Moorgeologische Untersuchungen auf Grönland.

Ein Beitrag zur Beleuchtung der Ursachen des Unterganges der mittelalterlichen Nordmännerkultur.

(Vorläufige Mitteilung).

Von JOHS. IVERSEN.

Die grosszügigen, von Dr. POUL NÖRLUND geleiteten archäologischen Untersuchungen der ehemaligen Nordmänner-Siedlungen Østerbygden und Vesterbygden in Grönland berühren auch einige Fragen, die auf geologischem Wege gelöst werden müssen. Im Vordergrunde des Interesses steht die Frage nach der Ursache des katastrophenartigen Unterganges der Nordmännerkultur. Im Sommer 1932 nahm der Verf. teil an einer Expedition nach Vesterbygden, um dort in Verbindung mit den von Architekt AAGE ROUSSELL geleiteten Ausgrabungen botanische und geologische Untersuchungen auszuführen, welche zur Klärung dieser interessanten Frage dienen könnten. Die Bearbeitung des eingesammelten Materials ergab wichtige Anhaltspunkte, zur endgültigen Lösung der Probleme reicht es jedoch nicht aus. Erneute Untersuchungen aus anderen Gegenden sind erforderlich. Bevor diese ausgeführt sind, dürfte die ausführliche Publizierung des bisherigen Materials warten. Da jedoch vorher einige Jahre vergehen mögen, wird hier an Hand zweier Moore, wo es gelang sowohl die untere als auch die obere Grenze der Nordmännerzeit in der Schichtenfolge sicher festzustellen, eine kurze, vorläufige Mitteilung gegeben.

Das erst zu besprechende Moor liegt am innersten Zipfel des Godthaabfjords (64° 50 N. Br.) am Rande des ehemaligen Nordmännerwohnplatzes Ánavík (nun Ujaragssuit). Die Ruinen einer Kirche und eines grossen Hofes liegen in einer Entfernung von reichlich 100 m. Aus der Fig. 1 ersieht man die Vegetation am Ort. Ein breiter Gürtel aus Weidengebüschen (*Salix glauca*) trennt die von kräuterreichen Grasrasen gekleideten zentralen Partien des »Tuns«[1]) von der

[1]) »Tun« ist in Island ein dicht am Hof gelegenes, eingehegtes Areal, das zur Heuernte benutzt wird.

periphär gelegenen Zwergbirkenheide. Im Weidengürtel rechts liegt das betreffende nur 11—1200 m² grosse Moor. Die Bodenschicht wird von einer dichten Moosdecke gebildet; die höhere Vegetation ist recht licht und besteht hauptsächlich aus *Calamagrostis Langsdorfii*. Im Sommer macht das Moor einen durchaus trockenen Eindruck. Wir konnten Löcher bis zum sandig-kiesigen Untergrund gra-

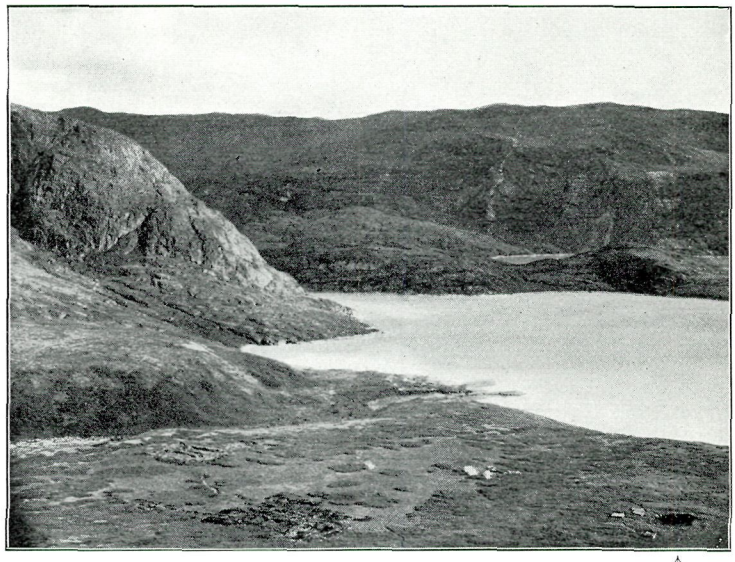


Fig. 1. Der Nordmännerwohnplatz bei Ujaragssuit (vgl. den Text). Die Pfeile geben die Lage des Moores an. Im Vordergrunde *links* die Ruinen des Hofes.

ben, ohne dass Wasser hineinfloss. Nur nach heftigen Regengüssen ist das Moos nass.

Das Moor liegt auf schwach abfallenden Terrain, es ist ein Versumpfungsmoor. Im Gegensatz zu den gewölbten Hochmooren (dem »ombrogenen« Typ, VON POST[1]), weist es jedoch ein konkaves Grundprofil auf (Fig. 2). Es gehört demnach zu dem »soligenen« Typ (VON POST l. z.), wo die Torfbildung nicht nur wie bei dem ombrogenen durch das auf die Oberfläche niederfallende, sondern ausserdem durch seitlich zufliessendes atmosphärisches Wasser bedingt ist. Soligene Moore sind besonders charakteristisch für arktisch-alpine Gebiete, wo die Versumpfung mehr von der geringen Verdampfung als von starken Niederschlägen herrührt.

[1]) VON POST, LENNART, 1926: Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung. Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. C. Nr. 337.

Verglichen mit den Verhältnissen in einem temperierten Lande, stösst man bei Untersuchungen arktischer Moore auf besondere Schwierigkeiten. Noch Ende Juni war der Torf bis dicht (za. 25 cm) an die Oberfläche gefrohren. Fliesserde und Sandschichten machten auf allen untersuchten Mooren die Anwendung eines Torfbohrers unmöglich. Da das Moor, von dem hier die Rede ist, nur von geringer Dicke und sehr trocken war, konnte die Untersuchung ohne Schwierigkeit durch Grabungen von Aufschlüssen durchgeführt werden. Im folgenden werden einige Profilpunkte wiedergegeben.

