

6. Ueber die zweite Ausbreitung des skandinavischen Landeises.

VON HERRN GERARD DE GEER in Stockholm.

Hierzu Tafel XII – XIII.

Uebersetzt und mit Anmerkungen versehen
VON HERRN FELIX WAHNSCHAFFE in Berlin¹⁾.

Auf den geologischen Blättern Upperud, Degeberg und Rådanefors, am südwestlichen Ende des Wenernsees, sind drei parallele Reihen von Moränenhügeln eingezeichnet, welche in den Beschreibungen zu genannten Blättern als Endmoränen eines gegen den Schluss der Eiszeit durch das Wenernthal sich ergießenden Gletschers aufgefasst werden.

Als ich vor einigen Jahren diese Endmoränen auf einer Uebersichtskarte von Skandinavien einzeichnete, kam mir der Gedanke, dass sie vielleicht nicht nur eine für das Wenernthal locale Bildung, sondern möglicherweise die directe Fortsetzung der im Kristianiathal unter dem Namen „raerne“ bekannten Endmoränen seien, und als ich diese nach KJERULF'S und DAHLL'S geologischer Karte vom „söndenfjeldke Norge“ eingetragen hatte, wurde ich in dieser Ansicht bestärkt. Die drei Moränenlinien fanden sich nämlich im Kristianiathal wieder und hier lagen, ebenso wie in Dalsland, die zwei nördlichen nahe bei einander, waren aber ein gutes Stück von der südlichen getrennt. Letztere verläuft über Laurvig, Horten, Moss und Fredrikshald und kann der Einfachheit wegen die Mossmoräne, die beiden erstgenannten dagegen die nördliche und die südliche Dröbaksmoräne genannt werden. Näheren Aufschluss über die Lage der Moränen erhält man leicht aus der beigefügten Karte.

Ungefähr in der Mitte zwischen der südlichen norwegischen und der südlichen schwedischen Moräne findet sich bei der Kirche von Råggård auf dem Blatt Upperud ein „rullstensås“

¹⁾ Anmerkung des Uebersetzers.

Nachstehender bereits in „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar No. 91, Bd. VII, Heft 7, pag. 436—466“ erschiebener Aufsatz wurde von mir auf Wunsch des Verfassers für diese Zeitschrift übersetzt.

verzeichnet, welcher wider die Regel senkrecht gegen die Richtung der Schrammen oder richtiger gegen die allgemeine Neigung des Landes verläuft. Man wird daher geneigt sein anzunehmen, dass dieser Ås längs der Kante des Landeises ¹⁾ gebildet und dadurch ein Glied der südlichen Endmoräne wurde.

Um die östliche Fortsetzung der drei Moränenlinien zu finden, prüfte ich in dieser Hinsicht die topographischen Karten. Auf der Länskarte von Skaraborg im Maassstab 1:200000 waren hier und dort langgestreckte Rücken verzeichnet, aber sie erstreckten sich beinahe überall von Nordost nach Südwest, d. h. in der Richtung, in welcher die Rollsteinsåsar in diesem Theile des Landes verlaufen. Nur in einem Gebiete des Låns und zwar gerade mitten vor den dalsländischen Endmoränen fanden sich Åsar, die in ost-westlicher Richtung verliefen. Auch hier scheinen die zwei nördlichen Moränen auf der westlichen und östlichen Seite von Billingen zwischen Ledsjö und Öglunda sowie zwischen Sköfde und Kyrkefalla nahe bei einander zu liegen. Die südliche ist auf den topographischen Karten weniger zusammenhängend, erstreckt sich jedoch vermuthlich südlich von Skara. Gerade nordöstlich von Skara findet sich ein vierter Ås, welcher ebenfalls in der Richtung der Moränen verläuft. Der auffallend geradlinige südliche Strand der Kinnebucht zu beiden Seiten von Lidköping liegt genau in einer Linie mit der nördlichsten der Endmoränen, welche hier wahrscheinlich die Ausbuchtungen des Strandes verwischt hat. Diese Moräne könnte man der Bequemlichkeit wegen die Lidköpingsmoräne nennen; die nächste gerade südlich davon gelegene die Hindensbåk- und die südlichste die Wenersnåsmoräne.

