

5. Zur Geographie der Eiszeit und zur spätglazialen Entwicklung des Nordens, besonders Schonens.

Von

Astrid Cleve-Euler.

Einleitung.

Es häufen sich seit einigen Jahrzehnten von verschiedenen Seiten her Kennzeichen einer sicher künftigen vollen Beweisführung dafür, dass Skandinavien während der letzten, also der Würm- oder Weichselvereisung, vom Landeis nicht so vollständig überdeckt gewesen ist, wie bisher meistens angenommen wurde. Die Quartärgeologen selbst haben sich jedoch auf diesem Punkt auffallend konservativ erwiesen, hatten sie ja kein direktes Interesse, sich nach Stützen für das Vorhandensein grösserer Lücken in der Eisbedeckung umzusehen. So liess z. B. GRANLUND vor zehn Jahren in seinem Lehrbuch: »Sveriges geologi«, auf Fig. 59, S. 139, das letzte Landeis nicht nur den ganzen Norden innerhalb des »Stagnationstrins« auf Jütland bedecken, sondern auch den Kattegatt und den Skagerack. Nur Lofoten und einzelne Schären der norwegischen Westküste sollen ausserhalb der zusammenhängenden Eisdecke gelegen haben.

Noch 1944 schliesst sich SAURAMO einer ähnlichen Auffassung an, nach einem in G. F. F. Bd 66 Fig. 2 veröffentlichten Bild eines schon fortgeschrittenen Stadiums der Abschmelzung zu beurteilen. Sie kommt ferner zum Ausdruck in einer Reihe von eiszeitlichen Karten, die von den Herren CALDENIUS und FROMM gezeichnet, sich an einen grösseren Leserkreis durch Veröffentlichung in »Svenska Turistföreningens årsskrift« für 1946 wenden. Hier findet man auf S. 34 ein Bild des Landeises vor 12 000 Jahren, auf dem Norwegen immer noch als von einem zusammenhängenden Eismantel fast vollständig bedeckt dargestellt wird, obwohl bereits etwa 10 000 Jahre verflossen sind seit Beginn der Abschmelzung. Besonders auffallend ist die Darstellung der damaligen Verhältnisse in den grossen Fjordbezirken von Oslo und Trondheim, wo sich das Landeis noch weit ausserhalb der Mündungen der Fjorde erstrecken sollte, im südöstlichen Norwegen sogar ausserhalb des grossen Ra's. Dies steht aber in schroffem Gegensatz zu einer von mir seit langem und zum letzten Mal in meiner

Arbeit von 1946 verfochtenen Meinung, nach welcher das grosse Ra von Moss-Horten überhaupt nicht von der letzten Vereisung stammt, sondern die Grenze einer früheren und grösseren Vereisung, vermutlich diejenige des Riss- oder Saaleeises markiert.

Die genannten Karten können somit nicht unangefochten bleiben. Im folgenden will ich meine abweichende Einstellung aufs neue zu begründen suchen. Dabei sollen alte und neue pflanzen- und tiergeographische Funde sowie archäologische Tatsachen herangezogen und näher geprüft werden, die bei einer näheren Prüfung die tabula rasa-Theorie unhaltbar machen und die, wie mir dünkt, wesentlich grössere Refugien innerhalb der Skandinavischen Halbinsel während der letzten Eiszeit voraussetzten, als von quartärgeologischer Seite her bisjetzt eingeräumt wurde.

Wissen wir doch, dass die Zoologen eine »Überwinterung« gewisser Tierarten im Norden während der letzten Eiszeit haben postulieren müssen. Das bekannteste Beispiel liefert der Lemmel. Die Botaniker heben hervor, dass viele seltene Pflanzen eine so zerstreute oder sonst rätselhafte gegenwärtige Verbreitung aufweisen, dass diese unverständlich bleibt, falls sie nicht auf eine solche Überwinterung in zersplitterten Refugien zurückzuführen ist (NORDHAGEN u. a. m.). G. E. DU RIETZ hebt hervor, dass solche Refugien keineswegs auf einige kleine Schären der Küste begrenzt gewesen sein können (mündliche Mitteilung). Überhaupt spricht die bizenrische Verteilung der nordischen Gebirgspflanzen sowie die Verbreitung der grönländischen Flora in Skandinavien dafür, dass es namentlich in westlichen und nordwestlichen Teilen des Gebiets nicht geringe Möglichkeiten gegeben hat für Pflanzen und Tiere ihr Leben die ganze Eiszeit hindurch dort zu fristen.

Unter solchen Umständen muss weiter gefragt werden, ob nicht auch paläolithische Menschen die Eiszeit auf skandinavischem Boden miterlebt haben? Nach den vorhin angeführten Karten zu urteilen, wäre dies allerdings völlig ausgeschlossen. Nichtdestoweniger deuten gewisse archäologische Tatsachen mit Bestimmtheit darauf, dass altpaläolithische Kulturen doch hier überwintert haben, zwar nicht auf schwedischem Boden, aber in verschiedenen Teilen Norwegens. Eine dieser Kulturen ist nach Komsa in Finnmarken benannt worden, eine andere nach Fosna in Östfold.

Bezüglich der Komsakultur gelangte ich vor einer Jahrzehnt aus geologischen Gründen zur Überzeugung, dass sich ihre Träger, zugleich mit den Renntieren von denen sie lebten, vor dem sich ausbreitenden letzten Landeis in das Küstengebiet am Eismeer zurückzogen, obwohl sie sonst keine eigentliche Küstenbewohner waren. Später verliess diese mutmasslich vorzeitliche Lappenbevölkerung wieder die Küste und zog ins Gebirge (Verf. 1936). Beiläufig derselben Meinung hat sich K. B. WIKLUND aus sprachlichen Gründen angeschlossen (K. B. WIKLUND 1937).

Inwieweit nähere Beziehungen zwischen der Komsakultur und der im

westlichen und südlichen Norwegen verbreiteten Fosnakultur während der Eiszeit bestanden haben, ist wohl noch nicht klargelegt worden. Auch die Fosnastämme wurden genötigt im Küstenband die Eiszeit zu überleben. Hier erstrecken sich ihre Spuren bis in die Nähe der schwedischen Grenze. In spätglazialer Zeit konnten sie sich dann weiter durch Bohuslän verbreiten, wie die hinterlassenen steinzeitlichen Funde vor allem in Hensbacka beweisen. Da die in Fosna-Hensbacka gefundenen Artefakten zu einem dem Kontinent fremden Typus gehören, muss geschlossen werden, dass sie in Skandinavien einheimisch sind, wenigstens seit dem letzten Interglazial.

Auf den zitierten Eiszeitkarten in Svenska Turistföreningens årsskrift gibt es überhaupt keinen Raum für die Fosnakultur! Demgegenüber sei bemerkt, dass die Archäologen den Gedanken nicht ablehnen, dass Menschen im Norden gelebt haben sowohl während, wie vor der letzten Eiszeit. Zu diesem Schluss kam z. B. Prof. G. EKHOLM 1925 in einem in »Ymer« erschienenen Aufsatz, weil die Verteilung von brachycephalen Elementen auf der Skandinavischen Halbinsel sonst unbegreiflich wäre. Andere Stützen fand er in der Schwierigkeit zum ältesten nordischen Typus gehörende Äxte aus Renntiergeweih mit der spätpaläolithischen Steinzeit auf dem Kontinente zu verbinden. Auch sprechen interglaziale Funde von Feuerstein in Norddeutschland für eine gleichzeitige Besiedlung Skandinaviens.

Einige Untersuchungen der letzteren Jahre haben auch mich davon überzeugt, dass Götaland vom letzten Landeis nicht so vollständig bedeckt gewesen sein kann wie allgemein angenommen. Nach meinen Auseinandersetzungen 1946 S. 85 u. f. ist es nicht möglich, die sogenannten Grenzen der gothiglazialen Eisseen ERIK NILSSON's in das spätglaziale System von Uferlinien hinzuzufügen. Sollten sich aber diese über weite Strecken wie es scheint gut erhaltenen Ufermarken von interglazialem Alter sein, so würde dies bedeuten, dass grosse Teile des westlichen Götalands sehr unvollständig vom letzten Landeis bedeckt gewesen sind. Weitere Belege für dieselbe Annahme könnte man in der schlechten Ausbildung der Endmoränen S von der Ebene Västergötlands erblicken; hier mangeln ausdauernde Moränenwälle, und die einzelnen Eisströme dürften den Talstrichen gefolgt haben, wo sie grosse isolierte Schuttanhäufungen hinterliessen wie in Fjärås, Veddige und anderswo.

Weitere Zweifel an eine regelmässige Eisbedeckung des inneren Götalands haben mir einige Untersuchungen der Diatomeenbesiedlungen mancher Seebecken im Hochlandgebiet Västergötlands und Smålands eingeflösst. Sie führten mich 1943 zum Schluss, dass sich hier Refugien, vielleicht in der Form von Nunatakkseen, seit interglazialer Zeit haben vorfinden müssen. Auch kann ich nicht umhin, der eigenartigen und fordernden subfossilen Diatomeenflora von kontinentalem Typus im Material U. SUNDELINS aus einer Reihe von Hochlandseen Östergötlands einen ähn-

lichen Ursprung zuzuschreiben; vgl. die Artenlisten in SUNDELIN 1917 und Verf. 1943, S. 63.

Für die Frage nach der nacheiszeitlichen Kolonisation des Nordens spielt es zweifellos eine ganz entscheidende Rolle ob zerstreute Volkstöcke oder Volksgruppen es vermochten sich im Gebiet die Vereisungsperiode hindurch zu erhalten oder nicht. War dies der Fall, so muss eine nach dem allmählichen Rückzug des Landeises einsetzende Neubesiedlung in erster Linie von derartigen Restgruppen der einheimischen Bevölkerung ausgegangen sein. Aus oben angeführten Gründen muss m. E. unbedingt mit im ganzen norwegischen Küstengebiet überwinterten Gruppen von altsteinzeitlichen Menschen gerechnet werden. Diese müssen dann und vielleicht für längere Zeit ohne Mitwirkung anderer von aussen eingewanderter Stämme allein für die Vermehrung und weitere Verbreitung der Bevölkerung im jungfräulichen Lande gesorgt haben. Wie sich diese frühzeitliche Expansion in ihren grösseren Zügen entwickelt hat, ist eine geographisch-topographische Frage. In erster Linie hängt sie vom Rezessionsvorgang selbst ab und dann von der jeweiligen Lage der vom Eis befreiten Landesteile im Verhältnis zum Meeresstande. Eine zuverlässige Rekonstruktion der ersten nacheiszeitlichen Besiedlung des Nordens setzt also hinreichende Kenntnis des spätglazialen Landesbildes und seines stetigen Wechsels voraus. Hinsichtlich dieser Verhältnisse herrscht leider noch keine Einigkeit, weder zwischen nordischen Quartärgeologen unter sich und in noch geringerem Grade zwischen den geläufigsten Meinungen und dem Totalbild, das ich mich über die Entwicklung unseres aus den eisigen Fesseln hervorgegangenen Nordens geschaffen habe. Eine Aufgabe der folgenden Seiten wird es also sein zu prüfen, inwieweit bisher bekannte Argumente eine Entscheidung zwischen den auseinandergehenden Auffassungen des spätglazialen Entwicklungsverlaufs zulassen, namentlich mit Hinsicht auf die Lage und die Verschiebungen des Meeresufers.

Bereits 1937 suchte ich durch Analyse der höchsten Grenzen (HG) im westlichen Värmland und im südlichen Norwegen darzutun, dass diese Gegenden lange vor den baltischen Küstengebieten Fennosuecias frei vom Landeis wurden. In einer unlängst erschienenen Arbeit (1946) habe ich weitere schwerwiegende Stützen für die Meinung vorgebracht, dass eine frühzeitige Abschmelzung nicht nur die erwähnten Bezirke, sondern auch die ganze westliche Hälfte des Götalands betroffen hat. Die dortigen westlichen Provinzen wurden viel früher vom Eis befreit als die östlichen, an das Baltikum stossenden in gleicher geographischer Breite. Einen grossen gestauten Baltischen Eissee hat es überhaupt nicht gegeben, sondern über das ostschwedische Küstengebiet blieb festes baltisches Eis liegen lange nachdem offene Verbindungen mit dem Weltmeer bereits vorhanden waren. Dies setzt aber voraus, dass es eine scanodänische Landsperre zur Zeit des fiktiven »Baltischen Eissees«, also vor Freilegung der Nordspitze

Billings nicht hat geben können. Ob eine solche überhaupt in spätglazialer Zeit existiert hat, ist es die Aufgabe einer vorurteilsfreien Forschung zu entscheiden. Früher habe ich wiederholt auf Anzeichen aufmerksam gemacht, die eine viel tiefere Lage Schonens (Verf. 1937, Aufsatz I) sowie der dänischen Inseln (Verf. 1941) wahrscheinlich machen, als dass sie sich mit der Existenz eines Südschweden mit Deutschland verbindenden Festlandes in spätglazialer Zeit vereinbaren liesse. Klarheit über diese wichtige Fragen zu schaffen ist offenbar eine sehr wichtige Aufgabe. Hier besteht noch ein schroffer Gegensatz zwischen meinen oben erwähnten, sich durch die Jahre immer mehr befestigten Resultaten und der noch üblichen Darstellungsweise, die aller bisheriger Kritik zum Trotz sich nunmehr sogar einem nicht fachkundigen Lesekreis zuwendet, und zwar in einer von hunderttausenden gelesenen Publikation wie Sv. Turistföreningens årsskrift.

Entwicklung des nordischen Landbildes seit Anfang der Abschmelzung.

In Fig. 1 habe ich den ungefähren Umriss des Würmeises im Norden zur Zeit seiner grössten Ausdehnung vor rund 25 000 Jahren dargestellt. Massgebend für die Rekonstruktion waren bezüglich Finnland und Schweden die in meinen Arbeiten von 1942 und 1946 ventilirten Gründe. In Norwegen sind die Grenzen grösstenteils als noch rein hypothetisch zu betrachten, da ich hier keine nähere Kenntnis habe von solchen abschliessenden Randbildungen, die auch in Norwegen vorhanden sein dürften und Gegenstücke zu den grössten Geschiebewällen der schwedischen Westküste bilden, wie Sandarna in Göteborg, Fjärås bräcka u. a. m. Hiervon gibt es jedoch zwei wichtige Ausnahmen. Im letzten Teil der Arbeit von 1946 habe ich in den Fjordgebieten Oslos und Trondheims Grenzbildungen des Würmeises im inneren Ra über Ski-Ås-Dröbak, bzw. in den Rissa-Orklandmoränen zu erkennen geglaubt und diese Deutung durch Analysen der angrenzenden Uferlinien bestätigt gefunden. Im übrigen teile ich die Auffassung KALDHOL's (1931 u. a. Arbeiten), dass Ratida's Grenze die maximale Ausdehnung einer selbständigen Vereisung angibt, und zwar diejenige der letzten (Würm-)Eiszeit. Ausserhalb der genannten norwegischen Spezialgebiete soll der in Fig. 1 gezogene Eisrand somit Ratida's Grenze folgen, aber sein detaillierter Verlauf ist mir unbekannt.