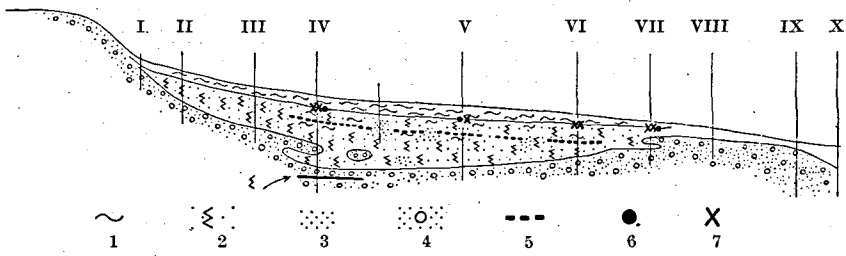


Fig. 2. Grundprofil des Moors bei Ujaragssuit. 1 Moostorf. 2 »Schwemmdetritus«. 3 Reiner Schwemmsand. 4 Sandiger Kies. 5 Holzkohlenschicht (unterste Kohlenstücke). 6 Oberste Kohlenstücke. 7 »Puppenschicht« (*Agrotis oculta*). Der vertikale Maasstab verhält sich zum horizontalen wie 1:5.

Profilpunkt IV.

A. 0—8,5 cm. Schwach sandige Oberflächenschicht aus mehr oder weniger zersetzten Pflanzenresten bestehend (Sphagnumzellen, Grasfibern). Diatomeen sehr spärlich. Glühverlust 55%[1]). Zahlreiche *Calamagrostis cf. Langsdorfii*-Rhizomstücke, 4 *Montia lamprosperma*-Samen. Schmetterling-Puppen (*Agrotis*) nicht bemerkt.

B. 8,5—12 cm. Reiner Sphagnum-Torf (2 hellbraune, eine braune Schicht), kaum zersetzt. Glühverlust 67%. *Calamagrostis*-Rhizome zahlreich. *Polygonum viviparum*-Rhizom. Za. 50 *Montia lamprosperma*-Samen. Bei 9—10 cm eine *Agrotis*-Puppe.

C. 12—13,5 cm. Sandiger Detritus-Torf (Sphagnum-Stücke u. a.). Diatomeen und Rhizopoden spärlich. *Polygonum viviparum* und *Calamagrostis cf. Langsdorfii*-Rhizome zahlreich. 11 *Montia lamprosperma*- und

[1]) Die Bestimmungen der Glühverlustes sind von dem Chemiker bei D. G. U., Herrn Werner Christensen ausgeführt.

6 *Luzula*-Samen. *Agrotis oculta*-Puppen häufig, besonders an der Grenze zwischen B und C.

D. 13,5—33 cm. Brauner, sandiger Schwemmdetritus, grösstenteils aus mehr oder weniger zersetzten Pflanzenteilen (*Carex*, Sphagnum-Stücken u. a.) und Diatomeen (*Eunotia spp.*, *Pinnularia spp.*, *Stauroneis sp.* u. a.) bestehend. Glühverlust 30—40%. Unten mit Sphagnumtorf-Kuchen und grösserem Glühverlust (50%). *Ranunculus hyperboreus*-Samen zahlreich in der ganzen Schicht (za. 1300). Ferner Samen von *Montia lamprosperma* (75), *Empetrum* (7), *Luzula* (7), *Stellaria sp.*, *Sibbaldia* (3), *Archangelica* (1). Nüsse von *Carex sp.*

Bei 23—25 cm zahlreiche Holzkohlenstücke, ausserdem Hauspäne, Weiden- und Birkenrinde. Oberhalb dieser »Kohlenschicht« kamen Kohlenstücke zerstreut vor (am reichlichsten bei 13,5 cm), unterhalb fehlten sie.

E. 33—48 cm. Dunkelbrauner, erdartiger Schwemmdetritus. Neben grossem Sandgehalt überwiegend Diatomeen (*Eunotia, Tabellaria flocculosa, Pinnularia* u. a.). Glühverlust 25—30%. Einzelne *Empetrum*-Steine und *Carex*-Nüsse. *Coenococcum geophilum*-Sklerotien (offenbar eingeschwemmt).

F. 48—56 cm. Hellgraubrauner Schwemmsand-Kies. Glühverlust bei 55 cm 11%.

G. 56—70 cm. Schwarzbrauner sandiger Schwemmdetritus aus Diatomeen (*Eunotia septentrionalis* u. a.), sowie Sphagnum- u. a. Pflanzenresten bestehend.

H. 70—80 cm. Gelbbrauner Kies mit Steinen (Fliesserde).

I. 80—81 cm. Schwarzbrauner Schwemmdetritus gleicher Art wie G. Glühverlust 22%.

K. >81 cm. Gelbbrauner Kies mit Steinen, gleicher Art wie H.

Vermutlich bildet diese Schicht den Untergrund des Moores, der Kies sieht aus wie der gewöhnliche Boden auf dem Plateau des Nordmännerwohnplatzes. Die Möglichkeit liegt zwar vor, das man bei tiefem Graben auf weitere Sedimente treffen würde. Dann wäre K — wie H es ist — eine Schicht Fliesserde.

Profilpunkt V.

A. 0—7,5 cm. Oberflächenschicht, Moostorf.

B. 7,5—14 cm. Sphagnumtorf (2 hellbraune und eine braune Schicht). Glühverlust in der unteren Schicht 49%. Zahlreiche *Calamagrostis cf. Langsdorfii*-Rhizome. 5 *Montia lamprosperma*-Samen.

Darauf scharfer Kontakt, an der Grenze *Agrotis*-Puppen.

C. 14—27 cm. Brauner, sandiger Schwemmdetritus, aus mehr oder weniger zersetzten Pflanzenteilen und Diatomeen bestehend. Glühverlust 30%. Bei 23—24 cm zahlreiche Holzkohlenstücke; oberhalb dieses Niveaus findet sich Holzkohle mehr zerstreut bis an den Kontakt (14 cm), unterhalb fehlend.

Ranunculus hyperboreus (3 Fr) und *Montia lamprosperma* (10 Samen). Unterhalb der Kohlenschicht *Coenococcum geophilum*-Sklerotien.

D. 27—59 cm. Dunkler, erdartiger, stark sandhaltiger Schwemmdetritus, grossenteils aus Diatomeen bestehend, z. T. ohne makroskopische Pflanzenreste.

E >59 cm. Kies.

Fleckenweise geht reiner Schwemmsand bis wenige cm unter den Kontakt zwischen B und C.

