

Spuren der Eiszeiten
in Norddeutschland
und
Versuch ihrer Deutung.

Von
H. Habenicht in Gotha.

Mit Karte, siehe Tafel 00.

Gotha 1910
Druck von Friedrich Andreas Perthes A.-G.

Das „elende norddeutsche Diluvium“ ist das am gründlichsten erforschte der Erde, es dürfte auch das interessanteste sein. Dank den von einem großen Stab tüchtiger Geologen ausgeführten neuen Aufnahmen in Preußen, Thüringen und Sachsen sind wir im Besitz nahezu vollendeter vorzüglicher Spezialkarten dieser Länder, und da diese Karten auch schon zu übersichtlich-systematischen Generalkarten, wie die mustergültige Crednersche von Sachsen und die Lepsius'sche vom Deutschen Reich, verarbeitet sind, so ist es auch dem Landkartenzeichner möglich, das für unsern Gegenstand Wichtigste daraus auf einer Übersichtskarte kleinen Maßstabs darzustellen, die hinsichtlich Genauigkeit der Reduktion die bisherigen Quasifaustzeichnungen übertrifft. Die Systematisierung betreffend sind die Arbeiten von Berendt, Wahnschaffe, Geinitz und Keilhack hervorzuheben. Das Originelle der beiliegenden Karte liegt also in der Genauigkeit der Reduktion nach den besten und neuesten Quellen in Verbindung mit der genauen topischen Grundlage, soweit es der Maßstab erlaubt, und in der Unterscheidung der in der Natur sich scharf abgrenzenden beiden Alluvien, des Alt- und Jungalluvium. Auch die

von Berendt und Keilhack vorgeschlagenen Namen der Urströme und Urgletscher wurden in die Karte aufgenommen.

Als Grundlage der beigegebenen Karte wurde das Vogelsche Übersichtsblatt von Deutschland aus Stiellers Handatlas benutzt, die beste Darstellung der Topik in so kleinem Maßstab. Die Beifügung des braunen Terraindrucks ist zum Verständnis der Eis- und Wasserbewegung sehr wesentlich. Die Endmoränen der letzten skandinavischen Gletscher auf der baltischen Seenplatte sind nach Lepsius' Karte. Sie fallen mit der Nordgrenze des Jungdiluvium zusammen und sind die am besten erhaltenen. Die Südgrenze der nordischen Geschiebe ist Credners geologischer Karte von Sachsen und der internationalen geologischen Karte von Europa in 1:1 000 000 entnommen. Die alten Moränen aus der ersten oder großen Eiszeit und die Urströme sind zum Teil denselben Quellen, zum Teil den Übersichtskarten von Wahnschaffe und Keilhack, zum Teil endlich neueren Spezialarbeiten entlehnt. Am genauesten konnten, dank ihrer guten Erhaltung, die End- oder Rückzugsmoränen der letzten Gletscherbedeckung der baltischen Seenplatte und die Südgrenze der nordischen Geschiebe dargestellt werden. Von dieser Tatsache, welche auf einer Übersichtskarte besonders hervortritt, ausgehend, sei es mir gestattet, einen neuen Versuch zur Erklärung des norddeutschen Quartärs dem geneigten Leser vorzulegen.

