

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Article, Published Version

**Schmitz, Heinz**

## **Pollenanalytische Untersuchungen an der inneren Lübecker Bucht**

Die Küste

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:  
**Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI)**

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/100575>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Schmitz, Heinz (1952): Pollenanalytische Untersuchungen an der inneren Lübecker Bucht.  
In: Die Küste 1, 2. Heide, Holstein: Boyens. S. 34-44.

### **Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:**

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



## Pollenanalytische Untersuchungen an der inneren Lübecker Bucht

Von Heinz Schmitz

Der Zweck der vorliegenden pollenanalytischen Untersuchungen war es, Transgressionskontakte und damit ehemalige Strandlinien in den Ablauf der postglazialen Waldgeschichte einzuordnen, um auf diese Weise nicht nur ihr relatives Alter festzulegen, sondern auch einen Anhaltspunkt für ihre absolute Zeitstellung zu erhalten. Dadurch sollte ein Einblick in die Entwicklungsgeschichte des heutigen Ostseestrandes an der inneren Lübecker Bucht gewonnen und für das Brodtener Ufer im speziellen die Frage beantwortet werden, seit wann es im Abbruch gelegen hat.

Die bearbeiteten Bohrungen, die mit Ausnahme der Handbohrungen jeweils bis zum Diluvium niedergebracht wurden, liegen vom Priwall im Südosten bis zu den Haffwiesen bei Haffkrug im Norden. Außerdem wurde ein handgebohrtes Profil aus dem Kurauer Moor, rund 10 km landeinwärts, 12 km nördlich Lübeck, zum Vergleich herangezogen. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen — insbesondere fehlt noch das Nordufer des Hemmelsdorfer Sees —, aber doch bereits soweit fortgeschritten, daß eine erste Mitteilung der Ergebnisse gerechtfertigt ist.

Um einen bequemeren Vergleich der einzelnen Abschnitte der verschiedenen Profile zu erreichen und eine zeitliche Einordnung zu erleichtern, sind die Diagramme in Pollenzonen eingeteilt. Unter Berücksichtigung der bisher aus Schleswig-Holstein vorliegenden pollenanalytischen Literatur (zu ersehen bei FIRBAS [1]) hat sich gezeigt, daß es möglich ist, die von SCHÜTRUMPF (6) in Holstein für die spätglazialen und älteren postglazialen Schichten aufgestellte und von OVERBECK und SCHNEIDER (4) in Niedersachsen bis zur Gegenwart ausgebauten Zoneneinteilung ohne wesentliche Änderungen für ganz Schleswig-Holstein zu übernehmen.

Spätglaziale Zeiten sind von dem vorliegenden Material noch nicht bearbeitet worden, spielen auch für unsere Fragestellung keine Rolle. Die in Betracht kommenden Zonen sind von unten nach oben, so daß mit den ältesten begonnen wird, folgende:

### V. Vorwärmezeit. Präboreal. Birkenzeit.

Herrschaft der Birke mit Beteiligung der Kiefer in wechselnder Menge. Zunächst vereinzeltes Auftreten von Haselpollen (V a), gegen Ende des Abschnitts in geschlossener Kurve (V b), dann auch vereinzelte Eichen- und Ulmen-Pollen.

Diese Zone fällt archäologisch in das ältere Mesolithikum und liegt jedenfalls vor 7000 v. Chr.

### VI. Frühe Wärmezeit. Boreal. Kiefern-Haselzeit. 1. Teil.

Beginn mit der rationellen Pollengrenze der Hasel und der empirischen Pollengrenze<sup>1)</sup> des Eichenmischwaldes.

Teilweise fällt die Zonenanfangsgrenze etwa mit dem Schnittpunkt der fallenden Birkenkurve mit der steigenden Kiefernkurve zusammen, jedoch sind Kurvenschnittpunkte immer viel mehr von rein lokalen Verhältnissen abhängig als Pollengrenzen und daher für die Abgrenzung der Zonen ungeeignet.

Kiefernvorherrschaft mit *Pinus-Maximum*.

Haselvertretung ständig zunehmend.

Zeitstellung: ebenfalls noch älteres Mesolithikum, etwa um 7000 v. Chr.

<sup>1)</sup> Absolute Pollengrenze einer Art: Zeitpunkt des ersten Auftretens des Pollens dieser Holzart.  
Empirische Pollengrenze: Beginn der geschlossenen Kurve.  
Rationelle Pollengrenze: Beginn des Kurvenanstiegs.

## VII. Frühe Wärmezeit. Boreal. Kiefern-Haselzeit. 2. Teil.

Beginn mit dem raschen Anstieg der Haselkurve zum 1. Maximum. Bei bleibender Kieferndominanz unter den Baumarten 1. *Corylus*-Maximum<sup>2)</sup>.

Zunahme des Eichenmischwaldes (EMW), Erscheinen von Erle und Linde, geschlossene Kurven dieser beiden Bäume jedoch erst gegen Ende der Zone.

Zeitstellung: noch älteres Mesolithikum, etwa 6500—5500 v. Chr.

## VIII. Mittlere Wärmezeit. Atlantikum. Eichenmischwald-Haselzeit, Ulmen-Lindenphase.

Beginn mit der rationellen Pollengrenze der Erle, zugleich starker Anstieg des EMW, *Pinus* und *Corylus* fallend.

Zum Teil liegt etwa an der Abschnittsgrenze der Schnittpunkt der fallenden Kiefern- mit der steigenden EMW-Kurve.

Im Eichenmischwald sind Ulme und Linde stark beteiligt. Etwas später in Zone VIII erscheint die Esche in ziemlich geschlossener Kurve, gelangt aber nicht über geringe Prozentwerte hinaus.

Unterteilung in

VIII a mit 2. *Corylus*-Maximum und

VIII b geschieden von Unterabschnitt a durch *Corylus*-Minimum.

