

**Repertorium specierum novarum
regni vegetabilis**

Herausgegeben von Professor Dr. phil. Friedrich Fedde

Beihette. Band CXXV, 3

**Entwicklung
und
Besiedlung Ostfrieslands**

3. Mittelostrfriesland

Von

Sr. Jonas (Papenburg)

Mit 24 Tafeln

Ausgegeben am 1. Juli 1942

Preis 15 RM.

DAHLEM bei BERLIN
IM SELBSTVERLAG, FABECKSTRASSE 49
1942

54

0451



ca-1798

Befr. Nr. 23978 (341)

Inhalt

	Seite
1. Vorwort	103
2. Die Untersuchung spät- und naheiszeitlicher Böden und Moore auf der Seeft zwischen Hesel und Bagband	106
3. Die Meerwiese in Timmel	117
4. Küstenveränderungen und Moorbildungen bei Hatzhausen	133
5. Die Emden Lagune und die Gründung Alt-Emdens	138
6. Heiden und Kulturen auf der Auricher Seeft	151
7. Das Profil Walle und die Datierung des Waller Pfluges	159
8. Klimaschwankungen und Völkerwanderungen der Vergangenheit	169
9. Schriftenverzeichnis	180

1. Vorwort

Die „Halbinsel Ostfriesland“, wie sie ältere Schriftsteller nannten, springt in einem weiten Bogen zwischen den beiden Einbruchgebieten des Jadedeufens und Dollarts in die Nordsee vor. Ein Saum von Inseln und breiten Watts sind ihr vorgelagert. Dieses Land mit einer anfässigen germanischen Bevölkerung hat in den beiden letzten Jahrtausenden ein wechselvolles Schicksal erlebt. Heute sind wir nicht allein in der Lage, die Boden- und Kulturgeschichte des ostfriesischen Raumes während der beiden letzten Jahrtausende zu übersehen, sondern ältere Zeiträume liegen im hellen Lichte der Erkenntnis mit Hilfe der neuen Untersuchungsmethoden, deren erste großzügige Anwendung im Lande des Waller Pfluges erfolgte. Wir sind in der Lage, jene Entwicklungen zu verfolgen, welche zu dem Volke der Gegenwart führten, das mit dem Besitz seiner Väter als höchstes Gut tätig in die Zukunft schreitet. Mit seinen hervorragenden Fähigkeiten nimmt es teil an dem Aufstieg des Großdeutschen Reiches unserer Tage.

Die Wurzeln unserer norddeutschen Rasse liegen in der letzten Eiszeit, und deshalb ist es zu begrüßen, daß in Ostfriesland zuerst die Entdeckung einer ungestörten Bodenschichtenfolge aus der letzten Eiszeit gelang und damit die Lebensumstände jener ersten Menschen unseres Sinnes erforscht wurden.

Eine Reihe ausgefuchter Moore und Siedlungen Ostfrieslands leitet durch alle Perioden der Vergangenheit bis zu der jüngsten Entwicklung hin, die sich vor unseren Augen vollzieht.

Sie zeigt besonders die Faktoren Klima und Boden auf, von denen die Kulturentwicklung Ostfrieslands abhängig ist. Dann aber auch die wechselvollen Versuche der einheimischen Bevölkerung mit den Gegebenheiten der Landschaft, die sie wie keinen zweiten deutschen Volksstamm vor besondere Aufgaben stellte, fertig zu werden. Friesische Siedler wagten es, dem Meerz Land abzutrocknen. Das war nur möglich unter der Anwendung ihrer gesamten körperlichen und geistigen Kräfte, die ihnen ihre Rasse mitgab. Friesische Siedler sind die ältesten Moorkolonisten unseres Kontinents und haben bis weit in die östlichen Ebenen Kulturtaten vollbracht, zu denen die einheimischen Völker staunend aufsehen.

Die Kultur der Gegenwart ist nur restlos zu verstehen, wenn wir deren Entwicklung seit dem Ende der letzten Eiszeit kennen.

Die Anlage des Menschengeschlechtes, das in der Nacheiszeit eine derart erstaunliche Entwicklung erfuhr, geht zweifellos bis weit in die Eiszeit zurück. In Ostfriesland ist zum ersten Male die gesamte Entwicklung in lückenloser Folge zum Vorschein gekommen, und zwar durch die Mooruntersuchungen. Es ist deshalb durchaus notwendig und berechtigt, daß die Ergebnisse dieser Mooruntersuchungen möglichst vollständig auch an dieser Stelle veröffentlicht werden.

Nur eine genaue Kenntnis der Moorbildungen bildet eine „tragfähige Unterlage“ für die geologischen und kulturkundlichen Untersuchungen im Küstengebiet und darüber hinaus. Eine Lebensarbeit ist auf dieses Ziel ausgerichtet, und deshalb mag der Leser, der gewohnt ist, die Moore als „Geheimnisse“ anzusehen, sich nun damit befreunden, daß diese Moore „zu sprechen“ anfangen.

Den Mooruntersuchungen in Ostfriesland, mit denen im Jahre 1932 begonnen wurde, gingen umfangreiche Untersuchungen emsländischer Moore voraus, über die in mehreren Arbeiten berichtet wurde. Schon während jener Untersuchungen hatte sich gezeigt, welche tiefgreifenden Einflüsse die Küstenveränderungen auf die Moorbildung des Hinterlandes ausgeübt hatten. Es wurden deshalb neue Forschungspläne ausgearbeitet, um genauere Kenntnisse der Küstenveränderungen durch Mooruntersuchungen im Raume zwischen dem Dollart und dem Jadebusen zu gewinnen. Dazu kam, daß die seinerzeit angewandten Untersuchungsmethoden unterdessen überholt waren. Meine jahrelange Zusammenarbeit mit den Küstengeologen D. Wildvang und H. Schütte bildete eine Voraussetzung für die erfolgreiche Inangriffnahme der gestellten Aufgaben. Durch die Untersuchungen der beiden genannten Forscher war eine sehr mühselige Vorarbeit geleistet worden und die Entwicklung der Küste in groben Zügen geklärt. Weniger die Einzelheiten und Ursachen der Küstenveränderungen und noch weniger die Geschichte der Besiedlung.

Eine derartige Veröffentlichung wie die des Geographen und Schulrats Erich Schrader-Bielefeld über Ostfriesland wäre sonst kaum denkbar. Derselbe schrieb noch 1928 in einer „Heimatkunde“ Ostfrieslands:

„Die ältesten Funde gehen nur bis auf die jüngere Steinzeit zurück. Es läßt sich daraus der Schluß ziehen, daß die Anfänge der Besiedlung unserer Landschaft in die Zeit um 3000 v. Chr. fallen.“ (S. 70.)

Und an anderer Stelle (S. 72):

„Der Ostfrieser liebte das Moor nicht (trotzdem in diesem Lande die ältesten Moorkolonien liegen!). Auf das feindselige Meer hat der Ostfrieser sich hinausgewagt, aber das Moor hat er stets gemieden. Die Besiedlung der Moore ist darum auch nicht durch Ostfriesen erfolgt. Er hat die Arbeit im Moore, die Besiedlung und Kultivierung anderen Stämmen überlassen.“ (Und das, trotzdem die ältesten Friesensiedlungen in den Marschen auf der Oberfläche untergegangener Moore liegen, wie das schon jahrelang früher die Küstenforscher dargetan hatten!)

In den ersten vier Jahren der Arbeit in den ostfriesischen Mooren erfreute ich mich der Hilfe und tatkräftigen Unterstützung D. Wild-

vangs-Emden, und ich konnte eine größte Zahl ostfriesischer Moore, besonders vieler untergegangener des Emders Beckens und des Inselgebietes botanisch untersuchen, worüber dieser Forscher berichtete.

Mit H. Schütte-Oldenburg verband mich in den letzten Jahren seines Lebens ein reger Gedankenaustausch, und ich war in der Lage, ihm noch kurz vor seinem Tode, eine Reihe der wichtigsten neuen Forschungsergebnisse, die er mit großem Interesse verfolgte, mitzuteilen, insbesondere die Bestätigung der genialen Einteilung Schüttes.

Nach mehrjähriger Unterbrechung, die ausgedehnte Reisen in Mooregebiete der jütischen Halbinsel, Ostdeutschlands und der Alpen mit sich brachten, und einem längeren Aufenthalt in Berlin, den ich dem Ausbau der Untersuchungsmethoden gewidmet hatte, wurden im Jahre 1938 die Mooruntersuchungen in Ostfriesland wieder aufgenommen. Dabei erfreute ich mich besonders der erfolgreichen Hilfe O. Rinks-Emden, der in meinem Auftrage eine größere Zahl von speziellen Bodenprofilen mit großem Geschick und glücklicher Hand entnahm. Die Feldarbeiten in Ostfriesland waren dank der großzügigen Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft-Berlin kurz vor Ausbruch des Krieges im Jahre 1939 beendet. Lediglich das Tiefenprofil unter Emden wurde noch später (durch O. Rink) entnommen, ebenso eine Reihe weiterer aus dem Stadtgebiete, die hier nicht veröffentlicht sind.

Für die Untersuchungen standen mir die Einrichtungen des Moormuseums in Papenburg zur Verfügung, die ich in jahrelanger Vorarbeit mit Hilfe mehrerer Mitarbeiter in Berlin geschaffen hatte.

Bei den Probeentnahmen im Jadegebiete war ferner J. Langerfeldt-Varel in erfolgreicher Weise beteiligt.

Diese Arbeit ist dem ostfriesischen Volksstamme gewidmet, dessen lebendige und tätige Anteilnahme nicht allein den Forschungen gilt, sondern auch der darauf folgenden Tat.

Papenburg (Ems), im Sommer 1941

Dr. Fr. J o n a s.

2. Die Untersuchung späteiszeitlicher und frühnacheiszeitlicher Böden und Moore auf der Geest zwischen Hesel und Bagband

1. Die Späteiszeit

An den Geestbächen Ostfrieslands lassen sich durch Mooruntersuchungen eine Reihe verschieden alter Terrassen und Sandstufen bestimmen. Von dieser Möglichkeit wurde bisher kein Gebrauch gemacht, weil man von dem Vorkommen spät- und hocheiszeitlicher Moore und Schlamm lager oberhalb jener Terrassen nichts wußte, und bezeichnenderweise ist bisher aus den nordwestdeutschen Küstengebieten zwischen Weser und Ems die Späteiszeit völlig unbekannt geblieben, trotzdem entsprechende Lager in großer Verbreitung vorhanden sind.

Vielfach findet sich in unseren Heimatkunden und geologischen Darstellungen der Entwicklungsgeschichte des Landes noch die Meinung vertreten, daß „unmittelbar nach der Eiszeit eine allmähliche Klimaverbesserung“ einsetzte, die dann in das warme Klima der Nacheiszeit überleitete. Oder es wurde die Ansicht geäußert, daß „während der letzten Eiszeit, als die Gletscher unser Gebiet nicht mehr erreichten, gewaltige Staubstürme herrschten und infolgedessen die Flugande überhand nahmen“. Beide Ansichten sind durch die Tatsachen überholt.

Wir haben im gesamten Emsgebiete während der letzten Eiszeit langanhaltende kühl-feuchte Zeiten gehabt, die Fichten, Birken und Kiefern Daseinsmöglichkeiten boten, bis es schließlich so kalt geworden war, daß arktische Zwergstrauchvereine alle höheren Böden bedeckten, während in den Senken arktische Moorvereine wucherten. Ihre Ablagerungen sind in den letzten Jahren in Ostfriesland bei Stapelmoor, bei Burlage, bei Spekerfehn und an der Peda entdeckt. Im mittleren Emsgebiete gelang es ferner, zum ersten Male in Nordwestdeutschland, die zugehörige Kultur (Meppener Stufe) durch die genialen Entdeckungen Fr. Wolfs sicherzustellen. Sie ist älter als die sogenannte Hamburger Stufe Rufts.

Flugasche- und Kulturbegleiter verraten uns die Anwesenheit der Menschen dieser Meppener Stufe bis nach Ostfriesland hinein. Es war die Zeit, als das Inlandeis bis zur Elbe vorgestoßen war, und das Wasser in den eiszeitlichen Flüssen Ostfrieslands vorübergehend zurückgewichen war.

Dann aber traten die Urströme und deren Nebenflüsse von neuem über ihre Ufer und deckten weithin jene Moore mit Talsand zu.

An der Verbreitung dieses leicht kenntlichen Sandes, er zeigt eine grau-gelbliche Färbung, und fällt unter dem Mikroskop durch seine humosen Beimischungen sofort auf, läßt sich die Höhe der Überflutung berechnen.

Am Oberlaufe der Papenburger Dever, im Gebiete des Vosseberges bei Papenburg, ist der Talsand bis zu 5 Meter über NN aufgeschüttet. Fast genau mit der 5-Meter-Höhenlinie ist dort das Höchste Ufer während der letzten Eiszeit markiert. Das bedeutet aber, daß weite Gebiete Ostfrieslands und des Emslandes zeitweise vom Wasser bedeckt waren.

Insel- und zungenartig ragten die Sandbänke aus diesen Talsanden empor. Die Überschwemmungen hielten nur eine kurze Zeit im Jahre an, sie fielen aber in die Sommer- und Herbstmonate, so daß große Stauberwehungen nicht stattfinden konnten. Im Winter lag die Landschaft unter einer hohen Schneedecke begraben. Die Pflanzenvereine waren auf den Schneeschutz völlig angewiesen. Dort, wo sie am frühesten aufschmolzen, waren die härtesten Vereine entwickelt, während die empfindlicheren bis zum Sommer, der knapp zwei Monate anhielt, Schneeschutz besaßen und erst spät „ausaperten“.

An der Landstraße von Hesel nach Bagband, nur 1000 Meter nördlich des Ortsausganges von Hesel entfernt, liegt linker Hand der Straße eine kleine Moorsenke (das „Kampfen“), das in den vergangenen Jahrzehnten zum Torfstich benutzt wurde, neuerdings aber von dem Anlieger (Kolonist Saathoff) ganz eingebaut wurde, so daß der Torfstich nicht mehr zu sehen ist. Dieses Moor wird nach Süden von einer ziemlich steil ansteigenden Terrasse begrenzt, auf der Korn- und Rübensfelder stehen.

Die Untersuchung des kleinen Moores ergab unter einem zwei Meter mächtigen Heidemoortorf Algen- und Sandeschlammilager bis über vier Meter Tiefe unter der Oberfläche.

Der Profilteil, der in dem Diagramm „Kampfen“ dargestellt ist, gehört dem älteren Teil der norddeutschen Späteiszeit an und reicht bis in die Steppenphase der letzten Eiszeit zurück. Die euro-sibirische Steppenart *Hippophae rhamnoides*, der Sanddorn, ist während des ersten Drittels des Profiles mit Werten von 5 bis 20 % vorhanden, während des zweiten Teiles noch in zwei geschlossenen Zonen. In 3,78 Meter Tiefe hat das Sanddorngebüsch infolge der Entstehung der oberen, späteiszeitlichen Terrasse seine Hauptausbreitung gefunden. Infolge der regionalen Ausbildung dieser Terrasse ist der Sanddorn Gipfel zu dieser Zeit in Norddeutschland fast überall gleichzeitig entwickelt, so daß er zu Zeitbestimmungen verwendet werden kann.

Bis zu der Entstehung der Heseler Terrasse war die Pollendichte äußerst gering (100 B. P. auf 80 bis 110 Quadratcentimeter Prä-

paratsflächel), und die geringen Kieferngebüschle waren auf das Gelände oberhalb der Terrasse beschränkt, während das gesamte unterhalb der 5-Meter-Linie befindliche Gebiet von den Deltagewässern des eiszeitlichen Flusses überströmt war. Infolge der Einschwemmung von Sand konnten die lichten Seggenrieder der Niederung keinen Torf bilden. Die Sandeinschwemmungen hielten auch die Torfmoose zurück, die an den geschützten Stellen ihre Schwinggrasen vorschoben. Ferner kamen in den Gewässern nordische Raichkraut- und Tgelskolben vor.

Der liegende Talsand zeigt in einigen Schichten eine geringe Staubeinmischung. Einzelne *Empetrum*-Polster, die infolge ihrer xerophilen Bauart gegen die Schäden des arktischen Klimas geschützt waren, wuchsen an dem Prallhange oberhalb des Teiches, während im übrigen die *Aira flexuosa*-Schneebodenheide auf den Sanden vorherrschte.

Um 11 000 ist in zwei Schichten der Fichtenpollen eingeweht, was auf ein Klima mit schneereichen Sommern zurückzuführen ist. Im Schutze der Schneefelder kam auch *Calluna vulgaris* in den kurzen arktischen Sommermonaten zur Blüte. Nach den Untersuchungen bei Stapelmoor waren *Vaccinium*- und *Nardus*-Heiden die wichtigsten Gesellschaften der nordischen Sjelandschaft in Ostfriesland zu jener Zeit.

In das Ende der Steppenperiode der letzten Eiszeit fällt auch die Kultur der Hamburger Stufe Ruzis, die dem sog. Magdalénien in Frankreich entspricht. Der Mensch dieser Zeit war Rentierjäger und besaß nicht allein eine große Geschicklichkeit in der Jagd, sondern auch besonders in der Anfertigung seiner Geräte. Ferner sind aus vielen Fundorten Südfrankreichs und Spaniens realistische Darstellungen aus der begleitenden Tierwelt der Rentierjäger bekanntgeworden. Die beiden untersten Aschenzonen in dem Profil „Kampfeuu“ beweisen die Anwesenheit der Rentierjäger bei Hesel.

In 3,68 Meter Tiefe des Profiles setzt ein Sedimentwechsel ein, insofern, als die ungeschichteten Talsande von geschichteten Schlamm- und Sanden abgelöst werden.

Kurz nach dem Ende der Steppenphase entwickelte sich in dem Teiche eine *Diatomeengesellschaft*, in der auch *Cosmarien* häufiger waren.

Es handelt sich anscheinend um die nordische *Navicula semen*-Assoziation (?) mit *Eunotia arcus* var. *fallax*, die in den spätglazialen Gewässern des Emslandes häufig war, und in den jüngeren Schichten durch *Stauroneis acuta*, *Cymatopleura elliptica* und *Surirella* spec. bereichert wurde. Eine ähnliche nordische Diatomeen-Assoziation teilte *Brockmann* kürzlich aus jungglazialen Schichten mit. Als Charakterarten gibt *Brockmann* an: *Eunotia praerupta*, *Navicula semen*, *Navicula amphibola*, *Pinnularia streptorapha* und *Neidium bisulcatum*.

In dem Profil aus dem Kampfeuu traten in 3,64 bis 3,66 Meter Tiefe folgende Diatomeen auf: *Pinnularia viridis* var. *sudetica*, *Pinnularia borealis*, *Surirella spiralis*, *Surirella elegans*, *Eunotia arcus* var. *fallax*, *Cymbella turgida*, *Cymbella* spec., *Nitschia* spec., *Gomphonema acuminatum*, *Synedra pulehella*.

Die ersten drei Arten sind gegenwärtig in der Ebene sehr selten und kommen in den Gebirgsgewässern vor, stellen also in unserer Landschaft Relikte vor. Die übrigen Arten sind dagegen in den rezenten Gewässern der Ebene (nach *Juste*) mehr oder minder häufig. Da dieser Gesellschaft *Navicula semen* anscheinend fehlt, ist es unmöglich, endgültig zu entscheiden, ob es sich um eine Facies der nordischen *Navicula semen*-Assoziation oder um eine andere Gesellschaft handelt. Es sei aber in diesem Zusammenhange darauf hingewiesen, daß in der Diatomeenschicht ein Wechsel von den älteren *Pediastrum*-Schichten zu den jüngeren *Cosmarium*-Schichten eintritt, was auf ökologische Veränderungen des Gewässers (Nährstoffanreicherung!) hindeutet.

Der Sedimentabschnitt des geschichteten Sandschlammes im Profil Rampfenn reicht bis zum Beginne der Allerød-Periode um 9600 v. d. Jzw. und ist bei Hesel als Weiden-Birkenphase (= ältere Birkenzeit) entwickelt.

Schon gegen Ende der Steppenphase war die Zwergbirke in der Ausbreitung begriffen, und um 10 500 gesellten sich auch einzelne Baumbirken hinzu, ohne der Zwergbirke die Vorherrschaft rauben zu können. Neben den arktischen Kriechweiden traten jetzt besonders die Grauweidengebüsche (*Salix lapponum*-Typ) hervor. Die subarktische *Salix reticulata*-Heide gewann dreimal während der Weiden-Birken-Phase bei Hesel an Boden, und die Verbindung mit den jeweiligen Anstiegen von *Selaginella* läßt vermuten, daß der arktische Moosfarn in dem *Salix*-Verein vorkam. Die *Empetrum*-Polster traten im Verlaufe dieser Entwicklungsgänge, die jedesmal rund 200 Jahre andauerten, zurück.

Nach Ausweis dieses Befundes oszillierte das Klima während der Weiden-Birken-Phase des Spätglazials wiederholt zwischen wärmeren und kühlfeuchten Sommern. Während der letztgenannten Zeiten konnten sich die *Selaginella* reichen Tundren-Gesellschaften wiederholt verbreiten, und traten in den Zeiten mit wärmeren Sommern wieder zurück, während die Kiefern-Gebüsche zunahmen. Während dieser klimatischen Schwankungen entstanden auf den festen Böden Fließherden, die Sande und Schotter an den steilen Hängen (wie bei Neundorf) zum Fließen brachten und in die Teiche hineingleiten ließen, so daß dort Grobsand- mit Feinsandlagen alternieren.

In Dänemark ist die Birken-Weiden-Phase des Spätglazials als „Ältere Dryas-Zeit“ beschrieben worden, und ähnliche Verhältnisse wie innerhalb derselben tauchten auch in der „Jüngeren Dryas-Zeit“ wieder auf. Infolge oberflächlichen Tauens der Bodeneischollen wurden die Teichgewässer allmählich tiefer, was sich in unserem Diagramm aus dem Rückgang der Ufervereine ablesen läßt.

Am Ende der Birken-Weiden-Phase begannen die Weidengebüsche infolge Erwärmung schnell zurückzugehen, und aus den subarktischen Kieferngebüschten entwickelten sich gleichzeitig lichte, sub-

arktische Kiefernwälder, ein Vorgang, der eben noch im Hangenden des Profilabschnittes aus dem Kampfen erfasst ist.

Die Terrasse neben dem ehemaligen Teiche des Kampfens, die von 7,50 Meter Höhe bis auf 5 Meter Höhe abfällt, stellt die „glaziale Grenze“ dar, und diese wurde von den Gewässern der letzten Eiszeit nur wenig überschritten. Das Gebiet um Hesel war also während jener Periode hochwasserfrei und konnte von den Eiszeitjägern besiedelt werden. Die genannte Terrasse ist in dem Gebiete zwischen Hesel und Bagband die wichtigste und ist an mehreren Stellen als „Steile Rante“ entwickelt. Besser als diese Terrassen verraten uns die angelagerten tiefen Schlammkölke die Nähe eines späteiszeitlichen Ufers. Es lag nördlich von Hesel fast genau auf der 6,25-Meter-Höhenlinie, die mit mehreren Buchten tief in die Heseler Geest einschneidet.

Das gesamte Gebiet oberhalb war ursprünglich mit Heide bedeckt, von der noch gegenwärtig östlich der Landstraße Hesel-Bagband größere Flächen erhalten sind. Nur dort, wo der Geschiebelehm an die Oberfläche tritt, waren Wälder vorhanden. Der größte Teil des Heseler Waldes stammt aus jüngeren Aufforstungen, und das Vorhandensein ehemaliger Schafristen verraten die im Walde zerstreut liegenden Dünenhügel und -ausblafungen. Auch dort dehnte sich ursprünglich die Heide, die seit dem Mittelalter durch Schafweiden deformiert wurde.

Von dem Kolonisten Saathoff an der Südkante des Kampfens führt ein neuer Feldweg nach Osten in die hohe Heide. Das Gelände ist mellig und kurz nachdem wir einen schmalen Rücken unmittelbar neben der Straße überquert haben, senkt sich der Sandweg, um dann wieder anzusteigen. Knapp 200 Meter von der Mulde entfernt, haben wir die 7,50-Meter-Höhenlinie überschritten. Hier haben sich neuerdings einige Siedler angebaut, und von der Heidekuppe hat man einen schönen Rundblick über eine der eigenartigen Heideurlandschaften Ostfrieslands, die uns einen Einblick in die untergegangenen größeren Teile derselben gewähren.

Die vor uns liegende Landschaft zeigt die spätglazialen Formen der eiszeitlichen Überflutungen und Ufer in klassischer Weise.

Weit nach Norden dacht sich die Heide allmählich ab. Ein Blick auf das Messtischblatt lehrt uns, daß der Höhenrücken, auf dem wir uns befinden, im Norden genau von der 5-Meter-Höhenlinie umgrenzt wird. Im Osten greift eine moorige Senke weit bis in den Heseler Forst hinein. Bis dahin reichten die Talsandfluten vor 14 000 Jahren. Das gesamte ausgedehnte Talgebiet nördlich davon war unter den Fluten begraben. Unterhalb der 6,25-Meter-Höhenlinie sind infolgedessen die Höhen abgeflacht und tiefere Depressionen mit Talsanden angefüllt. Auf unserer Karte tritt der Unterschied der beiden Landschaftsformen an dem Verlaufe der Höhenlinien deutlich in Erscheinung. Nördlich des Ufers sind die Abstände der Höhenlinie größer als südlich desselben.

Eine weitere Eigentümlichkeit der spätglazialen höheren Terrasse ist das Vorhandensein von kleinen, abflußlosen Senken, von denen wir auf dem Höhenrücken in unmittelbarer Nähe unseres Platzes drei antreffen. Sie rühren von Eistreifen des Talsandwassers her, die unter den Sanden begraben waren und erst zu Beginn der wärmeren Zeit (nach 8000 v. d. Ztw.) des Spätglazials im Boden aufschmolzen, so daß die flachen Mulden entstanden. Diese Senken sind dementsprechend auf die Gebiete der Überflutungen beschränkt.

2. Das Finiglazial

Auf halber Entfernung zwischen den Ortschaften Hesel und Bagband überschreiten wir die Grenze der Kreise Aurich und Leer. Die Straße läuft eine kurze Strecke über einen schmalen Sandsporn (Lange), der genau in nördlicher Richtung verläuft. Schon von der Straße aus erblicken wir einen neuen Terrassenhang, der in Nord-

Süd-Richtung zunächst mit der Straße parallel läuft und dann nach Südosten umbiegt. Dieser Gang umfaßt eine breite Mulde, die von dem Südermoore eingenommen wird. Weithin dehnt sich seine flache ebene und braune Fläche, die von Heidekraut und hohem Bentgras bewachsen ist. Stellenweise sind Postbüsche, die schon von weitem durch den aromatischen Duft sich verraten und Grauweiden eingestreut. Das Moor ist zum größten Teile feicht, und wo der sandige Untergrund bis nahe unter der Oberfläche ansteht, gedeihen Sandbirken in einer kleinblättrigen Form mit niedrigem Wuchse. Das ganze Landschaftsbild erinnert den Kenner an nordische Gebiete.

Es stellt nach den Untersuchungen seines Schichtenaufbaues eines der seltenen subarktischen Heidemoore in unserer Landschaft dar, die vor ihrer Entwässerung einen großen Reichtum ausgestorbener nordischer Pflanzen besaßen.

Das Südermoore erreichte seine größte flächenhafte Ausdehnung schon während des Finiglazials, und zeigte nur in jener Periode ein lebhaftes Wachstum, das zum Beginn der Nacheiszeit deutlich verlangsamte wurde, und in die Stillstandsmoorkomplexe unserer typischen Heidedymoore überging. Während der Entstehung der zweiten späteiszeitlichen Terrasse wurde die Mulde isoliert und bedeckte sich während der Jüngerer Dryas-Zeit mit Tundrengesellschaften, von denen die Selaginella-Tundra die größte Verbreitung hatte. Das Wachstum des arktischen Moosfarns wurde durch die wiederholten Einlagerungen eines gelblichen Feinsandes, der dem Pöß ähnlich ist und geringen Kalkgehalt aufweist, deutlich befördert. Außer *Polygonum viviparum* wurde von der Dryas-Gesellschaft auch der Farn *Dryopteris Linnaeana* beobachtet.

Torfmoos-reiche Seggenrieder und *Myriophyllum alterniflorum*-Cümpel unterbrachen die Selaginella-Tundra, die von Bodeneis unterlagert war. Infolgedessen war die Mulde ursprünglich seichter als gegenwärtig. Darin trat seit dem Ende der Jüngerer Dryas-Zeit ein Wechsel ein, insofern als die obersten Lagen dieses Bodeneises infolge der zunehmenden Wärme schmolzen, und der Staubsandboden einsank und der Versumpfung anheimfiel. Über dem trockenen Tundrenboden entwickelten sich infolgedessen ebenso wie in der Mulde des Hoefstenevens bei Rhede Moorgesellschaften, an dieser Stelle Schachtelhalm Sümpfe und Seggenrieder.

Am Nordrande des Moores entstand während dieser Zeit ein Birkenwald mit Baum- und Zwergbirken sowie Beerkraut in der Bodenschicht. Auch dieser Wald wuchs über Bodeneis im Untergrund auf, so daß er später ebenfalls der Versumpfung anheimfiel.

Zu Beginn des Finiglazials hatten sich vorübergehend Kiefern am Moore ausgebreitet, doch dann nahmen die Birken unter Führung der Moorbirke die Vorherrschaft ein.

Die finiglaziale Birkenausbreitung ist als „2. Birkenzeit“ des Spätglazials beschrieben worden, und während dieses Abschnittes waren an besonders geschützten Plätzen bereits einzelne Erlen und

Haselsträucher zwischen den Birken und Kiefern eingestreut. Infolge der finiglazialen Erwärmung schmolz das noch vorhandene Bodeneis tiefer auf, so daß der Moorboden weiter versumpfte und Schwinggrasen sich ausbreiteten. Die Moose *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum balticum* und *Sph. Russowii* beweisen das Fortwirken des subarktischen Klimas während dieser Entwicklung. Am Moorrande entstand für längere Zeit ein *Myriophyllum*-Tümpel, ebenfalls als Folge der flächenhaften Vernässung, und wahrscheinlich an einer Stelle, wo das Bodeneis besonders hoch lag und infolgedessen eher ausshmolz.

Während in der Mitte des Moores an den tiefsten Stellen *Scorpidium*- und *Sphagnum balticum*-Schwinggrasen und lichte Seggenrieder vorherrschten, bildeten sich am Rande Vulten mit *Aulacomnium palustre*, *Dicranum Bonjeani* und *Sphagnum Russowii*. In den dazwischen befindlichen Schlenken wucherten die genannten Schwinggrasbildner. Auf dem Rücken der Vulte nisteten sich neben Beerkräutern Zwergbirken ein, und um 7000, während eines Klimarückschlages, breitete sich das Zwergbirkengebüsch derart dicht am Moorrande aus, daß es einen *Betula nana*-Torf bildete. Er war gespickt mit den dünnen, weißlichen Stämmchen dieser subarktischen Leitart. Auch der arktische Moosfarn trat wieder in einzelnen Exemplaren auf.

Doch auch dieses Zwergbirkenmoor ging infolge der zweiten finiglazialen Erwärmung zugrunde, die erneut Bodeneis tauen ließ, und zwar diesmal in einem solchen Ausmaße, daß das gesamte Moor überschwemmt wurde und eine Seegyttja abgelagert wurde. (Erstes Seestadium im Südermoor).

Das flache Gewässer dieses Sees verlandete in der Folge alsbald, aber noch während der Verlandung setzte eine erneute Wärmewelle weiter Bodeneisreste in Bewegung, so daß kurz darauf (um 6300 v. d. Ztw.) das zweite Seestadium erreicht wurde. Eine ganz ähnliche Entwicklung durchlief das Hoefstvenen bei Rhede, das allerdings bedeutend tiefer war als das Südermoor. Dort kam es schon um 7400 zur Bildung einer offenen Wasserfläche über einem Sumpfboden, der ebenfalls eine *Selaginella*-Tundra überlagerte. Auch am Hoefstvenen sind Seenstadien innerhalb der Landtorfbildungen während der Zeiten um 6800 und um 6300 v. d. Ztw. eingeschaltet. Im Südermoore entwickelte sich noch ein drittes Seestadium kurz nach Beginn der schnellen Erwärmung zu Beginn der Nacheiszeit und hielt in der Zeit von 5600 bis 5000 v. d. Ztw. an.

In der Zeit um 5600 waren die letzten umfangreichen Reste des Bodeneises im Südermoore geschmolzen.

Am Hoefsteeven zeigte sich diese dritte Phase des Tiefertauens der Bodeneisreste als Coneinschwemmung und Menyanthes-Zone in dem Heidemoordy.

Die Moorbildungen durch Tiefertauen des Bodeneises sind nach meinen Untersuchungen in Nordwestdeutschland wahrscheinlich sehr verbreitet, trotzdem bisher kein einziger dieser Fälle bekannt geworden ist. Auch im Belmer Bruche und im Schweger Moore bei Osnabrück traten ähnliche Vorgänge mit eingeschalteten Seenbildungen auf, die in derselben Weise wie in den ostfriesischen Mooren erklärt werden konnten. Wir haben es also mit einer regionalen Erscheinung zu tun, und ähnliche Vorgänge habe ich zur Erklärung der Entstehung der Schwarzland-Bleichland-Kontakte unserer Heideböden herangezogen. In den benachbarten Niederlanden war Florshøj zu denselben Ergebnissen über die Bedeutung des Bodeneises für die Moorbildungen der subarktischen Periode gekommen. Es ist erklärlich, daß diese unwälzenden Bodenveränderungen auch in der Kulturentwicklung sich bemerkbar machten.

Die gleichzeitig mit diesen Umwälzungen einhergehende Klimaänderung zeigt sich auch in dem Wechsel der Moorvereine. Für die subarktischen Sphagnum balticum-Rasen setzt das mitteleuropäisch-nordische Sphagnum recurvum-Moor zur Torfbildung in der Zeit von 6500 bis 6200 ein, und gleichzeitig ist in diesem Moorsumpfe auch Schilf nachgewiesen. Bei Renndorf bildete das nordisch-kontinentale Moos Sphagnum fuscum vorübergehend ein Moor, und in dieser Zeit scheinen nach dem Vorkommen der nach Westen geöffneten Sielddünen auf einigen finiglazialen Terrassen (bei Rhede, Bakemoor und im Saterlande) die Ostwinde für kürzere Zeit vorgeherrscht zu haben. Die meisten dieser Ostwindbarthaue scheinen in späterer Zeit wieder zerstört zu sein, nur die von Mooren eingeschlossenen blieben erhalten. Diese kurze Ostwindperiode ist nach den Moorumtersuchungen auf die Zeit von 6400 bis 6200 v. d. Ztw. beschränkt geblieben. In dieselbe Zeit fällt die Entstehung unserer Mittelsteinzeitkultur, die durch die mikrolithische Technik des „Tardénoisien“ ausgezeichnet ist.

Am Rande des Moores hatten sich Kiefern mächtig verbreitet, die als Stubben in den Torfstichen hervortreten. Sie zogen sich im weiteren Verlaufe der „Kiefernzeit“ über das gesamte Moor hinüber und leiteten mit der von ihnen gebildeten „Waldtorfschicht“ die Entstehung des nachzeitlichen Heidemoores ein.

Am Rande des Moores trafen wir einen Zwergbirkenreichen Kiefernortf aus der Zeit um 6200 bis 6100 an. Kurz danach starb die Zwergbirke im Südermoor aus.

3. Das Postglazial

Das gleichmäßige Wachstum der Heidemoore erlaubt genaue Zeitbestimmungen mittels der durchschnittlichen Sedimentintervalle. Auch dadurch erweist sich der Zeitabschnitt vom Beginne des Postglazials

bis zur Bronzezeit um 1200 v. d. Ztw. als in sich geschlossen, während danach ein neuer Entwicklungsabschnitt, der der jüngeren Hochmoore und Buchenwälder, beginnt.

Die Buche ist während des älteren postglazialen Abschnittes nur sporadisch vorhanden, aber diese Vorkommen waren durch besonders kühle Sommer innerhalb der wärmeren Eichenmischwaldzeit charakterisiert. Sie treten gemeinsam mit Depressionen der Haselkurve auf, ein Zeichen, daß in jenen Jahren die Frühjahre frostreicher als in den übrigen Zeiten waren. Die günstigste Periode war in dieser Hinsicht die Zeit von 5800 bis 5600 v. d. Ztw., die in unserem Diagramm mit Haselwerten bis zu 100% ausgezeichnet ist. Wir befinden uns in einer Gegend Ostfrieslands, die besonders reich an Eichenmischwäldern und Haselgebüsch war, also bessere Böden besaß. Auch der Ortsname „Hesel“ (= Hasel!) deutet darauf hin.

Es ist wahrscheinlich, daß dieser Reichtum an Hasel Früchten die Ursache für die dichte, mittelsteinzeitliche Besiedlung der Landschaft in der Zeit von 5800 bis 5600 war, die durch eine Reihe Feuerstellen am Rande des Moores, sowie entsprechende Flugaschebeimengungen in dem Sediment in Erscheinung trat. Letztere gestattet die genaue Bestimmung der dichtesten Besiedlung in der Umgebung des Südermoores, die im Gegensatz zu den meisten übrigen mittelsteinzeitlichen Fundplätzen keinen Ackerbau aufwies (Fruchtlosigkeit!). Aber auch in den späteren Jahrhunderten bis 5000 v. d. Ztw., und dann wieder um 4000, ist relativ viel Asche nachweisbar. Es waren die Zeiten der höchsten Fruchtträge der Hasel!

Es ist außerordentlich charakteristisch, daß der erste Ackerbau in die Zeit einer länger anhaltenden Haseldepression fällt. Das war die jüngere Steinzeit!

Die steinzeitlichen Artefakte, welche in der Umgebung des Moores nach meinen flüchtigen Erkundungen besonders häufig sind, reichen durch alle Perioden von der Tardénois-Mikrolithik bis zu den jungsteinzeitlichen Funden hin. Sie beweisen die Anwesenheit der Steinzeitmenschen in dieser Gegend, und die Zonen der Flugasche geben uns die genaueren Zeitbestimmungen der betreffenden Kulturen an, besonders aber die Zunahme derselben.

Eine solche Aschezunahme deckt sich zeitlich mit einer Ackerbauzone von 3000 bis 2800 v. d. Ztw., also der ostfriesischen Dolmenstufe. Es handelt sich um Einkornweizen (*Triticum monococcum*) und ferner *Achillea millefolium* und *Chenopodium spec.* als Kulturbegleiter. Von diesen ist *Achillea millefolium*, die Schafgarbe, am Südermoore schon um 5000 vorhanden gewesen. Nach den Befunden am Rampfenn, wo die Schafgarbe in den Kulturzonen der Rentierjäger auftrat, muß diese Art, die bereits in der eiszeitlichen Dryas-Alfo-

ziation spontan auftrat, als eine der ältesten Kulturbegleiter der Menschheit angesehen werden.