Wie sich das Eis- und Landbild von diesem Ausgangspunkt an während einiger späteren Abschmelzungsstufen weiter entwickelt hat, sollen die Kartenskizzen Fig. 2 und 3 beleuchten. Erstere zeigt in grossen Zügen, wie sich Landeis, Land und Meer verteilten, als die nach Langeland genannte Pausenlinie sich ausbildete zufolge eines Abbruches der Rezession und eines kurzfristigen Vorstosses des Eisrandes um rund 12 500 Jahre v. Chr. Geb. (Fig. 2), ferner wie die Verhältnisse lagen zur Zeit der

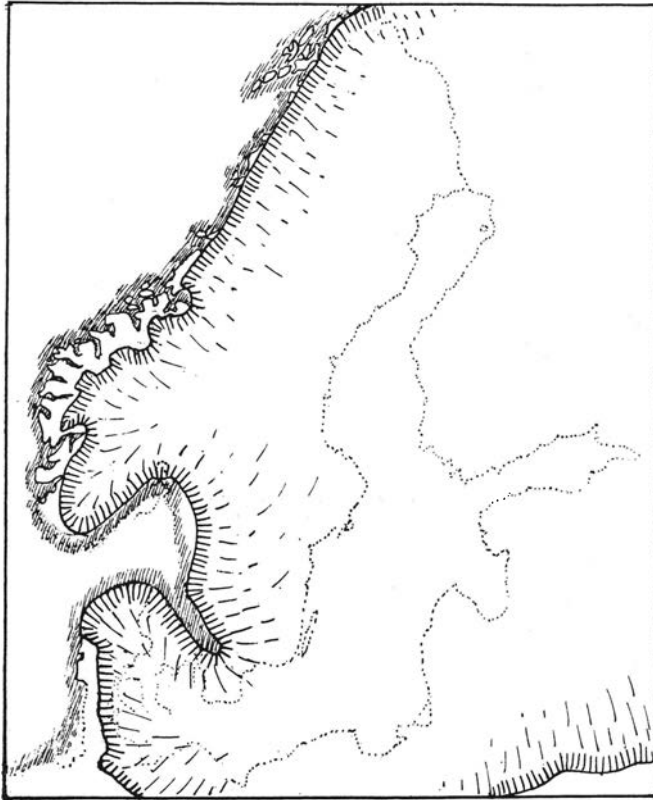


Fig. 1. Grenzen der letzten oder Weichselvereisung im Norden.

mit der I. Salpausselkä-Linie synchronen Kalmarlinie rund 10 500 Jahre v. Chr. Geb. (Fig. 3). Damals war das südliche Norwegen vom grössten Teil seiner Eisdecke bereits befreit worden, und es bestand nur eine schmale ostwestliche Eisbrücke zwischen dem hochbelegenen Glomeissee und einem grossen, sich weit in Värmland hinein erstreckenden entblöseten Gebiet.

Zu diesen Kartenskizzen soll aber sofort bemerkt werden, dass sie in zeitlicher Hinsicht nicht so einheitlich konstruiert werden konnten wie erwünscht wäre. In meinem System fallen ja die Abbrüche der Rezession mit sukzessiven Minimas des Meeresstandes zusammen (Verf. 1946 Fig. 1, S. 6), die meistens nicht ermittelt werden können, wenigstens nicht direkt. Die eingezeichneten Uferlinien beziehen sich deshalb auf das der Eisgrenze zunächst vorangehende Meeresmaximum, das rund 1 000 Jahre vor der Pausenlinie einfiel. Als die betreffende Pausenlinie im Terrain ausgebildet wurde, hatte sich also das skandische Land etwas stärker erhöht als die Skizzen es zeigen. Während der unter Oszillationen fortlaufenden, aufsteigenden Bewegung der früher von der Eislast hinuntergepressten Landkruste

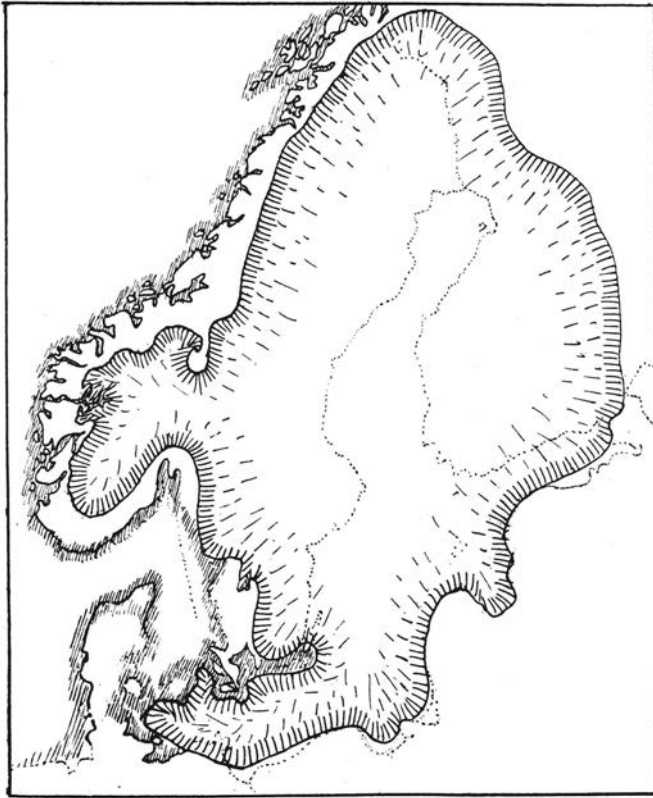


Fig. 2. Landeis, Land und Meer zur Zeit der Pausenlinie von Langeland, ca. 12 500 v. Chr.

bildeten sich regelmässig, aber vorübergehend Gipfel, die höhere Lagen erreichten als unsere Karten veranschaulichen können. Es lässt sich deshalb nicht leugnen, dass lebende Wesen gelegentlich etwas bessere Möglichkeiten einer Verbreitung über das Neuland gehabt haben müssen als die Skizzen erkennen lassen. Einen nennenswerten Einfluss auf Wege und Werdegang der nacheiszeitlichen Besiedlungen können jedoch solche vorübergehende Landeskulminationen nicht ausgeübt haben, da die spätglaziale Uferkurve sogar in Scanodania, wie die folgende Untersuchung lehrt, weit über dem heutigen Meeresstand verläuft. Bis zum heutigen Niveau oder tiefer sank das Ufer erst beim Einbruch der postglazialen Zeit.

Als die Pausenlinie von Langeland erreicht wurde, war schon etwa die Hälfte des Zeitraums verflossen, der uns von Anfang der Abschmelzung trennt. Laut Fig. 2 hatte sich die Eisdecke damals von dem grössten Teil Schonens und Dänemarks, Blekinges und des südwestlichen Götalands zurückgezogen. Bohuslän war im grossen ganzen die Eiszeit hindurch eisfrei geblieben und zu Ende derselben mit Ausnahme des nordöstlichen Hochlandes vom Meer bedeckt. Norwegen bot damals eine schon breite,



Fig. 3. Landeis, Land und Meer zur Zeit der Stillstandlinie von Kalmar-I. Salpausselkä ca. 10 500 v. Chr. Vergl. im Text.

eisfreie Küstenzone im Westen und Norden den seit dem Interglazial dort fortlebenden Pflanzen, Tieren und Menschen dar. Im Finnmark dürfte das Komsavolk die Küste bereits verlassen und die Rentiere ins Gebirge verfolgt haben (Verf. 1936 S. 16). Dass die Träger der Fosnakultur schon jetzt von Östfold aus in Bohuslän einwanderten, kann bezweifelt werden. Weiter südwärts war eine Einwanderung von Menschen über die noch breiten, von baltischem Eis und Schmelzwasserströmen erfüllten dänischen Sunde gewiss unmöglich. Auch den Tieren scheint dieser südliche Weg zur Besiedlung Schwedens noch geschlossen gewesen zu sein, wie später dargelegt werden soll.

Ganz andere Verhältnisse spiegelt uns aber vor die STF-Karte von CALDENIUS und FROMM, die ich mit Fig. 4 wiedergegeben habe. Sie zeigt uns einen zur Zeit der Langelandmoräne noch so gut wie vollständig vereisten Norden; nur Lofoten, einzelne norwegische Schären und ein Streifen des nordwestlichen Schonens scheiden sich aus der Eisdecke aus. Hier genügt es daran zu erinnern, dass eine derartige Darstellung keinen Platz



Fig. 4. Landeis, Land und Meer zur Zeit der Stillstandlinie von Langeland ca. 12 000 v. Chr. nach CALDENIUS und FROMM 1946.

gewährt und noch weniger während der eigentlichen Eiszeit gewährt haben kann für eine Überwinterung von Menschen, Tieren und Pflanzen von einem solchen Umfang wie es die anfangs erörterten Verhältnisse voraussetzen.

Sehen wir uns nun die auf das Kalmar-I. Salpausselkästadium bezügliche Karte in Fig. 3 (S. 72) an. Diese rund 2 000—2 500 Jahre nach der Langelandpause einfallende Stufe — fast ähnlich wie in meiner Arbeit von 1946 Fig. 3 wiedergeben — hat weitere grosse Teile des nördlichen und westlichen Skandinaviens für eine Besiedlung geöffnet. Die südliche Ostsee ist jetzt von festem Eis befreit, aber noch streckt sich eine feste Eisdecke bis nach Kalmar im Süden, und gewaltige Massen von Eisbergen und Packeis häufen sich im scanodänischen Mündungsgebiet, obwohl die Sunde noch verhältnismässig tief waren, vgl. die Uferkurve in Fig. 11, S. 87. Wenig wahrscheinlich ist es deshalb, dass eine Einwanderung, wenigstens von Menschen, von dem Kontinent her stattfinden konnte. Möglicherweise fanden Renttiere Auswege die Schwierigkeiten eines jahreszeitlichen Besuches vom Kontinent zum nunmehr grossen offenen Teil

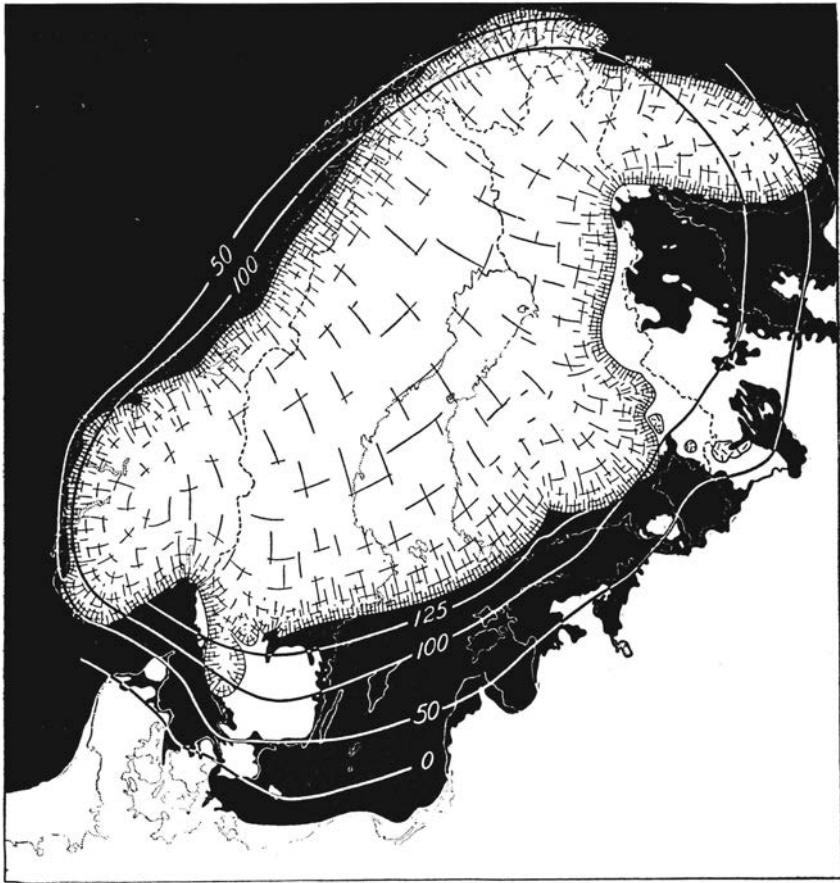


Fig. 5. Landeis, Land, Meer und »der Baltische Eisse« zur Zeit der I. Salpausselkä nach SAURAMO 1944.

Götalands zu überwinden; dafür sprechen in der Tat einige Erfahrungen von der Nordküste Sibiriens, worauf mich Prof. BACKLUND gütigst aufmerksam machte.

Meine Konnektion der Eisrandlagen bei Kalmar und am I. Salpausselkä ist wie alle Uferdatierungen in dieser und in meinen vorigen Arbeiten auf Uferanalysen mit Hilfe des ozeanischen Uferspektrums TANNER's begründet, vgl. Verf. 1942 und 1946. Eine Konnektion des I. Salpausselkä mit den mittelschwedischen Moränen über Södermanland kann ich deshalb nicht gutheissen. Einer solchen begegnet man indessen auf den neuesten Karten von SAURAMO 1944 S. 71 Fig. 2, bzw. von CALDENIUS und FROMM in STF:s årsskrift 1946 S. 35. Diese fehlerhaften Konnektionen haben ferner zu einer unrichtigen und zwar mehr als 2 000 Jahre zu jungen Datierung des ersten Salpausselkä geführt, vgl. die in Fig. 5 und 6 wiedergegebenen

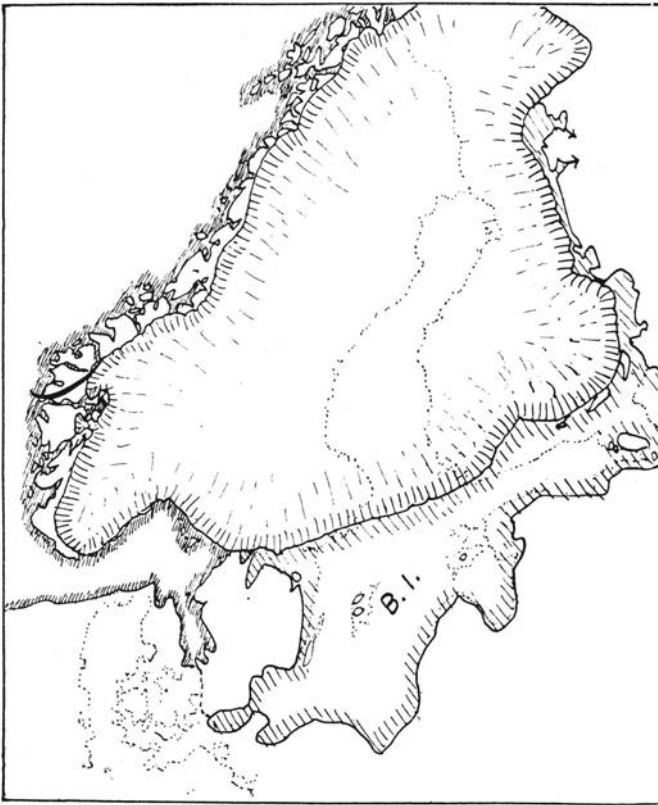


Fig. 6. Landeis, Land, Meer und »der Baltische Eissees zur Zeit der I. Salpausselkä 8 000 v. Chr.« nach CALDENIUS und FROMM 1946.

Karten der genannten Autoren. Richtig ist dagegen eine Verbindung der ersten Salpausselkästufe mit der Zapfung eines gestauten Sees an der Nordspitze Billingsens, nur erfolgte die Zapfung wie erwähnt nicht um das Jahr 8 000, sondern um etwa das Jahr 10 500 v. Chr. Geb. und es war kein grosser »Baltischer« Eissees der hier abfloss, sondern der weit bescheidenere Tida-Vätterneissees, etwa von der Grösse des heutigen Vätternsees, wie in der Arbeit von 1946 nachgewiesen wurde.

Zu den Karten von einerseits SAURAMO, andererseits CALDENIUS und FROMM ist weiter noch zu bemerken, dass sie, obwohl sonst in ihren Hauptzügen übereinstimmend, sich dadurch unterscheiden, dass CALDENIUS immer noch mit einem von E. HYYPÄ konstruierten langen Zapfungskanal für den »Baltischen Stausee« längs der fennorussischen Grenze rechnet, während SAURAMO diese von ihm früher gleichfalls geteilte Vorstellung (1937 Abb. 12 und T. I, 2) nunmehr aufgegeben hat. Nach ihm sei das Baltikum vor Freilegung der Billingen-Rinne über eine scanodänische Landenge abgeflossen.

