

Aus dieser abermaligen Verneinung eines rhythmischen Zuflusses des Kieselsäurematerials möge nun aber nicht eine Tendenz herausgelesen werden, die Einflüsse von äußeren Rhythmen überhaupt abzustreiten. Es soll sogar als wahrscheinlich hingestellt sein, daß sich ähnlich wie bei den Otholithen der Fische oft die Wirkungen von äußeren und inneren Rhythmen übereinanderlagern; daß Ungleichmäßigkeiten in der Zufuhr der fallenden Salze, der Wechsel der Temperatur und manches andere auf die Abstände der Diffusionschichtungen von Einfluß sein werden.

Die Einteilung und Verbreitung der glazialen Ablagerungen in Norddeutschland.

Von K. Olbricht in Lüneburg.

Mit einer Kartenskizze ¹.

In einer kürzlich erschienenen Arbeit (Die Exarationslandschaft. Geologische Rundschau 1910, p. 59—68) habe ich meine Anschauungen über die Entstehung der eigenartigen Rinnenseen im Hinterlande der baltischen Endmoräne kurz dargelegt und bin zu den Ergebnissen gekommen, daß einmal diese Seen durch glaziale Abtragung entstanden sind unter zugleich einsetzender starker Aufpressung der in ihrer Nachbarschaft vorkommenden diluvialen Schichten, daß außerdem aber diese Umformung wahrscheinlich einem jüngeren Eisvorstoß seine Entstehung verdankt, als demjenigen, der die mächtigen Grundmoränen dieser Gebiete schuf. Diese welligen mit zahlreichen radial angeordneten Rücken und Senken ausgestatteten Landschaften habe ich „Exarationslandschaften“ genannt, im Gegensatz zu dem bisher üblichen nichtsagenden Ausdruck „kuppige Grundmoränenlandschaften“. Diese Exarationslandschaften entstanden also nach meiner Auffassung durch Umformung älterer Grundmoränenlandschaften; mit einer äußeren Ausstattung mit zahlreichen langgestreckten Seen verbindet sich ein stark gestörter Untergrund, dessen Auffaltungen teils senkrecht, meist aber im Sinne der Eisbewegung verlaufen.

Der baltischen Endmoräne, welche diese Landschaften im Süden girlandenartig begrenzt — auf der Karte ist nur ihr ungefährer Lauf angegeben, da die bisherigen Arbeiten zu einer klaren Abgrenzung durchaus noch nicht ausreichen —, sind im Süden ausgedehnte Sandebenen vorgelagert, die sich nach den vorhandenen Angaben weit hinab in die bekannten Urstromtäler ziehen. Die Urstromtäler müssen also schon eingetieft worden sein, bevor sich diese Sande in ihnen ablagern konnten. Dar-

¹ Verkleinert nach meiner größeren Originalkarte im Maßstab 1 : 500 000.

aus geht meines Erachtens ziemlich klar hervor, daß die baltische Endmoräne nicht während einer Stillstandslage der abschmelzenden Gletscher entstand und sie demselben Eisvorstoß angehört, der die diluvialen Schichten in Brandenburg und Posen schuf, sondern daß sie von diesem durch eine Zeit getrennt war, in der die Zertalung durch das Wasser eine gewisse Arbeit leisten mußte. Ich nehme daher an, daß die baltische Endmoräne die Südgrenze eines neuen selbständigen Eisvorstoßes bezeichnet, den ich „baltischen Vorstoß“ genannt habe.

Dieser baltische Vorstoß wird von der Würmeiszeit — d. h. der letzten Eiszeit der Beamten der Landesanstalt, die auf ihren Karten (z. B. Blatt Harburg) neuerdings den Namen „Weichseliszeit“ gebrauchen, ohne ihn in den zugehörigen Erläuterungen zu erklären — durch eine Zeit getrennt, in die ich nicht nur das von mächtigen Sanden überlagerte Lauenburger Torfmoor, sondern auch die Lössе der Börde und der Heide und des Fläming (Floßlehm, Feinsande) stelle, die auf Würmmoränen liegen, welche teilweise vor Ablagerung der Lössе verwitterten, wie es aus den Kartierungen in der Börde und den Befunden von Wiegers bei Hundisburg klar hervorgeht. Im Gegensatz zu den Beamten der Landesanstalt setze ich nun die baltische Endmoräne nicht in Ostpreußen fort, aus Gründen, die ich gleich zeigen werde.