Wir können annehmen, daß sie mit anderen Arten als Gründüngungsmittel bei den steinzeitlichen Ackerbauern Verwendung fand, und infolgedessen den Anbau kleiner Acker auch auf Moorboden erlaubte.

Die steinzeitlichen Acker der Kulturzone um 3000 v. d. Ztw. wurden am Westrande des Moores bei einer zweiten Begehung desselben (kurz nach der Untersuchung des ersten Profiles im Jahre 1938) entdeckt. Sie liegen nur 50 Meter von der Straße Hesel-Bagband entfernt, während die Profilentnahmestelle „Südermoor“ rund 400 Meter weiter östlich liegt. Infolge der günstigen Windrichtung von den Ackern zu der Entnahmestelle ist der Blütenstaub des Weizens in dem Moore aufgefangen und erlaubt die genaue zeitliche Bestimmung der Acker.

Die Ackererschichten zeigten sich an einer Grabenwand, die frisch gestochen war, als 10 bis 20 Zentimeter mächtige dunkle Erde über einem hellbraunen Sande, der nach oben in Moor überging. In Abständen von 7 bis 10 Meter waren Gräben ausgehoben, die im Profil einen dreieckigen Umriss besaßen. Der ungestörte gewachsene Boden über den Ackern wurde untersucht und zeigt eine Entwicklung von 2500 v. d. Ztw. bis zum Ende der Bronzezeit. Die jüngeren Schichten waren durch die Anlage der Wiese im Hangenden des Profiles umgewühlt.

In der Schicht aus der Zeit um 2500 v. d. Ztw., als die Acker aufgegeben waren, traten sehr viel Pollen der Schafgarbe auf. Ferner waren Heidekräuter (*Erica-Calluna-Heidel*) und Torfmoose vorhanden. Die Acker wurden also von einer feuchten Heide wieder erobert, und in den ersten Jahrzehnten trat noch der typische Kulturbegleiter *Achillea millefolium* als „Unkraut“ in der Heide auf. In den Ackererschichten selbst waren die Fossilien stark zersetzt, und es konnte neben Einkornresten nur eine unbekannte (große) Bodenbakterie festgestellt werden.

In der Nähe der begrabenen Acker, die durchschnittlich 40 bis 50 Zentimeter unter der Oberfläche lagen, fanden sich auch eine Menge steinzeitlicher Feuersteinartefakte (ohne sorgfältige Bearbeitung!), die wahrscheinlich der Siedlung am Rande der Terrasse angehörten. Die aufgegebenen Haus- und Hofplätze zeigten in den ersten Jahrzehnten nach dem Ackerbau eine Menge des für solche Plätze charakteristischen Gänsefußes (*Chenopodium glaucum!*), dessen Pollen ebenfalls bis in das Moor einwehten. In der Bronzezeit wurde in der Nähe erneut wieder mit dem Einkornanbau begonnen. Nach kurzer Zeit hörte er auf.

Ein dritter Einkornanbau fand am Südermoore in der Zeit von 200 bis 400 n. d. Ztw. statt und brach dann ebenso wie die beiden älteren Kulturen ab.

Aus der Zeitlage der am Südermoore angetroffenen Ackerbauzonen können wir schließen, daß es sich um Bevölkerungsteile handelte, die im Norden ihre Wohnsitze verloren hatten und vorübergehend am Rande des Moores eine neue Heimat fanden.

Während des Mittelalters wurde aus ähnlichen Gründen hier ebenfalls Ackerbau (Roggen und Hafer) getrieben. Der erste Ackerbau aus dieser Periode fand in der Zeit von 800 bis 900 statt, also gleichzeitig mit den umfangreichen Landverlusten an der Küste. Seit dem Dreißigjährigen Kriege bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts lag das Moor und das benachbarte Heidesfeld unberührt vom Ackerbau.

Da der obere Teil des Profiles an einem Moorwege, der die Verbindung zu den älteren Torfstichen bildet, entnommen wurde, ist auch die Geschichte des Torfstiches in dieser Gegend aus dem Profile abzulesen. Er begann in der Zeit um 1400 n. d. Ztw., während gleichzeitig am Moorrande Buchweizen angebaut wurde. Infolge des Brennens des Moores zu dem Zwecke dieser „Brandkultur“ wurde die betreffenden Moorteile, die heute als Wiesen benutzt werden, um mehrere Dezimeter Moorboden erniedrigt. Wir finden infolgedessen an jenen Stellen die finiglazialen Kiefernstubben unmittelbar bis an die Oberfläche reichen oder zum Teile sogar aus derselben herausragen.

Von 1100 bis um 1600 wurde in der Umgebung Hafer angebaut.

Die Entwicklung der nachszeitlichen Wälder in der Umgebung des Südermoores zeigt uns die Vorherrschaft der anspruchsvollen Eichenmischwaldarten (Eichen, Ulmen und Pinden) und während des jüngeren Abschnittes der Buche. Aber auch während der „Buchenzeit“ waren Ulmen und Pinden vorhanden, was wir auf die ungestörte Entwicklung der Auenwälder (siehe Timmel) zurückführen können. Um 3400 erreichten die Ulmen 28% der Gesamtwaldfläche. Das ist der bisher höchste Prozentsatz aus dem Emsgebiete und Ostfriesland, und wir können von diesen hohen Ulmenwerten auf die Vorherrschaft der Ulmenauwälder in den Niederungen des Bagbänder Tiefs schließen.

Um 3000 erreichte die Linde ihren Gipfel, gleichzeitig mit geringeren Werten der Fichte und Buche. Eschen sind (seit 4000) im Gegensatz zu der Gegend bei Timmel nur sporadisch vorhanden. Seit dem bronzezeitlichen Haselsturz um 1200 v. d. Ztw. beginnt die Entwicklung des Buchenwaldes, der in der Mitte des 17. Jahrhunderts sein Ende fand.

Gegenwärtig finden sich die einzigen Buchen in dem Stiekelkamper Walde, 2½ Kilometer westlich der Entnahmestelle.

3. Die Meerwiese in Timmel

1. Die Landschaft

Wer die Straße in dem ostfriesischen Fehngebiet zwischen Warsingsfehn und Boekzeteler Fehn hinter sich gelassen hat, dem öffnet sich knapp an der Ortschaft Königshoek die grüne Meedenlandschaft von Hatshausen-Timmel. Es ist ein imposanter Anblick, der sich dem Auge darbietet, besonders im Sommer, wenn die unendlichen Wiesenflächen im saftigen Grün prangen und aus der Ferne über den Horizont im Kranz die Dörfer mit ihren Windmühlen winken. Vor uns in der Wiesentiefe leuchtet der Wasserpiegel des Boekzeteler Meeres auf, der ganz in seinen Röhrichten eingebettet ist, und im Westen schwingt der Bogen von Hatshausen mit seinen stolzen Bauernsitzen weit in die Meede hinein.

Da, wo die Straße aus dem Fehn bei Königshoek heraustritt, liegt ein letztes, strohgedecktes Fehntjerhaus unter Eschen und Holunder verborgen. Die freundlichen Besitzer geben gerne und ausführlich Auskunft, und beim Abschiede sehen wir noch das „Hambrett“ am Siebel mit dem aufgesetzten Stab, dem althergebrachten Zeichen der heiligen Irminsul, zwischen den Eschen emporragen. Längst ist die Bedeutung des Zeichens vergessen, das hierzulande von den Leuten „Maljann“ (= unkluge Jan) genannt wird, ein Name, den wohl einst die Priester aufbrachten, um das heilige Zeichen verächtlich zu machen. Aber immer noch wird es von den Bauern in den Meedendörfern ringsum wieder über den Siebeln aufgerichtet.

Gleich hinter dem Siedlerhause fällt das Hochmoor mit einem Steilhange in die Meede ab. Zwei Welten, die sich unmittelbar berühren: Hier oben noch Birken mit Heidekraut und Moosen, dort unten, einige Schritte weiter, das Grasland mit Schilf und Rohrkolben in den Gräben.

Mitten durch die Meede schwingt eine stolze Ulmenstraße ihre Laubbögen bis nach Timmel am jenseitigen Rande der Niederung. „Ypern“ nennt das Volk die stolzen Bäume, die mit Eschen abwechselnd an beiden Seiten der Straße angepflanzt sind. Sie gehören zu dieser Landschaft wie keine anderen. Einst wuchsen sie in den Auwäldern an den Rändern der Meede. Als die letzten stolzen Bäume der wilden Wälder fielen, da hat das Volk sie wieder an den neuen Straßen angepflanzt und erfreute sich an ihrem stolzen Wuchse.

Heilig waren sie einst wie das Stabzeichen auf den Häusern, die Esche und die Zier, der Himmels- oder Weltenbaum und der Baum der Entföhung des Mannes. Keinem Lehmkloß wie dort in Vorderasien blies der Schöpfer seinen Atem ein, sondern aus dem lebendigen Holz, dem Werkstoff dieses Volkes, entstand der Mensch, aus der weicheren Erle die Frau und aus der zähen Ulme der Mann.

An der linken Seite der Straße bleibt das Voekzeteler Meer liegen. Wir lesen noch im Vorbeifahren, daß es über einen Meter unter dem Nordseespiegel liegt, ebenso das umliegende Wiesenland. Dann quert die Straße das „Tief“, den breiten Wasserlauf, der sich nach Westen zur Nordsee wendet. Sein dunkles Wasser ziert seltsam ein einsames, weißes Segel. Ein eigenartiges Landschaftsbild, das den Fremden fesselt durch seinen malerischen Reiz. Wir sind in der Mitte des grünen Paradieses dieser Landschaft angelangt, und über die flache Geländestufe jenseits des Tiefs erhebt sich zum Greifen nahe in der klaren Luft dieses gesegneten Landes die Mühle von Timmel. Dahinter zwischen Bäumen versteckt müssen die Häuser des Dorfes liegen. Das Dorf schlüft in der Mittagssonne, als wir hineinfahren.

Stand in dem Dorfe nicht der Tempelbaum, der den Himmel dieser Landschaft trug, denn grade „mitten unter dem Himmel“ mußte es liegen, wie es die Volksüberlieferung noch weiß. „Ce(ä)mel liggt me(ä)den unner dem He(ä)mel“, so sagten uns die Siedlersleute bei Königshoek das alte „Sprechwort“. Raum erkennt man das Wort „Tempel“ noch wieder. „Er tempelt sich allerhand auf“, sagt das Volk von einem, der sich eine schwere Bürde, wie die Weltenecke das Himmelsgebäude trug, aufgeladen hat.

Mitten in dem Dorfe fanden wir zu unserer Überraschung eine große Sumpfwiese, das „Meer“!

Im weiten Bogen darum her die hohe Ackerkante im Osten, die Gärten mit den breithin gelagerten Häusern im Süden und Westen und schließlich im Norden die alte Dorfkirche mit dem Kirchhof. Es ist der Mittelpunkt des Dorfes, diese „Meerwiese“, über die das Wasser-süßgras seine Rispen wehen läßt. Weiß der hagere Wiesenbauer mit den blitzenden Augen und der Hakennase unter buschigen Augenbrauen noch etwas von der Bedeutung dieser Steinzeitfrucht? Angstlich möchte er uns aus der Wiese entfernen, damit ja nicht sein schönes Gras zertrampelt wird, trotzdem „nach der Meinung der Fremden dieses Gras zu nichts nütze ist“.

Der Geograph J. G. Kobl schilderte uns im vergangenen Jahrhundert noch die Nutzung des Wassersüßgrases (*Glyceria fluitans*), das er im Bremer Blocklande artraf.

Ein besonderes Lieblingsfutter der Enten ist eine Grasart, die sie hier „Swoen-Gras“ nennen. Meine Begleiter erzählten mir, daß diese wilden Graskörner in früheren Zeiten auch von den Menschen eingeerntet und zu „Gorde“ (= Grüße) gekocht und genossen seien. Sie sagten, man habe das Gras zur Zeit seiner Reife in Schiffen gesammelt.

Auf dem hohen Rande der Schiffe wären Stäbe oder Zacken aus Holz — etwa in der Art wie die großen eisernen Rämme, durch welche unsere Bauern den Flachs ziehen, um seine Samenkapseln abzustreifen — befestigt gewesen. Da hätten sie dann die Halme des Schwadengrases haufenweise hinübergebogen und durchgestreift. Die

Körner wären dann in das Innere des Schiffes in ein dort ausgespanntes Tuch gefallen, und die ganze Vorrichtung habe man eine „Swoen-Seeve“ (= Schwadensieb) genannt. Einer meiner Blockländer erinnerte sich, in seiner Jugend noch ein solches Schwadensieb gesehen zu haben. Aber jetzt sei diese Ernte und das Grützgericht, die „Gorde“, aus der Mode gekommen.

(J. G. Kobl, Nordwestdeutsche Skizzen.)

So verdrängte die Kultur eines der wichtigsten Nahrungsmittel, dessen sich die Menschen schon zur Mittelsteinzeit in unserer Landschaft bedienten. Es ist zu nichts mehr nütze, wie der „unkluge Jan“ auf den Häusern der Bauern.

Unter solchen und ähnlichen Gedanken haben wir die „Meerwiese“ betreten, nachdem wir dem Bauern versicherten, daß wir sein wildes Gras, das Swoengras, schonen würden.

Mit der nötigen Sorgfalt ist von dem kleinen Arbeitstrupp die Wohnung an einer Stelle angesetzt, die in ihrer Art einzigartig für Norddeutschland wohl sein dürfte. —

2. Die Späteiszeit in Timmel

In vier Meter Tiefe faßte der Bohrer in der Mitte der Meerwiese in Timmel den festen, feinkörnigen Talsandboden des Untergrundes, den einst das Talsandgemässer bei hohen Überflutungen ablagerte. Das Bett des Flusses war nicht allein breiter als heute, sondern auch flacher, wie es die heutigen Ströme in der nordischen Tundra sind. Das „Tief“ unterhalb Timmels stellt nur noch einen winzigen Rest dieses Gewässers dar, und hat sich im Verlaufe der warmen Nacheiszeit ein immer tieferes Bett gegraben. Kurz vor dem Dorfe liegt auf der 0-Meter-Linie das Ufer des endeiszeitlichen Flusses, der bei Bagband 600 Meter breit war. Oberhalb dieses alten Ufers liegen die Dorfweiden und Äcker, sowie das Dorf selbst, während sich in der Tiefe die Wiesen dehnen. Das Dorf befindet sich auf der höheren Stufe (über der 1,25-Meter-Linie!), so daß es hinreichend gegen die Überflutungen geschützt war. Auf dieser höheren Stufe liegt das „Meer“, das sich damit als späteiszeitlich erweist. Dasselbe gilt für ein zweites Meer in der Gemarkung Timmel, das „Frauenmeer“, das von der „Meerwiese“ nur 700 Meter in nordöstlicher Richtung entfernt liegt. Infolge seiner größeren Tiefe (allein die Wassertiefe beträgt nach Wildrang noch 3,80 Meter, so daß wir insgesamt auf 8 Meter kommen) ist es bisher nicht verlandet. Bei diesen Seen der Seeft handelt es sich um das Ausmelzen von Toteisbildungen, die von den späteiszeitlichen Flüssen in Strudelkölken abgelagert waren und ihre größte Tiefe darum erst zu Beginn der warmen Nacheiszeit erreichten. Die 2,75-Meter-Höhenlinie am Ostufer der Meerwiese bildet ein spätglaziales Hochufer, das auf die Zeit um 11 500 v. d. Ztw. datiert werden kann. Als das Wasser aus dieser Höhe abfiel, wurde das

Ufer an der Meerwiese gebildet. Das war nach der Untersuchung der liegenden Schichten in dem Profile (Meerwiese 1) um 9600 v. d. Ztm. der Fall.

In 3,90 Meter Tiefe wurde über dem tonigen Sande eine olivgrüne Algenmudde (Anabaena-Gyttja) abgelagert, die nur vereinzelte Sandkörnerchen enthielt. Sie entspricht zeitlich der sogenannten Allerød-Schwankung (nach einem Fundplatz in Dänemark). Es war eine Zeit plötzlicher Erwärmung innerhalb des Spätglazials, die nur wenige Jahrhunderte anhielt.

Noch kurz vor Beginn dieser Schwankung waren Seggen- und Grasvereine in nächster Nähe vorherrschend. Dazu kamen Torfmoose und einige Heidearten (Empetrum, Vaccinium vitis idaea und einzelne Calluna). Auf dem höheren Hange gedieh also die Fjeldheide mit Empetrum und Aira flexuosa, in der lichte Gebüsche der Zwergbirken und Kiefern eingestreut waren. Ferner kam in dem Randmoorgürtel des Sees die torfmoosreiche Selaginella-Tundra vor.

Kurz vor 9600 begann vom Ufer her das Seggenried zu einer Verlandung anzusetzen, d. h. die schütterten Herden einer Seggenart drangen in dem Wasser weiter vor, und machten sich im Pollenbilde mehr als vorher bemerkbar. Ihnen folgte ein Grauweidengebüsch auf dem Fuße. Beide Formationen wurden durch den Wasseranstieg infolge Tiefertauens der Coteischolle im Liegenden des Sees wieder zurückgedrängt.

Der Fluß hatte sein Bett um ein Geringes vertieft, so daß sich ein neues Ufer bilden konnte, das wir noch gegenwärtig an der Meerwiese vor uns sehen. Die frei werdenden Sandhänge hatten sich vorübergehend mit Sanddorngebüsch besiedelt, das für diese Böden charakteristisch ist und im Binnenland nur während des Spätglazials auftrat.

Diese nordeuropäisch-sibirische Steppenart ist für die frischen Sandböden typisch und bildet noch gegenwärtig auf den Nordseeinseln umfangreiche Gebüsche.

Die Allerødzone von 3,90 bis 3,76 Meter Tiefe bringt eine Unterbrechung der Sanddorn- (Hippophae) und Moosfarn- (Selaginella) Kurven, ferner auch die Zunahme der Laubbirken. Zweimal treten wärmefördernde Arten auf. Es waren an dieser Stelle Erle, Eiche und Hagele in geringer Menge, die Vorposten der späteren Laubwälder darstellen.

Der See hatte zu Beginn der Allerødschwankung die ältere Tundra überflutet und bot jetzt ein Vegetationsbild, wie wir es aus den nordischen Gebirgsseen kennen, in denen lichte Nieder mit Carex aquatilis und C. rostrata vorkommen. Im Wasser machte sich zuerst eine Isoetiden-Vegetation (Gesellschaft untergetauchter Pflanzen) mit Isoetes echinosporum und Myriophyllum alterniflorum bemerkbar, die aber erst während des Finiglazials zu einer optimalen Entwicklung kam. Während der folgenden Kälterückschwankung wurde sie sogar zeitweise wieder verdrängt.

Um 8800 v. d. Ztw. stieß vom Ufer her ein Sphagnum-Schwingrasen vor, in dem die subarktische Art *Sphagnum balticum* vorherrschend war, während gleichzeitig wieder erneut Tundrenelemente auftauchten, sämtlich Anzeichen einer kälteren Klimaperiode, die wir als „Jüngere Dryas-Zeit“ bezeichnen.

Das Inlandeis stieß von neuem bis zu den mittelschwedischen Endmoränen vor, und innerhalb der lichten subarktischen Wälder Mitteleuropas machten sich wieder Tundren- und Steppenelemente breit. Das Rentier wanderte von neuem südwärts, und mit ihm die Rentierjäger, deren Kulturen aus Norddeutschland als „Ahrensburger Stufe“ beschrieben sind. In den flachen Mulden der ostfriesischen Geestlandschaft bei Bagband und südlich von Brual kam die *Selaginella*-Tundra zu einer machtvollen Verbreitung.

Unter den Bäumen sind die Baumbirken bei Timmel wieder zurückgetreten, und um 8700 hatten Grauweiden im Verein mit Zwergbirken am Ufer ein dichtes Gebüsch gebildet.

Während der Jüngeren Dryas-Periode traten in der Meerwiese bei Timmel zweimal Wasserstandsschwankungen größeren Ausmaßes auf, die die Sphagnum-Schwingrasenbildungen unterbrachen und sie zum Ufer zurückdrängten. In der Umgebung herrschte währenddessen die *Vaccinium vitis idaea*-Fjeldheide, welche in dem See zeitweise über 20% Pollen ausmachte. Sie bot den Wildherden ausreichende Nahrung, und infolgedessen ließen sich am See auch die Rentierjäger nieder, deren Begleitpflanzen Schafgarbe und eine Gänsefußart die Anwesenheit direkt (nebst der erhöhten Flugascheeinschüttung) verrieten. Von 8500 bis 8200 ist demnach eine erste Bevölkerungsmehrung vor sich gegangen.

Im Norden ist die Zeit der Jüngeren Dryas weiter unterteilt worden, und zwar reicht das Baltische Eissee Stadium B II von 8700 bis 8440. Es enthält die beiden ersten Salpauffelkä-Stadien. Dann begann das marine Zyrphaea-Meerestadium, das hundert Jahre anhielt, worauf das Baltische Eissee Stadium B III von 8200 bis 8000 andauerte. Am Ende dieser Periode bemerken wir bei Timmel ein abermaliges Tiefertreten des Wassers mit Sandeinschwemmungen. Sie sind um das Jahr 0 der nordischen Zeitrechnung (= 8000) beendet. Dieses Jahr bedeutet das endgültige Abrücken der Gletscher von den mittelschwedischen Moränen. Während des marinen Zyrphaea-Stadiums im Norden hat sich bei uns eine kräftigere Erwärmung vollzogen, die zu einer größeren Pollenproduktion führte und gleichzeitig gemächligste Elemente in der Flora voranbrachte. In der Meerwiese bei Timmel breitete sich ein *Eriophorum polystachyon*-*Sphagnum recurvum*-Schwingrasen vom Ufer aus, ein Pflanzenverein, der noch gegenwärtig in unseren Mooren häufig ist.

Bei dieser Gelegenheit sei gleichzeitig mitgeteilt, daß das Alter der Maja-Kultur (nach Henseling) „auf einen Tag im Sommer des Jahres 8498 v. d. Ztw.“ hinweise. Von diesem Tage sollen die Zeitberechnungen jener alten Kultur begonnen haben.

Genau um diese Zeit beginnt die kontinuierliche Ascheschüttung in dem Profil Meerwiese; und Ähnliches gilt für eine Reihe anderer Untersuchungsstellen.

Rutz nach 8000 erreichte die *Vaccinium*-Fjeldheide gleichzeitig mit Grauweidengebüschen in den Pollenbildern erhöhte Beteiligung. Es

war die Zeit der Yoldia-Stadien Ia und Ib (von 8000 bis 7630), in die die letzte Abzäpfung des Baltischen Eissees stattfand (im Jahre 7708).

In dem System der Flußstufen an der Dever bildete sich damals die Saanenmoortange, und wir bemerken um 7800 ein erneutes Auftreten des Sanddorngebüsches. Um 7700 ist das letzte Vorkommen von Selaginella an der Timmeler Meerwiese bemerkenswert. Damit bahnt sich ein Umschwung in den klimatischen Verhältnissen an, der zu dem finiglazialen Klima überleitet.

3. Das Finiglazial bei Timmel (7500 bis 6000)

Das Klima dieser Periode ist durch schnell zunehmende Erwärmung, unterbrochen von kürzeren Zeiten der Kälterückschläge, gekennzeichnet. Der erste Teil dieser Periode ist noch durch das Vorherrschen der Bäume der subarktischen Zeit charakterisiert, während der zweite (seit 6900) unter dem Eindrucke des langsamen und ruckweisen Vordringens der Wärmearten steht. Doch auch in dem ersten Abschnitt ist ein bemerkenswerter Wechsel vorhanden, nämlich die weitere Zunahme der Walddichte und die Vermehrung der Baumbirken auf Kosten der Zwergbirke. Es war besonders die Moorbirke (*Betula pubescens*), welche diesem Abschnitte, der im Norden als Rho-Periode beschrieben ist, ihren Stempel aufdrückte, und so sehen wir auch bei Timmel, wie an den übrigen untersuchten Plätzen, die Birken unter der Führung der Moorbirke bis zur Zeit um 7000 v. d. Ztw. zunehmen. Aber auch die Zwergbirke nimmt erneut zu, ein Beweis für den ersten Kälterückfall der sogenannten Daunstadien in den Alpen.

In dem späteiszeitlichen Flachwassersee bei Timmel entwickelte sich um 7500 eine Isoetiden-Gesellschaft, die in allen untersuchten Seen Nordwestdeutschlands unter der Führung des Tausendblattes stand. Diese für die „oligohumosen Seen“ Schwedens charakteristische Gesellschaft fand schon um 7500 ihren Höhepunkt, eine Erscheinung, die an vielen Stellen ganz gleichzeitig auftrat. Doch dann gewinnt das Brachsenkraut die Oberhand, um sie 200 Jahre (von 7000 bis 6800) beizubehalten.

Sven Thunmark teilt über die diesbezüglichen Seen in Schweden bei der Beschreibung des Sees Ziolen folgendes mit:

„Für die Vegetation der oligotrophen Urgebirgsseen charakteristisch ist die in qualitativer Hinsicht gut repräsentierte Isoetiden-Schicht. Diesbezüglich stehen die oligotrophen Seen in scharfem Gegensatz zu den übrigen Seetypen, deren Vegetation durch ganz andere Schichten charakterisiert wird, und welche eine in allen Beziehungen schwach ausgebildete oder sogar überhaupt keine Isoetiden-Schicht besitzen.“

Nur die klaren oligohumosen Seen besitzen aber dichte Teppiche der Isoetiden.

Isoetes echinosporum, das in einer eigenen Gesellschaft in der Nähe der Strandbarrikade am See Ziolen wächst, kommt außerdem in einer Reihe anderer

Familien in größerer Menge vor und ist im allgemeinen auf eine Wassertiefe von 20 bis 30 Zentimeter beschränkt, während die übrigen Isoetiden auch im tieferen Wasser üppig gedeihen.“

Myriophyllum alterniflorum und *Lobelia Dortmanna* gehören auch zu den wichtigsten Elementen des Sees Ziolen, ebenso *Isoetes lacustre*, die bei Timmel anscheinend fehlte.

Erst das Klima des Finiglazials erlaubte der *Isoetes*-Vegetation bei Timmel eine Massenproduktion, und die Vorläufer dieser Gesellschaft traten schon zwei Jahrtausende eher auf.

Das Sediment ist während der vorhergehenden Zeit immer daselbe geblieben, nämlich eine Sandgyttja, was uns Durchschnittsberechnungen der Zeiten erlaubt, die für diese Schichten in Frage kamen. Bezeichnende Algen der subarktischen Perioden, in Sonderheit die *Pediastrum*-Arten, sind bis um 6200 in dem See führend geblieben.

In der Umgebung des Gewässers hatte sich aber unterdessen ein Wechsel in der Vegetation vollzogen, der besonders gut die klimatischen Verhältnisse des Finiglazials widerspiegelte. Die *Vaccinium*-Heide war kurz vor 7000 erloschen und hatte der *Calluna*-Heide den Platz geräumt.

Erst das finiglaziale Klima mit seiner Wärmezunahme, das im Norden die Gletscher schneller zurückschmelzen ließ, brachte diese Umwälzungen zuwege. Die Massenvegetation des Brachsenkrautes war während der Zeit auf die größeren Seen beschränkt.

Um 6800 tauchen zum ersten Male am Ufer des Sees bei Timmel *Jarnsiimpfe* auf. Sie charakterisieren den zweiten Abschnitt des Finiglazials, der innerhalb der Seevegetation mit einer Durchdringung anderer Elemente beginnt.

Die *Jarnousbreitung* am dem See war die Folge erneuten Tiefertausens, dem die meisten Bodeneisreste der Landschaft zum Opfer fielen. Andererseits wurden aber auch dadurch die vorhandenen Bodenreserven mobilisiert, d. h. es kam zu einer Anreicherung von Nährstoffen. Sie nahm allerdings an dem See in Timmel keine größeren Ausmaße an, da die Umgebung aus nährstoffarmen *Singfanden* besteht. So blieb die *Isoetes*-Vegetation auch unter den veränderten Bedingungen fernerhin in Resten bestehen.

Die Folge der finiglazialen Erwärmung seit 6800 war bei Timmel die Durchdringung mit einer Seerosenvegetation, und es ist typisch, daß diese auch in nährstoffarmen Reliktseen des Südhümmelings gegenwärtig vorkommt. *Myriophyllum alterniflorum* ging dagegen schon um 6800 restlos zugrunde. Diese Art war also für die neuen Verhältnisse stärker empfindlich.

Die finiglaziale Erwärmung brachte einen schnellen Rückgang der Zwergbirken mit sich, die sich in Resten noch bis um 6000 halten konnten. Neu traten Eiche, Ulme und Hasel, deren Vorposten schon während des Alleröeds vorkamen, auf. Von ihnen bildete die Hasel eine geschlossene Kurve von 600 Jahren Dauer.

Doch litt das Klima noch unter den Rückschlägen der Daunstadien, die in den Alpen in der Nähe der heutigen Gletscherenden kleinere Moränen aufbauten, aus denen ein dreifacher Halt geschlossen wurde. Infolgedessen war die Ausbreitung der wärmefördernden Laubwaldarten in diesen 600 Jahren gehemmt.

Erst um 6200 begann die schnelle (explosive) Hafelausbreitung, die den Eintritt des warmen, nahezu zeitlichen Klimas bedeutete.

4. Die Zeit der großen Fluten und der Eichenmischwälder

Von 6800 bis 6200 ist eine schnelle Ausbreitung der Kiefernwälder, deren Pollen zeitweise über 90% im Pollenbilde ausmachten, zu bemerken. Die trockenen Böden der höheren Talsandstufe bei Timmel hatten ihre letzten Bodeneisreste infolge des Tiestauens eingebüßt, so daß die Kiefernheide vorherrschend wurde. In den Niederungen der Umgebung setzte eine große Überflutung die dort stockenden Wälder unter Wasser, so daß dort das große Waldsterben begann, und die Kiefern für lange Zeiten die Vorherrschaft behielten.

Dieser Zustand einer „Pseudo-Kiefernzeit“ ist in den Niederungen des Küstengebietes der südlichen Nordsee der Ausdruck der Überflutung. Sobald diese zurückging, breiteten sich auch wieder die Bruch- und Auenwälder in der Niederung aus. Bei Timmel war das um 4400 v. d. Ztw. der Fall. Die Überrepräsentanz der Kiefernwerte im Diagramm der Meerwiese ist also ebenfalls wie in den marinen Kleilagern der Küste ein wichtiges Kennzeichen der Überflutungs Zustände, und wir können bei Timmel den Höchststand der großen Fluten genau zeitlich bestimmen. Seit 5800 begann der durch die Fluten verursachte Hafellsturz und Eichenmischwaldrückgang, und um 5600 bis 5400 erreichten sie ihre Höhe. Diese Datierung stimmt genau mit der Bestimmung der höchsten Flut an der Unterdover bei Papenburg überein, wo von 5800 bis 5400 ein Flußton abgelagert wurde (Profil „Schwarzer Weg“).

Bei Hatshausen am südlichen Rande der Niederung von Timmel wurde um diese Zeit eine Schwemmgattja und Schwemmland gebildet.

Bei Emden machte sich um 5600 zum ersten Male die Wattflora bemerkbar.

Infolge der überhand nehmenden Überflutungen in den Niederungen erlöschten deshalb dort die steinzeitlichen Ackerkulturen, wie das eine Reihe von Untersuchungen in Ostfriesland ergab.

Seit 5600 ist bei Timmel eine plötzliche Zunahme der Flugaschebeimengung in dem Sedimente feststellbar. Sie beweist, daß die Bevölkerung aus den Niederungen auf die Geest flüchten mußte. An der Häufung der nun hier auftretenden neuen Kulturzonen können wir erkennen, wie zahlreich jene Menschen waren, die das untergehende Land aufgeben mußten.

Seit 5600 ist der Ackerbau in der 12 Meter tief liegenden Kulturschicht unter Emden erloschen. Zu derselben Zeit begannen die Kulturzonen an den Siedlungsplätzen der Mittelsteinzeit bei Aschendorf und Rhede an der Ems. Auch bei Verßen im Mittelhümmling ist von 5600 bis 5000 die erste Ackerbauzone vorhanden, die später dort zu der Hochblüte der Megalithkultur führte. Die Träger derselben waren also an den Küsten beheimatet.

Die großen Fluten im Heimatlande dieser Menschen sind noch lange in Sagen (Sintflutsagen) in dem Gedächtnis der Menschen aufbewahrt, und das gleichzeitige Auftreten von gewaltigen Fluten in Vorderasien beweist die kosmische Ursache derselben. Es war an der Nordsee der Anstieg der Eiden.

Aus den Ostseeländern kennen wir diese große Flut als „Vitorina-Transgression“. Sie deckt sich ebenfalls zeitlich mit der ersten Überflutung an der südlichen Nordsee (Schüttes Senkung II).

Auch am Dümmer kam es von 5400 bis 5200 (Verspätung infolge der größeren Entfernung von der Küste!) zu einer Ackerbauzone mit Gerste. Die Siedler bewohnten die Ränder des Sees, und verlegten später, als ein Teil desselben verlandet war, ihre Wohnsitze auf das Moor. Auch diese Gewohnheit dürfte auf ältere Überlieferungen zurückgehen.

Wenn bei Timmel während der Mittelsteinzeit und der darauf folgenden Jungsteinzeit und Bronzezeit kein Ackerbau vorhanden war, so lag das an dem Fehlen geeigneter Böden (Heidemoore und humose Feiden!). Der Sandboden, auf dem die Acker des gegenwärtigen Dorfes angelegt sind, war völlig ungeeignet, da es ihm an Humus fehlte.

Wahrscheinlich besaßen die mittelsteinzeitlichen Siedler bereits Methoden, die Böden zu düngen. Am Dümmer konnte dafür leicht der wenig tiefer liegende Kalkschlamm, der in Gruben gewonnen wurde, benutzt werden. Bei Bagband und bei Berßen wurde auscheinend Schafgarbe angepflanzt und in Gründüngungsmethode verwertet. Dagegen scheint die Verwendung des Viehdüngs als Ackerdüngung bedeutend jünger zu sein.

Das wichtigste Hilfsmittel der steinzeitlichen Siedler war aber das Brennen der Böden, eine Methode, die bekanntlich noch heute in abgelegenen Gebieten (mit „Reliktkulturen“!) unserer Landschaft angewandt wird.

Um 5600 war der Ulmenauwald der Niederung vorübergehend völlig ertrunken. Das Ausweichen der Eichenkurve zu derselben Zeit beweist, daß auch diese Wälder stark in Mitleidenschaft gezogen waren, also ebenfalls in der Niederung wuchsen.

Auch in den nächsten Jahrhunderten waren die Auenwälder in ihrer Ausbreitung durch das Anhalten der Fluten stark behindert. Erlenbrücher fehlten in der Nähe Timmels noch völlig, während bei Hatshausen und am Dollart schon seit 6800 Erlen vorgekommen waren.

Bei Hatshausen trat das Erlenbruch seit 5800 im Pollenbilde hervor und erreichte von 5600 bis 5200 seinen Höhepunkt. Es handelte sich um ein Weißblatt-reiches Bruch (*Lonicera periclymenum*!). Dann machte es dort vorübergehend den Moorbirken Platz, eine Entwicklung, die wir in stark abgeschwächtem Maße auch bei Timmel antreffen.

Um 4600 setzte die Erle am Ufer des Sees in Timmel zur ersten Verlandung an, was ein sofortiges Nachlassen der Kiefernkurve im Pollendiagramm zur Folge hatte. Um 4300 ist nach einem vorübergehenden Rückgang der erste Erlengipsel erreicht.

Dieselben Daten gelten für die Erlenerlandungszone am Dümmer. Auch der dritte Erlenvorstoß ist am Dümmer und auf der Meerwiese gleichzeitig (3400) entwickelt, was am ersten Orte die Besiedlung zur Folge hatte.

Während der folgenden Jahrhunderte ist in der Erlenausbreitung bei Timmel keine wesentliche Veränderung mehr zu bemerken, am Dümmer erlitt die Erle noch wiederholte Schwankungen.

Mit der Erlenerbruchentstehung sind auch Ulme und Eiche stärker hervorgetreten. Schon um 4600 zeigt die Ulmenkurve bei Timmel einen bemerkenswerten Gipfel, und auch in der Folgezeit bleiben die Werte des Baumes hoch. Um 4000, also gegen das Ende der ersten Überflutungsperiode ist auch die Kiefernkurve in ihre normale Lage zurückgekehrt, und zeigt in den nächsten Jahrhunderten nur geringfügige Schwankungen, die sich in den normalen Grenzen halten. Die hohe Frequenz der Kiefer während der gesamten Eichenmischwaldzeit ist die Folge der dichten Besiedlung des Talsandes mit diesen Bäumen. Sie hielt bis zur Gegenwart an.

Um 3400 sind in den Niederungen bei Timmel und Bagband die Auenwälder zu ihrer höchsten Entwicklung gekommen. Außer Feld- und Flatterulmen, Winter- und Sommerlinden kamen Eschen und Eichen als Waldbildner vor. Die Eichenauwälder mit Moorbirken und Erlen wuchsen am weitesten gegen die Flüsse vorgeschoben. Ihre mächtigen Reste sind überall in den ostfriesischen Flussmarschen über den liegenden Talsanden der zweiten Terrasse (aus der Zeit von 4000 bis 3000) angetroffen worden. Gegen die Seestränder hin folgten Flatterulmen-Linden-Eschen-Mischbestände, und am höchsten hinauf an den Seesträndern, die noch von den Überflutungen erreicht wurden, kamen Korkulmenbestände mit einzelnen Eschen vor. Die Wälder waren außerordentlich vielgestaltig und sehr reich an Blumen, Gräsern und Stauden. Während in den feuchten Eichenauwaldpartien Farne vorherrschten (*Asplenium felix femina*), waren die Ulmen-Linden-Auwälder reich an Hochstauden und Beeren, sowie Hasel und Schneeball. In den lichten Korkulmenbeständen gediehen Gräser und niedrige Stauden, wie Waldkerbel, Veilchen, Milchstern und Perchensporn.

Eine ganze Reihe der Begleitpflanzen dieser Auenwälder wurde von der Bevölkerung zu Heil- und Nahrungszwecken gesammelt. Andere, wie Milchstern, Kerbel und Veilchen (*Viola odorata*), gingen schon früh in den Besitz des Menschen als Zier- und Gartenpflanzen über.

Das Leben der Bevölkerung verlief in gesicherter und ruhiger Weise, nachdem die Erschütterungen der großen Klimaumwälzungen und die darauf folgenden großen Fluten überstanden waren. Seit 4000 wurde dazu an den Flußufern durch Tieferlegung der Flußbetten neues Land gewonnen und ebenso an den Küsten seit dem Beginne der Vandalperiode, die bis zur Zeit um 3000 anhielt.