Da meine Rekonstruktion mit beiden hier berührten Auffassungen durchaus unvereinbar ist, werde ich sie unten im Lichte gewisser paläontologischer Funde und Tatsachen nochmals diskutieren. Meine Kartenskizze Fig. 3 zeigt zur Zeit des Meeresmaximums $\frac{1}{2}$ im Nordosten mehrere noch offene Sunde zwischen dem lappländischen Ablationsgebiet und dem Weissen Meer, vgl. 1942 T. II. Auch das sich im Finnischen Busen sammelnde Schmelzwasser strömte dem Eisrand entlang zum Weissen Meer. Eine baltische, den Anhöhen Estlands anliegende Eislobe hinderte eine Dränierung gegen Süden, vorausgesetzt jedoch, dass eine solche nicht durch Tunnel im Eise erfolgen konnte. Jedenfalls war das S vom Salpausselkä befindliche Becken nicht aufgestaut, wie es die dortigen Uferlinien bezeugen.

Wie Karte 3 zeigt muss Götaland, damals inselartig isoliert, bereits in der I. Salpausselkäzeit von NW kommenden Menschen über weite Strecken z. B. in Falbygden gute Bedingungen zum Niederlassen und Fortleben dargeboten haben. Es fragt sich nur, ob sie den Weg dahin über das von Eis und Wasser gesperrte Vänergebiet schon finden konnten; dafür gibt es aber bisjetzt keine Anzeichen. Vielleicht war das ziemlich grosse Land noch unbevölkert.

Die bottniglaziale Etappe oder schwedische Yoldiastufe. Als der Eisrand nach seinem Stillstand in der Kalmargegend zum nächsten Mal stationär wurde, muss er die sogenannten mittelschwedischen Moränenlinien mehr oder weniger weit passiert und dann nach Umschlag der Bewegungsrichtung einen neuen Vorstoss gemacht haben, vgl. Verf. 1946 S. 46 und Fig. 9. Nach einem deutlichen Rückschlag gegen Ende der medioglazialen Zeit blieb der Eisrand für einige Zeit an den Skövdemoränen stehen. Wie ich 1946 habe zeigen können, überschneidet diese Pausenlinie stellenweise die rund 2 000 Jahre ältere Kalmarlinie in Västergötland. Im Interesse der Klarheit ziehe ich es deshalb vor, statt der Bezeichnung »mittelschwedische Moränenstriche« den Namen »Skövdelinie« für die am Einbruch der eigentlichen Yoldiazeit Schwedens einfallende Stillstandlinie zu benutzen. Zum grossen Teil fällt die so gefasste Yoldiazeit mit der finiglazialen Zeit G. DE GEER's zusammen, aber diese endet ganz willkürlich mit dem Durchbruch und der Zapfung des grossen zentraljämtländischen Eissees. Dem gegenüber umfasst meine bottniglaziale oder Yoldiazeit wie meine übrigen spätglazialen Etappen einen zwischen zwei aufeinanderfolgenden grösseren Hauptstillstandlinien fallenden Zeitraum. Die bottniglaziale Etappe endet mit dem Stillstand des Eisrandes an der Lainiolinie in Norrbotten und Lappland.

In Fig. 7 ist der Versuch gemacht, Land und Meer im Norden zur Zeit des Yoldiamaximums etwa 7 500 v. Chr. darzustellen. Die in derselben Kartenskizze entworfenen Eisreste im bottnischen Gebiet und im norwegischen Hochland beziehen sich auf dasselbe Maximum nach approximativer Schätzung. In Finnland und Südschweden sind die Landgrenzen gut be-



Fig. 7. Landeis, Land und Meer zur Zeit des höchsten Standes des Yoldiameeres ca. 7 500 v. Chr.

legt und auch die dänischen Inseln lagen damals tiefer als heute, einen unbehinderten Wasseraustausch zwischen dem Baltikum und dem Kattegatt zulassend. Unsicherer ist die Küstenlinie Norddeutschlands und Jütlands, sie dürfte aber von der heutigen nicht wesentlich verschieden gewesen sein.

Vergleicht man nun meine Karte Fig. 7 über die nordische Geographie während des höchsten Standes des Yoldiameeres mit der von CALDENIUS und FROMM 1946 a. a. O. S. 36 gezeichneten Karte — siehe unsere Fig. 8 —, so springen sehr wesentliche Unterschiede in die Augen, Unterschiede, die nicht allein in den weiteren 500 Jahren ihre Erklärung finden, die seit dem Maximum verflossen sind bis zu dem von CALDENIUS und FROMM dargestellten Stadium kurz vor der Bipartition in Jämtland. Von prinzipieller Bedeutung ist meine Opposition gegen die unter Geologen noch durchgängige Vorstellung, dass eine breite Landbrücke Scanodania mit dem Kontinent und grossen Teilen des Nordseebodens die ganze spätglaziale Epoche hindurch vereinigt hat. Unter den oftmals erwähnten Karten der Herren CALDENIUS und FROMM in STF:s årsskrift gibt es vor der Litorinazeit keine einzige ohne diese Landverbindung, was dem Leser die Vor-

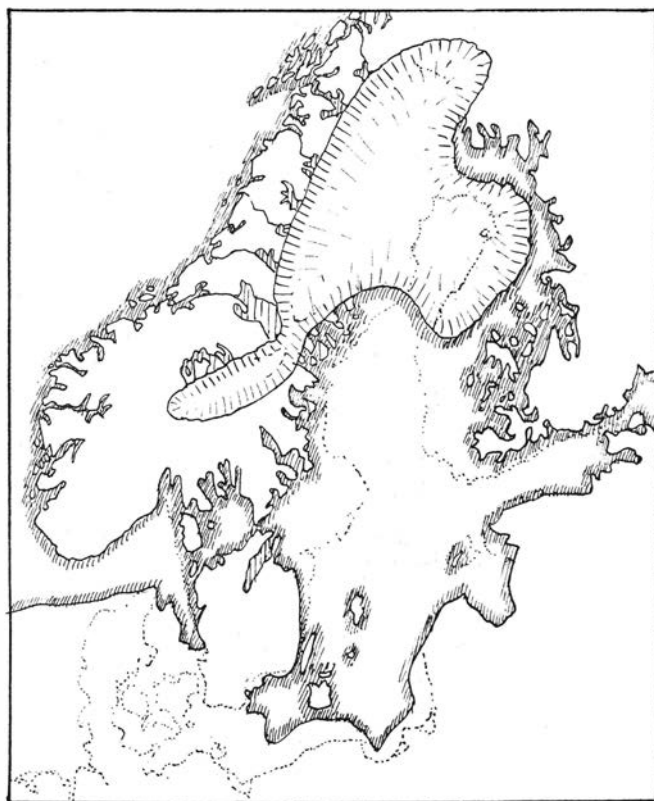


Fig. 8. Landeis, Land und Meer während der Yoldiazeit 7 000 v. Chr. nach CALDENIUS und FROMM 1946.

stellung vortäuschen muss dass ein offener Wasserverkehr durch die südlichen Sunde früher überhaupt nicht existiert hat, n. b. in spätquartärer Zeit.

Wie wage ich es nun, einen ganz bestimmten Einspruch gegen eine so feste und, sollte man glauben, entsprechend gut begründete geologische These zu erheben? Ich stütze mich in dieser Frage auf verschiedene Indikationen und Tatsachen, die alle in derselben Richtung zusammengehen. Erstens ist es eine meines Wissens nie bestrittene Tatsache, dass die höchste Grenze des Yoldiameeres in Schonen von etwa 50—60 m im nördlichen Teil der Provinz gegen S auf 20—18 m hinuntergeht, aber nirgends unter etwa 15 m sinkt. Die von Nathorst u. a. Forschern unter der heutigen Meeresfläche gefundenen Überreste von arktischen Pflanzen können also wenn sie dort überhaupt gewachsen sind, wenigstens nicht aus der Zeit des Yoldia-maximums stammen. Und zweitens konnte ich vor einigen Jahren in einer Schrift über das Alter der Allerödbildungen (Verf. 1941) zeigen, dass mehrere auch von den dänischen Geologen als Meeresgrenzen anerkannte Uferniveaus auf Fyn mit den dortigen Allerödhorizonten und spätglazialen Tonen in ein natürliches System konnektiert werden können, vgl. 1941,

S. 9. Da diese vorzeitlichen Ufer Niveaus von 50—60 m ü. d. M. erreichen, wird man zum Schluss genötigt, dass breite und tiefe Wasserstrassen in spätglazialer Zeit eine offene Wasserverbindung zwischen dem Baltikum und dem Atlantischen Ozean im scanodänischen Gebiet sicherten. Unter solchen Umständen wäre die Annahme eines gleichzeitig vorhandenen, sich vom heutigen Jütland nach allen Richtungen ausdehnenden Festlandes äusserst unnatürlich. Die Idee eines Nordseekontinents in spätglazialer Zeit muss ich somit entschieden ablehnen. Ein solcher Kontinent kann nur in weit entfernten Zeiten existiert haben, vor der letzten, wahrscheinlich sogar vor der vorletzten Vereisung, vgl. S. 102.

Obwohl also die dänischen Sunde in der Yoldiazeit mit Sicherheit offen waren, zeigt die Erfahrung, dass baltisches Wasser während dieser Etappe hauptsächlich durch die mittelschwedischen Sunde nach dem Westmeer abfloss. Hier waren nicht nur breite Sunde über Närke offen, sondern auch Sunde über Vättern und Karlsborg. Diese mittelschwedischen Gegenden wurden in bottniglazialer Zeit von einer durch Landsenkung hervorgerufenen, ansehnlichen Transgression betroffen, die sich im nördlichen Västergötland auf etwa 33 m schätzen lässt (Verf. 1946 S. 64) und ein mächtiges Ausströmen von bottnischem Schmelzwasser erleichtert hat; findet man ja die charakteristische Diatomeenflora des inneren Finnlands in den Tiefen des Vänerbeckens bei z. B. Ö. Fågelvik sehr schön aufbewahrt, siehe die Beschr. zum Kartenblatt »Väse» S. 48 ff.

Nach der CALDENIUSschen Kartenskizze (Fig. 8) wäre der Vätternsee um 7 000 J. v. Chr. vom Yoldiameer bereits isoliert. Diese Meinung kann ich nach einer Spezialuntersuchung der Entwicklung im Vätterngebiet nicht teilen (Verf. 1946 S. 24 ff., Fig. 7); der Vätternsee befand sich vielmehr noch während der Ancylusepoche im Niveau des Meeres.

Ein sehr wichtiger Unterschied zwischen meiner Rekonstruktion von Land und Meer in der Yoldiazeit und den bisher veröffentlichten geologischen Karten ergibt sich im östlichen, fennorussischen Gebiet. Meine Umdeutung vieler spätquartärer Uferlinien in Finnland 1942 führten zur Überzeugung, dass die bottniglaziale Uferlinie, gleich Linie *f* im TANNERschen Spektrum, hier im Osten weit höher im Terrain zu suchen ist als SAURAMO und seine Mitarbeiter angenommen hatten. Wie früher in baltiglazialer Zeit stiess der Eisrest in Finnland immer noch direkt an das Weisse Meer. Dank den hier sehr hohen Isobasen des Yoldiamaximums öffnete sich ein breiter Sund im Quellengebiet des Ule älv. Auf diese Weise kam eine direkte Verbindung zwischen dem Weissen Meer und dem Skagerack während der Yoldiatransgression zu Stande über das mittlere Finnland und das mittelschwedische Tiefland. Nördlich von dieser Wasserstrasse lag eine grosse skandinavische Insel einschliesslich der Halbinsel Kola und südlich davon eine etwas kleinere Insel, das Götaland mit Schonen. Während der folgenden tausendjährigen Regressionsphase

des Yoldiameeres schwand endlich der letzte tiefe Eisrest im Bottnischen Tale und es tauchten allmählich die östlichen Teile Fennoskandias aus einem kalten Meer auf. In Norwegen und Westschweden herrschten bereits temperierte Verhältnisse, und der seit langem dränierte Boden lud gewiss zu einer allgemeinen Besiedlung seitens der wachsenden einheimischen Bevölkerung ein, aber kaum zu einer Einwanderung neuer, ausserskandinavischer Stämme; die Skandinavische Hauptinsel war immer noch schwer zugänglich. Unwahrscheinlich ist es nicht, dass insbesondere über Bohuslän hereinziehende Menschen während dieses letzten spätglazialen Abschnittes auf die Göta-Insel gelangten, aber es dürften keine sicheren Belege für eine so frühzeitige Kolonisation Südschwedens vor Ende der bottniglazialen, oder allgemein gesprochen, der spätglazialen Zeit vorgebracht worden sein. Eine in diese Übergangszeit fallende, markierte Kulmination der Landhebung ist stratigraphisch oft gut belegt, und hier zeigen sich in Sandarna die ersten, aus Geröllsteinen grob zugeschlagenen Äxte (ALIN 1934).

Vor mehreren Jahren habe ich eine Vermutung geäußert, dass das bekannte, plötzliche, von G. DE GEER entdeckte Auftreten von *Portlandia arctica* im glazialen Ton der Stockholmer Gegend im Jahre — 1073 der schwedischen Geochronologie von östlichem Ursprung wäre und nicht, wie allgemein angenommen, aus dem Westen über Mittelschweden eingewandert sei (Verf. 1934 S. 105). Es war mir schon damals klar, dass es im süd-östlichen Finnland »Yoldiameere« von höherem Alter als die schwedische, bottniglaziale Yoldiastufe gegeben hatte, und ich nannte sie damals summarisch das Gothiglaziale Meer. Die bekannten hohen vorzeitlichen und verschieden gedeuteten Uferbildungen im nordöstlichen Finnland wollte ich mit diesem alten Gothiglazialen Eismeer irgendwie konnektieren, aber die finnischen Ufersysteme waren damals noch nicht mit Hilfe des TANNERschen Spektrums geklärt worden. Mit MUNTHE nahm ich an, dass das Weisse Meer über den Onegasee die Leningradgegend erreicht und seine glaziale Fauna und Flora dorthin mitgebracht hätte; es hatte ja JAKOVLEW hier ein »Yoldiastadium« nachgewiesen. Eine weitere Wanderung der *Portlandia* nach Stockholm wäre denkbar, umsomehr als die von MUNTHE 1901 beschriebenen, schlecht aufbewahrten *Portlandia*funde in Tonen von Västergötland allem Anschein nach in oxydierten, umgeschwämmten Bildungen sekundär eingebettet worden waren.

Bei meinen späteren Identifikationen der finnischen Ufersysteme und ihrer Datierung konnte ich, wie in der Arbeit von 1942 beschrieben, feststellen, dass keine Wasserverbindung über Onega in spätquartärer Zeit existiert hätte und dass das Leningrader Yoldiastadium JAKOVLEW's mit baltiglazialer Zeit zusammenfiel (was übrigens bereits 1934 S. 104 abgeleitet worden war). Die *Portlandia arctica* war also nicht über Onega, sondern durch die sich öffnenden Wasserstrassen dem ostfinnischen Eisrest entlang eingewandert; also kann sich die Art nach dem Schwinden der baltiglazialen

Eisbarriere über Estland (siehe Fig. 3) nach Stockholm weiter verbreitet haben.

Nunmehr finde ich die östliche Provenienz der schnell vorübergehenden Portlandia-Invasion in Stockholm nicht nur wahrscheinlich, sondern un-leugbar. Durch eingehende diatomologische Untersuchungen der spätquar-tären Bildungen im Passgebiet von Degerfors an der värmländischen Grenze hat MAJ-BRITT FLORIN 1944 ein reiches stratigraphisch-paläontologisches Material gesammelt, das überzeugend darlegt, dass keine salzige, Brack-wasserformen mitbringende Bodenströme aus dem Westmeer durch das Vänerbecken in die Ostsee eingedrungen sind, vgl. meine Auseinander-setzungen 1946 S. 54 ff. Die Portlandiafunde in Västergötland sind ver-mutlich in einem frühzeitigen spätglazialen Abschnitt, dem Eisrand fol-gend, tief in Västergötland hineingedrungen und gingen dort zu Grunde, da das Landeis den Weg nach Ostschwedens sperrte, etwa wie auf Fig. 3 ersichtlich.

