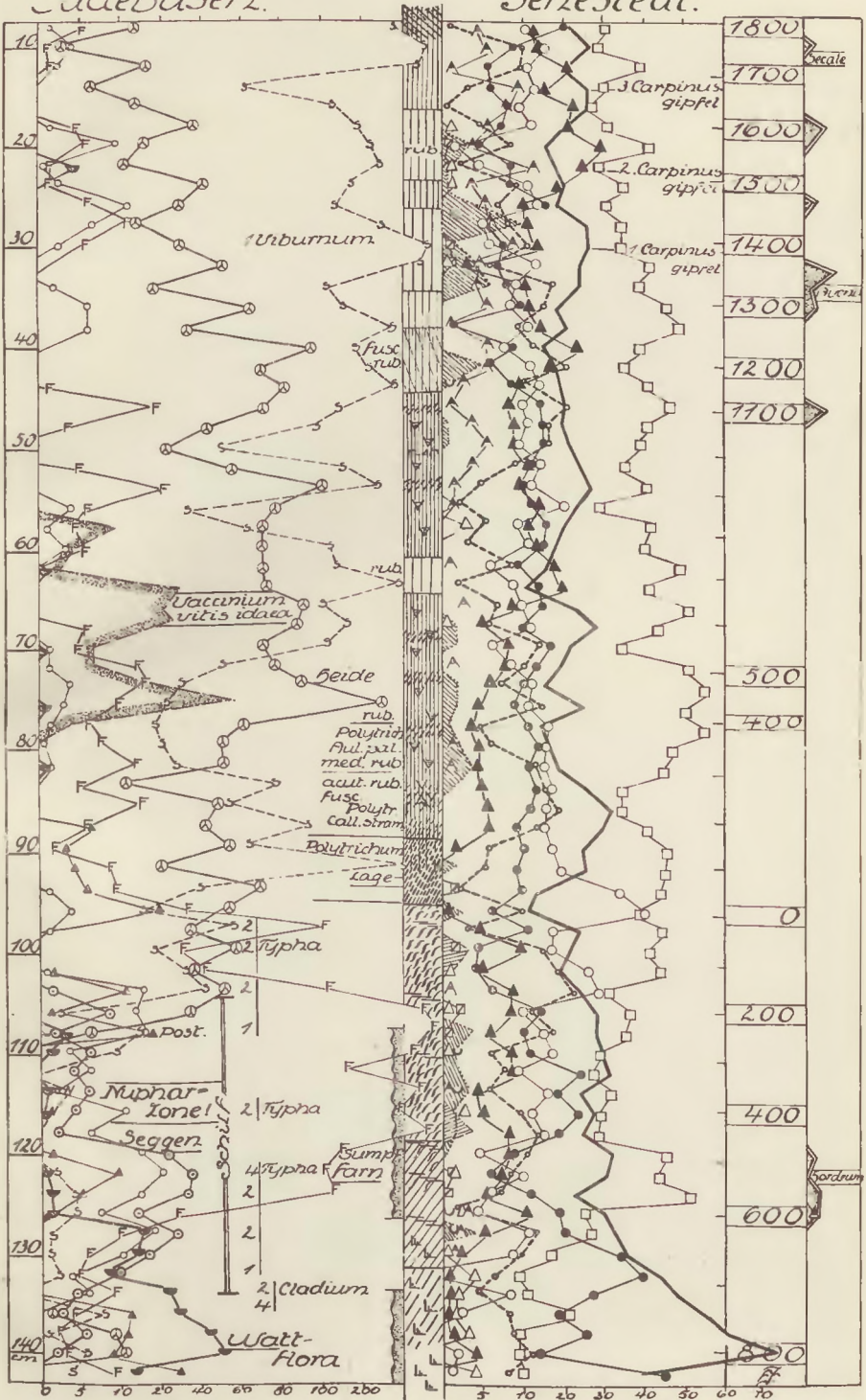
- W e r t h u n d K l e m m: Pollenanalytische Untersuchungen einiger wichtiger Dünenprofile und submariner Törfen in Norddeutschland. — Beih. Bot. Centralbl., Band LV, Abtl. B, Heft 1/2, Dresden, 1936.
- W i l d v a n g, D.: Das Alluvium zwischen der Ley und der nördlichen Dollartküste. — Selbstverlag, 1915.
- Der übersähtigte Warf von Emden-Wolthusen und seine Bedeutung für die Geschichte des ostfriesischen Marschalluviums. — Jahrb. d. geol. Landesanst. in Preußen für 1930, Band 51. Berlin, 1931.
 - Versuch einer stratigraphischen Eingliederung der ostfriesischen Marschmoore ins Alluvialprofil. — Jahrb. d. geol. Landesanstalt f. Preußen für 1933, Band 54. Berlin, 1933.
 - Das Profil von Uttum und seine Bedeutung für die geschichtliche Entwicklung des ostfriesischen Marschalluviums. — Abhdl. Nat.-Ver. Bremen, 1935, Band XXIX, Heft 3.
 - Ein wichtiges Argument für die zeitweise Unterbrechung der Küstenenkung durch eine Hebung. Dasselbst.
- J y l m a n n, P.: Ostfriesische Urgeschichte. — Hildesheim, 1933.
- Ferner:
- B r o c k m a n n, Chr.: Diatomeen als Leitfossilien in Küstenablagerungen. — Westküste, Band II, Heft 2/3. Kiel, 1940.
- R i n k, O.: Aus der Warfenforschung. — Mein Emsland, Jahrg. 1933, Nr. 11.
- Eine versunkene Chaukeniedlung bei Upleward. — Ostfriesland, Heimatbeilage der Rhein-Ems-Zeitung, 1934, Nr. 40.

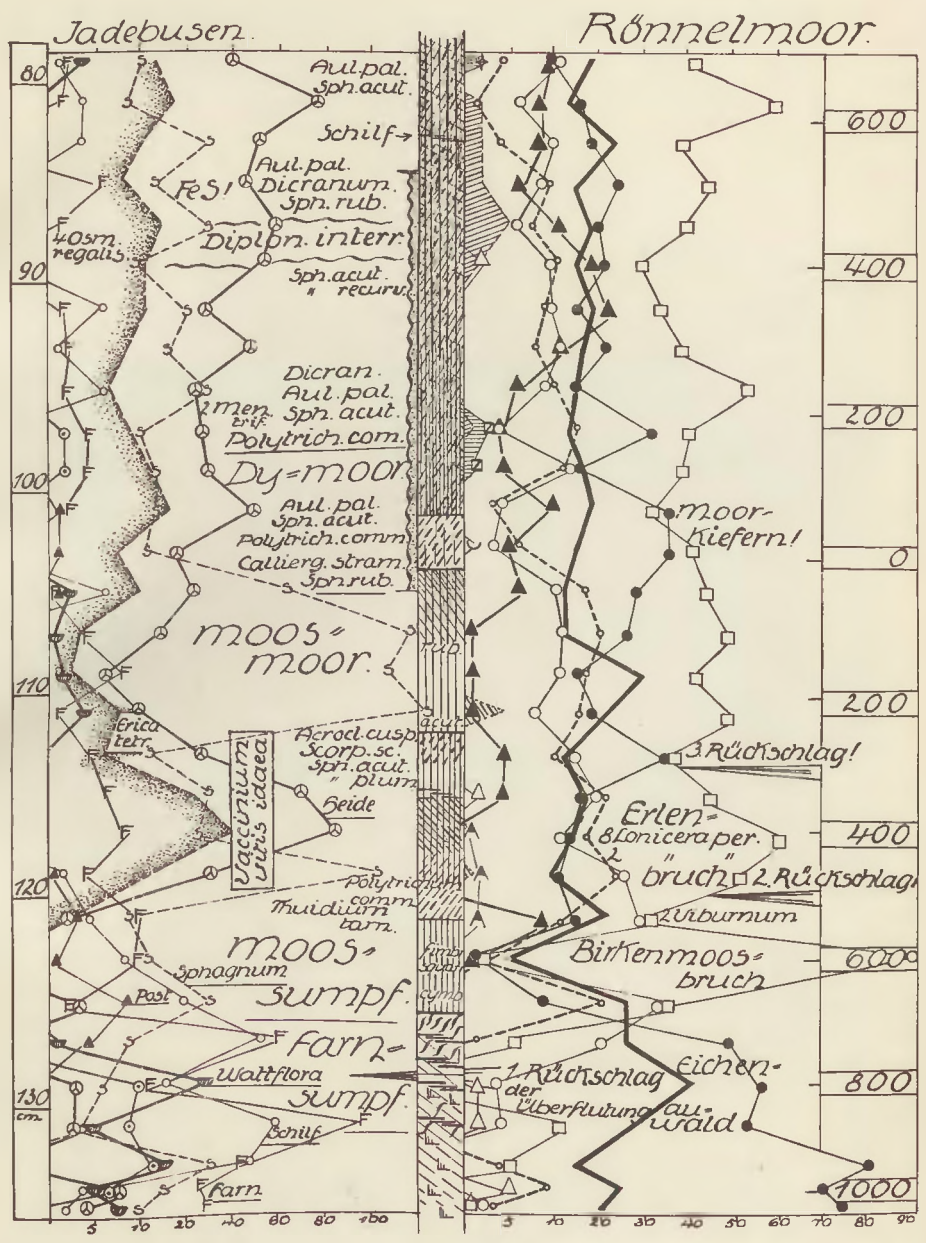


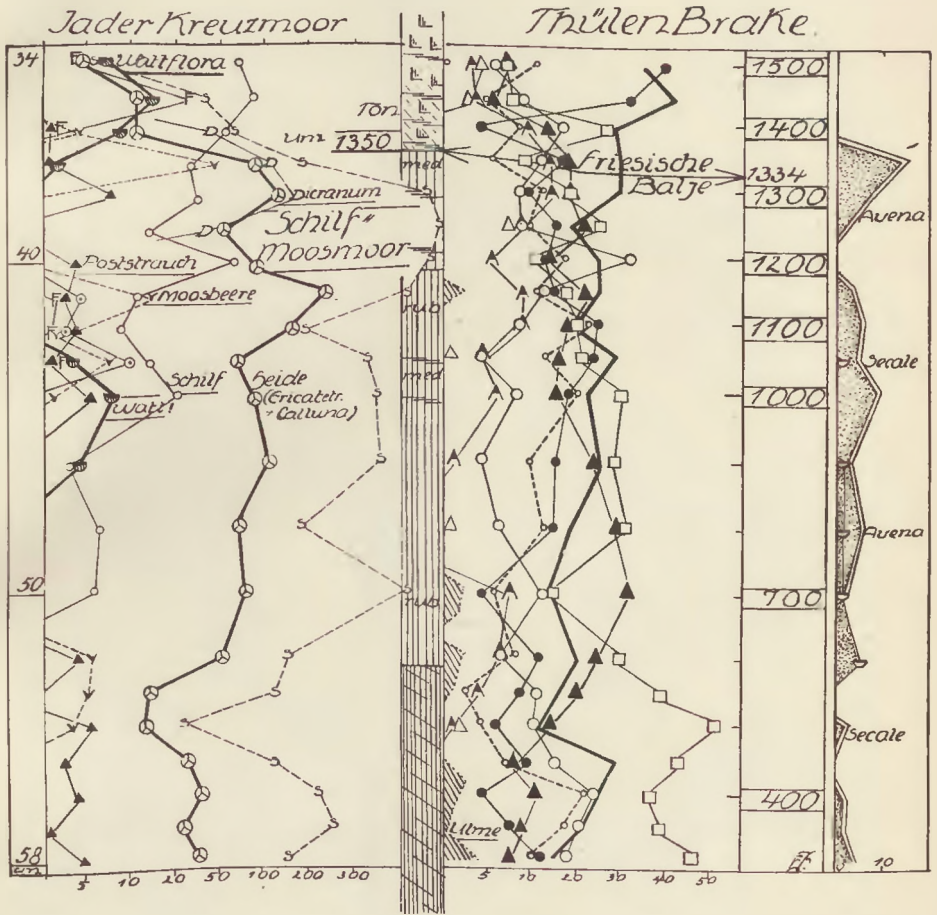


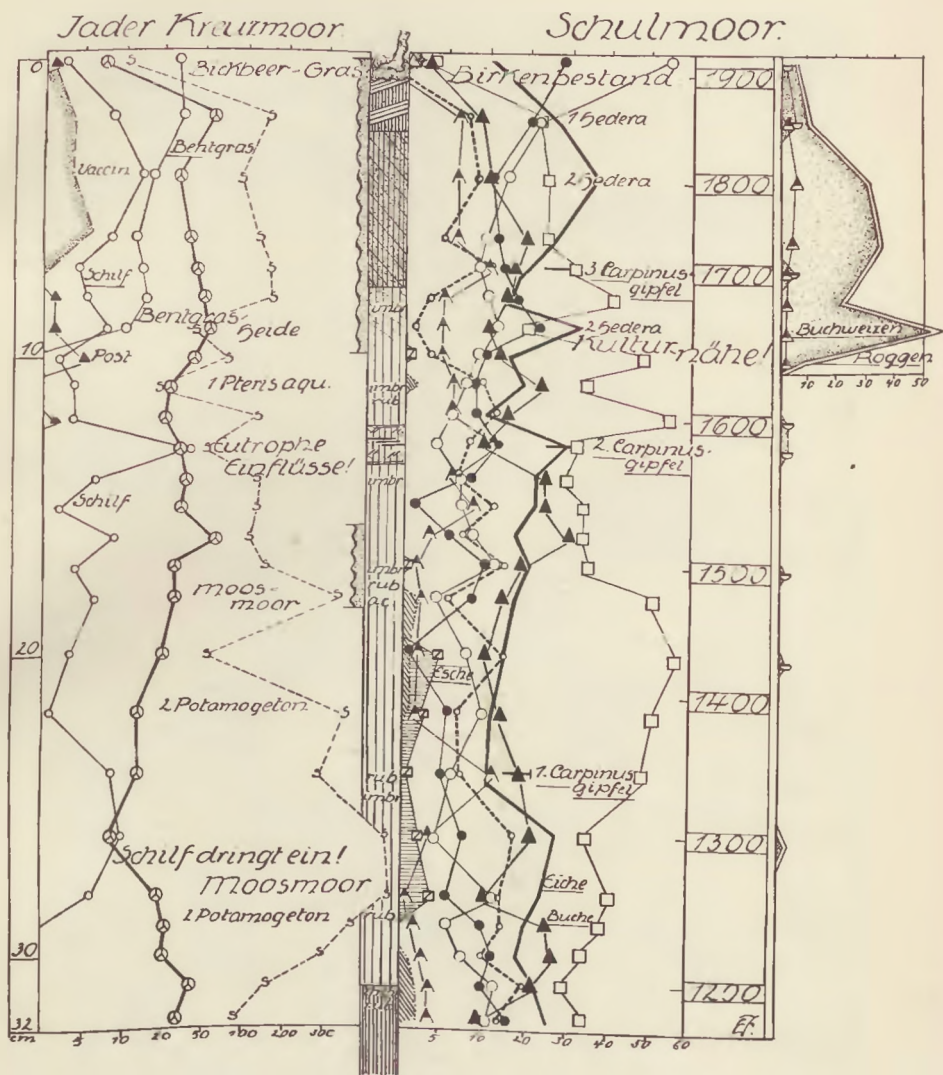
Jadebusen.