Die Endmoränen der skandinavischen Gletscher

haben dieselbe charakteristische Form wie die der eiszeitlichen Alpengletscher, ja wie die aller jetzt noch bestehenden Gletscher. Die geschlossene Eismasse der Diluvialgletscher bestand aus einzelnen, dicht aneinander gedrängten, zungenartigen Streifen (deren Sonderung wahrscheinlich von den einzelnen Ursprungstälern stammt) mit konvexen Stirnrändern oder Zungenspitzen, an welchen die Endmoränen in der Stoßrichtung der Gletscher entsprechenden, nach außen konvexen Bogenlinien abgelagert erscheinen. Ganz anders verläuft die Südgrenze der nordischen Geschiebe. Sie wird, nach Aufgabe der Drifttheorie (schwimmende Eisberge), jetzt allgemein als das Südende der älteren, größeren nordischen Vereisung aufgefaßt, und scheinbar bleibt, nach Aufgabe einer Meeresbedeckung, keine andere Erklärung der nordischen Geschiebeverbreitung als der Gletschertransport. Dazu kommt, daß man in der Tat einige alte Endmoränen und Gletscherschrammen mit entsprechender Stoßrichtung auf anstehenden Felsen in nicht allzu großer Entfernung nördlich von dieser Südgrenze aufgefunden hat. An der Geschiebegrenze selbst ist auffallenderweise in ihrer ganzen Ausdehnung durch Mittel- und Osteuropa keine Spur einer Endmoräne entdeckt worden. Hierzu gesellen sich noch einige Tatsachen, die den ausschließlichen Transport der nordischen Geschiebe durch Gletscher zweifelhaft erscheinen lassen. Da, wo die Geschiebegrenze am besten erforscht ist, in Sachsen und Schlesien, verläuft sie, im Gegensatz zu den norddeutschen Endmoränen, in Bogenlinien,

deren konvexe Seiten nach Norden gerichtet sind, die Enden dieser Bogen dringen keilförmig tief in die vorhandenen Flußtäler ein. Das würde etwa die Charakteristik der Zungenspitzen von Gletschern sein, die von Süden nach Norden, also entgegengesetzt den skandinavischen, strömten. Die Gletscher, welche für den Transport der nordischen Geschiebe nach Sachsen in Frage kämen, würden diejenigen sein, deren Rückzugsmoränen sich in der weiteren Umgegend von Leipzig erhalten haben. Diese südlichsten in Deutschland erhaltenen skandinavischen Endmoränen dokumentieren ihr hohes Alter, ebenso wie diejenigen des Fläming, durch große Lückenhaftigkeit und Verschwommenheit, nur spärliche Reste zeugen noch von ihrer einstigen Größe. Wenn nun die Gletscher, welche diese Rückzugsmoränen hinterließen, die Transporteure der nordischen Geschiebe z. B. in der Gegend von Chemnitz gewesen wären, wie die Fachgelehrten wohl größtenteils annehmen, so wären diese Geschiebelehme älter als die Moränen bei Leipzig. Die relativ gute Erhaltung des mittelsächsischen Diluvial- oder Geschiebelehm-Mantels bekundet aber ein weit jugendlicheres Alter als die der Moränenreste bei Leipzig. Die dünne Lehmdecke des mittelsächsischen Hügellandes hätte doch weit früher zerschlissen und abgetragen werden müssen als die weit mächtigeren Moränen des Flachlandes! Das gleiche gilt von der Südgrenze der nordischen Geschiebe. Sie ist so scharf markiert, daß sie auf Credners Karte durch eine kräftige, ununterbrochene Linie dar-

gestellt ist. Unzweifelhaft ist die Verbreitung der nordischen Geschiebe zum weitaus größten Teil durch Gletscher erfolgt, aber für den letzten Transport bis an ihre äußerste Südgrenze scheint doch Wasser in Frage zu kommen. Gletscher müßten auf dem mittelsächsischen Granulit und Porphyry unbedingt Schrammen hinterlassen haben, davon ist aber nichts bekannt geworden. Eine Grundmoräne bildet auch nicht einen gleichmäßigen Lehmmantel im Hügelland.