Von 3200 bis 3000 sind an dem See die Unkräuter wieder häufiger. Mit dem Einsetzen des erneuten Grundwasseranstieges um 3000 v. d. Ztw., der sich in der gesamten ostfriesischen Geest bemerkbar machte, traten die Eschenwälder dichter an die Profilentnahmestelle in Timmel heran, und dieses Verhältnis blieb so bis gegen Ende der Bronzezeit.

In diesem Zeitraume entwickelte sich auf dem Boden unserer Heimat die Blütezeit des Neolithikums in der Kultur der Tiefschichtkeramik, denen die Kulturen der Schnurkeramik und Bronzezeit folgten. Der heilige Baum der späteren Nachkommen der Träger dieser Kulturen war die Esche, die uns in Orts- und Eigennamen vielfach entgegentritt, ebenso aber auch im Heilszeichen der Irminjul. Die Hauptausbreitung der Esche fällt also mit den Ursprungskulturen der Germanen zusammen.

In den Niederungsbrüchern stritten sich die Erlen und die Moorbirken in der Zeit von 5000 bis 3000 um die Vorherrschaft, und auf den schweren Lehmböden zeigten sich seit 3000 die ersten Buchenkolonien innerhalb der Lindenzwälder mit einzelnen Fichten und Weißtannen durchsetzt, die Ausläufer der in den Gebirgen Mitteleuropas unterdessen zur Herrschaft gekommenen Buchen-Eichen-Wälder.

Eine ganze Reihe der Flachmoorseen verlandete seit der jüngeren Steinzeit im fortschreitendem Maße, der See bei Hatshausen nach einem ersten Ansatze (um 2800) endgültig um 2000 v. d. Ztw. In der Folgezeit breiteten sich über diesen zugewachsenen Seen und Sümpfen Heidemoores aus, die von der alten, moorbemohnenden (mittelsteinzeitlichen) Bevölkerung mittels Brandkultur genutzt wurden. Von 1500 bis 1200 finden wir in mehreren Mooren Ostfrieslands (Hatshausen, Südermoor bei Bagband, Boen bei Bunde, Walle-Georgsfeld und Rheder Flaar) niedrige Ackerbauzonen, welche der Ausdruck dieser Kulturen sind.

Bei Timmel ist seit 2000 wieder die Unkrautflora etwas mehr aufgetreten.

In dem See drangen seit 4000 (bis 3000) Sphagnum-Schwinggras vom Ufer her vor, auf deren Rücken sich die Heide ansiedelte.

Von 3200 bis 3000 hatten ferner an der Entnahmestelle die gelben Teichrosen ihre Blüten geöffnet. Von 2400 bis 1800 war das Brachsenkraut zum letzten Male vorgekommen. Um 1400 setzten die Verlandungsvereine zum abermaligen Vorstoß an, ohne den See zu erobern.

Seit 1800 ist die allmähliche Klimabesserung durch den Anstieg der Haselkurve ausgedrückt, und um 1200 ist diese Besserung am weitesten

fortgeschritten, so daß die Haselkurve einen steilen Gipfel mit 60% erreichen konnte. Mit dem Auftreten der Buche endete bei Timmel die Zeit der Eichenmischwälder, die, wie wir sahen, Auenwälder waren. Die Komponenten dieses Waldes waren seit dieser Zeit im schnellen Rückgang begriffen.

5. Die Entwicklung des Dorfes Timmel seit der Gründung um 800 v. d. Ztw.

Ulmen-Eschenauwald war zum letzten Male in der Zeit von 1200 bis 800 v. d. Ztw. bei Timmel entwickelt. Während dieser Zeit war die Buche am Waldbilde mit Werten bis 5% beteiligt. Erst um 600 war sie auf 10% angestiegen.

Die Buche geht nicht allein mit der Bildung der jüngeren Hochmoore parallel, sondern begleitet auch die jüngere Kulturentwicklung im Küstengebiet.

Um 800 bis 500 v. d. Ztw. nimmt das Erlbruch am Rande des Sees in auffälliger Weise schnell ab. Wir sahen schon im vorigen Kapitel, daß die Erlbruchbeteiligung an den Waldbildern bei Timmel lange Jahrhunderte ganz gleichmäßig verlief. Gleichzeitig (um 700) beginnt ein plötzlicher Anstieg des Seggenriedes, das ebenso plötzlich den Boden des Sees neu betrat und eine „überstürzte Verlandung“ einleitete. Die Ursache dieser auffälligen Erscheinung haben wir in der Anlage eines Entwässerungsgrabens zu sehen, den die eisenzeitlichen Siedler unternahmen, um am Rande der Meerwiese Land für ihre Äcker zu gewinnen.

In dem vorigen Kapitel wurde ausgeführt, daß die Böden der höheren Sandstufe für die Anlage der Äcker wegen ihres geringen Humusgehaltes nicht in Frage kamen, und die untere Sandstufe (Auenwaldstufe) war ebenfalls infolge der Überflutungen für Äcker ungeeignet.

Schon um 1000 v. d. Ztw. war hier ein Kulturversuch gemacht worden, aber erst seit 800 begann man mit dem systematischen Ackerbau, der infolge der Entwässerung schnelle Fortschritte machen konnte.

Als Getreideart kam nur der Einkornweizen in Frage. Diese Art gedeiht auch auf mageren Böden und in rauhen und feuchten Lagen. Gegenwärtig wird sie nur noch in Württemberg, Thüringen und in der Schweiz in größeren Mengen angebaut, während sie in der Vorzeit stark verbreitet war, und besonders in der Steinzeit stellenweise die Hauptfrucht bildete.

Auch über die Düngung der Einkornäcker in Timmel gibt uns unsere Untersuchung Aufschluß.

Seit 800 ist eine schnelle Zunahme der Flugaschebeimengung in dem Sediment vorhanden, und um 600 v. d. Ztw. steigt diese abermals an. Diese Zunahmen liegen also mit der Getreidekurve zusammen. Der am Seeufer gewonnene Boden wurde also zunächst gebrannt und dann mit Einkorn bebaut. Die geringen Nährstoffreserven des Moor-

bodens erschöpften sich allerdings recht bald, so daß seit 500 schon ein Rückgang des Ackerbaues eintrat. Ein Teil der Siedler wanderte in den folgenden Jahrhunderten in die Marschen aus.

Der eisenzeitliche Kulturanstieg in der Zeit von 800 bis 500 v. d. Zt. bildet den wichtigsten Einschnitt in der Kulturentwicklung unseres nordwestdeutschen Gebietes. Er wurde zuerst in der Arbeit „Heiden, Wälder und Kulturen“, Heft 1 (Repertorium Feddes, Beihefte Band CIX) im Jahre 1938 von dem Verfasser bekanntgegeben, und zwar aus der Gemarkung des Dorfes Esche an der Vechte. Auch dort ist dieser Aufstieg aus der steinzeitlichen Kulturentwicklung hervorgegangen, die während der Bronzezeit ein Rückgang aufwies, bzw. durch eine Buchweizenzone unterbrochen wurde. Diese eingeschaltete Buchweizenzone stellte die Verbindung zwischen den älteren steinzeitlichen Einkorn-Weizen- zu den jüngeren Einkorn-Gerste-Kulturen her. Auch die früheisenzeitliche Ackerbaukultur wird durch Buchweizen an vielen Stellen begleitet.

Bei Esche an der Vechte wurde auf die Zunahme der Bevölkerung um das Dreifache geschlossen, unter der Voraussetzung der Abhängigkeit der Ackerbauflächen von dem jeweiligen Bevölkerungsstande. Wahrscheinlich ist aber die Vermehrung noch größer gewesen, da auch die dichte Belegung der Urnenfriedhöfe aus den entsprechenden Kulturstufen (Wessensedt-Jastorf) eine dementsprechende Bevölkerungsbewegung wahrscheinlich gemacht hat. Die Geräte dieser Stufen zeigen eine Weiterentwicklung der bronzezeitlichen Formen, und aus dem Auftauchen des Rahtopfes vom Harpsteder Stile schloß man auf eine Einwanderung nordischer Bevölkerung in unser Gebiet von der Unterelbe her.

Selbst in den Mooren ist der früheisenzeitliche Kulturanstieg in den betreffenden Ackerbauzonen zu bemerken. So im Moore bei Wynmeer von 500 bis 300, im Beens Cannen Moor bei Bokel von 800 bis 300, bei Hatshausen um 300 und im Sehesteder Moore am Jadebusen von 600 bis 500.

An den meisten Orten hielt sich der Einkornanbau bis zu der Zeitenwende, in einigen Moorsiedlungen wurde er aber bis 400 n. d. Zt. weiter betrieben, so im Südermoore bei Bagband. Besonders interessant ist die Tatsache, daß während der folgenden Jahrhunderte bis zu dem Beginne des Roggenanbaues um 700 n. d. Zt. bei Bagband wieder Buchweizen als Brandfrucht alleine angebaut wurde. Das dürfte auf konservative Bevölkerungsteile hinweisen.

In den Eschdörfern war man in den beiden letzten Jahrhunderten vor der Zeitenwende zum Gerstenbau (in der Wechsel- und Schwirtschaft) übergegangen. Bei Achendorf hielt sich diese Frucht bis zum Mittelalter (um 800) und machte dort in der Folge dem „ewigen Roggenbau“ Platz, während in Rhede die Gerste noch um 1200 eine beachtliche Menge des Getreides ausmachte.

Der mittelalterliche Roggenbau, der die Folge der eigenartigen Eschwirtschaft mittels Pflaggenung war, hat sich bis zur Gegenwart in den alten emsländischen Dörfern gehalten. In Timmel begann der Roggenanbau erst spät, nämlich um 900 und ging dann nach 200 Jahren wieder ein. Er stand in Begleitung einer Obstzone und dürfte auf den Einfluß der Klöster, die auch in Ostfriesland um diese Zeit hervortraten, zurückzuführen sein. Aus den mittelalterlichen Heberegistern der Klöster geht die Ausdehnung des Roggenanbaus in jener Zeit hervor.

Von 1200 bis 1600 ist in Timmel eine niedrige Getreidezone vorhanden, und nach der Unterbrechung durch den Dreißigjährigen Krieg stieg die Getreidekurve seit 1700 steil empor, aber erst in den letzten 60 Jahren wurden die Feldstrecken der Gemarkung Timmel mit Hilfe des Kunstdüngers in Acker verwandelt.

Das einst verachtete Unkraut der Gersten- und Weizenäcker, der Roggen, wurde jahrhundertlang von der Bevölkerung mit Mißtrauen betrachtet, und wahrscheinlich war der Einfluß der Klosterleute nötig, um dieses „neue Korn“ zu kultivieren.

Der Abstieg des Einkornanbaues wurde schon auf die Erschöpfung des Bodens und die Abwanderung eines Teiles der Bevölkerung in die Marschen zurückgeführt, und es ist aufschlußreich, daß auch bei Friedeburg, Einswege und in den emsländischen Dörfern sich derselbe Vorgang abspielte.

Der anhaltende Rückgang des Ackerbaues bei Timmel hatte aber andere Ursachen. Es war die Umstellung der Bevölkerung auf Weidewirtschaft und Viehzucht. Dazu kam wahrscheinlich auch der Umstand, daß ein Teil der Bewohner zeitweise die Schifffahrt ergriff. Timmel hatte bekanntlich noch im vorigen Jahrhundert eine Schifffahrtsschule.

Auch diese Entwicklung war durch die Veränderung der Bodenverhältnisse durch die anhaltenden Überflutungen bedingt. 1500 Meter südlich des Dorfes liegen in der Wiesenniederung ein Dutzend von Wohnhügeln (Warfen), die wahrscheinlich in jener Zeit (400 bis 900) angelegt sind.

Die Untersuchung der Urwiesen bei Nshendorf und an der Dever hat Kulturwiesen zum Vorschein gebracht, die in der Zeit von 300 bis 600 n. d. Jzw. entstanden. Es waren Honiggraswiesen mit Heidebeimengungen. In den Marschen kamen dagegen natürliche Fettgraswiesen vor.

Mit der ersten Depression des Ackerbaues bei Timmel von 300 v. d. Jzw. bis zur Zeitenwende ist eine Zone mit der Roggentrespe (und Kornblume) verbunden, und es ist möglich, daß dieser uralte Begleiter unserer Getreidefelder in jener Zeit feldmäÙig angebaut wurde, wie das in Bentheim nachgewiesen wurde.

Der letzte Anbau von Roggentrespe fand dort während des Weltkrieges statt.

Auch um 500 n. d. Jzw. ist eine Unkrautzone mit Kornblumen, die zeitweise das Korn ersticken, vorhanden.

Um 100 n. d. Jzw. beginnt an dem See in Timmel die Entstehung einer Moorwiese (mit *Agrostis caninal*), gleichzeitig beginnt der endgültige Getreideabstieg. Um 500 war diese Wiese am besten entwickelt, und Seggen hatten die Stelle geräumt.

Von 600 bis 800, also zur Zeit der ersten, tiefer ins Land greifenden Überflutungen erreichten die Hochfluten auch die Meerwiese und lagerten in dem Moordy wenig Ton ein. Doch erst um 900 beginnen die Tonfluten regelmäßiger in das Gelände einzudringen. Bis um 1200 wurde ein humoser, brauner Ton abgelagert, und nach dieser Zeit ein hellgrauer Ton. Dessen Bildung hielt bis kurz vor 1500 an, also bis zu der Zeit, als durch den verbesserten Küstenschutz und die Landgewinnung an den Küsten allmählich ein Umschwung in den Verhältnissen eintrat.

Bei Timmel wurde der sumpfige Moorboden des ehemaligen Meeres durch das Aufbringen einer Sandlage (Sanddeckkultur!) befestigt, aber in der Folge stellten sich in der Wiese wieder Seggengräser als Zeichen der Verschlechterung ein. In den letzten Jahrzehnten ist die Versumpfung noch weiter fortgeschritten und hat zur Bildung einer Wasserschwadewiese geführt, deren Ausbreitung neben dem hohen Grundwasserstand die Folge intensiver Düngung ist.

Während der letzten beiden Jahrtausende wurde die Luwaldstufe am Fuße der Timmeler Geest durch Buchen besiedelt, welche die älteren Mischwälder erstickten. Die Herrschaft der Buche dauerte aber nur ein knappes Jahrtausend, dann fielen auch diese Bäume dem Grundwasseranstieg allmählich zum Opfer. Auf den höheren Geeststrecken bei Boekzeteler Fehn entwickelten sich die Buchenwälder dagegen ungestört bis 1200. Dort gingen sie erst um 1500 zugrunde.

Die Buche ist im Gegensatz zu der Eiche gegen den Grundwasseranstieg äußerst empfindlich, so daß sie seit dem Auslaufen der Fluten an den Küsten Ostfrieslands viele Standorte räumen mußte.

Bei Timmel hielt sich der letzte Rest des Buchenwaldes bis zum Mittelalter (1050).

Um 400 n. d. Ztw. trat unvermittelt die Linde auf, die ebenfalls wie bei Linswege im Ammerlande und bei Ushendorf im Emslande zu dieser Zeit angepflanzt wurde. Den Bauern galt besonders des Honigs wegen die Linde als Fruchtbaum, aus dem Mittelalter ist uns ferner überliefert, daß Linden als Gerichtsbäume (Fehm Linden) benutzt wurden.

Außer der Lindenzone um 400 treffen wir solche um 700, 1000 bis 1150, 1200 bis 1300, 1500 und um 1700 an. In der Mitte des Dorfes steht gegenwärtig noch die alte Fehm Linde.

Auch U l m e n konnten sich infolge des ansteigenden Grundwassers und der damit verbundenen Nährstoffanreicherung wieder ansiedeln, und wir können die fünf Ulmenzonen des Diagrammes seit der Zeit um 800 n. d. Ztw. mit den uns bekannten Grundwasseranstiegen während des letzten Jahrtausends in Verbindung bringen.

Um 1650 beginnt schließlich die Rodung der Erlenbrücher in den Flachmooren. Es wäre aber völlig verkehrt, anzunehmen, daß dieselben bis zu dieser Zeit die gesamten Flachmoore besiedelt hatten. Die umfangreichen Überflutungen in den beiden letzten Jahrtausenden hatten diese Brücher immer mehr an die Ränder der Niederungen gedrängt, und noch gegenwärtig können wir die Durchdringung ursprünglich trockener Eichenwälder der Vorgeest mit Erlenwaldelementen beobachten, wie sie in der Arbeit über das Oberledinger Flachmoor des Hammricks bekanntgegeben ist.

4. Küstenveränderungen und Moorbildungen bei Hatshausen

Die Moore des großen Niederungsbeckens westlich Emdens sind die Dokumente der wechselnden Übersflutungs- und Landperioden in der Nacheiszeit. Auch die Waldentwicklung an den tief in die Geest Ostfrieslands einschneidenden Bächen war von den Grundwasserbewegungen abhängig.

Die Profilentnahmestelle befindet sich unmittelbar an dem Hochmoorhange bei dem Ortsteil „Königsboek“, drei Kilometer südwestlich der Meerwiese in Eimmel und rund 18 Kilometer östlich des Profiles aus Emden.

Das Moor wurde um 5600 v. d. Ziv., also kurz nach der Bildung der finiglazialen Terrasse, isoliert. Es lagerte sich zunächst eine Fein-detritus-Syttja ab, die bald darauf (um 5500) den ersten Verlandungsansatz zeigte. Um 5300, also zu Beginn der dritten Übersflutungswelle der ersten Übersflutungsperiode, schob sich der See über die Erlenbrücher des Ufers hinweg und begrub sie unter seinen Schichten, die erst um 5000 erneute Verlandungsansätze zeigten.

Noch den Untersuchungen bei Eimmel und bei Dapenburg fiel der Höchststand der ersten Übersflutungsperiode in die Zeit von 5600 bis 5400, und seit 5000 machten sich in den Küstengewässern, die durch die Nordseetransgression angestaut waren, allgemeine Verlandungserscheinungen bemerkbar.

Bei Hatshausen war um 5000 ein Birkenmoorstadium mit Sphagnum-Schwinggrasen zu beobachten, das sich um 4800 wiederholte.

Ziehen wir die uns bekannten Versumpfungen und Überschwemmungen während der jüngsten (3.) nacheiszeitlichen Übersflutungsperiode zu einem Vergleich heran, so entsprechen diese beiden Landzonen den Klimabesserungen und dem zeitweisen Stillstand der Fluten während des Mittelalters um 1000 und um 1200 nach der Zeitenwende.

Die Haselkurve ist bei Hatshausen infolge des Überwiegens der Birken- und Erlenbrücher unterrepräsentiert. Immerhin sind die bezeichnenden Höhepunkte der Haselkurve im abgeschwächten Maße vorhanden. Ähnliches gilt für die Eichenmischwälder.

Um 4800 ist die Übersflutung wieder im Gange und drängte für 200 Jahre die Verlandungsansätze zurück.

Diese Übersflutungswelle entspricht der jüngsten Vernässungszone unserer Hochmoore um 1200 n. d. Ziv. und den gleichzeitigen Fluten an der Küste.

Um 4500 (also dem spätmittelalterlichen Klimagipfel und Schichtenwechsel um 1500 entsprechend) ist aber das Birkenbruch erneut vorangekommen und eroberte für 500 Jahre den See an der Profilentnahmestelle.

Seit 4000 v. d. Ztw., also mit dem Beginne der zweiten nacheiszeitlichen Landperiode, lagert sich in dem See von Hatshausen eine Grobdetritus-Gyttja ab, ein Beweis für das Flachwerden des Wassers. Zunächst treffen wir ein Weidenstadium an, das uns anzeigt, daß wir in die Nähe des Ufers gerückt sind. Es hielt bis 3500 an und wurde durch einen Teichrosensumpf abgelöst, der seinerseits um 3000 von Sphagnum-Schwinggrasen aufgefangen wurde.

Auf Grund der Birkenkurve können wir während der Landperiode drei Verlandungsansätze und diesbezügliche Rückschläge feststellen. Sie fanden statt von 3900 bis 3700, 3500 bis 3400 und von 3300 bis 3000. Dieser dritte Verlandungsvorstoß war der stärkste bei Hatshausen und entspricht dem in die Emdener Lagune zu derselben Zeit eingeschobenen Myrica-Heidemoor in 11 Meter Tiefe.

Unter den Eichenmischwaldbildnern bei Hatshausen ist um 3000 eine niedrige Eschenzone mit dem darauf folgenden Lindengipfel bemerkenswert.

Der Klimaumschwung innerhalb der Wärmezeit um 3000 zeigt sich in dem Moore bei Hatshausen durch das Zurücktreten der Birkenbrücher, die von Sphagnum-Rasen erstickt werden. Der gestaffelte Anstieg der Erlenkurve seit dieser Zeit ist daher der Ausdruck der aufeinanderfolgenden Wellen der zweiten nacheiszeitlichen Überflutungsperiode, die von 3000 bis 1200 v. d. Ztw. andauerte.

Die in die Gyttja eingeschobenen Sphagnum-Schwinggrasen entsprechen zeitlich den Unterbrechungen des Überflutungsvorganges, die wir bei Sehestedt am Jadebusen und bei Emden kennenlernten. Bei Sehestedt handelte es sich um die Ausfüllung eines tiefen Priels mit Klei, bei Emden um die langsame Aufhöhung mit Tonschichten innerhalb der geschützten Lagune, und bei Hatshausen um die Schlammbildungen eines Sees im Hinterlande der Küste. Trotz dieser Unterschiede ist an allen drei Orten diese dreifache Schwankung in dem Überflutungsvorgange zum Ausdruck gekommen.

Die zwei dicht aufeinanderfolgenden Flutwellen aus der Zeit von 3000 bis 2700 verraten sich bei Hatshausen durch die doppelte Oszillation der Erlenkurve. Selbst der Eichenaualdgipfel aus der Zeit um 2600 aus der Emdener Lagune ist bei Hatshausen im abgeschwächten Maße vorhanden.

Von 2700 bis 2400 schiebt sich in die Gyttja ein Sphagnum-Rasen ein, der um 2300 durch einen neuen Wasseranstieg erstickt wurde. Auch diese Überflutungswelle treffen wir bei Sehestedt und bei Emden an. Kurz vor 2200 hatte die Erle ihren absoluten Gipfel erreicht, und um 2000 ist es ein kräftig ausgebildetes Moosmoorstadium, das für 300 Jahre einen Sphagnum-Dy bildete.

Die Parallele dieses Moosmoorstadiums in der Emdener Lagune ist das Röhrichtstadium mit begleitenden Kiefern- und Eichenbeständen in der Zeit von 2000 bis 1700.

Außer dem letzten Erlengipfel sind ebenso die kleineren Oszillationen der Erlenkurve auch bei Emden wieder anzutreffen.

In der Zeit von 1400 bis 1200 v. d. Ztw. vollzieht sich bei Emden und Hatshausen der Übergang von subaquatischen zu terrestrischen Ablagerungen, dort die Bildung des oberen Myrica-Heidemoores aus der Schilflagune, hier die Entstehung eines Heidemoosmoores über den Seeschichten, die insgesamt 110 Zentimeter Schichten gebildet hatten.

Die Retardierung und die wiederholten umgekehrten Entwicklungen innerhalb dieser Seeschichtenfolge sind die Folge der wiederholten Beeinflussungen durch die Überflutungen seitens der Nordsee, und es war möglich, die einzelnen Phasen derselben miteinander in Verbindung zu bringen. Über den Seeschichten liegt eine 130 Zentimeter mächtige Landtorffolge, deren oberste 70 Zentimeter als unzersehter Weißtorf ausgebildet ist. Der Wechsel des Sedimentes ist genau zu der Zeit der Ablösung des Schilstones durch einen Landtorf bei Emden erfolgt. Der Kontakt des zersehten und unzersehten Sphagnum-Torfes bei Hatshausen ist die direkte Folge des Beginnes einer neuen Überflutung, die sich seit 400 n. d. Ztw. in der Landschaft bemerkbar machte, und infolge Aufstaus der Regenwässer zu der Entstehung des jüngeren Moosmoores führte.

Das Hochmoor bei Hatshausen durchschritt in rascher Folge das Laggmoorstadium (mit einem Seggenried in 132 bis 138 Zentimeter Tiefe!) und entwickelte sich zu einem Hochmoore mit vorwiegenden Stillsstandskomplexen infolge der Landperiode.

Diese Heidemoosmoore sind während der dritten Landperiode von 1200 bis 0 im gesamten Emdener Becken entwickelt, wie das meine Untersuchungen der untergegangenen Hochmoore in der Umgebung von Emden zeigten. Sie zogen sich auch unter der Emdener Altstadt (nach den neuen Bohrungen!) hindurch und griffen noch weit bis ins Wattenmeer hinaus. Dort sind sie verzahnt mit den Dargbildungen (in der Höhe der heutigen Inselreihe). Dieser Darg ist am gesamten Küstensaume der südlichen Nordsee vorhanden, und ist gleichzeitig mit den Landmoorbildungen weiter südlich entstanden.

Der „obere Darg-Moor-Horizont“ wurde zuerst in Ostfriesland von Dodo Wild von G bekanntgegeben.

Während der dritten Landperiode traten nach den Untersuchungen in den Jademooren wiederholte Rückschläge innerhalb der Landbildungen ein. Drei solcher Rückschläge fanden um 800, 600 und um 400 statt. Sie zeigten sich in dem Moore bei Hatshausen als Rückgänge der Sphagnum-Kurve infolge Dyablagerung. Um 800 ist auch wieder die Wattflora in Spuren vertreten. Erst seit 300 v. d. Ztw.

entwickelte sich ein Moosmoor, das infolge des Anhaltens der Landperiode einen stark zersetzten Torf bildete. Die Überflutung in den ersten Jahrhunderten nach der Zeitenwende machten sich in diesem geschützten Moorgebiete noch nicht bemerkbar, aber immerhin ist um 200 n. d. Ztw. eine *Sphagnum cuspidatum*-Bernässungsschicht in dem Torf eingelagert. Erst um 400 n. d. Ztw. sind die Fluten soweit vorgedrungen, daß sie infolge Rückstaus in dem Moore zu der Entstehung des jüngeren Hochmoores führten. Mit dem weiteren Anstieg dieser Überflutung um 700 bildeten sich in dem Hochmoore *Sphagnum cuspidatum*-Schwinggrasen mit nachfolgendem *Sphagnum medium-papillosum*-Moor, das eine weitere Zunahme der Feuchtigkeit verrät. Um 800 ist in dem Hochmoore die Feuchtigkeitszunahme weiter zu verfolgen, und es dringen eutrophe Elemente in das Moor infolge der höher angestiegenen Nordseetransgression ein. In der Schicht in 40 Zentimeter Tiefe sind neben *Sphagnum medium* und *Sph. cuspidatum* *Calliargon stramineum* und *Dicranum scoparium* var. *paludosum* vorhanden. Gleichzeitig macht sich die Wattflora in Spuren bemerkbar.

Die Untersuchung des Torfes bei Hatshausen zeigt also mit dem Vordringen der Nordsee parallele Entwicklungsverläufe, und die einzelnen Stadien derselben lassen sich durch die Mooruntersuchungen genauer datieren, als das in den marinen Ablagerungen der Küste der Fall sein kann.

Der katastrophale Einbruch der Nordsee in das Moorgebiet erfolgte in der Zeit von 700 bis 800 und machte sich in dem Vordringen der Wattflora bis in die Gegend von Hatshausen auch direkt bemerkbar. Im Küstengebiet führte er zu einer plötzlichen Erhöhung der Warfen, und wahrscheinlich wurden in dieser Zeit auch die kleinen Warfen in dem Flachmoor am Boekzeteler Meere nordöstlich der Profilentnahmestelle angelegt.

Um 1000 und um 1100 wiederholt sich das Vordringen der Wattflora, und wir können demnach die Überschlickung der Flachmoore bei Timmel mit der Zeit von 800 bis 1100 datieren. Erst seit 1000 begann man an der Küste mit dem Deichbau! Bis dahin hatte man den Kampf gegen die See durch die periodische Erhöhung der Wohnhügel geführt.

Um 1100 war der Deichbau an der Küste soweit vorgeschritten, daß das Watt in der Umgebung von Timmel-Hatshausen ausgesüßt wurde, und damit endet gleichzeitig der Einfluß der Wattflora in dieser Gegend. Auffälligerweise ist auch damit die Bildung des Moosmoores in der Form des jüngeren Hochmoores beendet, und es entstand in der Folge ein zersetzter *Sphagnum*-Torf.

Der spätnacheiszeitliche Buchenwald begann mit seiner Entwicklung während der Bronzezeit um 1000 bis 800 v. d.

Itw., nachdem er in mehreren geschlossenen Zonen seit der Zeit um 3000 vorgekommen war. Seine ersten Vorposten standen in Fichtenwäldern, die sich in der Folge zu Buchenwäldern weiter entwickelten. Erst seit 700 n. d. Itw. überstieg die Buchenkurve die 20 %-Grenze, und in den nächsten 200 Jahren hatte sich der geschlossene Buchenwald mit reichlicher Hainbuchenbeimischung in der Gegend von Königshoek gebildet.

Die Mönche legten am Rande des Waldes, der besseren Boden zeigte, das Boekzeteler Kloster an, eine ähnliche Gründung wie das Jader Vorwerk im Gebiete des Jadebusens. Schon um 1050 ist in der Gegend bei Königshoek ein Roggenanbau bemerkbar, der wahrscheinlich mit der Klostergründung zusammenhängt.

Um 900 beginnt der Rückgang der Buche, wahrscheinlich als Folge des Grundwasseranstieges, demgegenüber die Buche weniger widerstandsfähig ist als die Eiche. Letztere nahm infolgedessen zu.

Seit 1200 beginnt in der Umgebung auch der Buchweizenbrandbau, der schon vor 1500 seine größte Ausbreitung erreichte. Als Folge des Moorbrennens ist in den Moorschichten auch Flugasche in erhöhtem Maße eingeweht.

Kurz nach 1300, also zu der Zeit des Einbruches neuer Meeresbuchten, wurde das Hochmoor bei Hatshausen endgültig besiedelt, und zwar wurde neben Roggen in der Hauptsache Hafer kultiviert.

Dieser Ackerbau erlitt durch die Wirren des Dreißigjährigen Krieges eine längere Unterbrechung, und wurde von 1700 an als Roggenanbau weitergeführt. Der jüngste Kulturanstieg ist die Folge der Anlage der älteren Hochmoorfehne Boekzeteler Fehn und Warsingsfehn, die also nach den mitgeteilten Untersuchungen bereits ältere Vorläufer hatten. Jene bezeichnete D. Wildvang als „Randmoorkolonien“.

Besonders interessant ist das Verhalten der Haselkurve bei Hatshausen. Wie die beiden Tafeln zeigen ist ihr Verlauf eng an den der Eiche gebunden, und zwar während der gesamten Nacheiszeit. Dieser Befund beweist, daß es sich um einen haselreichen Eichenauwald handelte, der an den Rändern der Niederungen seine festen Standorte hatte und auch während der Buchenausbreitung, die bei Hatshausen ausnahmsweise kräftig war, von derselben nicht berührt wurde.

Erst um 1300, also während der Zeit des tiefer eingreifenden menschlichen Einflusses bei Hatshausen, geht die enge Bindung der Hasel- an die Eichenkurve verloren, und erstere sinkt schnell ab. Die betreffenden Bestände wurden also gelichtet.

Ganz dieselben Ergebnisse hatten die übrigen Untersuchungen an der Unterems.

5. Die Emdener Lagune und die Gründung Alt-Emdens

Das Emdener Profil enthält eine vollständige nacheiszeitliche Schichtenfolge, die sämtliche Überflutungs- und Landperioden der südlichen Nordsee innerhalb einer Küstenlagune zum Ausdruck bringt.

Das Profil wurde im November 1940 durch O. Rink bei einer der Bohrungen in der Emdener Altstadt, die bis zu dem festen, diluvialen Untergrund in 12 bis 14 Meter Tiefe unter der Oberfläche führten, gewonnen. Die Entnahmestelle liegt unmittelbar neben der alten Töchterchule. Dort wurden unter 6,78 Meter aufgeschüttetem Warfboden mit Mist und Kleimist bis 9,52 Meter folgend graublauer Klei mit Rasenschichtung angetroffen. Von 9,52 bis 12,32 Meter Tiefe befindet sich die untersuchte Schichtenfolge des Profiles „Emden“. Unter dem finiglazialen Heideboden in 12,32 Meter Tiefe befinden sich Talsande und Geschiebelehm bis in 14,23 Meter Tiefe und darunter Vorschüttungsand bis 18,10 Meter.

Die Bohrstelle liegt am Rande des Warfs der Emdener Altstadt, etwa 200 Meter von der alten Emsmauer (mittelalterliches Emsufer!) entfernt nach Norden. Bei einer zweiten Bohrung direkt vor dem Chor der Großen Kirche, also 30 bis 40 Meter von der Emsmauer entfernt, wurde bereits in 10,30 Meter Tiefe der Flußsand der finiglazialen Ems angetroffen. Dort lag der graugrüne Geschiebelehm mit Steinen in einer Tiefe von 11,70 bis 15 Meter unter Oberfläche. Doch befand sich darüber in dem Talsand noch eine kleine Steinsohle in 11,50 Meter Tiefe. Während auf den höheren Seesteilen Ostfrieslands der Geschiebelehm in der Regel bis auf eine Steinsohle fortgewaschen ist, befindet sich die durchschnittlich zwei Meter mächtige Gletscherablagerung der mittleren Eiszeit in den Tälern unter den schützenden Talsanden noch in ungestörter Lagerung. In 10,35 Meter Tiefe des Profiles von der Großen Kirche ist die finiglaziale Ems aus ihrer höheren Lage zurückgefallen und hat den Flußlauf weiter südlich verlegt, so daß das ehemalige Flußbett seit 6200 v. d. Ztw. isoliert wurde und der Vermoorung anheimfiel. Auf dem trocken gefallenem Uferufer bildeten sich zunächst lichte Birkenwälder mit einer Bodenvegetation der grasreichen Empetrum-Heide. In diesem finiglazialen Uferwald kam auch noch die Zwergbirke (sowie Bastarde dieser Art mit den Baumbirken) vor. Innerhalb der Birkenhaine befanden sich kleine Mulden mit *Scorpidium*-Sümpfen, an deren Rändern noch der arktische Moosfarn (*Selaginella selaginoides*) in Restbeständen wuchs. Um 6000 v. d. Ztw., als sich der frühnacheiszeitliche Lindenwald infolge der schnellen finiglazialen Erwärmung entwickelte, streuten die Sporenstände des Moosfarns zum letzten Male ihre großen Stachelsporen in die benachbarte feuchte Heide.

Die geschilderte Entwicklung des endeiszeitlichen Uferwaldes bei Emden fällt mit dem zweiten finiglazialen Hafelvorstoß von 6200 bis 6000 v. d. Ztw. zusammen, und bereits um 6000 macht sich die erste Überschwemmung seitens der Ems infolge des Glutanstieges der ersten nacheiszeitlichen Überflutungsperiode von 6000 bis 4000 bemerkbar. Seit dieser Zeit entwickelte sich an dieser Stelle eine große Emslagune im Hinterlande der Nordseeküste, und in den über fünf Meter mächtigen Ablagerungen dieser Lagune sind alle Land- und Überflutungsperioden der Nacheiszeit anzutreffen, wodurch das Emden Profil zu dem klassischen Küstenprofil der Nordsee wird.

Die mittelfeinzeitliche Kulturschicht in 12,20 Meter Tiefe dieses Profiles sowie die hangenden Kulturschichten der Alt-Emden-Warffiedlung, deren Kulturinventar von O. R i n k beschrieben wird, stellen die kulturgeschichtliche Bedeutung der Profiluntersuchung in Emden für das gesamte Nordseegebiet heraus. Sie gibt darüber hinaus zum ersten Male eingehende Kenntnisse über jene üppigen und reichhaltigen Wälder, die am Küstensaume der südlichen Nordsee während der Transgressionen des Meeres entstanden, und die Kulturentwicklung dieses Kerngebietes der weißen Rasse maßgeblich beeinflussten.

Die geologische Bedeutung der Profiluntersuchung besteht in der Bestätigung des Schütteschen Entwicklungsschemas der Nordseeküste und erlaubt deshalb die Ergänzung der Wildvangschen Einteilung, der infolge Mangels an vollständigen Schichtenfolgen der Nacheiszeit nur eine doppelte Land- und Meereschwankung in Ostfriesland fand.

Gleichzeitig finden auch die provisorischen Auswertungen Wildvangs der „Repräsentationsprofile“ aus dem Emden Becken ihre notwendige Verichtigung. Keines derselben reicht über die Zeit um 4000 v. d. Ztw. zurück. Erst um diese Zeit begann die Bewaldung im Krummhörn bei Emden. In dieser Landschaft waren infolge der ersten Überflutung in der Zeit von 5400 bis 4000 v. d. Ztw. sämtliche Auemwälder vernichtet worden, und auf den Seestrüeken des Landes wuchsen ununterbrochene Heiden. Die Ablagerungen der frühatlantischen Heiden befinden sich unter den jüngeren Moor- und Marschschichten begraben, wurden aber bisher von Wildvang nicht untersucht.

Aus der See östlich und nordöstlich Emdens ragen drei Seevorsprünge in die Niederung des Emden Beckens hinein. Der südliche Rücken kommt aus der Gegend von Niepe und taucht 8 Kilometer östlich Emdens im Moor unter. Der mittlere Rücken reicht in mehrfacher Gabelung bis an das Ostufer des Großen Meeres, und auf den Ausläufern des dreigeteilten nördlichen Rückens liegen die Siedlungen von Georgsheil, Engerhase und Siegelsum-Schott. Diese Seestrüeken setzten sich unter den Mooren und den Marschen des Krummhörns nach Südwesten fort und bilden das Rückgrat der Niederung nördlich und nordwestlich Emdens.

Der mittlere Seestrüeken verläuft über Uphusen, Emden-Nord, Parrelt, Wybelsum zur Knock. Er wurde bei den Untersuchungen in Harsweg nördlich der Emden Altstadt in drei Meter Tiefe unter NN angetroffen. Aus Emden-Wolthusen, also östlich der Emden Altstadt, gibt Wildvang die Tiefe des Diluviums mit 4,50 Meter unter NN an. Die Profilentnahmestelle in der Emden Altstadt liegt also nur

1000 bis 1500 Meter von dem Rande des Geestrückens entfernt, der von zwei Seiten die Stadt umfaßt. Die ältesten vorgeschichtlichen Siedlungen lagen während der Späteiszeit auf den Terrassen am Rande dieser Sandrücken, und wurden während der Mittelsteinzeit infolge der Ausbildung einer tieferen Terrasse bis auf das Niveau von 12 Meter unter Oberfläche (= \pm 8 Meter unter NN) vorgeschoben. Infolge der ersten Überflutung (Schüttes Senkung II) wurden die Siedlungen wieder rückwärts auf den Sandrücken verlegt. Erst während der zweiten nacheiszeitlichen Landperiode war es von neuem möglich, in die Niederung herabzusteigen, und infolgedessen finden wir um 5000 wieder eine Ackerkultur im Gebiete der Emden Altstadt. Auch sie fiel demselben Schicksal wie ihre mittelsteinzeitlichen Vorgänger zum Opfer, und seit 1800 v. d. Ztw. ist der Mensch zum dritten Male mit seinen Kulturen in das Becken herabgestiegen. Bis zur Anlage des Alt-Emden Warfes sind in den Moor- und Dargschichten seit 1800 v. d. Ztw. viermal Ackerbaukulturen zum Niederschlag gekommen, die die ununterbrochene Besiedlung des Beckens seit der Bronzezeit beweisen, also einen Zeitraum von 2600 Jahren umfassen. In diesen 2600 Jahren entwickelten sich die germanischen Kulturen aus ihren steinzeitlichen Ursprüngen, und mit der Zeit um 800 n. d. Ztw. tritt das deutsche Volk in das Licht der jüngeren Geschichte.