Mit Beginn von VIII b Erlenanstieg auf Kosten des EMW.

Innerhalb des EMW Eichen-Zunahme und leichter Rückgang von Ulme und Linde.

In VIII a bereits erstes Auftreten vereinzelter Buchen- und auch Hainbuchen-Pollen, ab VIII b schon kurze Kurven der Buche mit 2 bis 3 v. H., die aber wieder verschwinden. Eine solche Buchen-Kurzkurve liegt um die Unterabschnittsgrenze VIII a/VIII b, eine zweite am Ende der Zone bzw. um die Zonengrenze VIII b/IX.

Zeitstellung: jüngerer Mesolithikum, etwa 5500—3000 v. Chr.

## IX. Späte Wärmezeit. Subboreal. Eichenmischwald-Haselzeit, Eichenphase, 1. Teil.

Beginn mit starkem Abfall von *Ulmus* und *Tilia* im Eichenmischwald.

Zwischen Mitte und Ende dieser Zone liegt die empirische Pollengrenze der Buche. Gegen Ende der Zone Hasel-Maximum.

Zeitstellung: Neolithikum, etwa 3000—1800 v. Chr.

## X. Späte Wärmezeit. Subboreal. Eichenmischwaldzeit, Eichenphase, 2. Teil.

Beginn mit dem Abfall der Haselkurve zu geringen Werten.

Buche noch in sehr kleinen Anteilen.

Zeitstellung: Bronzezeit, etwa 1800—600 v. Chr.

## XI. Nachwärmezeit. Subatlantikum. Buchenzeit.

Beginn mit der empirischen Pollengrenze der Hainbuche und der rationellen Pollengrenze der Buche, wobei die rationelle Buchengrenze teilweise ein wenig später liegt, insbesondere in rasch gewachsenen Sedimenten, teilweise aber auch, vor allem im Nordosten des Landes (Ulsnis und Duvenstedt) etwas früher. Allerdings erreicht hier die Hainbuche sowieso keine geschlossen durchlaufende Kurve.

Der Beginn dieser Zone entspricht der Zeit des „Grenzhorizontes“ nach C. A. WEBER (8), d. h. der Grenze zwischen stärker zersetztem, älterem Hochmoortorf (Schwarztorf) und schwach zersetztem, jüngerem Hochmoortorf (Weißtorf).

<sup>2)</sup> Teilweise ist zur Zeit des 1. *Corylus*-Maximums in Schleswig-Holstein die Kiefer bereits im Abstieg, der Eichenmischwald in stärkerer Zunahme begriffen. Bei einigen Profilen bleibt zu prüfen, wieweit diese Erscheinung durch zu große Probenabstände bedingt ist, so daß bei ihnen vielleicht der eigentliche erste Haselgipfel gar nicht erfaßt ist und *Corylus*-Maximum 1 und 2 zusammenfließen. Im nördlichen Gebiet erfährt aber die Kiefer offenbar tatsächlich einen frühen Rückgang schon während des 1. Hasel-Maximums.