Diese Rückkehr zum Wassertransport bedeutet keine solche zur Drifttheorie. Ein jahrtausendlang gleichbleibendes Meer müßte Uferspuren und Seetierreste hinterlassen haben, diese fehlen aber ebenfalls beide. Auch fluvio-glaziale Kräfte können nicht in Betracht kommen, denn Flüsse pflegen nicht bergauf zu laufen. Ebenso unmöglich ist die Annahme einer nachträglichen beträchtlichen Hebung des sächsischen Mittelgebirges in seiner Lage zum vorliegenden Flachland; die Erosions- und Alluvionsverhältnisse bekunden deutlich, daß die Gefälle der Flußtäler hier mindestens seit den ältesten Diluvialzeiten annähernd die gleichen waren wie heute. Ferner, das Jungdiluvium Norddeutschlands, seine oberste, weit verbreitete, geschlossene Bodendecke zeigt nicht die charakteristischen Merkmale einer Grundmoräne, wohl aber finden wir solche auf der baltischen Seenplatte mit ihren zahlreichen Seen Drumlins und stark kuppigen Landschaften. Südlich dieser baltischen Seenplatte hat es auch eine Gletscherbedeckung gegeben, die ursprünglich wohl

denselben Landschaftscharakter hinterließ, aber mit dieser alten Grundmoräne ist offenbar nachträglich eine große Veränderung vorgegangen, welche ihren Charakter stark verwischt hat, es ist ihre Überlagerung durch das Jungdiluvium. All dies deutet auf eine große, springflutartige Überschwemmung, welche zwischen den beiden Eiszeiten stattfand. Vielleicht war es eine Erdbeben- oder Sturmflut, ähnlich wie sie Ed. Süß für Mesopotamien annimmt, welche diese Gebiete nur auf kurze Zeit überschwemmte. Eine solche Überschwemmung würde mit sturmflutartiger Kraft und Geschwindigkeit die Grundmoräne der alten Eiszeit aufgewühlt, bis an ihre heutigen äußersten Grenzen transportiert und bei ruhigerem Zurückebben wieder abgesetzt haben. Eine solche Flut würde nicht nur den gleichmäßig Tiefen und Höhen bedeckenden Lehm- und Mergelmantel, sondern auch die gute Erhaltung der Reste vorweltlicher Tiere, ihr massenhaftes Vorkommen in Höhlen usw. erklären. Diese Flut mußte sich beim Zurückebben in den Tiefländern stauen und dort das mächtigere geschichtete interglaziale Diluvium absetzen. Eine solche Flut erklärt am besten den annähernd hypsometrischen Verlauf der Geschiebegrenze, sie konnte tief in die Flußtäler (z. B. der Gera bei Arnstadt, der Saale bei Saalfeld) eindringen und die Geschiebe der alten Grundmoräne dahin tragen.

Das Diluvium ist offenbar keine Grundmoräne, sondern ein Sediment, welches die Grundmoräne der älteren, großen Eiszeit überlagert, sie umgeformt

hat. Die Südgrenze der nordischen Geschiebe ist zugleich diejenige der letzten Diluvialflut.

Durch die Diluvialsedimente wurden die alten Flußbetten stark verschlämmt, es entstanden zahlreiche große und kleine Seen sowie breite Urströme, welche sich erst im Laufe von Jahrtausenden durch die Alluvionen der Zu- und Erosionen der Abflüsse auf ihre heutigen Betten reduzierten. Beim etappenweisen Rückzug der Gletscher der ersten oder großen Eiszeit bildeten sich aus deren Schmelzwässern noch breitere Urströme, welche das Altalluvium absetzten. Diese große Ausdehnung des Weltmeeres und aller Binnengewässer mußte eine große Verbreitung maritimen Klimas zur Folge haben, und es liegt nahe, einen genetischen Zusammenhang zwischen diesem Pluvialklima und den Eiszeiten zu suchen. Die Verbreitung der heutigen Gletscher beweist schlagend, daß massenhafte Niederschläge, in den Gebirgen in Form von Schnee, die Grundbedingung ausgedehnter Gletscherbildung, trockenes Steppen- und Wüstenklima dagegen ihr größter Feind ist.