Bei obiger Beschreibung zweier Profilpunkte sowie bei dem Grundprofil Fig. 2 ist das Vorkommen einer an Holzkohle reichen Schicht hervorgehoben. Eine entsprechende, oft sehr scharf begrenzte »Kohlenschicht« wurde auch auf den Tuns der Nordmännerwohnplätze nachgewiesen. Die Kohlenstücke stammten bei Ujaragssuit hauptsächlich von der Zwergbirke, anderorts von Weiden (*Salix glauca*). Der Gedanke lag nahe, dass die Kohlenschicht von einem Brand verursacht wäre, und ich vermutete, dass die Nordmänner bei ihrer Ankunft die ursprüngliche Vegetation am Orte abgebrannt hätten. Zwar besitzt man keine Überlieferungen davon in den isländischen Sagaen, ein solches Verfahren soll jedoch noch jetzt in Norwegen angewandt werden, um Zwergstrauchheide in Grasland umzuwandeln. Es würde sich also um eine Art »Svedje« handeln. Da es für die vorliegende Aufgabe von entscheidender Bedeutung war, eine Datierung der Nordmännerschicht im Moor zu erhalten, habe ich das Vorkommen der Kohlenschicht näher untersucht.

Dabei stellte sich heraus, dass sie sich auch unter die Ruinen und

Tundeiche fortsetzte. In einigen Fällen ruhten die untersten Steine der Mauern direkt auf die Kohlenschicht, in andern schob sich eine geschichtete Sandschicht dazwischen. Das war z. B. der Fall bei der Kirche (Fig. 3). Hier wie überall findet sich unter der Kohlenschicht ungeschichteter heller oder bräunlich gefleckter Sand. Auf der Figur

Fig. 3. Sandschichten unter den Ruinen der Kirche. Man bemerkt die scharf begrenzte, schwarze »Kohlenschicht« zwischen dem helleren und dem dunkleren Sand wenig über dem Maasstab (vgl. den Text).

erkennt man ferner deutlich eine gebrochene dunkle Linie einige cm unterhalb der Kohlenschicht; sie rührt von dem zahlreichen Vorkommen von Sklerotien des Erdpilzes *Coenococcum geophilum* her und wurde auf dem Nordmännerwohnplatze überall in dem entsprechenden Niveau nachgewiesen. Oberhalb der Kohlenschicht hatte der Sand ein anderes Aussehen; er war deutlich geschichtet und es fanden sich zerstreute Kohlenstücke, welche nie unterhalb der Kohlenschicht bemerkt wurden. Aus diesen Tatsachen erhellt, dass die Kohlenschicht unmittelbar vor den ältesten Gebäuden entstanden ist. Mir scheint, dass die einzige mögliche Erklärung dieser auf allen — von mir daraufhin untersuchten — Nordmännerwohn-

plätzen vorkommenden Kohlenschicht die schon angedeutete ist: Die Nordmänner haben gleich bei ihrer Ankunft die aus Zwergbirkenheide und (bei Ujaragssuit spärlichen) Weidengebüschen bestehende Vegetation am Orte abgebrannt.

Im Moor wurden mehrere Hauspäne aus Treibholz (Fichte oder Lärche) angetroffen, und zwar in der Kohlenschicht und nur hier, welches ja sehr natürlich ist, da der Hof unmittelbar nach der Abbrennung der ursprünglichen Vegetation gebaut worden ist. Sowohl die Hauspäne als auch die Kohlenstücke müssen in das Moor hineingeschwemmt worden sein, denn das Moor war zur Nordmännerzeit sehr nass. Auch oberhalb der Kohlenschicht fanden sich im Moor zerstreute Kohlenstücke, aber nur bis zu einer bestimmten Grenze, zugleich die obere Grenze der zur Nordmännerzeit gebildeten Schicht. Eine Bestätigung und genauere Präzisierung dieser beiden datierten Horizonte ergab die pollenanalytische Untersuchung.

Bei Pollenanalysen in temperierten Ländern benutzt man bekanntlich die Waldbaumpollensumme als Berechnungsbasis. Das lässt sich nicht ohne weiteres in ein waldloses Gebiet übertragen. Im Gegenteil habe ich das ferntransportierte Baumpollen (*Picea, Pinus, Ulmus*) ausgeschlossen, welches recht konstant, wenn auch nur in kleinen Frequenzen vorgefunden wurde. Über eventuelle Klimatveränderungen kann es infolge des ungeheuren Abstandes seines Heimatortes (temperiertes N-Amerika) nichts aussagen. Die Pollensumme, welche ich als Grundlage gewählt habe, umfasst *Alnus* (*viridis*), *Salix, Betula* und Ericales[1]); denn Zwergstrauchheiden und Gebüsche sind neben Likenheiden die wichtigsten Vegetationstypen des trockneren Bodens im Gebiet. Auch die Cyperaceen nehmen grosse Areale der Vegetationsdecke ein; da sie aber mit Vorliebe nasse Orte besiedeln (Cyperaceen-Rieder), ist ihr Pollen in Mooren aus lokalen Gründen in sehr schwankenden und oft hohen Frequenzen vorhanden, wodurch die Pollenkurven gestört würden. Ich habe sie daher wie auch die Gramineen und Kräuter ausserhalb der Pollensumme gehalten. *Juniperus*-Pollen[2]) habe ich fossil feststellen können, z. T. sogar in recht ansehnlicher Frequenz. Wenn ich die Art trotzdem nicht berechnet habe, so ist der Grund der, dass seine sehr

[1]) Inclusive *Empetrum*.

[2]) *Juniperus*-Pollen ist in der Literatur stets unrichtig beschrieben und gezeichnet, indem man die Keimpore übersehen hat. Eine Pore ist nämlich, wie bei den Gramineen, vorhanden, unterscheidet sich jedoch von der Gramineenpore dadurch, dass der Rand unverdickt ist.