Betrachten wir die Oberfläche der Würmmoränen, die sich im Süden der baltischen Endmoräne ausdehnen, so sehen wir, daß sie ein ganz verschiedenartiges Landschaftsbild gewähren.

In den äußersten Randgebieten (Lüneburger Heide, Unterelbgebiet, Magdeburger Börde, Süd-Brandenburg und Süd-Posen) zeigen die Würmmoränen tischebene Oberflächen, verbunden mit nur selten gestörter Lagerung. Nur an wenigen Stellen (Fläming und Lüneburger Heide) hat die Zertalung ein reich gegliedertes Hüggelland geschaffen.

Diese Landschaftsformen reichen aber nicht bis an die baltische Endmoräne, sondern dazwischen schiebt sich ein Gebiet mit anderem Formenschatz. Zahlreiche Rinnenseen stellen sich ein, dazwischen schieben sich langgestreckte Rücken und an den Stellen, wo tiefe Gruben einen Einblick in den Bau der Landschaft gewähren, sind die Schichten stark gestaucht und gefaltet, wie im Hinterlande der baltischen Endmoräne. Hier haben wir offenbar ältere Exarationslandschaften vor uns, deren Seen uns noch heute gute Leitlinien gewähren, während die meisten Höhen schon abgeböschet sind und nicht mehr die unruhigen Landschaftsformen der südlichen Ostseerandlandschaften aufweisen. An anderen Stellen sind auch die Seen zugeschüttet oder von vermoorten Alluvionen überdeckt; dann zeigt uns nur noch der radiale Verlauf der Höhen die Genesis der Landschaftsformen (vergl. dazu die Landschaftsformen der Altmark auf meiner Höhenschichtenkarte der Lüneburger Heide

[PETERMANN's Mitteilungen. 1910. II. Heft 3]). Auch bei diesen Landschaftsformen stellen die Seen gute Leitlinien dar und zeigen — im Verein mit gleichgerichteten Gletscherschrammen bei Hohen-salza! —, daß sich diese ältere Exarationslandschaft offenbar auch in Ostpreußen fortsetzt. Wir schließen also, daß die Abschmelzphase der Würmeiszeit von einem neuen Vorstoße unterbrochen wurde, den ich Goploschwankung genannt habe nach dem schönsten dieser Binnenseen in Posen (vergl. OLBRICHT, Grundlinien einer Landeskunde der Lüneburger Heide. p. 22, 25 u. 34). Den vermutlichen Südrand dieser älteren Exarationslandschaften gibt das Kärtchen an. Überall fällt er mit einer deutlich ausgesprochenen Wasserscheide zusammen, die z. T. von Endmoränenwällen angenommen wird. Für Posen und Westpolen weicht meine Darstellung von der üblichen stark ab, doch bitte ich, zu diesem Zwecke die schöne VOGEL'sche Karte 1:500 000 zu Rate zu ziehen, aus der es sich klar ergibt, warum ich berechtigt bin, die



Orte Turek, Kutno und Gostynin als äußerste Grenzen anzunehmen, denen sich zudem meist kleine Urstromtäler vorlagern, die sich in Posen von Lissa über Gostyn nach Jarotschin erstrecken.

In Ostpreußen läßt sich diese Grenze noch nicht verfolgen, da die dortigen als Endmoränen angesehenen Bildungen immer sporadisch auftreten (vergl. geologische Kartenblätter!) und ihre Festlegung zumeist von der persönlichen Auffassung der kartierenden Geologen abhängig ist und darum auch häufig wechselt (vergl. die Übersichtskarte in WAHNSCHAFFE'S Oberflächengestaltung mit der KEILHACK'schen Karte der Endmoränen (Jahrb. der preuß. geol. Landesanst. 1909 Taf. 16 und der Karte [p. 169] in TORNQVIST'S Geologie von Ostpreußen.) In solchen Fällen tritt die Bedeutung der Seen als Leitlinien der glazialen Formen besonders augenfällig hervor.