Um so auffallender erscheinen die weitverbreiteten äolischen Formationen (Löß) sowie die gleichalterigen Reste von Pflanzen und Tieren, die für ausgedehntes, langanhaltendes Steppen- und Wüstenklima zeugen. Nach ihren Lagerungsverhältnissen stammen sie aus den vor- und zwischenzeitlichen Perioden. Wenn damals Mitteleuropa Steppen- und Wüstenklima hatte, und daran ist nicht zu zweifeln, so konnte der Atlantische Ozean nicht entfernt in seiner heutigen Ausdehnung be-

stehen, er mußte sich weit zurückgezogen haben. Überhaupt mußten die großen Klimaschwankungen gleichzeitig ungeheure Gebiete betroffen haben: das zweimalige Auftreten und Verschwinden großer Binnenseen auf den Hochländern der nordamerikanischen Felsengebirge korrespondiert genau mit den beiden Glazial- sowie mit den prä- und interglazialen Steppenperioden Europas.

Die tiefen unterseeischen Flußtäler an den Rändern der Kontinentalsockel, welche man durch sorgfältige und zahlreiche Lotungen erforscht hat, finden sich ebenso auf der West- wie auf der Ostseite des Atlantischen Ozeans. Sie stammen offenbar aus der Quartärzeit, und die Flüsse, welche sie aushöhlten, konnten nur auf großen Festländern existieren. Damals lagen also mindestens sehr große Teile der Kontinentalsockel, welche heute Flachsee bedeckt, trocken, und zwar durch lange Zeiträume.

Während dieser großen Kontinentalperioden wurde der Löß gebildet. Er hatte wahrscheinlich eine weit größere Verbreitung als heute und wurde durch die Transgressionen und eiszeitlichen Gletscher zum großen Teil in Diluviallehm, Alluvium und Grundmoräne verwandelt, und in Europa erhielten sich größere Decken von Löß in ihrer ursprünglichen Lagerung und Beschaffenheit nur im Süden der nordischen Geschiebegrenze. Der Löß wurde also nicht während der Vergletscherung am Südrand der Gletscher gebildet, denn Steppenklima und Gletscherbildung schließen einander aus, sondern er blieb nur da erhalten. Desgleichen hatte das Jungdiluvium

ursprünglich eine größere Verbreitung, es wurde nicht nur am Südrand der letzten Eiszeitgletscher gebildet, sondern überdeckte auch deren Verbreitungsgebiet zum großen Teil, wurde aber durch diese Gletscher abradiert oder in Grundmoräne verwandelt. Die zweite Eiszeit folgte also auf die Ablagerung des Jungdiluviums. Dieses bedeckt aber wiederum die Grund- und Endmoränen der ersten oder großen Eiszeit, ist also jünger als diese. Das Altdiluvium und Altalluvium liegt zu unterst, ist also das älteste von allen. Daß die letzte Diluvialflut nicht über die Geschiebegrenze hinausging, bezeugt auch die weit stärkere Erosion (Abtragung) des bayerischen und böhmischen Diluviums. Die zerschlissene, durchlöcherte Beschaffenheit des süddeutschen Diluvialmantels bezeugt sein höheres Alter gegenüber der weit besser erhaltenen norddeutschen Diluvialdecke, diese ist Jung-, jener Altdiluvium.

Die großen Schwankungen des Meeresspiegels, die sich während der Quartärzeit unzweifelhaft vollzogen haben, sind wohl nur durch Hebungen und Senkungen der starren Erdrinde zu erklären. Beide haben sich offenbar über große Gebiete der Erde verbreitet, die Hebungen erfolgten augenscheinlich langsam während großer Zeiträume, die Senkungen dagegen traten wahrscheinlich katastrophenartig auf und das plötzliche Vordringen des Weltmeeres war die Folge der Senkung.

Den Schluß dieser Ausführungen mag eine chronologische Übersicht der hauptsächlichsten Perioden des Quartärzeitraums mit ihren wichtigsten

Erscheinungen bilden, wie sie sich mit Notwendigkeit aus den Lagerungsverhältnissen ergibt.