4000 Jahre lang brannten die Feuer auf den Höhen rings um die Stadt. Dann trat der Mensch zum entscheidenden Kampfe gegen die Gewalten der Umwelt in die fruchtbare Niederung, und baute hier nach einem tausendjährigen Kampfe mit abwechselnden Gewinnen und Verlusten den größten Wohnhügel der südlichen Nordsee, Alt-Emden, auf.

Die erste Überflutungsperiode machte sich schon um 6000 durch die vorübergehende Überschwemmung des Heidebodens mit einer Sandschicht bemerkbar, doch hat sich kurze Zeit danach die Heide wieder erholt, und bleibt als feuchte Ventgrasheide (mit *Succisa pratensis*) bestehen. Seit 5800 drang eine zweite Flutwelle bis in die Umgebung vor. Infolgedessen bildete sich ein Ulmenauwald mit Eichen, auf Kosten des Lindenwaldes, und die Salzwattflora tritt zum ersten Male seit 5700 (bis 5600) auf. Die Nordseetransgression hatte also nur 300 Jahre gebraucht, bis sie ihre Salzwattformation in das Emden Becken vorschieben konnte. Die Emsmündung war also trichterförmig geöffnet, und die Meereswellen konnten unbehindert bis in das Land vorstoßen. Die Ems überflandete den Heideboden, und in diesen Flußsandten sind reichlich Diatomeen (des Süßwassers mit einzelnen marinen Arten) eingeschwemmt. Die Folge war ein Rückgang der Heide, die sich nur noch auf den höchsten Uferstrecken halten konnte, und die Vernichtung der *Succisa*-Vegetation. Dafür nahmen die Farnkräuter zu, und es kam für 300 Jahre zur Bildung einer farnreichen Ventgrasheide.

Die Folge der Überflutung um 5700 war der Untergang der Ackerkultur der mittelsteinzeitlichen Siedlung, die hier über 200 Jahre bestanden hatte.

Diese Getreidekultur wird um 6000 durch den Anbau von Buchweizen eingeleitet. Auch um 5800 und um 5700 ist wiederholt Buchweizen gefät worden. Kurz nach 5800 hatte die Getreidekultur ihren Höhepunkt erreicht, und mußte dann infolge Überflutung der Äcker aufgegeben werden. In der Schicht um 5800 wurden auch mehrere Feuersteingeräte geborgen, die von den Siedlern an dieser Stelle niedergelegt waren. Es handelte sich um Spitzen und Schaber aus einem dunklen Feuersteinnaterial, das in der Umgebung damals noch anstand. Mit dem Untergang der Ackerkultur zogen nicht alle Siedler fort, wie das die hohe Aschebeimengung in den Schichten bis um 5400 beweist. Sie dürften sich infolge des Anstieges der Gewässer in dieser Zeit vom Fischfang ernährt haben, und dazu den Wasserschwaden in Nutzung genommen haben, wie das eine Untersuchung an der Unterdever zum Vorschein brachte.

Der Erlenwald hatte schon um 5600 seine größte Ausbreitung erreicht, und mußte seitdem einen Teil nach dem anderen aufgeben, da die auflaufenden Fluten die Wälder begruben. Der Lindenwald hielt sich länger. Er bedeckte Uferstrecken, die etwas höher lagen. Seit 5500, also während der dritten Flutwelle, wurden auch diese Geländeteile von den Fluten heimgesucht, und kurz vor 5400 ist auch der Wald untergegangen. Nur die Eichen hielten länger stand, da sie durch die Überflutungen nicht geschädigt wurden.

Mit Einsetzen der vierten Flutwelle (seit 5400) gingen die Reste der Wälder unter, und ebenso wurde der Heideboden endgültig unter den Tonfluten begraben.

Die Diatomeenflora dieser Tonschichten ist eine Brackwasserflora der Ems (*Cyclotella striata*-Flora), und zeigt in den untersten 40 Zentimetern noch die Einflüsse des Festlandes mit einer Süßwasserflora.

Die Aufschichtung des Tones geschah also in langsamer Form innerhalb einer Lagune, die sich infolge der Überflutung gebildet hatte. Aber diese Überflutung war so weitgreifend, daß die gesamten Wälder in der Niederung eingingen. Nur die höheren Seestriicken nördlich und östlich blieben von den Fluten verschont. Auf diesen hatte sich ein Teil der mittelsteinzeitlichen Siedler zurückgezogen, doch die Hauptmasse der Bevölkerung war nach Süden ausgewandert, wie das die Untersuchungen im Emslande und an den alten Wegen dartaten. Um 5400 ist die hohe Aschenbeimengung im Sedimente plötzlich beendet. Gleichzeitig setzte die Überflutung ein! Infolge der Vernichtung aller Wälder in der Niederung konnte sich der Pollen der Riesenheiden am Abhange der Seestriicken in Führung setzen, aber die geringe Pollendichte zeigt uns die extreme Form der Waldarmut in diesem Gebiete infolge der Überflutung. Südlich des Dollarts (Wymeer-Boen) waren um diese Zeit die Erlenwälder im Begriffe, alle anderen Wälder zu ersticken, und dasselbe gilt für die weiter östlich gelegenen Niederungsteile am Zehntjer Tief. Infolgedessen macht sich der ferntransportierte Erlenpollen auch noch im Ton mit 10 bis 30% bemerkbar.

Die langsame Aufhöhung mit Brackwasserton hielt in der Emdener Lagune bis um 3800 an. Sie dauerte also ungefähr 1600 Jahre.

In dieser Zeit war bisher in der Kulturentwicklung Nordeuropas kein wesentlicher Fortschritt zu bemerken. Die dezimierte Bevölkerung hatte an den Küsten infolge der Überflutung und der damit verbundenen Vermoorung des Hinterlandes den Ackerbau aufgeben müssen und mußte wieder zur Sammlertätigkeit der Vergangenheit zurückkehren. Gleichzeitig wurde die Viehzucht für die Menschen bedeutungsvoller, und wahrscheinlich wurde damals das Pferd in mehreren Rassen gezüchtet, ebenso das Rind aus dem Urind der Urwälder, während sich die Wildpferde in den weiten Heiden tummelten.

Im Mittelhümmling wurden während dieser Überflutungsperiode auch die ersten Versuche mit Eichenanbau gemacht, die allerdings scheiterten. Die große Bedeutung der Eicheln als Sammelnahrung wird wohl der Anlaß zu dieser Maßnahme gewesen sein.

Um 4200 v. d. Ztw. enden die meisten mittelsteinzeitlichen Fundplätze in den Heiden der hohen Geest, ein Zeichen, daß die Siedler zu dieser Zeit das Land verließen, um wieder in die Küstenmarschen zurückzukehren. Dort machten sich seit 4200 Verlandungsercheinungen und allgemeines Zurückgehen der Fluten bemerkbar, und zwar zunächst in den küstfernen Gebieten. Allmählich griff die Landverdung an der Küste auch auf die tieferliegenden Geländeteile über, und in der Emdener Lagune bemerkten wir seit 3900 den Rückgang der Salzwattflora und die langsame Wiederbewaldung, die zunächst (um 3800 bis 3700) zur Entstehung eines Erlenbruches führte. In der Schicht um 3750 geht die Diatomeenflora des Brackwassers in eine Flora des oberen Brackwassers über, und gleichzeitig erlischt das Salzwatt in der Lagune. Es kommt zur Ablagerung eines humosen Tonen, in dem das Röhricht schnell vordringt. Gleichzeitig kommt es zur Entstehung eines Eichenauwaldes, nachdem ein Ulmenauwaldstadium vorhergegangen war. Die Wälder drangen infolge des Aufhörens der Überflutungen vom Rande des festen Geestbodens in der Umgebung auf die trocken gefallen Marschränder vor, während in den völlig ausgefüllten und isolierten Mulden die Erlenbrücher Platz fanden.

Die Emdener Lagune bot also während der zweiten neheiszeitlichen Landperiode, die um 4200 begonnen hatte, ein malerisches Bild. Neben den lichten Ulmenauwaldbeständen, in denen auch die Linden nicht fehlten, gebieten auf den tieferen Strecken die mächtigen Eichenwälder der Aue. Weiter zum Wasser hin wuchs das Schilfröhricht in dichten Beständen, und in den isolierten Mulden der Auenlandschaft machten sich die dunklen Erlenbrücher breit. Infolge von Rückschlägen durch auflaufende Fluten blieb diese Vegetationsverteilung während fünf Jahrhunderte (bis um 3200) bestehen, und der Verlandungsvorgang wurde dadurch verzögert.

Erst während der letzten 200 Jahre der Landperiode wich das Wasser der Nordsee so weit zurück, daß die gesamte Lagune bis auf einige Bäche trockenfiel und infolgedessen vermoorte. Das Grundwasser war innerhalb eines Jahrhunderts derart rapide ab-

gesunken, daß den anspruchsvollen Auenwäldern die zu ihrer Entfaltung nötige nährstoffreiche Wassermenge fehlte und sie eingingen. Am schlimmsten wurde der Ulmenauwald betroffen. Seine Stelle nahmen Birkenmoore ein. Auch der Eichenauwald ging zurück, und wo sich noch vor einem Jahrhundert die Schilffelder dehnten, da fand nun das Sagelmoor seinen Platz. Der von ihm gebildete Torf innerhalb der Lagune ist das Zeichen der eingetretenen Landperiode. Der Sagelstrauch sowie das Heidekraut und die Bickbeere meiden das salzige Wasser der See. Sie konnten sich erst dann einstellen, als die Gefahr der Überflutung gebannt war, und den ersten Vorposten des Sagelmoores finden wir bezeichnenderweise in dem Süßwasserstadium des Röhrichts um 3500, während in dem darauf folgenden Rückfall der Fluten (mit erneutem Auftreten der Wattflora!) der Sagelstrauch in dem Lagunenteile wieder verschwindet.

Schon um 3000 hatte das Sagelmoor seine größte Verbreitung gefunden. In den obersten Schichten des Moores ist eine Übergangsdiatomeenflora vorhanden, die infolge gelegentlicher Sturmfluten aus dem marinen Bereiche des vollsalzigen Meeres Salzwasserdiatomeen bis hierher verschleppen ließ.

Chr. Brockmann, der ergänzende Diatomeenuntersuchungen durchführte, teilt zu der beschriebenen Schichtenfolge noch folgendes mit: In 11,25 Meter Tiefe ist eine Flora vorhanden, die im Süßwasser abgelagert ist, aber noch im Bereiche der Sturmfluten lag, was besonders durch die größere Zahl von eingeschwemmter *Biddulphia aurita* zum Ausdruck kommt. Diese Art ist eine Litoralform, die im Frühjahrsplankton des Küstenlaufes als Massenform auftritt. Ihr Vorkommen in dieser Süßwasserschicht ist aus Einschwemmungen mit Frühjahrssturmfluten zu erklären.

Es ist anzunehmen, daß der Eichenauwald unter den geschilderten ökologischen Bedingungen dieser Schicht seine optimale Entwicklung erreicht. Jedenfalls fällt damit das Eichenmaximum zusammen. In der Probe des Klei-Moorkontaktes (11,07 Meter Tiefe!) ist eine Diatomeenflora entwickelt, die den Übergang vom oberen brackischen zum Süßwasser kennzeichnet. Neben der *Navicula peregrina-Nitzschia scalaris*-Salzwasserflora ist die *Pinnularia viridis*-Flora des Süßwassers vorhanden.

In den Moorschichten fehlten Diatomeen bis auf die oberen Lagen, in denen neben brackischen Arten allochthone marine Schalen erneut wieder auftreten.

Die Diatomeenuntersuchung bildet also eine Bestätigung des aus den Pollenfloren entwickelten Verlaufes der Landperiode, nur, daß die letztere Methode präziser ist.

Der Rückgang der *Myrica*-Kurve (Sagelmoor) seit der Zeit um 3000 ist die Folge der Berührung des Moores mit gelegentlichen Überflutungen des Salzwassers. Sowohl der Sagelstrauch wie die Heide sind dagegen außerordentlich empfindlich, und sterben bei wiederholter Berührung mit Salzwasser ab. Die Überlagerung mit Ton machte den letzten Beständen des Sagelmoores den Garaus.

Während der Moorbildung in der Emdener Lagune hatte sich der Mensch wieder in die Niederung zurückbegeben, und legte hier vorübergehend seine Einkornäcker an. Die neu einsetzenden Übersflutungen beendete diese kurze Kulturphase.

Die Aschezunahme in den betreffenden Schichten dürfte auf das Brennen des Moores zurückzuführen sein, eine Methode der Düngung und Auswertung des Humus, die bereits während der Mittelsteinzeit in Übung war.

Die in einem zweihundertjährigen Rhythmus vordringenden Stutwellen konnten für sämtliche nacheiszeitliche Übersflutungsperioden nachgewiesen werden. Die Untersuchung des Emdener Profiles bietet Gelegenheit zur Feststellung und Datierung dieser Stutwellen innerhalb der Ablagerungen der zweiten Übersflutungsperiode.

Die Schilf- und Auwaldlagune behielt während der gesamten Periode ihren Charakter bei, aber es zeigten sich wiederholt Zonen mit der Salzwattflora, die das vorübergehende Eindringen der Halo-phytengesellschaften in die Lagune begleiten.

Solche Zonen finden wir um 2800, 2600 und um 2400 in dem Profile wieder. Sie sind also durch einen zweihundertjährigen Rhythmus ausgezeichnet. Zugleich stellt die Diatomeenflora Rückschläge (Brackwasserflora!) nach vorübergehenden Ansätzen der Verlandungs- und Süßwasserflora dar. Auch die Gräserkurve zeigt einen dementsprechenden Verlauf. Auch um 2000 und um 1800 ist ein Eindringen der Wattflora zu bemerken, und es ist vielleicht nur ein Zufall, daß die dementsprechende Wattflorazone um 2200 nicht zum Ausdruck gekommen ist, besonders auch deshalb, da ein Rückgang der Gräserkurve um diese Zeit vorhanden ist.

Von 2400 bis 2300 war der Einfluß des Salzwatts (nach der Wattflorenkurve) am stärksten.

Um diese Zeit war also die Nordsee mit ihren Einflüssen von neuem in die Emsmündung vorgedrungen und machte sich auch bei Emden stärker bemerkbar. Es ist interessant, daß auch in der ersten Übersflutungsperiode nach 600 Jahren die hohen Fluten begannen, und Ähnliches stellen wir selbst in der dritten Übersflutungsperiode fest.

Die ersten vier Stutwellen führten zur Bildung von Ulmenwäldern und Erlenbrüchern, die vier folgenden zur Entstehung von Eichenauwäldern. Der Wechsel zwischen den beiden vorherrschenden Auwaldtypen geschah um 2300. Gleichzeitig beginnen die Jarne (als Begleiter des Eichenwaldes) in geschlossener Kurve aufzutreten.

Die Ulmenauwälder gediehen anscheinend nur bis zu einer gewissen Höhe der Fluten und mußten dann den Eichenwäldern, die die Übersflutungen besser vertrugen, und zu ihrer optimalen Entwicklung der gelegentlichen Übersflutungen bedürfen, den Platz einräumen.

Gegenwärtig sind die Reste jener Ulmenmarschwälder auf die Ränder der Geest, die noch in Übersflutungsbereiche liegen, beschränkt. Es handelt sich nach den rezenten Funden um den Rorkulmenwald (*Ulmus campestris* var. *suberosa*). Wir müssen also annehmen, daß bis 2300 noch größere Teile des festen Geestbodens in der Umgebung Emdens aus den Marsch- und Moordecken hervorragten.

Seit 2500 begannen die Fluten höher aufzulaufen. Von 2400 bis 2300 sind die Ausläufer des Salzwatts bis in die Emdener Lagune vorgerückt, und damit begann eine Auflichtung der Wälder, die besonders die Erlen, dann aber auch Ulmen und Eichen betraf.

Die Erlen gingen von 63% auf 6% zurück. Die Erlenbrücher hatten also fast ihr gesamtes Areal verloren, weil sie von den Confluten erstickt wurden. Auch Ulmen und Eichen sind in rückwärtiger Bewegung, dafür steigen die Kiefernprozente an! Diese Kiefernzunahme rührt von lokalem Vorkommen des Kiefernwaldes her, der in der Lagune Fuß fassen konnte, als das Röhricht sich stärker ausgebreitet hatte. In 10,40 Meter Tiefe wurden Holz- und Borkenreste der Kiefer angetroffen.

Um 2000 begannen neue Fluten (die sechste Flutwelle), die den Eichenauwald zur üppigen Entfaltung brachten. Der Ulmenauwald stieg nur noch schwach an. Die siebente Flutwelle brachte zum letzten Male die Wattflora mit ihren Vorposten bis an die Entnahmestelle. Dann erlosch sie endgültig und machte Süßwassergesellschaften Platz. Teichrosen und Igelkolben bedeckten die flachen Gewässer in der Lagune. Die achte und neunite Flutwelle brachten nur noch bei gelegentlichen Hochfluten marine Elemente in die Schilflagune, die jedesmal schnell ausgefüßt wurden, so daß die Erlenbrücher (seit der siebenten Flutwelle) wieder vorankommen konnten.

Die dichten Schilfröhrichte fingen die Confluten unmittelbar auf, so daß sie eine üppige Entwicklung zeigten. Dazwischen befanden sich schwimmende Farnsümpfe mit Torf- und Braunmoosen, die bei Hochfluten zu driften begannen und infolgedessen keinen Schaden litten.

Seit 1500 zeigten sich in der Lagune die ersten Moorausätze mit Heidekraut, doch blieben diese Vorposten des späteren Moores auf isolierte Vorkommen beschränkt. Die letzten Überflutungen waren nur noch imstande, die sich überall zeigenden Ansätze zur Moorbildung zurückzuhalten und schafften damit die Vorbedingungen zur optimalen Entfaltung des Eichenauwaldes, der um 1200 mit 55% seinen absoluten Gipfel erreichte. Kurze Zeit darauf wurden diese üppigen Urwälder von den Mooren erstickt.

Zusammenfassend läßt sich über die zweite Überflutungsperiode folgendes sagen. Sie brachte im Gegensatz zu der ersten Überflutungsperiode keine Vernichtung der Auenwälder hervor. Der Eichenauwald stieg in stetiger Weise an, und die Ulmenauwälder waren im ersten Drittel dieser Periode stark vertreten. Die Erlenbrücher waren bis um 2300 in üppiger Weise entfaltet.

Die Fluten setzten wie in der vorhergehenden Periode in Wellen mit einem 200jährigen Rhythmus ein und erreichten von 2300 bis 2000 ihren Höhepunkt.

Seit dem Beginn der zweiten Überflutungsperiode griff die Vermoorung infolge des flächenhaften Anstaus des Grundwassers am Rande der Niederung auch auf die flachen Talsandrücken über und lagerte über ihnen Torfschichten bis zu drei Meter Mächtigkeit ab. Diese Moorperiode des Krummhörns dauerte von 3000 v. d. Jtw. bis über dieselbe hinaus. Nur in den tieferen Sietländern der Ems und ihrer Nebenflüsse wurde wieder Ton abgelagert, in dem aber die Brackwassereinflüsse geringer waren als in der ersten Überflutungsperiode. Auch an den Emsufern bei Norichum und bei Neermoor begann die Waldtorfbildung mit Eichen, Eschen und Erlen um 3000 v. d. Jtw. Erst weiter landeinwärts traten auch ältere Moorbildungen auf. Die große Moorperiode des Krummhörns und des Emders Beckens erreichte während der letzten (dritten) Überflutungsperiode ihr Ende.

Der Kulturverlauf während der zweiten Überflutungsperiode entspricht völlig dem Gange der Küstenverschiebungen. Seit dem Zurückweichen der Nordsee beginnt der Mensch wieder in die Niederung herabzusteigen. Wir treffen seine Spuren in der Form erhöhter Flugaschebeimengungen in den Schichten der Lagune seit 1800 v. d. Jtw. Von 1600 bis 1500 ist Einkornanbau wahrnehmbar. Er fällt in die Blütezeit der Bronzeperiode, aus der wir aus Ostfriesland eine ganze Zahl von Funden, und zwar vorwiegend Moorfunde, kennen. Es waren die überlieferten Kulturformen aus der Mittelsteinzeit, welche die Siedler wieder in die Moore führten, wo ihnen Humus in ausreichendem Maße zum Brennen und Düngen der Acker zur Verfügung stand. Bei den Mooren handelte es sich um „kulturfreundliche“ Bildungen, im Gegensatz zu den kulturfeindlichen Mooren der jüngeren Perioden, und zwar vorwiegend um relativ trockene, und langsam wachsende Heidemoore. Auch gegen Ende der Bronzezeit legte man noch besonders wertvolle Gegenstände in die Moore, sicher als Botengaben, um die Gottheit des Bodens freundlich zu stimmen, und Hagel, Mißwuchs und Frost zu bannen. (Die Reste der Überlieferungen sind noch bis heute im Gebrauch!) Der Ort „des Schreckens und des Grauens“ war damals noch ein Platz der Kultur, und wenn wir seit der Neuzeit innerhalb der friesischen Bevölkerung wieder eine starke Beschäftigung mit den Mooren finden, so dürften damit ebenfalls uralte Überlieferungen anklingen.

Durch die Untersuchungen der Torflager in den Marschen ist die Bedeutung der Moore für die Kulturentwicklung der Küstenbevölkerung in ein neues Licht gerückt, und es nimmt uns nicht mehr Wunder, daß in dem oberen Torfhorizont des Profiles „Emden“ die Kulturzonen sich häufen. Wir beobachten sie innerhalb dieses Profiles seit der Zeit um 900 v. d. Jtw., und zwar in zunehmender Art. Eine abermalige Vermehrung ist von 400 bis 200 v. d. Jtw. festzustellen.

Das 35 Zentimeter mächtige Torflager ist zunächst in einem Myrica-reichen Heidemoore, dann in einem Sagelmoore entstanden, und zwar infolge der Ein-

wirkung der Landperiode mit ihrer relativ guten Entwässerung sehr langsam. Torfmoose waren nur in geringer Menge vorhanden. Zweimal fanden sich Schichten mit *Drepanocladus lituans*, *Aulacomnium palustre* und *Eriophorum polystachyon* eingeschaltet, die eine wiederholte Vernässung verraten. Gleichzeitig stieg der Gagelstrauch und das Farnkraut an. Wir haben es also mit dem wiederholten Eindringen eutropher Elemente in dem Heidemoore zu tun, und diese waren die Folge von Flutrückfällen, die um 1000 und um 800 v. d. Ztw. stattfanden, also den entsprechenden Zonen an der Jade gleichen. Ein dritter *Myrica*-Anstieg ist in der Zeit von 600 bis 400 v. d. Ztw. zu beobachten, deckt sich also mit der dritten eutrophen Zone an der Jade.

Die Brandlage in dem Moore aus der Zeit um 600 v. d. Ztw. dürfte auf menschliche Tätigkeit zurückzuführen sein. Sie hatte, wie das noch gegenwärtig in den emsländischen Heidemooren beobachtet werden kann, eine *Andromeda*-Vegetation zur Folge.

Gleichzeitig hat die Eichenkurve ihre tiefste Lage erreicht, und Linde und Ulme waren vorübergehend völlig verschwunden. Das war nicht allein die Folge des Übergreifens der Vermoorungen auf die Auenwälder der Niederung, sondern auch durch den Klimasturz verursacht, der sich besonders in der Haselkurve widerspiegelt. Während der folgenden Jahrhunderte (Jastorfkultur!) besserte sich das Klima wieder. Gleichzeitig ist in unseren alten Dorfeschen an der Unterems ein steiler Ackerbauanstieg entwickelt, der auf eine dementsprechende Bevölkерungsvermehrung zurückgeführt wurde. Es ist die Zeit der großen Urnenfelder (Stapelmoor, Bakemoor, Wolde und Rhede), die in den Mooren durch hohe Aschebeimengungen in Erscheinung traten.

In den beiden letzten Jahrhunderten vor der Zeitenwende hatte sich in Emden ein Bentgras-Gagelmoor entwickelt, wie wir es gegenwärtig noch in größeren Flächen in dem Nenndorfer Moore bei Wschendorf sehen können. Die Gagelsträucher nahmen in diesem Moore allmählich überhand. Seit der Zeitenwende gehen Gagelstrauch und Heidekräuter schnell zurück, eine Folge der beginnenden Überflutung.

Diese Überflutung zeigt sich in dem Sedimente zunächst als eine Coneinschwemmung mit einer Süßwasserdiatomeenflora. Es bildete sich ein Dytorf, der dann von einem tonigen Varg abgelöst wurde. Seit 200 n. d. Ztw. machen sich die ersten Diatomeen des oberen Brackwassers bemerkbar, die seit 400 gegenüber der Süßwasserflora die Oberhand gewonnen haben. Auch während dieser Überflutungsperiode ist also ein wellenförmiges Übergreifen der Fluten auf das feste Land festzustellen, und dieser Vorgang spiegelt sich auch in den Kurven der Waldbäume wieder.

Schon seit 600 v. d. Ztw. ist die Eichenkurve in einem langsamen Anstieg begriffen. Seit der Zeitwende nimmt auch die Ulmenkurve wieder zu, die Ulmenauwälder waren also in den beiden ersten Jahrhunderten erneut hoch gekommen. Sie wurden aber von den auflaufenden Fluten seit der Zeit um 200 n. d. Ztw. stark bedrängt und gingen endlich mit dem Einsetzen der dritten Flutwelle ganz ein.

Die Ausbreitung der Erdenbrücher war während der Landperiode behindert, denn bei den wiederholten Vermoorungen des Geländes kühlten die Brücher ein Teil ihres Areals ein. Seit dem Einsetzen der Überflutung begannen infolge des Aufstauens des Regenwassers Moosmoore in den geschützten Teilen der Niederungen aufzuwachsen, so daß die Erdenbrücher noch mehr zurückweichen mußten, was sich deutlich in den Kurven widerspiegelt.

Einzig der Eichenaumwald konnte sich auf den hohen Tonuffern des Flusses halten. Diese Bestände, sowie die lichten Kiefern innerhalb der Köhrichte der Lagune lieferten also das Bauholz für die Siedler, die sich in der Marsch angesiedelt hatten.

Kurz nach 300 gingen die letzten Sagelbestände in den Confluten zugrunde, ein Zeichen, daß das Brackwasser in der Lagune Eingang gefunden hatte. Von 400 bis 600 ist ein hellerer Ton in den dunklen Dargtonschichten eingeschaltet, und die vierte Flutwelle, die die letzten Gresthügel in dem Wasser verschwinden ließ, brachte schließlich die Salzwattflora mit ihren Vorposten bis in die Ender Lagune. Die Überflutungen hatten einen derartigen Umfang angenommen, daß die Bewohner der Einzelwarfen gezwungen waren, diese aufzugeben und in Gemeinschaftsarbeit größere und stärkere Dorfwarfen aufzurichten, auf denen noch gegenwärtig die Dörfer im Krummhörn bei Emden stehen. Eine der größten und bedeutendsten Warfen war der von Alt-Emden (Ehemetan!), der an dem Zusammenflusse der Ehen (= Flachmoorgewässer) lag und davon seinen Namen bekam.

Die Gründung dieses Ortes (um 800!), der in der Folge einen raschen Aufschwung nahm (ebenso wie das benachbarte Parrelt!), geht auf ältere Warfensiedlungen zurück, und auch diese haben noch ältere Vorläufer in den Moorsiedlungen der dritten Landperiode bei Emden.

Um 200 und um 600 n. d. Ztw. sind Kulturpflanzenpollen (Gerste und Pöwenzahn) in den Dargschichten eingestreut. Späterhin war die Gerste ganz verschwunden. Die Weidekultur hatte also die Oberhand gewonnen. Die Unterbrechung in der Mischeimengung der Schichten von 250 bis 600 n. d. Ztw. geht auf die zunehmenden Fluten zurück, welche die Bevölkerung zwangen, eine Reihe Warfen in den tiefer gelegenen Landstrecken zu räumen. Zu diesen frühzeitig geräumten Warfen gehörte der von Emden-Wolthusen, der bei dem Bau des Kanals angetroffen wurde und untersucht werden konnte.

Ebenso lange hielt sich die Warfsiedlung auf der Nesserländer Halbinsel, deren Keramik (nach R i n k) auf die Zeit von 200 bis 300 hinweist. Weiter stromaufwärts (bei Ventumersiel) konnte man noch bis 350 n. d. Ztw. auf der ebenen Erde wohnen!

Seit dem Beginne der dritten Flutwelle ist (nach R i n k) in der Gebrauchskeramik der Warfen die Muschelgrusmagerung an die

Stelle der älteren Riesmagerung getreten, was auf höher auflaufende Sturmfluten schließen läßt. Es war die Zeit der dritten Warfenperiode, in denen sächsische Formen (Kugeltöpfe!) auftraten. Zu ihnen gehört die Siedlung Oldorf im Jeverlande, deren Geräte der Zeit von 700 bis 900 angehören, während nur einige ältere Geräte auf die Zeit von 600 bis 700 zurückgehen. Diese Kultur fand im Mittelalter ihre Fortsetzung, infolgedessen wurden bei Oldorf auch Formen aus der Zeit von 1000 bis 1100 angetroffen.

Eine ähnliche Entwicklung können wir auch für Alt-Emden annehmen, besonders da auch seit 600 die Aschebeimengung in den Schichten zunimmt.

Der Alt-Emder Warf nahm nicht die heutige Altstadt ein. Über der Kulturschicht in der 9,52 Meter Tiefe des Profiles von der Alten Töchter Schule ist noch eine 2,72 Meter mächtige Kleiablagerung (mit Rasenschichtung!) vorhanden, und dann folgt erst der aufgeschüttete Warfboden mit Mist und Kleimist des Profiles. Die Ausdehnung des Alt-Emder Warfes über die Altstadt erfolgte erst im Mittelalter.

Aus der Zeit vom Beginne der Errichtung der großen Dorfwarfen bis zum frühen Mittelalter ist bisher wenig bekanntgeworden. Dieser Zeit gehört wahrscheinlich eine Pfahlreihe (mit Hausbau?) in den liegenden Warfschichten der Bohrung „Alte Töchter Schule II“ und ebenso die Kleimistlagen in dieser Tiefe an.

Die 2,72 Meter mächtige Kleiablagerung ist die Folge der großen Einbrüche der Nordsee, die wir aus dem Krummhörn als die ehemaligen Meerbusen von Campen, Sielmönken und Emden kennen. Der erstere, kleinere Einbruch endete mit zwei Armen in der Gegend sechs Kilometer westlich Emdens, während der zweite, größere Einbruch bis fünf Kilometer Emdens (Hinte-Westerbusen) reichte. Die Folge dieser Meereseinbrüche war die Auflösung der geschlossenen Landschaft in einzelnen Halbinseln, und die Bewohner des untergehenden und bedrohten Landes bauten in gigantischen Anstrengungen die großen Dorfwarfen, auf denen noch gegenwärtig die alten Marschdörfer stehen. Sämtliche „Warfendörfer“ liegen an den Rändern der alten Meerbusen. An der Emdener Bucht wurden die Dorfwarfen von Parrelt und Alt-Emden angelegt, von denen die letztere infolge ihrer günstigen Lage an einem Flußlauf (ehemalige Ems!) sich in den folgenden Jahrhunderten zu einem ansehnlichen Handelsplatz entwickelte.

Die älteren Dorfwarfen sind bedeutend niedriger als die jüngeren. O. R i u k teilt dazu mit, daß „in den ersten vier bis fünf Jahrhunderten u. d. Ztw. nur eine ganz geringe Höhe der Warfen (1 bis 1,50 Meter) genügte, um vor den Überflutungen sicher zu sein. Weiter emsaufwärts bei Vingum (Ventumersiel) liegt sogar noch eine Flachsiedlung mit Römerfunden, die erst im 4. Jahrhundert aufgegeben wurde. Auch das weiter westlich liegende Upleward war im 8. Jahrhundert nur recht niedrig (1 $\frac{1}{2}$ bis 2 Meter!)“.

„Bei dem Bau des Schuturmes bei der Alten Töchter Schule, der näher nach dem Kern des alten Warfes gerichtet ist als die Profilentnahmestelle, traf ich in

vier Meter Tiefe (etwa 1,30 Meter NN!) Kulturschichten mit Funden des 9. Jahrhunderts, darunter aber noch drei Meter weiterer Kulturschichten.“ (Schriftliche Mitteilung R i n k s.) Diese Befunde würden beweisen, daß die Emden Altstadt auf eine oder mehrere ältere Warfen zurückgeht, die wahrscheinlich seit der Zeitenwende angelegt worden sind.

„Bei der Ausschachtung an der Großen Kirche liegen (ebenfalls nach R i n k) direkt über dem gewachsenen Klei erst Funde aus dem 12. Jahrhundert, die beweisen, daß der alte Warf mit seinem Rande zu dieser Zeit erst über diese Stelle hinwegwuchs.“

Unmittelbar nördlich der Profilentnahmestelle befand sich also der alte Warf, der aus der Lagune sich mit einer steilen Böschung erhob und auf dem Menschen wohnten, während ringsum die Nordsee ihre Tonsschichten ablagerte. Die Landschaft hatte währenddessen eine gewaltige Umwälzung erfahren. Von den ursprünglichen Mooren des Krummhorns waren seit 800 die letzten Moorteile im Norden und Nordosten des Landes untergegangen und von Kleilagern bedeckt. Im Laufe der Jahrhunderte gingen die letzten Kenntnisse über die ehemaligen Moorsiedlungen im Lande vollständig verloren, und gegenwärtig wissen die Bewohner des Krummhorns nichts mehr von den untergegangenen Mooren und Siedlungen in der Tiefe, von denen erst die geologischen Untersuchungen, die D o d o W i l d v a n g von Upleward aus in Gang brachte, wieder Kunde gaben. Aus den alten germanischen Holzbauten entwickelten sich die Steinbauten in einem waldfrei gewordenen Lande.

Reste des alten, lichten Auenwaldes auf den Tonuffern zeigten sich (nach R i n k) bei dem Bau der Emden Seeschleuse 1910/11. Dicke Eichenstämme lagen in den verschiedenen Kleischichten übereinander, aber immer einzeln, ebenso wuchsen noch einzelne dicke Bäume auf dem Moore im Entwässerungskanal (Warf II), aber nicht höher im Klei.

6. Heiden und Kulturen auf der Auricher Geest

Die in den Mooren Ostfrieslands entdeckten Kulturen waren derart verbreitet, daß keines derselben von ihnen unberührt blieb. Schon vor über hundert Jahren wies der ostfriesische Geograph Friedrich Arends auf die Verbreitung der Kulturschichten unter den ostfriesischen Mooren hin, und gab eine Reihe von Einzel-funden bekannt, die in diesen Schichten gemacht wurden. Die Untersuchung des Profils Walle gab uns einen Einblick in das Alter und den Aufbau dieser Kulturschichten, die von der Mittelsteinzeit bis zum Neolithikum reichen und die ältesten Spuren des Ackerbaues besitzen, die wir aus Nordeuropa kennen.

Nur in den Gebieten mit reichlicher Sammelnahrung, wie bei Hesel, Bagband und bei Timmel, wurde kein Getreide angebaut, und hier blieben infolgedessen die „Sammelkulturen“ neben den Ackerbau-kulturen bis in jüngere Zeiten bestehen.

Wir verdanken die Erfindung des Ackerbaues einer geistig hochstehenden und beweglichen Bevölkerung, die in der Beobachtung der biologischen Gesetze des Naturgeschehens weiter entwickelt war und besonders die Vegetation der Heiden, die in unserem Gebiete als Urheiden seit der Eiszeit bestanden, kannte. Darauf beruht die frühzeitige Anwendung des Getreidebaues auf Heiden und in Heidemooren, also auf relativ unfruchtbaren Böden, die aber leicht zu bearbeiten waren und Humusvorräte besaßen, die nach wenigen Jahrzehnten sich erneuerten. Damit war ein stabiler Ackerbau schon sehr frühe möglich.

Die zweite Kulturthat der steinzeitlichen Ackerbauern war die Erfindung des Düngens mittels der Gründüngung (Niederdüngung) und des Brennens, wodurch selbst der Anbau von Weizenarten ermöglicht wurde, die gegenwärtig an den Stellen nicht mehr bekannt sind. Auch die Erfindung des Hakenpfluges fällt in unseren Kulturkreis.

Die wechselnden Schicksale der Küstenländer mit ihren großen Meerestransgressionen (= Überflutungsperioden) und etwas kürzeren Landperioden gab der einheimischen Bevölkerung neue Impulse, die zu dem erfolgreichen Ausbau des Weidebaues und der Viehzucht führten. In den nordwestdeutschen Heiden wurden seit der Mittelsteinzeit die ersten Pferde gezüchtet. Das Wildpferd war schon während der letzten Eiszeit ein bevorzugtes Jagdtier der Eiszeitjäger gewesen, und in den Eichenmischwäldern der Marschen züchtete man aus dem Urrinde allmählich das Hausrind. Die große Kulturentwicklung der mittleren Steinzeit begann

gleichzeitig mit dem Einsetzen gewaltiger Hochfluten, welche die küstenbewohnende Bevölkerung ausnahmslos ins Hinterland abdrängte. Es ist verständlich, daß seit dem Beginn der nächstfolgenden Landperiode jene Bevölkerung wieder zum größten Teile in die Marschen zurückwanderte. Doch zwischendurch hatten sie den Ackerbau kennengelernt, und brachten ihn jetzt auch in das Küstenland zurück.

Auf den großen Heestheiden, die fast zwei Jahrtausende eine zahlreiche Bevölkerung gesehen hatte, verödeten die Siedlungsplätze, und Heide bedeckte deren Boden. In den Heiden waren wohl die ersten festen Organisationen der Sippenbünde geschaffen, und ebenso die ersten festen weltanschaulichen Formen gefunden.

Vielleicht ist die „Heidesehnsucht“ der Menschen die letzte Erinnerung an die gemeinsame Urheimat.

Die Elemente der jüngeren germanischen Mythologien weisen deutlich auf das Küstengebiet hin (siehe die Beschreibung der Untersuchungen bei Timmel!).

Um 3000 v. d. Ztw. begann die zweite nacheiszeitliche Überflutungsperiode und damit die zweite große Wanderungszeit. Sie brachte eine jüngere Bevölkerungswelle in die Heiden, die dort die erhabene Kultur der Großsteingräber entwickelten.