Nach der topographischen Karte zu schliessen, fehlen die Moränen südlich vom Kinnekulle und auf dem Billingen, und wenn es sich bei späteren Untersuchungen bestätigen sollte, dass das Eis, als die Moränen gebildet wurden, diese Berge nicht zu überschreiten vermochte, so könnte man hier vielleicht einigen Aufschluss über die Mächtigkeit der Eisdecke in diesen Gegenden erlangen. Der Billingen erhebt sich ungefähr 200 und der Kinnekulle ungefähr 300 m über die zunächst gelegene nördliche Umgebung.

Auch in Östergötland kann man auf dem topographischen Kartenblatt Karlsborg im Maassstab 1:100 000 vielleicht diejenigen Hügel als die Fortsetzung der Moränen ansehen, welche in der Gegend östlich von Omberg, theils südlich vom Tåkern-See zwischen den Kirchen von Svanhals und Kumla, theils nördlich dieses Sees zwischen den Kirchen von Rogslösa, Strå und Fifvelstad in der Richtung von Westsüdwest nach

¹⁾ Siehe die Anmerkung am Schlusse über die Benennung „Landeis“.

Ostnordost sich erstrecken; in der letztgenannten Strecke südöstlich und südlich von Wadstena scheinen sie doppelt zu sein. Indessen treten diese Hügel wenig auf der Karte hervor und ich würde kaum daran gedacht haben, sie für Endmoränen zu halten, wenn sie nicht gerade in der Verlängerung der vorher beschriebenen gelegen hätten.

Auf der ganzen bisher erwähnten Strecke verlaufen die Moränen fast überall senkrecht gegen die Richtung der in der Gegend auftretenden Schrammen, obgleich dieselbe an den verschiedenen Stellen einem bedeutenden Wechsel unterworfen ist.

Diese Thatsachen, verglichen mit der Richtung der Schrammen im östlichen Schweden, auf Åland und in Finnland, erweckten bei mir den Gedanken, dass die Endmoränen, welche von den finnischen Geologen vom südwestlichen Finnland beschrieben werden, möglicher Weise die Fortsetzung der oben erwähnten Moränenlinien bilden könnten.

Auf den finnischen geologischen Kartenblättern No. 1 und 2 im Maassstab 1:200 000 finden sich nämlich zwei grössere Endmoränen angegeben, welche in einem Abstände von 11—13 km parallel mit einander verlaufen. Sie streichen von Westsüdwest nach Ostnordost, die südliche von der Landspitze von Hangö über Ekenäs und Lojo; die nördliche von Pepparudde über Bromarf, Tenala und Karislojo. Spuren einer unbedeutenderen und weniger zusammenhängenden dritten Moräne finden sich zwischen Dragsfjärd und Öfvarby, 22—24 km nordwestlich von letztgenannter Moränenlinie.

Um die Fortsetzung dieser Moränen zu finden, wurden von mir mehrere finnische Karten zu Rathe gezogen. Von dem Åszuge Salpausselkä, welcher auf den meisten derselben hervortritt, ist wahrscheinlich der östlich von Lahtis gelegene Theil eine Fortsetzung der Hangö-Lojomoräne. Nach F. J. WIK's Karte in seiner „öfversigt af Finnlands geologiska förhållanden“ hängt nämlich die erstere mit der letzteren etwas westlich von Lahtis zusammen, obgleich hier der Salpausselkä sich gegen Osten biegt und hernach in einem Bogen gegen Nordost und Nord an dem nordwestlichen Ende des Ladoga bis zum Joensuu sich fortsetzt.

Nördlich hiervon hebt sich das Land recht bedeutend nach dem Bergrücken Maanselkä zu, welchen das Landeis vermuthlich nicht zu der Zeit zu überschreiten vermochte, als die erwähnten Moränen gebildet wurden. Auch hier finden sich auf den finnischen Karten ungefähr in der Verlängerung der Moränenlinien ein paar Åszüge, welche senkrecht gegen die Schrammen verlaufen, aber sie sind zu wenig bekannt, als dass man wagen dürfte, eine Vermuthung über ihre Natur zu äussern.