Weitere Gründe sprechen außerdem für die Selbständigkeit des Goplovorstoßes. Die seine Südgrenze markierenden Endmoränen und Wasserscheiden verlaufen nicht konzentrisch zu dem Südrande des Würmeises, sondern bleiben im Westen weiter von demselben zurück als im Osten. Hier ahnen wir, daß das Eis dieses jüngeren Vorstoßes durch die Höhenrücken des Fläming und der Lüneburger Heide verhindert wurde, weiter nach Westen vorzurücken. Noch weitere interessante Probleme tauchen nunmehr auf. Aus mehreren Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß die Urstromtäler jünger sind als die sie kreuzenden Binnenseen (Umgebung von Berlin, Warthetal bei Birnbaum). Daraus ergeben sich vielleicht wichtige Anhaltspunkte zur genaueren Bestimmung ihres Alters. Daß dem Goplovorstoß nicht die Selbständigkeit des baltischen Vorstoßes zukommt, geht schon daraus hervor, daß bei seinem Südrande die Sandebenen längst nicht so großartig entwickelt sind, wie am Südrande der baltischen Endmoräne.

Aus den bisherigen Mitteilungen geht hervor, daß das Gebiet, welches bisher einfach der Würmvereisung zugerechnet wurde, wahrscheinlich eine Mehrteilung erfahren muß, auf deren auffallende Übereinstimmung mit dem alpinen Schema ich nachher hinweisen werde.

Mehrere Tatsachen erlauben es uns nun aber auch, das Gebiet der Würmvereisung im Süden von denen älterer Vereisungen abzusondern. Zuu ersten Male wies Wüst in seinen grundlegenden Lößuntersuchungen (Die Gliederung und Altersbestimmung der Lößablagerungen Thüringens und des östlichen Harzvorlandes (Dies Centralbl. 1909. p. 385—392) darauf hin, daß die Nordgrenze des jüngeren Löß mit seinen Lößkindeln mit der Südgrenze der Würmvereisung zusammenfalle und schuf damit mit dem Saaletal im Westen von Halle einen wichtigen Fixpunkt. Durch Untersuchung und Verfolgung älterer eisenschüssiger Verwitterungsrinden im Gebiet der Lüneburger Heide und in ihrem südlichen Vorlande gelang es mir ebenfalls, die Südgrenze der Würmvereisung auf größere Erstreckung genauer festzulegen (Das Diluvium in der Umgebung von Hannover. Globus 1910. p. 277 bis 282. Zahlreiche Literatur und Übersichtskärtchen) und zugleich zu zeigen, daß einmal der Südrand des Würmeises in enger Beziehung zum interglazialen Relief der Lüneburger Heide steht, daneben aber die Lößuntersuchungen in diesem Gebiete versagen, da die Lössen offenbar im regenreichen nordwestdeutschen Flachlande allmählich auskeilen. Weiter im Osten fehlen uns Fixpunkte bisher ganz. Immerhin macht es die Verfolgung von Wasserscheiden und Endmoränen wahrscheinlich, daß der Rand des Würmeises in Sachsen mit der durch Endmoränen markierten Wasserscheide zwischen Eilenburg und Mühlberg zusammenfällt und noch weiter im Osten durch Wasserscheiden angedeutet wird, die sich von Rawitsch über Militsch, Krotoschin und Ostrowo erstrecken

und in Polen durch die Orte Sieradz, Lask und Lodz angedeutet werden. Als vorgelagertes Urstromtal wäre dann das Tal des Bartsch aufzufassen. Diese Anschauung steht nun durchaus nicht in Einklang mit den — allerdings unbewiesenen — Annahmen der Landesgeologen (WAHNSCHAFFE, Oberflächengestaltung. p. 250), wonach das Eis der letzten Vereisungen weit nach Schlesien hineingereicht hat, deckt sich aber auffallend mit den Mitteilungen von GEINITZ (Lethaea. Das Quartär. p. 274), die WAHNSCHAFFE offenbar entgangen sind. Hiernach lagern in den Trebnitzer Bergen 6—8 m mächtige Löss, die zudem Lößkindel aufweisen, also zum mindesten jüngerer Löß sind (auf der Karte T. B.). Damit ist hier ein wichtiger Fixpunkt geschaffen.