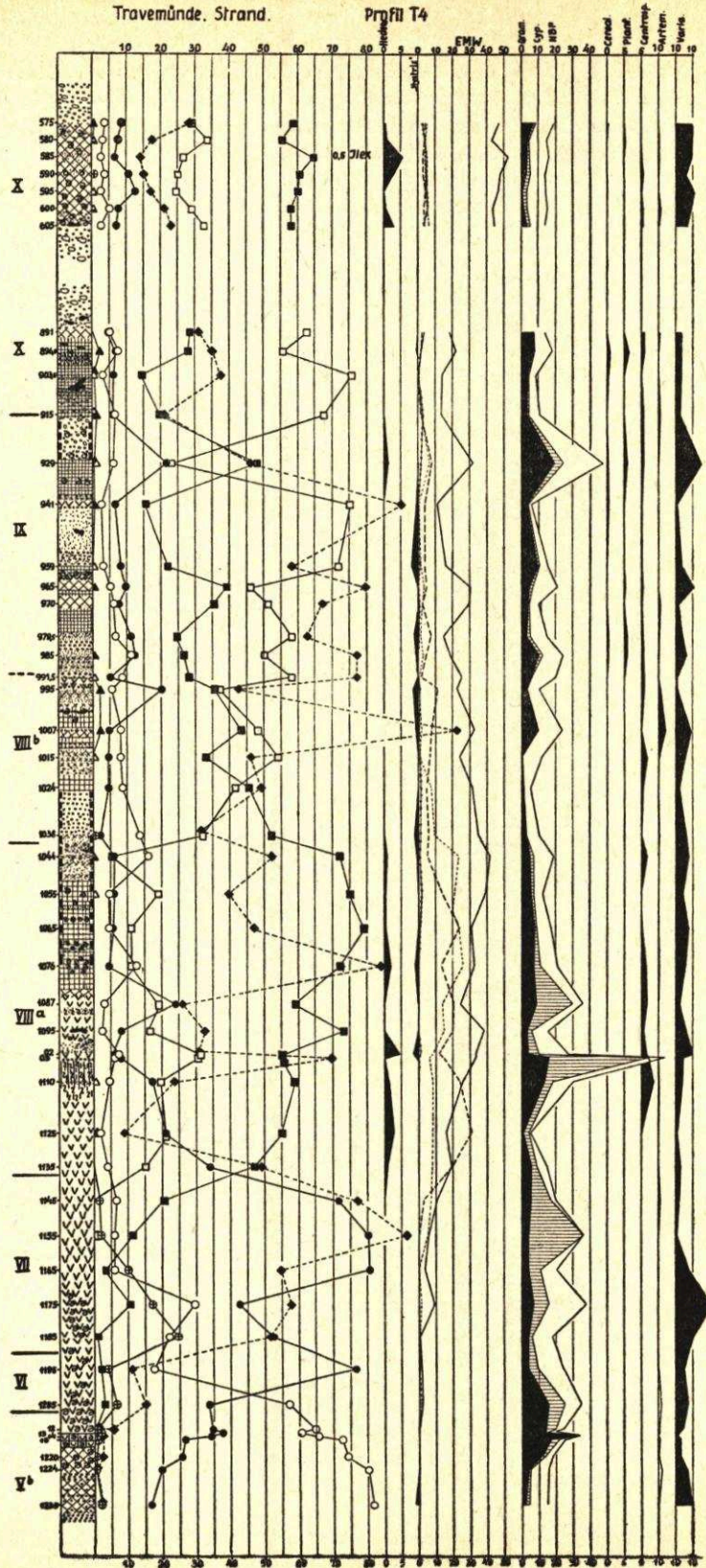


Abb. 1. Pollendiagramm T 4. Travemünde, Strand, etwa in Höhe der Villa Posschl. Meßsichtblatt Travemünde, Nr. 2031. Planzeigerwerte r 26 700 h 82 440. Oberfläche + 0,05 m NN. Transgressionskontakt bei — 10,83 m NN. Buchenkurve insofern nicht charakteristisch, als hier ihre Kurzkurve an der Zonengrenze VIII a/VIII b fehlt (vgl. Legende in Abb. 5, S. 41)

In Zone XI sind zwei Buchengipfel deutlich zu unterscheiden. Die Hainbuchenwerte bleiben ziemlich gering.

Ein näheres Eingehen auf Zone XI liegt außerhalb der derzeitigen Fragestellung und ist an anderer Stelle erfolgt (SCHMITZ [5]).

Es ist klar, daß sich nicht in jedem Falle auf den ersten Blick die Zonengrenzen festlegen lassen. Insbesondere ist die Bestimmung der Zonengrenze IX/X und zum Teil auch VI/VII manchmal nicht einfach, vor allem dann nicht, wenn die Schichten sehr eng zusammengedrängt sind. Es gilt stets, alle Merkmale zu berücksichtigen und gegeneinander abzuwägen, um rein lokale Einflüsse und örtliche Besonderheiten nach Möglichkeit auszuschalten.

Als Beispiel für die Waldgeschichte und die Zoneneinteilung ist das Diagramm T 4 von Travemünde, Strand, in Abbildung 1<sup>3)</sup> wiedergegeben und als Fortsetzung für die jüngsten Zonen das Diagramm Sch 11 von Scharbeutz in Abbildung 2. Es reicht aber nur bis zum ersten Buchengipfel einschließlich, die spätere Zeit ist noch nicht mit eingetragen.

Eine Übersicht der bearbeiteten Profile gibt Abbildung 4.

Soweit ein Nivellement vorliegt, sind die Profile in der Zeichnung auf NN bezogen, die Profile XI und VII sind entsprechend ihrer ungefähren Höhenlage eingeordnet, das Vergleichsprofil X aus dem Kurauer Moor ist bei rund 14 m Höhenlage über NN mit seiner Oberfläche in die NN-Linie eingetragen. In der Abbildung sind die Pollenzonen, soweit bisher untersucht, angegeben und ihre Grenzen durch gestrichelte Linien verbunden.

Eine Zusammenstellung der Tiefenlage der Transgressionspunkte und ihrer angenommenen Zeitstellung ergibt folgendes Bild (Abb. 4):

Profil P 1	— 20,38 m	um 5300 v. Chr. <sup>4)</sup>
Profil K 10	— 13,89 m	um 4700 v. Chr.
Profil T 4	— 10,83 m	um 4500 v. Chr.
Profil T 3	— 8,94 m	um 4500 v. Chr.
Profil Sch 11	— 8,09 m	um 4000 v. Chr.
Profil S 12	— 7,95 m	nicht feststellbar <sup>5)</sup>

Es besteht also keine unbedingte Parallelität zwischen Tiefenlage und Zeitpunkt der Transgression. Es hängt jeweils von den örtlichen Bedingungen, die wir nicht kennen, ab, ob ein Profilpunkt sogleich transgrediert wird, wenn der Meeresspiegel die gleiche Höhenlage wie der Profilpunkt erreicht hat, oder ob die Transgression erst später erfolgt, wenn nämlich die Überflutung durch eine zwischengelagerte ältere Geländewelle oder einen Strandwall noch zurückgehalten wird. Wir haben es nicht mit einer Flachküste zu tun, an der die ansteigende See eine allmähliche und gleichmäßige Transgression hervorrufen kann, sondern mit einer Küste mit beweglichen Geländeformen, die schon auf kurze Entfernung erhebliche Unterschiede in der Transgressionsmöglichkeit bedingen können. Das bedeutet aber, daß wir die Transgressionstiefe an einem gegebenen Profil noch nicht ohne weiteres mit der Höhe des Meeresspiegels zu der betreffenden Zeit gleichsetzen dürfen. Es ist einerseits möglich, daß die See nur mit wenigen Zentimetern oder Dezimetern Wasserstand über die Transgressionsstelle eingebrochen ist, sie kann in einem anderen Falle aber auch gleich mit einigen Metern Wasserhöhe die Überflutung vollzogen haben. Solange wir die genauen Verhältnisse an jedem Transgressionskontakt nicht kennen, können wir hierüber nichts Sicheres feststellen. Erst die Untersuchung möglichst zahlreicher Kontakte auf engem Raum wird es uns erlauben, zuverlässigere Aussagen über die Beziehung der Tiefenlage des Kontaktes zur jeweiligen Höhe des Meeresspiegels zu machen.