Seit dem Beginne der dritten Überflutungsperiode er fand der friesische Volksstamm im Kampfe gegen die Gewalten der Natur den Wurtens- und später den Deichbau. Ebenso wichtig war die Erfindung der Hochmoorkultur, die von Friesen während des Mittelalters gemacht wurde.

Diese seine Kulturtaten von der Erfindung des Ackerbaues in den Heiden bis zu den jüngsten technischen Vervollkommnungen der Wassermwirtschaft und der Bodennutzung brachten ausgewanderte Teile des Volkes an der See in andere Länder und trugen dadurch manchmal zur Kulturentwicklung jener Gebiete in entscheidender Weise bei.

Es ist selbstverständlich, daß eine derartige kulturtragende Bevölkerung auch geistige Hochtaten vollbrachte, und an dieser Stelle sei nur der Name „Schütte“ erwähnt. Diesem Sohne der Küste, dem Oldenburger Heinrich Schütte, gelang es zu Anfang unseres Jahrhunderts zum ersten Male, in genialer Schau die großen Zusammenhänge zu erkennen, aus denen während der vergangenen Jahrtausende das Schicksal der Küste sich gestaltete.

Auch in der Persönlichkeit dieses rastlosen und unermüdlischen Forschers dürfen wir ein Glied jener Bevölkerung wiedererkennen, die seit ältesten Zeiten an der Formung und Nutzung der Landschaft maßgeblich beteiligt war.

Aus der steinzeitlichen Besiedlung der ostfriesischen Heiden sind an dieser Stelle zwei Untersuchungen herausgestellt, die den Zweck haben, den Einfluß jener Besiedlung auf die Bodenbildung zu zeigen, und gleichzeitig den Zeitpunkt genauer zu bestimmen, als die Träger der Kulturen das Heideland verließen. Die steinzeitliche Besiedlung der Heiden hatte zur Folge, daß die älteren Bodenschichten der Heideprofile in der Regel zerstört sind, und die Bodenschichtung beginnt deshalb erst wieder nach dem Abzuge der Menschen. Diese Störungen gelten natürlich besonders für die Siedlungsplätze und deren nähere Umgebung, und dafür ist die Untersuchung des Profiles „Broekzeteler Meer“ ein Beispiel.

Es wurde durch O. R i n k - Emden am Ostrande des „Meeres“, das gegenwärtig ganz ausgetrocknet ist, entnommen. Die Profilentnahmestelle liegt 14 Kilometer östlich des Waller Profiles. Am Ostrande des Meeres befinden sich eine Reihe ältere und auch jüngere (bis jüngster) Dünen, in denen mittelsteinzeitliche Besiedlung nachgewiesen wurde. Hier am Broekzeteler Meere und in dem benachbarten Pfalzdorfer Moore wurden durch S y l m a n n und O. R i n k eine Reihe Fundplätze mit mittelsteinzeitlichen Artefakten entdeckt, und dem Erstgenannten gelang es, am Ostufer des Sees die kleinen, rechteckigen Grundrisse mittelsteinzeitlicher Häuser freizulegen.

Die steinzeitliche Kulturschicht, die durch ihre Aschebeimengung als tiefschwarzes Band leicht kenntlich ist, findet sich über dem liegenden Ortstein in den Dünen, und ist zum Teile durch jüngere Überwehungen von meterhohen Sandschichten bedeckt. Bei der Profilentnahmestelle lag sie in 128 Zentimeter Tiefe unter der Oberfläche, und darüber befand sich ein 27 Zentimeter mächtiger gewachsener Heideboden, der seit 4200 v. d. Jtw. durch allmähliche (äolische) Aufhöhung entstanden war und in 108 Zentimeter Tiefe eine jüngere Abtragungssfläche in sich einschloß.

In vier Schichten des Bleichsandpaketes waren Steinchen eingelagert, die durch Abschweemmung aus der Steinsohle während starker Regengüsse in die Bleichsandschichtung hineingeraten war. Die Datierung der betreffenden Schichten ergab Zeiten mit einer Häufung der Niederschläge.

In derselben Zeit um 4200, als die Heidebodenschichtung begann, hörten auch die Bodenstörungen an den untersuchten Plätzen mit mittelsteinzeitlichen Kulturen im Rheder Flaar, am Sudfelde bei Rhede, am Draiberg und am Varenberg bei Achendorf auf. Wir können aus diesen Befunden auf eine Abwanderung der Bevölkerung in die Marschen schließen, die zu derselben Zeit infolge des Eintretens einer Landperiode siedlungsfähig wurden.

Über den aufgegebenen Siedlungsplätzen am Broekzeteler Meer wuchs eine lichte, staudenreiche Birkenheide empor, die in den Senken

des Dünengeländes von Dornfarn, Teufelsabbiss und Torfmoosen, auf den Hängen und Ruppen von Schmielengras (*Aira flexuosa*) und Tüpfelfarn begleitet war.

Die *Polypodium-Aira flexuosa*-Birkenheide stellt eine atlantische Waldheide dar, die während der Wärmezeit in unsere Landschaft verbreitet war und in derselben Ausbildung an verschiedenen mittelsteinzeitlichen Siedlungsplätzen auftrat (arophytische Elemente?). Während der Buchenzeit wurden die Birken in dieser Gesellschaft durch Eichen abgelöst. Dieser typische Niederwald ist noch gegenwärtig im Gebiete häufig.

Sowohl am Draiberg bei Nhedde wie am Broekzeteler Meer erreichte die Birke um 2000 v. d. Ztrw. ihre höchsten Werte innerhalb der Heide.

Gleichzeitig wuchs die *Succisa-Aspidium-Erica*-Heide in den feuchten Senken des Geländes mit Torfmoosen zusammen. Die Zunahmen des Farnkrautes um 3200, 1500 und zur Zeitenwende decken sich mit den Ausstiegen der Torfmoose (*Sphagnum acutifolium*-Typ), die infolge des niederschlagsreichen Klimas selbst in den *Calluna*-Heiden gedeihen konnten.

Aus dem Waldgebiete der Auricher Geest streuten die Eichen mit 20 bis 30% Werten in die Heide am Meere, und der parallele Verlauf der Haselkurve mit der Eichenkurve beweist, daß es sich um haselreiche Eichenwälder handelte. Bis zur Bronzezeit um 1000 v. d. Ztrw. waren auch Linden und Ulmen in diesen Wäldern vorhanden. Während der jungsteinzeitlichen Siedlungsperiode waren die Linden in den Wäldern zeitweise häufiger geworden. In den ersten Jahrhunderten nach der Zeitenwende begann der Buchenwald sich auszubreiten, der im späten Mittelalter sein Ende fand. Infolge der mittelalterlichen Schaftrift wurden große Strecken der Heide ihrer schützenden Humusdecken beraubt und begannen auszuwehen. Eine solche Störung hat in dem Profil die Schichten von 500 bis 1200 erfaßt und abgetragen, so daß eine Lücke in dem Schichtenaufbau entstand.

Um 1500 wurde eine dünne, gelbliche Flugandschicht aufgetragen, in der vorübergehend das kriechende Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) Massenvegetation bildete.

In den drei letzten Jahrhunderten zeigt sich in der Heidesenke eine neue Veränßerung mit Torfmoosen, Dornfarn und Bentgras, während auf der Heidekuppe die *Calluna*-Heide sich wohlfühlte (500 bis 700% l).

In den obersten 10 Zentimetern des Profiles sind seit Beginn des 14. Jahrhunderts zwei Getreidezonen (mit Roggen) zum Niederschlag gekommen. In der Neuzeit fiel diese aus.

Die staudenreiche Birken-Heidevegetation war die Folge der mittelsteinzeitlichen Besiedlung am Broekzeteler Meere, und es ist interessant, daß auch über der jungsteinzeitlichen Siedlungsschicht im Stapeler Moor eine Birkenheide (mit Birkbeeren) auftrat, die ebenfalls eine Anreicherung des Bodens mit Nährstoffen verrät. Diese Heide mußte allerdings infolge der fort-

Schreitenden Versumpfung des Bodens seit Beginn der Bronzezeit ihren Standort räumen. Infolgedessen ist auch der Anteil von *Erica tetralix* in der Heide höher als am Broekzeter Meer. Um 600 hatte das allmählich sich vorschiebende Hochmoor den Heiderücken westlich des Vengener Meeres erreicht, und bildete zunächst eine Dyrtorf hochgradiger Zersetzung über dem Heideboden. Reste von *Molinia*, *Rhynchospora alba* und *Sphagnum cuspidatum* verraten uns, daß an dieser Stelle 400 Jahre ein Vagg (= nasse Randzone eines wachsenden Hochmoores) bestand. Um 200 v. d. Ztw. entwickelte sich aus dem *Molinia-Sphagnum*-Moor eine *Sphagnum molluscum*-Schlenke, in die allmählich *Sphagnum rubellum* eindrang, das seit der Zeitenwende kontinuierliche *Sphagnum rubellum*-Rasen aufbaute. An ihnen waren in wechselnder Menge die Heidekräuter beteiligt, so daß das Wachstum des Torfes verlangsamt wurde. Von 500 bis 700 n. d. Ztw. gedieh auch die Kronsbeere (*Vaccinium vitis idaea*) in dieser Moorheide, in der die Heidekräuter die Herrschaft hatten, so daß man das Hochmoor ohne Gefahr betreten konnte. Eine stärkere Ver-nässung zeigte sich (gleichzeitig mit eutrophen Elementen) innerhalb der Moosrasen von 700 bis 900, also in der Zeit des hohen Flutanstaus, der sich bis hierher bemerkbar machte. Neu traten in dem Moore *Sphagnum acutifolium* und *Sphagnum plumulosum* auf, die gegenwärtig in den Hangkomplexen der Esterweger Dose Schlenken bilden. Die Heide war infolgedessen zeitweise stärker zurückgedrängt. Im Mittelalter begann das Wachstum der *Sphagnum rubellum-imbri-catum*-Rasen. Der obere Teil des Profiles ist durch Kulturmaß-nahmen vernichtet.

Die Waldentwicklung zeigt uns den Einfluß der östlich gelegenen Friesischen Wehde, so daß die Buchenbeteiligung höher ist als in den übrigen Heide- und Mooregebieten. Auch die steinzeitliche Lindenzone ist dementsprechend höher, und während der Hochmoortransgression von 600 v. d. Ztw. bis 400 n. d. Ztw. ist auch ein Eschenwald in den Pollenbildern zum Ausdruck gekommen.

Der untere Teil des Profiles ist unter dem Einfluß einer jungsteinzeitlichen Besiedlung der Heide aufgearbeitet und abgemeht, so daß die jüngeren ungestörten Schichten unmittelbar über dem subarktischen Ortsandboden (mit einer *Empetrum-Racomitrium*-Flora) zu liegen kamen. Doch ist immerhin noch der Abstieg des jungsteinzeitlichen Getreidebaues aus der Zeit von 3000 bis 2500 vorhanden.

Das Stapeler Moor ist ein Teil des großen Hochmoorkomplexes Uplengens im Grenzgebiet Ostfrieslands und Oldenburgs. Aus dem südlichen Teile dieses Gebietes wurden durch Wildv an g und den Verfasser dieses Beitrages zwei Profile (Klaushörner und Süd-Se-orgsfehner Moor) untersucht, von denen das erste um 3000 v. d. Ztw. und das zweite um 1200 v. d. Ztw. über einem trockenen Boden durch

Versumpfung entstanden sind. An der erstgenannten Stelle handelt es sich um einen Eichenauwaldboden, an der zweiten Stelle um einen Heideboden. An beiden Stellen waren reichliche Aschebeimengungen in dem liegenden Boden enthalten. Aus dem nördlichen Uplenger Hochmoorgebiete wurden außerdem drei Profile durch Schmitz, ferner ein Bohlwegprofil durch Kopppe und Kolumbe analysiert. In den steinzeitlichen Schichten aller untersuchten Moor- und Heideprofile Uplengens ist die Lindenphase in der Zeit um 3000 v. d. Ztw. enthalten. Eine spezielle Untersuchung am Ostrande des großen Waldgebietes (Jethauser Moor!) der Friesischen Wehde brachte ebenfalls den jungsteinzeitlichen Lindenwald zum Vorschein, und bei Einswege im Ammerlande gelang der Nachweis von Lindenanzpflanzungen während der früheisenzeitlichen und sachsenzeitlichen Siedlungsperioden. Die Ortsnamen „Einswege“ und „Lindern“ sind auf derartige Lindenbestände zurückzuführen.

Alle untersuchten Moorprofile Uplengens reichen nicht weiter als um 3000 v. d. Ztw. zurück, und bis dahin bildete diese Landschaft ein geschlossenes Siedlungsgebiet der Jungsteinzeitbauern, deren Kultur zum ersten Male in den liegenden Heideschichten der neuen Untersuchung im Stapeler Moore zum Vorschein gekommen ist.

Steinzeitfunde sind infolgedessen wiederholt beim Corffstechen gemacht worden. Eine systematische Untersuchung der Moore steht noch aus. Auch während der Bronzezeit war das Gebiet besiedelt, was der Fund eines altgermanischen Wagens (im Klauhörner Moore) beweist. Es ist möglich, daß er der Kulturschicht von 1000 bis 700 v. d. Ztw. angehört. Während dieser Zeit begannen neue Versumpfungen im Norden und im Süden des Moorgebietes, so auch am heutigen Ufer des Lengener Meeres, das sich dadurch als eine junge Seenbildung dokumentiert. Am Südrande des Meeres wurde durch J. Schmitz ein Profil erhoben, das insgesamt drei Meter Torf enthält, aber trotzdem erst nach 1200 v. d. Ztw. mit der Moorbildung begann. Der Grenzhorizont des Moores (in 120 Zentimeter Tiefe) gehört wie in den übrigen Mooren dem Beginn der letzten Überflutungsperiode (von 0 bis 400 n. d. Ztw. an, und in der liegenden Moorschicht ist der spätbronzezeitliche Haselgipfel mit dem hohen Wert von 100 % erfaßt, während gleichzeitig die Linde noch 7% ausmacht.

Hier handelt es sich also um die letzten Reste der steinzeitlichen Lindenwälder, in deren Begleitung die Haselsträucher vorhanden waren. Mit dem Sturze der Haselkurve beginnt in den Mooren an den Rändern der Friesischen Wehde der Beginn der Buchenkurve, doch bleiben die Werte derselben bis zu der Zeit von 500 bis 700 n. d. Ztw. sehr niedrig. In die Zeit von 0 bis 200 n. d. Ztw. fällt eine kräftige Eichen-

ausbreitung, die in beiden Profilen aus dem Stapeler Moore deutlich hervortritt (bei der Untersuchung 1938) mit einem Gipfel um 200.

Die ungenauen Datierungen bei Schmitz, eine Folge der unglücklichen Grenzhorizontstheorie, habe ich schon in meiner Arbeit über die Entwicklung der Nordhümmlinger Hochmoore richtig gestellt.

Die Untersuchung des Heide-Moor-Profiles von dem Westrand des Stapeler Moores gab uns Kenntnis über die steinzeitliche Besiedlung der Uplenger Landschaft. Die Siedler fanden noch ein Gebiet vor, in dem Eichen- und Lindenwälder mit Heiden alternierten. An den tiefsten Stellen der Landschaft begannen seit dem Einsetzen der zweiten Überslutungsperiode um 3000 v. d. Ztw. infolge des Grundwasseranstieges die Bildung von Sümpfen und Mooren, so im Spollener Moore, bei Oltmannsfehn und bei Süd-Georgsfehn. Große Strecken des Geländes blieben aber auch fernerhin von Moorbildungen frei.

Im Süden und Osten entwickelten sich zunächst Auemwälder mit Eichen, Erlen und Birken, die alsbald in Birkenmoore übergingen. Während dieser Phase waren Scheuchzeria-Sümpfe in den Mooren noch häufig. Gegenwärtig ist nur noch ein Scheuchzeria-Restbestand im Lengener Meere erhalten. Während der Landperiode von 1200 bis 0 entstanden in den Mooren infolge Austrocknung durch periphere Entwässerungen Stillstandskomplexe mit Heide- und Wollgrasmooren, und der auffällige Kontakt mit den Moosmooren im Hangenden dieser Heidetörfe stammt überall aus der Zeit seit Beginn der Überslutungsperiode zur Zeitenwende. In dieser Zeit wurden die peripheren Entwässerungen der Moore in ihr Gegenteil, nämlich in Versumpfungszonen mit Grundwasseranstieg verwandelt, was die Bildung der Moosmoore zur Folge hatte.

Die relativ trockenen Moore aus der vorhergehenden Landperiode konnten von Menschen ohne Gefahr betreten werden, und bildeten nur für Fuhrwerke ein Hindernis, weshalb man in dieser Zeit mit dem Bau von Moorbrücken begann. Die Untersuchung der in den Uplenger Hochmooren besonders häufigen Bohlwege steht ebenfalls noch aus. Lediglich ein Bohlweg aus dem Stapeler Moore wurde (mit groben Probenabständen) von R o p p e und K o l u m b e untersucht. Er gehört aller Wahrscheinlichkeit nach der eisenzeitlichen Kulturzone aus der Zeit von 200 bis 0 an, und dürfte mit den neuen Versumpfungszonen seit Beginn der Zeitenwende zusammenhängen.

Unter dem Bohlwege ist „ein stark verwitterter Torf mit Wollgrasresten“ von den Untersuchern angegeben. In der Zeit des Buchenanstieges von 500 bis 700 n. d. Ztw. traten in dem Bohlwegsprofil ebenfalls eutrophe Elemente in dem Moore auf, und zwar handelte es sich um die seltene Art *Sphagnum rufescens*, die gegenwärtig nur noch in den Waldmooren des Emslandes häufiger vorkommt.

Um die Zeitenwende begannen im Stapeler Moore neue Versumpfungszonen, denen ein Teil der niedrigen Heiderücken zum Opfer fielen. Am Westrande des Moores wurde seit der Vernässungszone um 600 v. d. Ztw. zunächst eine oligotrophe Laggmoorbildung in die Wege geleitet,

in der einzelne *Sphagnum molluscum*-Schlenkenkessel auftraten, die noch gegenwärtig in unseren unberührten Heidemooren häufig sind. Mit der dritten Überflutungsperiode begann die Moosmoorbildung, zunächst mit mesotrophen Elementen. Allmählich entwickelte sich an der Profilentnahmestelle ein Moosrasen mit *Sphagnum rubellum*, der für die langsam wachsenden „Flachhochmoore“ typisch ist. Um 700 n. d. Ztm. machte sich ein neuer Grundwasseranstieg bemerkbar. (Zone der oberen eutrophen Einflüsse!).

Das Wachstum der großen Uplenger Hochmoore begann also an den Rändern desselben infolge der Grundwasseranstiege um 3000 v. d. Ztm. Während der 5000jährigen Entwicklung der Moore schoben diese sich allmählich über die Heiderücken der Landschaft hinweg, von denen aber noch zwei nördlich des Lengener Meeres bis zur Gegenwart ohne Moorbedeckung geblieben sind. Die Hochmoorentstehung hatte eine Auflösung der alten steinzeitlichen Siedlungslandschaft in isolierte kleine Gebiete mit Restkulturen zur Folge, und in den beiden letzten Jahrtausenden verschwanden auch diese infolge des Fortschreitens der Moorbildungen.

7. Das Profil Walle und die Datierung des Waller Pfluges

Die Kenntnis der Sedimentationsart und -geschwindigkeit ist eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Anwendung der geochronologischen Methode. In den vorigen Kapiteln wurden deshalb ausführliche Sedimentanalysen und deren Dynamik geschildert. Es wurde auch wiederholt darauf hingewiesen, daß Datierungen auf Grund der Kurven unserer wichtigsten Waldarten entweder ungenau sind oder zu Fehlschlägen führen müssen.

Es liegt im Wesen der einzelnen Forscher, daß sie Auswertungen und Deutungen von pollenstatistischen Untersuchungen zum Teile nur ungern durchführen. Das mag auch daran liegen, daß Kontrolluntersuchungen nicht immer zu denselben Ergebnissen geführt haben. Es muß ausdrücklich betont werden, daß die Kenntnis der Pollen bisher ganz verschieden weit vorgeschritten war. Nur dadurch, das fast alle wichtigen Analysen in einer Hand (des Verfassers) lagen, war es möglich, absolute Feststellungen zu machen. Es ist sicher nicht zufällig, daß „schulmäßig“ ausgebildete Pollenanalytiker bisher nur einen Teil der tätigen Forscher darstellen, und die kritische Einstellung gegenüber Gemeinschaftsarbeiten, der ich Ausdruck verleihe, wird auch von anderer Seite geteilt.

Die Berücksichtigung der Kultur- und Halbkulturpollen gestattet uns, urgeschichtliche und historische Siedlungsvorgänge mit der wünschenswerten Genauigkeit, die wir bisher entbehrten, zu erforschen. Auch für diese Zwecke müssen lückenlose Schichtreihen untersucht werden. Analysen von Einzelproben gestatten in der Regel keine, oder nur ungenaue Datierungen, die bisherigen Untersuchungen über den Waller Pflug sind ein Musterbeispiel dafür.

Das Profil Walle wurde im Sommer 1938 von meinem Mitarbeiter O. Rink an derselben Stelle entnommen, wo im Jahre 1927 der Pflug von Walle gefunden wurde. Glücklicherweise waren bei der Probenentnahme zwei Augenzeugen des Fundes, die Gebrüder Weinstock aus Georgsfeld, zur Stelle, so daß einige wichtige Erkundigungen eingezogen werden konnten.

Die Fundstelle fand sich so gut wie unverändert vor. Die beiden Augenzeugen teilten mit, daß der Pflug, der im ersten Augenblicke als solcher nicht erkannt werden konnte, „genau 20 Zentimeter über dem braunen Sande lag“. „Die Fundschicht war deshalb so genau anzugeben, weil der Pflug nicht hochkant, sondern flach lag, bei jeder anderen Lage wäre er nicht derart regelmäßig zerschnitten worden.“

Diese Mitteilungen entsprechen genau den Untersuchungsergebnissen! Wenige Zentimeter tiefer befindet sich sandiger Dy mit einer Sedimentationsgeschwindigkeit von 100 Jahren pro Zentimeter im Durchschnitt! Die gute Erhaltung des Pfluges entspricht dagegen ganz seiner Fundschicht, einer Scheuchzeria-Corffschicht!

In 60 Zentimeter Tiefe des Waller Profils ist ein „gut ausgebildeter Grenzhorizont“ vorhanden. Tatsächlich handelt es sich um eine Vernässungsschicht aus der Zeitenwende! Im Profil Walle sind drei Grenzhorizonte übereinander entwickelt. Der Weberische „echte“ Grenzhorizont liegt in 86 Zentimeter Tiefe, und zwar stellt er den Kontakt eines Sphagnum cuspidatum=Torfes (Vorlaufstorf) über einem Vaginatum=Torf dar. Er ist allerdings so schlecht kenntlich, daß er bisher übersehen wurde.

Insgesamt umfaßt das Profil Walle 1,78 Meter Sediment über einem bräunlichen Sande, der seinerseits eine Grundmoräne bedeckt. Von 178 bis 167 Zentimeter folgt ein Braunsand, der im Hangenden humoser wird und in 167 Zentimeter Tiefe ziemlich unvermittelt von einem aschereichen, schwärzlichen, sandigen Dy abgelöst wird.

Der Braunsand enthält nicht allein den boreal-frühatlantischen Klimaabschnitt, sondern ist auch in petrographischer Hinsicht (Feinsand mit \pm verkitteter Einzelkornstruktur und Staubtonbeimengung) mit den Braunsanden der Heiden völlig übereinstimmend.

Der hohe Aschengehalt des sandigen Dys kennzeichnet diesen als Kulturschicht. In 162 Zentimeter Tiefe wurde ein unvollkommen bearbeiteter Feuerstein gefunden. Auch die Getreidekurve ist fast ganz auf die Kulturschicht beschränkt. Wie die Untersuchung zeigte, ist die Kulturschicht von zwei pollenarmen Sandsteinschüttungen unterbrochen, und zwar ist die oberste die mächtigste.

Der Anstieg des Grundwassers führte (in 150 Zentimeter Tiefe) zur Ablagerung eines Scheuchzeria-Sphagnum cuspidatum=Torfes, der in einem flachen Gewässer entstanden ist. Von jetzt an wurde der Boden schnell genug aufgehöhht, so daß in den Pollenspektren die klimatischen Schwankungen der Jahresgruppen zum Ausdruck kommen.

Das Diagramm der Pflugfundschiebt nebst ihren hangenden und liegenden Partien ermöglicht die Datierung des Waller Pfluges auf die Zeit von 2500 bis 2400 v. d. Jtw.

Damit ist aber der vorgeschichtliche Ackerbau von Walle nicht bestimmt. Schon stratigraphisch (tiefere Lage der Kulturschicht) läßt sich ableiten, daß er älter als die Fundschiebt des Pfluges ist. Die Getreidepollenkurve umfaßt einen Zeitraum von 4200 bis 2500, und es ist wichtig, daß die Zunahme des Ackerbaues nach der zweiten Sandeinschüttung auch eine Zunahme der Flugaschebeimengung zur Folge hatte. Diese Beobachtung steht in Übereinstimmung mit unseren bisherigen Feststellungen über vorgeschichtliche Kulturen! Aber noch zwei Tatsachen sind bemerkenswert! Zunächst die Übereinstimmung in der Dauer des Ackerbaues an so entfernten Plätzen wie bei Esche an der Vechte, Rhede an der Ems und Walle bei Aurich. Wichtig ist auch das Vorkommen von Linden- oder lindenreichen Eichenwäldern an jenen Orten. Diese Wälder entwickelten sich schon im Frühatlantikum

und erreichten im 5. Jahrtausend vor der Zeitenwende ihr Maximum. Seit 4000 gehen die Lindenwerte überall schnell zurück; um 3000 bzw. 2300 sind in der Regel erneute kleinere Lindenanstiege feststellbar, die auch dann, wenn sie nur geringe Werte ausmachen, für geochronologische Zwecke wichtig sind. Die eigenartigen Verfrachtungsverhältnisse bei den Lindenpollen brachten es mit sich, daß die absoluten Werte in den Sedimenten auf kurzen Entfernungen stark schwanken. Die mosaikartige Alternanz von Linden- und Eichenbeständen innerhalb der Heideflächen geht auf die spätglazialen, unterschiedlich angelegten Ortsteinoberflächen der würmglazialen Flugsande zurück. Diese Ortsteindecken waren entweder als „Panzerböden“ — und dann trugen sie später kontinuierliche Heiden — oder als „Schollen- und Brodelböden“ ausgebildet, im letzteren Falle entstanden in der Folge die genannten Heidewaldkomplexe.

Die nacheiszeitliche Wärmezunahme wird in dem Profil Walle durch das Ansteigen der Erlen-, Eichen- und Lindenwerte charakterisiert. In der nächsten Umgebung der Profilentnahmestelle wuchsen zu jener Zeit noch Birken. In jenem Birkenwalde kam (noch bis um 5000) eine Charakterart des Spätglazials vor, der Teufelsabbiß (*Succisa pratensis*).

Ferner gediehen im Walde Farne, Gräser und Heidekräuter, genügend Beweise für den lichten, hainartigen Charakter jenes Birkenwaldes. Trockene Stellen wechselten mit feuchteren Partien ab, auf ersteren wuchs der Kolbenbärlapp (*Lycopodium clavatum*), in den feuchteren Senken kam der Moorbärlapp (*Lycopodium inundatum*) zwischen Torfmoosen vor, und zeitweise nahm das Ventgras (*Molinia coerulea*) überhand.

Für Torfbildung war jedoch das Klima des Frühatlantikums nicht günstig, infolgedessen war eine solche auf die Mulden mit stagnierendem Wasser beschränkt. Mit der ersten geringen Sandeinschüttung (um 4400 beendet!) verschwanden die Torfmoose, dafür nahmen Farne und Gräser zu. Seit 4500 stieg die Erle erneut kräftig an und gleichzeitig erreichten die Farne Werte über 50%. Auf periodische Überschwemmungen weisen Diatomeen in den Schichten 164 bis 167 Zentimeter hin.

Erst unter verschlechterten Umweltbedingungen begann bei Walle die Getreidekultur; seit 4000 fällt die Linde ab, während sich Eichen und Erlen weiter ausbreiten. Um 3000 bzw. 2300 beginnen die beiden letzten Erlenanstiege, ein Zeichen, daß damit der Erlen ausbreitung im großen und ganzen ein Ende gesetzt war. Verlandungserlenbrücher fehlten dem Gebiet völlig, und infolgedessen ist die Erlenkurve aus den Schwankungen des Versumpfungsvorganges zu erklären. Aber erst mit dem Einsetzen einer neuen Überflutungsperiode (S III Schütte)

wurde die Versumpfung so wirksam, daß Moor über dem älteren Heide- und Kulturboden entstehen konnte.

Schon um 4200 ist bei Walle ein erster kurzer Anstieg der Getreidekurve vorhanden, aber erst um 3000 wird der Höhepunkt des Ackerbaues erreicht. Kurz vorher ist eine zweite kräftigere Sandeinschüttung beendet, die auf stärkere Nutzung von Sandwegen in nächster Nähe zurückzuführen ist.

Der plötzliche Anstieg der Sphagnum-Kurve (in 156 Zentimeter Tiefe) ist der Ausdruck der beginnenden zweiten Überflutungsperiode. Außerdem wurden in der Schicht gefunden:

Osmunda regalis, 1 Spore

Myrica gale, —8% Pollen

ferner: *Sphagnum fallax*

Sphagnum inundatum.

Das sind Glieder einer mesotrophen Vegetation, die besonders in den Heidemooren der Unterems gegenwärtig noch häufig sind.

Bei Walle sind diese Arten bezeichnende Glieder eines Zwischenmoorstadiums, sie wurden später von dem aufwachsenden Hochmoor erstickt.

Innerhalb der Racheiszeit hat das Sagelgebüsch (*Myrica gale*) in unserem Gebiet eine charakteristische Ausbreitung erlebt. Es fehlt in der vorhergehenden Wärmezeit bis auf einige Reliktstandorte, die schon in der Späteiszeit besiedelt waren. Die Massenausbreitung des Gebüsches begann in den großen Talmoores der Unterems und Veda um 600 v. d. Ztw. Seit der Zeitenwende ist das Sagelgebüsch durch die schlickführenden Überschwemmungen und Kulturmaßnahmen allmählich immer weiter zurückgedrängt. Gegenwärtig besiedelt es in geschlossenen Beständen noch einzelne Randmoore des Unteremsgebietes.

Während der mesotrophen Moorphase von Walle ist auch der Sumpffarn (*Aspidium thelypteris*) vorhanden. Im übrigen hatte der Beginn der zweiten Überflutungsperiode eine Vergrößerung des Flachmoorareals auf Kosten des Eichenwaldes zur Folge. Die Eichenkurve sinkt innerhalb von 500 Jahren von 40% auf 16% ab, Erlen und später auch Moorbirken steigen dementsprechend an.

Die Linde nimmt an dem gestaffelten Eichenabstieg gleichmäßig teil. Während sich die Eiche aber wieder erholt, erlischt die Linde ganz. Um 2300 zeigt sich noch eine niedrige Kurve, später kommt sie nur noch sporadisch vor. Diese Erscheinungen besitzen im Emsgebiete regionalen Wert, und für die Eschenzone um 3000 gilt das für große Strecken Nordeuropas. Mit dem ersten Eschenanstieg nach 3000 fallen auch die ersten Vorkommen von Hainbuche und Buche zusammen.

Die Eschenwälder des Küstengebietes stehen ökologisch zwischen den feuchten Erlen- und den trockenen Laubwäldern. Mit Vorliebe

besiedeln sie schwache Gehänge und Bachfurchen. In den Hochmoorgebieten fehlen Eschenwälder völlig, und die sporadischen Pollen dort sind auf Weittransport zurückzuführen.

Infolge des Grundwasseranstiegs schieben sich Eschenwaldbestände in die Eichenwälder und leiten schließlich in den feuchten Erlenbruchwald über. Solche eschenreichen Stadien sind artenreich; Schneeball, Hasel, Brombeeren, Eichen-Erlengestrüpp, Stauden, Gräser und Farne bilden unter dem Eschendach eine grüne Wildnis.

Diese Sukzession kommt in dem Pollendiagramm dadurch zum Ausdruck, daß die Eschenanstiege von Erlenanstiegen „aufgefangen“ werden. Eschenwälder sind dementsprechend lokal beschränkt und im Gebiete nicht allzu häufig.

Die Dynamik der Wälder im Küstengebiete ist durch den Wechsel von Überflutungs- und Landperioden bedingt. Verglichen mit den umwälzenden Veränderungen der Gebirgswälder Mittel- und Südeuropas sind die Waldverhältnisse des Nordseegebietes konstanter. Es sind die Eichenwälder, welche diese Gebiete dauernd besiedelt haben, denen sich relativ spät Buchen zugesellten, ohne daß in den meisten Fällen diese die Eichen verdrängen konnten. Diese „ausgeglichene“ Waldverhältnisse gehen allerdings vorwiegend auf die Art der Böden (Sandböden) zurück und bilden insofern ein Gegenstück zu den ebenfalls stabilen Calluna-Heiden.

Wo sich in den ersten Jahrtausenden des Atlantikums wie bei Walle Heiden, Wälder und Kulturen ausdehnten, entstanden seit 3000 Sümpfe und Moore, in denen die seltsame Moorbinse (*Scheuchzeria palustris*) ihre harten Fruchtstände über flottierende Rasen des *Sphagnum cuspidatum* hob. Wollgras blühte dazwischen, und Jahr für Jahr bildeten sich grüne Moosdecken, die den Pflug der Vorzeit immer tiefer einhüllten.

In zwei Wellen hatte die Versumpfung eingesetzt, die erste um 3000, die zweite um 2400, aber erst die letzte Versumpfungswelle ließ den Moorbinsenkolk entstehen. Schon 300 Jahre später war der Kolk völlig zugewachsen, und aus dem bunten Teppich der Torfmoosarten ragten einzelne Schilfhalme empor. Unter den Moosen waren besonders Braunmoose (*Calliergon stramineum*, *Aulacomnium palustre*, *Bryum sphagnetorum* und *Dicranum spec.*) neben *Sphagnum recurvum* vertreten. Kurz nach 2000 bildete sich an der Entnahmestelle ein Rosmarinheidebult. Purpur und gelb leuchtende Torfmoosarten (*Sphagnum rubellum* und *Sphagnum medium*) brachten neue Farben in die Moorfläche, doch nach zwei weiteren Jahrhunderten brachte eine erneute Versumpfungswelle die bunte Herrlichkeit zum Verschwinden, und erneut breitete sich die braungrünfarbene *Scheuchzeria-Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft aus.

Die Mischvegetation des fossilen Waller Heidekolkes entspricht den Vegetationsverhältnissen der rezenten Heidekölke des Südhümmings. An den Rändern des Waller Kolkes wuchs das Sagelgebüsch, und zwar solange, bis es die emporkwachsenden Hochmoore erstickten.

Um 1600 setzt an dieser Stelle eine neue Entwicklung ein. Der Kolk ist allmählich völlig verlandet und ein dunkler Torfsschlamm (Dy) bedeckt den grünen Rasen. Bodenbakterien zersetzen die Torfmasse, die zeitweise der Einwirkung der Luft ausgesetzt ist. Infolgedessen breitet sich (seit 1500) die Heide im Moore aus, bis sie gegen Ende dieser Entwicklung so kräftig geworden ist, daß das Moor ohne Gefahr betreten werden kann. Kurz vorher, um 1300, blühten hier zum letzten Male die braunen Moorbinfen.

Das Klima hatte sich seit dem Beginn der Überflutungsperiode günstiger gestaltet. Seit dem Tiefstande von 2500 bis 2400, als in der Umgebung zuerst einzelne Buchen und Fichten auftraten, hatten Zeiten geringer Besserung mit solchen der Verschlechterung gewechselt. Die zweite Versumpfungswelle (2400 bis 2300) hatte einen Eschenwald entstehen lassen. Zweimal machten sich die östlichen Fichten länger bemerkbar, das erstmal von 2300 bis 2200, das zweitemal von 1900 bis 1800 v. d. Jzw. Mit diesen beiden Jahrhunderten sind Haseltiefstände verbunden. Von 2400 bis 1200 setzt die Buchenkurve mit den jeweiligen Haselanstiegen aus, ein Hinweis darauf, daß die Zeiten mit günstigem Frühjahrsklima für die Buche weniger günstig war.

Doch sowohl Eschen wie auch Buchen und Ulmen bildeten nur kleine Bestände in den Eichenwäldern, die um 1500 mit 46% ihren Höhepunkt erreicht hatten. Auch der Schneeball (*Viburnum opulus*) macht sich bemerkbar, und damit befinden wir uns in der mittleren Bronzezeit, dem goldenen Zeitalter des Nordens.

Von 1600 bis 1400 v. d. Jzw. wird der Höhepunkt der Haselkurve in der Bronzezeit erreicht. Die Klimabesserung begann im allmählichen Anstieg seit 1800 und führte bei Walle um 1400 mit 64% Hasel zu ihrem Höhepunkt. In den nächsten 200 Jahren ist eine deutliche negative Schwankung vorhanden, die die Hasel vorübergehend auf 40% abfallen läßt. Darauf beginnt ein erneuter Anstieg bis zum zweiten Gipfel um 1200 v. d. Jzw. Diese pollenstatistische Erscheinung ist von mir derart regelmäßig an den verschiedensten Plätzen Mitteleuropas angetroffen, daß an ihrem großregionalem Werte nicht gezweifelt werden kann.

Die bronzeitlichen Schichten unserer Moore wurden bisher als „Austrocknungsschichten“ beschrieben. Spezielle Untersuchungen derselben haben gelehrt, daß es sich um einen wiederholten Wechsel von Vernässungen und Austrocknungen handelt. Die Schwankungen der Heide- und Sphagnum-Kurven im Profil Walle ist dafür ein anschauliches Beispiel. Im übrigen handelt es sich im Küstengebiet um

den Übergang von einer Überflutungsperiode in eine Landperiode. Dieser Übergang wurde zuerst durch eine systematische Untersuchung solcher Schichten im Jadegebiet auf die Zeit von 1200 bis 800 v. d. Jtw. datiert. In den meisten nordeuropäischen Mooren ist um 1200 eine Vernässungszone (vierte Vernässungszone) feststellbar. Auch im Waller Profil ist sie vorhanden. In den Zentralgebieten der küstennahen Nordseehochmoore beginnt damit der Wechsel vom stärker zersetzten, älteren Hochmoortorf in den unzersetzten, jüngeren Hochmoortorf.

Seit dem Höhepunkte der bronzezeitlichen Wärmeperiode, die eine Verbesserung des Frühjahrsklimas war, ist seit der Zeit um 1200 eine schnelle Abnahme der Haselkurve vorhanden, und damit läuft der Zerfall der bronzezeitlichen Kulturen parallel. In dem Waller Profil treten während dieser Zeit noch zwei Haselanstiege (um 1050 und um 850) auf. Der letzte Halt der Haselkurve fällt auf die Zeit um 650, dann tritt jener absolute Tiefstand der Haselkurve um 600 v. d. Jtw. ein, der zu den auffälligsten Merkmalen der chronologisch untersuchten Moorprofile gehört.