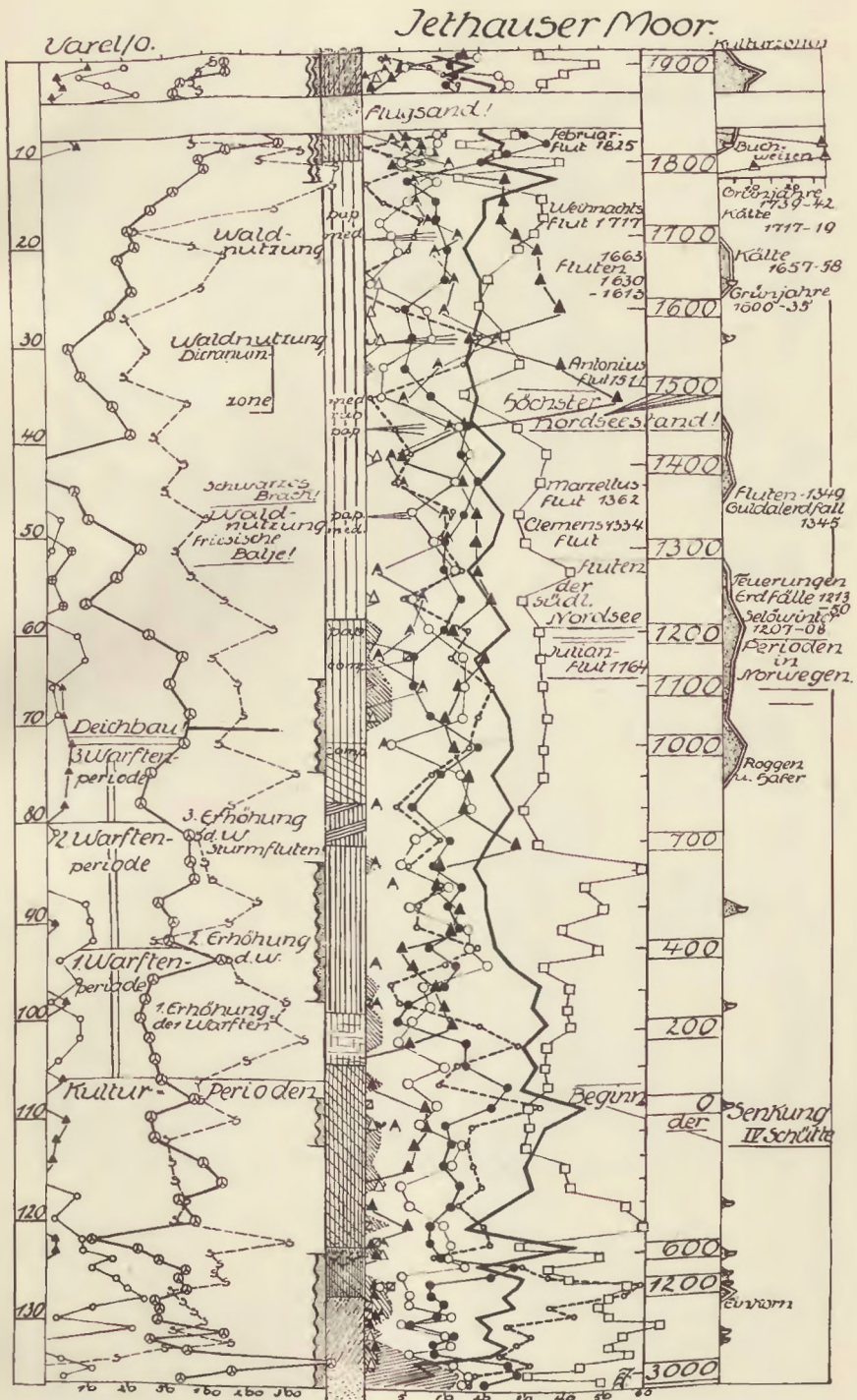
Sehestedt.