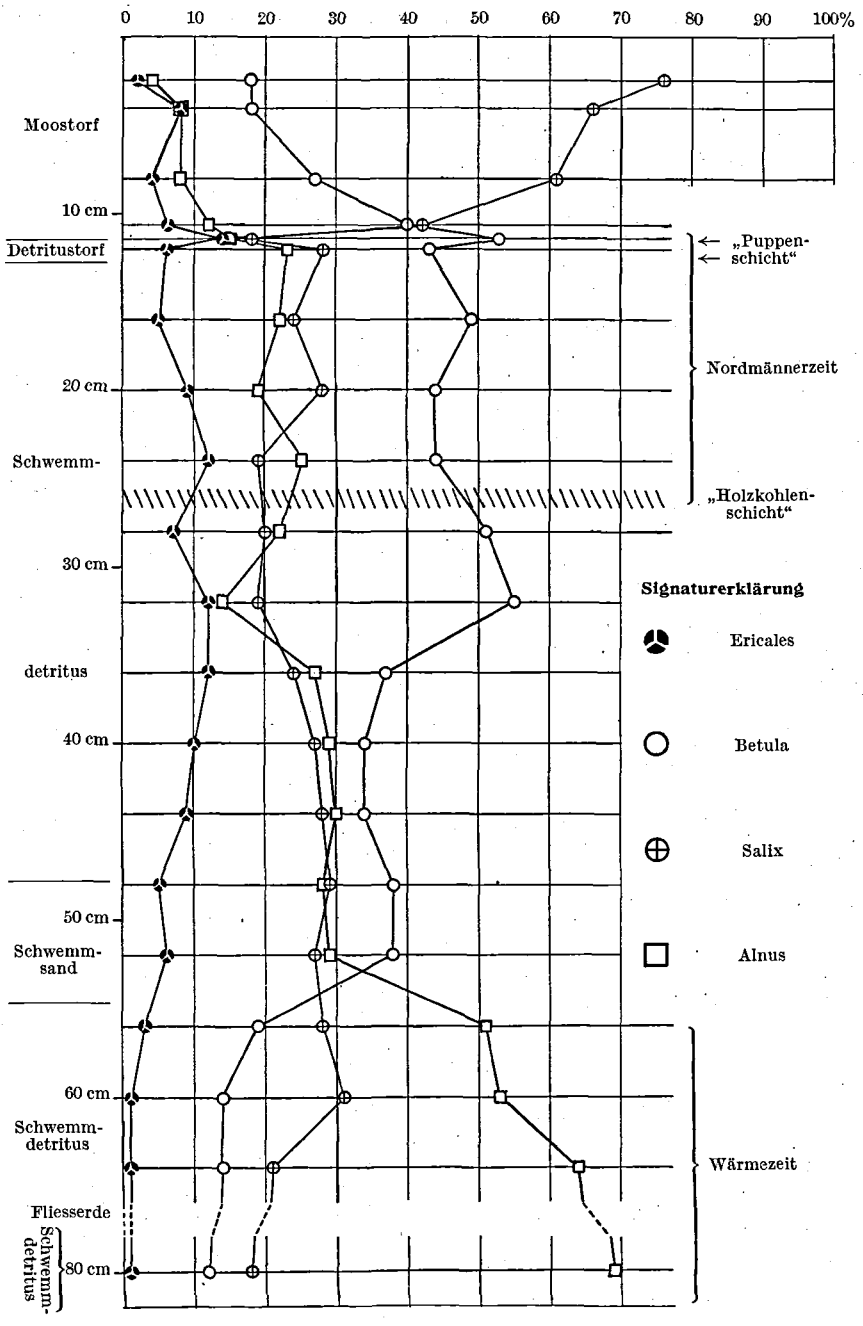
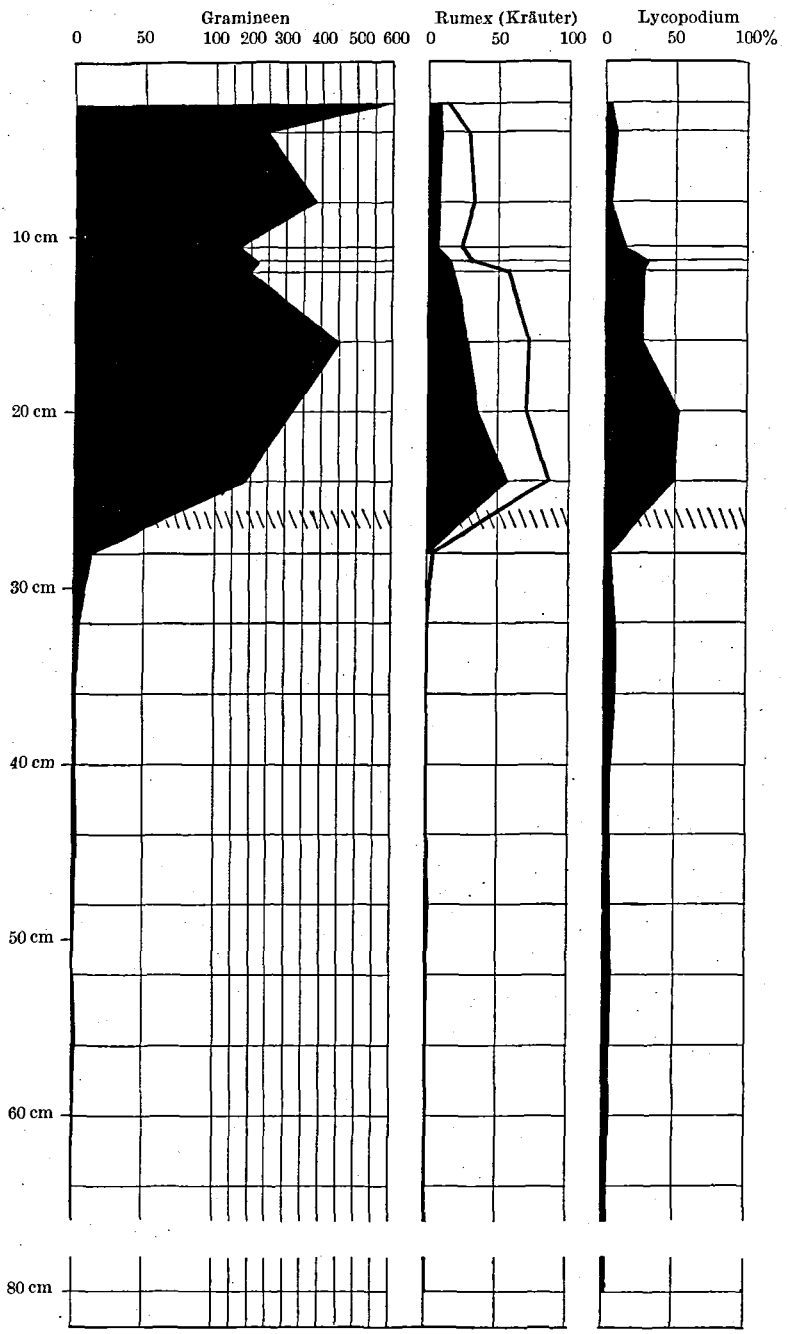


Fig. 4 und 5. Pollendiagramm aus dem Moor bei Ujaragssuit und Pollenkurven von Gramine-*Betula* und Ericales berechnet. Die schwarze Silhuette in der mittleren Kolonne der Fig. 5



en, *Rumex* und *Lycopodium*. Die Frequenzen sind im Verhältnis zur Pollensumme von *Alnus*, *Salix*, gibt die Kurve von *Rumex* an, die fette Linie die Kurve des gesamten Kränterpollens.

zartwändigen Pollenkörner oft zerbrochen, und dann nicht immer sicher zu erkennen sind.