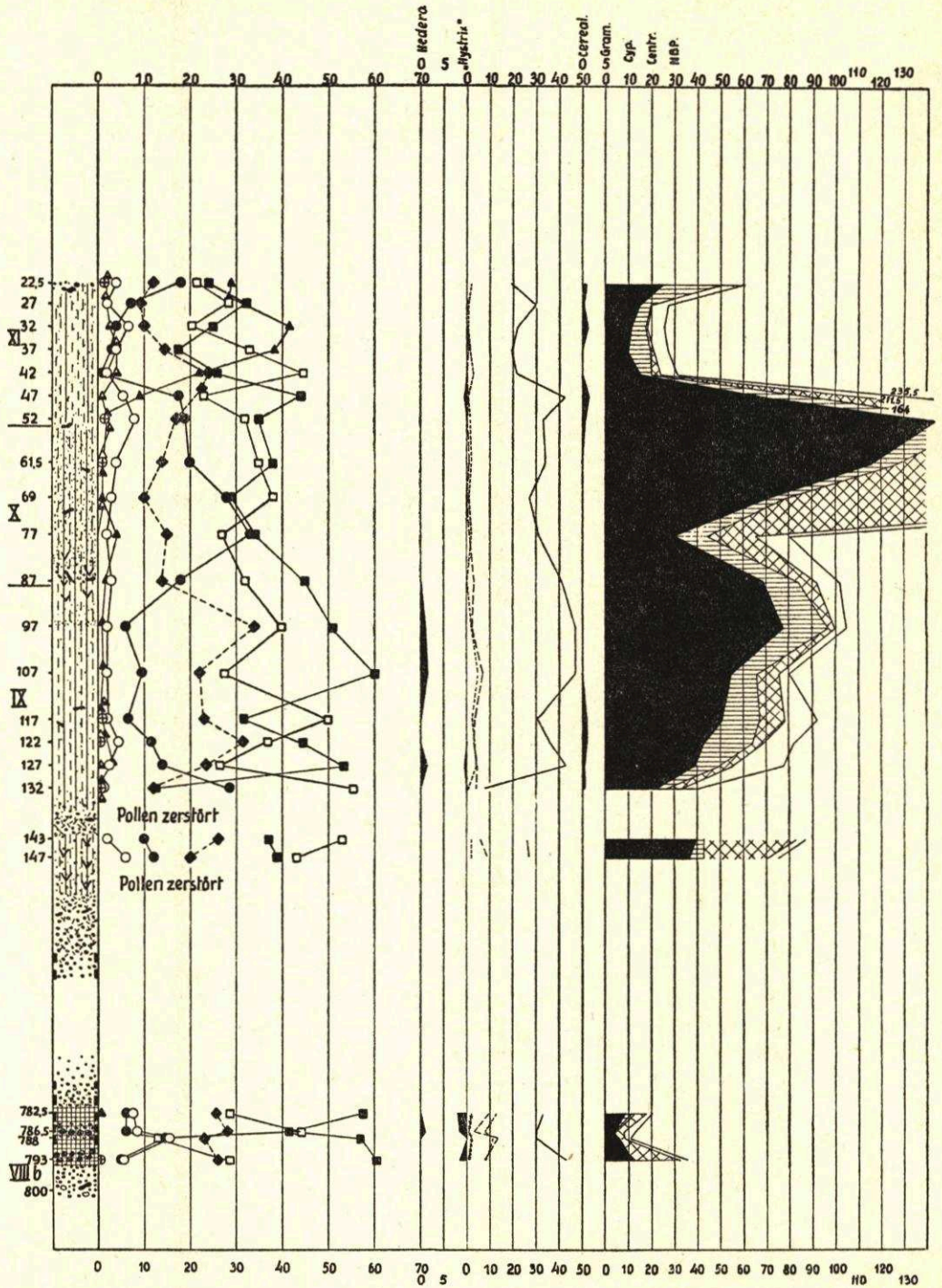
<sup>3)</sup> Legende zu den Darstellungen in Abbildung 5.

<sup>4)</sup> Die Zahlen sollen selbstverständlich keine Festlegung auf die Jahrhunderte sein. 5300 v. Chr. heißt also nur: kurz nach Beginn der mittleren Wärmezeit, deren Anfang auf 5500 v. Chr. angesetzt wird, und die Datierung der Transgression am Kühlbroketal auf 4700 v. Chr. bedeutet wieder nur: kurz vor der Transgression bei Travemünde, die auf ungefähr 4500 v. Chr. eingeschätzt wird.

<sup>5)</sup> Bei Profil S 12 wurde ein Eichenwaldboden transgrediert, aber keine organogenen Ablagerungen, daher ist eine Pollenanalyse nicht möglich.

Scharbeutz

Profil Sch 11



Wie verschieden die örtlichen Verhältnisse in nächster Nachbarschaft sein können, zeigt deutlich der Vergleich der beiden Travemünder Profile T 4 und T 3, von denen T 4 unmittelbar an der heutigen Wasserlinie und T 3 nur rund 90 m weiter landeinwärts unter dem Strandwall liegt. Trotz fast 2 m Niveauunterschied der Transgressionskontakte ist die Überflutung zur gleichen Zeit erfolgt. Eine irgendwie wesentliche Aufarbeitung oder Abtragung des liegenden Torfes hat bei der Transgression offenbar nicht stattgefunden.