Die obige Darstellung hat uns zu dem eigentümlichen Schluss geführt, dass die Versalzung des Yoldiameeres von zwei entgegengesetzten Seiten her erfolgt sein kann und erfolgt ist, einerseits durch Bodenströme in den scanodänischen Wasserstrassen und andererseits durch Bodenströme aus dem Weissen Meer. Die mittelschwedischen Sunde haben aber zur Versalzung des Baltikums nicht beigetragen, alles in schroffem Gegensatz zu der ge-läufigen, aber wie wir im folgenden weiter noch zeigen werden, unhalt-baren Ansicht. Die das Yoldiameer angeblich vorstellende Karte von CAL-DENIUS und FROMM (a. a. O. S. 36), als Fig. nost. 8 wiedergegeben, zeigt uns ein sonst auf allen Seiten geschlossenes Baltikum, dessen einzige Ver-bindung mit dem Ozean durch Sunde in Närke vermittelt wird. Wäre dies richtig, so hätte überhaupt keine Versalzung der Ostsee vor dem Litorina-einbruch stattfinden können, denn auch alle Darstellungen von älteren spät-glazialen baltischen Stufen seitens der genannten Herren und anderen Geo-logen täuschen uns einen von allen Seiten geschlossenen, aufgestauten Süsswassersee vor. Nun habe ich in den Arbeiten von 1942 und 1946 m. E. völlig hinreichende Stützen für die Nichtexistenz eines grossen bal-tischen Stausees vorgebracht. Die in der Yoldiazeit zum Vorschein kom-mende allgemeine, wenn auch schwache Versalzung des Baltikums bedeutet übrigens keinen plötzlichen Umschlag der Reaktion oder Wasserart, son-dern war zum Teil das Resultat einer seit Jahrtausenden langsam fortge-henden Infiltration von Meereswasser in den tieferen Wasserschichten, ob-wohl diese meistens unter überlagerndem Schmelzwasser verborgen blieben. Anfangs nahmen solche Meeresströme den südlichen Weg, und hier zeigte sich ihr Einfluss intermittent während Zeiten der Landkulmination z. B. in der Kalmargegend (Zannichelliamer, Brackwassereinschläge im »schwarzen Rande«), wie zuerst von HOLST und P. T. CLEVE nachgewiesen.

Als sich der Eisrand in bottniglazialer Zeit über das mittlere Finnland

zurückzog, wurde die Halinität des Baltikums dadurch verstärkt, dass Bodenströme aus dem Weissen Meer unbehinderter eindringen konnten. Zugleich nahm die Tiefe während der Transgressionsphase zu. Durch die Untersuchungen SAURAMO's wissen wir auch, dass derartige salzige Strömungen tatsächlich hereinkamen; in seiner Arbeit von 1923 hat er gezeigt dass die sich im mittleren Finnland absetzenden glazialen Tone wiederholt von Zeit zu Zeit einen verschiedenen Charakter annahmen, offenbar infolge von Veränderungen des Mediums in dem sie abgesetzt wurden. SAURAMO unterschied zwei Typen von Tonen, einen der mit deutlicher Warwigkeit aus süßem Wasser herrührte, nannte er diataktisch, und einen anderen, der wegen rascher Ausfällung aus salzigem Wasser undeutlich geschichtet war, nannte er symmikt. Eine befriedigende Erklärung des beobachteten Wechsels dieser mehr oder weniger reinen Typen wurde nicht gegeben und lässt sich wohl nur mit Hilfe der oben beschriebenen Einbrüche von Eismeerwasser über die östlichen Pässe im oberen Oulu-Gebiet finden.

Für die Geschichte des Baltikums ist der offene Wasserweg zum Eismeer in der Yoldiazeit von grösster Bedeutung gewesen. Dadurch kam eine Einwanderung der Eismeerfauna und -Flora in das baltische Becken zustande, deren Spuren noch heute sehr deutlich sind, namentlich in der Zusammensetzung des baltischen Planktons. Mehrere leitenden Planktonarten hat das heutige Baltikum mit dem nördlichen Eismeer gemein, wie *Achnanthes taeniata*, *Melosira hyperborea*, *Goniaulax catenata* und noch andere. Als etwas halin konnten sie die Litorinazeit in geeigneten Teilen des Beckens überleben.

Die Echeneiszeit oder Zeit des »schwarzen Randes« bei Kalmar bildet einen natürlichen Abschluss der spätglazialen Epoche. Topographisch, stratigraphisch und pollenstatistisch ist diese Zeit stark markiert. Auf das Schwinden des letzten baltischen Eises folgte eine rasche Klimaverbesserung und das Land hob sich stark, in Scanodania so stark, dass eine Landbrücke zum Kontinent jetzt zum ersten Mal gebildet wurde und einige Jahrhunderte als Sperre fungierte; in der Ancycluszeit tauchten die Passpunkte dann wieder etwas unter die Meeresfläche, wie weiter unten besprochene Profile zeigen dürften. Um ein so niedriges Mittelniveau herum wie in der Echeneiszeit hat die Uferkurve Scanodanias weder früher noch später oszilliert. Um die Jahrhundertwende konnte HOLST bereits zeigen (1899), dass die Ufer hier gegen Anfang der Ancycluszeit unter den heutigen Stand sanken. Jetzt können wir die dadurch bewirkte Aufstauung zu etwa 10 m schätzen, bis die bald einsetzende Ancycluswelle einen Ausgleich der inner- und ausserbaltischen Niveaus wieder bewirkte; sogar bei Fotevik im SW Schonen ist nämlich diese Oszillation merkbar, wenn auch schwach, wie die Analyse eines dort aufgenommenen, unten zu besprechenden Profils zeigt (Fig. 12).

Diese Schlüsse weisen eine gute Übereinstimmung auf mit der von Prof.

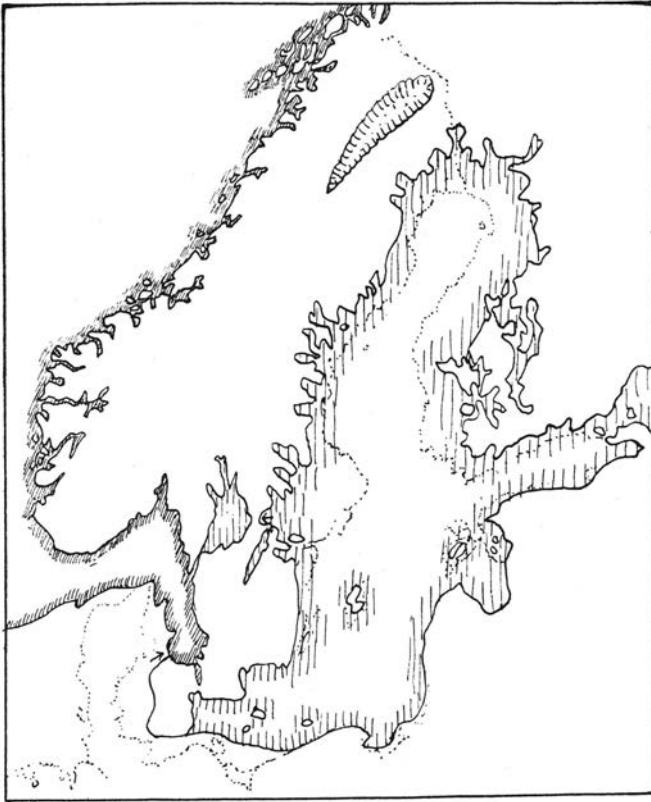


Fig. 9. Der Ancylussee, Land und Meer 6000 v. Chr. nach CALDENIUS und FROMM 1946.

L. v. POST in einem Vortrag in Stockholm am 7/II 1946 hervorgehobenen Divergenz zwischen Niveaukurven im Viskatal und solchen in baltischen Gebieten nach Rekonstruktionen von ASKLUND, bzw. von S. FLORIN. Ein Vergleich der Niveauverschiebungen an diesen Orten hat nämlich gezeigt, dass die Yoldiaregression im Baltikum das Ufer nicht so tief gesenkt hat wie an der Westküste Schwedens; kurz vor dem Punkt des ozeanischen Minimums schlägt die baltische Kurve in eine kleine Transgressionswelle um, die FLORIN »*fluctuatio echeneidis*« genannt hat (1944 T. IX), und die dann bald in die typische Ancyluswelle im Oszillationsschema der Verf. (1937, 1941, 1942, 1946) übergeht. Damit ist eine Konkordanz mit der ozeanischen Uferkurve wieder hergestellt.

Nebenbei sei hier bemerkt, dass diese »Echeneisaufstauung« des Baltikums wahrscheinlich zur Aufklärung eines von mir mehrmals und zum letzten Mal 1946 S. 78 hervorgehobenen, bisher ziemlich rätselhaften Verhältnisses dienen kann, nämlich des Ausbleibens der typischen, auf *d* fallenden Ancylusgrenze in baltischen Gebieten, in Karelen wie im Vättergebiet. Hier findet man höhere sog. Eoancylusgrenzen bis *d* 1 hinunter,



Fig. 10. Der Ancylossee zur Zeit seines höchsten Standes, nach Verf.

aber nicht *d*, die jedoch auf Halleberg verzeichnet werden konnte (Verf. 1937 III S. 68). Das Ausbleiben der Grenze *d* im baltischen Tale könnte darauf beruhen, dass *d* auf der Regressionsphase der »fluctuatio echeneidis« fällt und deshalb als Umschlag in der Bewegungsrichtung des Ufers nicht hervortritt.

Da die vorliegende Untersuchung die geographische Entwicklung während der spätglazialen Zeit verfolgen will, soll hier nicht weiter auf Fragen, welche die Ancyloszeit und spätere postglaziale Stufen berühren, eingegangen werden. Nur gebe ich in den Fig. 9 und 10 eine Übersicht des zur Zeit des Ancylosmaximums in Südschweden herrschenden Landbildes, in Fig. 9 nach CALDENIUS und FROMM a. a. O. S. 38, in Fig. 10 wie ich die damalige Lage des Ufers im mittleren Schweden auffasse (vgl. Verf. 1930 und 1946). Bezüglich Nordschweden und Finnland habe ich ohne Kritik die Grenzen der genannten Geologen gefolgt und reserviere mich gegen eventuelle Ungenauigkeiten. Was das südwestbaltische Gebiet betrifft, muss ich wie vorhin die Vorstellung ablehnen, dass hier ein Festland von gewaltiger Ausdehnung Dänemark mit umgebenden Gewässern

eingeschlossen habe (Fig. 9). Die wirklichen Wassergrenzen verliefen gewiss höher, ohne dass es jedoch zur Zeit möglich sei, sie einigermaßen richtig anzugeben. Der Hauptsache nach dürfte meine 1930 S. 8 geäußerte Meinung richtig sein, dass der Ancyclussee bei Rügen und an der Darsser Schwelle etwa 18—20 m tiefer stand als das gegenwärtige Baltikum; ob die dänischen Sunde damals völlig geschlossen waren oder nicht, war für die Dränierung des Ancyclussees von geringem Belang, da es sich herausgestellt hat, dass die Passpunkte beiderseits des Vätterssees zweifellos zur gleichen Zeit submarin waren (Verf. 1946 S. 25, Fig. 7).

Zu der Ancycluskarte von CALDENIUS und FROMM muss ich als recht sonderbar bemerken, dass Degerfors immer noch als Zapfungsrinne für einen als aufgestaut gedachten Ancyclussee bezeichnet wird (Fig. 9). Haben doch die sorgfältigen und detaillierten Untersuchungen von S. u. M.-B. FLORIN 1944 endgültig bewiesen, dass dort kein Ablauf des Ancyclussees existiert haben kann.

Paläontologische Zeugen der spätglazialen Entwicklung Schonens.

Aus rein geologischen Gründen und Auseinandersetzungen bin ich im Vorhergehenden zu einer Auffassung des südschandinavischen scanodänischen Landbildes in spätglazialer Zeit gelangt, die sich recht wesentlich von den geläufigen Darstellungen unterscheidet. Allgemein ausgedrückt bin ich davon überzeugt worden, dass die Lehre von der Existenz eines Südschandinaviens mit Deutschland verbindenden Festlandes während spätglazialer Jahrtausende irrtümlich ist. Eine derartige Landbrücke zum Kontinent hat es ebenso wenig gegeben wie einen aufgestauten »Baltischen Eissees«, wenn wir von einer kurzen Übergangszeit am Anfang der postglazialen Epoche absehen. Vielmehr waren die spätglazialen Sunde im scanodänischen Gebiet grösser und tiefer als in der Jetztzeit.

Um die Zuverlässigkeit meiner diesbezüglichen Schlüsse zu prüfen, bin ich zu einer Nachprüfung der bis jetzt vorliegenden, nicht sehr zahlreichen paläontologischen Funde von sicher spätglazialem Alter in Schonen gegangen. Wir wollen hier teils die diatomeenhaltigen Profile von Tolånga und von Toppeladugård, teils die wichtigen makroskopischen Funde in Hermanstorp unweit Foteviken, in Ö. Grevie und im Lommaton betrachten.

1. In **Tolånga mosse** ca. 70 m ü. d. M. unweit Sjöbo hat H. MUNTHE ein Profil gemessen und teilt in der Beschreibung z. Geol. Kartenbl. »Sövdéborg« 1920 S. 144 u. ff. folgendes über die Schichtfolge eines 8 m tiefen Bohrloches mit. Von unten gerechnet waren die Bildungen wie folgt:

- 1) Sand
- 2) Spätglazialer Ton 2,6 m
- 3) » » mit Mosand vermischt . I »

4) Tongyttja	I m
5) Bleke, schalenbemenzt	I,2 »
6) Planktongyttja	O,4 »
7) Phragmitestorf	O,3 »
8) Bruchwaldtorf	I,3 »

Am Boden des spätglazialen Tones (2) wurde (sekundäres?) Kieferpollen spurenweise gefunden; höhere Teile derselben Schicht enthielten Birkenpollen und eine reiche *Arenaria*flora von subarktischem Gepräge (HALDEN), die vermutlich durch Schicht (3) fortsetzt, obwohl dies nicht ausdrücklich bemerkt wird. Die tonige Gyttja (4) ist immer noch reich an Diatomeen, aber die *Arenaria*formen treten hier gegenüber Moorformen zurück, die im Binnenlande gewöhnlich sind. Ausserdem sind hier gewisse für Clypeuslagunen charakteristische, leicht halophile Arten wie *Amphora commutata*, *Amphora mexicana* v. *major*, *Anomoeoneis sculpta* und (selten) *Mastogloia Smithii* »ziemlich häufig«.

Wie ich bereits 1937 in Aufsatz I angeführt habe, kann ich unmöglich diese schöne und ungestörte Schichtfolge anders als ein Resultat von aufeinanderfolgenden Sedimentationen in einer alten Meeresbucht in Niveaus zwischen 67 und 62 m ü. d. M. auffassen. Die gefundenen Halobien befinden sich ohne geringsten Zweifel in situ, und ein Blick auf die Höhenkarte Schonens zeigt sofort, dass eine schmale Bucht des Kattegatts dem heutigen Kävlingefluss entlang früher eindringen konnte, ehe das Becken von Schicht (5) an isoliert wurde. Die spätglaziale Geschichte des Moors weist offenbar folgende Stufen auf. Über glazialen Sand lagerte sich zuerst ein anfangs steriler Ton, als sich aber der Eisrand hinreichend zurückgezogen hatte, wanderte eine sog. Klarwasserflora von der Kattegattküste ein, wo eine etwas indifferente Süßwasserflora zufolge reichlichen Zuflusses von Schmelzwasser leben konnte. Infolge der Landhebung wurde die Bucht seichter und die Halinität durch Abdunstung gesteigert; während dieses Lagunenstadiums wanderte die halophile *Sculpta*-Gemeinde von dem westlichen Küstengebiet in das Tolångabecken ein. Wann fand diese Invasion statt?