Betrachten wir nun ein Pollendiagramm aus dem Moor (Fig. 4), Profilpunkt IV. Man kann 3 Zonen unterscheiden. Der unterste Teil des Diagramms wird durch das starke Vorherrschen des *Alnus*-Pollens charakterisiert. Diese Zone repräsentiert eine Wärmezeit, und man muss annehmen, dass das Tal damals von dichten Gebüschen gekleidet gewesen ist, in welchen die anspruchsvolle *Alnus* eine dominierende Rolle gespielt hat[1]).

Die Pollenflora der nächsten Zone zeugt von einer Klimaverschlechterung. Die Ericales- und namentlich die *Betula*-Kurve steigt an, während die Frequenz des *Alnus*-Pollens stark fällt. Hieraus kann man schliessen, dass sich die Zwergstrauchheide — hauptsächlich auf Kosten der *Alnus*-Gebüsche — stark ausgebreitet hat. In diese Zone fällt die Ankunft der Nordmänner; wie wird diese in der Pollenflora registriert? Im eigentlichen Diagramm bemerkt man überhaupt nichts neues, die relativen Frequenzen des *Alnus*-, *Salix*-, *Betula*- und Ericales-Pollens sind fast identisch unterhalb und oberhalb der Kohlenschicht. Anders wenn man die krautartigen Pflanzen berücksichtigt. In Fig. 5 sind die Frequenzen der Gramineen und Kräuter im Verhältnis zur Summe des Pollens von *Alnus*, *Salix*, *Betula* und Ericales (Berechnungsbasis) in Kurven dargestellt. Man sieht, dass das Gramineen-Pollen unterhalb der Kohlenschicht nur sehr vereinzelt vorkommt, um dann ganz plözlich unmittelbar über der Kohlenschicht das bei weiten häufigste Pollen zu werden. Auch die Frequenzen des Kräuterpollens steigen jähe an; während vorher nur vereinzelte Pollenkörner von Caryophyllaceen vorkamen, sind nun alle gewöhnlichen Kräuter des Tuns vertreten (*Rumex cf. acetocella*, *Cerastium cf. alpinum*, *Campanula cf. rotundifolia* u. a.). Dies ist eine vollständige Bestätigung davon, dass die Nordmänner bei ihrer Ankunft die ursprüngliche Vegetation abgebrannt haben, worauf die blumenreichen Grasrasen entstanden sind, die noch heute für die Nordmännerwohnplätze so charakteristisch sind.

Am Schlusse der Nordmännerzeit ändern sich die Sedimentations-

---

[1]) Das sparsame Birkenpollen stammt — wie eine Statistik der Grössenverhältnisse zeigt — in dieser Zone nicht nur von *Betula nana*. Auch etwas *Betula tortuosa* wird damals wohl in der Gegend vorhanden gewesen sein, ohne jedoch irgend eine Rolle gespielt zu haben. KNUD JESSEN hat in einem 60 km westlicher gelegenen Moor (Isersiutilik) reichliches Pollen grossblättriger Birken nachweisen können. (Siehe in TRAPNELL, C. G.: Vegetation Types in Godthaab Fjord... Journal of Ecology XXI. 2. 1933). Jetzt liegt die Nordgrenze von *Betula tortuosa* mehrere Hundert km. südlicher.

bedingungen; anstatt Schwemmdetritus wird nun Sphagnumtorf gebildet. Gleichzeitig steigen die Kurven des »Heidepollens«, während die Frequenzen des »Gebüschpollens« abfallen. Dann aber schlägt der Kurvenverlauf plötzlich um, die ansteigende *Betula*-Kurve knickt scharf um, ebenso die Ericales-Kurve, während die *Salix*-Kurve ausserordentlich steil ansteigt. Wieder bestätigt der Kurvenverlauf unsere Datierung. Die Nordmänner haben den Ort verlassen und *Salix*-Gebüsche breiten sich auf dem nährstoffreichen Tun aus. Die Kurven der xerophilen Kräuter (*Rumex acetocella*) und von *Lycopodium* zeigen einen Abfall. Dagegen spielen die Gramineen nach wie vor eine dominierende Rolle, welches jedoch damit zusammenhängt, dass *Calamagrostis* nun auf das jetzt trockene Moor einwandert. Die Pollenflora der subrezenten Moos-Schicht ist in bester Übereinstimmung mit der jetzigen Vegetation in der näheren Umgegend des Moores.

Wie man sieht, spiegeln die Pollenkurven getreu die Veränderungen in der Vegetation des Tales wieder. Über eventuelle klimatische Änderungen in jüngerer Zeit können sie jedoch nichts sicheres sagen, da die Ankunft und Verschwinden der Nordmänner an sich so stark auf die Vegetation des Tuns eingewirkt haben. Die Vegetation des Moores selbst ist dagegen nur wenig von der Kultur beeinflusst gewesen, und eine Untersuchung der Mutterformationen des Torfs könnte aufschlussreich sein.

Da fällt gleich ein markanter Kontakt 13—14 cm unter dem rezenten Moos auf. Dass er ungefähr gleichzeitig überall im Moor entstanden ist, geht aus dem sehr dichten Vorkommen von fossilen *Agrotis oculta*-Puppen unmittelbar an und ganz wenig über dem Kontakt hervor[1]). Diese dünne Puppenschicht findet man überall im Moor an gleicher Stelle. Holzkohlenstücke wurden bis an den Kontakt gefunden, oberhalb desselben wurden keine bemerkt. Aus den Pollenanalysen geht hervor, dass der Anstieg der *Salix*-Kurve wenig über dem Kontakt beginnt. Demnach sollte also der Kontakt kurze Zeit vor dem Verlassen des Nordmännerwohnplatzes entstanden sein.