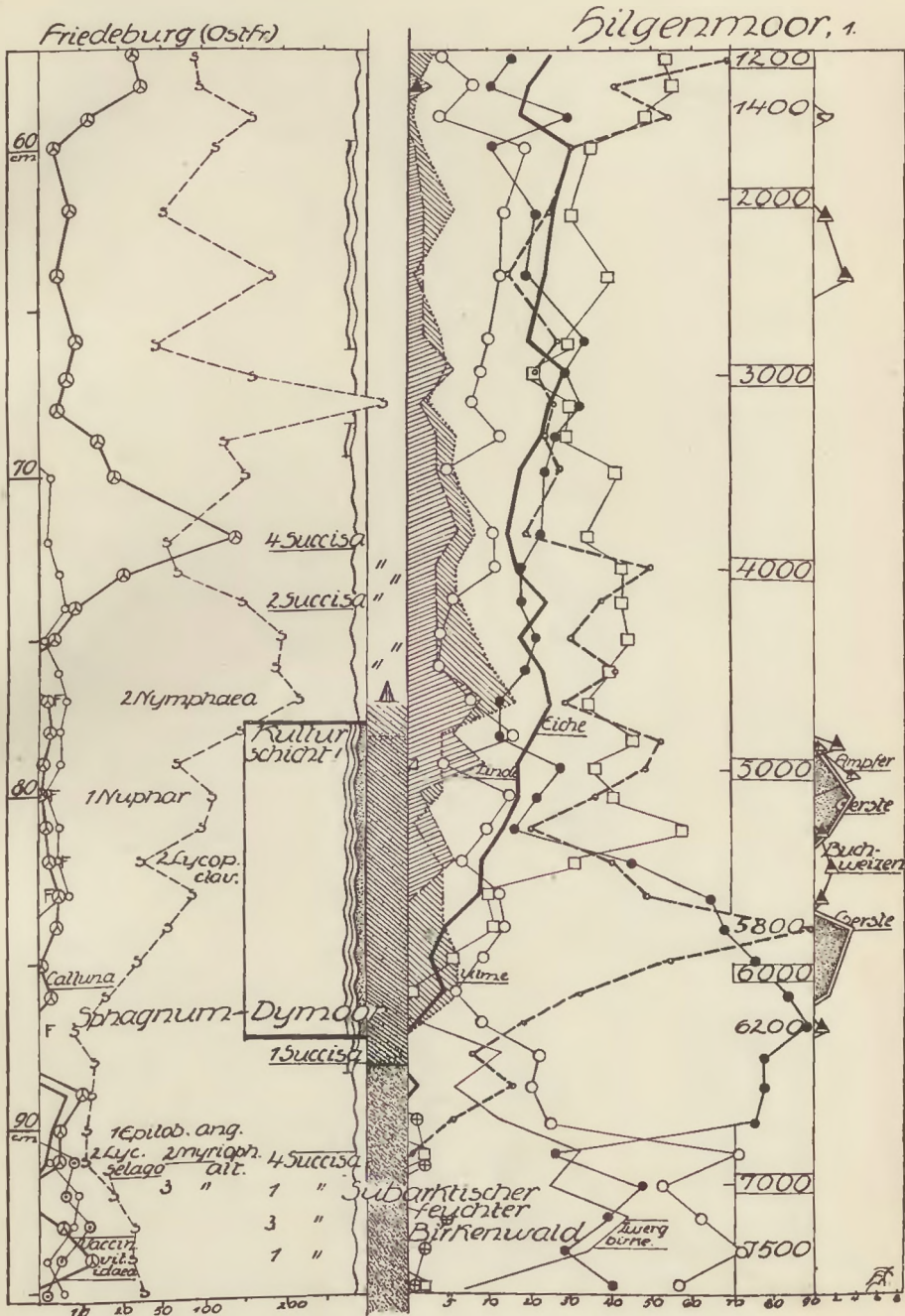


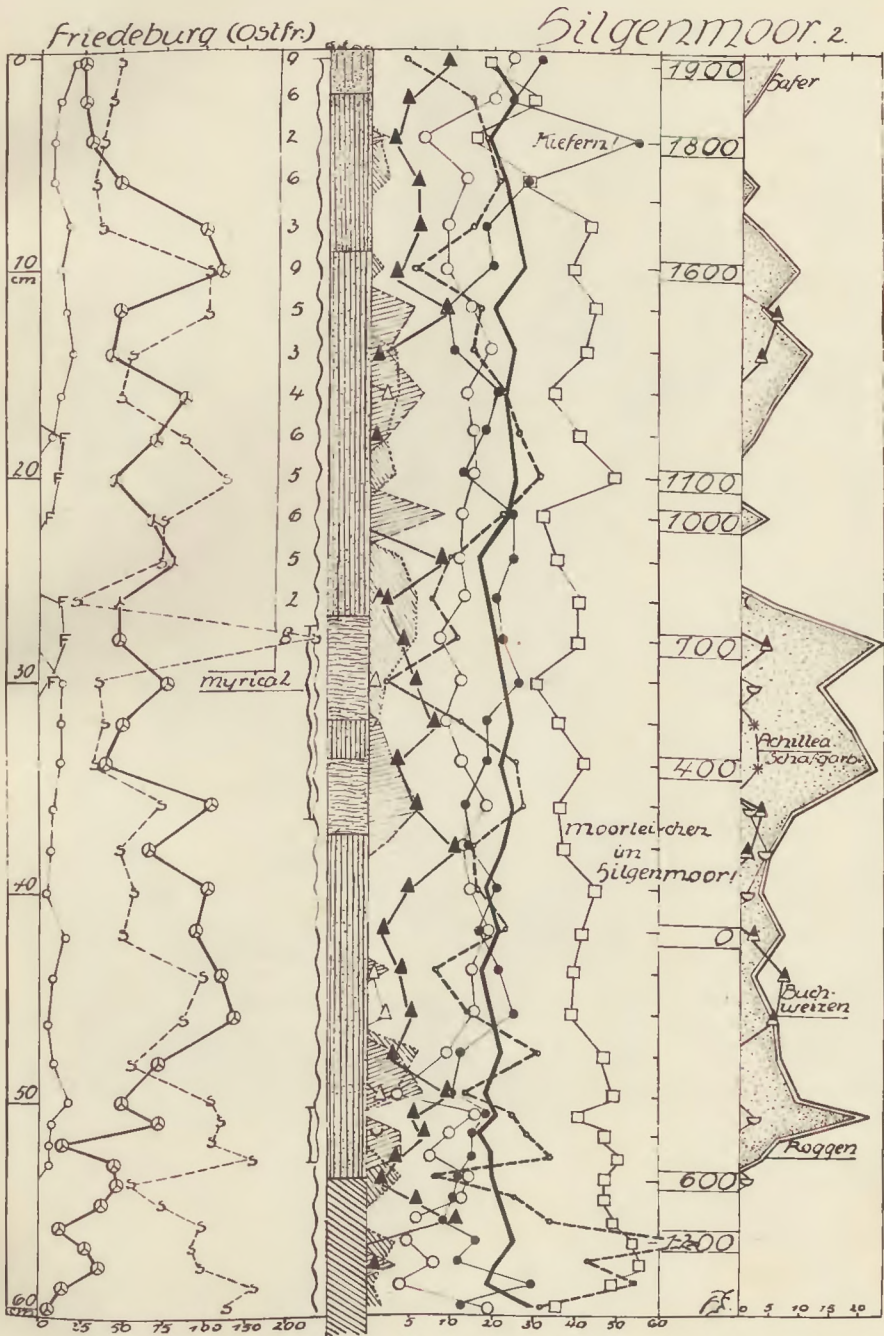


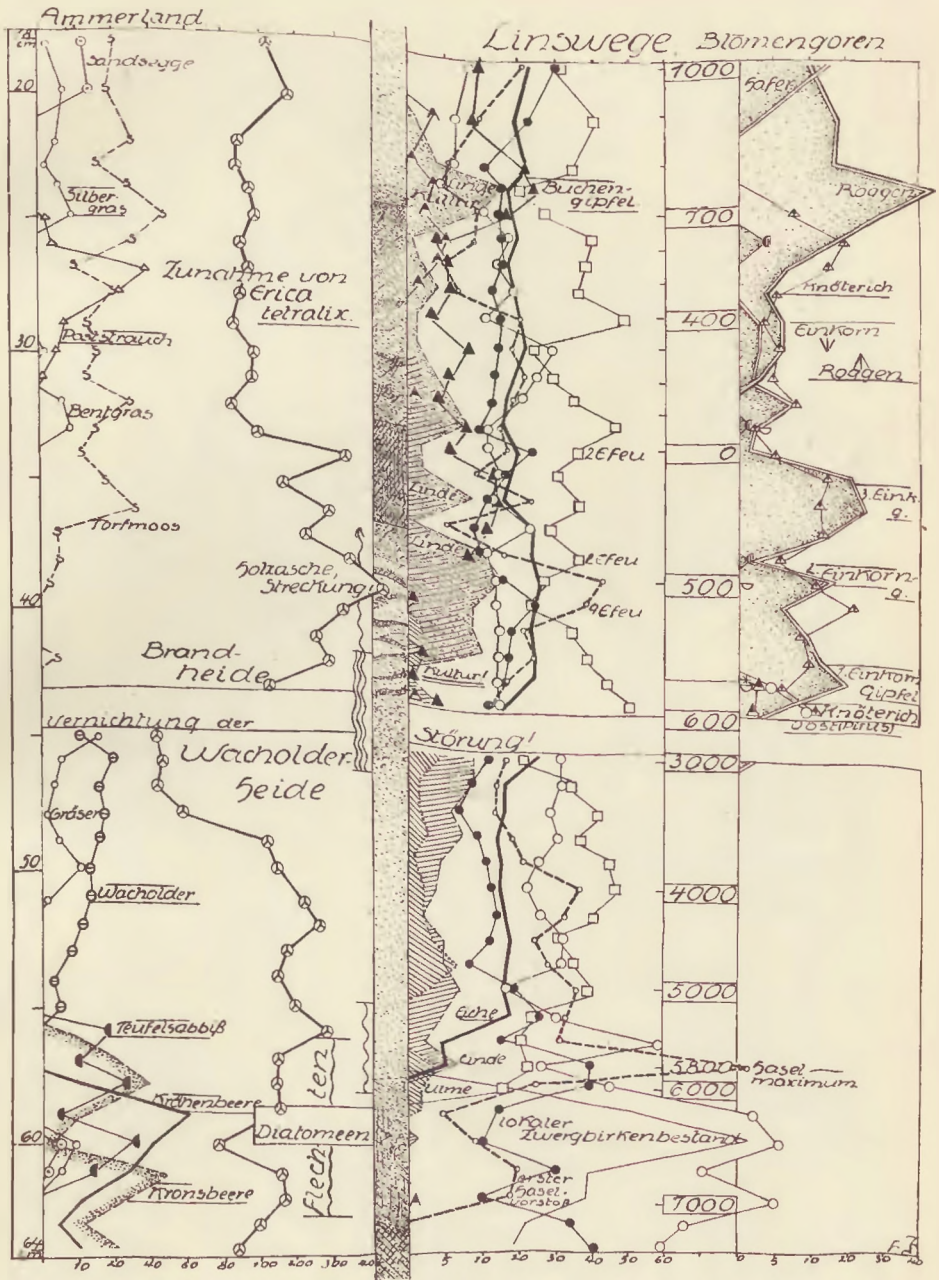


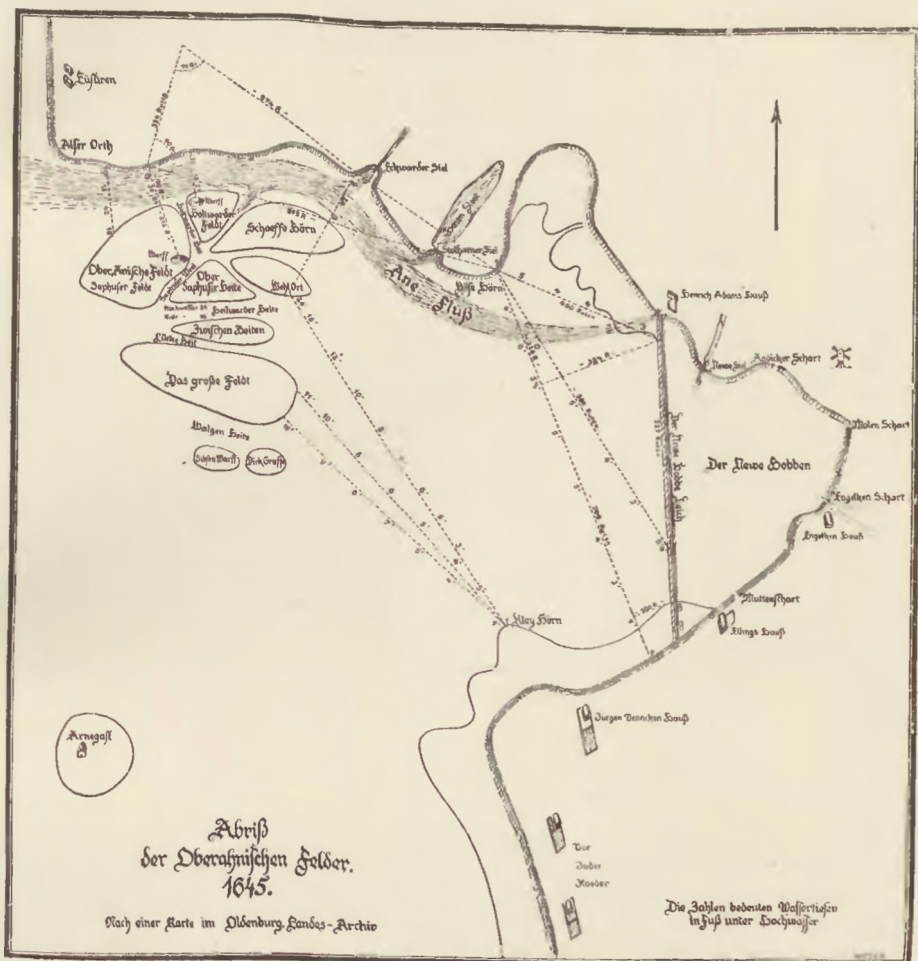






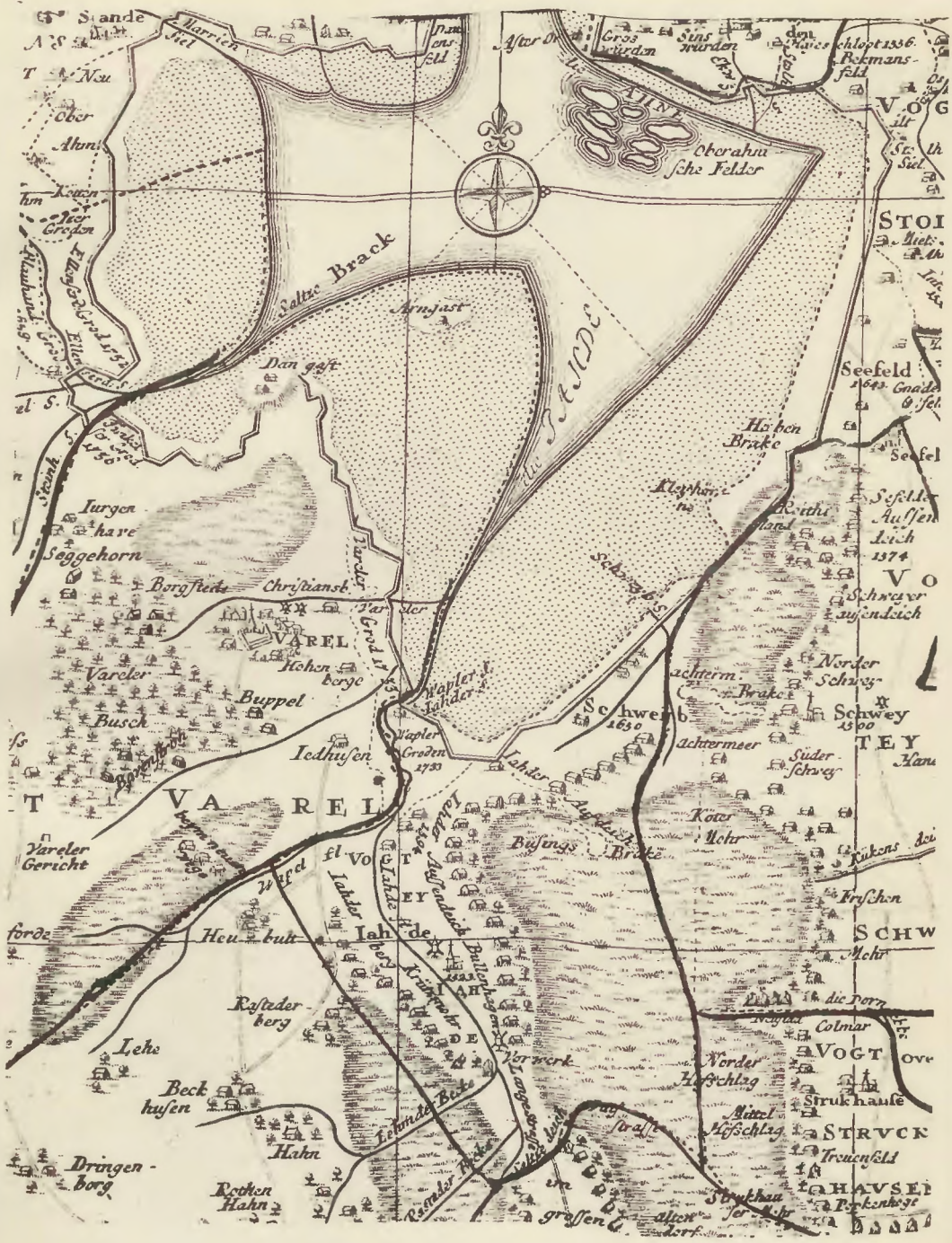




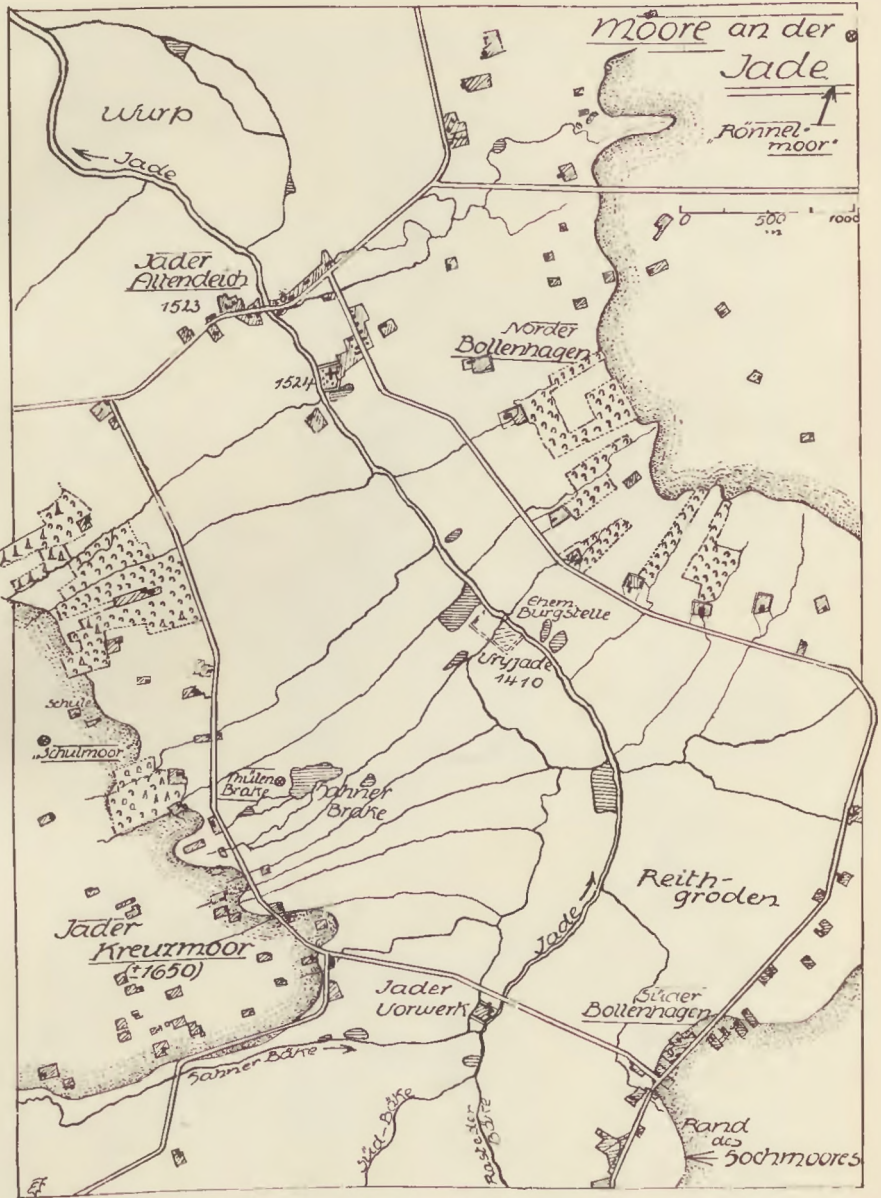


Karte von der ersten Vermessung der Oberahneschen Felder im Jadebusen.

Nach Schütte (Krustenbewegungen an der deutschen Nordseeküste.
Aus der Heimat, Heft 11, 1927).



Karte des Jadegebietes aus „Comitatum Oldenburg et Delmenhorst“. Anno 1761.





Das *Thelypteris*-Stadium hat sich durch Verlandung des Moores aufgelöst. *Aspidium spinulosum* (links!) und *Asp. cristatum* (rechts hinten!) sind übrig geblieben. Über dem *Sphagnum-acutifolium*-Vult hat sich eine Birke (*Betula pubescens* mit altem Stamm und jungen Keimlingen!) angesiedelt.



Aus den Schwingmoorrafen der *Sphagnum-squarrosum-cymbifolium*-Synusie hat sich ein „*Thelypteris*-Stadium“ entwickelt, mit *Aspidium Thelypteris* und *Aspidium cristatum* (oben!).

Zur Entwicklung der Tadmoores! Rezente Reliktstadien aus dem Thümer See bei Lathen, Ems.
Ausnahmen: Fr. Jonas. Juli 1938.



Polytrichum commune dringt in einen *Sphagnum-acutifolium*-Bult ein.
Lichtes Röhricht mit *Hydrocotyle vulgaris*.
Zur Entwicklung der Jademoores. Thümler See b. Lathen/Ems.
Aufnahme: Fr. Jonas. Juli 1938.



Die letzten Wedel von *Aspidium spinulosum* werden von den überhand nehmenden *Polytrichum*-Polstern erstickt.
Zur Entwicklung der Sadenmoore. Thümer See b. Lathen/Ems.
Aufnahme: Fr. Jonas. Juli 1938.



Regressives Überflutungsstadium mit in die Heide vordringendem *Juncus-acutiflorus*-Gürtel und folgendem schilfreichen Erlenbruch (mit *Solanum dulcamara* und *Lonicera periclymenum* sowie paludosen Orchideen!).

Zur Entwicklung der Tadmoores. Thüner See b. Lathen/Ems.

Aufnahme: Fr. Jonas. Juli 1938.



Polytrichum-Polster als Vernässungsstadium in einem Birken-Heidemoores.

Zur Entwicklung der Tadmoores. Kleines Moor bei Kluse, Ems.

Aufnahme: Fr. Jonas. Juli 1938.



Kiefernstubben aus der 3. nacheiszeitlichen Landperiode im Jadebusen
(J. Langerfeldt und Chr. Kinnemann in Watt).
6. Juni 1932.



Grodenreste im Watt bei Niedrigtide! Horumer Siel.
Aufnahme: Vangerfeldt. Juni 1935.



Zerstörter Groden im Kleihörner Watt (Nadebusen) mit einer Waldtorfschicht
im Vordergrunde links und einzelnen Kiefernstubben aus der 3. Landperiode.
Aufnahme: Vangerfeldt. Juni 1935.



Triglochin-maritima-Wiese am Wapeler Siel (Jadebusen).
Aufnahme: Vangerfeldt. Mai 1934.



Abbruchkante des Sehestedter Außendeichmoores am Jadebusen. Bei Sturmfluten beginnt das Moor zu schwimmen. Dort, wo es vom Salzwasser benetzt wird, stirbt die Moorflora ab und es siedeln sich Salzpflanzen (Vöffelkraut u. Seevermut links!) an.
Aufnahme: Vangerfeldt, 1936.



Abbruchkante im Außendeichsland bei Sehestedt.

Im Vordergrund eingespülte Muschelhaufen. Rechts Abbruchkante mit Sturmflut-Schichten,
die aus Muschelschalen und Schneckengehäusen bestehen.

Aufnahme: Langerfeldt, Barck.



Im „Neuenburger Urwald“ der Friesschen Wehde. Die
Waldbuchen erslicken die letzten Eichen des mittelalterlichen
Hudewaldes. Aufnahme: Fr. Jonas. 1934.



Epiphytenvegetation auf Hainbuchen (*Stereodon cupressiforme* und *Polypodium vulgare*). Im Hintergrunde Buchen!
Aufnahme: Fr. Jonas. 1934.



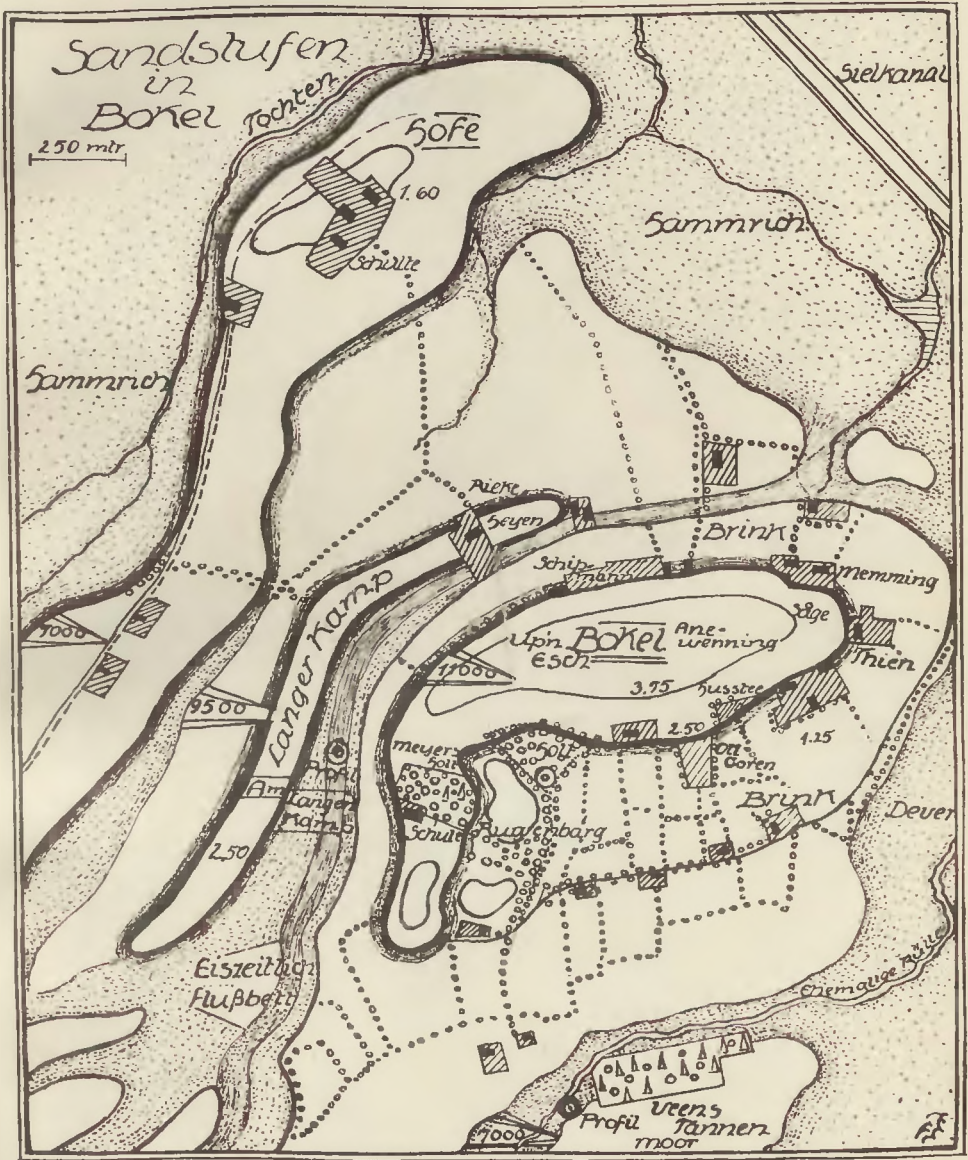
Drei, in einer Reihe stehende Hainbuchen auf einer Waldlichtung im
„Neuenburger Urwalde“. Im Hintergrunde Buchenjungwuchs!
Aufnahme: Fr. Jonas. 1934.