1937 S. 13 habe ich den *Sculpta*-Horizont von Tolånga mit der TANNERschen *i*-Fläche synchronisiert, d. h. ihn in die Zeit des »Älteren Sövdeesees« laut MUNTHE's Terminologie verlegt, weil die ozeanische Fläche *i* in der Sövdegegend etwa 75 m ü. d. M. gelegen ist und somit eine Einwanderung der erwähnten Diatomeengemeinde mutmasslich zuliess. Das Ufer wanderte indessen in diesen entfernten Zeiten von dem jeweiligen Maximum schnell herunter und es ist somit ungewiss, ob die Lagunenflora während der Regressionsphase der *i*-Welle Zeit fand bis Tolånga einzudringen (vgl. Verf. 1937 I S. 20). Nun war andererseits der nordwestliche Teil Schonens während der vorhergehenden daniglazialen Oszillationswelle *i* I bereits von

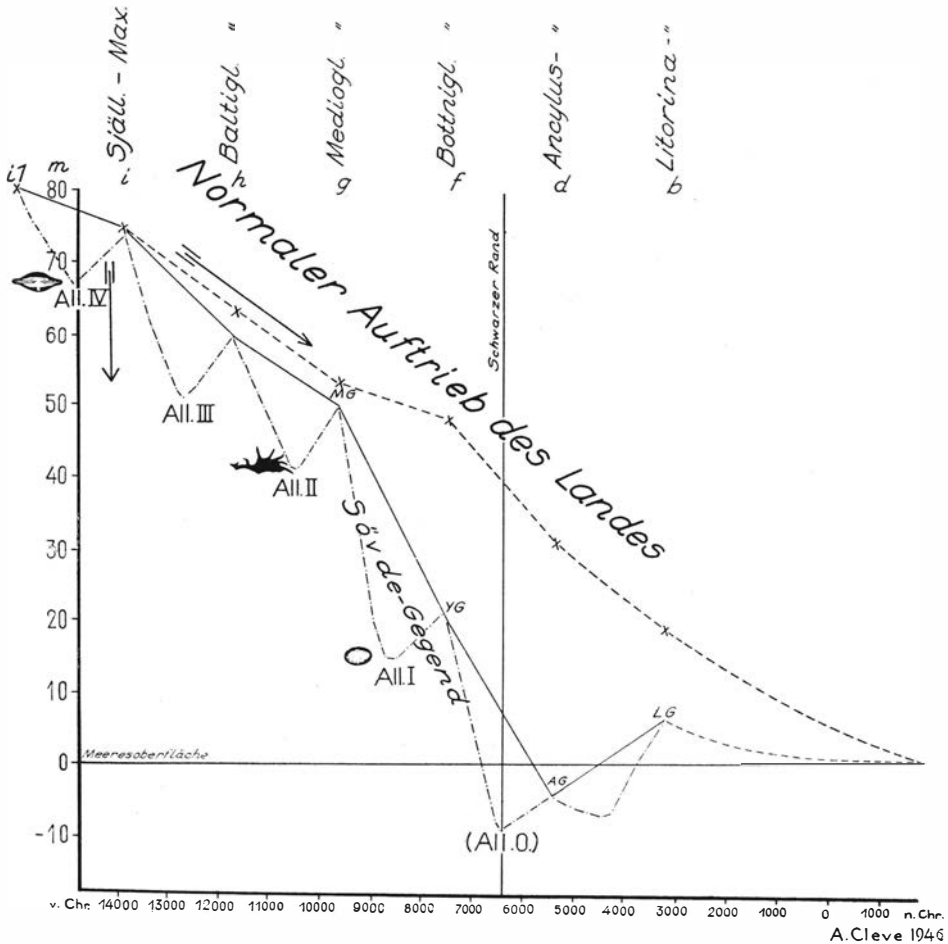


Fig. 11. Diagramm der spätquartären Strandverschiebungen in der Gegend von Sövde, Schonen. Die Meeresminima sämtlicher wellenförmiger Stufen hypothetisch.

der Eisdecke befreit worden (Verf. 1946 Fig. 9), und nunmehr finde ich es deshalb mehr wahrscheinlich, dass die Diatomeengemeinden der Tolångabucht schon während dieser um 15 000 Jahre v. Chr. Geb. fallenden Etappe einwanderten, vgl. das Diagramm in Fig. 11. Dadurch erhöht sich das Alter des Sculpta-Horizontes mit 2 000 Jahren meiner Schätzung in 1937 I, Tab. S. 20 gegenüber.

2. Das Profil von Toppeladugård wurde von HOLST und Mitarbeitern in 1906 eingehend untersucht. Der Ort ist etwa 20 km W von dem vorigen gelegen; die Höhe ü. d. M. habe ich in den Arbeiten HOLST's nicht wiederfinden können, sie scheint um 30—40 m zu liegen. Nach HOLST ist die spätglaziale Lagenfolge in ehemaligen Tongruben der Ziegelei von unten gerechnet wie folgt:

- 1) »Moräne, arm an Steinen, zuoberst Würfelton« 1,85 m + (Nach MUNTIE
Eisseeton)
- 2) Sand 0,03 »
- 3) Torf 0,035 »
- 4) Tonige Gytjtja, zu unten reich an Mollusken . 0,62 »
- 5) Spätglazialer Süsswasserton za. 2,5 »
- 6) Toniger Muld (Iermylla) 0,2 »

Der spätglaziale Ton (5) ist »ziemlich gleichförmig«, aber zu oberst etwas verwittert und steril; weiter unten enthält er bis 8 verschiedene, an Pflanzen reiche Schichten. Die untersten 7 dm des Tones sind mit Gytjtja bemengt und von leichter Beschaffenheit, die darunter befindliche Gytjtja (4) ist meistens dunkler, aber zuoberst weiss von Kalkschlamm.

Eine sehr sorgfältige Registrierung der fossilen Bildungen im Spätglazial Toppeladugårds hat folgende allgemeine Resultate gezeitigt, nach Komplettierung mit den pollenstatistischen Angaben T. NILSSON's (1935 T. VII, 6 und S. 430—432).

Der unterste Ton, HOLST's »Moräne«, enthält Überreste einer Dryasflora und ziemlich viel (sekundäres?) Baumpollen, aber keine Diatomeen.

Die torfige Schicht (3) ist ebenfalls frei von Diatomeen, aber reich an *Betula nana* und *B. intermedia*(?), Baumteilen, *Triglochin maritimum*, *Eriophorum vaginatum*; ferner zahlreiche Überreste von niedrigen sowie höheren Tieren, u. a. Schneehuhn, Schneehasen, *Falco gyrfalco*. Vor der Ausbildung dieser terrestrischen Schicht war jedoch eine representative, in der Sandschicht (2) aufbewahrte Arenariaflora mit u. a. *Gyrosigma attenuatum* nach Bestimmungen der Verf. eingewandert. Diese Diatomeen, zusammen mit zahlreichen litoralen Elementen, kehren in der Molluskengytjtja (4) dicht oberhalb des Torfrandes wieder; darunter befinden sich indifferente, aber keine entschieden halophile Arten. Der mächtigste, mittlere Teil von Schicht (4) stellt indessen eine Dryasgytjtja ohne Diatomeen dar; erst im obersten, weniger tonigen, nach HOLST »weissen« Teil dieser Dryasgytjtja begegnet man nochmals dieselbe reiche Diatomeenflora wie am molluskenreichen Boden, ferner *Potamogeton*-Arten und andere Wasserpflanzen in Menge.

Dieses ganze, an Pflanzen und Tieren so reiche und von etwas temperierten Verhältnissen Zeugnis ablegende Schichtkomplex unterhalb des mächtigen spätglazialen Tones (5) hat HOLST mit Recht als eine Allerödbildung aufgefasst. Wie noch heute unter nordischen Geologen üblich, sieht er in der Ausbildung von Allerödterf oder -gytjtja ein einmaliges Ereignis in der spätglazialen Zeit und schreibt 1906 S. 56: »Dass die Gytjtja ein volles Gegenstück zu der von HARTZ beschriebenen Allerödgytjtja ist, steht ausser jedem Zweifel.«

Demgegenüber habe ich 1939 und 1941 die Meinung verteidigt, dass

mehrere »Alleröd«-horizonte von verschiedenem Alter in spätglazialer Zeit zur Ausbildung gelangten, weil sie einem allgemeinen Sedimentationstypus angehören, der während der Landhebungsmaxima meiner Oszillationskurve in geeigneter Höhenlage auftritt. Im scanodänischen Bezirk waren die Möglichkeiten zum Entstehen von Allerödbildungen in allgemein gefasstem Sinn während wenigstens drei spätglazialen Oszillationen der Kruste vorhanden. 1941 habe ich diese Horizonte unterschieden und Belege für ihre Existenz vorgebracht. Unter diesen ist das ursprüngliche Alleröd von HARTZ, also das seeländische Alleröd, der jüngste. Es fragt sich nun, ob das Alleröd von Toppeladugård mit diesem Alleröd gleichaltrig ist. Zur Erledigung der Frage empfiehlt es sich die Pollendiagramme T. NILSSON's aus Schonen (NILSSON 1935) zu studieren, besonders die Diagramme mit Allerödschichten. Solche Profile teilt NILSSON aus Själland, Rude Skov (1935 S. 466, T. VII, 16), sowie aus einigen Orten in Schonen mit. Unter den letzteren eignet sich das Diagramm aus Åmossen N von Trälleborg für einen Vergleich mit Toppeladugård am besten, es hat grosse Ähnlichkeit mit demjenigen aus Toppeladugård (NILSSON a. a. O. T. VII, 6 u. 10).

Betrachten wir zuerst das typische »Alleröd« aus Rude Skov. Hier fällt die Gytjaschicht in die NILSSON'sche Zone XI. Gehen wir dann zu den Profilen aus Toppeladugård und Åmossen, so ist es NILSSON nicht gelungen die hiesigen alten huminösen Schichten in dieselbe Zone XI unterzubringen, sondern er stellt sie in eine provisorische Zone β und gibt damit zu, dass er sie mit Zone XI nicht als synchron erklären kann. Das sind sie auch nicht. Aus meiner Zusammenstellung 1941 Fig. 2 geht hervor, dass die in Toppeladugård und Åmossen begrabenen »Alleröd«-schichten etwa 2000 Jahre älter sind als die auf Själland gefundenen. Die ersteren, von mir Alleröd II genannt, sind mit der Kalmarlinie synchron, das seeländische Alleröd I in Zone XI ist mit den Skövdemoränen synchron. Auch stratigraphisch sind die beiden Allerödhorizonte verschieden. Die ältere Bildung ist durch einen mehr komplexen Bau charakterisiert, indem eine dünne Tonlamelle zwischen den dunklen Torf- und Gytjaschichten eingeschoben ist.

Aus dem gesagten geht hervor, dass die an Überresten von Pflanzen und Tieren reiche Gytja von Toppeladugård auf etwa 10 500 v. Chr. Geb. zurückgeht. Eine gewisse Kontrolle erhält man mit Hilfe des Uferdiagrammes aus der Tolångagegend in Fig. 11. Wie weit die Landhebung während der einzelnen Oszillationen fortschritt, kann zwar nicht exakt bestimmt, nur geschätzt werden. In der Alleröd II-Oszillation sank das Ufer bis auf etwa 30—40 m, in der Alleröd I-Oszillation dagegen bis auf etwa 15 m. In Alleröd I-Zeit muss also Toppeladugård längst isoliert gewesen sein, in Alleröd II-Zeit befand sich aber der Ort in der Nähe der Meeresfläche und dorthin ist, wie auch sonst typisch, die reiche »Alleröd«-entfaltung des Pflanzen- und Tierlebens zu verlegen.

3. **Foteviken und Hermanstorp.** Die kleine Bucht Foteviken N von Skanör ist bekannt und berühmt worden durch die hier von HOLST in 1895 a beschriebenen Funde von arktischen Pflanzen in spätglazialen Ton 2,1 m unter der Meeresoberfläche. Man hat in diesen Bildungen wichtige Beweise für eine deutsch-skandinavische Landverbindung, eine Festlandzeit erblicken wollen, obwohl eine Erniedrigung des Uferniveaus mit 2—3 m offenbar zu gering ist, um eine solche Landbrücke zu sichern.

Pollenanalytisch ist die Schichtfolge in Foteviken von T. NILSSON untersucht (1935 T. VII, 12) worden. Mit einiger Schwierigkeit gelingt es, das Diagramm mit denjenigen aus Toppeladugård und Åmossen zu konnectieren, was wichtig ist für die Bestimmung des Alters eines bei Hermanstorp in 6 km Entfernung von Foteviken gemachten, sehr interessanten Fundes.

Ein Ei der Riesenalke (*Alca impennis*) wurde hier 1895 in spätglazialen Ton gefunden und seinerzeit von HOLST und GUNNAR ANDERSSON, sowie betreffs der Diatomeen von P. T. CLEVE untersucht. Neuerdings hat es O. ISBERG (1944) versucht das Alter des Fundes mit Hilfe einiger Pollenanalysen der mit dem Ei benachbarten Schichten zu bestimmen; die dabei gewonnenen Resultate hat er mit dem Diagramm NILSSON's aus Foteviken verglichen. Dabei ergab sich als wahrscheinlich, dass das Ei in einem sehr frühen Abschnitt der spätglazialen Zeit, und zwar in der älteren Dryaszeit = Zone XII e—g im NILSSON'schen Diagramm gelegt worden war (ISBERG a. a. O. S. 15).

Von unten gerechnet ist die Schichtfolge bei Hermanstorp nach HOLST, Beschr. z. Kartenbl. »Skanör«, die folgende:

- | | | |
|--|---------|---|
| 1) Sand, tonig, zuunterst mit Steinen, »wahrscheinlich eine lokale Moräne» | 0,6 + m | |
| 2) Sandiger, steinfreier Ton | 0,7 | » |
| 3) Sand und Kies | 0,3 | » |
| 4) Steinfreier Ton (zuoberst in diesem lag das Ei) | 2,1 | » |
| 5) Sand, mit magerem Ton wechsellagernd | 0,4 | » |
| 6) Schwemnton, von voriger Schicht gut abgegrenzt | 0,2 | » |
| 7) Torf | 0,3 | » |

Bezüglich der fossilen Überreste ist folgendes anzuführen. Im obersten Teil des mächtigen Tones (4) fanden sich neben dem Ei von *Alca impennis* Reste der Dryasflora, weiter unten traten Arten von *Potamogeton* auf, besonders reichlich in einer *Pot. filiformis*-Schicht 1,2 m tief in den Ton hinunter. Hier wurden auch zahlreiche Süßwasserarten von Diatomeen gefunden und ausserdem kleine Fragmente von *Coscinodiscus* sp. sowie ein Ex. der Brackwasserart *Diploneis interrupta*. Weitere 0,6 m nach unten enthielt der Ton nur wenige Schalen von Diatomeenarten, sämtlich Be-

wohner süssen Wassers. In seinem untersten Viertel war der spätglaziale Ton reich an Süßwassermollusken und wies schwarze Flecken auf.

Da die Pollenanalysen ISBERG's zur sicheren Datierung des Eifundes nicht genügen, weil sie, wie wir sehen werden, nicht eindeutig sind, so muss der nicht aussichtslose Versuch gemacht werden, die ganze Lagenfolge bei Hermanstorp mit der durchweg pollenstatistisch charakterisierten Lagenfolge von Foteviken zu konnektieren. Von unten gerechnet ist diese letztere nach NILSSON a. a. O. T. VII, 12 in folgender Weise gegliedert:

1) Sand, zuunterst mit Kies vermischt	0,3 m	7) Thelypteristorf	0,2 m
2) Ton, frei von Steinen . .	3,2 »	8) Algengyttja	0,3 »
3) Sand	0,3 »	9) Detritusgyttja, grob . .	0,45 »
4) Gyttjiger Ton	0,4 »	10) Sand	0,3 »
5) Schwemmtorf	0,2 »	11) Seedy	0,15 »
6) Phragmitestorf	0,2 »	12) Wasser	0,15 »

In Fig. 12 ist die Konnektion zwischen den einander entsprechenden, also synchronen Bildungen in Hermanstorp und in Foteviken durchgeführt worden. In Hermanstorp wird die Reihe mit dem markierten Torfrand abgeschlossen, in Foteviken kehrt dieser als Thelypteristorf (7) wieder. Über letzterem haben sich später dank dem niedrigeren Niveau eine Reihe von postglazialen Bildungen ablagernd bilden können. Wie man sieht, erniedrigt sich das Niveau des Torfes zwischen den beiden, 6 km von einander belegenen Lokalitäten um 9 m.