Lepsius unterscheidet auf seiner geologischen Karte vom Deutschen Reich Jung- und Altdiluvium, Jung- und Altalluvium und dementsprechend zwei Eiszeiten, eine ältere größere und eine jüngere kleinere. In manchen Gegenden Deutschlands sind auch zwei Lössschichten, eine ältere und eine jüngere, welche durch Diluvial- oder Alluvialablagerungen voneinander getrennt sind, konstatiert worden. Die weitverbreitete Annahme von 3 oder 4 Eiszeiten für Norddeutschland beruht wohl auf der Deutung des Diluviums als Grundmoräne. Die tatsächlichen Lagerungsverhältnisse deuten auf nur zwei Eiszeiten, zwei Diluvialüberschwemmungen und je eine Prä- und Interglazialperiode. Das untere oder Altdiluvium lagert in Norddeutschland auf dem Tertiär. Hiernach gestaltet sich die Chronologie des norddeutschen und wahrscheinlich allen Quartärs der Erde wie folgt:

1. Erste weitverbreitete Hebung der Erdrinde, große Ausbreitung der Kontinente, breite Landverbindung zwischen Europa und Nordamerika, Ausbreitung des Steppen- und Wüstenklimas, Bildung des unteren oder ältesten subaërischen Lösses und des untersten Diluvialsandes, Erosion der jetzt unterseeischen Flußtäler.

2. Erste ebenso weitverbreitete Senkung der Erdrinde, katastrophale Transgression (Erdbeben- oder Sturmflut) des Weltmeeres über den heutigen Flachseeboden, die heutigen Tief- und Hügelländer, Umwandlung des primären Lösses und Wüsten-

sandes in Alt- oder Unterdiluvium, Absetzen des Altdiluviums bis an den Fuß der Alpen, besonders mächtig in den Tiefländern, wo sich die Flut beim Zurückebben bis an die heutigen Küstenebenen einige Zeit staute und das mächtige, geschichtete Altdiluvium absetzte. Infolge der weitverbreiteten Meeresbedeckung und Binnengewässer verbreitete sich fast allgemein maritimes Klima, welches wiederum die Ursache der ersten Eiszeit wurde. Das Altdiluvium enthält keine nordischen Geschiebe, weil ihm keine Eiszeit voranging, die vorletzte oder große Eiszeit war die erste. Hierauf weitestes Vordringen der Gletscher und Verbreitung der nordischen Geschiebe bis an die südlichsten Endmoränen (bei Leipzig usw.).

3. Zweite große Hebung der Erdrinde, abermalige Landverbindung zwischen Europa und Nordamerika, etappenartiger Rückzug der ersten Eiszeit Gletscher, wobei sich die durch das Altalluvium gekennzeichneten ersten oder großen Urströme bildeten. Zweite Steppen- und Wüstenperiode, zweites Austrocknen vieler Seen und Flußbetten, zweite Lößperiode, deren Reste heute noch in den echten Lößformationen zu erblicken sind, welche sich in Europa südlich der nordischen Geschiebe erhalten haben. Weitere Erosion der heute unter dem Meere liegenden Flußtäler.

4. Zweite allgemeine Senkung der Erdrinde, zweite Sturmflut des Weltmeeres bis an die heutige Südgrenze der nordischen Geschiebe, Absatz des jungdiluvialen Geschiebelehms und Mergels, während

des Zurückebbens der Flut. Untergang der großen Landsäugetiere und Konservierung ihrer Reste, besonders in Höhlen. Untergang der Atlantis, Sündflut. Zweiter Hochwasserstand der Seen und Flüsse, zweite große Pluvialperiode und daher zweite Eiszeit, deren nordische Gletscher nur bis auf die baltische Seenplatte vordrangen, mit ihren gut erhaltenen Moränen. Zweite Umwandlung des (interglazialen) Lösses in Diluvium, Alluvium und Grundresp. Endmoränen.