Was bedeutet nun dieser Kontakt? Unterhalb des Kontakts findet sich ein mehr oder weniger sandiger Schwemmdetritus, ein Übergangstypus zwischen Schwemmsand und Torf. Hier und da

[1]) Mag. scient. S. L. Tuxen hat liebenswürdigst meine eingesammelten Schmetterlinge (siehe S. 356) und fossilen Puppen bestimmt, und festgestellt, dass es sich um dieselbe Art — *Agrotis oculta* — handelt.

finden sich reine Schwemmsandeinlagerungen, welche von erosiver Wasserwirkung zeugen und bis an den Kontakt gehen können, oberhalb desselben dagegen fehlen. Hier besitzt das Sediment überwiegend reine Torfstruktur; Erosionsspuren sind nicht vorhanden. Die Zufuhr anorganischer Substanz ist also geringer geworden, und das deutet auf geringere Bewässerung des (soligenen!) Moors[1]). Zu demselben Resultat gelangen wir bei Betrachtung der Fossilien. Im Schwemmdetritus finden sich reichliche Mengen von *Ranunculus hyperboreus* und *Montia lamprosperma*, zwei sehr hygrophile Pflanzen. So führt KOLDERUP ROSENVINGE[2]) diese beiden Arten als charakteristische Bewohner nasser Moorsümpfe an, und hebt hervor, dass *Ranunculus hyperboreus* an den feuchtesten Stellen wächst. Im Torf oberhalb des Kontakts kommen *Ranunculus hyperboreus*-Samen nicht vor, und auch *Montia lamprosperma* verschwindet bald. Dafür wandern die viel weniger hygrophilen *Calamagrostis Langsdorfii* und *Polygonum viviparum* aufs Moor. Schliesslich sei erwähnt, dass der Schwemmdetritus unterhalb des Kontakts zum grossen Teil aus Süsswasserdiatomeen besteht; in den Schichten oberhalb sind sie von untergeordneter Bedeutung. Es lässt sich wohl kaum bestreiten, dass die Bewässerung des Moores am Ende der Nordmännerzeit geringer geworden ist. Die natürlichste Erklärung dieser Erscheinung ist die, dass eine klimatische Änderung eingetreten ist: Das Klima wurde kurz vor dem Verschwinden der Nordmänner trockener, d. h. kontinentaler. Dagegen ist es unwahrscheinlich, dass sich die Sommertemperatur nennenswert verändert hat. Unveröffentlichte pollenanalytische Untersuchungen an einigen ausserhalb der Nordmännerwohnplätze gelegenen Moore zeigen keinen Abfall — auch keinen Anstieg — der *Alnus*-Pollenkurve in den oberen Torfschichten, wie man dann hätte erwarten sollen.

Dasselbe Ergebnis gab die Untersuchung eines kleinen ebenfalls soligenen Moors bei Umiviarssuk zuinnerst im Ameralikfjord, etwa 70 km weiter südlich. Der Ort wurde 1932 nur flüchtig besucht, und wegen Erdeis waren nur die obersten Schichten im Moor zugänglich. Im Jahre 1934 haben AAGE ROUSSELL und EIGIL KNUTH die Lokalität wieder besucht und freundlichst meine Einsammlungen komplettiert. Das Moor grenzt unmittelbar an einen ehemaligen Hof, und die Einwirkung der Kultur auf die Vegetation des Moors in der Nord-

[1]) Vgl. VON POST, LENNART. 1930. Norrländska torvmossestudier II. Geol. Fören. Förh. Stockholm.

[2]) ROSENVINGE, L. KOLDERUP, 1896: Det sydlige Grønlands Vegetation. Medd. om Grønland. Bd. 15.

männerzeit ist in diesem Falle deutlich. Folgender Aufschluss lag 35 m von den Ruinen des Hofs, mitten im Moor (Profil A).

A. 0—15 cm. Schwarzbrauner Moostorf. *Assulina* und andere Rhizopoden zahlreich. *Macrobiotus echinatus*. Einzelne *Carex*-Nüsse und Samen von *Cerastium alpinum*.
B. 15—23 cm. Hellbrauner Moostorf. Rhizopodenfauna, *Macrobiotus*. »Crocus«. 10 Samen von *Montia lamprosperma*.
C. 23—25 cm. Schwarzbrauner Torf. *Assulina*. 2 Samen von *Ranunculus hyperboreus*, 2 von *Montia lamprosperma*.
D. 25—30 + Hellbrauner Detritustorf. Diatomeen. 51 Samen von *Ranunculus hyperboreus*, 33 Nüsse von *Carex sp.* *Potentilla maculata* (1).

Jetzt ist das Moor von einem sehr festen, federnden Mossteppich (hauptsächlich *Aulacomnium palustre*, wenig *Sphagnum*) bedeckt. Zerstreut wachsen hier *Betula nana*, *Vaccinium uliginosum*, *Salix glauca*, *Rhododendron lapponicum*, *Poa pratensis*, *Cerastium alpinum* u. a. Das Moor ist so trocken, dass die Grönländer im weichen Moos Mittag schliefen. Früher wuchs hier dagegen eine so ausgeprägte Sumpfpflanze wie *Ranunculus hyperboreus* in Mengen; auch dies Moor ist also trockener geworden.

Tabelle I gibt einige Pollenanalysen aus dem Profil A. Das Pollendiagramm Fig. 6 ist auf Grund einer Probeneinsammlung aus einem anderen Profil ausgearbeitet. Dies Profil B lag 5 m näher am Hof. Die Schichtenfolge ist hier dieselbe; nur fehlt *Ranunculus hyperboreus*.

Tiefe	Ericales	*Betula*	*Salix*	*Alnus*	*Agrotis* Schuppenhaare	Sediment
8 cm	1	16	82	1	1	Moostorf (A)
15 -	0	26	72	2	2	do. (A)
20 -	5	65	23	7	60	do. (B)
24 -	12	60	22	6	1	Detritustorf (C)
30 -	0	53	40	7	1	Detritustorf (D)

Tabelle I. Pollenanalysen aus dem Moor bei Umiviarssuk (Profil A). Die zweitletzte Rubrik gibt die prozentuale Häufigkeit von Schmetterlings-Schuppenhaaren (oder Gruppen solcher) an, indem die »Pollensumme« als Berechnungsbasis dient. Man bemerkt das starke Maximum unmittelbar vor dem Anstieg der *Salix*-Kurve.

A. u. B. 0—19,5 cm. wie bei dem anderen Profil.

C. 19,5—21,5 cm. Schwarzbrauner Detritustorf, durchwebt von Pilzhyfen und mit vielen *Coenococcum geophilum*-Sklerotien. *Hantzschia* u. a. Diatomeen vorhanden. *Montia lamprosperma*-Samen.

D. 21,5—56,0 cm. Hellbrauner, sandiger Detritustorf. Kohlenstücke zerstreut bis zu einer Tiefe von 37 cm. In der Nordmännerschicht (— 37 cm) war *Montia lamprosperma* ausserordentlich zahlreich (2—3000 Samen), ferner *Carex*-Nüsse, *Stellaria*-Samen und vereinzelte *Empetrum*-Steine. Zu unterst Diatomeen recht spärlich, nach oben zu massenhaft, namentlich *Hantzschia amphioxys*; sie bilden hier einen wesentlichen Teil des Sediments.