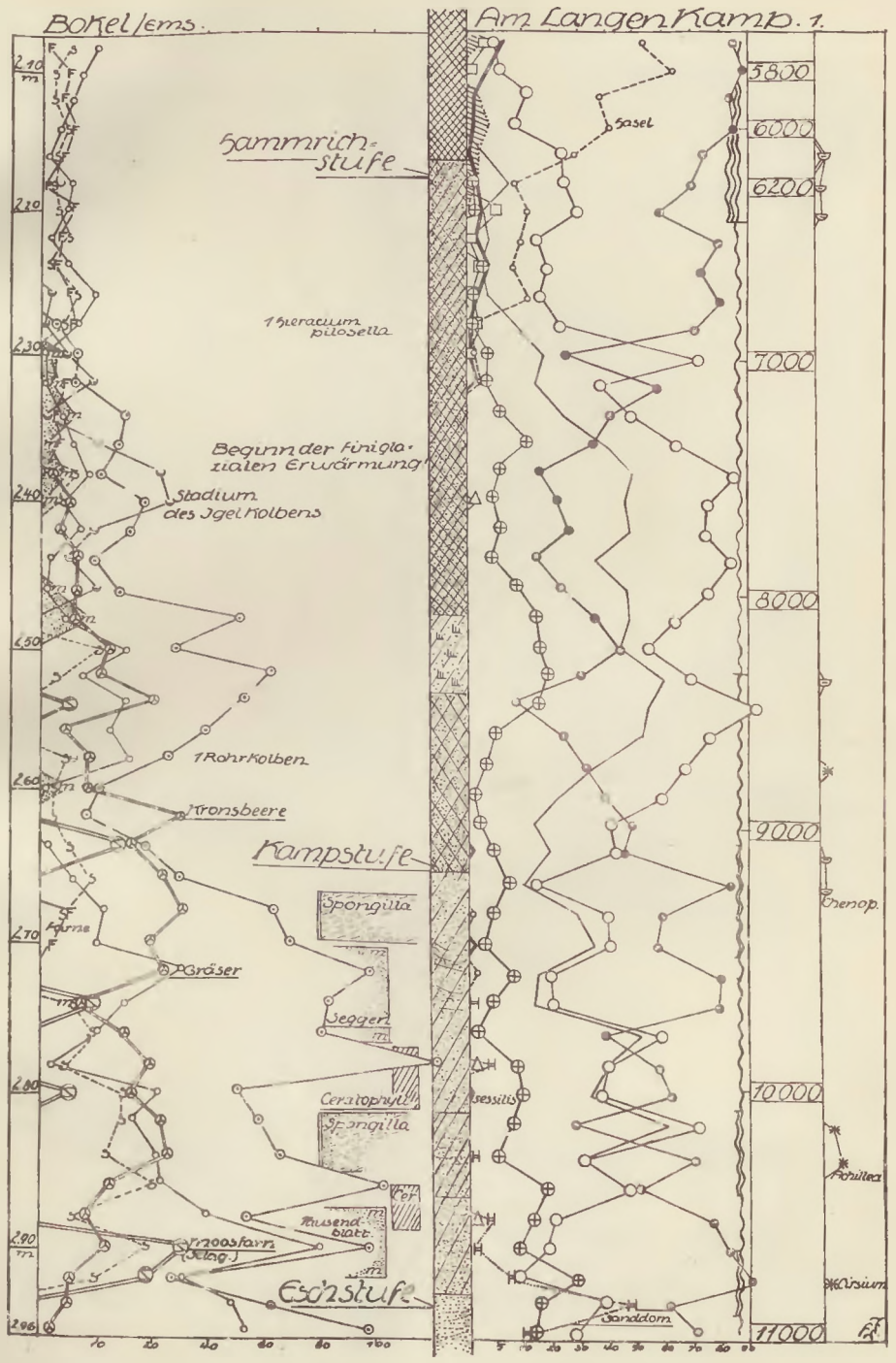


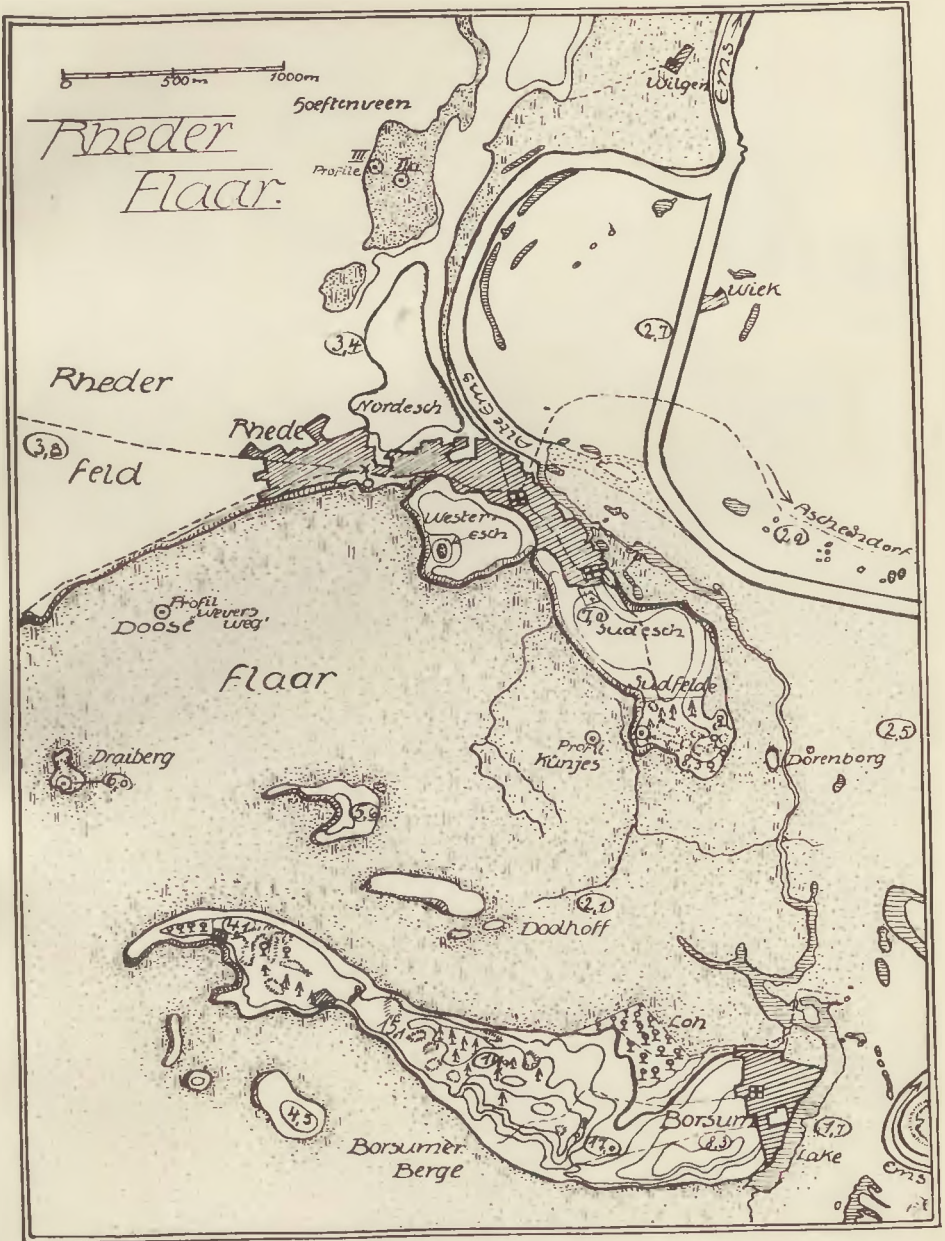
Kolonijsenhaus im Rönneleemooer. Foto: J. Langerfeldt-Barel. 11. 8. 36.



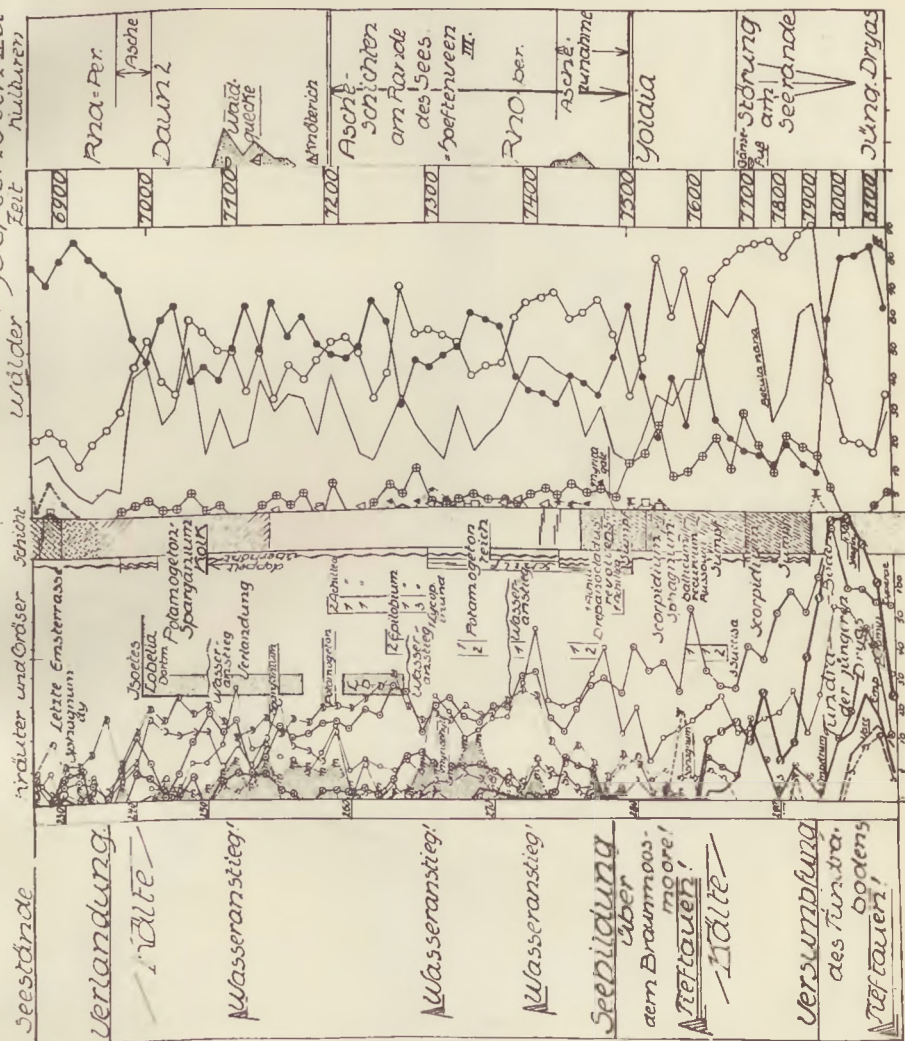
Umkühlen des Moores im Rönneleemooer.
Der liegende kalkhaltige Klee wird nach oben gebracht. Rechts oben auf-
gestapelter Weistorf. Foto: J. Langerfeldt-Barel. 1936







Hoefteenveen Ila



Seestände

verlandung

Wasseranstieg

Wasseranstieg

Wasseranstieg

Wasseranstieg

Seepflanzung über dem Braunkoosmooren

Wasseranstieg

verlandung

des Düng-Dryas

Tiefen

Seestände

verlandung

Wasseranstieg

Wasseranstieg

Wasseranstieg

Seepflanzung über dem Braunkoosmooren

Wasseranstieg

verlandung

des Düng-Dryas

Tiefen

6900

7000

7100

7200

7300

7400

7500

7600

7700

7800

7900

8000

8100

8200

8300

8400

8500

Letzte Emsterrasse

Lobelia

Laminogonion

Sphagnum

Verlandung

Zinnhülsen

Fragaria

Urtica

Laminogonion

Pinguicula

Sclerophyllia

Laminogonion

Pinguicula

Laminogonion

Pinguicula

Laminogonion

Pinguicula

Rind-Per

Dünge

Wald-Quecke

Amphoriz

Asch-Schichten

am Rande des Sees

Hoefteenveen III

Rind-ber

Asch-Running

Yoidia

Störung

artl Seerände

Düng-Dryas

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Schicht

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

Wälder

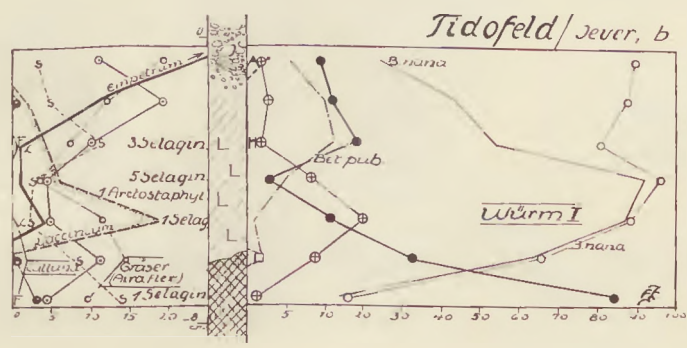
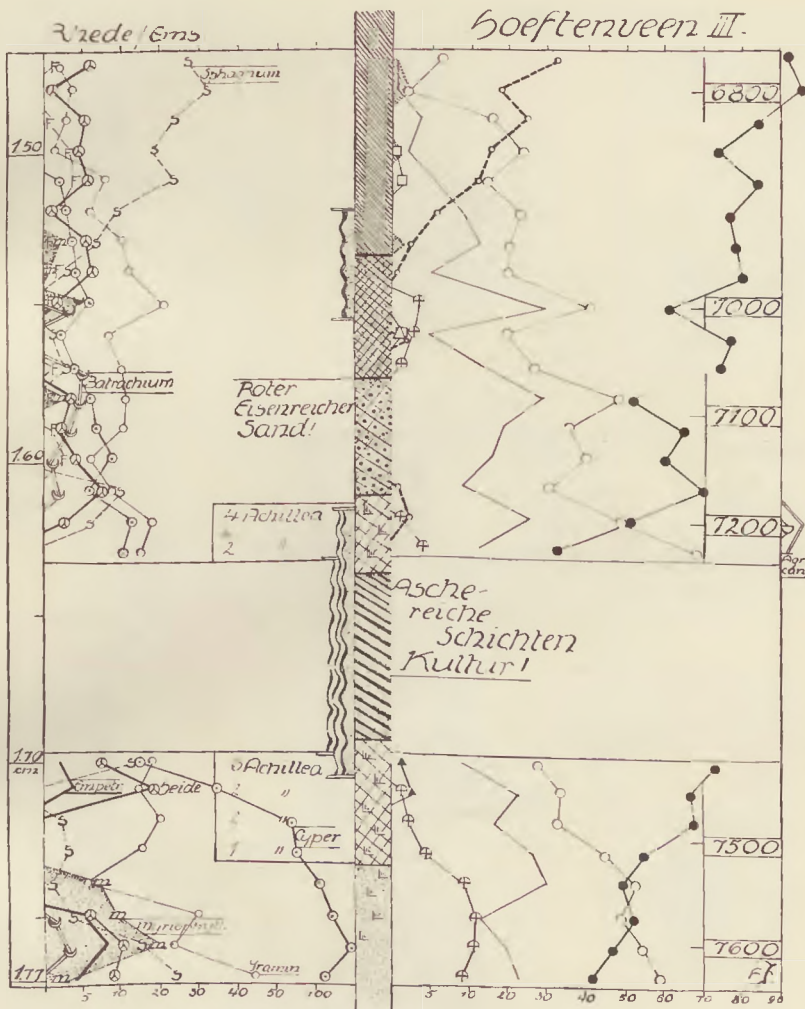
Wälder