In beiden Profilen sind über dem Geschiebemergel Sedimente eines Süßwasserbeckens festgestellt, bei dem zuletzt Kalkgyttja unmittelbar von Bruchwaldforf, der in den untersten Schichten zur Zeit

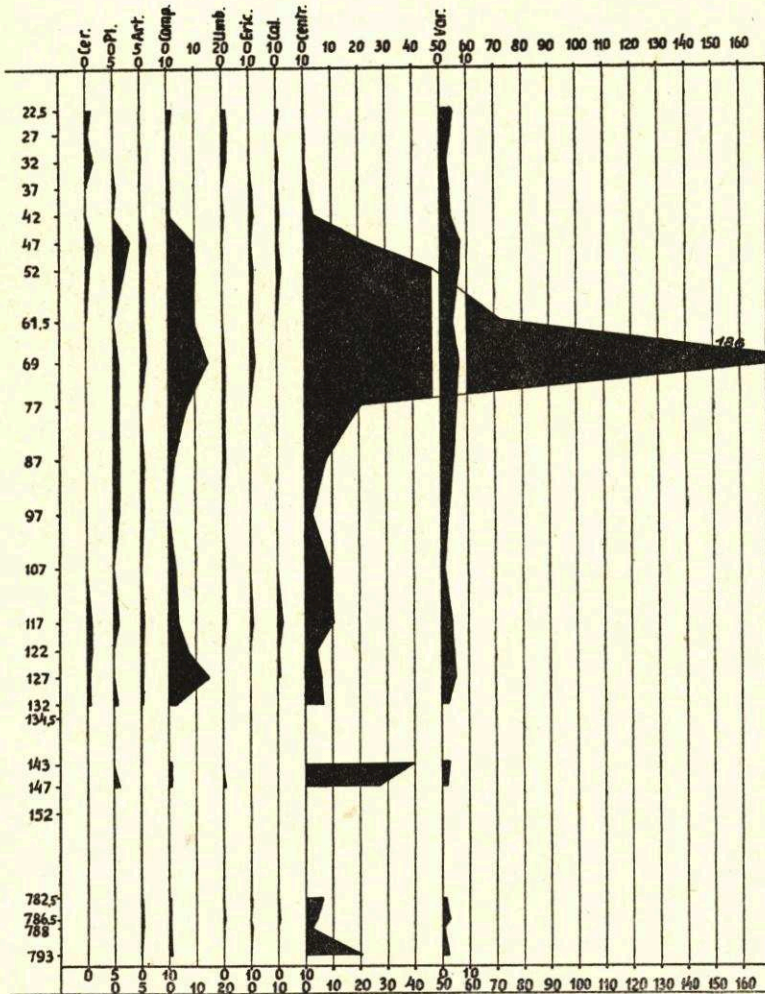


Abb. 3. Diagramm der Nichtbaumpollen von Profil Sch 11. Entsprechend Abbildung 2 (S. 38)

Abb. 2 (S. 38). Pollendiagramm Sch 11. Haffwiesen bei Scharbeutz, Nordende von Scharbeutz, etwa 250 m hinter dem Wilhelminenbad in Richtung Haffkrug, ungefähr 30 m westlich der Landstraße. Meßtischblatt Süsel, Nr. 1930. Planzeigerwerte r 18 440 h 89 630. Oberfläche + 0,13 m NN. Marine Sedimente (Spülsaum) ab - 8,09 m NN. Das wiedergegebene Profil reicht nur bis zum 1. Buchengipfel einschließlich.

seiner Entstehung noch ein sehr nasser Bruchwald mit viel offenen Wasserlachen gewesen ist, überlagert wird. Profil T 3 erweist sich durch die höhere Lage der Geschiebemergeloberkante (2,74 m höher als bei T 4), die geringere Dicke der Süßwassersedimente und die größere Mächtigkeit des Bruchwaldtorfes als weiter auf dem alten Uferand gelegen aus. Das ehemalige Süßwasserbecken muß aber auch seewärts durch eine Geländewelle abgeschlossen gewesen sein.

Wenn nun das seewärtige Ostufer des Gewässers nur 2 m höher gewesen ist als der Transgressionshorizont bei T 4, so ist es ohne weiteres verständlich, daß bei T 4 und T 3 die Überflutung zur gleichen Zeit stattgefunden hat, da sie ja erst einsetzen konnte, wenn die weiter außen gelegene Barriere überschwemmt wurde, d. h. also, wenn der Wasserspiegel

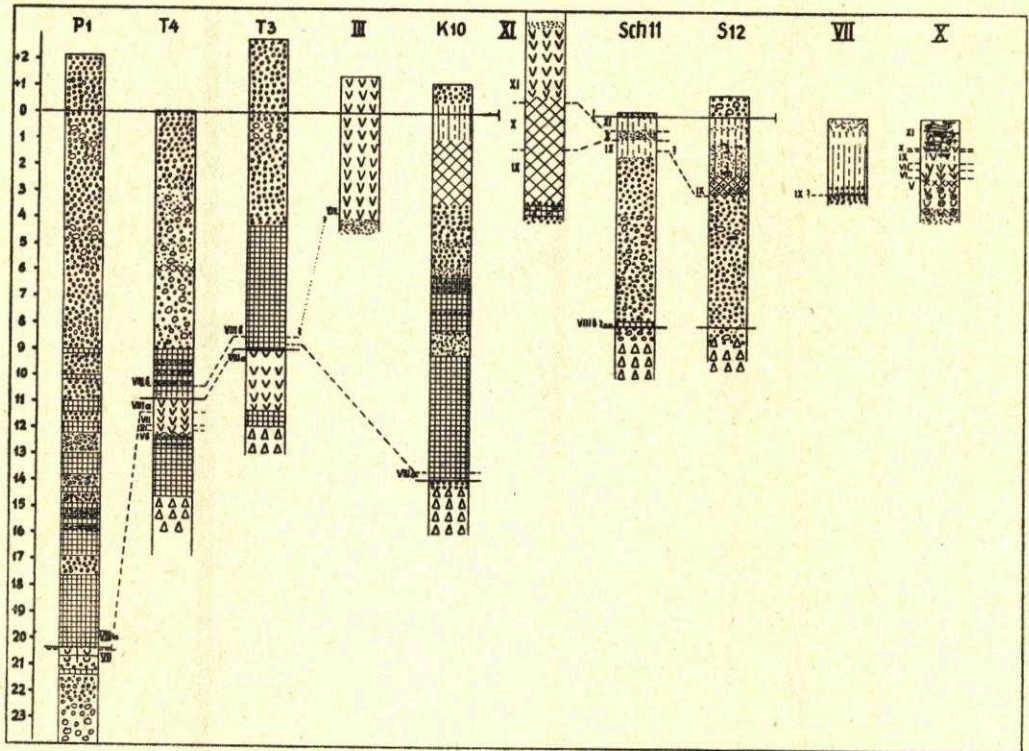


Abb. 4. Zusammenstellung der bisher ganz oder teilweise untersuchten Profile. Die Pollenzonen, soweit bis jetzt festgestellt, sind eingetragen und die einander entsprechenden Horizonte durch gestrichelte Linien verbunden. Die Transgressionskontakte sind durch eine ausgezogene Linie durch das Profil hindurch angegeben. Die Stratigraphie der Profile ist vereinfacht gezeichnet

