

tiefer braun als der Hausmannit; dabei ist seine Doppelbrechung viel schwächer, so daß sich die noch durchsichtigen Teilchen zwischen gekreuzten Nicols nur wenig aufhellen, auch fehlt ihm die Zwillingslamellierung.

Nach älteren Angaben, deren Richtigkeit aber von GORGEU bestritten wird (vergl. Lit. bei ABEGG l. c.) ist Mn_3O_4 wiederholt auch in regulären Oktaedern dargestellt; es könnten also die hier



Fig. 5.

erhaltenen stark verzwilligten Schmelzhäutchen vielleicht durch Zerfall von aus Schmelzfluß entstandenen, zunächst regulären Kristallen gebildet sein. Dann müßte aber die Umwandlungstemperatur sehr hoch, nämlich dicht unter dem Schmelzpunkt liegen, denn das Innere der von Schmelzhäutchen überzogenen Kristalle zeigt noch die ursprüngliche Beschaffenheit des Hausmannits, nämlich keinen Zwillingsbau, wenn der erhitzte Kristall einfach war; auch tritt auf angeschliffenen und polierten Flächen nach starkem Erhitzen vor dem Gebläse keine Zwillingsstreifung auf.

Die neun Endmoränen Nordwestdeutschlands.

Von E. Geinitz, Rostock.

Mit 1 Kartenskizze.

Bei der Arbeit, den Gesamtverlauf der sogenannten mecklenburgischen südlichen Außenmoräne festzulegen, gelangte ich zu mehreren allgemein interessanten Resultaten, die ich hier mitteilen

möchte. Die ausführliche Arbeit wird in den Mitteilungen der meckl. geol. Landesanst. erscheinen.

I. Zwischen dem Allertal und Rügen verlaufen nacheinander, oft mit einer bis in die Einzelheiten gehenden Parallelität, neun Endmoränenzüge, nach den benachbarten Orten wie folgt bezeichnet:



1. Südlicher Zug der Lüneburger Heide: oberer Dra-
wehn—Eschede—Soltau.
2. Perleberg—Wendisch-Warnow—Hitzacker—Eb-
storf—Har-
burg—Blankenese.
3. Ruhner Berge—Parchim—Ludwigslust—Hagenow—Vel-
lahn—Granzin—Lauenburg—Ahrensburg.
4. Fürstenberg—Schwerin—Mölln (südl. meckl. Hauptendmoräne).
5. Feldberg—Bäbelin—Kalkhorst (meckl. nördl. Hauptend-
moräne).
6. Bröhmer Berge—Demmin—Tessin—Kühlung.

- 7. Jahnkendorf—Wulfshagen—Rostock.
- 8. Velgast—Barth—Fischland.
- 9. Rügen.

Zuweilen sind die Endmoränenzüge breitere Streifen, Grenzstreifen, nicht einzelne Kämme, Grenzlinien. Eine scheinbare Verdoppelung von Bogenteilen ist durch Hintereinanderfolge oder oszillierendes Vorstoßen kleinerer Einzelloben bei unregelmäßigem Rückzug zu erklären.

Dazwischen mögen z. T. noch undeutliche Staffeln untergeordneter Bedeutung vorkommen.

Die Züge entsprechen dem staffelförmigen Rückzug des Landeises; sie bilden sämtlich nur hintereinanderfolgende Absätze aus der einheitlichen Rückzugsperiode. Die überraschende Regelmäßigkeit ihrer Aufeinanderfolge entspricht einem rhythmischen Rückzug. Die Wiederholung gleicher Bogenanschlüsse in den einzelnen Staffeln, die Fortsetzung gleichgerichteter Wallbergzüge und Radialtäler, die Benutzung der alten Wasserwege auch in den jüngeren Stadien, deuten auf eine auch in ihren Details (wie Längsspalten u. a.) bis weit rückwärts reichende Einheitlichkeit der Eismassen, d. h. gleichmäßige Zusammensetzung aus den Einzelströmen.

Wenn wir bei der baltischen Endmoräne Norddeutschlands einen Weichsel-, Oder- und holsteinschen Lobus unterscheiden, so gehört unser Gebiet zu den Anteilen der beiden letzteren; die auffallende Ausbuchtung nach Norden der beiden mecklenburgischen Hauptendmoränen, welche die Mulden von Warin und Crivitz einschließen (s. Endmoränenkarte von 1894), ist verursacht durch das Zusammentreffen der Ränder des Oder- und holsteinschen Lobus.