Auch das Diluvium südlich der Würmvereisung ist nicht als eine einheitliche Bildung aufzufassen. Einmal tauchen die Exarationslandschaften, die mit ihrer seenreichen Oberfläche (Kieselgur und Süßwasserkalklager der Lüneburger Heide! [vergl. OLBRIGHT, Grundlinien. p. 72 unten]) in der Heide das Liegende der Würmmoränen bilden, offenbar im Westen unter den Anschüttungen der Würmvereisung hervor und bilden hier an manchen Stellen des Gebietes zwischen der Unterweser und Ems ein überaus hügeliges Relief mit zahlreichen parallel gerichteten Höhen — HÜMLING, Gebiet um Oldenburg —. Daneben aber weisen zahlreiche Bildungen in West-Hannover und Schlesien darauf hin, daß hier Ablagerungen von zwei Vereisungen vorliegen.

Einen ersten wichtigen Fixpunkt verdanken wir wiederum WÜST, nach dessen Untersuchungen in Thüringen die Grenze zwischen der jüngeren Riß- und der älteren Mindelvereisung mit der Nordgrenze des älteren Löß zusammenfällt. Nach WÜST reicht im Saalegebiet die Rißvereisung etwa bis in die Gegend von Kamburg und Kösen. In Schlesien reicht die Rißvereisung bis in die Gegend von Bielschowitz, wo (WAHNSCHAFFE, p. 250 etc.) zwei mächtige, durch Sande getrennte Grundmoränen erböhrt wurden. Eine äußere Grenze ist nach den bisherigen Untersuchungen nicht zu ziehen, doch bemerke ich, daß wir weiter im Süden eine auffallende Wasserscheide haben, der westlich der Oder das Zinnatal (zwischen Leobschütz und Ratibor) vorgelagert ist, während sie im Osten ungefähr durch die Orte Rybnik, Nikolai und Myslowitz bestimmt ist. Es ist nun sehr bemerkenswert, daß diese Wasserscheide sich weit hinein nach Polen verfolgen läßt, wo das Tal der Przemzsa und die Lysa-Gora zwei wichtige Fixpunkte bilden. Im Süden dieser Wasserscheide lagern zudem über nordischen Ablagerungen Löss, die stellenweise mehr als 20 m mächtig werden (LOSZINSKI, Quartärstudien im Gebiete der nordischen Vereisung Galiziens. Verhdl. d. geol. Reichsanst. 1910. p. 133 etc.).

Im Gebiete des südlichen Hannover fehlen bisher Fixpunkte völlig, doch zeigen die mehr als 20 m mächtigen stark verwitterten

Lösse bei Albaxen an der Weser, daß wohl auch hier die Reißvereisung nicht bis an die Südgrenze der nordischen Geschiebe reicht.

In West-Hannover bildet die große, an vielen Stellen — (besonders bei Münster (WEGNER, Über eine Stillstandslage der letzten Vereisung im Münsterlande. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1910. p. 387 ff.) — durch eine Endmoräne markierte Wasserscheide im Westen der Ems eine wichtige Grenze. Im Osten derselben wurden mehrfach zwei Grundmoränen erhoben, im Westen erweisen die Bohrungen nur eine einzige¹.

Wir haben also zahlreiche Andeutungen dafür, daß auch die Ablagerungen der Reißvereisung im Süden ausklingen und sich bis zur Südgrenze der nordischen Geschiebe ein Gebiet ausdehnt, in welchem nur die Ablagerungen der noch älteren Mindelvereisung vorkommen, die an mehreren Stellen von mächtigen älteren Lössen überdeckt werden.

Nach meiner Ansicht sind es also die Ablagerungen der Mindelvereisung, die sich im Westen weit hinein in das Rheinland ziehen und hier, mit den Schottern des Rhein und der Maas wechsellagernd, es uns gestatten, Proben auf die Richtigkeit unserer Rechnung vorzunehmen. Ich knüpfe an die schönen Darlegungen MORDZIOL's an (Die geologischen Grundlagen der jungtertiären und diluvialen Entwicklungsgeschichte des Rheinischen Schiefergebirges. Das Diluvium. Geol. Rundsch. 1910. p. 322 etc.)².