mindestens 2 m über dem Niveau von T 4 stand. Die schon ab 30 cm vor dem Transgressionskontakt zeitweilig vorhandenen dünnen Schlicklagen in Profil T 4 sind die Auswirkungen von Sturmfluten, die bereits das Ostufer überspült haben.

In genau der gleichen Weise wie hier ein Seeufer kann auch eine andere Geländeerhöhung oder ein weiter draußen gelegener Strandwall wirken. Wird eine solche Barriere im Laufe der Transgression überflutet oder durchbrochen, so kann es in ihrem Hinterland durchaus zu einem plötzlichen Wasseranstieg von mehreren Metern kommen. Diese Überlegung zeigt aber auch, daß sich aus einem Transgressionspunkt immer nur auf die Zeit schließen läßt, zu der an dieser Stelle die Transgression erfolgt ist, nicht aber darauf, wann die Tiefenlinie dieses Transgressionskontaktes in einem weiteren Gebiet überschwemmt worden ist. Die ört-



lichen Verhältnisse sind sicher nicht auf einer längeren Küstenstrecke für die einzelne Tiefenlinie gleich und können daher von einem Punkt aus nicht verallgemeinert werden.

Ähnlich liegen die Dinge bei der zeitlichen Festlegung einer Strandwallbildung. Hinzu kommt, daß sich die Rückseite eines Strandwalles noch lange Zeit mit oder ohne Anstieg der Wasserhöhe in das Hinterland vorschieben kann und das insbesondere bei Meeresanstieg und Erhöhung des Strandwalles tun wird.

Sch 11 und S 12 sind Profile auf dem landseitigen Abfall des Strandwalles, können also nur ein Teilstück der Aufschüttung bringen. Dasselbe gilt in noch höherem Maße für K 10.

Bei S 13 an der Bekmündung bei Haffkrug ist es genau wie bei T 4 möglich, daß der Scheitelpunkt des Strandwalles etwas weiter landeinwärts gelegen hat und nicht mehr mit getroffen worden ist. Trotzdem läßt sich sagen, daß die Aufschüttung eines Strandwalles von fast

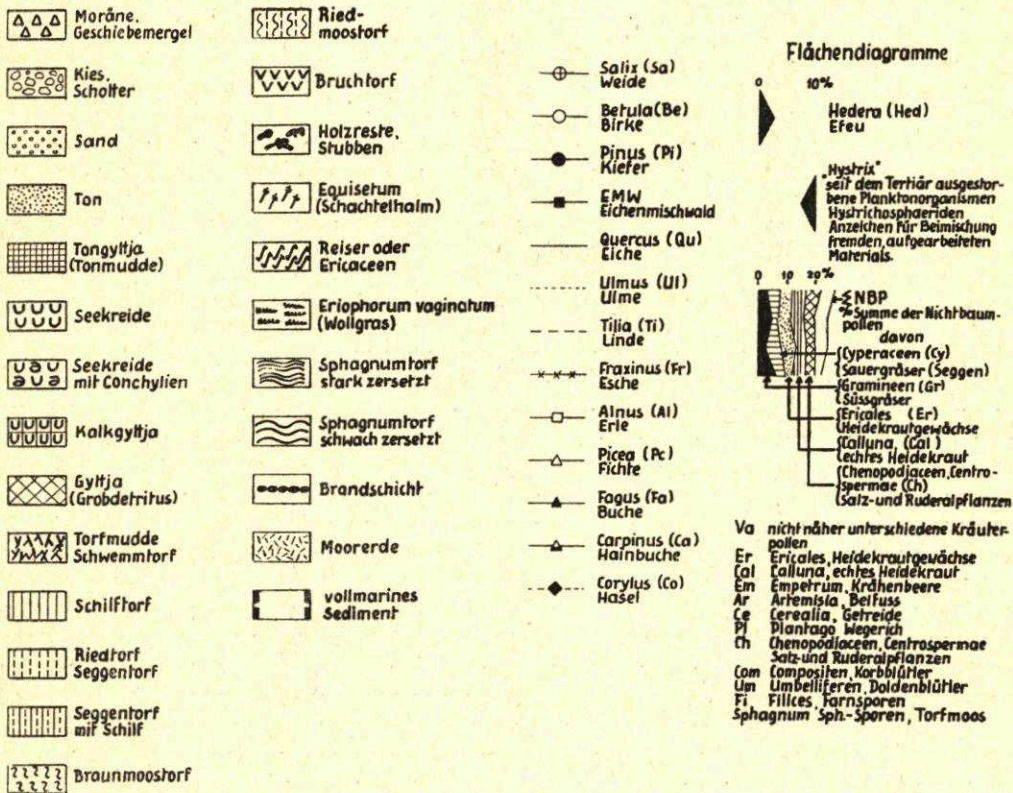


Abb. 5. Legende zu den Abbildungen 1 bis 4

9 m Höhe bei gleichbleibendem Wasserstand nicht zu erklären ist. Es muß während der Bildungszeit ein weiterer bedeutender Wasseranstieg vor sich gegangen sein. Dasselbe gilt auch für die Sandauflagerung am Priwall. Aus der Datierung der Strandwallbasis bei Profil T 4 läßt sich also schließen, daß auch nach 2000 v. Chr. noch eine erhebliche Niveauänderung des Meeres erfolgt ist.