1. Der erste Zug ist in der Lüneburger Heide zwischen Soltau und Celle, vom oberen Drawehn über Eschede einen Bogen bildend, in lückenlosem Verlauf noch nicht genau festgelegt, durch Erosion (und vermutlich auch gleich zu Anfang) stark unterbrochen. Ich vermute, daß die Erhebungen von Stade—Neuhaus seine nördliche Bogenfortsetzung bilden und daß diese, ebenso wie die der nächsten Staffel, auch noch weiter in Schleswig—Jütland nachzuweisen sind. Vom Drawehn folgt eine starke Umbiegung nach SO über Gardelegen auf Neuholdensleben. Ob die Endmoränen von Burg—Fläming in seine Fortsetzung gehören, oder die linkselbischen, ist noch unbestimmt.

2. Der folgende Zug setzt sich aus mehreren Einzelbogen zusammen: Perleberg—Wendisch-Warnow, von da nach Bök und Gorlossen, hier Unterbrechung durch das Elde- und Elbtal, vielleicht Rest in Wendisch-Wehningen; Fortsetzung jenseits der Elbe bei Hitzacker, mit anschließendem Lüneburger Bogen (unterer Drawehn—Bevensen—Ebsterf), nach Norden umbiegend auf Harburg

und über die Elbe nach Blankenese. Innerer Parallelzug Vastorf—Ebtorf, scheinbar isoliert Wilseder Berg. Der Perleberger Zug dürfte sich alsbald etwa südlich von Pritzwalk in weitem Bogen nach SO umlenken, um den Anschluß an die Endmoränen entweder des Fläming oder der Gegend südlich Berlin zu erreichen.

3. Die sog. meckl. südliche Außenmoräne, z. T. in mehreren zu breiten Streifen angeordneten Einzelrücken, mehrfach unterbrochen, mit den Bogenteilen Ruhner Berge—Sonnenberg—(Ludwigslust)—Picher, Hagenow—Granzin und weiter Boizenburg—Lauenburg—Geesthacht. Der Zug der Ruhner Berge läßt sich nach Osten verfolgen in die Prignitz und dürfte zwischen Wittstock und Pritzwalk mit südlicher Umbiegung auf die Gegend von Berlin (oder Sperenberg?) führen.

4. Die südliche meckl. Hauptendmoräne ist in ihrem Verlauf bekannt. Am südöstlichen Ende Anschluß an den Granseer Bogen, der weiter nach SO weist, im westlichen Teil beim Schaalsee nach GAGEL in drei Staffeln aufgelöst. Die Fortsetzung ergibt sich nach STRUCK über Oldesloe nach dem Plöner See, weitere Umbiegung nach Preetz und südlich von Kiel.

5. Die nördliche meckl. Hauptendmoräne mit Anschluß des uckermärkischen Zuges, der nach dem Oderknie bei Oderberg führt. In Holstein die nördliche Umbiegung zeigend und dabei ebenso wie der vorige in mehrere parallele Einzelstaffeln zerlegt. Die Leitlinie möchte ich von Travemünde nach Neustadt—Lütjensburg annehmen.

Im Westen rücken beide Züge näher aneinander und bestehen aus vielen Einzelstaffeln. Besonders der Kieler Lobus zeigt auf STRUCK's Karte eine Menge derselben. Diese Erscheinung läßt sich leicht verstehen: Im Scheitel der großen Lübecker Bucht hat das Eis eine lange Stillstandszeit gehabt, dort konnten vielfache Schwankungen innerhalb dieser Zeit diese zahlreichen Moränenzüge bilden.

Der deutlich markierte Anschluß der beiden großen Bogenteile, Oder- und holsteinscher Lobus, in den beiden mecklenburgischen Hauptendmoränen (östlich von Wismar und von Schwerin) ist auch auf den älteren Staffeln deutlich zu erkennen: die Scheitelpunkte sind Sonnenberg und Wendisch-Warnow; bei der ersten Staffel liegt er wohl am oberen Drawehn.

6. Die nördliche meckl. Außenmoräne steht nach SO mit Penkun in Verbindung, nach NW verläuft sie etwa mit dem pommerschen Grenztafel (Tollense, Trebel, Recknitz), aber nicht geradlinig wie dieses, sondern in Einzelbogen nach Süden ausweichend, bis in die Gegend von Gnoiën. Die bisher bekannten Einzelloben sind Seltz—Welzin und Deven—Dargun—Methling. Nördlich Gnoiën legt sich nach Westen der Bogen über Lühhurg nach Vilz—Tessin, daran ein weiterer über Kätwin—Lantow, Wen-

dorf—Dolgen—Schwaan—Bröbberow, von da längs des marginalen Beketales nach NW aufsteigend. (In Schwaan ist die Endmoräne infolge des damaligen „Schwaaner Beckens“ und anschließenden „Warnow-Zungenbeckens“ nicht ausgebildet.) Im Hütter Wohld bei Parkentin—Ivendorf erfolgt die Abbiegung nach WNW zu den Bergen der Kühlung. Ob von deren Ende in Bastorf eine neue Rückbiegung, analog dem Verhalten der nördlichen Hauptmoräne bei Babelin, vorliegt, ist nicht ganz sicher; die Linie würde über Altgaarz—Boiendorf zum Langen Werder bei Pöel führen und die „Neubukower Mulde“ begrenzen.