Unterhalb der untersten Kohlenstücke fehlte *Montia* anscheinend. Die Diatomeenflora hatte hier eine andere Zusammensetzung (*Eunotia septentrionalis* u. a. A., *Tabellaria flocculosa* u. a.). *Carex*-Nüsse recht spärlich.

E. 56,0—60 + cm. Stark Diatomeenhaltiger Schwemmsand. Diatomeen fast alle zerbrochen und unbestimmbar.

Das Pollendiagramm zeigt dieselben Züge wie das früher besprochene; nur reicht es nicht so weit hinab, die Schichten der Wärmezeit liegen tiefer. Auch in diesem Moor kommt die Ankunft der Nordmänner in dem plötzlichen Ansteigen des Gramineen- und Kräuterpollens deutlich zum Ausdruck, und ganz wie bei Ujaragssuit schnellt die *Salix*-Kurve in die Höhe nach dem Aufhören der Nordmännerkultur. Sehr interessant ist es nun, dass der Kontakt zwischen dem nasseren Detritustorf und dem trockneren Moostorf ebenfalls hier unmittelbar vor dem Anstieg der *Salix*-Kurve gebildet ist[1]).

Den besten Beweis für die Gleichzeitigkeit der Kontakte in den beiden Mooren liefert jedoch der Schmetterling *Agrotis occulta*. Wie bei Ujaragssuit habe ich auch hier fossile *Agrotis*-Puppen im Torfe

[1]) Das ausgeprägte *Betula*-Maximum vor dem Abfall der *Betula*-Kurve (20 cm) ist von makroskopischer Pollenzufuhr verursacht (Pollenklumpen). Das hat einen störenden Einfluss; alle andern Kurven werden herabgedrückt. Bei den folgenden Analysen machte sich keine makroskopische Pollenzufuhr von *Betula*-Pollen bemerkbar. Der starke Abfall der *Betula*-Kurve und das Ansteigen der andern Kurven zwischen 20 und 19 cm verliert dadurch sein Interesse. Der wirkliche Anstieg der *Salix*-Kurve sollte wahrscheinlich etwas später beginnen (vgl. Tab. I).

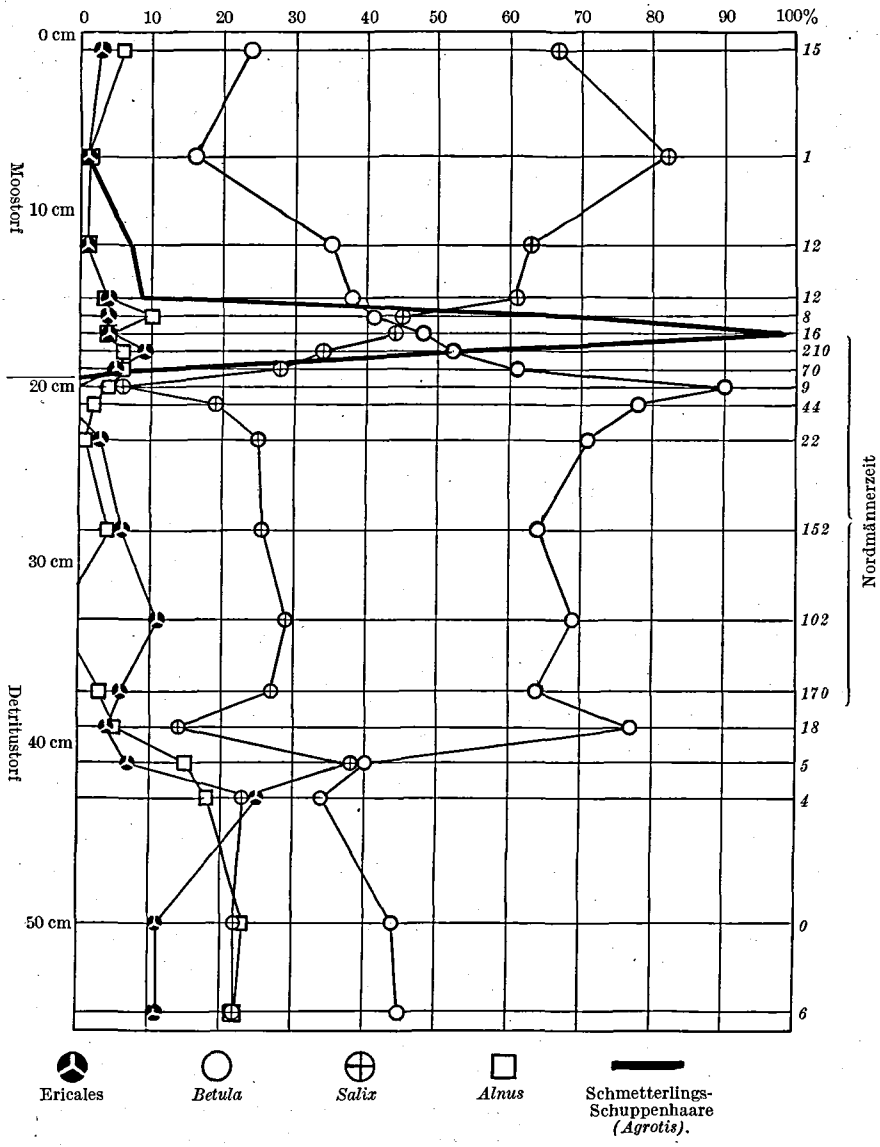


Fig. 6. Pollendiagramm aus dem Moor bei Umiviarssuk.
Die Zahlenreihe rechts gibt die Frequenzen des Kränterpollens an.

beobachtet, das war jedoch ganz am Anfang der Expedition und ich begnügte mich mit einer Notitz darüber, ohne ihr Vorkommen genauer zu untersuchen. Nachher war es nicht möglich mit Hilfe des

geringen eingesammelten Materials zu untersuchen, ob sich hier ebenfalls eine dünne Puppenschicht unmittelbar oberhalb des Kontakts findet. Dagegen bemerkte ich bei einigen Analysen Schuppenhaare, die unzweifelhaft diesem Schmetterling angehören. Im Pollendiagramm sind ihre Frequenzen (im Verhältnis zur »Berechnungsbasis«) als dicke Linie eingezeichnet. Das Ergebnis ist eine äusserst spitze Kurve zuunterst im Moostorf, also gerade dort, wo man sie nach dem Vorkommen der *Agrotis*-Puppen im Moore bei Ujaragssuit erwarten sollte (vgl. auch Tab. I, S. 353).