Bei Walle ist gleichzeitig die Bildung eines Scheidenwollgrastorfes beendet. Sie begann über einer Vernässungszone und endete mit dem Kontakt des *Sphagnum cuspidatum*-Torfes der dritten Vernässungszone. Dieser auffällige, von zwei Vernässungslagen eingeschlossene, grobfaserige Wollgrastorf ist der „Grenztorf“ C. A. Webers. Durch die glückliche Datierung von Beigaben der Obenaltener Moorleiche konnte derselbe Forscher als erster in Europa das Hangende des Grenztorfes, das ist der echte Grenzhorizont Webers, mit 750 v. d. Jtw. datieren. Wie wir sehen, fällt dieses Datum in die Mitte des Wollgrastorfes von Walle. Webers geniale Datierung wurde nach ihm in sinnloser Weise auf alle möglichen „Grenzhorizonte“ übertragen, und dadurch entstanden viele Fehlschlüsse (worüber Weber noch selbst Klage führte, dem Verfasser gegenüber!)

Der auffällige, kurz anhaltende Tiefstand der Haselkurve, verbunden mit dem Rückgang der Eichenkurve und dem Torfkontakt sind Kennzeichen der Schicht um 600 v. d. Jtw. In denjenigen Profilen, die bis zu diesem Zeitpunkt noch geschlossene Finden- oder Ulmenkurven aufweisen, fallen diese Arten häufig zur selben Zeit aus, und dafür treten Fichten- oder Tannepollen sporadisch auf.

Der zweite nachbronzezeitliche Klimaabschnitt (600 bis 0) fällt in die eigentliche Eisenzeit. Bei Walle beginnt er mit einem Vernässungskontakt und endet mit einer Rekurrenzlage (Wechsel des Zersetzungsgrades im Hochmoortorf). Eschen und Ulmen, dazu ganz vereinzelt Hainbuchen sind neben den vorherrschenden Eichen und den weniger verbreiteten Buchen am Waldbilde beteiligt. Die Erlenkurve geht mit drei Schwankungen von 55% auf 45% zurück, auch die Moor-

birken nehmen ab, das Areal der Bruchwälder wurde stärker von den Hochmooren eingeengt.

Die Hasel, welche sich schon um 500 von ihrem Tiefstande erholt hatte, zeigt eine länger anhaltende, höhere Kurvenlage. Auf den Haselrückgang um 200 v. d. Ztw. folgt ein erneuter Haselaufstieg bis zur Zeitenwende.

Die Jahrhunderte vor und nach der Zeitenwende sind klimatisch gesehen eine Zeit geringerer Schwankungen als vor- und nachher, doch später ändert sich das Klima erneut. Diese Änderungen beschränken sich aber nicht auf das Frühjahrsklima, sondern greifen auch auf das Sommerklima über. Infolgedessen breitet sich die Buche aus. Dieser Baum brachte es zum ersten Male bei Walle auf Werte über 10%. Infolge der Transgression der Hochmoore muß die Erle weiter zurückweichen. Die Kiefer zeigt zum ersten Male seit 4000 Jahren eine deutliche Neigung zum Anstieg, sie bringt es um 300 n. d. Ztw. sogar vorübergehend auf 27%. Ein Jahrhundert später hat es die Hasel wieder auf 30% gebracht.

Der Torfkontakt zur Zeitenwende wird von einem steilen Anstieg der Sphagnum-Sporen begleitet, der, wie schon früher, von einer gleichsinnigen Bewegung der Erlenkurve unterstrichen wird. Wenn dieser Erlenanstieg nur schwach in Erscheinung treten kann, so liegt das an der schon oben erwähnten Hochmoorausbreitung.

Das Hochmoor ist seit der Zeitenwende in das Stadium der Heide-Sphagnum imbricatum-Moosmoore gelangt. In den meisten dieser Moore ist der Wechsel vom älteren zum jüngeren Hochmoortorf während der dritten oder vierten Vernässungszone (600 oder 1200 v. d. Ztw.) erfolgt, und zwar in der Regel über einem Sphagnum cuspidatum-Vorlaufstorf. Nur in den Randgebieten der Hochmoore trat der Torfwechsel später ein, und zwar häufig um 200 bis 400 n. d. Ztw. (zweite Vernässungszone).

Der scharf ausgebildete Kontakt im Waller Profil um das Jahr 0 bildet also eine Ausnahme von der Regel und beweist damit die direkte Beeinflussung des Moorwachstums durch den Grundwasseranstieg der dritten Überflutungsperiode. Dieses Verhalten entspricht dem Beginn der Torfbildung um 3000, zur zweiten Überflutungsperiode.

Die Torfserie von 102 bis 60 Zentimeter Tiefe ist während einer Landperiode entstanden. Seit dem Beginn der neuen Überflutungsperiode machen die Trittpflanzen sich wieder bemerkbar, es sind also anscheinend dieselben Ursachen wie vor 3000 Jahren, die zu ihrem Auftreten führen.

Das Ende des 4. Jahrhunderts ist nicht nur in geschichtlicher Hinsicht von tief einschneidender Bedeutung, sondern auch in klimatischer Weise der Beginn eines bedeutenden Wechsels. Von 400 bis 900, also fünf Jahrhunderte lang, dauerte die klimatisch ungünstigste Periode

der Nachzeit. Daß diese Verhältnisse nicht allein für Europa gültig sind, das zeigten Untersuchungen in Mittelasien und Nordamerika.

Während dieser Periode breiteten sich überall in den Flachländern der Ost- und Nordsee die Buchenwälder aus, und damit wird auf großen Strecken der Reichtum und die Mannigfaltigkeit der alten Eichenwälder vernichtet. Im östlichen Teile des südbaltischen Gebietes vertreten Hainbuchen die Buchenwälder. Bei Walle ist von 400 bis 500 die Fichte und einmal auch die Tanne nachweisbar, mit dieser Zone ist die Zeit der Klimaverschlechterung eingeleitet, gleichzeitig stürzt die Hasel in 50 Jahren von 30% auf 6% ab und erreicht 200 Jahre später (um 650) ihr Minimum mit 3%. Um 900 ist die Buche bis zu ihrem Höhepunkt gelangt. Auch dieser Gipfel verschiebt sich an der Nordseeküste nur um rund 100 Jahre. Kurz vorher begannen auch Hainbuchen regelmäßig vorzukommen.

Mit Beginn des Abschnittes von 400 bis 900 ist bei Walle wieder eine kräftige Vernässung eingetreten. Im Moore zeigt sich diese in der Ablösung der Heide-Sphagnum imbricatum-Gesellschaft durch reine Sphagnum imbricatum-Moosrasen. Gleichzeitig machen sich aber eutrophe Einflüsse bemerkbar. In nächster Nähe der Profilentnahmestelle ist ein Wassertümpel entstanden, in dem der Wasserknöterich blühte. Das Gewässer trocknet nicht aus, sondern steigt weiter an, und schließlich, um 700, bedeckte es die Sphagnum imbricatum-Rasen an dieser Stelle und lagerte eine Schicht von Sphagnum recurvum var. majus ab. In diesem schwappenden Moosteppich fand auch das Dreiblatt (*Menyanthes trifoliata*) vorübergehend gute Lebensbedingungen.

Die eutrophen Elemente dieser Vernässungsschichten verraten uns, daß der Wechsel der Torfarten unter edaphischen Veränderungen (Grundwasseranstieg) vor sich ging.

Auch die Wälder der Umgebung änderten sich grundlegend infolge des Grundwasseranstieges. Ganze Partien des Eichenwaldes verjumpten und wurden zu einem Eschen-Erlen-Bruch, in dem auch Weiden vorkamen, während die Moorbirken zurückwichen.

Die Eichen sind auf 12% abgesunken, erholen sich aber bald wieder. Von 650 bis 700 ist ein schwacher Haselanstieg und ein geringes Ulmen-vorkommen bemerkenswert. Der letzte Teil des Klimaabschnittes von 400 bis 900 steht unter dem Zeichen der Buchenmassenausbreitung, bei Walle blieb aber während dieser Zeit der Eichenwald vorherrschend.

Um das Jahr 1000 n. d. Ztw. erreichte die Hasel ihren ersten mittelalterlichen Gipfel mit 20%, um 1100 den zweiten mit 25%. Das Klima des Mittelalters von 900 bis 1300 ist durch kleinwellige Klimaschwankungen charakterisiert, im Durchschnitt war es aber gegen die Zeiten vor- und nachher deutlich begünstigt. Es ist interessant, daß

auch die Buchenwerte zu Anfang des Mittelalters überall zurückgehen, **B e r t s c h** war der erste, der diesen zweiten Buchenrückgang in Süddeutschland feststellte. Eine im gesamten Küstengebiete vorhandene Ulmenzone von 1100 bis 1500, zum Teil mit Eschenvorkommen verbunden, stellt den pollenstatistischen Niederschlag von Ulmen-Eschen-Auwäldern fest, die in den Küstenmarschen der Nordsee infolge der mittelalterlichen Einbrüche des Meeres sich spontan entwickelten. In Walle ist nur der erste Teil dieses Abschnittes erhalten, der obere Teil des Moores ist durch Brandkultur zerstört worden. In den Profilen vom Dollart und vom Jadebusen können wir jedoch die ferneren Entwicklungen verfolgen, die uns bisher unbekannt geblieben waren. Dasselbe gilt für die Moorgeellschaften, die überall in diesem Gebiete dieselben Grundzüge ihrer Entwicklungsgänge erkennen lassen.

8. Klimaschwankungen und Völkerwanderungen der Vergangenheit

Jahrtausende der Vergangenheit sind durch die Vorgeschichts- und Bodenforschungen ihrem Dunkel entrissen. Eine Erweiterung des Blickfeldes ist damit eingetreten, die, wir können das vermuten, eine tiefgreifende Revolution des Denkens zur Folge haben muß. Die moderne Geochronologie vermittelt uns eine neue Zeitrechnung viele Jahrtausende zurück, aus denen keine geschichtliche Nachrichten vorliegen. Diese Methode arbeitet mit ungestörten Schichtenfolgen unserer nacheiszeitlichen Böden und Moore und ist in den letzten Jahren zu einer Vollkommenheit gelangt, von der Außenstehende nur wenig erfahren haben. Es ist deshalb zu begrüßen, daß es durch das Entgegenkommen der Forschungsgemeinschaft für den Raum Weser-Ems möglich ist, auch einer größeren Öffentlichkeit Einblick in die neuen Resultate zu geben.

Schon 1938 war es gelungen, durch systematische Untersuchungen eines Reihenprofils von der Zuidersee im Westen bis zum Ostbaltikum im Osten seitens des Berliner Moorforschungsinstituts unter der Leitung des Verfassers den Anschluß an die nordischen Zeitbestimmungen der Warven- (Bänderton-) Zählungen der schwedischen und finnländischen Forscher Baron de Geer und Matti Sauramo zu gewinnen. Durch die Zusammenarbeit mit dem letzteren wurden die Zeitbestimmungen bis zum 9. Jahrtausend vor der Zeitenwende rückwärts ausgedehnt. Gleichzeitig wurden Nord-Süd-Reihen durch Mitteleuropa in Angriff genommen, die besonders den Zweck verfolgten, archäologisch bestimmte Schichten mit der nordischen Zeitrechnung in Verbindung zu setzen. Bemühungen, die besonders in dem durch Reinerths Forschungen klassisch gewordenem Federseemoor in Schwaben gelangen.

Zuletzt wurden die in Norddeutschland gewonnenen Zeitwerte mit den Resultaten der Zählungen der Jahresringe an den ältesten Bäumen der Welt (Mammutbäume in Kalifornien) verglichen.

Nur im Gebiete der südlichen Nordsee ließen sich erfolgreich die Untersuchungsmethoden in den Mooren auch auf die Heideböden anwenden, eine Folge der langsamen und gleichmäßigen Aufhöhung derselben durch äolischen Staub und des ausgeglichenen Klimas. Es muß dabei bemerkt werden, daß solche Untersuchungen auch an Plätzen mit vorgeschichtlichen Siedlungen möglich sind, nur muß man hier Störun-

gen im Bodenaufbau in Anrechnung bringen. Auch diese Untersuchungen haben nach einigen anfänglichen Fehlschlägen wichtige neue Resultate für die Kulturforschung des nordwestdeutschen Raumes gebracht, worüber bereits an anderer Stelle berichtet wurde.

In demselben Gebiete wurde an Hand eines Beispielen einer eiszeitlichen Bodenschichtenfolge bei Stapelmoor in Ostfriesland der Versuch gemacht, die Zeitrechnung der Vacheiszeit auf die letzte Eiszeit auszudehnen. Dagegen haben neuere Untersuchungen keine Bestätigung für die Zeitbestimmungen mittels der Sonnenstrahlungskurve des Belgrader Forschers Milankovich erbracht.

Auf Grund der Erfahrungen mit stichweisen Untersuchungen in allen Moorgebieten Mitteleuropas wurden einzelne Moore zu Spezialuntersuchungen herangezogen, die Vorstellungen über die klimatischen und geologischen Verhältnisse der betreffenden Gebiete ergaben. Das wichtigste Ergebnis war die Feststellung, daß die großen Heiden- und Moorgebiete zwischen der Unterems und der unteren Elbe für chronologische Zwecke allen anderen Gebieten weit überlegen waren, wie schon erwähnt, eine Folge der ausgeglichenen klimatischen und geologischen Verhältnisse derselben.

Im Weser-Ems-Gebiete gelang es obendrein, auch Jahreszählungen durchzuführen, eine überraschende und willkommenere Möglichkeit! Solche Zählungen erfolgten am Dümmmer und in dem Südteile des Oberledinger Hammrichs. Sie brachten die endgültige Bestätigung, falls eine solche überhaupt noch nötig gewesen war.

Damit ist Nordwestdeutschland und speziell der westliche Teil desselben zum Angelpunkte weiteren Untersuchungen geworden.

Für die speziellen Zwecke der Zeitrechnungen werden lückenlose Schichtreihen in engsten Abständen untersucht, und zwar richtet sich die Stärke der Schichten nach der Wachstumsgeschwindigkeit derselben. Im allgemeinen genügt es, wenn man die Einzelschichten mit 50 Jahren Bildungsdauer bemißt, was in den meisten Mooren möglich ist.

Sämtliche Bestandteile der Boden- oder Moorproben werden bestimmt und mengenmäßig geschätzt. Daraus wird die Bodenart abgeleitet. Die Baumpollen werden prozentual berechnet und ferner die sogenannten Nichtbaumpollen (alle anderen Pflanzen, deren Pollen eingeweht ist) auf die Summe von 100 Baumpollen bezogen und dadurch das Nichtbaumpollendiagramm gezeichnet (linke Hälfte der Tafeln). Dasselbe geschieht mit den Kulturpollen, also den Resten von Pflanzen, die mehr oder weniger absichtlich von Menschen herangeschleppt sind (rechte Rubrik der Tafeln). Sehr wichtig ist ferner die Bestimmung des Anteiles von Flug- oder Bodenasche in den Proben. Letztere sind Beweise für unmittelbar benachbarte Feuerstellen in den Siedlungen und Friedhöfen, erstere ist die weiter verbreitete Spur dieser und ferner auch der Brandkulturen, die in der Vergangenheit eine große Rolle spielten.

Aus der Getreide-, Obst-, Garten-, Unkraut- und Trittsflora in Verbindung mit der Zeitrechnung der Pollendiagramme lassen sich wichtige Rückschlüsse auf die Dauer und Intensität der Kulturen der

Vergangenheit machen, und der Vergleich geschichtlich bekannter Siedlungsvorgänge mit den Diagrammen dieser Zeiten haben die Brauchbarkeit der Methode bestätigt. Wir sind also in der Lage, die so gewonnenen Ergebnisse mit den Zeitbestimmungen der Vorgeschichte zu vergleichen. Es ist interessant, daß die beiden Methoden für die letzten fünf Jahrtausende gut übereinstimmen. Die älteren Zeitmaße der Vorgeschichte waren bisher auf Schätzungen angewiesen, sie erfahren also durch die neuen Bodenuntersuchungen ihre Berichtigung.

Das Profil Walle bildet ein Beispiel für die Anwendung der modernen Geochronologie und soll im folgenden mit den vorgeschichtlichen und geschichtlichen, uns bekannten Vorgängen in Verbindung gesetzt werden. Es wurde an der Stelle entnommen, wo im Sommer 1927 der Waller Pflug gefunden wurde. Über diesen steinzeitlichen Fund eines Hakenpfluges, der bekanntlich der älteste der Welt ist, ist bereits eine ganze Literatur entstanden. Mit den Zeitbestimmungen beschäftigten sich besonders Schmitz, R. v. Bülow, Werth und Jacob-Friesen. Da die bisherigen Untersuchungen nicht mehr entfernt den neuen Methoden entsprechen, wurde im Jahre 1938 durch Herrn O. Niik in meinem Auftrage eine neue Probenreihe entnommen, deren Analysen in dem vorigen Kapitel geschildert sind.

J. Schmitz wies bei der Beschreibung des Profiles auf „den gut ausgebildeten Grenztorf im Sinne E. A. Webers in 60 bis 80 Zentimeter Tiefe unter Oberfläche“ hin. In Wirklichkeit handelt es sich um eine bedeutend jüngere Lage zersetzten Torfes mit einer Vernässungsschicht aus der Zeit von 0 bis 400 n. d. Ztv. in Hangenden. Ich habe schon früher wiederholt darauf aufmerksam gemacht, daß Zeitbestimmungen mittels eines Grenzhorizontes zu falschen Resultaten führen können, und unterdessen sind diese Versuche (bis auf eine Ausnahme) eingestellt. Im Waller Profil sind drei gut ausgebildete Grenzhorizonte übereinander vorhanden. Schon Weber schrieb mir vor langen Jahren, daß der Grenzhorizont in seinem Sinne von einzelnen Forschern ganz verschieden bestimmt würde, und ich hatte in den letzten Jahren wiederholt Gelegenheit, diese Ansicht im Gelände zu erhärten.

Der „Webersche Grenzhorizont“ liegt im Profil Walle in 86 Zentimeter Tiefe, und zwar stellt er den Kontakt eines Sphagnum cuspidatum-Torfes starker Zersetzung mit einem Wollgrastorf (Vaginatium-Torf) dar, der ebenfalls stark zersetzt ist. Infolgedessen ist der Grenzhorizont in dieser Tiefe im Aufschluß nicht sichtbar und kann erst durch mikroskopische Untersuchung festgestellt werden. Das Wesen des „echten“ Grenzhorizontes ist aber eine deutlich sichtbare Grenze zwischen dem oberen und unteren Sphagnum-Torf.

Die weit ins Nordseegebiet vorgeschobene Lage Ostfrieslands und damit der Waller Fundstelle hatte zur Folge, daß die nacheiszeitlichen Überflutungen sich stärker bemerkbar machten als landeinwärts. Mit dem Beginn der zweiten nacheiszeitlichen Überflutungsperiode (Schüttes Senkung III) setzt in dem Waller Moor der Torfmoosanstieg und die Verbreitung der Moosvereine über einem Kulturboden der Steinzeit ein, und damit beginnt die Torfbildung. Mit dem Beginn der letzten Überflutungsperiode (Schüttes Senkung IV) ist ein plötzlicher Wechsel zwischen dem Wollgrastorf mit starker Zersetzung und dem Weißtorf verbunden. Dieser „Grenzhorizont“ ist also 700 Jahre jünger als der Weber'sche.

Am Anfange einer langen, jahrtausendealten Kulturentwicklung, deren Erbe das Kernvolk des europäischen Kontinents gegenwärtig verteidigt, steht der älteste Pflug der Welt aus dem Heimatgebiet der Nordseegermanen bei Walle in Ostfriesland. In den Moorschichten, welche diesen Pflug erhielten, ist die Klimaentwicklung der letzten fünf Jahrtausende aufgezeichnet, und es ist reizvoll, die uns bekannten geschichtlichen Daten und Völkerwanderungen mit dem Pollendiagramm von Walle zu vergleichen.

Aber der Waller Pflug liegt über einer fast 20 Zentimeter mächtigen Kulturschicht, die die Zeit von 5000 bis 2500 umfaßt. Sie reicht also bis in die ausgehende Mittelsteinzeit unserer Moore und Dünen zurück und bricht zu Beginn der endsteinzeitlich-bronzezeitlichen Kulturphase ab.

Während in den älteren mittelsteinzeitlichen Kulturgruppen keine neolithischen Beimischungen bei den Geräten vorkommen, sind solche für die jüngeren „Übergangskulturen“ charakteristisch. Diese Umstände verraten uns, daß die neolithische Kultur sich aus der bodenständigen mesolithischen entwickelt hat, und dasselbe besagen die Getreidezonen jener Zeiten.

Um 5600 bzw. um 5000 erlöschten die tiefer gelegenen Moorkulturen der Mittelsteinzeit in Ostfriesland und greifen auf die höher gelagerten Geländeteile über, um den Überflutungen zu entgehen. Die mesolithischen Dünenbewohner weichen um 4200 aus ihren Wohnsitzen an der Unterems, und seit dieser Zeit ist die Bildung der älteren Flugsande und Dünen bei Ashendorf beendet, ebenso am Broekzeteler Meere.

Genau um dieselbe Zeit beginnt bei Walle der steinzeitliche Ackerbau, so daß wir vermuten können, daß Elemente zweier mittelsteinzeitlicher Bevölkerungen an dieser Kultur beteiligt waren.

Leider war es infolge der schlechten Erhaltung der Pollen nicht möglich, die Getreidearten endgültig zu bestimmen, so daß außer dem Einkorn (*Triticum monococcum*) die Roggentreppe (*Bromus secalinus*) in Betracht gezogen werden muß, besonders auch deshalb, weil in Bentheim (Bookholt und Bimolter Feldt) in denselben Zeiten letztere bestimmt werden konnte. Auch dort handelt es sich um Übergangskulturen mit reichlichen Steinwerkzeugen!

Infolge eines Weges oder aufgelassener Acker in einiger Entfernung von der Profilentnahmestelle wurde zweimal in der Kulturschicht Flugsand eingeweht. Die erste Sandeinschüttung geschah kurz nach 5000, also zu Beginn der Kultur, die zweite nach 4000, unmittelbar vor dem Anstieg des steinzeitlichen Ackerbaues. Im Hangenden der Schicht und etwas darüber wurde auch der Weizen (*Triticum vulgare*) bestimmt. In 162 Zentimeter Tiefe unter Oberfläche lag ein bearbeiteter Feuerstein, der ebenfalls die Anwesenheit des Menschen beweist. Zu gleicher Zeit ist die Aschebeimengung, die seit 5000 in andauernder Zunahme begriffen ist, auf über 10% der Sedimentmenge

gestiegen. Der obere Teil der Kulturschichtenfolge ist also durch starke und wiederholte Brände in der Nähe der Profilentnahmestelle ausgezeichnet.

Bei diesen Bränden kann es sich sowohl um Feuerstellen der Siedlungen wie um Heidebrennen zu Kulturzwecken, ferner auch um Jagdbrände handeln.

Wir dürfen aber nicht außer acht lassen, daß 2500 Meter nördlich sich das Großsteingrab von Tannenhausen befindet, und wir gehen nicht fehl in der Annahme, dieses als den Begräbnisplatz einer Bevölkerung anzusehen, die in der Umgebung Ackerbau betrieb und der auch der Waller Pflug zuzuschreiben ist. Wahrscheinlich handelt es sich um ein Sippengrab, das durch mehrere Jahrhunderte gebraucht wurde, wie das aus den Brandes'schen Angaben hervorgeht.

Brandes, der in den Jahren 1876/77 bei Tannenhausen Ausgrabungen durchführte, teilte mit, daß er außer zehn einigermaßen erhaltenen Tongefäßen, viel Scherben gefunden hat, die mindestens 100 verschiedenen Gefäßen angehören.

Jylmann glaubte noch 1933, daß „der Gesamtbefund der Tannenhausener Keramik diese in die ältere Gangraberzeit (2500 bis 2300) zuweise, doch ist es nicht möglich, das Grab endgültig in eine der Formenreichen Nordwestdeutschlands einzureihen“.

Nach Uberg gehören die in Tannenhausen gefundenen Kragenflaschen der Gangraberzeit, vielleicht sogar der Dolmenzeit (3000 bis 2500) an.

Neben „westfischen“ spitz- und dünnackigen Feuersteinbeilen wurden auch dicknackige gefunden, und unter der Keramik ragt neben den Kragenflaschen ein hoher Krug mit reichlichen Verzierungen im „eleganten“ Stile Holwerdas besonders hervor.

Nach der Untersuchung des Profils Walle müssen wir uns der letztgenannten Zeitbestimmung anschließen, und diese Bestimmung würde nur dartun, daß die neolithische Kultur der Megalithkeramik (wie auch die älteren steinzeitlichen Kulturen) nicht aus dem Norden zu uns gekommen ist, sondern sich an Ort und Stelle entwickelt hat. Diese Ansicht, die ich auf Grund von Kulturschichtenfolgen Nordwestdeutschlands gewann, wird neuerdings auch von prähistorischer Seite vertreten.

Die unter den Mooren befindliche und durchgehende Kulturschicht der „Dolmenstufe“ sowie die große Zahl der in der Umgebung von Tannenhausen aufgefundenen steinzeitlichen Geräte beweisen, daß im Raume Walle-Tannenhausen ein Zentrum steinzeitlicher Kultur existierte, das seine höchste Blüte in der Zeit von 3000 bis 2500 erreichte. Der Untergang der Kultur bei Walle war die Folge der allgemeinen Vermoorung der Gegend, die besonders die tiefgelegenen Äcker erfaßte, und damit der Bevölkerung ihre Ernährungsgrundlage raubte, nachdem die Jagd in den Heide- und Moorgebieten schon lange keine große Beute mehr gebracht hatte.

Die allgemeine Vermoorung ist die Folge der zweiten nachweiszeitlichen Überflutung, die sich bei Walle in drei aufeinanderfolgenden Vernässungswellen bemerkbar machte.

Die erste Vernässungswelle hatte eine Zunahme der humosen Bestandteile im Boden bei Walle zur Folge, der der Ackerkultur zugute kam. In der untersuchten Mulde, die eine feuchte Grasheide ausfüllte, nahmen seit 3000 die Torfmoose schnell zu, ohne daß ein Torf abgelagert wurde. Das geschah erst nach Beginn der zweiten Vernässungswelle, die wieder in dem Diagramm durch den Anstieg der Sphagnum-Sporen kenntlich ist. Jetzt entstand an dieser Stelle ein Scheuchzeria-Moorkolk, und auf dem übrigen Gelände der Umgebung Heide- und Wollgrastorf.

Wenn wir überlegen, daß der Steinzeitmensch noch den Gewalten der Natur ausgeliefert war und daß er kaum über die ersten Versuche herausgekommen war, das über ihn hereinbrechende Unheil erfolgreich abzuwehren, so können wir der Deutung des Waller Moorpfugfundes als Opfergabe an die erzürnte Gottheit zustimmen. Auch in späteren Jahren sind aus den Küstengebieten solche Opfer- und Weihgaben bekanntgeworden, und bekanntlich haben sich in den Sitten der ländlichen Bevölkerung ähnliche Gebräuche bis zur Gegenwart gehalten.

J y l m a n n erwähnt noch den Fund von vier großen, bis 24 Zentimeter langen, dünnackigen Feuersteinbeilen an einer Stelle bei Tannhausen nördlich des Waller Moorfundes, die von Uberg als „Prachtstücke des nordischen Kulturgebietes“ bezeichnet werden und wahrscheinlich auch einen Totopferfund darstellen. Sie gehören ebenfalls der Dolmenstufe an.

Es sind stets kostbare Gegenstände (später aus Gold oder aus Bronze!) und in diesem Falle der Pflug selbst, der dem Moorkolk übergeben wurde. Damit wurde aber ein hervorragendes Kulturdenkmal für die Nachwelt erhalten.

Bei dieser Gelegenheit soll noch erwähnt werden, daß nach Frobenius in afrikanischen Hackbaugebieten auch Hackenpflüge bekannt sind. Sie dienen dort aber nur sakralen Handlungen, und zwar nimmt der Dorfpriester vor Beginn der Feldbestellung diesen Pflug und zieht damit feierlicher Weise die erste Furche, während die übrige Bestellung mit den Hackgeräten vor sich geht.

Während des Unterganges der Waller Ackerbaukultur der Dolmengraberbauer ist (von 2700 bis 2500) die erste Zone mit Unkräutern vorhanden.

Nach dem letzten sporadischen Ackerbau um 2400 tritt eine zweite derartige Zone auf, und schließlich ist von 2100 bis 1900 eine dritte Unkrautzone zu beobachten. Damit besitzen wir Anhalte für das Vorhandensein einer jüngeren Bevölkerung aus der Zeit der Einzelgrabbauern. Eine jütländische Streitaxt in stark degenerierter Form,

die ebenfalls in nächster Nähe (bei Georgsfeld) gefunden wurde, dürfte nach Z y l m a n n „frühestens auf 2200, wahrscheinlich aber jünger“ anzusetzen sein.

Diese auch sonst in der Umgebung gefundenen Geräteform gehört den Einzelgrableuten an, die gegen Ende der jüngeren Steinzeit in das Gebiet der Megalithkeramiker nach Aussage der Vorgeschichtsforschung eingebrochen sind. Während dieser Zeit nahm der Ackerbau an allen untersuchten Stellen des Weser-Ems-Gebietes ab oder verschwand sogar völlig. Nach Ströbel „bringt diese Zeit im Norden die Auflösung der Großsteingrabkultur in einzelne Gruppen, von denen sich die mitteldeutschen wieder als die lebendigsten erweisen, und schließlich die Durchdringung des Großsteingrabgebietes durch die Schnurkeramiker. Beide Gruppen sind an der großen nordischen Landnahme im Süden und Osten Europas beteiligt“.

In diesem Zusammenhange ist es wichtig, daß auch in der Steingrabheide bei Berßen im Hümmling um 2400, also nur ein Jahrhundert später als bei Walle, der steinzeitliche Ackerbau erlischt. Sollte es sich herausstellen, daß die unterste Kulturschicht in der Siedlung Hunte I am Dümmer den Megalithleuten zuzurechnen ist, so würde dort schon um 2900 eine Abwanderung derselben begonnen haben. Die obere Kulturschicht umfaßt dort den Zeitraum von 2400 bis 1600, ist also zeitlich der Schnurkeramischen Kultur angehörend.

Die ersten Auswanderer der Jungsteinzeit wohnten jedenfalls in den Strecken der Küste, die am weitesten in die See hinausgeschoben waren, und bei Emden ist infolgedessen schon um 3000 die dementsprechende Kulturzone beendet. Die Bewohner der am weitesten nach Norden vorgeschobenen Strecken dürften überall in den ersten 500 Jahren der zweiten Überflutungsperiode das Land verlassen haben, und zwar zogen sie sich zunächst auf die südlich gelegenen Seestrüeken zurück. Erst als auch hier infolge der Moorentstehung große Gebiete versumpften, griff die Wanderung in weiter entfernte Länder über. Andere Wellen folgten der ersten. Wir nennen diese im Dunkel der Vorzeit erfolgte große Völkerwanderung die indogermanische Wanderung oder frühnordische Landnahme. Untersuchungen der Kulturhinterlassenschaften haben ergeben, daß solche Völkerströme sich bis West-, Süd- und Südosteuropa ergossen. Außer den steinzeitlichen Küstenbewohnern brachen auch in den Gebirgen altgermanische Volksstämme zu weltweiten Wanderungen auf, denn in den mitteldeutschen Bergwäldern hatten die Buchen die lichten Eichenmischwälder verdrängt, und damit war die wichtigste Erwerbsquelle der dort ansässigen Bevölkerung verloren. Bis Vorder- und Mittelasien garieten nordische Völkerwellen. Um 2000 überschritten arische Eroberer die nordindischen Gebirgspässe und stiegen in das Paradies der „großen Mutter“, Indien, herab.

Der Wald der Bronzezeit bei Walle war ein Eichenwald, dem Buchen, Einden, Eschen und Ypern beigefellt waren. Im Untergehölz kamen Schneeball und Hasel vor. Infolge der Klimabesserung um 1400 und um 1200 v. d. Ztw. nahm die Pollenproduktion der Hasel zweimal sprunghaft zu. Diese beiden Haselgipfel treten mit allgemeiner Regelmäßigkeit in allen mittel- und nordeuropäischen Laubwaldgebieten in den Pollendiagrammen auf, falls dieselben durch die Untersuchung lückenloser und enger Schichtenreihen gewonnen sind.

An den meisten Stellen, wo bronzezeitliche Kulturen entdeckt wurden, fand man bei dem Nachgraben in tieferen Schichten steinzeitliche Funde, ein Zeichen, daß jene sich aus diesen entwickelt hatten. Schon um 3000 wurde in Südeuropa und Ägypten das erste Metall, zuerst Kupfer und später Bronze, angewandt, so daß man auch in dieser Hinsicht von einer geschlossenen Endsteinzeit-Bronzezeit-Kulturentwicklung sprechen kann. Je weiter wir nach Norden gehen, um so später wird das Metall in Bearbeitung genommen, und in Skandinavien wird dieser Zeitpunkt mit 1800 v. d. Ztw. angegeben. Trotz der zeitlichen Differenz von rund 1000 Jahren entwickelte sich die Blüteperiode der Bronzezeit sowohl im südwestlichen Ostseegebiet wie auch in Griechenland und auf Kreta gleichzeitig. Im Norden war es das Gebiet der kimbrischen Halbinsel, wo sich von 1600 bis 1400 (Montelius II) eine bronzezeitliche Kultur entwickelte, die damals im geschmackvollen Gestalten der Waffen und Werkzeuge alle anderen Gebiete Europas übertraf. Gleichzeitig erlebte wir in der „Palaststufe“ Mittelmykenas (1550 bis 1400), wie der Hausbau und der Schmuck in Griechenland und auf den vorgelagerten Inseln eine einzigartige Blüte erreichte. Der Rechteckbau (Megaronhaus) erinnert uns an die nordischen Einwanderer aus der indogermanischen Wanderung. Besonders auf Kreta entstanden damals großartige Bauten (Königspaläste), doch schon um 1400 fielen die stolzen Paläste des feudalistischen Kretas wahrscheinlich infolge Erdbebens in Trümmer*).

Um 1400 beginnt ein steiler Haselsturz bei Walle, und in den nächsten hundert Jahren ist die Neigung zur Verschlechterung anhaltend. Erst um 1200 wird ein zweiter ebenso hoher Haselgipfel erreicht, dem dann ebenso plötzlich ein zweiter Absturz folgt. Dieselben Klimaschwankungen kamen bei den Untersuchungen der „big-Trees“ in Kalifornien zum Vorschein, so daß wir die kosmische Ursache dieser Erscheinungen nicht mehr bezweifeln können. Ähnliches gilt für die übrigen Haselschwankungen regionalen Ausmaßes.

Die Bronzezeit brachte auch gewisse Änderungen in den Sitten der Leichenbestattung hervor (Brandbestattung!). Ich möchte sie nicht als „grundlegende Ände-

*) Wie Oswald Spengler neuerdings in seiner Arbeit „Zur Weltgeschichte des zweiten vorchristlichen Jahrtausend“ (Die Welt als Geschichte, Jahrgang 1935) darlegt, ist diese Katastrophe auf Eroberung und den Untergang der „Kastkultur“ auf Kreta zurückzuführen. Diese Kultur ist der Ausdruck einer Macht (der Kastri) gewesen, die die absolute Seeherrschaft im östlichen Mittelmeere besaß. Auch die „Achäer“, welche das Erbe dieser Seeherrschaft antraten, mußten nach 200 Jahren, also um 1200, ihre Vorherrschaft an andere Stämme wieder abgeben, welche in dem „Seevölkersturm um 1200“ zu neuen Eroberungen ausgezogen waren. Diese Daten sind deshalb besonders interessant, weil sie von neuem die Bedeutung der beiden Klimastürze während der Bronzezeit aufdecken, welche durch die Bodenuntersuchungen an der Nordsee gewonnen wurden.

rung in den religiösen Anschauungen“, sondern eher als Zeichen der fortschreitenden „Aufklärung“ ansehen. Die pietätvolle Bestattung der Steinzeit wurde allmählich zu einem bloßen Symbol.

Aus der bronzezeitlichen Kulturbüüte ist in der Nähe von Walle der Fund der goldenen Sonnenscheibe bei Moordorf bemerkenswert, die einer Skelettbestattung eines Priesters des Sonnenkults zugeschrieben wird. Auch dieser Fund befand sich unter Moor.

Die Goldschalen von Terheide sind in einer nördlich Walle gelegenen Heide gemacht. Sie gehören zeitlich schon in das Ende der Bronzezeit, als im Norden von 800 bis 650 v. d. Ztw. eine Nachblüteperiode sich entwickelte.

Seit dem Höhepunkte der spätbronzezeitlichen Wärmeperiode, die weniger eine Zunahme der Sommerwärme als ein Nachlassen der Frühjahrsfröste und damit eine Verlängerung der Vegetationsperiode war, ist seit 1200 ein schneller Abfall der Haselkurve bemerkbar, und damit läuft der Zerfall der bronzezeitlichen Kulturen parallel. In dem Waller Profil treten um diese Zeit noch kleinere Haselgipfel (um 1050 und um 850) auf, die Zeiten mit rückläufiger Tendenz während des Abstieges bedeuten. Der letzte Halt fällt auf die Zeit von 700 bis 650, und dann tritt jener Tiefstand der Haselkurve um 600 ein, der zu den auffälligsten Merkmalen der untersuchten Moorprofile gehört.

Es ist anzunehmen, daß diese Klimadepression auch in der Kulturentwicklung Europas sich geltend machte. Mit dem 6. Jahrhundert beginnt die Geschichte des hellenischen Staates! Gleichzeitig ist aber im nordischen Kulturgebiet eine wichtige Veränderung vor sich gegangen. Schwantes wies darauf hin, daß das geschlossene Germanengebiet der Bronzezeit zum ersten Male in der jüngeren Bronzezeit sich nach Süden erweiterte. In seinem Vortrage über „Germanische Völkerwanderungen vor der Zeitenwende“ sagte dieser Forscher 1933:

„Von Osthammover, Mecklenburg und der Mark Brandenburg gehören nur Teile zum germanischen Siedlungsbereich. Erst mit Beginn der jüngeren Bronzezeit ändert sich das Bild wesentlich, indem wir eine starke Überflutung Norddeutschlands zu beiden Seiten der Elbe mit germanischen Siedlern feststellen können.

Mit dem Schluß der Bronzezeit setzt dann aber eine der merkwürdigsten Erscheinungen in der germanischen Vorgeschichte ein. Die eben noch von einem starken, puffernden Leben erfüllten, germanischen Urprovinzen des Nordens veröden fast gänzlich.“

Schwantes wies schon auf die spätbronzezeitliche Klimaver-schlechterung als Ursache dieser Erscheinung hin.