7. ELBERT'S „mittlere Randmoräne“, aus der Gegend von Greifswald nach Ribnitz verlaufend, setzt sich in Mecklenburg fort als ein südwestlich auf Rostock streichender Zug Jahnkendorf—Kloster Wulfshagen—Fienstorf—?Bartelsdorf—Gehlsdorf und würde in nördlich aufsteigender Linie das Unterwarnowtal bis vor den Breitling verfolgen, um von da zur Stoltera bei Warnemünde zu gehen. Nebenzüge sind Volkenshagen—Kussewitz und ?Kösterbeck—Ikendorf.

8. ELBERT'S nördliche Randmoräne in Pommern, mit dem charakteristischen Bogenteil Velgast—Barth, zieht sich vielleicht über das hohe Ufer vom Fischland. Ihr Sandur ist die „Rostocker Heide“ mit dem Torflager. Die Verbindung mit den auf Laaland und Falster nachgewiesenen Endmoränen, von denen vier hintereinanderliegende NW-Bogen beschreiben und eine auf Falster ausgesprochen N—S-Bogenverlauf hat und auf das Gjedser Riff streicht, will ich noch nicht konstruieren. Der nach N aufsteigende Bogen dürfte wiederum der Vereinigung von Oder- und holsteinischem Lobus entsprechen.

9. In gleicher Folge erscheint endlich noch auf Möen und Rügen ein Endmoränenstück.

Die Abstände der einzelnen Endmoränen sind hier:

zwischen 1 und 2	40 km
„ 2 „ 3	20—35
„ 3 „ 4	17
„ 4 „ 5	30
„ 5 „ 6	40—21
„ 6 „ 7	12—15
„ 7 „ 8	13—19
„ 8 „ 9	30

II. Über die Alterszugehörigkeit der beiden älteren Moränen gehen die Ansichten auseinander. Gern betrachtet man die südlich gelegenen als einer früheren Eiszeit angehörig. STOLLER gibt aber für einen Teil des Lüneburger Bogens das jüngere Alter zu. Wenn er sie nun aber als Bildungen eines jungdiluvialen Eisvorstoßes bezeichnet, so liegen dafür nur theoretische und

aus der Kartierung übernommene Gründe vor, denen ich bekanntlich nicht zustimme. (Die Grenze der Ausdehnung der sog. oberen Grundmoräne hat sich in unserer Literatur nach und nach immer weiter nach Süden verschoben.)

Der Ausdruck „Stillstandslage“, „Rückzugsstaffel“ erweckt leicht die Vorstellung, daß das Eis an jenen Stellen zu der betreffenden Zeit dauernd völlig still gelegen haben müsse, ohne Bewegung; es ist aber sehr wahrscheinlich, daß vielfach die „Stillstandslage“ eben nur durch das Gleichgewicht zwischen Eiszufuhr (also in Bewegung) und Abschmelzen beruhte, während an anderen Stellen resp. zu anderen Zeiten in der Tat auch die Zufuhr und damit Bewegung des Eises ruhte, das Eis als tote Masse dem Schmelzen und Schwund ausgesetzt war. Das erklärt auch die sehr verschiedenen Typen von Endmoränenbildung. Dort, wo die Endmoränen lokal fehlen, sind sie entweder später durch Erosion zerstört oder unkenntlich oder überhaupt gar nicht entwickelt. Das Fehlen derselben auf manchen Strecken erklärt sich in einigen Fällen auch durch das schirmartige Abfangen des Gletscherschuttes durch einen benachbarten Lobusflügel.

Ein und derselbe Zug hat häufig sehr wechselnde Höhenlagen. Ob die z. T. sehr beträchtlichen Erhebungen, auf denen die Endmoräne aufsitzt, schon zur Zeit des Vorrückens bestanden haben oder erst Folge von Stauchungen oder in glazialer Zeit stattgefundenen Krustenbewegungen sind, ist im Einzelfall oft unsicher. Einige derselben mögen, wenigstens in der Anlage, bereits bestanden haben. Stauchungen, bis zur Schollenbildung, sind mehrfach beobachtet, glaziale Dislokationen z. B. an der Stoltera wahrscheinlich. Daß während einer gewissen Zeit der mecklenburgischen Stillstandslagen eine teilweise Senkung eintrat (mit derjenigen von Mittelschweden ungefähr gleich alt), suchte ich an den umgekehrten Abflußsystemen der nordöstlichen mecklenburgischen Zungenbecken zu erweisen¹. Auch das geradlinige Steilufer des pommerschen Grenztales, sowie das eigentümliche Verhalten des wie abgesunken erscheinenden Anteils der Endmoräne bei Friedland² lassen auf Grabensenkungen während der Eisbedeckung schließen. Die Absenkung des unteren Elbgebietes mag in dieselbe Zeit gehören, für die Elbegend selbst postglazial.