Aus diesen Untersuchungen erkennt man, daß das rheinische, als einheitliche Bildung anzufassende, nordische Diluvium jünger ist als die Hauptterrasse und etwa gleichalt mit der Mittelterrasse, die stellenweise von älterem Löß bedeckt ist, also ziemlich wahrscheinlich der Mindelvereisung angehört. Aus diesen Beziehungen, deren Einzelheiten ich in dem genannten Aufsätze nachzulesen bitte, geht hervor, daß also das Diluvium im Westen der Ems sicher älter ist als das Reiß-Würminterglazial, sehr wahrscheinlich sogar älter als das Mindel-Reißinterglazial. Ich glaube, daß aus diesen Mitteilungen erhellt, daß meine Anschauungen zum

¹ Hierbei erinnere ich noch einmal ausdrücklich an die große Bedeutung, welche Wasserscheiden für die Feststellung von Vereisungen — oder Phasen solcher — haben können. Das größere Alter der glazialen Ablagerungen des Emsgebietes geht auch aus einer Betrachtung der Blätter Lohne, Bakkum und Platlünne der geologischen Karte von Preußen hervor. Die hier anstehenden eigenartigen Tertiärintseln halte ich für Reste von aufgepreßten Endmoränen, etwa zu vergleichen mit den zu Endmoränen aufgepreßten Schottern der rheinischen Hauptterrasse.

² Mit Absicht gebrauche ich immer die alpinen Namen, da es sich immer klarer herausstellt, daß die Klimaschwankungen des Eiszeitalters gleichzeitig sich über die ganze Erde erstrecken und sich deshalb die eiszeitlichen Ablagerungen verschiedener Gebiete beim Vorschritte der Untersuchung — wir stehen immer noch in den Kinderschuhen — ohne Schwierigkeiten miteinander parallelisieren lassen werden können.

mindesten einen sehr großen Grad an Wahrscheinlichkeit an sich tragen und sich aus ihnen wieder die große Notwendigkeit des Parallelisierens ergibt, für die nur noch nach wenigen Geologen und Geographen „kein Bedürfnis“¹ vorliegt.

Überblicken wir das beigegebene Kärtchen, so erkennen wir, daß die Ablagerungen der älteren Vereisungen in Mittelddeutschland nur sehr lückenhaft vorhanden sind, dagegen in Westdeutschland und Ostdeutschland und Polen weite Flächen einnehmen. Ferner verlaufen die Grenzen der verschiedenen Vereisungen durchaus nicht konzentrisch zu der Südgrenze der nordischen Geschiebe überhaupt, sondern schneiden sie unter mannigfaltigen Winkeln. Dies auf den ersten Blick unwahrscheinliche Verhalten findet in der Natur des Landes eine recht wahrscheinliche Begründung. In Mittelddeutschland ist die Südgrenze der nordischen Geschiebe keine natürliche. Das Eis konnte sich nicht frei entfalten, sondern wurde an den Mittelgebirgen gestaut. Ältere Ablagerungen fielen hier zudem wegen der großen Höhenlage dieses Gebietes leicht der Abtragung anheim. Im Osten und Westen hingegen konnten sich die Vereisungen frei ausdehnen. Ihre Ablagerungen unterlagen nur einer geringen Abtragung und die Grenzen der verschiedenen Vereisungen — zumeist mit großen Wasserscheiden zusammenfallend — verlaufen auffallend konzentrisch zu den jüngeren Moränenzügen.

Der Verlauf des Eiszeitalters ist also in Norddeutschland nach meiner Auffassung folgender:

Baltischer Vorstoß (β auf der Karte).

Baltische Schwankung. Löss- und Lauenburger Torfmoor.

Würmeiszeit mit dem Goplovorstoß.

Riß-Würm-Interglazial. Jüngere Löss- und Kieselgurlager.

Rißeiszeit.

Mindel-Riß-Interglazial. Ältere Löss- und Kieselgurlager.

Mindeleiszeit (Südgrenze der nord. Geschiebe).

Schichten stark
eisenschüssig ver-
wittert mit zer-
setzt. Geschieben.

Es bestehen also die auffallendsten Ähnlichkeiten mit dem Alpengebiet. Man hat sich früher oft daran gestoßen, daß in den Alpen die Rißgletscher weiter vorrückten als die Mindelgletscher, weiß aber heute, daß der normale Verlauf der eiszeitlichen Klimaschwankungen z. T. durch tektonische Faktoren — stetige Hebung der Alpen — verändert wird, wie es in den Südalpen selbst schon PENCK für die Würmgletscher festgestellt hat.