Auch längs des Salpausselkä verläuft 15—20 km nördlich von diesem Höhenzuge ein anderer, welcher aus diesem Grunde wahrscheinlich eine Fortsetzung der Moränen zwischen Pepparudde und Karislojo ist.

Für die Endmoränen-Natur dieser Äsar spricht auch in hohem Grade, wie F. J. WIK bemerkt, die Richtung der Schrammen. Westlich von Lahtis kommen sie von N.W., östlich davon zuerst von N., sodann von N.W. und schliesslich von W., jederzeit senkrecht gegen die vermuthlichen Endmoränen.

Diese erlangen in Finnland eine ganz ansehnliche Grösse. So ist beispielsweise die südliche Moräne nahe der Kirche von Lojo nach JERNSTRÖM¹⁾ im Mittel von dreizehn Messungen an verschiedenen Stellen 23 m hoch und 327 m breit, an einem Punkte sogar bis zu 53 m hoch. Was die Höhe der Endmoränen in Schweden betrifft, so liegen beinahe keine Angaben darüber vor. Nur in der Erläuterung zum Kartenblatt Degeberg wird erwähnt, dass die mittelste Moräne sich bis zu 30 m über die Oberfläche des Wenern erhebt. Nach TH. KJERULF²⁾ scheint die Höhe der Mossmoräne am Glommen 31 m und bei der Kirche von Ske 19 m zu erreichen. Er deutet auch an, dass dieses „ra“ auf der Landseite verschiedene grössere und kleinere Moränenseen abdämmt, und nach den Karten zu schliessen ist dies wahrscheinlich auch mit dem Salpausselkä in Finnland der Fall.

Was den inneren Bau der Endmoränen anlangt, so scheint derselbe an einzelnen Stellen etwas verschieden zu sein. Nach JERNSTRÖM ist die Moräne bei Lojo oft geschichtet, aus ausgewaschenem Grand und gerundeten Steinen bestehend. Er bemerkt jedoch, dass fast alle Durchschnitte unbedeutend sind, da sie nur die geringe Tiefe von ein paar Metern erreichen. Auf dem Boden fand er in einigen Aufschlüssen geschichteten Thon, was darauf hindeutet, dass die Endmoränen ebenso wie viele Rollsteins-Äsar bisweilen von marinen Thon- und Grandlagern bedeckt werden. Aber auch der innere Theil dieser Moränen scheint oft nach Angabe anderer finnischer Geologen geschichtet zu sein und gerundete Steine zu führen. F. J. WIK³⁾ glaubt auch, dass die Endmoränen im Meere sich ablagerten, von welchem er annimmt, dass es vor der Zeit ihrer Bildung bis an die Kante des Eises reichte.

Es fehlen indessen noch genauere Angaben. Der Salpausselkä soll sich nach A. W. GYLDÉN's Höhenkarte bis zu 150 m

¹⁾ Strödda geogn. anteckn. I och II. Helsingf. 1876, pag. 97—101.

²⁾ Univ. progr. Kristiania 1871.

³⁾ a. a. Ö. pag. 89 und 102.

über das Meer erheben, jedoch sind mir keine Mittheilungen über die Beschaffenheit des Moränengruses auf dieser Höhe bekannt und ebensowenig weiss man, wie hoch das Meer hier am Schluss der Eiszeit gestiegen ist.

In Dalsland scheinen die Endmoränen nur in geringem Maasse von Wasser beeinflusst zu sein. In der Beschreibung zum Blatt Degeberg sagt O. KARLSSON hierüber: „Die innere Zusammensetzung dieser Wälle zeigt im Allgemeinen sehr deutlich, dass sie zu den Krossgrusbildungen gehören. Sie bestehen nämlich überwiegend aus einer gewöhnlich ziemlich thonigen Anhäufung von grösseren und kleineren, etwas abgenutzten und geschrammten Steinen, Sand und Grus, bisweilen mit Andeutungen einer undeutlichen Schichtung.“ — — — „Bei den in den Wenernsee hineinragenden Ausläufern ist natürlicher Weise die oberste Schicht mehr oder weniger durch den Andrang der Wogen bearbeitet und hier in eine Art ganz reinen Rollsteinsgruses verwandelt. Dies ist jedoch als eine mehr secundäre Bildung auf der Karte nicht besonders bezeichnet worden, um das deutliche Hervortreten der Moränenbänke nicht zu verhindern.“