In Foteviken ist der mächtige Ton (2) anscheinend ganz homogen. Dennoch entspricht er einer Gruppe von in Hermanstorp getrennten, differenzierten Schichten (2—4) von zusammen etwa gleicher Mächtigkeit wie Ton (2) in Foteviken. Es muss angenommen werden, dass die sandige Schicht (3) in Hermanstorp mit zunehmender Tiefe auskeilt und eine Oszillation angibt, deren Wirkungen in Foteviken nicht registriert worden sind, ohne Zweifel wegen der dortigen grossen Wassertiefe.

In Hermanstorp können wir demnach drei durch Tonhorizonte manifestierte Oszillationen der spätglazialen Uferlinie unterscheiden. Die beiden untersten Tonschichten sind noch mächtig und enden mit einer sandigen Schicht, die oberste jedoch ist viel dünner und von Torf bedeckt. Was bedeuten diese Oszillationen?

Mit Hilfe der NILSSON'schen Pollendiagramme können wir nun die spätglaziale Entwicklung Schonens überblicken und die Lagenfolgen nach gelungener Konnektion datieren. Der über weite Strecken leicht kenntliche Torfrand, gleich Schicht E in NILSSON's Diagrammen, ist mit dem »schwarzen Rand« der Echeneiszeit identisch; er kommt in der Kalmargegend wieder und bildet in Schonen u. a. die Oberflächenschicht von Grobdetritusgyttja in Åmossen, vgl. Verf. 1941 Fig. 2. Die den Torf unterlagernde

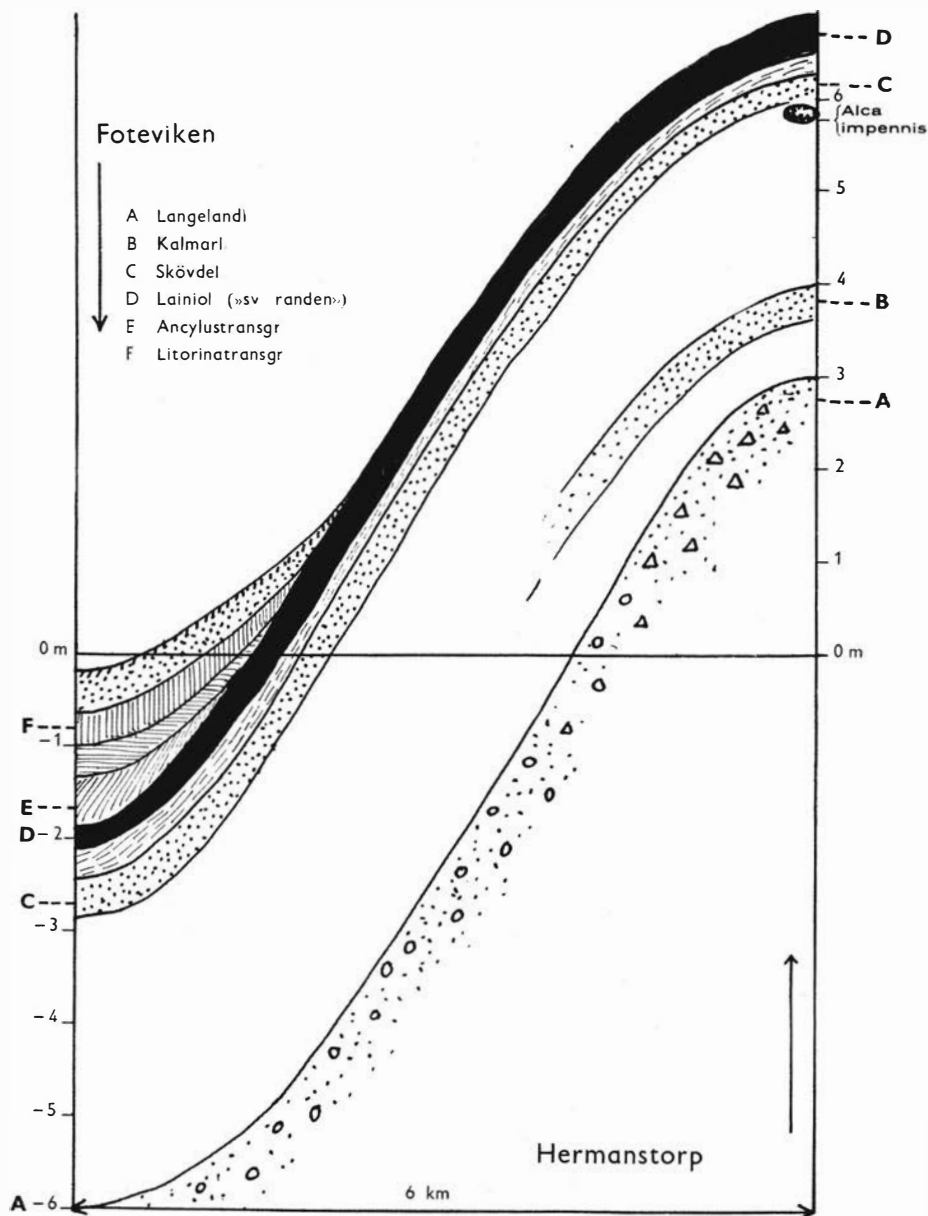


Fig. 12. Konnektion der Sedimentprofile von Foteviken, Schonen (T. NILSSON) und von Hermanstorp 6 km weiter landwärts (O. ISBERG).

dünne, tonige Schicht stellt also den in Schonen wenig hervortretenden Yoldiaton dar. Nach unten ist dieser von einer sandigen Schicht begrenzt, welche eine Kulmination der allgemeinen Landhebung zur Zeit der Skövde-moränen und vor Anfang der Yoldiatransgression indiziert. Erst unter diesem Sand begegnen wir mächtigeren Sedimenten von spätglazialen Ton,

und da das Ei im obersten Teil des Tones eingebettet lag, kann es nicht vor Ende der medioglazialen Zeit gelegt worden sein. In meiner approximativen Datierung der Landesoszillationen (z. B. 1937 S. 20; 1946 Fig. 1) geht demnach das Ei bis gegen 9 000 J. v. Chr. Geb. zurück.

Meine Datierung unterscheidet sich somit von derjenigen ISBERG's um etwa 3 000 Jahre, welche hinzuzufügen wären, falls das Ei aus der älteren Dryaszeit stamme. Wäre dies der Fall, so hätte das Ei am Boden des spätglazialen Tones liegen sollen. Aber wie erklärt sich die mangelnde Übereinstimmung unserer Resultate? Die Antwort lautet, dass die von ISBERG gefundene Pollenkonstellation von 10 % Fichtenpollen, einem hohen Kiefernprozent und einem niedrigen Birkenprozent zwar für die ältere Dryaszeit charakteristisch ist, aber gelegentlich viel höher im Diagramm aus Foteviken wiederkehrt, nämlich in der 2,8 m unter der Wasserfläche befindlichen und oben mit den Skövdemoränen synchronisierten Sandschicht (3) dicht am Fundhorizont.¹ Damit ist der Widerspruch gehoben und die Zeitstellung des Eifundes als sicher festgelegt zu betrachten.

Aus der gewonnenen Datierung zugleich mit dem Fundniveau ergeben sich äusserst wichtige Schlüsse bezüglich der Naturverhältnisse Südschönens im Spätglazial. Über die Lebensweise der *Alca impennis* teilt ISBERG mit, dass dieser Vogel nicht nur zum Fliegen unvernünftig war, sondern dazu noch ein sehr schlechter Gänger war, der den Küstensaum ungern verliess und sich höchstens einige 50 m landeinwärts versetzen konnte. Da die Art auch nicht an Süsswasserbecken heckte, sondern ein ausgesprochener Meeresbewohner war, beweist der besprochene Fund eines Eies dieses Vogels bei Foteviken unwiderleglich, dass der Ort in medioglazialer Zeit offene Wasser-Verbindung mit dem Kattegatt hatte und dass der damalige Wasserstand des Öresunds höher war als das gegenwärtige, ohne Zweifel viel höher, weil es zu typischen Tonabsätzen überall im südwestlichen Schonen kam. Dies schliesst mit Bestimmtheit die Möglichkeit einer gleichzeitigen Landverbindung mit dem Kontinent aus nach Muster der Figur 6 (S. 75). Die Festlandtheorie muss für spätglaziale Abschnitte wenigstens bis zum Anfang der bottniglazialen Stufe abgelehnt werden.

Meiner in 1937 I gegebenen Charakteristik der spätglazialen Etappen sowie der damit 1941 konnektierten »Alleröd«-stufen gemäss sind die in Hermanstorp abgesetzten Sedimente mit folgenden Stufen zu verbinden.

- | | | |
|--|--|-------------|
| 1) Tonhaltiger Bodensand | Pausenlinie von Langeland, | Alleröd III |
| 2) Sandiger, steinfreier Ton | Baltiglaziales Meer | |
| 3) Sand und Kies | Pausenlinie von Kalmar, | Alleröd II |
| 4) Steinfreier Ton (zuoberst lag das Ei) | Medioglaziales (früher »Gothi-glaziales«) Meer | |
| 5) Sand in Wechsellagerung mit magerem Ton | Pausenlinie von Skövde, | Alleröd I |

¹ NILSSON fand hier 2 % *Salix*-, 9 % *Picea*-, 11 % *Betula*-, 78 % *Pinus*- und 1 % *Alnus*pollen.

- 6) Gegen vorige Schicht gut abgegrenzter Schwemnton Bottniglaziales oder Yoldiamer
 7) Torf Pausenlinie von Lainio Schwarzer Rand von Kalmar

Hier wie auch sonst stets besteht in Schonen ein markierter Unterschied zwischen den älteren, mächtigeren und hellen spätglazialen Tonen — den »vitåleror« der Geologen — und dem jüngsten von ihnen, dem Yoldiaton. Dieser hat eine geringere Dicke und eine mehr gyttjige Beschaffenheit, was auf zwei Umstände beruht, einerseits die nach Öffnung der mittelschwedischen Sunde geänderte Dränierung des Baltikums und andererseits die gegen Ende der medioglazialen Zeit verstärkte Landhebung Schonens, vgl. das Diagramm Fig. 11. Aus beiden Gründen nahm der baltische Schlamm in der Yoldiazeit lange nicht in demselben Umfang den Weg nach Schonen wie früher, obwohl die südlichen Sunde erst gegen Ende der genannten Stufe gesperrt wurden.

4. **Der spätglaziale Ton von Lomma.** Über die Natur der mächtigen, industriell verwerteten Tone bei Lomma N von Malmö gehen die Meinungen seit dem vorigen Jahrhundert auseinander. Anfangs als eine »mellersta hvitålera« betrachtet, ist dieser Ton sogar als interglazial betrachtet worden, weil angeblich von Moränenton überlagert. In 1895 konnte indessen N. O. HOLST zeigen, dass die Sedimente von »Cementton« und »Ziegelton« in Lomma nicht interglazial sind, sondern spätglaziale »marine glaziale Tone«. Seit Beginn der achtziger Jahre wusste man, dass Skelette von *Gadus polaris* den bis 7 m mächtigen Ton hindurch nicht selten sind. Ferner geht der marine Ursprung aus den von V. MADSEN gemachten Funden von 33 Foraminiferenarten hervor; diese sind in einem Nachtrag zum Aufsatz von HOLST beschrieben worden.

Wie stellen sich nun die Quartärgeologen unserer Tage zur Frage nach dem Ursprung und Alter des Lommatons? In Svensk Uppslagsbok schliesst sich K. A. GRÖNVALL der Meinung von HOLST an. Aber in den mehrmals zitierten Darstellungen von CALDENIUS und FROMM in STF:s årsskrift 1946 ist ein Zutritt des spätglazialen Meeres zu der Lommegegend ebensowenig wie zu Hermanstorp nirgends möglich, sind doch Foteviken etwa 100 und Lomma etwa 60 km vom südlichsten Teil der a. a. O. gezeichneten Kattegattbucht um 8 000—7 000 J. v. Chr. Geb. entfernt! (Fig. 6 und 8.) Auch 4 000 Jahre früher soll nach Kartenskizze Fig. 4 ganz Scanodania Teil eines grösseren Kontinents gewesen sein. Die Unannehmbarkeit solcher Darstellungen von lang andauernden Festlandzuständen im Gebiet des Öresunds liegt an der Hand, wenn man besinnt, dass die in Lomma wie in Hermanstorp gefundenen Überreste von marin-arktischen oder subarktischen Tieren einen in spätglazialer Zeit offenen Wasserweg von Südschonen zum Kattegatt mit Bestimmtheit voraussetzen, und zwar eine bedeutend tiefere Wasserrinne als der Öresund unserer Zeit.

5. **Der Riesenhirsch in Schonen.** In Ö. Grevie 20 km SSO von Malmö wurde 1938 ein grosses und schönes, gut erhaltenes Schaufelgeweih gefunden, deren abgefallene Enden später befestigt werden konnten. Nach H. BERLIN 1942 S. 5 war es ein Geweih von *Megaceros hibernicus*, also von dem irländischen und nicht von dem deutschen Riesenhirsch. Nach einer stratigraphisch-pollenanalytischen Untersuchung der Schichtfolge am Fundorte konnte E. MOHRÉN in derselben Veröffentlichung zeigen, dass das Geweih im untersten Teil einer tonigen »Alleröd«gyttja eingebettet worden war. Dadurch wurde er vor der Frage der eigentlichen Natur der Allerödbildungen gestellt. Über die Einmaligkeit der »Alleröd«erscheinung gehen die Ansichten auseinander. Die von A. V. NORDMANN gestützte offizielle Meinung macht immer noch geltend, dass die Allerödbildungen eine bestimmte spätglaziale Stufe mit Klimaverbesserung in gothiglazialer (d. h. medioglazialer) Zeit indizieren. In den Schonendiagrammen T. NILSSON's gehören sie zur Pollenzone XI. Dieser Auffassung schliesst sich Dr MOHRÉN an. Etwa gleichzeitig mit seiner Untersuchung suchte ich in einer Polemik mit V. NORDMANN nachzuweisen, dass alle »Alleröd«bildungen doch nicht synchron sein können (Autoreferat in G. F. F. 1939, Zusammenstellung 1941). Vielmehr entstehen derartig huminöse, auf ein relativ temperiertes Klima deutende pflanzenreiche Horizonte unter geeigneten Verhältnissen in verschiedenen Abschnitten der spätglazialen Zeit. Sie sind demnach nicht ohne weiteres für gleichaltrig zu halten, sondern es muss in jedem Einzelfall ihre Altersstellung durch Pollenanalyse der Lagenfolge geprüft werden. Schon im Vorhergehenden wurde dies am Beispiel der Allerödsschicht in Toppeladugård diskutiert. Das Vorkommen verschiedener Allerödstufen hängt mit der in vertikalen Wellen oder Oszillationen fortlaufenden Landhebung zusammen; solche Schichten entstanden, wo eine Landwelle in der Nähe der Meeresoberfläche kulminierte, sogar wo das Oberflächenwasser vielleicht ganz süss war infolge reichlicher Speisung mit Schmelzwasser. Ebenso gestalteten sich die Verhältnisse ganz allgemein in Südschonen während der spätglazialen Epoche.

Meine Ansicht von dem Allerödproblem macht die bereits von G. DE GEER verfochtene Tatsache begreiflich, dass die sog. älteren und jüngeren Dryastone in Dänemark keine fixe Altersstellung haben. Ein älterer Dryaston einer Lokalität kann an einer anderen Lokalität den Platz eines jüngeren Dryastones in der Lagenfolge einnehmen, und umgekehrt. Die zwischenliegenden Allerödyttjen sind dann von verschiedenem Alter.