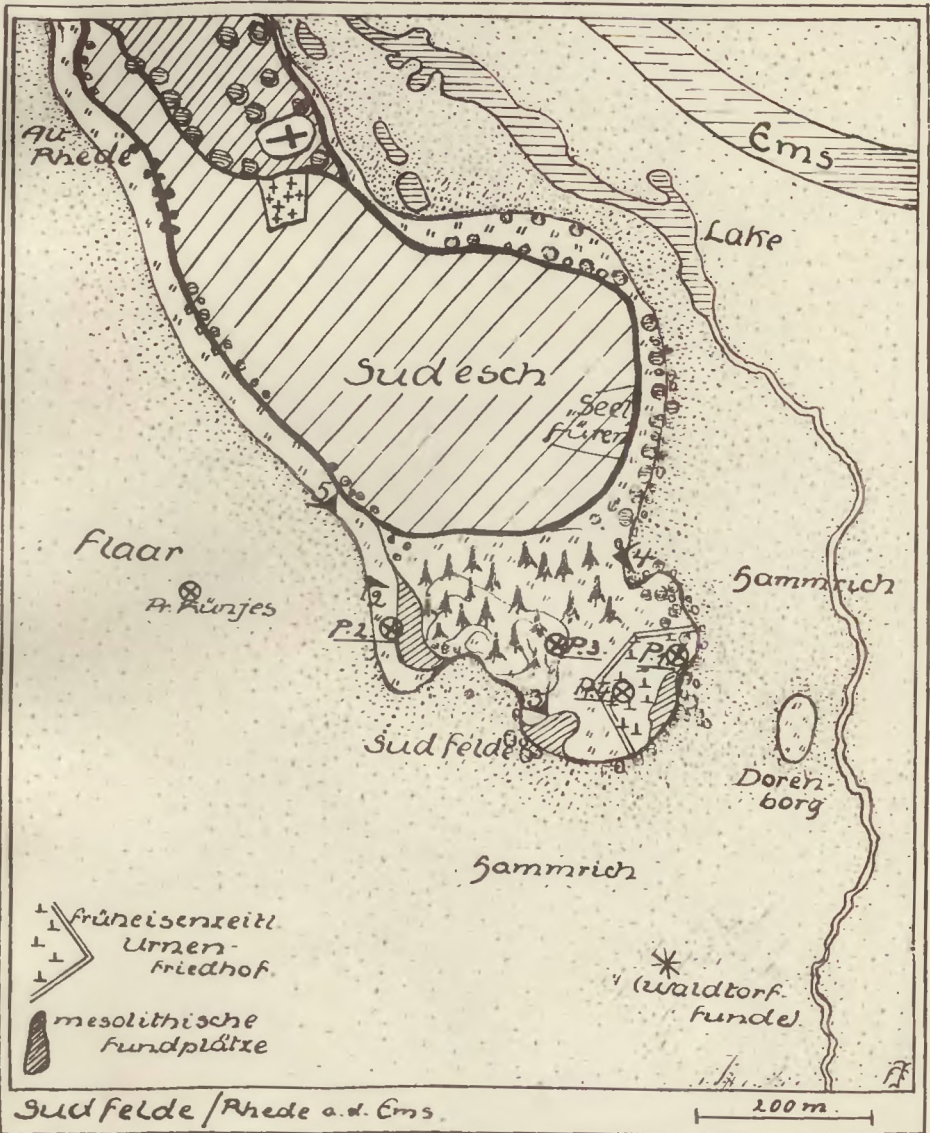
Wälder

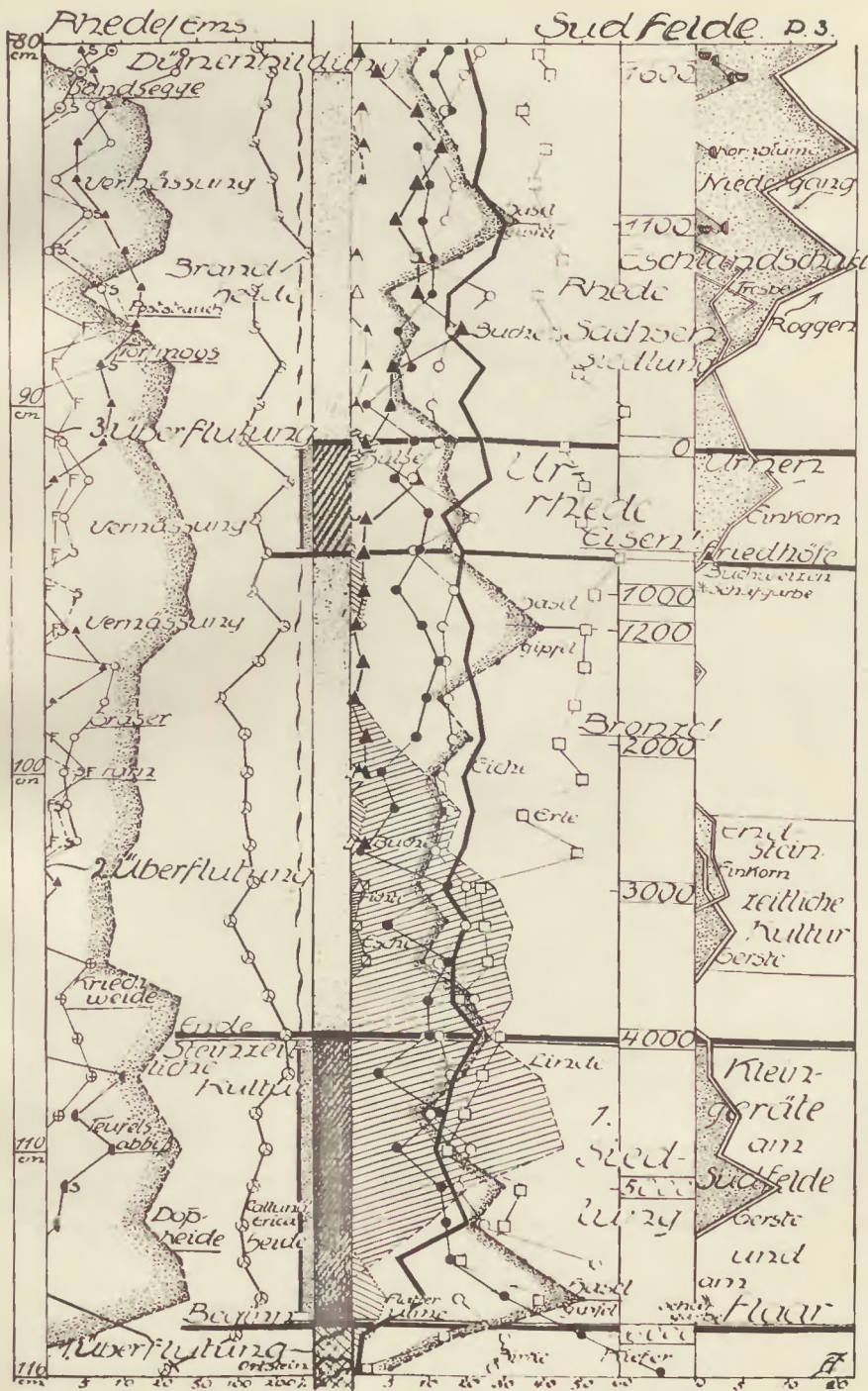
Wälder

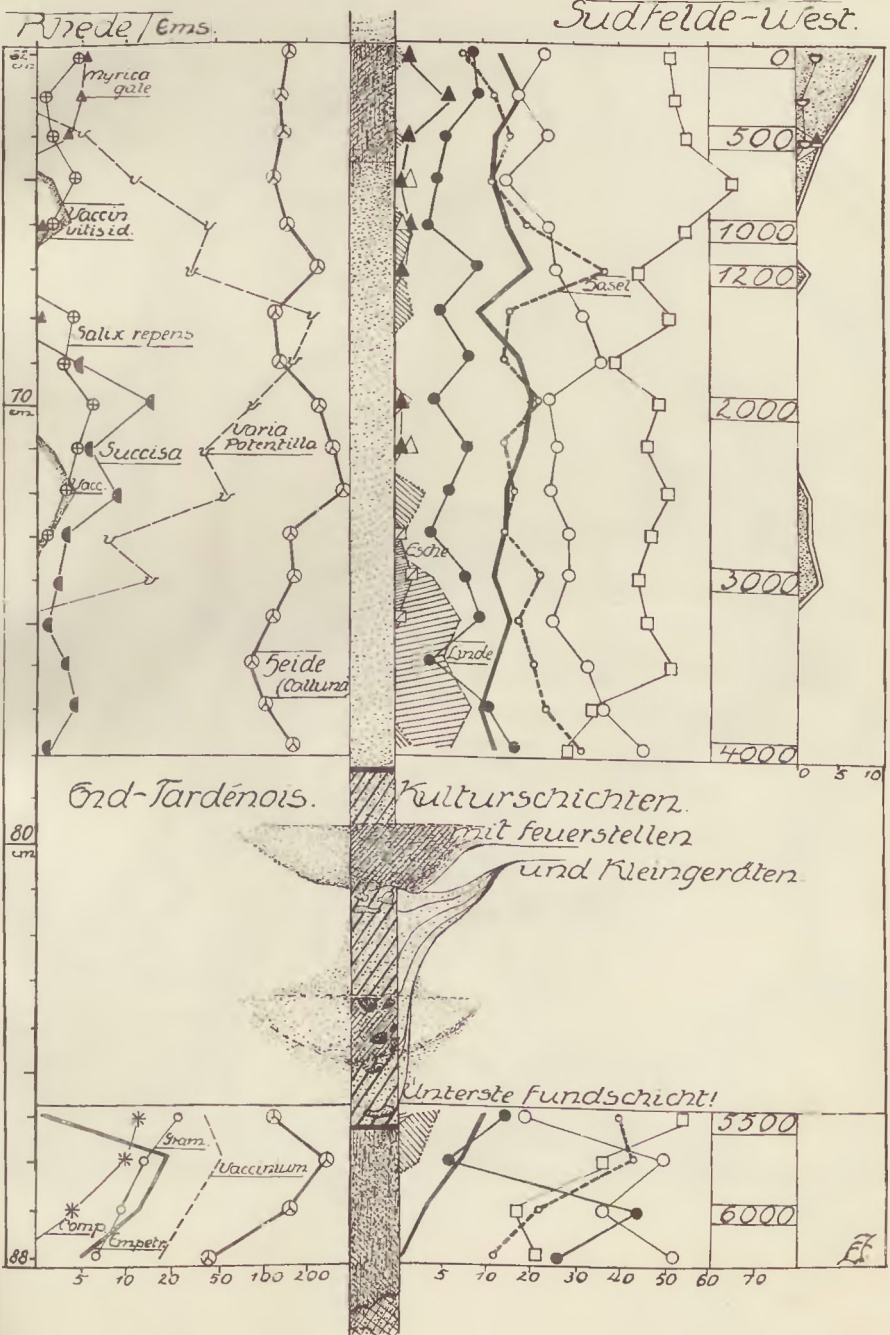
Wälder

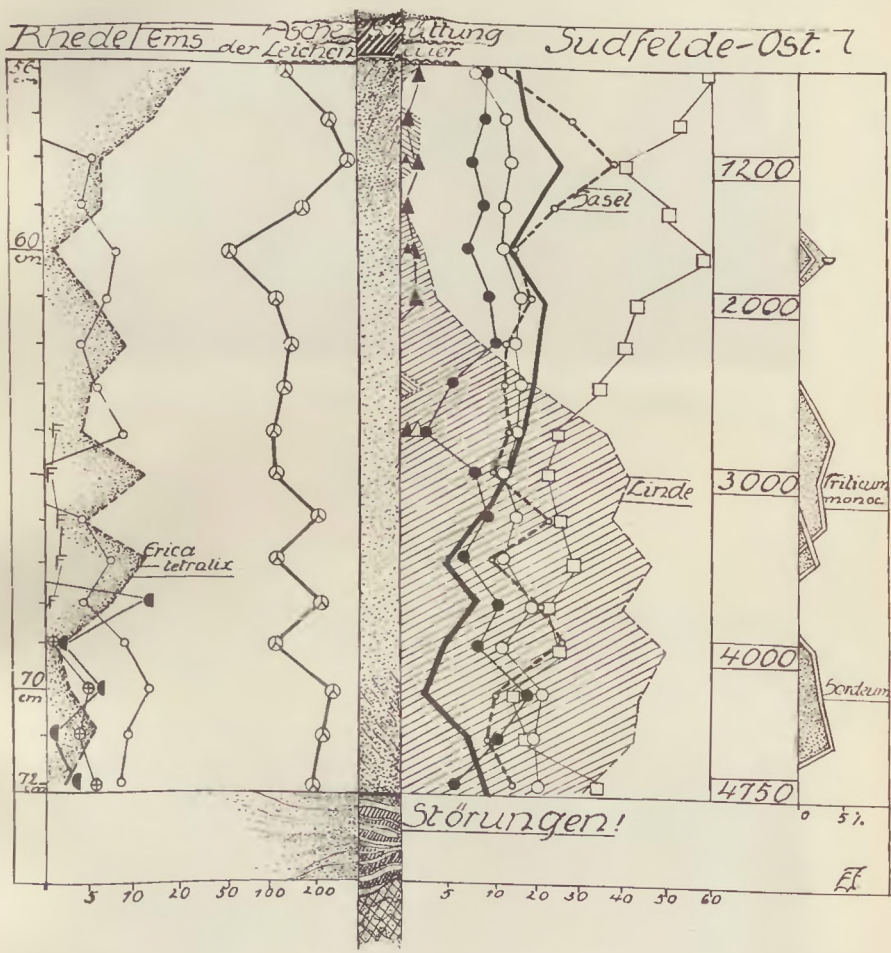
Wälder







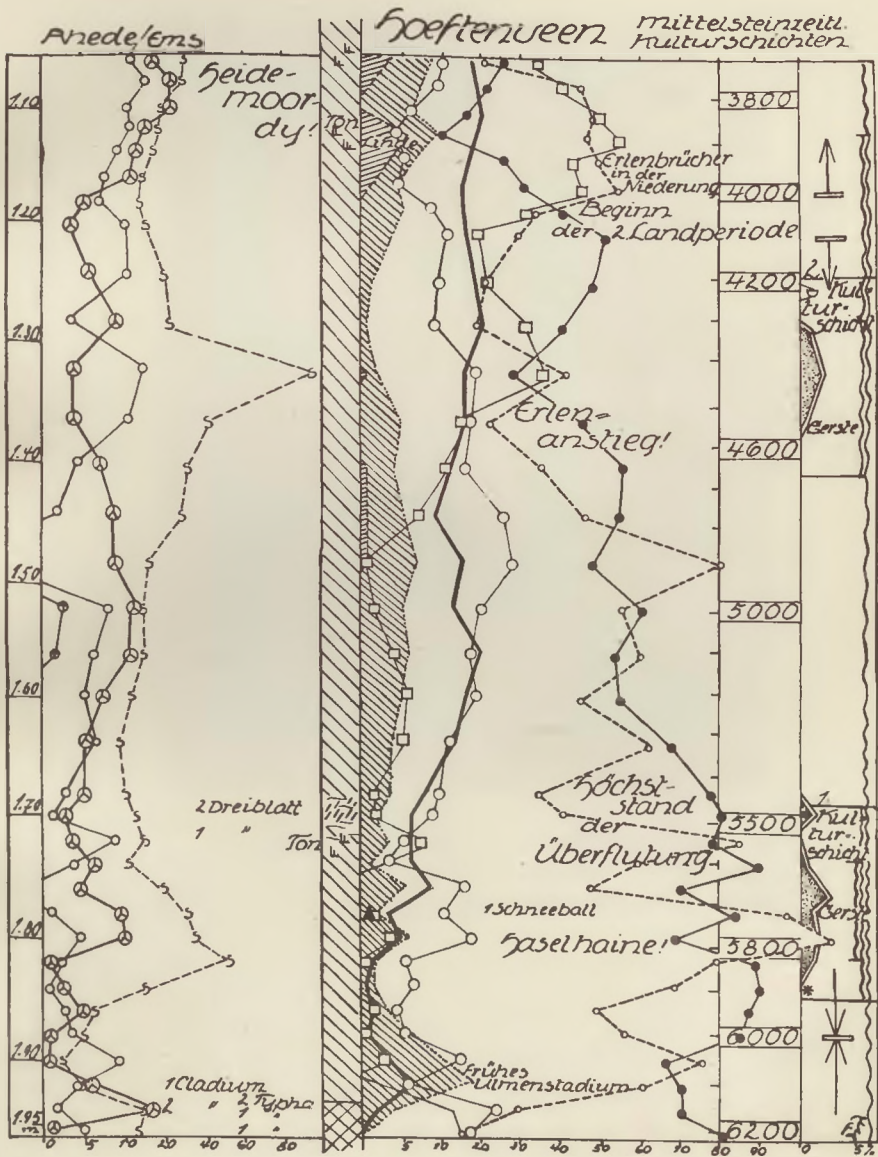


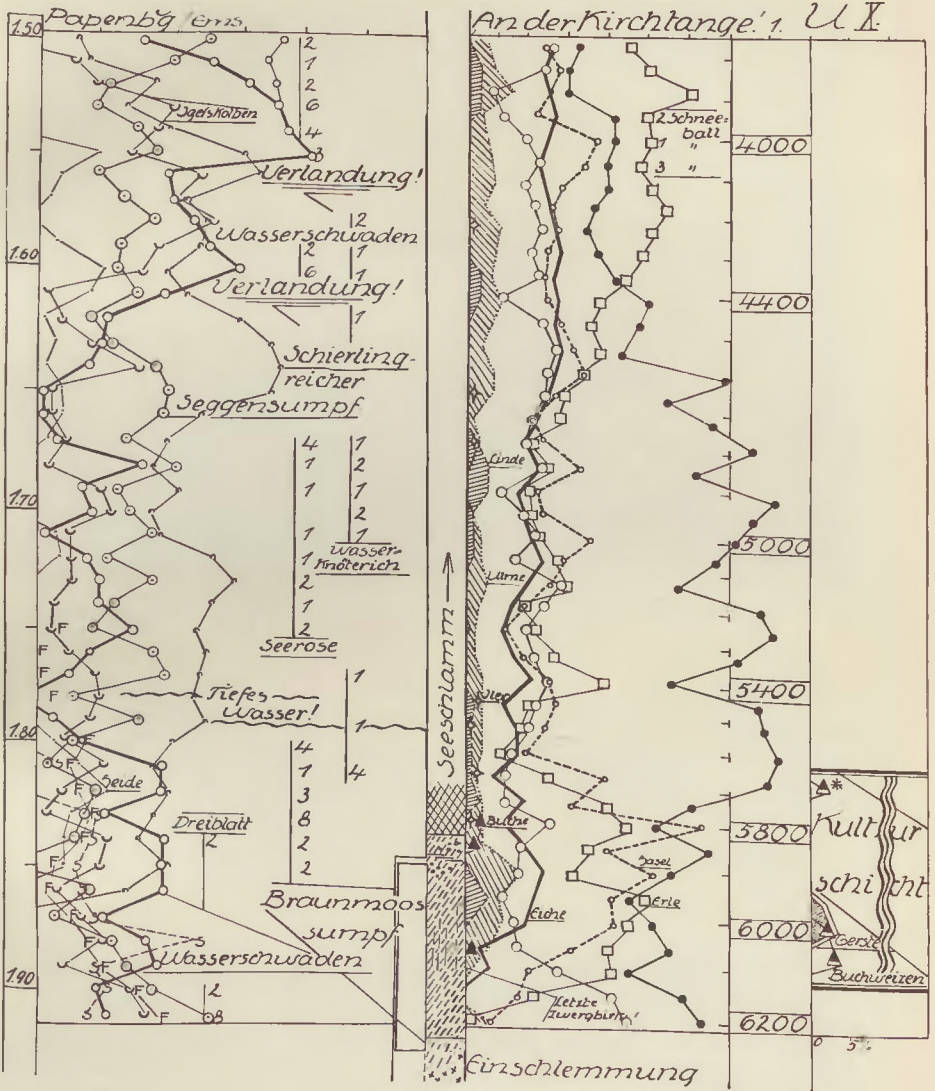


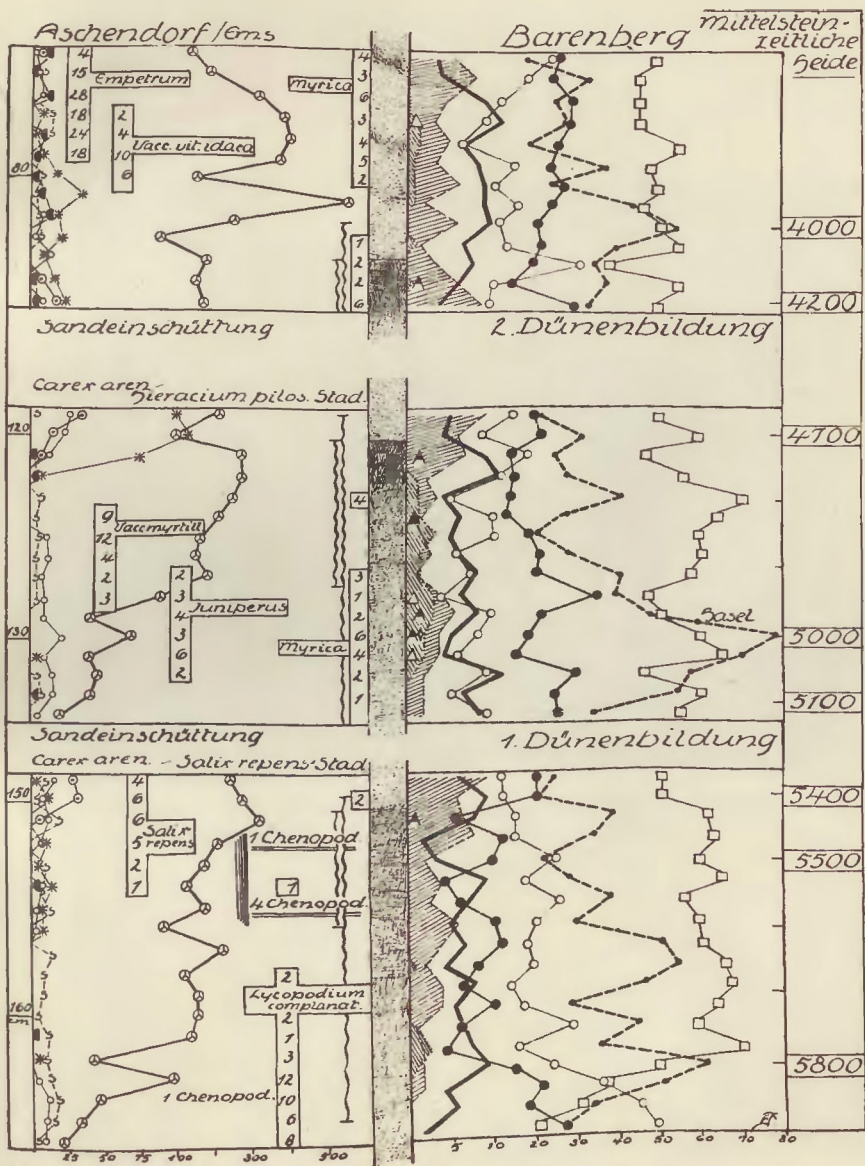


Ausschluß mit mittelsteinzeitlichen Siedlungsschichten am Sudfelde bei Rhede. Über den Terrassensanden ist der Ortstein mit den Feuerstellen (links von der Grubenvertiefung unmittelbar vor dem Abhange in der Mitte des Bildes befinden sich 2 Feuerstellen der älteren Siedlungsschicht) sichtbar. Rechts der Flaar.