In der Beschreibung zu Blatt Upperud sagt A. E. TÖRNBERG: „Hinsichtlich ihres inneren Baues unterscheiden sich diese Moränenbänke vom Krosssteinsgrus im Allgemeinen durch den Reichthum an grösseren kantenbestossenen und abgerundeten Steinen. Unter diesen findet man eine nicht unbedeutende Zahl, welche der dortigen Gegend fremd sind. So z. B. sieht man nicht selten den rothen Sandstein von Dalarne, mehrere Varietäten von Quarziten, welche dem Dal fremd sind, einen dunklen Kalksandstein, Hyperit, Eisengneiss u. s. w.“

Was die Endmoränen am Kristianiafjord betrifft, so sagt J. H. L. VOGT ¹⁾, dass sie sich in mehreren Eisenbahnschnitten als vollkommen geschichtet erwiesen haben, mit abwechselnden Lagern von Grus, Thon und verschieden feinem Sand. Er weist darauf hin, dass diese „raer“ nicht als alte Strandwälle gedeutet werden können, da ein und dasselbe „ra“ in sehr verschiedenen Höhen liegt, von weniger als 30 bis zu mehr als 160 m über dem Meere. Noch weniger kann es als eine Ablagerung eines Elfen auf dem Landeise angesehen werden, da seine Lage senkrecht gegen die Neigung des Landes gerichtet ist. Da die Oberfläche des Meeres zur Bildungszeit dieser „raer“ vermuthlich nahezu 200 m höher lag, als jetzt, so nimmt auch VOGT an, dass sie Endmoränen sind, welche im Meere abgesetzt und dadurch geschichtet wurden. Von Björnstad beschreibt er Faltungen in der Thonschicht,

¹⁾ Christiania Vidensk. Selsk. forh. 1881. No. 8.

woselbst die Axen der Falten parallel mit der Richtung der Moränen verlaufen. Er setzt daher voraus, dass der Druck rechtwinklig gegen die Moräne wirkte und von einer Bewegung des Landeises hervorgerufen wurde. Wenn dies richtig und der Thon ausserdem marin ist, so wird hierdurch ein directer Beweis für die Annahme Vogt's geliefert, dass das Meer bis an die Eiskante reichte.

Im Jahre 1882 trug ich in der Maisitzung der geologischen Gesellschaft in Stockholm obige Ansichten vor und erhielt nach Schluss der Versammlung von Herrn Vogt die Mittheilung, dass man eine Fortsetzung der Mossmoräne gegen Südwest deutlich in den Bänken wahrnehmen könne, welche sich auf den norwegischen Seekarten längs der Küste südwestlich von Fredriksvaern erstrecken. Bei einer Musterung der Seekarte im Massstab 1:100 000 zeigte es sich auch, dass ganz in der Verlängerung der Moss-Horten-Laurvig-Moräne einerseits die lange schmale Insel Jomfruland lag, welche nach Vogt im Gegensatz zu den Nachbarinseln keine Berge besitzt, sondern ganz eben ist und sich wenig über die Meeresoberfläche erhebt, andererseits drei lange und schmale Meeresbänke, Taraldsboen, Torkeboen und Moldboen mit der kleinen Insel Molden, welche nach Vogt nur aus Grand besteht. Zwischen diesen Bänken liegt eine Reihe von Untiefen, welche vermuthlich auch zur Moränenlinie gehören. Hierzu ist auch möglicherweise die kleine Insel Danmark nördlich von Jomfruland zu rechnen, wogegen Straaholm auf der Seekarte als Berg bezeichnet ist. Die Bänke sind mit einer punktirten Contur bezeichnet worden, welche für die höher gelegenen Theile doppelt ist. Aus den Tiefenangaben geht hervor, dass sie sehr bedeutend sind. Um eine Vorstellung über ihre Höhe zu erhalten, nahm ich das Mittel der Tiefenangaben zu beiden Seiten der Bank, zwei und zwei gerade einander gegenüber und zog davon die Tiefenzahl ab, welche mitten auf der Bank zwischen den beiden anderen stand. Die ungefähre Höhe der Moränenbank wurde dadurch an 10 Punkten bestimmt, die meisten auf Taraldsboen und war im Mittel 26 m. Die Bank war an der breitesten Stelle bei Jomfruland 1200, bei Taraldsboen 700, bei Torkeboen 300, bei Moldboen 500 m breit, immer innerhalb der punktirten Conturen. Der Moränenrücken lag auf Jomfruland etwas über der Meeresoberfläche, auf Taraldsboen 14, auf Torkeboen 13, auf Moldboen 16 m unter derselben, an jeder Stelle im Mittel von mindesten 13 Zahlenangaben. Das Meer war im Mittel innerhalb Jomfrulands 21 und innerhalb Taraldsboens 39 m tief.