Über das Ende der Strandwallbildung, die die Haffwiesen zwischen Scharbeutz und Haffkrug abschließt, lassen sich aus den dortigen Bohrungen Aussagen machen. Die Vermoorung hinter dem Strandwall hat sicherlich sehr schnell nach Abschnürung des Beckens der heutigen Haffwiesen begonnen, da ja landwärts des Strandwalles rasch ein Stau des Grund- und Oberflächenwassers eintreten mußte. In Profil Sch 11 und S 12 setzt die Vermoorung bzw. Verlandung zur gleichen Zeit, zwischen 3000 und 2500 v. Chr., ein. Zu dieser Zeit muß

also der Strandwall bereits soweit ausgebildet gewesen sein, daß er das Haffwiesengebiet abschloß, ohne daß selbstverständlich schon die heutige Höhe erreicht gewesen sein müßte und eine weitere Erhöhung und Verbreiterung damit ausgeschlossen wäre. Profil VII, etwas weiter vom Strandwallscheitel entfernt zwischen Sch 11 und S 12, weist allerdings den Torfbeginn erst um etwa 2000 v. Chr. auf, jedoch liegt der Torf auf einem späteren Spülsaum oder einer rückwärtigen Verbreiterung des Strandwalles.

In dem Flachmoortorf des oberen Profils Sch 11 sind an einigen Stellen Auswirkungen von Sturmfluten festzustellen: ein Spülsaum zwischen 142 bis 136 cm, eine dünne Tonschicht bei 97 bis 96,5 cm und schließlich ein starker toniger, fast muddeartig zersetzter Torf von etwas hellerer Farbe mit leicht violetter Schimmer in frischem Zustand zwischen 83 und 52 cm.

Der zuletzt genannte, sehr tonige Torfabschnitt, der fast genau der Pollenzone X entspricht, ist offensichtlich während einer lange Zeit anhaltenden Übertutung mit folgendem Brackwasserstadium gebildet worden. Wie das Diagramm der NBP (Abb. 3) deutlich zeigt, sind bald nach der Überflutung Salzwiesen mit massenhaft Salzpflanzen aus der Familie der Chenopodiaceen entstanden, die allmählich durch zunehmende Aussüßung wieder zurückgehen und schließlich ganz verschwinden. Der Erhaltungszustand der Pollen in diesem Teile des Profils ist schlecht, wie schon aus der sehr überhöhten Kurve des widerstandsfähigeren Kiefernpollens hervorgeht.

Wir können nun aber nicht die Flutmarken als Anzeiger des jeweiligen Standes des Meeresspiegels auswerten. Wenn sie auch noch, da unterhalb des heutigen Ostseespiegels liegend, in die Zeit des Meeresspiegelanstiegs fallen, so können wir doch nicht entscheiden, ob die Überflutung infolge Überlaufens über den Strandwall oder aber, was wahrscheinlicher ist, infolge Durchbrechens des Strandwalls bei einer großen Sturmflut geschehen ist. Wir können nur feststellen, daß sich ab 50 cm unter NN keine Merkmale einer Überschwemmung mehr finden bis — 5 cm NN, von wo ab sich Sand und Kulturboden bis zur heutigen Oberfläche auf den Torf auflagert, offenbar als rückwärtige Verbreiterung des Strandwalls. Nach der Centrospermenkurve zu urteilen waren die Salzwiesen etwa um die Zeit Chr. Geb. wieder verschwunden, d. h., bis dahin war die Aussüßung erfolgt.

Das Ende der Transgression läßt sich aus den Profilen nicht bestimmen, ebensowenig, ob die Transgression gleichmäßig verlaufen ist oder ob etwa nach der letzten Strandwallbildung ein zeitweiliger Stillstand oder gar eine vorübergehende Regression eingetreten ist. Im Gegensatz zu TAPPERS Ansicht ([7], S. 164) dürfen wir den Beginn der Vermoorung der hinter dem Strandwall liegenden Niederung nicht ohne weiteres als den Zeitpunkt der Erreichung des höchsten Wasserstandes und damit als Ende der Transgression ansehen. Wir wissen nicht, ob nicht außerhalb des Strandwalls ein weiteres Ansteigen des Meeresspiegels erfolgt ist, das sich in der abgeschlossenen Senke nicht unmittelbar bemerkbar machen konnte. Die Mächtigkeit des Seggentorfes weist schon auf einen Anstieg des Grundwassers hin, da es sich nicht um eine Verlandung einer aufgestauten Wasserfläche handelt. Die späteren Überflutungen könnten sehr wohl auch mit einem Anstieg der See zusammenhängen, indem bei einem höheren Wasserniveau Sturmfluten natürlich leichter katastrophale Folgen für das Hinterland zeitigen. Wenn wir also auch keine feste Entscheidung fällen können, wann der Höchststand der Transgression erreicht war, dürfen wir jedenfalls nicht folgern, daß mit Beginn der Vermoorung das Ende der Transgression festgelegt sei.

TAPPER nimmt etwa 2000 v. Chr. als das Ende der Strandverschiebung an und läßt seitdem die heutige Küstenlinie mit dem gleichen Meeresspiegel bestehen. Mir scheint gerade aus einigen seiner Profile hervorzugehen, daß noch nach 2000 v. Chr. ein Wasseranstieg stattgefunden hat. Bei seinen Diagrammen Dietrichsdorf-Land und Holnis-Drei, also der inneren Kieler Förde und der Flensburger Förde, fallen die Kontakte in die Zeit der Salzwiesen bei Scharbeutz, während die Transgression bei Dannau am Nordwestende des Oldenburger Grabens zeitlich etwa am Schluß des Salzwiesenstadiums bei Scharbeutz liegt<sup>9)</sup>. Auch die Befunde bei den Ausgrabungen in Alt-Lübeck (NEUGEBAUER [3]) deuten auf eine positive Strandverschiebung noch in jüngster Zeit hin.