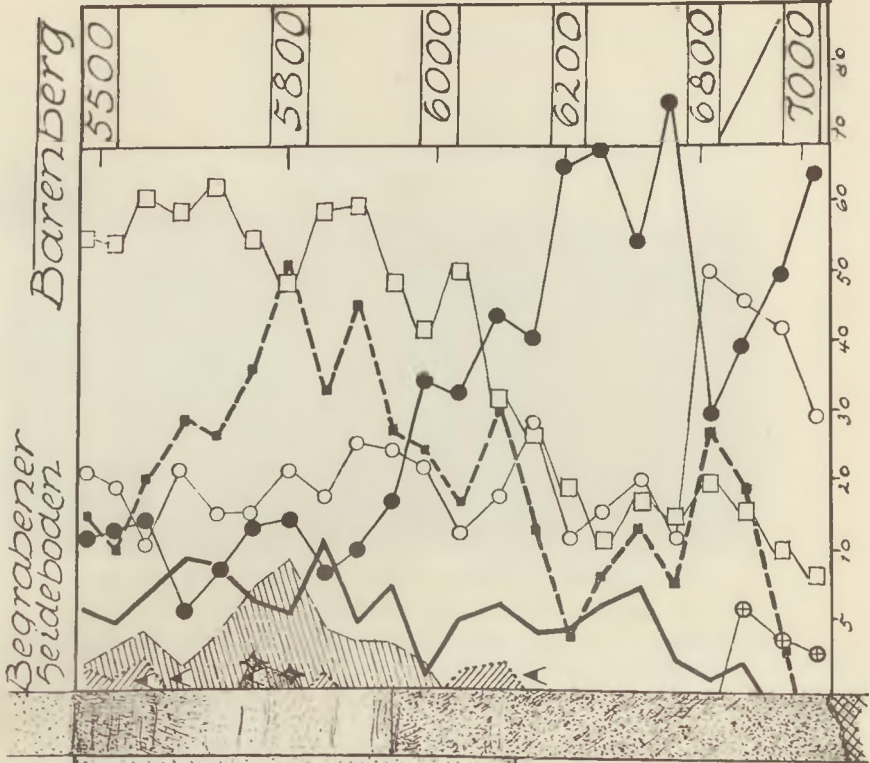
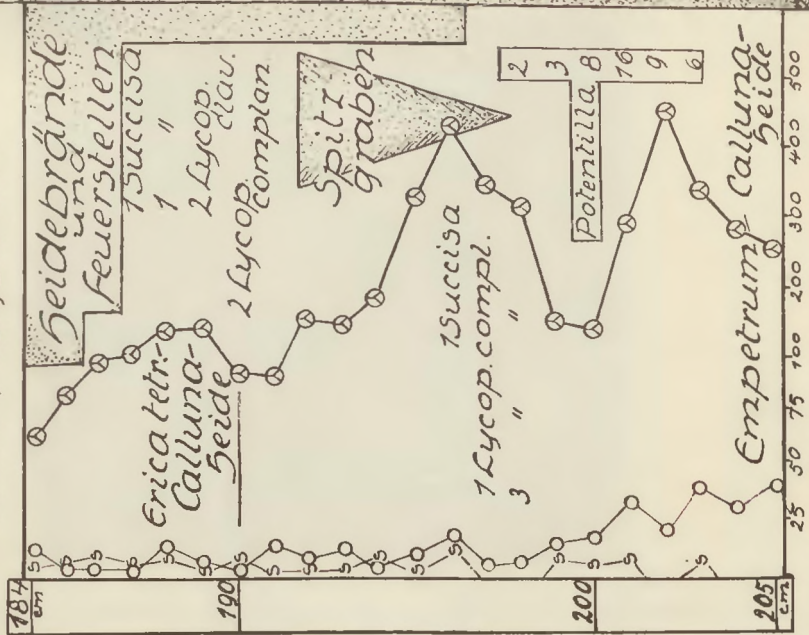
1934. Foto: Fr. Jonas.