Die Untersuchung des Moors bei Umiviarssuk hat also die Theorie, dass das Klima am Schlusse der Nordmännerzeit trockener geworden ist, weiter unterstützt. Der endgültige Beweis muss jedoch in einem Moor gesucht werden, das ausserhalb des Einflusses der Nordmännerkultur gelegen ist. Der »Agrotis oculta-Horizont«, den man sicher überall im Gebiet finden kann, ermöglicht es uns jetzt, auch in solchen Mooren den Schluss der Nordmännerzeit datieren zu können.

Auch an sich ist das auffällige Massenvorkommen von *Agrotis oculta* am Ende der Nordmännerzeit von grossem Interesse. Eine besondere Aktualität bekommt die Erscheinung dadurch, dass die Larven desselben Schmetterlings im Frühjahr des Jahres 1932 im Innern des Godthaabs Fjord-Distrikts in ungeheuren Mengen auftraten. Als wir ankamen, waren nur noch wenige Larven übrig, überall aber sah man ihre Spuren in den Verheerungen, die sie an der Vegetation angerichtet hatten. Am furchtbarsten war der Angriff in den warmen, an Nordmännerwohnplätzen reichen Talstrecken zwischen dem Ameralik- und dem Godthaabs Fjord. Ende Juni unternahm ich eine 4-tägige Exkursion durch das Gebiet, dessen Vegetation sonst besonders üppig sein muss. Der Eindruck war überwältigend. Alles war öde. Die Weidengebüsche standen als gerippte Reiser, die Zwergbirken waren völlig kahl, nicht nur die saftigen Kräuter, auch die steifsten Gräser und Halbgräser waren gewöhnlich bis unter die Erdoberfläche abgefressen. Viele Zwergsträucher, besonders *Empetrum*, waren abgestorben. Obwohl also Blätter, Blüten und Knospen verschwunden waren, gab es noch eine Menge von verhungerten Larven, welche sich nun mit Moos und Flechten begnügen mussten. Natürlich waren die Larvenangriffe nicht überall so radikal. Der Nordmännerwohnplatz bei Kilarsafik war ziemlich verschont. Bei Ujaragssuit war bei unserer Ankunft auf dem Tun nicht viel übrig, später im Sommer trat jedoch eine ziemlich umfassende Regeneration statt. Anderorts war noch im August alles kahl.

Auch aus anderen Gegenden von Westgrönland berichtet man von heftigen Larvenangriffen im nämlichen Jahr. Am schlimmsten soll es in Sdr. Strömfjord gewesen sein, wo die Larven nach Aussage der Grönländer in so ungeheuren Mengen vorkamen, dass es mancherorts unmöglich war mit den Kajakken zu landen; der Fuss glitt auf den von Larven übersäten Felsen! Die Grönländer interessierte das Naturphänomen sehr, selbst alte Leute hatten nie etwas ähnliches erlebt.

Aus dem äusserst dichten Vorkommen von fossilen Puppen derselben Schmetterlingsart in einer dünnen Schicht im Moor bei Ujaragssuit sowie von Schuppenhaaren in der entsprechenden Schicht im Moor bei Umiviarssuk geht hervor, dass einmal vorher, wie es scheint gerade am Ende der Nordmännerzeit, ausserordentlich heftige Larvenangriffe stattgefunden haben müssen, und zwar gleichzeitig im Süden und im Norden von Vesterbygden. Man kann nicht bezweifeln, dass solche Verheerungen, wie die oben geschilderten, zur Nordmännerzeit katastrophale Folgen gehabt haben müssen. Die Nordmänner waren Viehzüchter, woher sollten sie Futter für ihr Vieh beschaffen, wenn meilenweit nichts grünes vorhanden war? Der Zeitpunkt der Larvenangriffe — das Frühjahr — ist auch ein kritischer, denn nach der kargen Winterkost wird das Vieh entkräftigt gewesen sein.

Wenden wir uns nun zur Frage über die Ursachen des Unterganges der Nordmännerkultur in Grönland. Von den bisherigen Hypothesen ist POUL NÖRLUNDS[1]) viel diskutierte Annahme einer klimatischen Verschlechterung die interessanteste. Zu Gunsten dieser Teori spricht, dass nun auf geologischem Wege eine Kontinentalisierung — und das bedeutet in diesen dürren Gegenden eine Verschlechterung — des Klimas am Ende der Nordmännerzeit wahrscheinlich gemacht ist. Es ist aber klar, dass auch die ungefähr gleichzeitig eingetretenen und vielleicht hiermit in einem Zusammenhang stehenden, heftigen Larvenangriffe berücksichtigt werden müssen. Österbygden scheint am Ende des 15. Jahrhunderts untergegangen zu sein. Einem eigentümlichen Bericht von IVAR BÅRDSSÖN zufolge sollen die Nordmänner in Vesterbygden dagegen schon im 14. Jahrhundert ganz plötzlich zu Grunde gegangen sein[2]). Vielleicht

[1]) NØRLUND, POUL. 1924. Buried Norsemen at Herjolfsnes. Medd. om Grønland. Bd. 67, S. 228 ff.

[2]) IVAR BÅRDSSÖN, der von 1341—1370 Vorsteher des Bischofhofs Gardar in Österbygden war, wurde nach Vesterbygden gesandt um die Eskimos zu vertreiben, fand aber keine Menschen, »weder Christen noch Heiden«, nur verwildertes Vieh.

verhält sich das so, dass der Untergang von Vesterbygden mit den Larvenangriffen in Verbindung steht, während Østerbygden von der Plage verschont gewesen ist.

Ein Larvenangriff bedeutet wie etwa eine ägyptische Heuschreckenplage eine akute Katastrophe. Ein einziges Jahr wird genug gewesen sein um Vesterbygden völlig zu ruinieren und die Widerstandsfähigkeit gegenüber den feindlichen Eskimos, die als Jäger- und Fischervolk von der Katastrophe unberührt geblieben sind, zu brechen. Die Nordmänner haben zu den Fangplätzen der Aussenküste hinziehen müssen und werden dort mit den Eskimos zusammengestossen sein. IVAR BÅRDSSÖNS merkwürdige Bericht würde dann sehr verständlich werden. Dagegen möchte ich annehmen, dass eine Klimaverschlechterung (grössere Trockenheit) die mitwirkende Ursache des langsameren Unterganges der Nordmänner in Østerbygden gewesen ist.

Durch eine Kombination dieser drei Dinge: Larvenverheerungen, Klimaverschlechterung und Eskimoangriffe liessen sich die Probleme über den Untergang der alten nordischen Kultur auf Grönland restlos erklären. Die wirkliche Lösung der Frage steht noch aus, der Weg dazu scheint aber nicht unfahrbar zu sein.