Ich habe hernach gefunden, dass TELLEF DAHLL schon vor längerer Zeit diese Bänke, zu denen er auch die aussen vor

Tromö gelegene Insel Tromlingen rechnet, erwähnt hat. Ich erfuhr dies aus einem Citate TH. KJERULF's¹⁾, welcher dieselben für eine Fortsetzung der Moss-Horten-Laurvig-Moräne hält und die Fortsetzung derselben an Lindenäs vorbei längs der norwegischen Südküste bis nach Jaederen in den zerstreuten Moränenbildungen zu finden meint, welche an folgenden Stellen vorkommen: „östlich im Lyngdal, bei Flikeidet und bei Löjavand (nordwestlich vom Flekkefjord), Spuren im Eisenbahneinschnitt beim Raegefjord (Sogndal), bei Egersund, bei Heggrestad (zwischen Ogne und Egersund) und am Rande des Jaederen“²⁾.

Abgesehen von diesen mehr zerstreuten Theilen der Moränenlinie kann man dieselbe somit ohne grössere Unterbrechung 380 km durch Norwegen und Schweden und ferner 580 km innerhalb Finnland's verfolgen.

Da diese Moränenzüge Theile einer ziemlich regelmässigen Linie zu bilden schienen, welche noch dazu im Grossen und Ganzen mit der Grenze der grössten Ausbreitung des skandinavischen Landeises gleich sein und, wie oben erwähnt, die ganze Strecke ziemlich rechtwinklig gegen die Schrammen verlaufen würde, so nahm ich anfangs an, dass die Eiskante zur Zeit vor der Bildung der Moränen sich in einer Bogenlinie direct zwischen Dalsland und dem südlichen Finnland erstreckte.

Ein Umstand, welcher damals in erster Linie meine Aufmerksamkeit auf sich zog, war die Zusammenfassung der zerstreuten Moränenzüge als eine gleichzeitige Bildung. Ich hatte noch nicht darüber nachgedacht, wie man die Periode der Eiszeit, als die Moränen gebildet wurden, mit den schon früher bekannten Verhältnissen in Zusammenhang bringen sollte, aber ich sah ein, dass man auf grosse Schwierigkeiten stossen würde, um den früher von O. TORELL³⁾ nachgewiesenen baltischen Eisstrom zu erklären, wenn die Grenze des Landeises einmal wirklich die Form hatte, welche ich damals annahm. Indessen habe ich während der letzten Jahre Gelegenheit gehabt, die Spuren des baltischen Eisstromes etwas näher zu studiren und bin nunmehr geneigt, denselben für gleichzeitig mit den oben beschriebenen Endmoränen zu halten. Alle beide gehören muthmasslich einer zweiten, von der grösseren ersten Ausdehnung durch eine Interglacialzeit getrennten Ausbreitung des Landeises an. Dieser Zwischenperiode entsprechen vermuthlich

¹⁾ Univ. progr. Kristiania 1871.

²⁾ Udtigt over det sydlige Norges geologi. Christiania 1879, pag. 40.