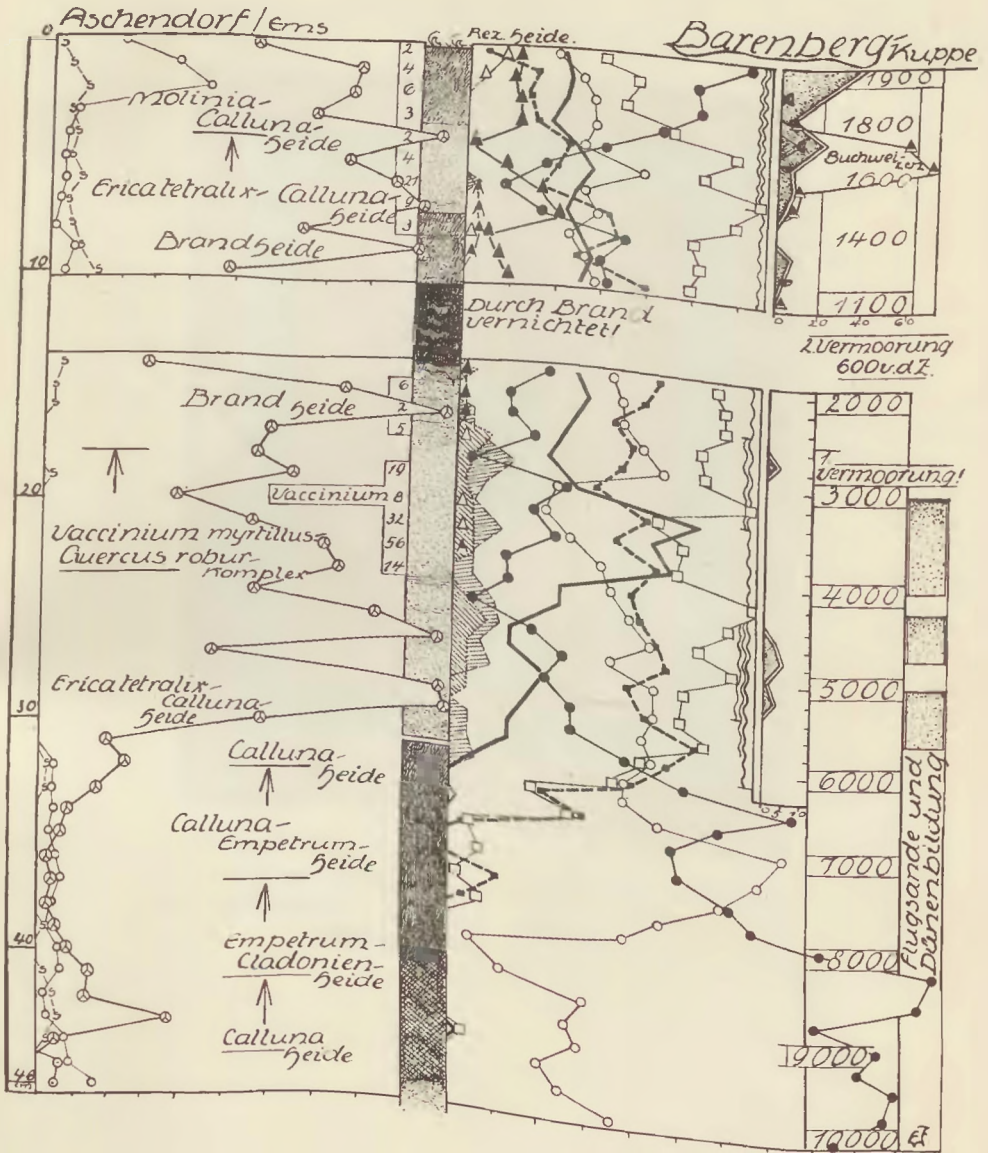


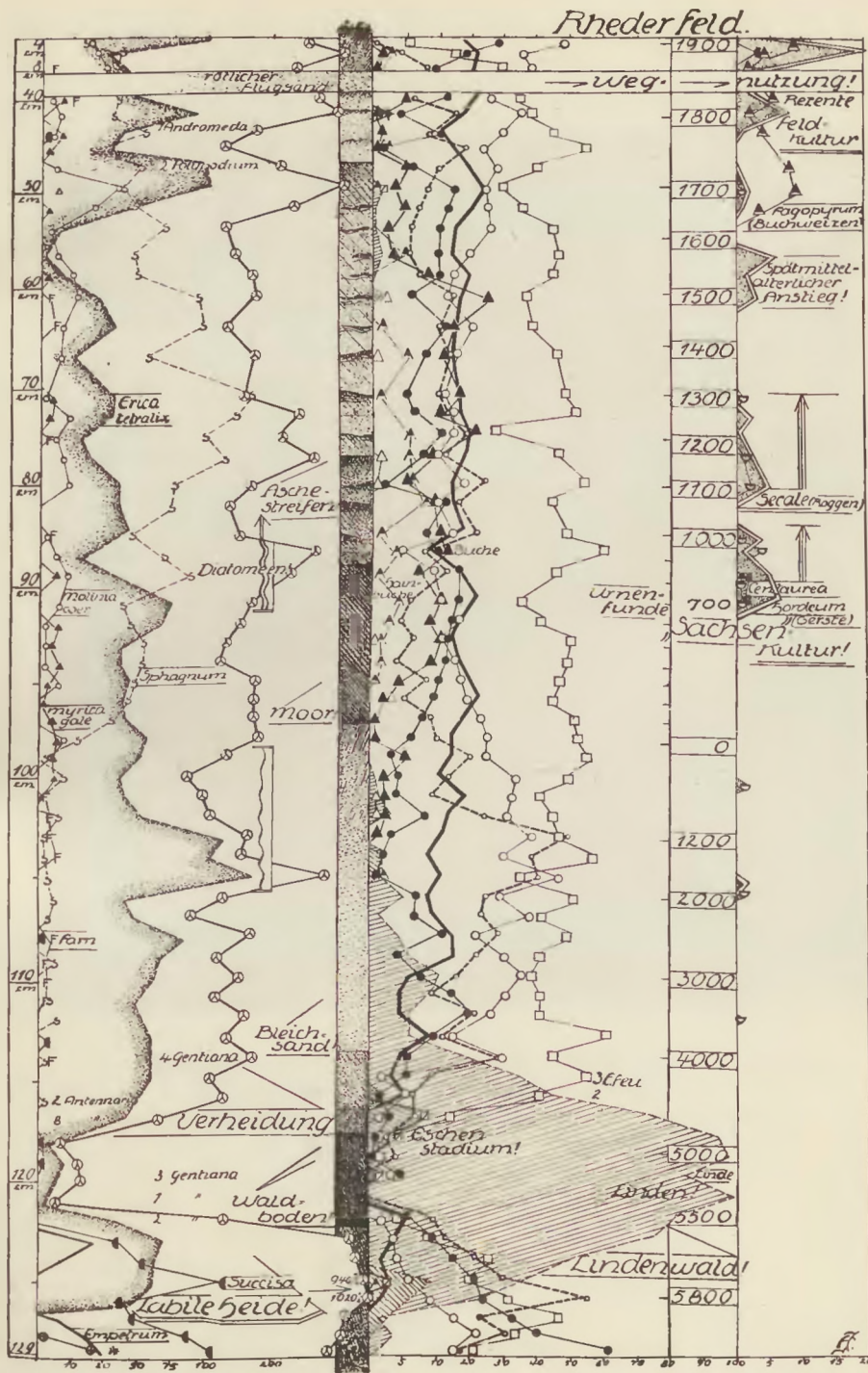


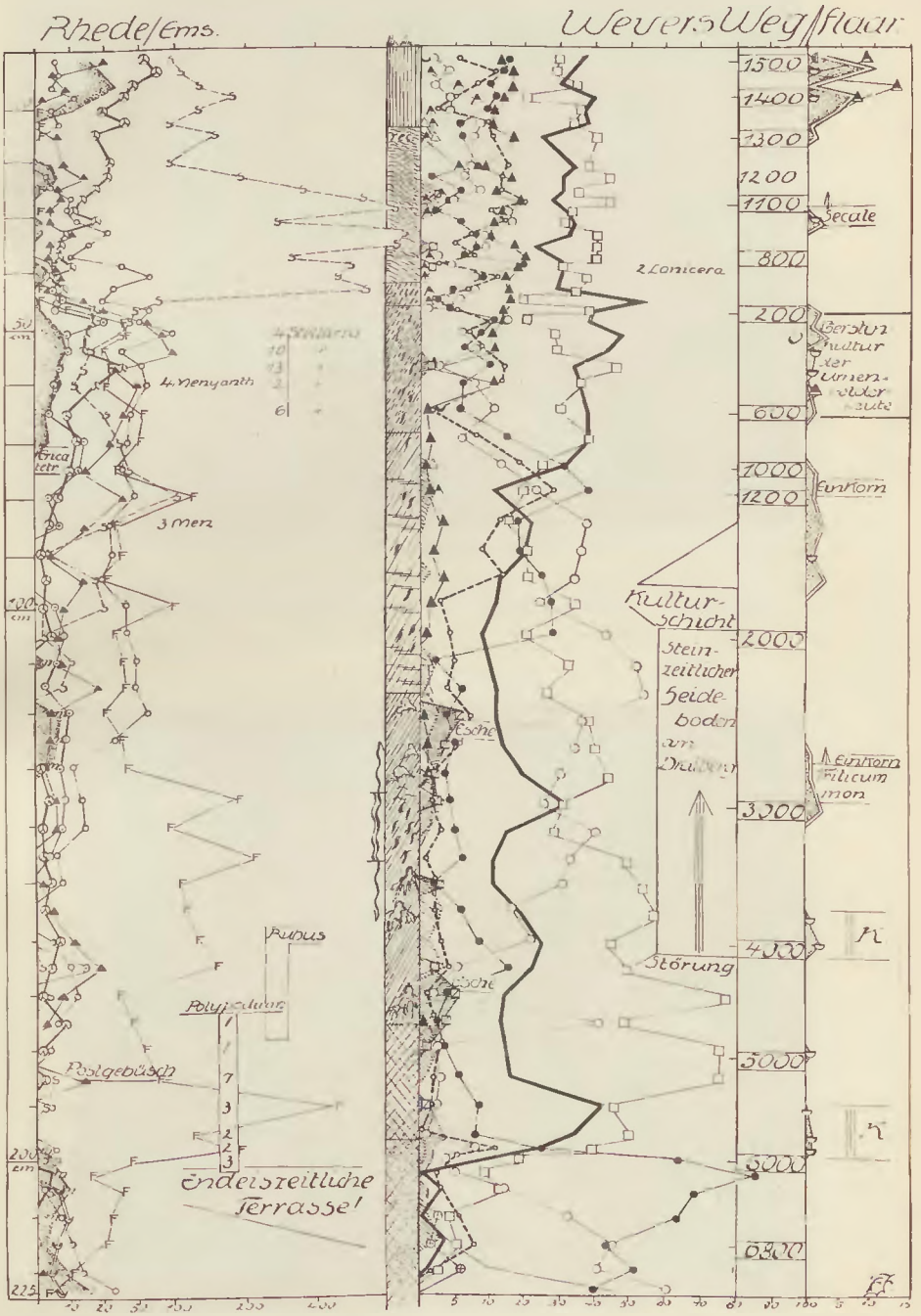


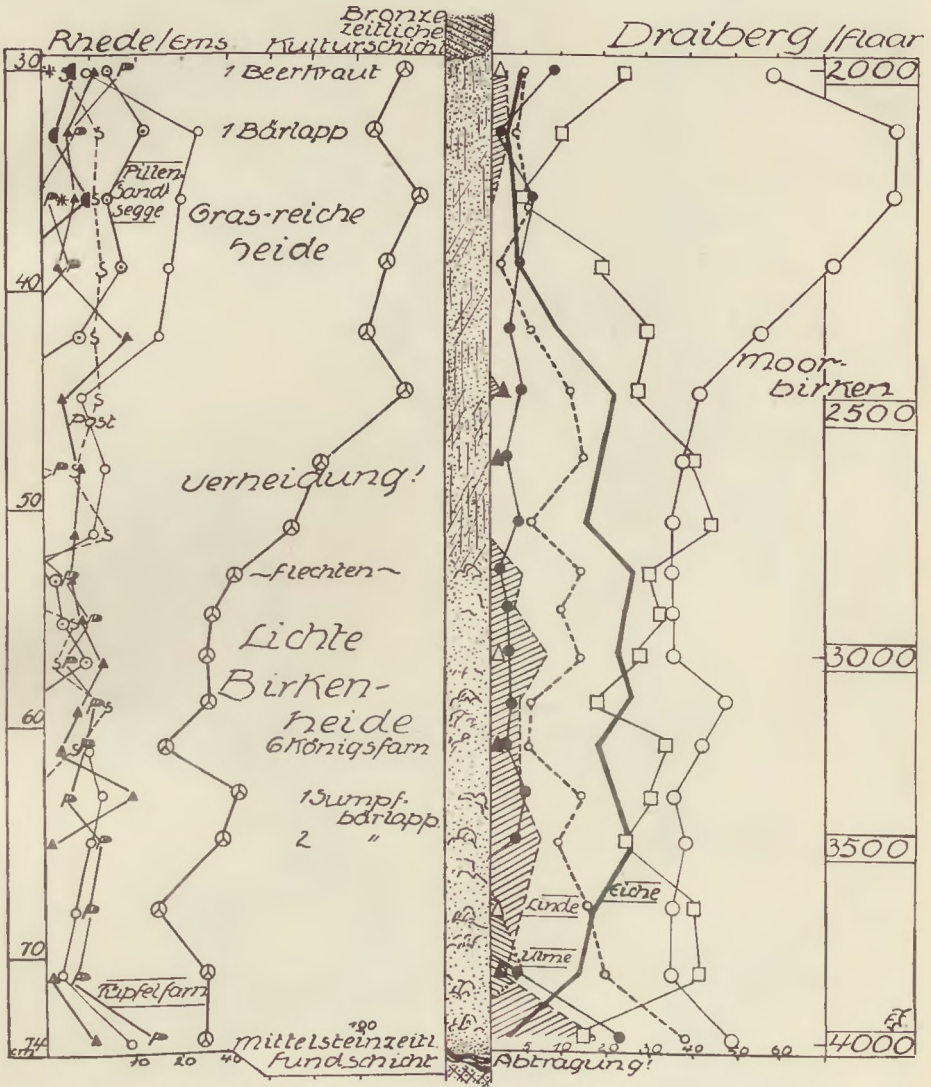
48cm Moor -
136cm Flugsand -

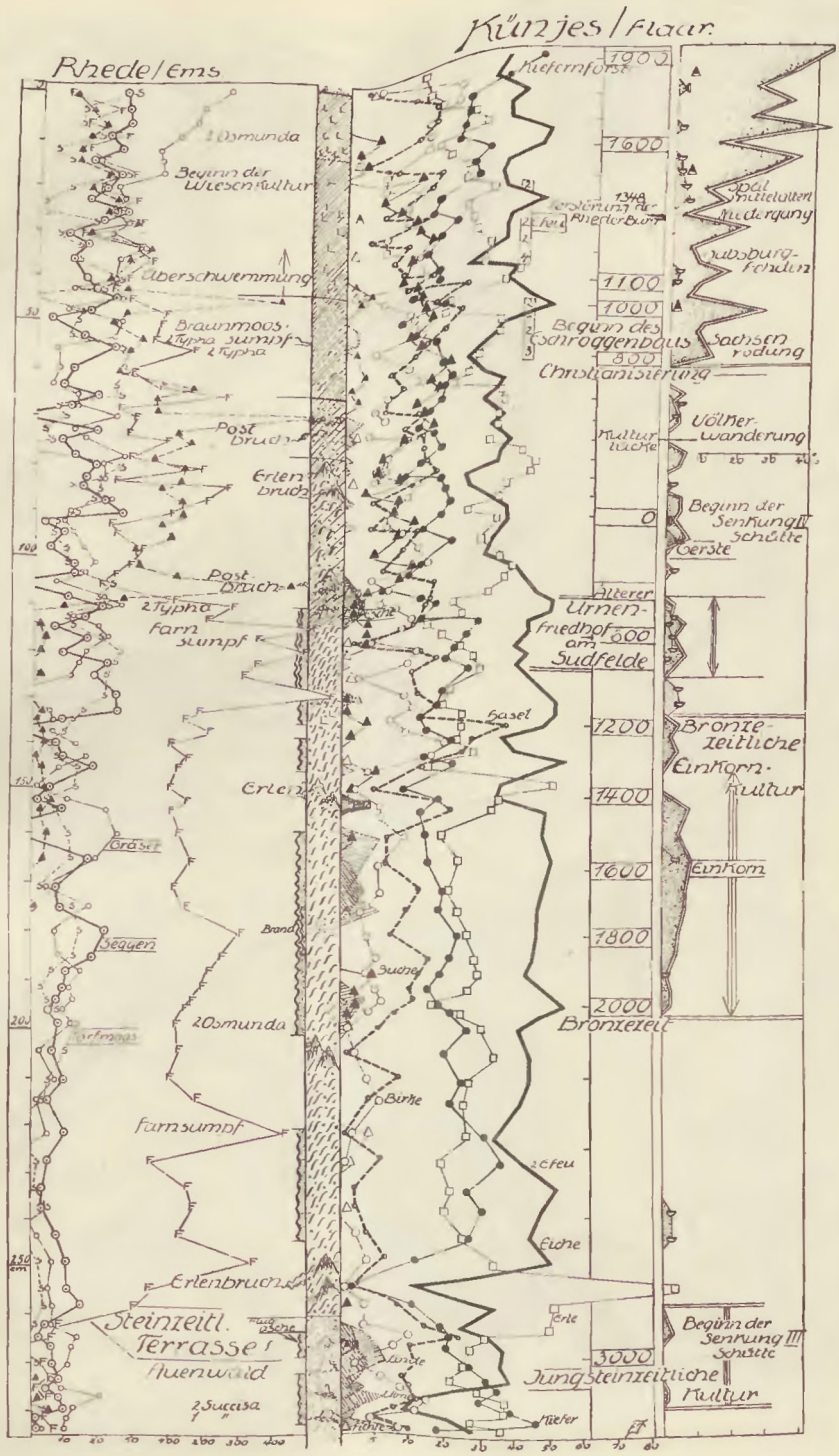












Rhede/Ems

Küniges/Flaur

10munda
 Beginn der Wiesenkultur
 Überschwemmung
 Braunmoos-Typha sumpf
 Post Bruch
 Erlenbruch
 Post Bruch
 2 Typha Farn sumpf
 Gräber
 Sequenz
 20munda
 Farnsumpf
 Erlenbruch
 Steinzeitl. Terrasse
 Huenwald
 Succisa

Kiefernforst
 1349
 Ersterung der Akerleiburg
 Beginn des Senrogerbaus
 Christiansburg
 Basel
 Erlen
 Brand
 Suhr
 Birke
 Eiche
 Erlen
 3000
 Jungsteinzeitliche Kultur
 Tücher

7900
 7600
 1100
 1000
 800
 7200
 7400
 7600
 7800
 7000
 3000

Beginn der Senkung I
 Mittelalterliche Ackerkultur
 Lubburg-Feldern
 Sachsenrodung
 Christiansburg
 Völkerwanderung
 Beginn der Senkung II
 Bronzezeitliche Einkornkultur
 Einkorn
 Bronzezeit
 Beginn der Senkung III
 Jungsteinzeitliche Kultur

200
 150
 100
 50
 0
 250
 200
 150
 100
 50
 0

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400

0 10 20 30 40 50 60 70 80



Profilentnahmestelle „Wevers Weg“ (Dooje). Rheder Flaar.

1937. Foto: Fr. Jonas.



Rheder Flaar; Flurteil „Dooje“. Über dem Heck ist im Hintergrunde die Drahtbergtange mit 2 Kuppen im Moornebel schwach sichtbar. Der Doojen-torf bedingt schlechte Wiesen und Weiden.

1937. Foto: Fr. Jonas.



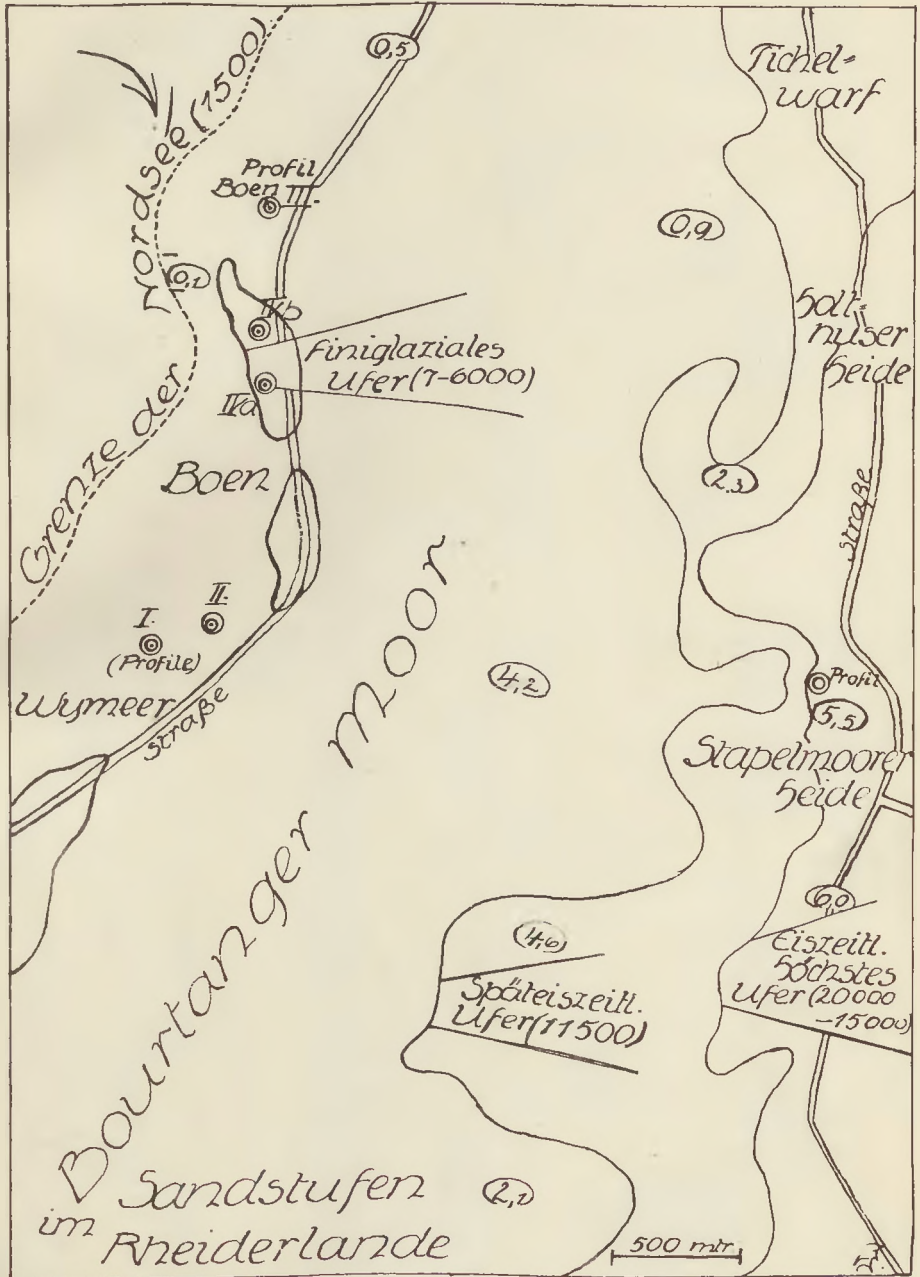
Lösswaldboden mit darüber befindlichen Heidebleichsanden im Rheder Felde. Der Schnitt greift bis in die spätglazialen braunen Flugsande. Ortstein fehlt! Der Lösswaldboden stammt aus der 1. Überflutungsperiode und ist dunkelbrauner Farbe mit reichlicher Durchwurzelung!

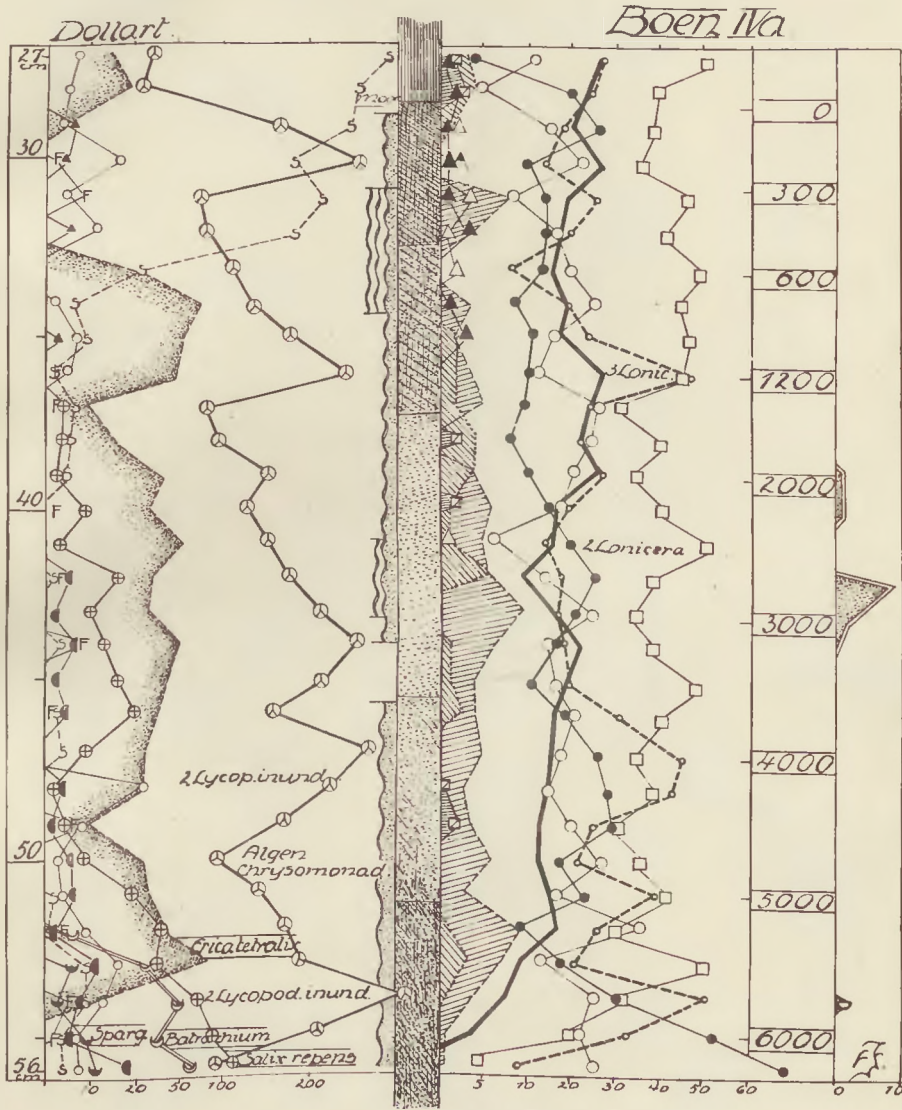
Profilentnahmestelle „Rheder Feld“.