¹ Herr BRAUN (Privatdozent d. Erdkunde in Berlin) vertritt diese Anschauung wohl in einer gegen mich gerichteten Polemik (HETTNER'S Geographische Zeitschrift 1910), genau das Gegenteil aber in einer Arbeit „FELIX WAHNSCHAFFE“, die zeitlich von der ersteren nur um einen Monat verschieden ist (Geographischer Anzeiger 1911, Heft II).

Bisher sind wir noch nicht instande, diese Hebungen zu eliminieren, und die meisten für die eiszeitlichen Schneegrenzen in den Alpen aufgestellten Zahlen sind nur als rohe Durchschnittswerte zu betrachten.

Mit einiger Wahrscheinlichkeit können wir den Verlauf des Eiszeitalters in Norddeutschland nur vom Maximum der Mindelvereisung an verfolgen. Sehr wahrscheinlich gehen dieser noch ältere kleinere Vereisungen voran, deren Ablagerungen wahrscheinlich zum größten Teil zerstört oder so tief liegen, daß sich die exakte Forschung mit ihnen nicht befassen kann. Von großer Bedeutung für diese Fragen werden daher die Lößuntersuchungen im mittleren Rheintal sein, deren Ergebnisse hoffentlich bald veröffentlicht werden. Sie erweisen deutlich eine Aufteilung des älteren Löß in mehrere Stufen¹.

Auch in der Zeit, die auf den baltischen Vorstoß folgte, wurde das Klima nicht allmählich wärmer, sondern regenreiche kühle und warme trockene Zeiten wechseln miteinander ab. In die trockenen Zeiten fallen nicht nur zahlreiche kleinere Schuttkegel, sondern auch die Terrassen der Heidetäler mit ihren deltaartigen Fortsetzungen. Einige dieser Schuttkegel zeigt schön das Blatt Harburg der geologischen Karte von Preußen.

Auf einige eigentümliche Erscheinungen möchte ich noch kurz hinweisen. Betrachten wir die Lagerungen der diluvialen Schichten, so sehen wir, daß im weitaus größten Teil des norddeutschen Flachlandes über ausgedehnten Sanden große Grundmoränendecken liegen, die nicht mehr von jüngeren Sanden überdeckt werden. Daraus habe ich geschlossen (Grundlinien. p. 521), daß den Sanden Norddeutschlands eine ganz bestimmte Stellung im Diluvialprofil zukommt und die Gletscher offenbar unter ganz anderen klimatischen Bedingungen vorrückten, als abschmolzen.

Ferner weichen meine Ansichten über Endmoränen von den üblichen stark ab. Ich bin der Ansicht, daß sämtliche norddeutschen Endmoränen nur modifizierte Aufpressungen sind (Grundlinien. p. 523) und finde immer mehr Bestätigungen für meine Auffassung.

Zu diesen Auffassungen bemerke ich ausdrücklich, daß es sich bei ihnen zum großen Teil noch nicht um endgültige Feststellungen handelt, sondern um Versuche, manche Probleme zu lösen. Ich habe daher durchaus nicht die Absicht, meine Ansichten anderen aufzudrängen, sondern will nur verhindern, daß unausgereifte Hypothesen als Autoritätsdogmen hingestellt werden, wie es heute gerade bei der Glazialgeologie leider so oft der Fall ist.

¹ Die ersten sicheren Beweise einer noch älteren Vereisung bestehen in den Funden nordischer Gerölle in den Schottern der rheinischen Hauptterrasse (Günz-Vereisung?).

Nachtrag.

Schon nach Abschluß dieser Zeilen erhielt ich Kenntniss von folgenden wichtigen Arbeiten:

1. CHR. MÄRZ: Das Diluvium der sächsischen Oberlausitz. (Jahresber. der Drei-Königsschule Dresden. 1909.)

2. TRETZE: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Breslau. (Jahrb. der k. preuß. geol. Landesanst. 1910.)

3. V. LINSTOW: Das Alter des Lösses am Niederrhein und bei Köthen-Magdeburg. (Ebd. 1910.)

4. HARBORT: Geologische Verhältnisse der Umgebung von Neustadt a. Rügenberge. (Ebd. 1910.)¹

Da sich der Inhalt dieser Arbeiten erfreulicherweise im wesentlichen mit meinen Anschauungen deckt, will ich hier nur einige wichtige Punkte herausheben.