Kehren wir jetzt zum Hirschgeweih von Ö. Grevie zurück. Um die Zuverlässigkeit seines Einstellens in Zone XI zu prüfen, seien die Pollendiagramme MOHRÉN's mit dem von T. NILSSON 1935 T. VII, 19 errichteten Diagramm aus dem unweit von Ö. Grevie belegenen Åmossen verglichen. An diesen beiden Orten sind Kurvenverlauf und Stratigraphie so ähnlich, dass eine Konnektierung leicht ist. Nun zeigen meine Diagramm-

konnektionen 1941 Fig. 2, dass die Allerödschicht von Åmossen nicht in Zone XI fällt, sondern entschieden älter ist als die Skövdemoränen. NILSSON, der diese Diskrepanz bemerkt hat, stellt das Alleröd von Åmossen in eine besondere Zone β . Der eigentliche Allerödhorizont auf Själland ist in Åmossen zwar nicht typisch ausgebildet, aber als sandiger Einschlag in der Tongyttja höher in der Lagenfolge angedeutet, und zwar in Zone XI. Ähnlich verhält es sich in einem von MOHRÉN a. a. O. S. 11, Fig. 4 mitgeteilten Pollendiagramm aus Ö. Grevie, nur hat MOHRÉN die NILSSONSche Zoneneinteilung in verkehrter Weise angewendet und lässt die Zonengrenze XI—XII im Sumpfdy Fa verlaufen, der Allerödortof liegt unmittelbar darunter. Wo Zone X vermerkt ist, fällt in Wirklichkeit Zone XI usw. Meine diesbezügliche Kritik kann ich unmittelbar mit MOHRÉN's eigenen Kurven stützen. Ausser Kurven für das Baumpollen enthält sein Diagramm eine für die richtige Deutung des Diagrammes sehr wichtige, aber von MOHRÉN nicht beachtete Kurve über die Frequenzwechslungen des Cypéracé- und des Graminépollens. Diese Kurve ist insofern sehr merklich, als sie drei Mal scharfe und kräftige Rückschläge aufweist, die mit kräftigen, mit Meereskulminationen meines Oszillationsdiagrammes zusammenfallenden Gipfeln abwechseln (Fig. 13). In Transgressionszeiten nehmen offenbar die Gras- und Halbgrasvegetationen prozentual zu; während der damit abwechselnden Landkulminationen, mit anderen Worten in den »Alleröd«-zeiten treten sie gegenüber Baum- und Gesträuchvegetationen weit mehr zurück. Ein solcher Rückschlag trifft wie ersichtlich während der Ablagerung von Tongyttja C im Diagramm MOHRÉN's ein, ein Zeichen dafür, dass ein hier befindlicher sandiger Horizont mit »Steinen, die die Grösse von Haselnüssen erreichen«, Alleröd I und der Zeit der Skövdelinie entspricht. Hier ist dann Zone XI zu suchen, und so wird eine volle Kongruenz mit dem Diagramm von Åmossen erreicht.

Die Schichtfolge in Ö. Grevie ist also folgenderweise zu deuten (Lagenbezeichnungen wie bei MOHRÉN):

- 1) Der unterste Ton (Geschiebelehm G) ist baltiglazialer Ton.
- 2) Die torfige Schicht Fb mit *Salix herbacea* und *Betula nana* gehört zu Alleröd II und wurde ca. 11 000 Jahre v. Chr. Geb. gebildet.
- 3) Die Sumpfdy Fa knüpft direkt an den vorigen Horizont an.
- 4) Die Tongyttja E belegt die medioglaziale Transgression.
- 5) Gyttja D ebenfalls. Topographisch ist sie submarin, wurde aber in süßem Schmelzwasser mit *Pediastrum*-Vegetationen abgesetzt.
- 6) Die Tongyttja C wurde im untersten Teil während der medioglazialen Regressionsphase abgesetzt, dann folgt wie oben erwähnt ein sandiger und steiniger Horizont aus der Alleröd I- oder Skövdezeit.
- 7) Oberhalb des Alleröd I-Sandes wird die Tongyttja wieder frei von Sand und ist mit der Yoldiatransgression in Zone X sowie mit der folgenden

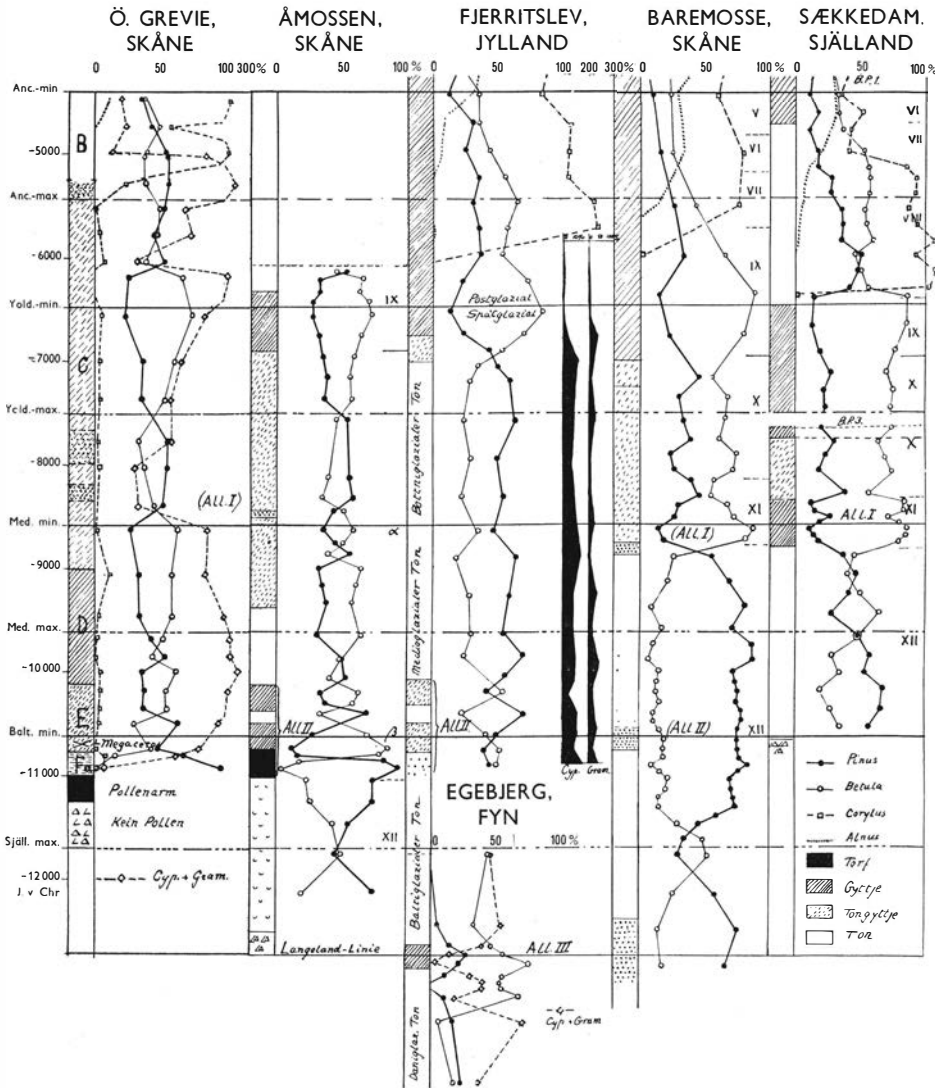


Fig. 13. Konnektionen nebst Datierung der Pollendiagramme von Ö. Grevie (nach MOHRÉN), Åmossen und Baremosse, sämtliche in Schonen, sowie Sækkedam, Sjælland (T. NILSSON) mit denen von Fjerritslev, Jütland und von Egebjerg, Fyn nach IVERSEN.

Regression zu verbinden. Noch höher in der Tonschicht hinauf kündigt das grosse Birkenmaximum in Zone IX die Echeneiszeit an und die Gras-Halbgraskurve schlägt nochmals stark zurück. Eine Verlandung findet jedoch erst während der Ancycluszeit statt, in Zone VIII—VII, weil die Lokalität eine Niederung in einer Toteislandschaft bildet (MOHRÉN S. 8—9).

Das Geweih des Riesenhirsches wurde zuunterst in der Tongyttja E gefunden und kann nach obiger Zusammenstellung zur Übergangszeit

zwischen Alleröd II und der medioglazialen Transgressionsphase datiert werden, also zu einem spätglazialen Zeitabschnitt, als sich der Eisrand von der Kalmargegend zurückzog und als der Tida-Vättereissee am Nordbillingen abgesenkt wurde (Verf. 1946 S. 43 und Fig. 9). Der Riesenhirsch ist somit in Südschonen zu derselben Zeit umhergelaufen, als sich das Eisseewasser über Västergötland ergoss und Östergötland grösstenteils unter einer Landeisdecke verborgen war. Sein in Ö. Grevie geworfenes Geweih ist der älteste zur Zeit bekannte, zuverlässig datierte makroskopische Fossilfund Schwedens. Das Alter des Fundes kann auf rund 12 000 Jahre geschätzt werden. Die primäre Lage steht ausser jedem Zweifel.

Auch dieser Fund ist geeignet, ein helles Licht über die nacheiszeitliche Geographie Südschwedens zu werfen. Der in Schonen hausende Riesenhirsch gehörte, wie schon erwähnt, zum irländischen Typus, nicht zu der deutschen Rasse, und man muss sich fragen, auf welchen Wegen er nach Schonen gelangen konnte. Wären die CALDENIUSschen Karten massgebend, so versteht man überhaupt nicht, wie das Tier zu dem oben hergeleiteten frühen Zeitabschnitt in Ö. Grevie auftreten konnte, denn damals soll nach Fig. 4, S. 73 Schonen mit Ausnahme eines von Kullen nach SO sich einschiebenden, nackten Landstreifens noch ganz eisbedeckt gewesen sein. Nordwärts reicht nach demselben Bild die ungebrochene skandinavische Eisdecke überall bis in den Kattegatt und Skagerack hinaus. Für eine sei es Überwinterung oder vor dem Jahre — 12 000 stattfindende Einwanderung von Norden her lässt die Karte keine noch so geringe Möglichkeit offen. Als einziger Ausweg bleibt zwar übrig, dass der Riesenhirsch vom (fiktiven) dänischen Kontinent aus die Eissperre des Sundes bemeistert hätte. Dies würde indessen voraussetzen, dass das Tier auf den dänischen Inseln in diesen entfernten Zeiten vorkam. In Dänemark sind aber Funde, die dies bestätigen könnten, nicht oder jedenfalls nur äusserst selten gemacht worden. NORDMANN führt keinen einzigen Fund von Riesenhirsch aus dem Spätquartär Dänemarks an (1935); S. A. ANDERSEN deutet jedoch in seiner kurzen Übersicht 1946 S. 12 an, dass Spuren des genannten Tieres aus der spätglazialen Tundrazzeit in Dänemark angetroffen worden seien, teilt aber näheres über Fundort und Tierrasse nicht mit. Die Fundlosigkeit in Dänemark ist zwar nur ein negativer Beweis gegen eine Einwanderung aus dem Südwesten, aber schwerer wiegt der Nachweis BERLIN's, dass das in Ö. Grevie gefundene Geweih nicht von einem deutschen, sondern von einem irischen Riesenhirsch gefällt worden ist.

Jetzt wollen wir nachsehen, wie sich der Fund in meine Rekonstruktion der Lage zur Zeit der Langelandlinie etwa ein halbes Jahrtausend vor dem von CALDENIUS und FROMM in Fig. 4 dargestellten Stadium hineinpasst. Nach Fig. 2 bestände damals Schonen aus einer Gruppe von Inseln S von der eisfreien westlichen Hälfte des Götalands. S und W von Schonen drang ein gewaltiger baltischer Eisstrom über und zwischen den dänischen,

tief liegenden Inseln und muss einen Verkehr zwischen Südschweden und dem Kontinent äusserst erschwert haben. Das Bild lässt erkennen, wie wenig die dänischen Inseln damals zu einer Einwanderung einluden.

Unter solchen Umständen kann, scheint es mir, der Riesenhirsch nur von Norden gekommen sein, wo die Art sich im südlichen Norwegen mit anderen Tundratieren, vor allem dem Renntier die Eiszeit hindurch aufgehalten hat. Von hier aus kann er dann durch das westliche Götaland nach S gewandert sein. Die im Vänertal vorspringende Eislobe oder die daher kommenden Ströme von Schmelzwasser dürften jedenfalls lange nicht so grosse Schwierigkeiten einem Durchzug darbieten haben wie das Mündungsgebiet des grossen baltischen Eisstromes.

So legt das in Schonen gefundene Geweih des Riesenhirsches wie das Ei von *Alca impennis* ein bestimmtes Zeugnis gegen die Hypothese eines spätglazialen, Südschweden mit Deutschland verbindenden Festlandes ab. Vielmehr waren die genannten Länder durch ein System von verhältnismässig tiefen Sunden getrennt, die einer Einwanderung von Landtieren und Menschen bedeutende Hindernisse entgegenstellten.

6. **Das Renntier in Südschweden.** Wenn man die Zusammenstellungen betrachtet, welche in geologischen Werken über datierbare Funde von Geweihen oder Gerippen des Renntiers in Schonen berichten, so erstaunt man über das auffallend junge Alter aller derartiger Funde. Nach T. NILSSON 1935 S. 531, Abb. 28 gehen die vereinzeltten Funde von durch Menschen bearbeiteten Geweihen nicht weiter zurück als zum Ende der spätglazialen Zeit. Aus der Übergangszeit zur Ancylusepoche stammt ein in Bara lille mosse gefundenes Geweih, das älteste bisher bekannte. Nicht bearbeitete Geweihe sollte man aus weit älteren Zeiten erwarten, und zwar hat ISBERG mehrere derartige Funde aus subarktischer oder postarktischer Zeit gemeldet, aber sichere Anhaltspunkte für ihre Datierung liegen noch nicht vor. Bei seiner Untersuchung der Riesenhirschlokalität in Ö. Grevie fand MOHRÉN auch Überreste von Renntieren, nämlich einen Unterkiefer und einen Metatarsal. Nach dem Pollenbild scheint der Unterkiefer in Zone X zu gehören oder der griesigen Schicht der Tongyttja C zu entsprechen; demnach wäre er mit der Skövdelinie oder Alleröd I synchron und auf etwa 8500 Jahre v. Chr. Geb. zu datieren (S. 97). Der andere Fund ist jünger und stammt aus der Echeneiszeit.

Bedenken wir nun, dass die zentralen Teile Schonens seit 18000 Jahren oder mehr blossgelegt worden sind, und glaubt man an das schwedisch-deutsche, spätglaziale Festland der Geologen, so muss es sehr befremdend erscheinen, dass Schonen von den Renntierherden und sogar von Renntierjägern nicht weit früher eingenommen worden sei als aus allen bekannten Tatsachen hervorzugehen scheint. Durch die schönen Untersuchungen SCHÜTRUMPF's (1935, 1936, 1937) wissen wir, dass die Renntierkulturen der Hamburger Gegend bei Meiendorff und Stellmoor bis gegen 18000

Jahren v. Chr. Geb. zurückgehen. Zu ähnlichen Werten bin ich durch Konnektion der Meiendorf- und Stellmoordiagramme mit einigen der Schöndiagramme NILSSON's, z. B. mit demjenigen aus Baremosse (NILSSON 1935 T. VII, 10) gekommen. Zwar gehen die scanischen Diagramme nur bis zur Langelandlinie zurück, aber auf die Zahl der Jahrtausende, welche diese Stillstandlage von dem Renntierhorizont trennen, kann man in derselben Weise schliessen durch Zählung der Gipfel der Kurven für Nichtbaumpollen (Pollen der Tundraelemente) in den Diagrammen SCHÜTRUMPF's, wie ich S. 96 am Beispiel des Ö. Grevie-Diagrammes demonstriert habe. Siehe Fig. 13.