Bllicken wir zum Süden, so sind auch die Völker des Mittelmeeres und Vorderasiens von 1200 bis 600 in lebhafter Bewegung begriffen.

Seit 900 v. d. Ztw. beginnen die Eroberungszüge der assyrischen Könige. Von 705 bis 681 wurde Phönizien, von 681 bis 626 Ägypten durch die Assyrer erobert. Auch die griechische Geschichte erscheint in demselben Rhythmus, und es ist wichtig, daß diese Vorgänge uns durch Daten genau bekannt sind und insolgedessen verglichen werden können. Kurz nach 1200 (1194 bis 1184) unternahmen griechische Stämme einen Kriegszug gegen die Trojaner, deren Stadt unterlag. Von 1104 bis 600 dauerte die „dorische Wanderung“, an deren Ende das Mittelmeer unter griechischer Gewalt stand.

Der zweite nachbronzezeitliche Klimaabschnitt fällt in die Eisenzeit. Im Moorprofil von Walle ist er ebenfalls gut umgrenzt, beginnt er

doch mit einer Vernässungsschicht und endet mit einer Wechsellagerung von stärker zu weniger zersettem Torf. Eschen und Ulmen, dazu ganz vereinzelt Hainbuchen sind neben Buchen und den vorherrschenden Eichen am Waldbilde beteiligt, während die Erlenkurve mit drei Schwankungen von 55% auf 45% zurückgeht. Auch die Moorbirken nehmen ab, ein Zeichen, daß die Moorwälder von dem Hochmoore kräftiger bedrängt wurden. Die Hasel, welche sich schon um 500 von ihrem Tiefstande erholt hatte, zeigte eine sehr charakteristische Tendenz der längeren Ruhe gegenüber den vorhergehenden Schwankungen. Diese Periode von 500 bis 300 v. d. Ztw., war klimatisch besser gestellt als die Zeiten vor- und nachher. Daran schließt sich nach einer Zeit des Abstieges von 200 bis 0 ein zweiter Anstieg an.

Von 600 bis 500 waren nach A. Schwantes nordische Völkerwellen bis ins Sächsisch-Thüringische vorgestoßen. Sie sind besonders an der Unterelbe durch die Jastorf-Keramik gekennzeichnet, und aus dieser hätte sich die swebische Kultur der späteren Jahrhunderte entwickelt. Gleichzeitig sind altgermanische Volksgruppen in Bewegung geraten.

„Die Jastorf-Stufe währt von 550 bis 300. Um 300 ereigneten sich wiederum im Elbegebiete große Umsiedlungen. Viele Friedhöfe der Jastorf-Gruppen brechen jetzt ab. Es muß ein Zeitpunkt großer Unruhgungen gewesen sein, der sich auch weiterhin bei den ostdeutschen Germanen der Geschichtsurnengruppe bemerkbar machte, da diese um 300 aus Ostdeutschland völlig verschwinden.“

(Nach Schwantes!)

Andere Vorföße der Elbgermanen bewegten sich dagegen nach Westen.

Bastarnen und Skiren waren um 550 nach Schlesien eingewandert, und um 300 beginnen sie ihren großen Vorstoß bis zum Schwarzen Meere.

Auch in der Eroberung Englands durch germanische Stämme aus dem Rhein-Maas-Gebiete zeigen sich die klimatischen Depressionen der Nachbronzezeit. Schon um 1000 bis 800 v. d. Ztw. wanderten die Goidels (nach R. Ströbele) aus. Ihnen folgten die Brytonen von 800 bis 600 und darauf der Zug der Frühbelgen von 600 bis 400 v. d. Ztw. Die Belgen siedelten hauptsächlich in dem Süd-Ostgebiete Englands, und zwar handelte es sich um eine ausgesprochene Bauernkultur zur Zeit der Kelten. Im 4. und 3. Jahrhundert vor der Zeitenwende erfolgten vom Festlande neue Zuzüge.

Die Zeit von 500 bis 300 führte in Mittel- und Westeuropa zur Kulturbllüte der Keltenreiche. Um 300 beginnt sowohl die militärische wie die politische Macht derselben zu zerfallen, aber erst dem Römer Julius Cäsar gelang es, die keltische Macht völlig zu zerbrechen.

Der Klimasturz von 200 bis 150 dürfte auch der Anlaß des Auszuges der Kimbern und Teutonen aus ihrer nordischen Heimat gewesen sein. Sie erschienen zwischen 113 und 102 im Süden und wurden nach anfänglichen Erfolgen durch die Kriegskunst der Römer besiegt. Um 100 treten in Ostthannover auch die Langobarden auf, die noch später in ihren Stammesagen ihre Herkunft aus dem Norden bewahrt hatten.

Gleichzeitig mit diesen Nord-Süd-Bewegungen germanischer Völker beginnt die geschichtliche Blüteperiode des Römerreiches.

Um 500 bis 150 v. d. Ztw. hatte sich das große römische Weltreich aus kleinen Anfängen in Mittelitalien entwickelt. Die Zeit des Aufstieges umfaßte also den Teil der Klimakurve, die deutlich begünstigt war. Um 150 beginnt die Entartung Roms mit den Gracchischen Unruhen (133), dem Jugurthinischen Krieg (111 bis 106) und dem Bundesgenossenkrieg (91 bis 88). Der Untergang Roms war eingeleitet, als im Jahre 88 allen Italikern das Bürgerrecht verliehen wurde, während vorher nur die nordische Herrscherschicht dasselbe besaß. Die glänzende Kriegsführung der julischen Cäsaren (von 31 vor — 86 n. d. Ztw.) gewährleistete den Bestand Roms nach außen hin. Ein Heer von 300 000 Mann bewachte die Grenzen des Weltreiches.

Kurz vor der Zeitenwende (50 bis 16) erfolgten noch germanische Angriffe am Rhein, doch kurz darauf (15 bis 0) drangen die Römer in Germanien ein und stießen bis zur Elbe vor. Doch dann gelang es den germanischen Stämmen unter der Führung Armins den Römern eine entscheidende Niederlage beizubringen, so daß diese auf die Eroberung Germaniens verzichten mußten.

Mit dem Beginn einer neuen geologischen Ära, die sich an der Nordseeküste als Beginn der dritten Überslutungsperiode in Erscheinung tritt, wurde in dem Berührungsgebiete des uralten Reiches am Nil mit dem ebenso alten des Zweistromlandes ein neuer Heilsbringer, der Christus von Nazareth, geboren, der den nächsten zwei Jahrtausenden eine neue weltanschauliche Form verlieh.

Die ersten vier Jahrhunderte nach der Zeitenwende bringen nach anfänglicher Verschlechterung die Haselkurve wieder empor, doch dann erlebt das Klima seinen größten Sturz seit Beginn der warmen Nach-eiszeit, und gleichzeitig setzt damit eine Folge von raumausgreifenden Völkerverschiebungen ein, die wir aus der Geschichte als „Völkerwanderung“ kennzeichnen. Das Ende des 4. Jahrhunderts ist nicht nur in geschichtlicher Hinsicht von tief einschneidender Bedeutung, sondern auch in klimatischer Hinsicht revolutionierend. Von 400 bis 900, also bis zum Beginne des Mittelalters, dauerte die ungünstigste Periode der Nach-eiszeit. Daß diese Verhältnisse nicht allein für Europa Geltung haben, das bewiesen die Untersuchungen in Mittelasien und Nordamerika.

In der europäischen Geschichte waren die ersten vier Jahrhunderte nach der Zeitenwende eine Zeit der Konsolidation. An den südlichen und südwestlichen Grenzen Germaniens war eine Art „Gleichgewicht der Kräfte“ entstanden. Es war aber nicht so, daß die Römer jahrhundertlang die germanischen Angriffe zum Stehen gebracht hätten, sondern diese Angriffe waren größtenteils eingestellt. Die vier Jahrhunderte waren für die germanischen Stämme eine Zeit der politischen und militärischen Neuorganisation, und am Ende der Periode traten uns an Stelle der isoliert kämpfenden Einzelstämme große Volks- und Stammesgruppen entgegen, von denen dann, durch die Not gezwungen, der Angriff erneut vorwärts getragen wurde.

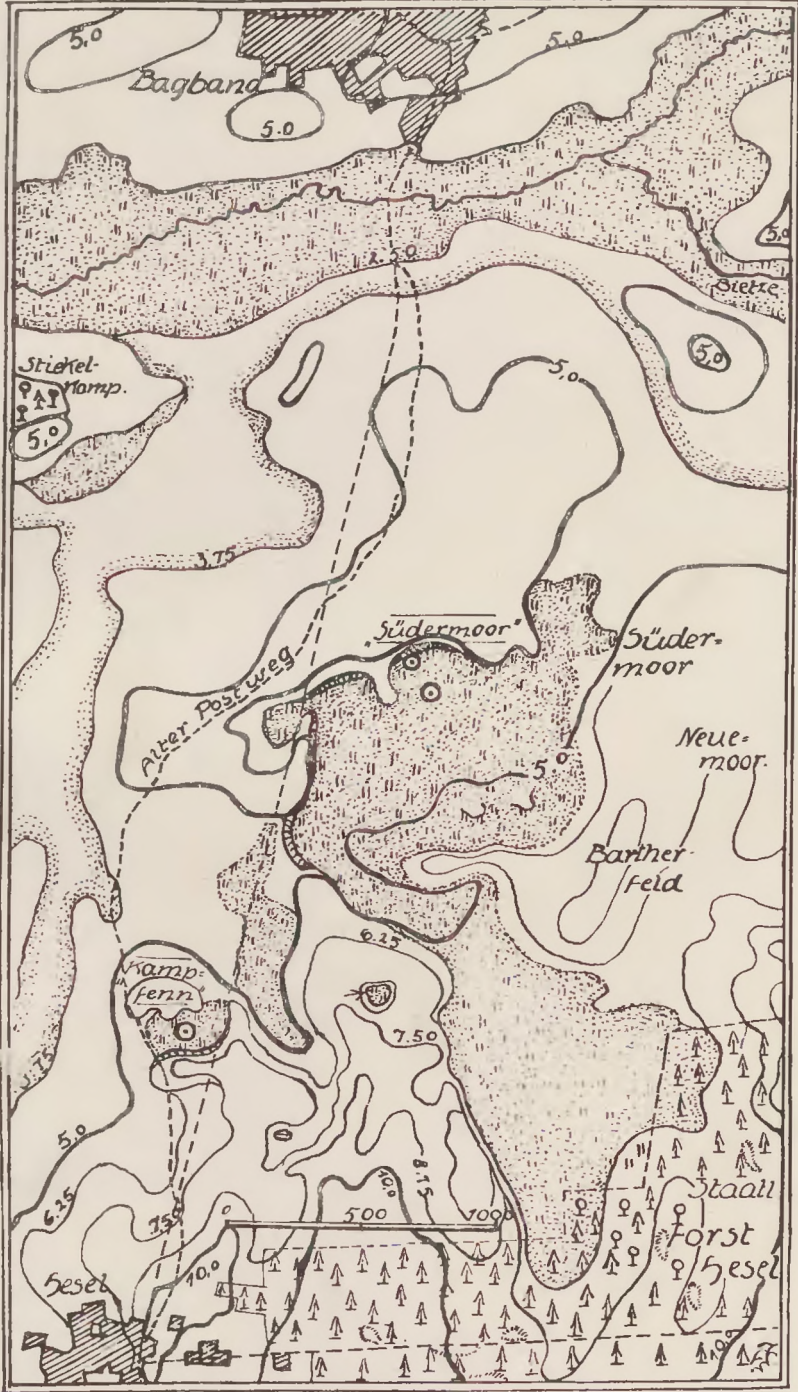
Die Gegenüberstellung von klimatischen und vorgegeschichtlichen Veränderungen haben sehr auffällige Beziehungen ergeben, die noch deutlicher werden, wenn man derartige Vergleiche in den letzten beiden Jahrtausenden zieht.

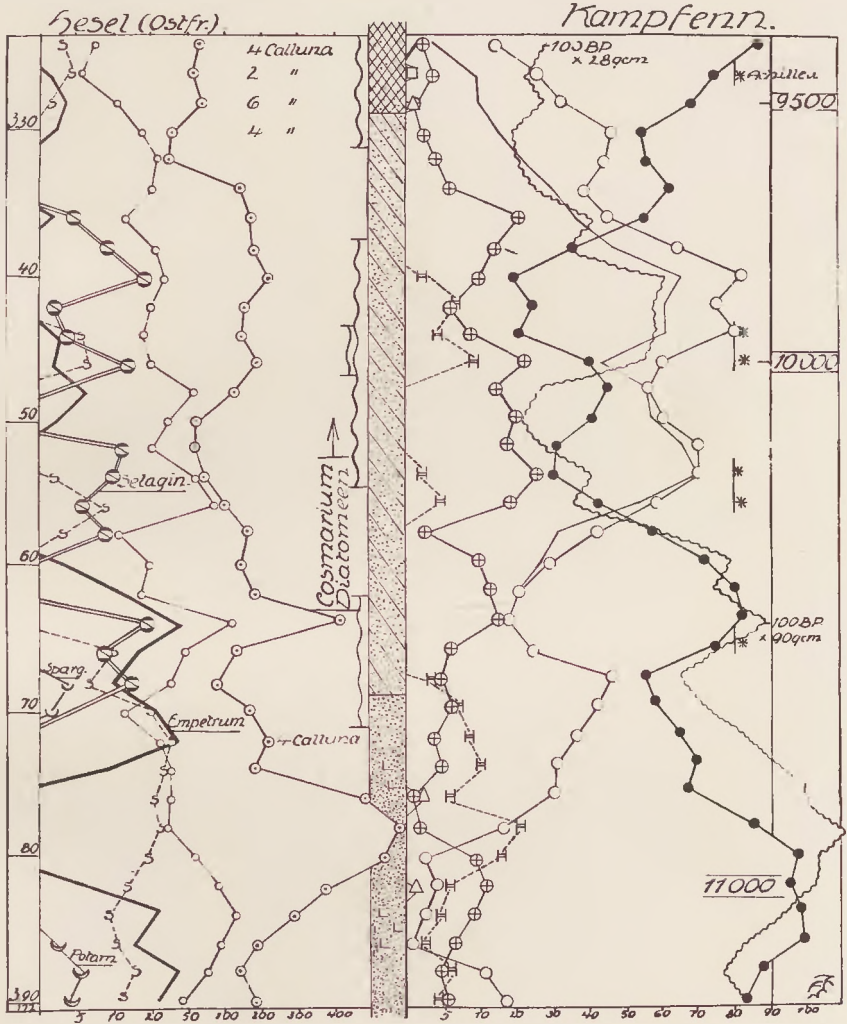
Schriftenverzeichnis

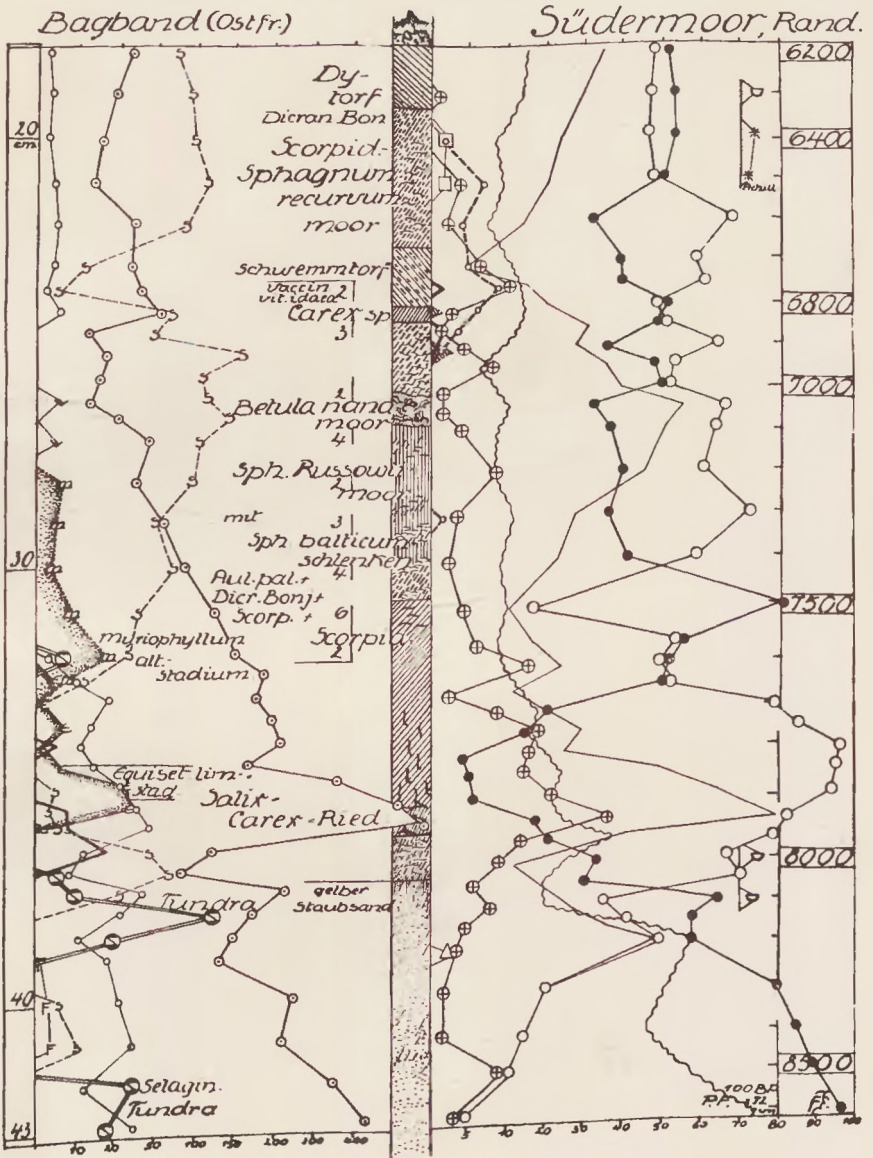
- Antevs, E.: The big tree as a climatic measure. Carnegie Inst. Wash. Publ. Nr. 552. 1925.
- Benrath, W. und Jonas, Fr.: Joachimsthal, ein Beispiel für die Auswertung eines postglazialen Pollendiagramms. Feddes Repert. Weib. XCI. Berlin-Dahlem. 1937.
- Benrath und Jonas: Der Beginn der Racheiszeit. (Im Manuskript über die Zeitrechnung der Racheiszeit.)
- Beer, 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. underfök. Serie C, Nr. 373. Stockholm, 1932.
- Giffen, A. E. van: Het grafveld in de Laufermarke. 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., Band LXXI, Berlin-Dahlem, 1932.
- Die Vegetation und Entwicklung der Hochmoore am Nordhümmling. Feddes Repert., Band LXXVIII, Heft 1—2. Berlin-Dahlem, 1935.
- Heiden, Wälder und Kulturen Nordwestdeutschlands. Feddes Repert., Band CLX, Heft 1—2. Berlin-Dahlem, 1938/41.
- Die Entwicklung und Besiedlung einer nordwestdeutschen Landschaft. Feddes Repert., Band CXXIV, Berlin-Dahlem, 1941.
- Die Entwicklung und Besiedlung des Jadegebietes. Im Erscheinen.
- Overbeck und Schmitz: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands, Heft 3. Hannover, 1931.
- Penck, 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-Weser-Gebietes. Wirtschaftsw. Ges. 3. 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.
- Werth, E.: Weitere Untersuchungen zur klimatischen Bedingtheit unserer Forstgehölze. 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.

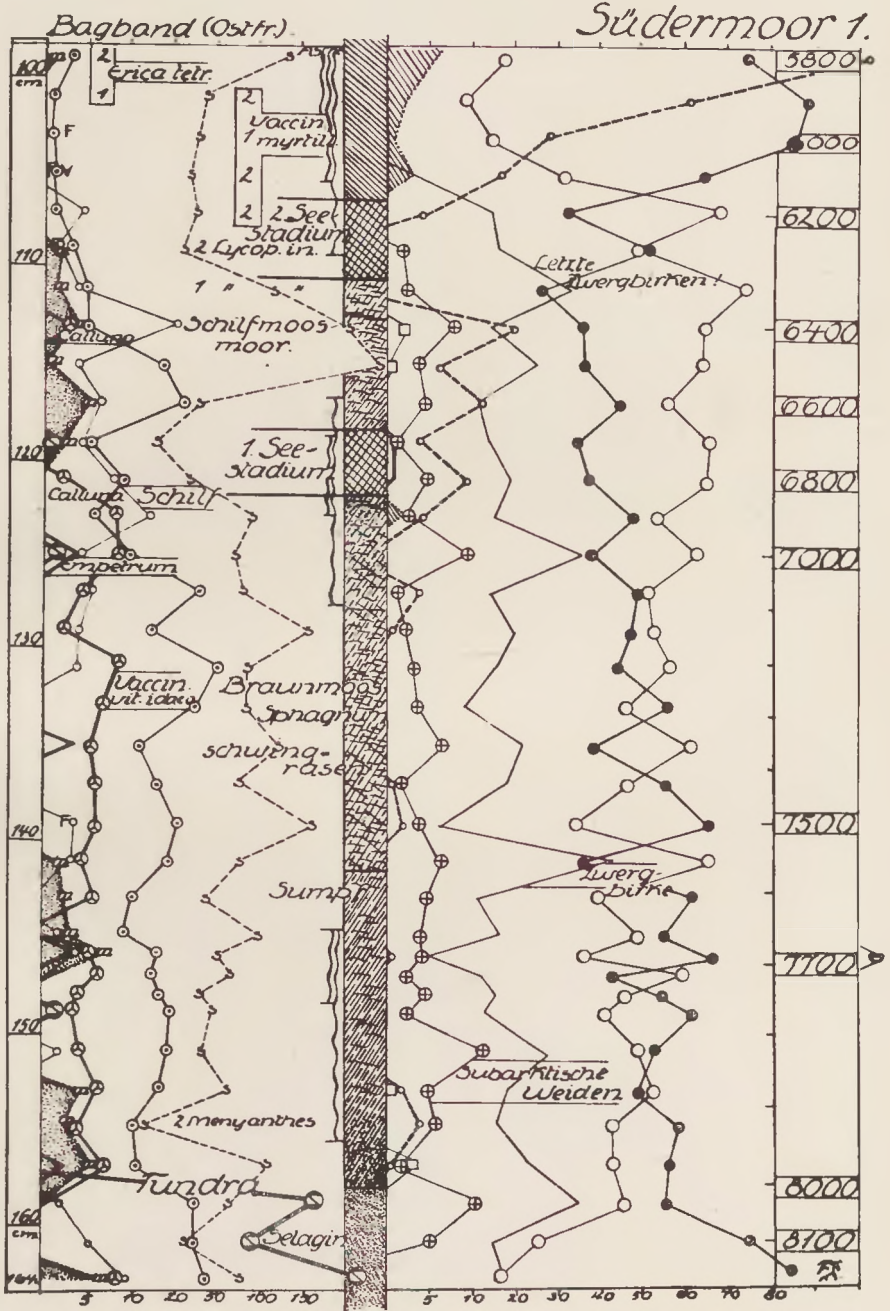
- W ert h und K l e m m: Pollenanalytische Untersuchungen einiger wichtiger Dünenprofile und submariner Töpfe in Norddeutschland. *B. B. C.*, Band LV, Abtl. B, Heft 1/2. Dresden, 1936.
- W i l d v a n g, D.: Das Alluvium zwischen der Ley und der nördlichen Dollartküste. Selbstverlag, 1915.
- Der überschlickte 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 zeitweilige Unterbrechung der Küstensenkung durch eine Hebung. *Dasselbst.*
- Z 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 Apleward. „Ostfriesland“, Heimatbeilage der Rhein-Ems-Zeitung, 1934, Nr. 40.