Die Stauchungserscheinungen zeigen an, daß in der betreffenden Gegend das Eis sich in vorschiebender Bewegung befand, trotzdem es wegen der Abschmelzbedingungen nicht eigentlich vorrückte. Dies hat wohl zu der Auffassung von erneutem Eis-

¹ Diluvialstudien. p. 187.

² s. Geologie von Mecklenburg-Strelitz. Mitteil. meckl. geol. Landesanstalt. Heft 28.

vorstoß Anlaß gegeben. Auch in dieser Zeit konnten die verschiedenen Gletscherloben sehr wohl eine Exaration des Hinterlandes ausführen, wie es OLBRICHT annehmen will; die sehr vielfach zu beobachtenden niedrigen Grundmoränenpartien innerhalb der Endmoränenbögen (mit Kymalandschaft) sprechen für diese Auffassung (nur daß es sich nicht um erneute Vorstöße handelt).

Die Zeiten zwischen den einzelnen Staffeln müssen recht verschieden lang gewesen sein, z. T. sehr beträchtlich lange Intervalle. So macht sich zwischen der nördlichen Hauptmoräne und der folgenden äußeren (6) ein großer Unterschied bemerkbar (s. Geol. Meckl.-Strel. p. 29): vor 5 noch vorherrschend Sand und enorme Wasserwirkung (die z. T. noch über die älteren Staffeln hinausgreift), nach einer ruhigeren Zeit, in der Beckentone zur Ablagerung kamen; dagegen hinter 5, zwischen 5 und 6, Fehlen resp. Zurücktreten der Sandur und Vorherrschen der Grundmoräne, Zungenbecken, schöne Osreihen und subglaziale Wasserläufe.

Es mußte also nach der ruhigen Zeit (in welcher sich rückwärts Osar und subglaziale Rinnen bildeten) am Rande von 5 ein rasches Abschmelzen stattfinden, welches große Wassermengen freimachte. In dieser wohl langen Zeit war inzwischen auch das nördlich befindliche Eis stark geschwächt durch Tauen und Schwinden, und es konnte nun in rascher Folge der Rückzug bis zur Lage 6 und folgenden Staffeln erfolgen, wodurch die Grundmoräne freigelegt wurde und Sandurbildungen nicht mehr die große Ausdehnung fanden.

Beim Nachspüren der Entwicklungsgeschichte der interessanten Lewitzniederung gelangte ich zu gleichen Ergebnissen: eine Unterbrechung der Abschmelzung innerhalb ein und derselben Phase (4) und darauffolgende erneute Wasserzufuhr, also eine Zweiteilung. In einer von den Einzelbögen der Moräne 4 eingerahmten Niederung hat sich auf Beckenton steinreicher Sandur aufgeschüttet, der mit den nachbarlichen zu einer weiten Fläche von „Deckenschotter“ (Niveau 60—70 m und Abdachung nach Süden) verschmilzt. Aus ihm entwickeln sich die üblichen Talsandgebiete und ein SW-Abflußsystem. Nach einer gewissen Zeit kam ein katastrophaler Wasserdurchbruch, welcher ein Wiesenkalklager überschüttete und im Sandur eine tiefe Erosion mit Terrassen von 45/46 NN schuf, weiter unterhalb in alten Durchbruchsstellen das Eldebett bildete, bei Dadow die älteren Sandur erodierend, die älteren Moränenbarren von Ludwigslust und Bök durchbrechend und vernichtend. (Wahrscheinlich gleichzeitig erfolgten im Osten Durchbrüche und Terrassenbildung der mittleren Elde oberhalb Parchims, in Zusammenhang mit der Entleerung des Kritzower Staubeckens, welche die Umkehr des mittleren Eldeflusses verursachte.)

Die Wassermengen kamen aus NO-Richtung. (Gegend von

Sternberg) von der nördlichen Hauptmoräne 5, z. T. auf schon subglazial vorhandenen Wegen vom Zungenbecken der Warnow her.