Das vielfache Vorkommen von arktischen und tropischen, Meeres- und Steppentierresten, in ein und demselben geologischen Horizont untermengt, erklärt sich jetzt ganz ungezwungen: Die arktischen Tiere wurden von Norden beigeschwemmt, die tropischen oder Steppentiere an Ort und Stelle von der Flut begraben.

5. Rezente Periode bis zur Gegenwart. Letzte, dritte, ganz langsame Hebung des größten Teils der Erdrinde, Bildung der heutigen Flußläufe mit ihrem Jungalluvium. Dritte Austrocknung der Kontinente, Sinken der Wasserstände von Flüssen und Seen durch Erosion und Alluvion, zweiter Rückzug der Gletscher, dritte Steppen- und Wüstenbildung in Inner-Asien und -Afrika. Gegenwart.

In Zukunft ist weitere Austrocknung der Kontinente, weiteres Sinken der Wasserstände von Flüssen und Seen, weitere Ausdehnung von Steppen und Wüsten, weiteres Schwinden der Gletscher zu erwarten. Diese Erscheinungen werden, wenn auch erst nach längeren Zeiträumen bemerkbar und dann

und wann durch lokale Rückfälle unterbrochen, die allgemein vorwiegende Signatur bilden.

Nach den Erdbebenstatistiken treten Maxima bei hebenden Kräften, wie Neumondstellung, Minima der Krustenbewegung bei belastenden Erscheinungen ein. Hiernach ist die Erdrinde nicht in Senkung, sondern in Hebung begriffen. Die elastische Schicht, welche den stahlharten glühenden Erdkern von der Kruste scheidet, ist also in Ausdehnung begriffen.

Die Meeresufermarken über dem heutigen Meeresspiegel in Skandinavien, auf Spuren der letzten Eiszeit gelagert, bedeuten keine nacheiszeitliche Senkung Skandinaviens, sondern an diesen Uferstellen hatte das letzte Diluvialmeer seit seinem Vordringen infolge der zweiten allgemeinen Senkung der Erdrinde wohl schon vor dem Vordringen der letzten eiszeitlichen Gletscher gebrandet. Dann wurde das Meer durch die vordringenden Gletscher verdrängt, seine Uferspuren wurden verwischt und es konnte sein altes Bett erst nach dem Rückzug der letzten Gletscher wieder einnehmen und dann lange Zeit hindurch seine Uferspuren eingraben. Die letzte Hebung Skandinaviens fand erst lange nach dem Rückzug der Gletscher statt, die letzte Senkung aber lange vorher.

Die völlige Harmonie der hier entwickelten Katastrophentheorie mit der Bildung der großen Kettengebirge und Kontinentalformen glaube ich in meiner „Exakten Schöpfungsgeschichte“ (bei Hartleben in Wien) nachgewiesen zu haben.

Urteil

des

Geh. Bergrat Prof. Dr. **G. Berendt**,
der ersten lebenden Autorität bezüglich
des deutschen Quartärs.

Friedenau 19, 4. März 1910.

Sehr geehrter Herr Habenicht!

Ihren Versuch einer Deutung der Spuren der Eiszeiten in Norddeutschland habe ich gestern nach Ankunft sogleich und zwar mit großem Interesse gelesen. Es ist ein jedenfalls großzügiges Bild, das Sie da entwerfen, das zwar in manchen Punkten Widerspruch hervorruft, aber mindestens in ebenso vielen Punkten große Wahrscheinlichkeit für sich hat und auch den Gegner zum Nachdenken anregen wird. In solchen Augenblicken tut es mir fast leid, daß ich bereits abgesattelt und das Feld jüngeren Kräften überlassen habe.

Direkt zu erinnern habe ich nichts. Nur daß es auf Seite 14 doch wohl zweiter statt dritter Rückzug der Gletscher heißen muß.*

Mit hochachtungsvollem Gruß

Dr. G. Berendt.

Gespannt bin ich auf das
verkleinerte Kartenbild.

* Wurde bereits korrigiert.