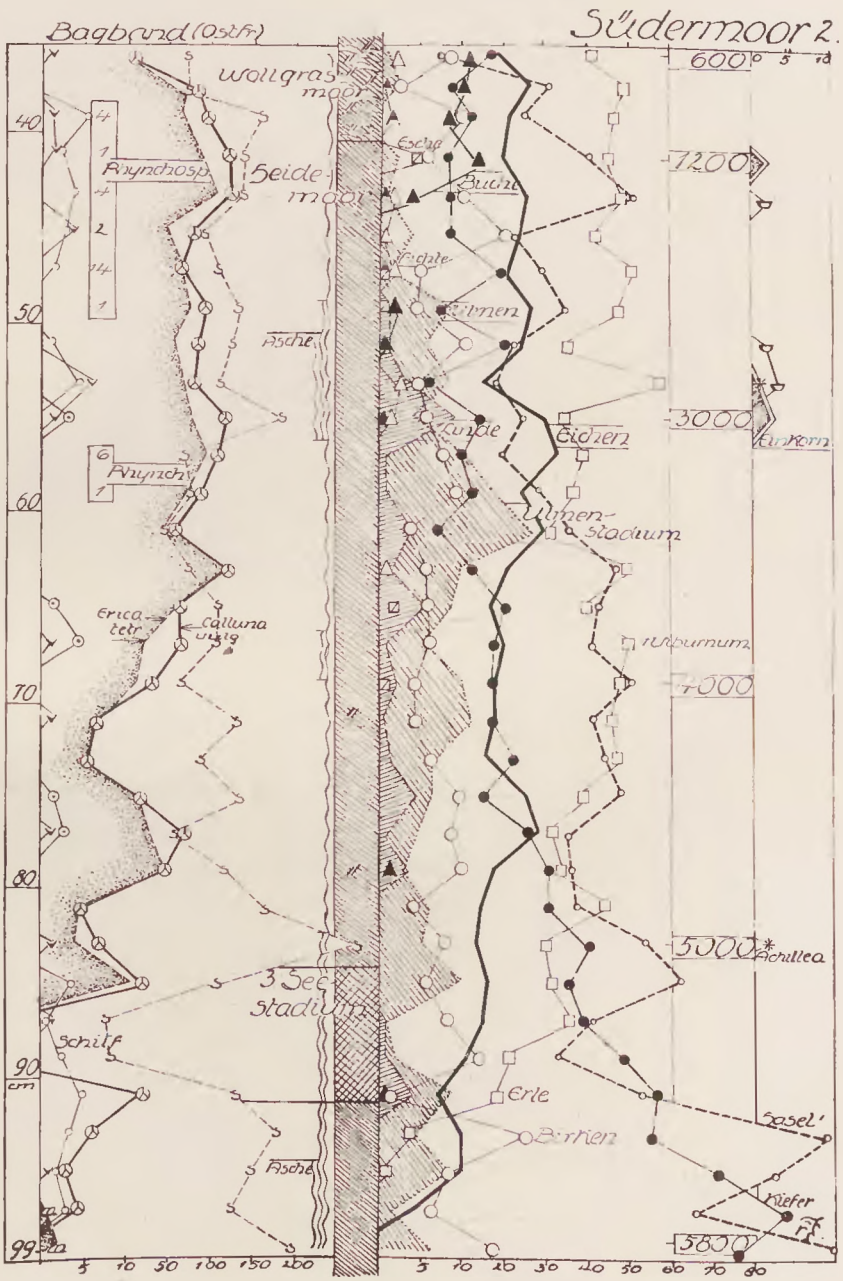


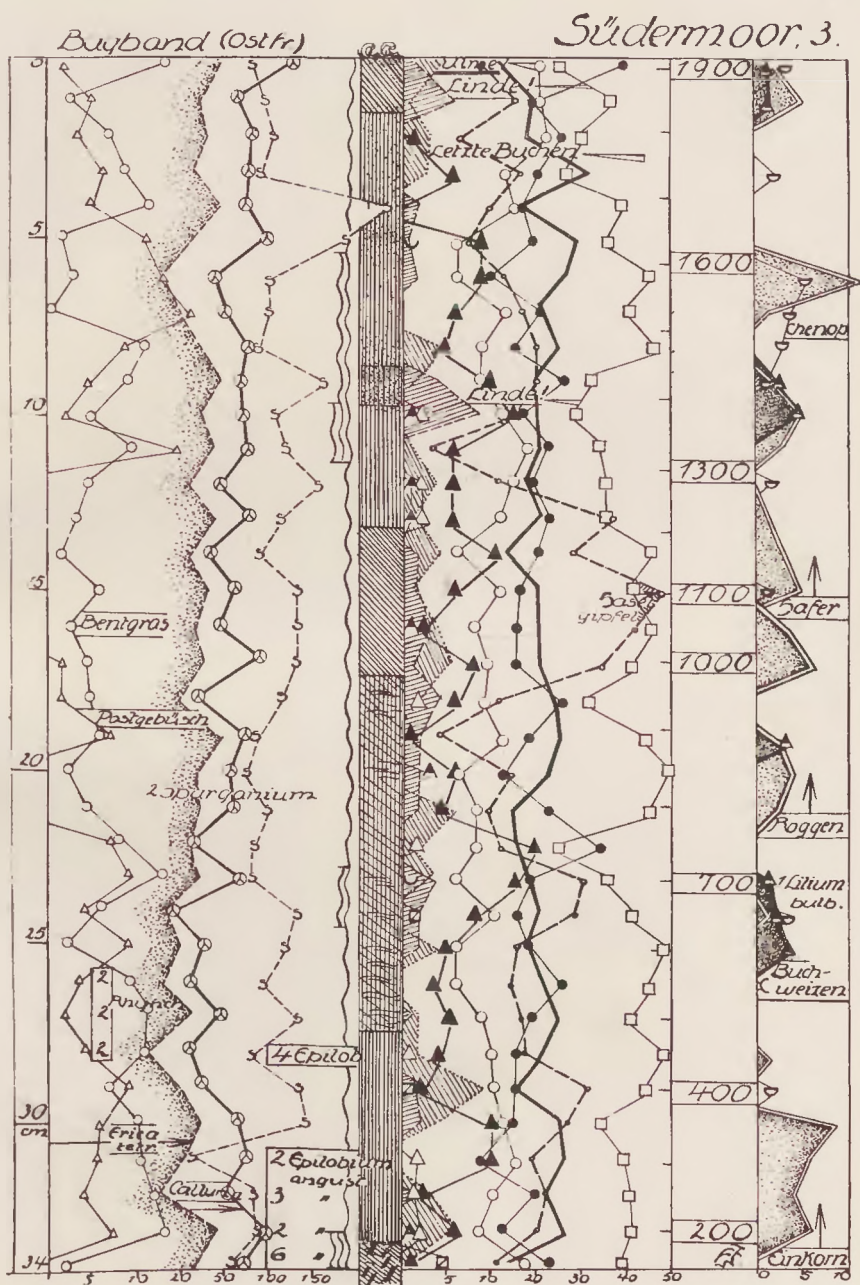


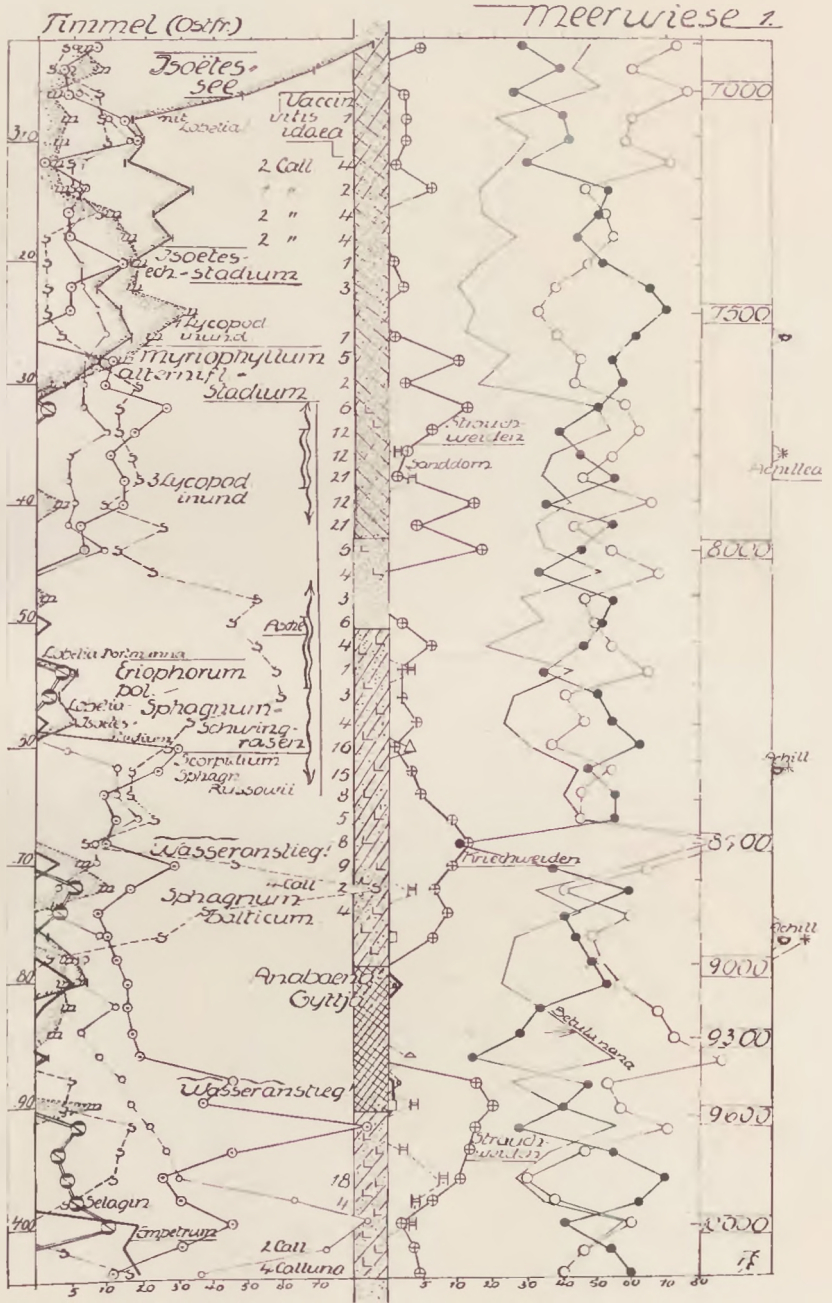


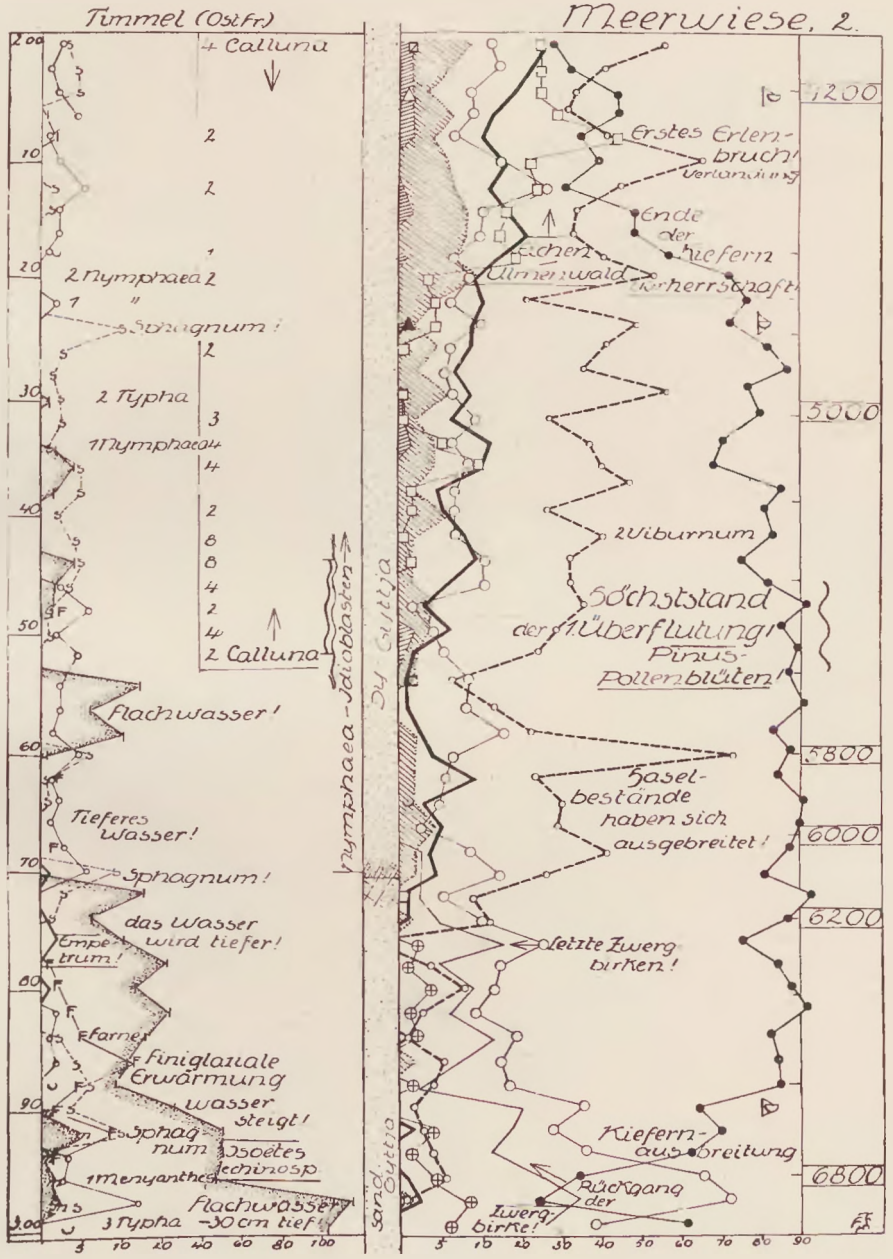






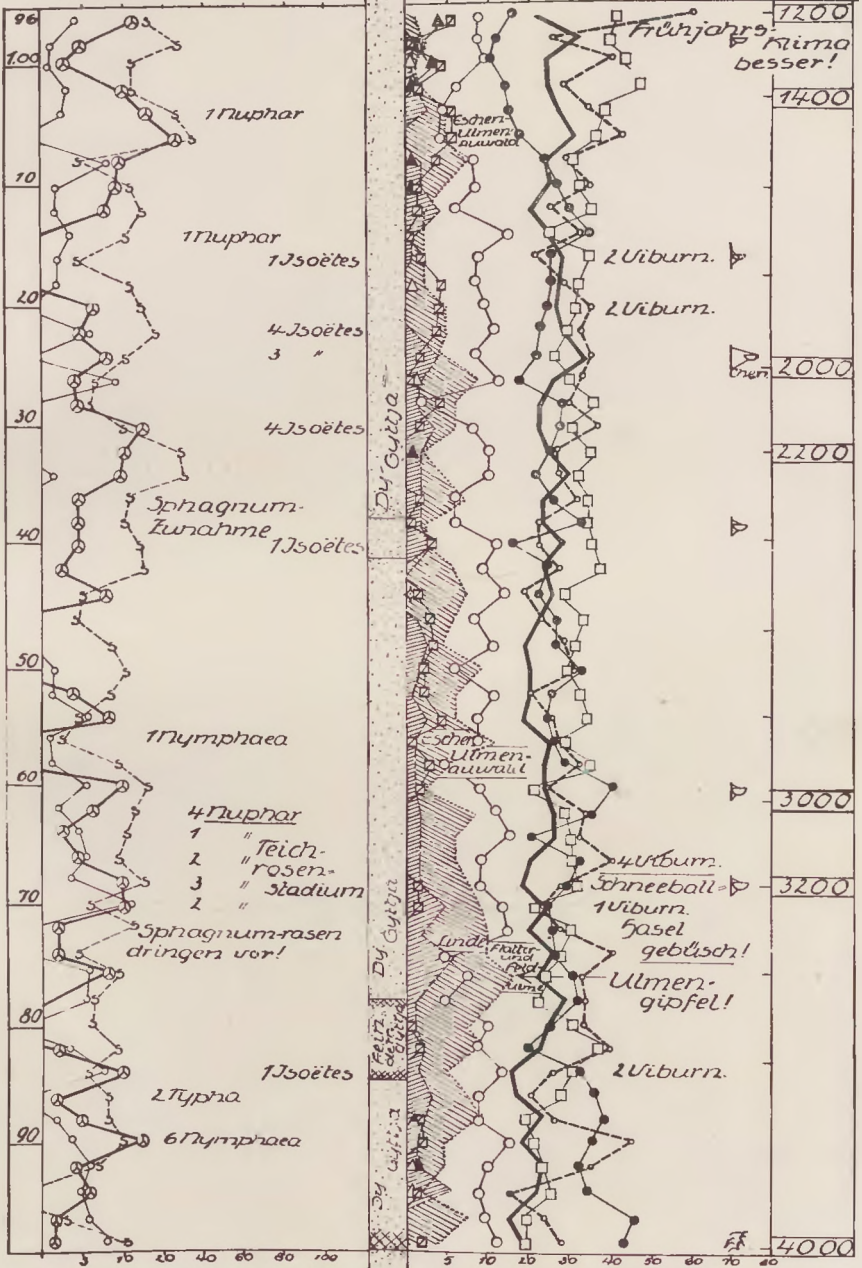


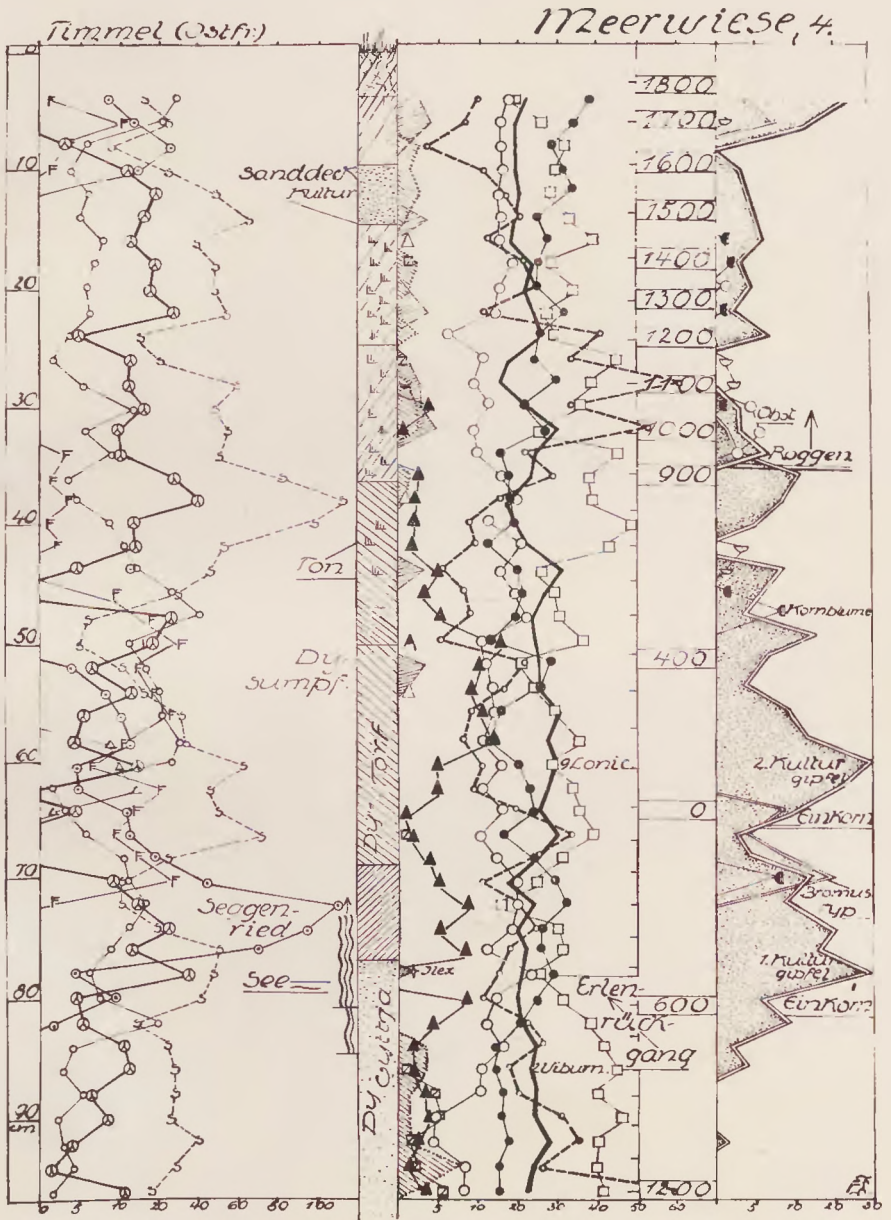


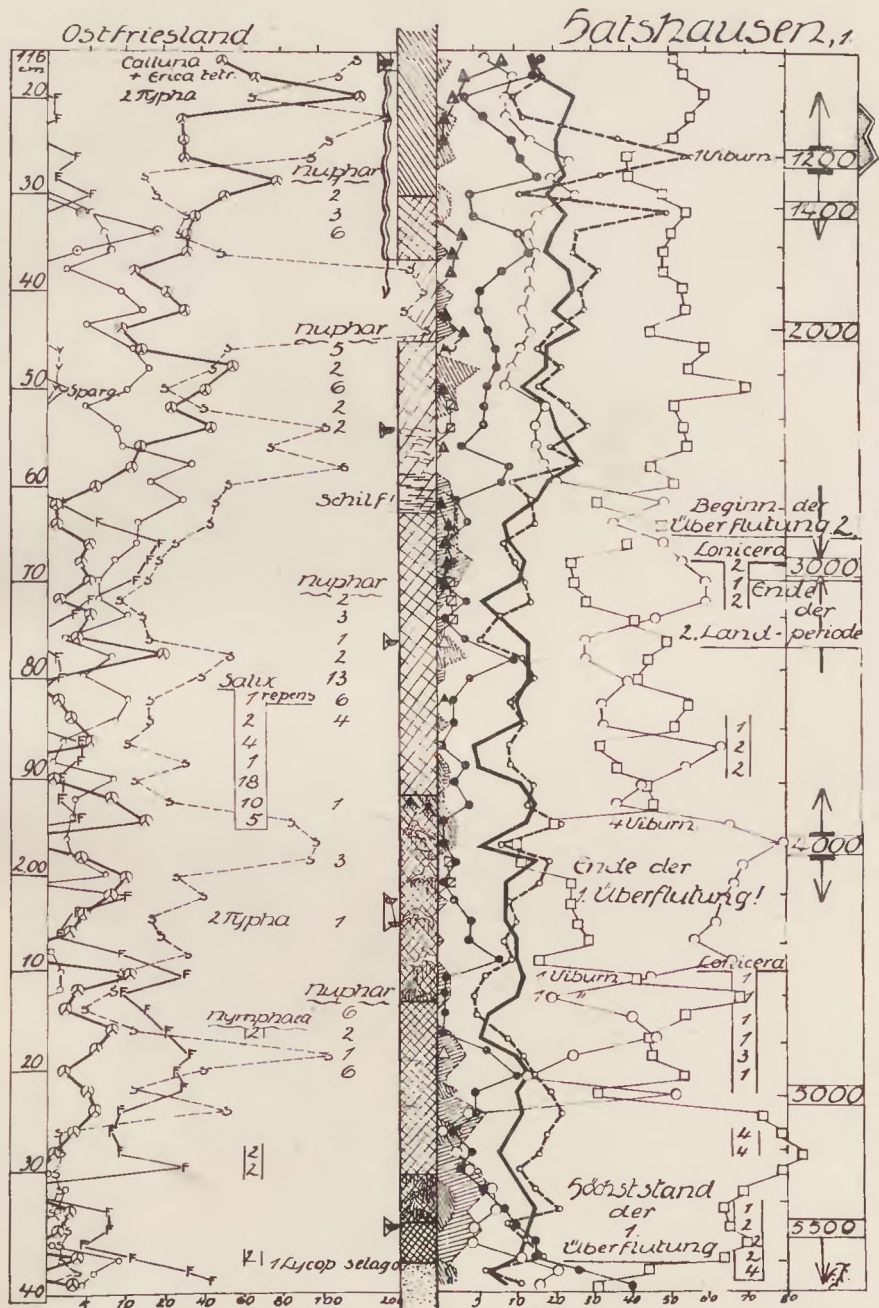


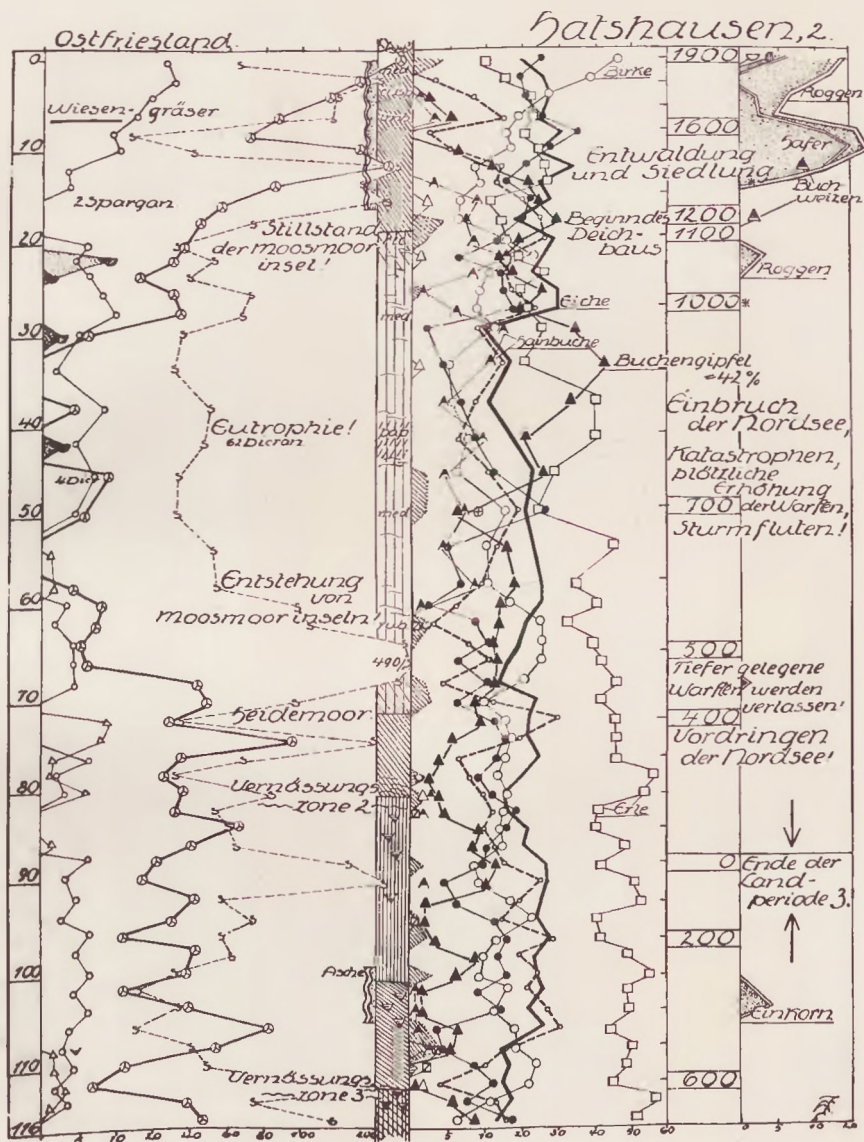
Timmel (ostfr.)

Meerwiese, 3.

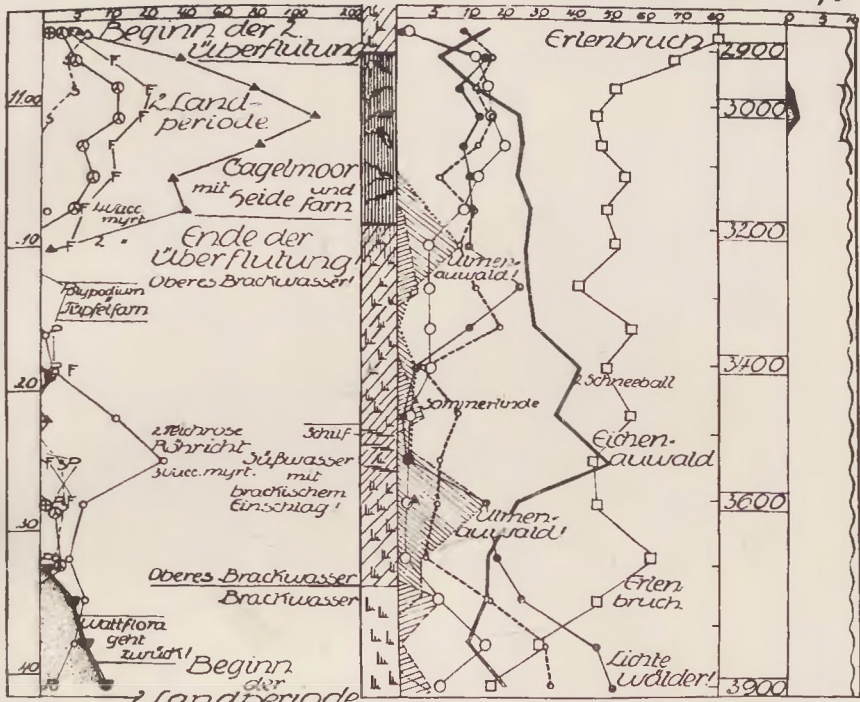




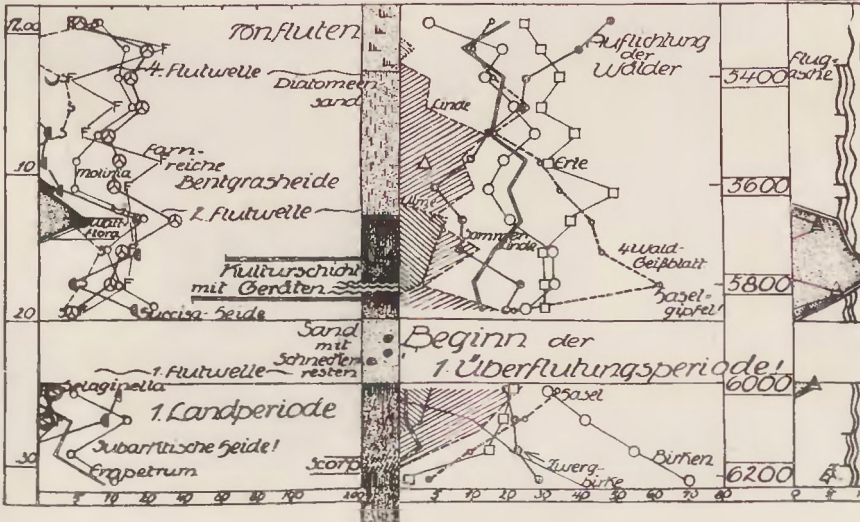


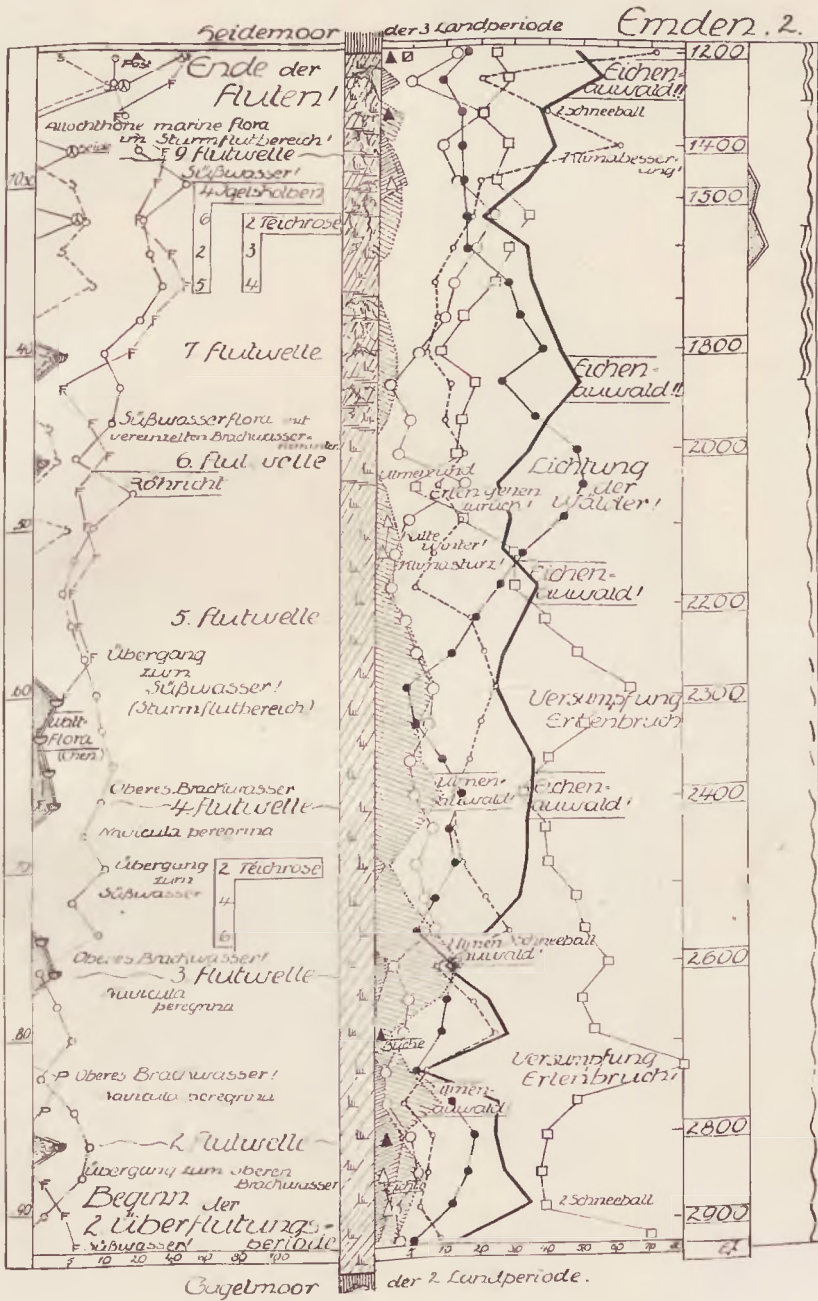


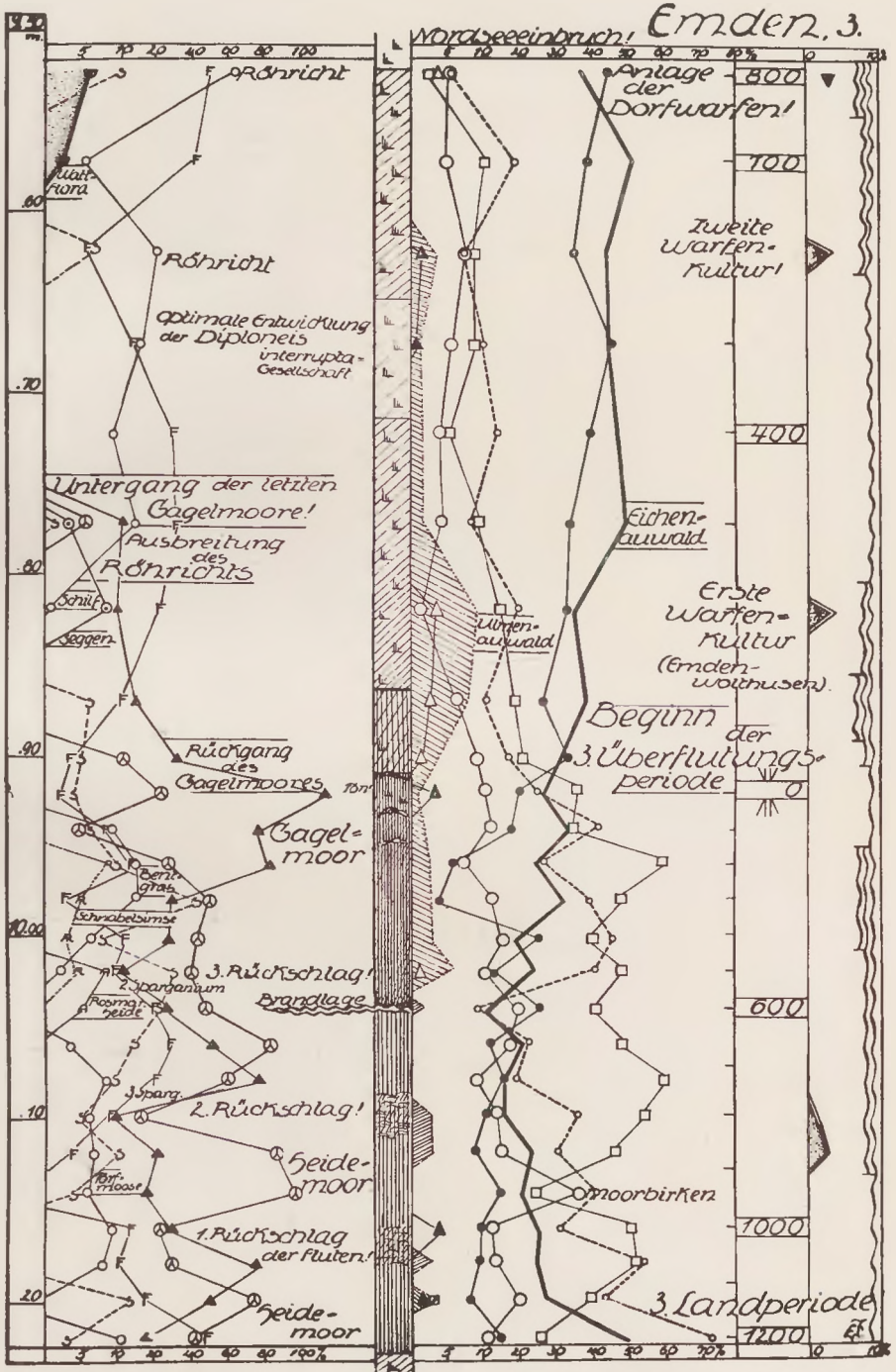
Emden, 1.

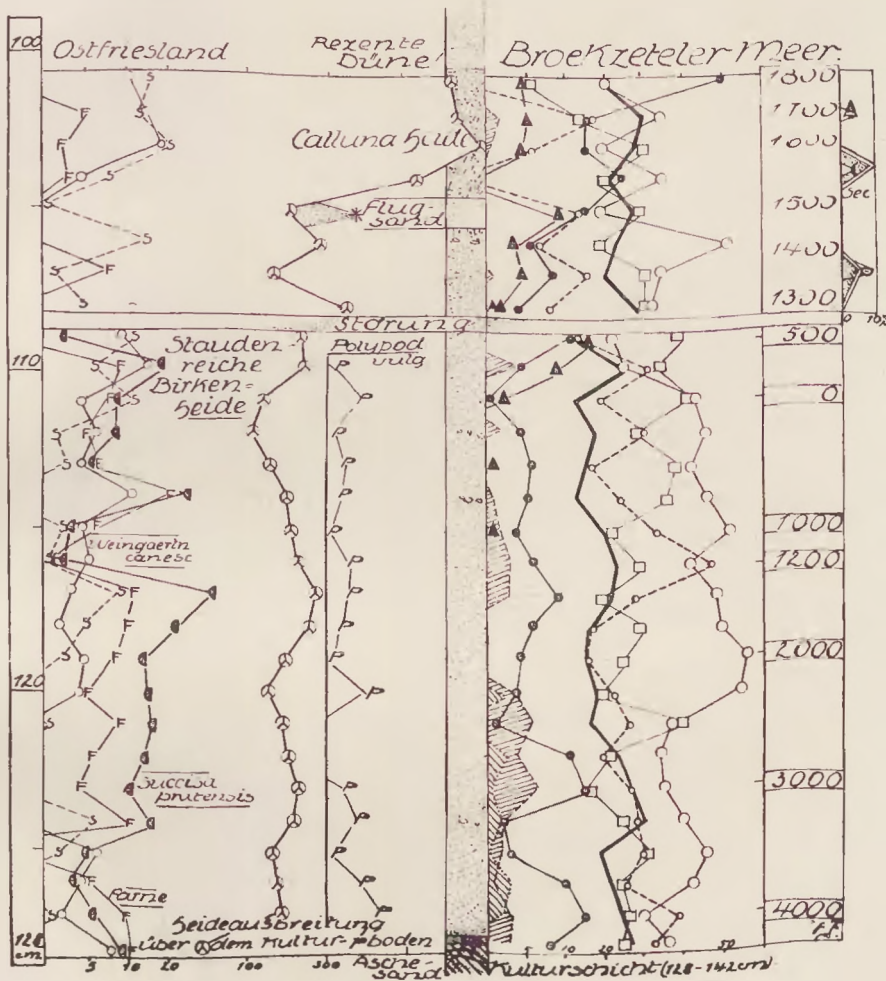


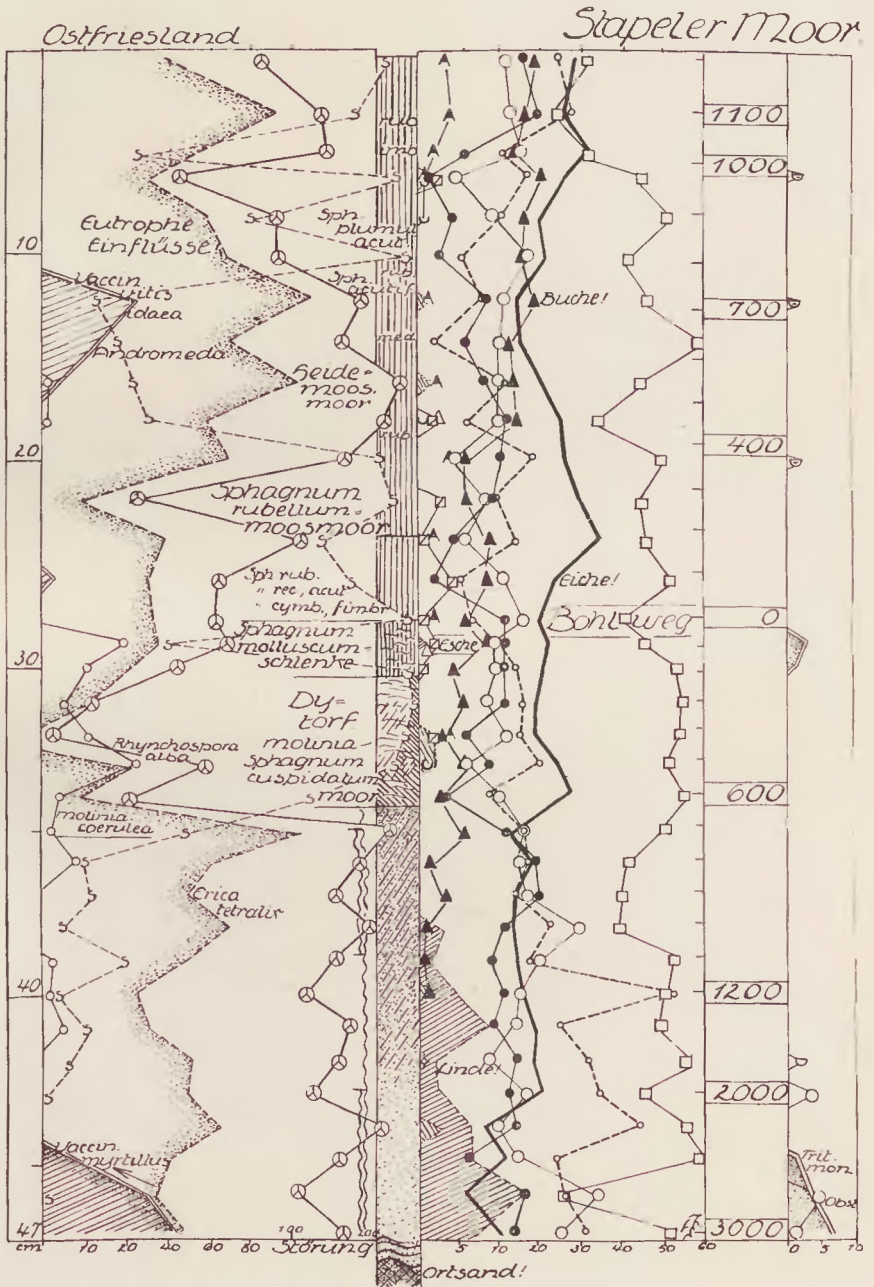
11.40-11.80m Brachwasserton der Ems mit *Cyclotella striata*
 11.80-12.04m Töniger Sand mit Süßwasserflora un Sturmflut, *certum!*

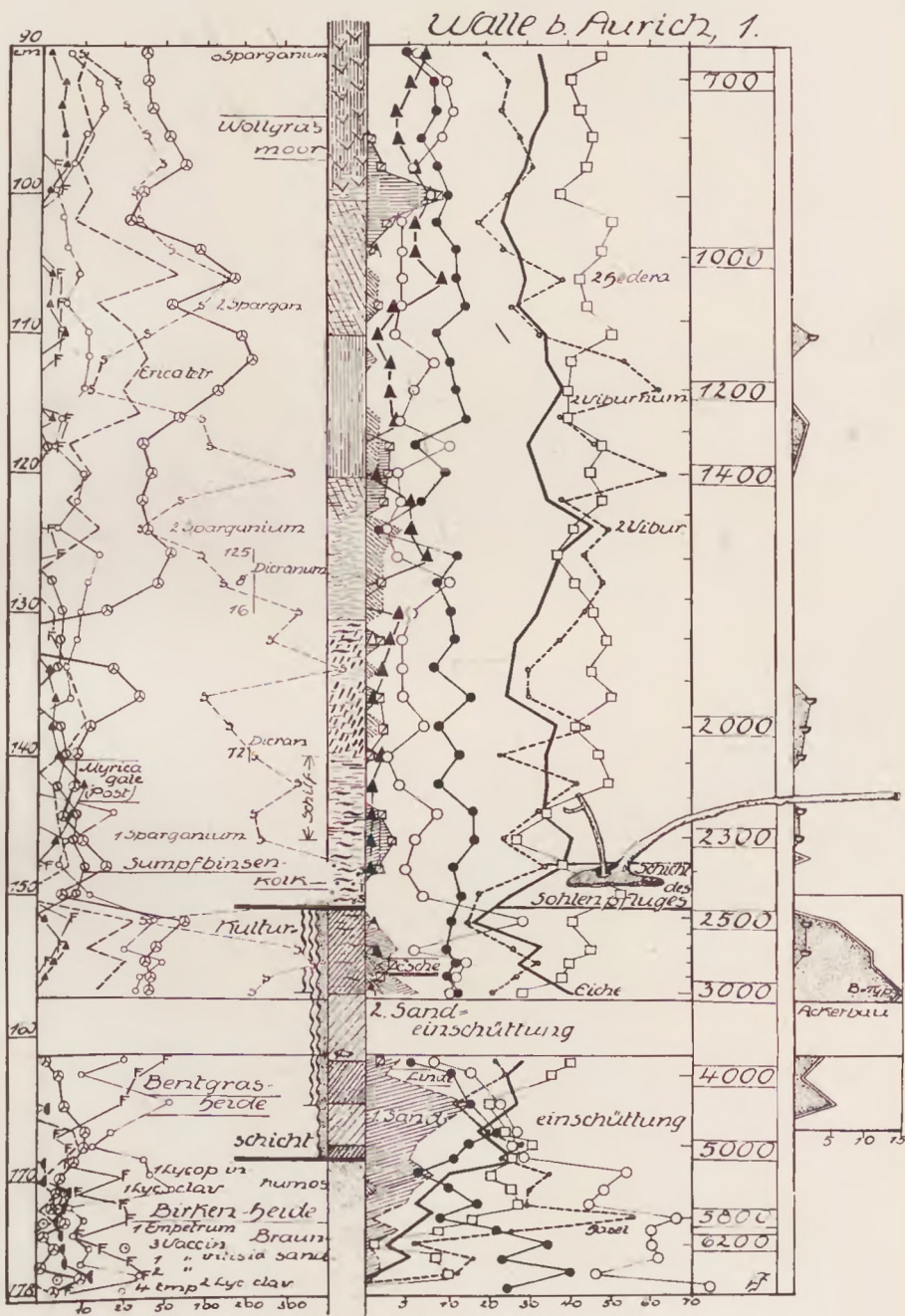




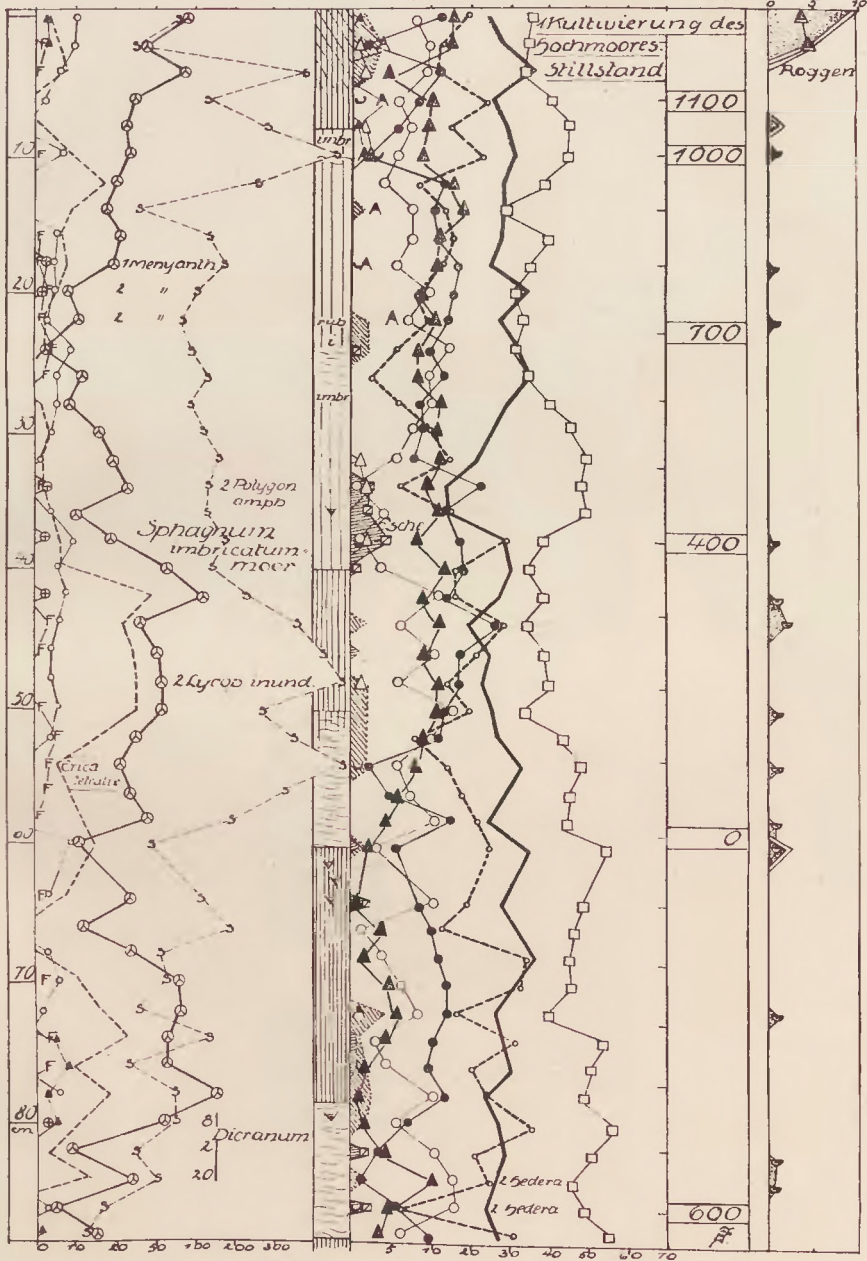








Walle b. Aurich, 2





Profilentnahmestelle „Kampfen“ bei Hesel. Vom Rande des kleinen Heidemoores, das neuerdings in eine schlechte Wiese verwandelt wurde (siehe Vordergrund!) hebt sich die Terrasse des Altspätglazials über zwei m bis zu dem sichtbaren Bauernhause vor dem Walde empor.

Foto: Fr. Jonas. Juli 1939.



Hochmoorrandhang bei Gatschausen-Königshoek / Olftr. mit Profilentnahmestelle in dem Birkenrandmoor, das durch eine binsenreiche Moosmoorgefellschaft in das Flachmoor der Ede (im Vordergrunde) übergeht.

Foto: Fr. Jonas. Juli 1939.



Meerwiese in Timmel/Ostfr. Im Vordergrund die schwadenreiche Sumpfwiese mit der Profilentnahmestelle in der Mitte, dahinter die höhere Sandterrasse mit einem Kornfeld und einem Hause, das vom Eichenbusch umgeben ist.

Foto: Fr. Jonas. Juli 1939



Heidemoor östlich Aurich/Ostfr. mit Hagelsträuchern, Bentgras und Dopheide bewachsen, das den Vegetationszustand des versunkenen Heidemoores unter Emden aus dem Jahrtausend vor der Zeitenwende darstellt.

Foto: C. Althage. Juli 1936.



Profilentnahmestelle „Walle“/Dlft. Stelle des Waller Pfluges mit zwei Augenzeugen des Fundes, den Gebrüdern Weinstock, deren Vorfahren durch Edikt Friedrichs des Großen aus der Pfalz nach Ostfriesland gerufen wurden. Der Weistorf wird in senkrechten So-
den abgestochen. Blick nach Südosten Foto: Rink. 3. 5. 1938.



Die Waller Pflugfundstelle mit den Gebrüdern Weinstock an der Profilentnahmestelle. Blick nach Westen. Im Hintergrunde sind einige Stedlerhäuser am Wege nach Georgs-
feld zu sehen. Foto: Rink - Emden. 3. 5. 1938.



Haus auf dem Hochmoorrande bei Königshoek mit ostfriesischer Bäuerin, die zum Melken geht. (Das Haus ist von Eichen und Holunder umgeben).
Foto: Fr. Jonas. 1939.



Ostfriesscher Fischer aus dem Rheiderlande.
Foto: H. Schultz.



Alter Bauer aus Timmel in Ostfriesland. (Geesthpus!)
Juli 1939. Foto: Fr. Jonas.

Biblioteka
W. S. P.
w Gdańsku

0451

C-II - 1798

425/70

20