III. Die Herausbildung der Täler, d. h. der sog. altalluvialen, von Talsand, event. Schlick, Moor oder Wasser erfüllten Talniederungen erfolgte teils in unmittelbarem Anschluß an das Abschmelzen, teils erst später. Die Täler entwickelten sich entweder einfach aus den Sandurn oder sie entstanden als spätere Durchbrüche katastrophal; bei Bildung einiger mögen auch Krustenbewegungen mit im Spiele gewesen sein. (Beachtenswert ist die Beobachtung, daß bei vielen der zum Elbtal entwässernden Täler die rechte Talseite sich durch stärkere Erosion und Steilufer auszeichnet.)

Die Geschichte einiger dieser Täler weist wiederum auf teilweise lange Dauer einer Rückzugsperiode hin, mit zeitlicher Unterbrechung derselben.

Die Täler des östlichen Mecklenburg, vielfach Teile von Zungenbecken, verdanken ihre heutige Neigung einer spätglazialen Absenkung (vergl. Diluvialstudien. 1912 und dies. Centralbl. 1912. p. 168).

Das mecklenburg-pommersche Grenztal verläuft zwar im allgemeinen parallel den Endmoränenbögen, schneidet aber häufig ihre Berührungsstellen an und tritt sonach bald innerhalb, bald außerhalb der Bogen auf, auch hat es Anteil an Durchbruchstätern. Es kann nicht einfach als Marginaltal gelten, sondern eher zu den Durchbruchstätern gezählt werden. Bei seiner Entstehung war höchstwahrscheinlich eine Krustenbewegung mit im Gange.

Da es bei Jahnkendorf den Endmoränenzug 7 durchbricht, muß es jünger als diese Staffel sein. Seine linken Seitentäler haben teilweise den Charakter sehr jugendlicher, unfertiger Täler. Da es bei Damgarten auch noch von Heidesand erfüllte Talungen anschneidet, so kann die Zeit seiner Ausbildung näher bestimmt werden: nach Ablagerung des Sandurs der Rostocker Heide, d. i. nach Staffel 8. (Damit ergibt sich eine Korrektur der Darstellung KEILHACK's vom Jahre 1898 seiner Eisrandlage in der ersten Phase der Entwicklung des pommerschen Urstromtales.)

Wie das Vorkommen des mit dem Sandur gleichalterigen Torflagers von Torfbrücke lehrt, war die Dauer des Stillstandes bei 8 eine lange.

Bezüglich der Abflußtäler der südlichen Endmoränen Mecklenburgs sind folgende Ergebnisse zu vermerken.

Das untere Elbtal existierte zur Zeit der älteren Staffeln noch nicht, sondern der „Urstrom“ entwässerte durch das Allertal. Die Zuflüsse zum Allertal von der Lüneburger Heide haben OLBRICHT und STOLLER skizziert.

Es ist nun von Interesse, zu untersuchen, zu welcher Zeit

der Elbdurchbruch erfolgte. Zur Zeit von Staffel 2, als der Eisrand bei Dömitz noch das heutige Elbtal überquerte, mußte der alte Zustand noch existieren. Bei Lenzen wird der Sandur von Staffel 2 angeschnitten. Wir finden aber auch die Ablagerungen von Staffel 3 noch deutlich von der späteren Elbe erodiert: bei Boizenburg und Lauenburg erst in viel jüngerer Zeit angeschnitten, ja, wir sehen zwischen Zahrenstorf und Boizenburg den bis hierher reichenden, zur nächstfolgenden Staffel gehörigen Sandur von der Elbe angeschnitten. Hieraus ergibt sich, daß der Elbdurchbruch erst zur Zeit der südlichen (vielleicht sogar der nördlichen) Hauptendmoräne entstanden ist. Sein gewundener Verlauf ist vermutlich beeinflußt von aus Norden kommenden Talungen, die er z. T. benutzt hat. Das untere Elbtal ist also kein marginales, einem Eisrand folgendes Tal, sondern ein Durchbruchstal. Die von rechts nach links überspringenden Steilufer haben teils Endmoränen, teils Sandur angegriffen.

Bei Verfolgung der südwestlichen Zuflußtäler zur Elbe findet man vielfach, daß die Gewässer ihre alten Wege wieder benutzt haben; ein Durchbruch findet leichter an den Stellen statt, wohin schon subglaziale ältere Ströme weisen; die Spuren von diesen Durchbruchstälern werden dann wieder von den Gewässern der nächst jüngeren Stillstandslage als Abflußwege benutzt. Ähnliche Bevorzugung älterer Läufe finden ja, wie einsichtsvollen Wasserbautechnikern bekannt ist, auch heute bei Hochwässern statt.