Zu 1. MÄRZ beschreibt aus der Umgebung von Löbau 6—6 m mächtige entkalkte und verlehnte Lössе, die es wahrscheinlich machen, daß die Würmvereisung dieses Gebiet nicht mehr erreichte. Mehrere Terrassen faßt er als Aufschüttungen in Trockenzeiten auf. Die Endmoränen dieser Gegend werden (p. 10) stellenweise aus aufgepreßten Schottern aufgebaut.

Zu 2. TRETZE beschreibt bei Breslau Landschaften mit stark abgeöschten Formen und von den Trebnitzer Bergen 6—8 m mächtige Lössе mit Kindln (p. 293). Im Norden der Trebnitzer Berge liegen ausgedehnte Sandebenen, die wahrscheinlich als Sandr aufzufassen sind, die den äußersten Rand des Würmeises umkränzen. Sehr wichtig sind seine Anschauungen über die Verwitterung von Grundmoränen, die sich mit meinen eigenen vielfach decken (p. 280).

Auf diese Verwitterungserscheinungen kommt auch LINSTOW (3.) zu sprechen und weist besonders darauf hin, daß im Gebiete älterer Vereisungen die Grundmoränen (p. 339) durchaus nicht immer entkalkt zu sein brauchen, da einmal eine zeitweise Verhüllung (Lössе, die später wieder zerstört wurden?) die Verwitterung verhinderte, daneben aber vielleicht große Teile von Verwitterungsrinden wieder abgetragen sein können. Ich glaube, daß dieser Vorgang namentlich in den höher gelegenen subsudetischen und subkarpathischen Gebieten — aber auch in Thüringen! — leicht

¹ Inzwischen hat auch Herr GAGEL in diesem Centralblatt unter der Überschrift „Nochmals Herr Olbricht“ meine Entgegnung einer Kritik unterzogen, in der hinlänglich bekannten Tonart. Es widerstrebt mir — wie auch anderen Gegnern Herrn GAGEL'S — eine derartige Polemik fortzusetzen und auf die vielen vorgebrachten Einzelheiten nochmals einzugehen, zumal auch Herr GAGEL nicht alle erörterten Punkte berührt hat und überdies zu einigen der strittigen Fragen inzwischen auch von dritter Seite (vergl. dies. Centralb. 1911, No. 9) Stellung genommen worden ist.

einsetzen konnte. Vielleicht erweist es auch die Forschung der Folgezeit, daß bei diesen offenbar flächenhaft wirkenden Abtragungen — ich erinnere an die Verebnung einiger Teile älterer Exarationslandschaften — Faktoren eine Rolle spielen, die PASSARGE als „Flächenspülung“ bezeichnet (Verwitterung und Abtragung in den Wüsten und Steppen Algeriens. Verhandl. des 17. Deutschen Geographentages 1903, besonders p. 109 etc.). Diese Vermutung liegt nicht so ganz in der Luft, wenn wir bedenken, daß offenbar mehrfach in den Zwischeneiszeiten bei uns Klimate geherrscht haben, wie wir sie heute lebend und wirksam in den Steppen finden. (Die Bedeutung der Flächenspülung für die Entstehung der Gehängeschuttbildungen der Lüneburger Heide gedenke ich demnächst in dem in Vorbereitung sich befindenden II. Teile meiner Arbeit „Neuere Beobachtungen in den diluvialen Schichten der Umgebung von Lüneburg“ zu erörtern.)

Ich schrieb daher schon an anderer Stelle (Neuere Beobachtungen in den diluvialen Schichten der Umgebung von Lüneburg (Dies. Centralbl. 1910. p. 612), daß stark verwitterte Grundmoränen immer älteren Vereisungen angehören, wenig verwitterte aber nicht immer nur jüngere Grundmoränen zu sein brauchen. Daher bin ich auch der Anschauung, daß lokale Einschaltungen auffallend stark verwitterter Grundmoränen im Gebiet der baltischen Seenplatte entweder anstehende oder aber verschleppte ältere Bildungen darstellen. Den Feinsand des Fläming bezeichnet LIXSROW jetzt endgültig als Löß, was mich um so mehr freut, als ich diese Anschauung schon im Jahre 1909 (Grundlinien. p. 37 unten) geäußert und auch auf die sogen. Flottlehme der Heide ausgedehnt habe. Ich erwähne dies ausdrücklich, da bald möglicherweise von den Beamten der Landesanstalt auch diese als äolisch erklärt werden, ohne daß diese Herren es für nötig halten werden, meine Anschauungen zu erwähnen.