Aus meinen Konnektionen geht ferner hervor, dass die Ahrensburger Kultur in die Zeit der Kalmarlinie zu verlegen ist, etwa 11 000 v. Chr. Geb. Sie ist somit synchron mit den Alleröd II-Bildungen. Nach SCHÜTRUMPF wäre sie noch 2 000 Jahre jünger (1937, Zonengliederung für das Spätglazial und frühe Postglazial). Unter allen Umständen ist sie viele tausend Jahre jünger als die Meiendorfer Kultur. Wenn THOMASSON 1938 in einer Abhandlung über die in Hästefjord, Dalsland gefundene Harpune die letztere Kultur zu 8 500—8 000 Jahre v. Chr. Geb. datiert und die Ahrensburger Kultur für nur einige hundert Jahre jünger hält, ist er somit sehr weit von der Wahrheit stehen geblieben.

Wie in Schonen, so finden wir auch in Dänemark mit Ausnahme für Jütland erst sehr spät einige Spuren des Renntiers, nämlich zu Anfang der Kiefernzeit. Deshalb möchte ich stark in Frage stellen, ob überhaupt eine Einwanderung dieses Tieres nach den dänischen Inseln und Schonen aus Norddeutschland erfolgt ist. Hier kann ich mich selbst zitieren. In einer vor 9 Jahren geschriebenen, aber nie gedruckten Arbeit schrieb ich wörtlich: »Die Einwanderung des Renntiers nach Schonen bietet viel von Interesse und verbirgt sicher bisher unbeachtete Züge. Ohne weiteres ist angenommen worden, dass das Tier von Süden hereingekommen ist in spätglazialer Zeit, von den Tundren Norddeutschlands und Dänemarks. Sollte aber daneben eine Einwanderung von Norden her längs der damaligen schwedischen Westküste stattgefunden haben können?, und zwar noch früher als über die dänischen Inseln und Sunde? Jedenfalls kann nicht bezweifelt werden, dass das Renntier sich die letzte Eiszeit hindurch in norwegischen Küstengegenden aufgehalten hat und sich von dort nach West- und Südschweden weiter verbreiten konnte. In der grossen Schalenbank von Kuröd bei Uddevalla ist ein Renntiergeweih gefunden worden, das mutmasslich einem in Skandinavien überwinterten Stamm zugehört hat. Erst gegen Ende der finiglazialen Zeit dürfte der grösste Teil Schözens aus dem Meer aufgetaucht sein. Eine Einwanderung über die dänischen Sunde konnte wohl erst in dieser vorgeschrittenen Zeit zustandekommen, falls das verbesserte Klima eine solche noch gestattete. Wahrscheinlich war das Tier dann schon vom Norden her eingewandert. Es fragt sich

ob das Renttier überhaupt in Schweden von Süden her eingewandert ist.»

Diese Worte kann ich heute noch unterschreiben. Indessen glaubte ich früher den wichtigen Fund von Kuröd mit der Yoldiatransgression verbinden zu dürfen, zufolge meiner Deutung der mächtigen arktisch-subarktischen Schalenbänke bei Uddevalla als während dieser bottniglazialen Landsenkung gebildet (1926). Viel wahrscheinlicher ist es aber, dass die grossartigen Uddevallabänke ein einzig dastehendes Dokument der langsamen Hinunterpressung Skandinaviens unter der wachsenden Eislast während der letzten grossen Vereisung sind. Sie haben sich seitdem unverändert in situ beibehalten können, weil von der Eisdecke nie überschritten, vgl. Fig. 1, S. 70. An der 1926 geäusserten Meinung, dass diese mächtigen Bildungen ihren stetigen und regelmässigen Zuwachs einer Landsenkung zu danken haben, halte ich immer fest. Ist nun ihr Entstehen zu Anfang der Eiszeit zu verlegen, so liegt auch darin ein Beweis für die Überwinterung des Renttiers im mittleren Skandinavien. Unter solchen Umständen kann man die Annahme nicht ablehnen, dass der Riesenhirsch ebenfalls die Eiszeit hier überleben konnte und Skandinavien im Interglazial bewohnte. So wird es mehr verständlich, dass die irländische, nicht die deutsche Rasse bei uns nachgewiesen worden ist.

Schlussbemerkungen zur Festlandlehre.

Dass sich die Lehre von einem zusammenhängenden, Götaland mit Deutschland verbindenden Festland so stark eingebürgert hat, liegt vor allem an zwei falsch gedeuteten Tatsachen. Die eine ist, dass die über grosse Teile Schonens verbreiteten spärglazialen sog. »vitåtone» und andere Sedimente sich durch ihre Fossilien als deutliche Süsswasserbildungen herausgestellt haben — jedoch mit Ausnahme von einzelnen Brackwassersedimenten wie diejenigen von Tolånga. Die vom Kattegatt einspringenden Buchten waren aber oberflächlich in der Regel durch baltisches Schmelzwasser ganz ausgesüsst und hier als biologisches Medium von Eisseen nicht zu unterscheiden. Die in das spätglaziale Süsswassermeer Schonens von Westen eindringenden Bodenströmungen reichten offenbar nicht mehr aus den Süsswassercharakter zu ändern als dies den heutigen, von der Salzsee kommenden und in den Mälarsee einfliessenden Reversionsströmen gelingt.

Andererseits hängt die Lehre von einer scanodänischen Festlandssperre offenbar mit einem herrschenden Missverständnis bezüglich der Zeitstellung des Nordseekontinents zusammen. Gemäss den Karten von CALDENIUS und FROMM soll dieser Kontinent die spätglaziale Zeit hindurch existiert und sogar während des Yoldiamaximums vor 9000 Jahren kulminiert haben; noch während der Ancyluszeit wird er W von Jütland in unvermindertem

Umfang dargestellt (Fig. 9). Massgebend für diese Rekonstruktion war ohne Zweifel u. a. eine von V. NORDMANN 1936 S. 99 gedruckte Karte über die Maglemosezeit und -Kultur im Norden. Es braucht hier nicht nochmals unterstrichen zu werden, dass solche Bilder sich mit meinen im Vorhergehenden mitgeteilten Resultaten in keinerlei Weise vereinbaren lassen. Wie sich die Verhältnisse W von Jütland gestalteten, weiss ich nicht. Die von den Nordseebanken heraufgehohlenen Überreste von Landtieren können jedoch nicht während der Yoldiazeit und noch weniger während der Ancyluszeit dort gelebt haben. Aufgefischt wurden nämlich ungeheure Mengen von Mammutfangzähnen, ferner Überreste von *Rhinoceros tichorinus*, von Wildpferd, Renntier und Elch. Zur Beschreibung O. KULLINGS (1945) eines in Pilgrimstad, Jämtland, neuerdings gemachten Fundes von Mammut hat P. GEIJER eine Übersicht der Mammutfrage gefügt, aus welcher hervorgeht, dass der Mammut die letzte Vereisung nicht überlebt hat, wenigstens nicht in Europa. Die Nordseebanken, wo er vormals lebte, sind also zweifellos in viel entfernten Zeiten Land gewesen, und da sie eine Kältefauna beherbergt haben, dürfte dies am wahrscheinlichsten während der vorletzten Vereisung eingetroffen sein. Zu diesem Schluss kam ich auf anderen Wegen bereits in einer 1940 veröffentlichten Arbeit: »Das letztinterglaziale Baltikum und die Diatomeenanalyse«, und zwar durch Analyse der sich im Baltikum und in den dänischen Meeren ablösenden quartären Diatomeenbesiedlungen. Die genannte Datierung des Nordsekontinents steht in allen Hinsichten in bestem Einklang mit den bis jetzt bekannten Tatsachen.

So wie die Tiere, so sind gewiss auch die jungpaläolithischen Menschen im höchsten Grade von der geographischen Entwicklung des Nordens in spätglazialer Zeit abhängig gewesen. Wir sahen schon anfangs, dass eine Überwinterung von interglazialen Skandinavern ausser Zweifel steht und können nicht bezweifeln, dass ihre Nachkommenschaft in erster Linie die nacheiszeitliche Neubesiedlung Skandinaviens besorgt hat. Wie sich diese in ihren Einzelheiten entwickelt hat, ist die Aufgabe der vorhistorischen Forschung klarzulegen. Einige Richtlinien für diese sehr verlockende Arbeit gewähren schon jetzt einige aus der obigen Untersuchung hervorgehende Hauptzüge der geographischen Ausgestaltung des Nordens. Zu den wichtigsten unter diesen zählt die spätglaziale Isolierung der Fennoskandinavischen Insel, die das einheimische Element für manche Jahrtausende vor einer Konkurrenz mit extraskandinavischen Einwanderern schützte. Näheres hierüber muss jedoch künftigen Arbeiten vorbehalten werden.

Uppsala, Februar 1947.

Literaturverzeichnis.

- ALIN, J., Strandlinjens läge i Göteborgstrakten vid slutet av den senglaciala landhöjningen. — Göteborgs K. Vet.- o. Vitterhetssamhälles Handl. 5 f Ser. B, Bd 24 n:o 2. Göteborg (1934 a).
- ALIN, J., NIKLASSON, N. u. THOMASSON, H., Stenåldersboplatsen på Sandarna vid Göteborg. — Ibid. Bd 3 n:o 6 (1934 b).
- ANDERSEN, S. A., Det danske Lands Historie. — Grundrids ved folkelig Univ.-undervisning Nr. 547. Köbenhavn 1946.
- BERLIN, H. u. MOHRÉN, E., Zwei Riesenhirschfunde aus Südschweden. — Medd. Lunds geol. min. Institut n:o 92. Lund 1942.
- CALDENIUS, C. u. FROMM, E., Eiszeitkarten in: »Landet och folket blir till.» — Sv. Turistför. Årsskrift 1946.
- CLEVE-EULER, ASTRID, Skalkbankar och nivåförändringar. — Geol. För. Förh. Bd 48 H. 3. Stockholm 1926.
- , Om tiden för den första bebyggelsen i Skandinavien. — Ymer 1929.
- , Studier över Ancylustidens Mellansverige. — Guldsmidshyttan 1930.
- , Det Gotiglaciala havets utbredning samt maximihöjd i Nordfinland och i trakterna omkring Vita Havet. — Terra 1934 n:o 2. Helsingfors 1934.
- , Komsakulturens ålder. — Lindesberg 1936.
- , Till Mellersta och Södra Sveriges postglaciala historia. Fyra uppsatser. — Uddevalla (1937 a).
- , Undersökningar över Öresund XXIV. Sundets plankton I. Sammansättning och fördelning. — Lunds Univ. Årsskrift N. F. Avd. 2 Bd 33 Nr 9 (1937 b).
- , Allerödstadier och senglacial utveckling i det södra Östersjöområdet. — Autoref. Geol. För. Förh. Bd 61. Stockholm 1939.
- , Das letztinterglaziale Baltikum und die Diatomeenanalyse. — Beih. Bot. Zbl. Bd LX B, H. 3. Prag 1940.
- , Das Alter der Allerödbildungen. Eine Antwort an Prof. V. NORDMANN. — Lindesberg 1941.
- , Natur und Alter der Strandflächen Finnlands. Eine spätquartäre Rekonstruktion. — Zeitschr. f. Geschiebeforschung, 1942.
- , Interglaciala övervintrare i sydsvenska höglandsjöar? Till Arenariafloras biologi och spridningshistoria. — Bot. Not. Lund 1943.
- , Om den sista landisens bortsmältning från Södra Sverige, den s. k. Baltiska issjön, tappningarna vid Billingen och Degerfors samt Vätterns historia. Jänte ett tillägg om norska isgränser. — Stockholm 1946.
- EKHOLM, G., Människor i Skandinavien under sista interglacialen? — Ymer 1925.
- FLORIN, MAJ-BRITT, En sensubarktisk transgression i trakten av Södra Kilsbergen enligt diatomacésuccessionen i områdets högre belägna fornsjölagerföljder. — Geol. För. Förh. Bd 66 H. 3, 1944.
- FLORIN, STEN, Havsstrandens förskjutningar och bebyggelseutvecklingen i östra Mellansverige under senkvartär tid. — Ibid., 1944.
- GRANLUND, E., Senglaciala strandlinjer och sediment i västra Bergslagen. — Sver. Geol. Und. Ser. C N:o 349, 1928.
- , Sveriges geologi. De kvartära bildningarna. — Stockholm 1936.

- HOLST, N. O. u. MOBERG, J. C., Om Lommalerans ålder. Jämte ett tillägg om föraminifererne i Lommaleret, af V. MADSEN. — S. G. U. Ser. C N:o 149. Stockholm 1895.
- HOLST, N. O., Beskrivning till kartbladet »Skanör». — S. G. U. Ser. Aa N:o 112, 1895.
- , De senglaciala lagren vid Toppeladugård. — G. F. F. Bd 28 h. l. 1906.
- ISBERG, O., Till frågan om människans och renens första uppträdande på den skandinaviska halvön under postarktisk tid. — Ymer 1930.
- , Das Vorkommen des Riesenalkes (*Alca impennis* L.) in Schweden. Sowie ein Beitrag zu den spätglazialen Niveauveränderungen des Öresunds. — Lund 1944.
- IVERSEN, J., Fund af Vildhest (*Equus caballus*) fra Overgangen mellem Sen- og Postglacialtid i Danmark. — Danm. Geol. Und. IV R. Bd 2, No 13. 1934.
- , En pollenanalytisk Tidfæstelse af Ferskvandslagene ved Nørre Lyngby. — Medd. Dansk Geol. For. Bd 10. København 1942.
- KALDHOL, H., Har vi spor efter flere istider i Norge? — Norsk geol. tidskr. Bd XII. Oslo 1931.
- KULLING, O., Om fynd av mammut vid Pilgrimstad i Jämtland. — S. G. U. Ser. C N:o 473, 1945.
- MOHRÉN, E., Siehe BERLIN, H. u. MOHRÉN, E., 1942.
- MUNTHE, H., Om faunan i Vestergötlands yoldialera. — S. G. U. Ser. C N:o 187, 1901.
- , (JOHANSSON, H. E. u. SANDEGREN, R.), Göteborgstraktens geologi. — Göteborgs Jubileumspubl. 1923.
- NILSSON, ERIK, Gotiglaciala issjöar i Södra Sverige. — Geol. För. Förh. Bd 64. Stockholm 1942.
- NILSSON, TAGE, Die pollenanalytische Zonengliederung der spät- und postglazialen Bildungen Schonens. — Ibid. Bd. 57, 1935.
- NORDHAGEN, R., De senkvartære Klimavekslinger i Nordeuropa og deres betydning for kulturforskningen. — Inst. f. sammenl. kulturforskning Ser. A 12. Oslo 1933.
- NORDMANN, V., Menneskets Indvandring til Norden. — Danm. Geol. Und. III R. N:o 27. København 1936.
- SAURAMO, M., The Quaternary geology of Finland. — Bull. Comm. géol. Finl. N:o 86. Helsingfors 1929.
- , Jämförelse mellan nivåförändringarna inom Baltiska bäckenet, vid Ishavet och vid svenska Västkusten. — Autoref. Geol. För. Förh. Bd 66 H. 1. Stockholm 1944.
- SCHÜTRUMPF, R., Pollenanalytische Untersuchungen der Magdalénien- und Lyngby-Kulturschichten der Grabung Stellmoor. — Nachr. bl. f. Deutsche Vorzeit 11 Jg. Leipzig 1935.
- , Paläobotanisch-paläontologische Untersuchungen der Renntierjägerfundstätte von Meiendorf bei Hamburg. — Veröff. Arch. Reichsinst. 1, 1936.
- , Das altsteinzeitliche Renntierjägerlager Meiendorf. Die paläobotanisch-pollenanalytische Untersuchung. — Neumünster in Holstein 1937.
- SUNDELIN, U., Fornsjöstudier inom Stångåns och Svartåns vattenområden med särskild hänsyn till den sen- och postglaciala klimatutvecklingen. — Sver. Geol. Und. Ser. Aa N:o 16. Stockholm 1917.
- THOMASSON, H., Harpunfyndet från Hästefjorden. — Göteborgs o. Bohusläns Fornminnesförs. Tidskr. Göteborg 1938.
- WIKLUND, K. B., Om lapparnas härkomst. — Folkliv 1937.