Beim Löcknitztal bilden Durchbruchsstellen früherer Moränenzonen (hier von 2 Staffeln) schließlich den heutigen Lauf. Den Bogenteil Warnow—Karstädt durchbrechend, geht sein unterer Teil nach SW auf Schnakenburg zu. An der Bogenspitze erstreckt sich das marginale Tal Klüß—Hühnerland zum nachbarlichen Mayntal, das den westlich anschließenden Bogen des holsteinschen Lobus durchbricht. Hierdurch entsteht eine unbedeutende Ablenkung nach W, doch ist die Fortsetzung nach NO in das obere Löcknitztal deutlich geblieben. Dieses entspringt aus den Sandurmassen von Karenzin—Godems, welche ihrerseits auf die eigenartige Unterbrechung der südlichen Außenmoräne bei Zachow hinweist.

Die von Staffel 3 kommenden Gewässer der Löcknitz haben sich in der Gegend von Schnakenburg—Lenzen zu einem bis Dömitz reichenden Staubecken angesammelt und den späteren Elbdurchbruch erleichtert.

Möglich ist, daß aus jener Zeit die massenhaften Baumstämme stammen, welche jetzt noch im heutigen Elbbett gefunden werden, früher oft die Schifffahrt behinderten und zu Hunderten ausgebaggert wurden. Die Mehrzahl besteht aus Eichen. (Einer der Eichenstämme, die im Rostocker Museum aufbewahrt sind, zeigt bei einer Länge von 7 m und einem Umfang von 1 m

100 Jahresringe.) Auch die eigenartig dunkel glasierten Zähne und Mangangerölle aus dem dortigen Elbkies können aus den zerstörten Lagern jener Zeit stammen.

Schaale, Boize und Stecknitz. Vom Stecknitztal sagt schon GAGEL, daß es „einen mächtigen, sehr beharrlichen Schmelzwasserabfluß des alten Eisrandes darstellt“. Dasselbe gilt von den beiden anderen Tälern. Alle haben ihren Anfang in den Sandurn vor der südlichen Hauptmoräne, z. T. reichen ihre Zuflüsse auch noch in das Innengebiet derselben, so daß sie möglicherweise noch mit Erscheinungen der nördlichen Hauptmoräne in Verbindung stehen.

Schaale et al. Der Abfluß der Schmelzwässer von Staffel 3 und ihrem Sandur erfolgte zwischen Dersenow und Zahrenstorf bei Tessin; das hintere Marginaltal nördlich von Banzin verursachte einen Stau. Die späteren Abflüsse von den Sandurn der südlichen Hauptmoräne aus der Gegend nördlich von Wittenburg lieferten die Gewässer der Schilde und Motel (mit Schmaar), die sich bei Camin vereinigten und weiter unterhalb den alten Weg benutzten. Eine Terrasse und mannigfache Erosionserscheinungen begleiten diesen Verlauf. Außerdem kamen starke Gewässer aus dem Süden des Schaalsees, als Schaalefluß den Sandur durchschneidend und, nach der Vereinigung mit der Schilde bei Bengerstorf an das rechte Ufer gedrängt, den Einschnitt veranlassend, welcher als Erosionsrest den eigentümlichen Wall von Kl. Bengerstorf übrig ließ. Der Schaaleabfluß bei Zarrentin macht durchaus den Eindruck eines Durchbruchtales durch die südliche der drei Staffeln von Endmoräne 4, so daß er jünger ist, als die sich einfach aus den Sandurn entwickelnden vorgenannten Talbildungen. Die Seitenschluchten im Bretziner Sandur auf der rechten Talseite zeigen einen jugendlichen Charakter. Der Talboden verläuft mit der 20 m-Kurve, der südwestlich gerichtete Talrand ist (bei Wiebendorf—Zahrenstorf) erodierter älterer Sandur.

Die Gewässer mögen in der Gegend des jetzigen Elbtales deltaartige Sandschüttungen mitgeführt haben, an den Talgehängen haben sie z. T. mächtige Kiesmassen angelagert (Sonnenberg).

Östlich von Boizenburg vereinigt sich mit diesem breiten Tal das Boizetal. Im unteren Teile ist es als Durchbruchstal kenntlich, nach Norden setzt es in das Entwässerungssystem des Sandur der Vellahner Heide und die innerhalb der Hauptmoräne gelegenen Stauniederungen fort. Von Interesse ist das Vorkommen von Torf unter 3—4 m Talsand im oberen Teile des Tales.

Parallel dem Boizetal läuft eine gleiche Talung in Form von hintereinander folgenden tiefen, länglichen, in dem Sandur südlich von Gudow bei Besental beginnenden Moorwannen mit dem Mühlbach. Hinter der Boizenburger Endmoräne durch ein Marginaltal (Renstorf) abgefangen, vereinigt es sich mit dem

Stecknitztal. Das Durchbruchstal der Stecknitz hat zwischen Lauenburg und Vierburg eine Breite von 5 km.