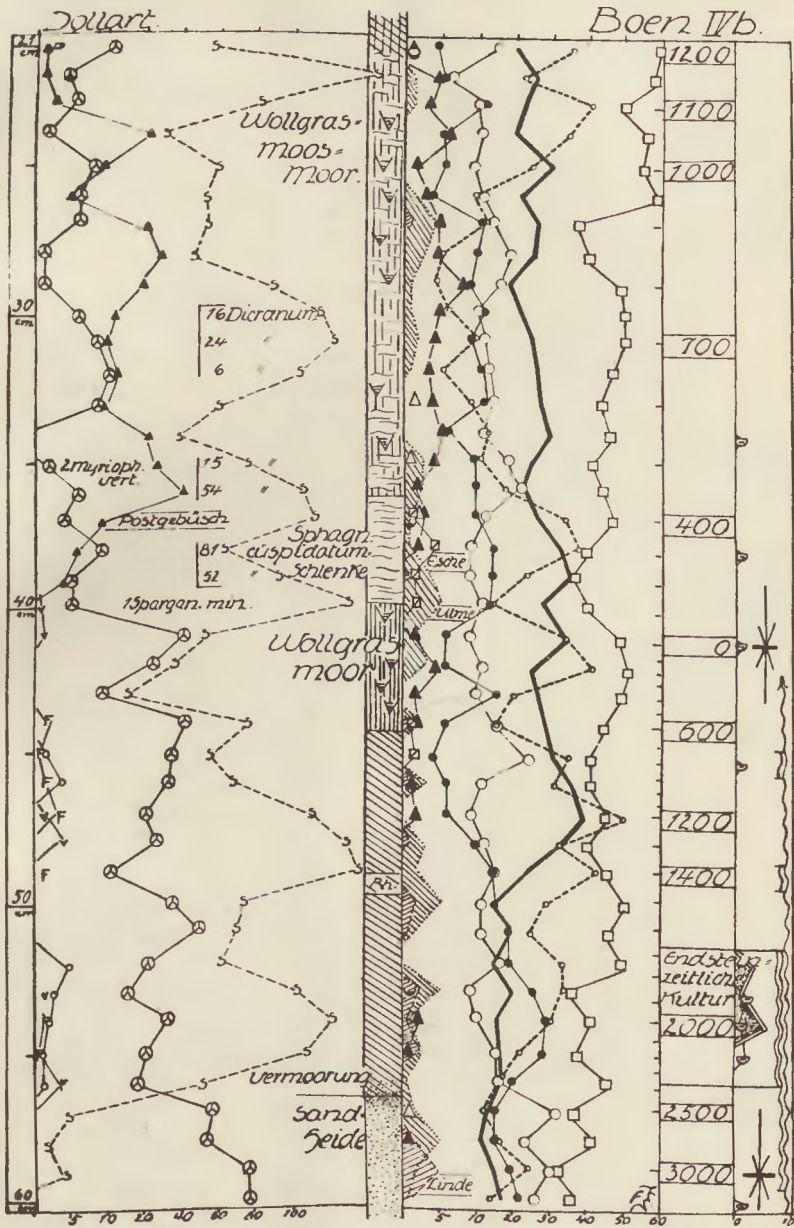


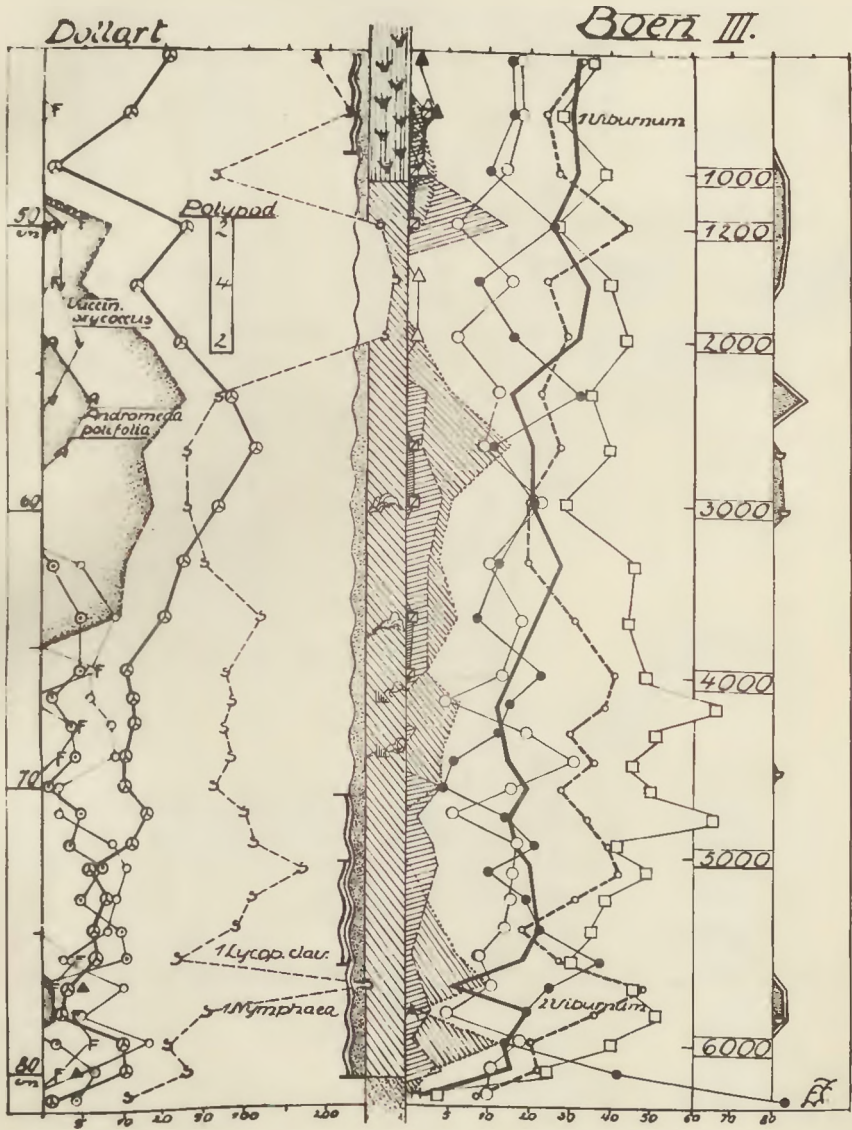
Unter den mittelalterlichen, hellgelben Kultursanden ist die eisenzeitliche Kulturschicht (schwarzer Sand!) sichtbar. Dann folgt atlantischer Bleichsand mit der mittelsteinzeitlichen, mächtigen Kulturschicht (Aschefande) über dem Ortstein, der mit Zapfen und Birlanden in den späterezeitlichen Flugsand übergreift. Die geschichteten Tal-sande liegen noch tiefer! Profilentnahmestelle „Sudfelde“ (Mitte).
Sudfelde bei Rhede.

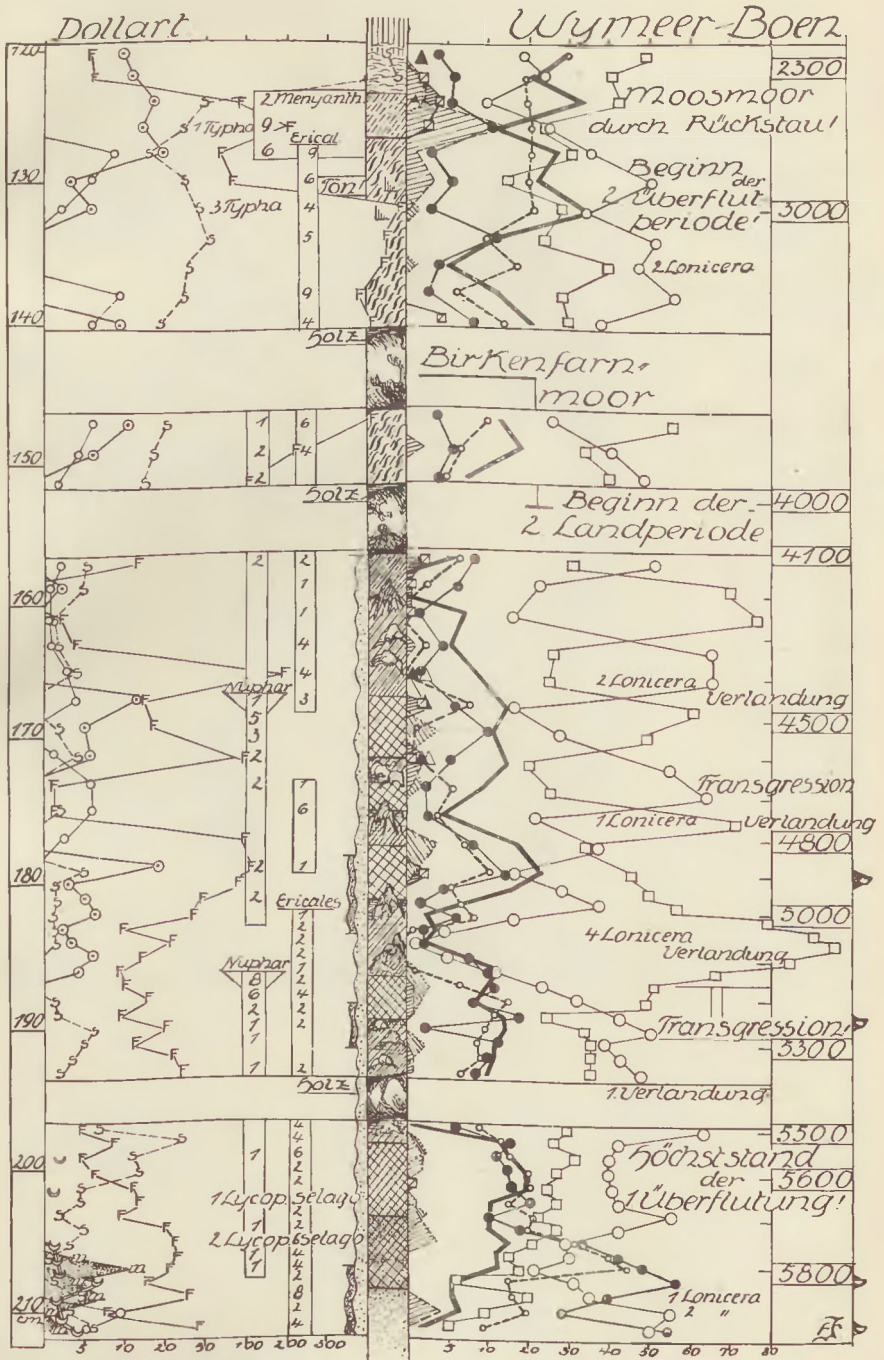
Foto: Fr. Jonas. 1937.

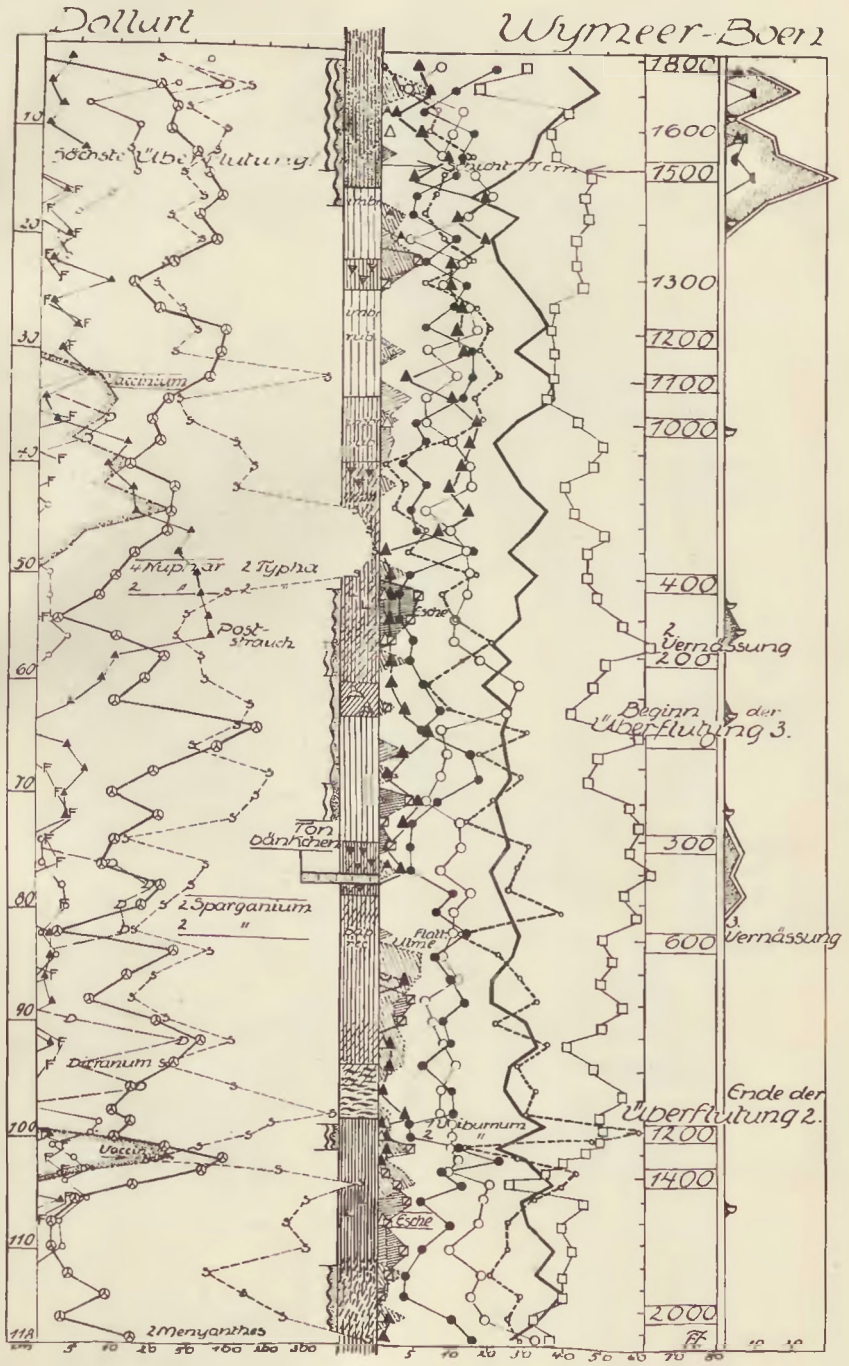


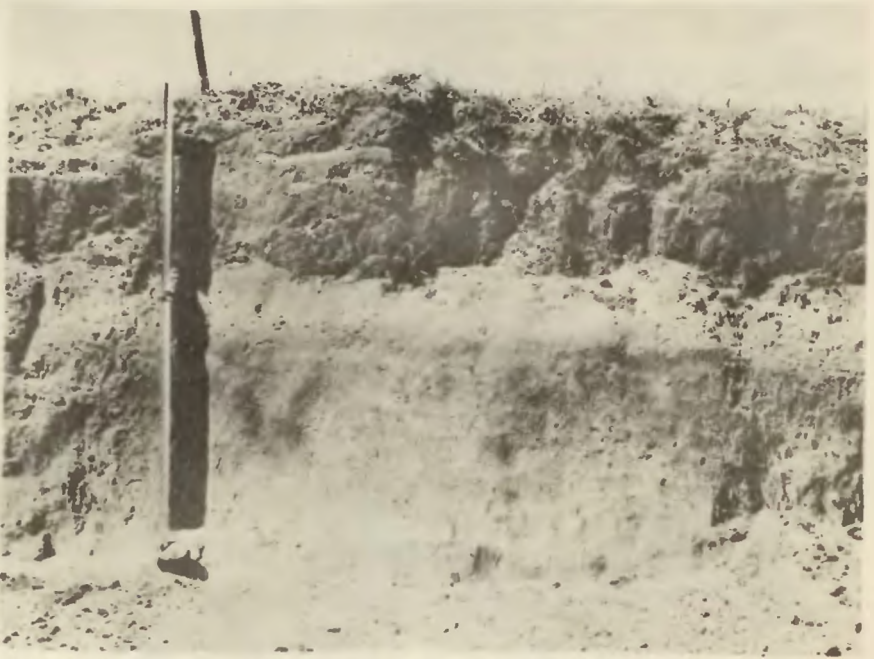












Sanddurchtragung am Berührungspunkte des nördlichsten Teiles des Bourtan-
ger Moores mit dem Dollartlande. Schichtenfolge von unten nach oben: Braun-
sand, Bleichsand, der mit einer aschereichen Schicht in das 35 cm mächtige Moor
übergeht. Oben 10 cm sandiger Humus (Kultursand). Profilentnahmestelle
Boen IV b.) Boen (Rheiderland.) August 1938. Foto: Rink.



Profilentnahmestelle „Boen III“. Moor unter dünner Kleidecke, die rechts vorne in Soden aufgestochen ist. Im Hintergrunde einige Höfe der Siedlung Boen.

Juni 1933. Foto: Fr. Jonas.



Profilentnahmestelle „Boen III“. Blick nach Westen in das ehemalige Dollartland. Über dem Torf, der einige Lagen weißer Birkenrinde sichtbar werden läßt, liegt die dünne Kleidecke.

Juni 1933. Foto: Fr. Jonas.



Die Eschen stehen am Rande einer unter dem Moor befindlichen Taland-
terrasse im Lungsdorfer Hamrich.

1937. Foto: Fr. Jonas.



Heidemoor bei Nenndorf mit Bentgras und Hageelsträuchern bewachsen.
Im Hintergrunde die bewaldete Talsandterrasse.

Juli 1938. Foto: Fr. Jonas



Regressives Flachmoorstadium mit *Calla palustris* über einem Bent-
grasheidemoor bei Rathen/Ems. (Überflutungsfolge).

Juli 1938. Foto: Fr. Jonas.

Biblioteka
W. S. P.
w Gdańsku

0451

C-II - 1798

425/70

20