Erst die weitere Untersuchung möglichst zahlreicher Transgressionskontakte kann uns über Ende oder Anhalten der Transgression bis in historische Zeiten Aufklärung verschaffen

<sup>9)</sup> Bei MIKKELSEN (2) findet sich bereits eine gleichsinnige Kritik der TAPPERSCHEN Arbeit.

und uns dann auch erlauben, den zeitlichen Verlauf der Transgression kurvenmäßig darzustellen.

Aus den weiter landeinwärts gelegenen Bohrungen ist in Profil III vom Travemünder Kurpark ein Grundwasseranstieg um etwa 5 m, in Profil XI aus dem oberen Kühlbroktal ein solcher von 5 bis 6 m abzulesen. Daß dieser Grundwasseranstieg bei Travemünde einige Zeit früher einsetzt als im Kühlbroktal, ist aus der verschiedenen Höhenlage leicht verständlich.

Speziell für das Brodtener Ufer läßt sich folgendes sagen:

Die erste festgestellte Transgression ist am Priwall etwa um 5300 v. Chr. auf — 20,38 m NN erfolgt. Es handelt sich bei dieser ersten Überflutung wohl im wesentlichen um den alten Travelauf und dessen nähere Umgebung. Ob und wie weit dabei bereits die Südostseite des alten Brodtener Kliffs betroffen worden ist, läßt sich an Hand der bisherigen Bohrungen noch nicht beurteilen. Der heutige Travemünder Strand ist auf mindestens 9 m Tiefe etwa um 4500 v. Chr. von der See erreicht worden, spätestens seit dieser Zeit, wahrscheinlich aber weiter seawärts schon früher, hat das Brodtener Kliff auf der Travemünder Seite in seiner ganzen Ausdehnung im Abbruch gestanden. Auf der Nordwestseite des Brodtener Ufers, am Ausgang des Kühlbroktales, aber fast 100 m hinter dem heutigen Strandwall, hat die Transgression auf 13,89 m Tiefe etwa um 4700 v. Chr. begonnen. Seit rund 4700 v. Chr. spätestens hat also das Brodtener Kliff auch auf seiner ganzen Nordwestseite im Abbruch gelegen.

#### Zusammenfassung

Die Zonengliederung der niedersächsischen Pollendiagramme läßt sich auf Schleswig-Holstein übertragen. Die Zonen und ihre Abgrenzung sind auf Seite 34/35 beschrieben.

Eine Zusammenstellung der Transgressionskontakte und ihrer Datierung ist auf Seite 37 gegeben.

Ein einzelnes Transgressionsprofil gestattet nur eine rein lokale Aussage, aber nicht eine Verallgemeinerung auf die gesamte Tiefenlinie. Auch kann Transgressionstiefe und damaliger Meeresspiegel nicht ohne weiteres gleichgesetzt werden. Für eine Datierung der Überflutung der einzelnen Tiefenlinien ist die Untersuchung möglichst zahlreicher Transgressionsstellen erforderlich.

Die Anlage des Strandwalls zwischen Scharbeutz und Haffkrug hat früher begonnen als diejenige bei Travemünde. Der Strandwall zwischen Scharbeutz und Haffkrug hatte zwischen 3000—2500 v. Chr. die Senke der heutigen Haffwiesen abgeschlossen.

Die Aufschüttung der Strandwälle bei Travemünde und vor den Haffwiesen und auch der Priwallnehrung war nur möglich bei steigendem Wasserstand.

Es liegen wesentliche Hinweise darauf vor, daß der Anstieg des Meeresspiegels noch nach 2000 v. Chr. angehalten und sich vielleicht bis in die jüngste Zeit ausgewirkt hat. Über etwaige Stillstands- oder Regressionsphasen läßt sich bisher nichts aussagen.

Spätestens seit etwa 4500 v. Chr. hat das Brodtener Ufer in seiner ganzen Ausdehnung im Abbruch gestanden.

#### Schriftenverzeichnis

1. FIRBAS, F.: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Jena, 1949.
2. MIKKELSEN, V.: Praesto Fjord. The development of the post-glacial vegetation and a contribution to the history of the baltic sea. Dansk Bot. Arkiv (Res. Botanicae Danicae), Bd. 13, Nr. 5. 1949.
3. NEUGEBAUER, W.: Alt-Lübeck. Forsch. Geogr. Ges. u. Naturhist. Mus. in Lübeck. 2. Reihe, Heft 42. 1950.

4. OVERBECK, F. und SCHNEIDER, S.: (unter Mitwirkung von E. Borngässer und A. Buhmann), Mooruntersuchungen bei Lüneburg und bei Bremen und die Reliktnatur von *Betula nana* L. in Nordwestdeutschland. (Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. VI.) Ztschr. f. Bot., Bd. 33. 1938.
5. SCHMITZ, H.: Die Zeitstellung der Buchenausbreitung in Schleswig-Holstein. Forstwiss. Centralbl. 70. 1951.
6. SCHÜTRUMPF, R.: Stratigraphisch-pollenanalytische Mooruntersuchungen im Dienste der Vorgeschichtsforschung. Praehist. Ztschr., Bd. 28/29. 1937/38.
7. TAPPER, E.: Meereshgeschichte der Kieler und Lübecker Bucht im Postglazial. Geol. Meere u. Binnengew., Bd. 4. 1940.
8. WEBER, C. A.: Grenzhorizont und älterer Sphagnumtorf. Abh. Naturwiss. Verein Bremen, 28, 1930.