Alle Verhältnisse des Stecknitztales weisen darauf hin, daß dies Tal, nachdem es als Durchbruchstal der Endmoräne 3 begonnen hatte, noch in den folgenden Zeiten von starken Gewässern benutzt worden ist: von Sandurwässern vor Staffel 4 und von Abflüssen zwischen den beiden Hauptendmoränen (4 und 5). Ein gutes Bild davon erhält man auf der Übersichtskarte GAGEL's, Jahrb. preuß. Landesanst. 31, II, p. 180. Wie GAGEL und STOLLER jüngst zeigen konnten, setzten die Gewässer in dem älteren Zeitabschnitt nach Süden fort bis zum „Lüneburger Stausee“.

Der vor dem Sandur von 4 wieder ansteigende Grundmoränenboden innerhalb der Endmoräne 3 zeigt zwei Marginaltalungen (im Osten für spätere Zuflüsse zur Stecknitz benutzt), die bei Pötrau—Müssen und die der Linau bei Lüttau—Gülzow.

Bei Lüttau setzt die kleine Talung des Augrabens ein, die in südlicher Richtung über Krüzen zum Kuhgrund bei Lauenburg führt. Daß auch dieses Tal seine Fortsetzung bis in die Lüneburger Endmoränengegend hatte, ist wohl unzweifelhaft. OLBRICHT nimmt das Neetzetal an. Auf den Karten ist die Ausfüllung durch Talsand angegeben. Die heutige Entwässerung erfolgt nach Norden bezw. NO; ein deutliches Tal ist von Lüttau nach NO bis zur Brokmühle zu sehen, aber noch weiter streicht eine Bodensenke von da in gleicher Richtung über Pötrau—Büchen in den Sandur und das Stecknitztal.

Das Augrabental ist der Träger des „interglazialen“ Torflagers vom Kuhgrund bei Lauenburg.

IV. Altersbestimmung des „interglazialen“ Torflagers von Lauenburg.

Nach vorstehenden Ermittlungen gelangt man auch zur Lösung der Frage nach dem Alter des Lauenburger Torflagers (Kuhgrund und Umgebung), die dahin zu beantworten ist: Das Lauenburger Torflager ist postglazial, nicht interglazial.

Ich verzichte auf Wiederholung der vielbesprochenen stratigraphischen Verhältnisse. Die Torfschichten liegen in einem Gletscherbachtal der „letzten“ Eiszeit, welches sich rückwärts bis zu den nächstjüngeren Staffeln verlängert hat. Der Untergrund ist „oberer“ Geschiebemergel, in einer Bohrung nordwestlich vom Elbufer ist derselbe bis auf den Lauenburger Ton erodiert. Der hangende mächtige Diluvialsand ist als „Talsand“ anerkannt. GAGEL betonte 1909 den Widerspruch zwischen den Ergebnissen der Kartenaufnahme und dem phytopaläontologischen Beweis und erklärte, daß, wenn erstere richtig sind, „wir danach alle unsere Vor-

stellungen über die interglaziale Flora und ihre Existenzbedingungen wesentlich ändern und uns mit dem Gedanken vertraut machen müssen, daß auch dicht am Eisrande eine gemäßigte bzw. warme Flora gedeihen konnte“.

Die geologischen Vorgänge aus der jüngsten Vergangenheit, welchen jene Deckschichten ihre Ablagerung verdanken, sind folgende:

Es hat sich ergeben, daß der rhythmische Eisrückgang bei den Staffeln der beiden Hauptendmoränen beträchtliche Zeitintervalle hatte, daß nach langer Zeit der Ruhe ein plötzliches Freiwerden von Schmelzwässern katastrophal in die Erscheinung trat. Die Geschichte der Lewitz lehrt dies eindringlich, in der Entwicklung der Täler der Stecknitz, Boize, Schaale u. a. kann man Analoges feststellen, das verschüttete Torflager bei Granzin im Sandur zwischen Staffel 3 und 4, humose Zwischenschichten in Moränensanden bei Pritzier und Toddin, verschüttete eisenbraune Kiese im Sandur von Neukloster sprechen weiter dafür.

Durch einen plötzlichen, von der Staffel 4 (und 5) stammenden Wasserausbruch ist das Lauenburger Moor verschüttet worden, das schon im Anfang seiner Bildung aus demselben Tale sandführende Strömungen erhielt. Die Sandzufuhr kam von dem Siebeneichener Sandur in dem Tale zwischen Pötrau und Müssen. Diese Talung setzte sich nach Süden in die Lüneburger Staaseegegend fort.