Zu 4. HARBORT erwähnt entkalkte Grundmoränen und zwei Leineterrassen, die von 11 dm mächtigem Anlehm bedeckt sind.

Die ebengenannten Arbeiten sind — im Verein mit den von der k. preuß. geol. Landesanst. herausgegebenen Karten — darum für meine Anschauungen wichtig, als sie zeigen, daß die Oberflächenformen des Flachlandes zumeist von Grundmoränendecken (z. T. in fazieller Abart der ungeschichteten Geschiebesande) eingenommen werden, ohne daß diese von neuem von mächtigen geschichteten Sanden überschüttet wurden, die jenen gleichwertig sind, die in flächenhafter Ausbreitung das Liegende dieser Grundmoränen bilden. Ebenfalls erscheinen die Endmoränen mehr und mehr als Aufpressungen, wie ich schon vorher bemerkte.

Ebenso bin ich — um dies nochmals ausdrücklich zu betonen — ein überzeugter Anhänger der WÜST'schen Lößtheorien und stelle mit ihm die Lössе in den Höhepunkt — die Steppen-

phase — der Zwischeneiszeiten. Zurzeit ist die Ansicht, daß die Lössе unter dem Einfluß eines „periglazialen“ Steppenklimas entstanden sind, recht verbreitet und wird auch von SOLGER neuerdings wieder als bewiesen hingestellt (Das Klima Norddeutschlands seit der Eiszeit. Mannus. II. 1911. p. 285 etc.). Diesen Anschauungen steht einmal die Tatsache gegenüber, daß die Lössе von ihren liegenden Moränen bald durch Verwitterungs-, bald durch Erosionsdiskordanzen¹ getrennt werden. Dazu kommt, daß der periglaziale Steppengürtel gar nicht so breit gewesen ist, wie man oft annimmt. Ich habe schon (Grundlinien. p. 35 oben) darauf hingewiesen, daß die südlichen, schwach entwickelten Urstromtäler in einer Zeit entstanden, während der die Mittelgebirge noch in dieser periglazialen Zone lagen und regenlos waren, während die nördlichen Urstromtäler offenbar schon durch das Wasser der von Süden kommenden Flüsse gespeist wurden, die Mittelgebirge damals also schon aus dieser Zone herausgerückt waren. Diese begleitete also offenbar nur als schmale, sich schnell verschiebende Zone den Eisrand. Sicher hat sie auch geologische Wirkungen hervorgebracht und die mächtigen Lössе Mitteldeutschlands zwar nicht aufgeschüttet, wohl aber lokal verweht, wie aus lokalen Beobachtungen hervorgeht, die mir Herr Prof. Wüstr freundlichst mitteilte.

Auf meine Anschauungen über das Klima der „Postwürmzeit“, die ich durchaus aufrecht erhalte und sogar mehr und mehr bestätigt finde, gedenke ich bei anderer Gelegenheit zurückzukommen und erwarte darum mit lebhaftem Interesse das Erscheinen der schon seit Jahren fertiggestellten Blätter „Berensen, Ebstorf und Bienenbüttel“ der geologischen Karte von Preußen. Da diese Blätter trotz einer Voranzeige zur Frühlingsversammlung des niedersächsischen Geologischen Vereins (Ölsen) nicht zur Stelle waren, war es unmöglich, während des Ausflugs schon an Ort und Stelle auf mehrere strittige Fragen eingehen zu können.

Ueber die sogen. borealen Typen des südandinen Reiches.

Von V. Uhlig.

(Fortsetzung.)

BURCKHARDT möchte ferner die Richtigkeit seiner Bestimmung auch noch dadurch dartun, daß er die Existenz der 4 Stadien MICHALSKI's bei den argentinisch-mexikanischen Typen im einzelnen nachzuweisen sucht. Folgen wir auch diesen seinen Ausführungen.

¹ Derartige gewaltige Erosionsdiskordanzen unter der westlichen Fortsetzung der Bördelössе erwähnt HARBORT (III. Jahresbericht des niedersächsischen Geol. Vereins. p. V).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [1911](#)

Autor(en)/Author(s): Olbricht K.

Artikel/Article: [Die Einteilung und Verbreitung der glazialen Ablagerungen in Norddeutschland. 507-517](#)