Die postglaziale Geschichte des Lauenburger Torflagers ist also in kurzen Worten folgende:

In der Gegend der Endmoränenstaffel 3 entstand, nach Rückzug des Eises bis auf Staffel 4 (also nicht unmittelbar am Eisrand, sondern etwa 15 km davon entfernt) eine weite Moorniederung, die sich in alte Täler verzweigte; eine mehrhundertjährige Eichenwaldung dehnte sich bis in die Gegend von Wittenberge aus. Nach Jahrhunderte (nicht Jahrtausende) langer Zeit wurde das Moor durch eine gewaltige, aus dem nördlichen Eisrand stammende Wasserflut mit den Sanden überschüttet, ohne daß das Tal gänzlich verschüttet wurde. Erst viel später wurde das Lager durch den Durchbruch des unteren Elbtales (der oberhalb die Eichenwaldung zerschlug und die Stämme in den Elbkies verschleppte) der Beobachtung zugänglich.

Soweit das Stratigraphische. Der Torf ist für die dortige Gegend postglazial.

Die Flora des Lauenburger Torflagers zwingt uns zu der Feststellung, daß hier das Klima gemäßigt war, als der Eisrand nur 15 km von der Stelle entfernt lag.

Die Zeit zwischen den einzelnen Rückzugsstaffeln war z. T. sehr lang und teilte sich in eine Zeit verhältnismäßiger Ruhe und starker Schmelzung. Hier liegt der Vergleich mit dem Verhalten des Malaspinagletschers nahe: Nach raschem Rückzug von Staffel 3

auf 4 jahrhundertlanges Stagnieren des Randes, bis katastrophentartig erneutes rasches Abschmelzen folgt. Unterstützt wird diese Annahme dadurch, daß bei sämtlichen Rückzugsstufen ein Rhythmus der Bewegung festzustellen ist.

Ich bemerke nochmals, daß sämtliche Endmoränen Rückzugsstufen sind, der „Rückzugsperiode“ angehörig. Damit kommen alle Benennungen und Spekulationen betr. Würm- u. a. Eiszeiten, baltische Schwankung und Vorstoß usw. außer Betracht. Bei dem verschiedenen raschen Rückweichen des Eises haben die Stellen der beiden mecklenburgischen „Hauptendmoränen“ eine besondere Rolle gespielt, sie bezeichnen die Stellen, an denen ein besonders langer Stillstand war, der dann von plötzlicher Schmelzung abgelöst wurde, wo also eine Zweiteilung der Phase in die Erscheinung tritt. Das plötzliche Abschmelzen dürfte mit der Holstschen skandinavischen Senkungszeit zusammenfallen. Deshalb ist auch der eingebürgerte Name „große baltische Endmoräne“ nicht zu verwerfen.

Zwischen Phase 6 und 7 wiederholte sich übrigens dasselbe in geringerem Ausmaß, wie das Torflager im Sandur von Torfbrücke beweist.

Mit der Konstatierung der Existenz einer gemäßigten Flora nahe am Eisrand kommen wir zur Bestätigung meiner abweichenden Auffassung vom Wesen der Eiszeit (vielleicht besser Schneezeit), die ich früher auseinandergesetzt habe. Mit dem Nachweis der rhythmisch verlaufenden Rückzüge und ihren stellenweise sehr langen Zeiten, in welchen Vegetation und Atmosphären und nicht Eis „Trumpf“ waren, nähern wir uns Anschauungen über „Klimawechsel innerhalb der Abschmelzperiode“. Allerdings können wir nicht gut von „der“ postglazialen Abschmelzperiode, welche gleichzeitig das ganze norddeutsche Land betraf, sprechen, sehen wir ja z. B., daß postglaziale Verhältnisse bei Lauenburg vorlagen, als wenige Kilometer weiter nördlich noch das echte „Glazial“ herrschte, daß der „postglaziale“ Elburstrom ebenfalls schon floß, als ca. 50 km nördlich die Eiszeit war. Es sind örtliche Bezeichnungen, nicht zeitliche, eine Vermengung von stratigraphischer und chronologischer Benennung wird hier verhängnisvoll.

Zum Schluß noch die Bemerkung, daß mit Streichung Lauenburgs aus der Liste der Interglazialstellen neben den übrigen aus der Gegend von Hamburg noch gar viele „Interglazialpunkte“ bedenklich ins Schwanken geraten. Die Verhältnisse der Lüneburger Süßwasserkalk- und Kieselgurlager (nebenbei bemerkt, sind die sog. Riesentöpfe von Westerweyhe geologische Orgeln) sind ganz analoge wie die von Lauenburg. Man vergleiche nur das Profil auf Blatt Unterlüß: lakustre Bildungen in Bodensenken des Endmoränengebietes 1, überschüttet von Sanden späterer Wasserfluten.

Rostock, 20. Dezember 1915.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [1916](#)

Autor(en)/Author(s): Geinitz Franz Eugen

Artikel/Article: [Die neun Endmoränen Nordwestdeutschlands. 78-90](#)