³⁾ Einleitung zu L. HOLMSTRÖM's Jakt. ö. märken i Sk. eft. ist. Malmö 1865.

die interglacialen Ablagerungen in der Schweiz und in England, welche in ersterem Lande hauptsächlich durch die von OSWALD HEER¹⁾ beschriebenen Schieferkohlen von Utznach, Dürnten, Wetzikon und Mörschweil, in letztgenanntem durch die grosse interglaciale Landsenkung sich bemerkbar machen.

L. HOLSTRÖM hat durch seine Untersuchungen bei Klågerup und Hven gezeigt, dass der untere und obere Moränenthon in Schonen wesentlich verschiedene, durch Geschiebe aus verschiedenen Gegenden charakterisirte Bildungen sind²⁾. Seine Beobachtung, dass Magnetitkörner in dem unteren Moränenthon vorkommen, dagegen garnicht oder in unbedeutender Menge in dem oberen, kann möglicher Weise von Bedeutung werden bei der Unterscheidung der Moränen bei Kartirungen. HOLMSTRÖM nimmt an, dass die untere Moräne von Nordosten kam, mithin aus dem Gebiete des an Magnetit reichen Eisengneisses und die obere von Südosten und meint, dass letztere durch den baltischen Eisstrom gebildet worden sei. Diese Beobachtungen sind seitdem zu wiederholten Malen von verschiedenen Geologen bestätigt worden. Im Sommer 1883 hatte ich selbst Gelegenheit, innerhalb des Blattes Lund auf eine Strecke von ungefähr 20 km die obere Moränenbank das Erosionsthal des Kefingeflüsschens entlang zu verfolgen und dabei die Beobachtung zu machen, dass dieselbe mächtige geschichtete Bildungen an zahlreichen Stellen überlagerte. An vier oder fünf verschiedenen Punkten sah ich auch den unteren Moränenthon am Boden des Thales zu Tage treten. In der oberen Moränenbank wurde überall ein buntes Gemisch von baltischen Blöcken angetroffen und unter diesen die nachfolgenden Leitblöcke³⁾: Ålandsrapakivi, Ålandsgranit, Ålands Quarzporphyr, Elfdalenporphyr und Påskallevikporphyr. In der unteren Moräne dagegen fand sich weissgesprenkelter Flint, vermuthlich vom nordöstlichen Schonen und silurische Gesteine nebst wenig charakteristischem Gneiss und Granit, wahrscheinlich aus denselben Gegenden und aus Småland stammend.

Schon die regelmässige Ausbreitung und die bedeutende Mächtigkeit der beiden Moränenbänke und der zwischenlagerten geschichteten Bildungen machen es höchst wahrscheinlich, dass man hier Spuren von zwei verschiedenen Eiszeiten vor sich hat, getrennt durch eine lang andauernde Interglacialzeit.

Auch innerhalb der Moränenbänke finden sich freilich an verschiedenen Stellen geschichtete Bildungen, aber diese sind meist unbedeutend, keilen sich bald aus und können nicht an

¹⁾ Die Urwelt der Schweiz. Zweite Aufl. Zürich 1879.

²⁾ Öfvers. af K. V. A. förh. 1873. No. 1, pag. 11.

³⁾ Siehe die Anmerkung am Schluss über die Bezeichnung „Leitblock“.

den getrennten Stellen mit einander parallelisirt werden. Vermuthlich wurden sie entweder in Gletscherbächen unter dem Eise selbst oder bei geringen Veränderungen der Lage der Eiskante gebildet. Auf Grund der jetzigen Kenntnisse über die Bildungen der Eiszeit in Schonen hat man wenig Aussicht, mehr als eine Interglacialzeit von grösserer Bedeutung nachweisen zu können. Zu den Ablagerungen, welche während dieser Zeit gebildet wurden, gehört der Cementthon von Lomma, in welchem Fischreste gefunden wurden, und die Sandschicht bei Svenstorp, in welcher Herr MURBECK aus Lund Knochenreste von mehreren kleineren Säugethieren gefunden haben will ¹⁾. Hierher gehört auch, nach des Verfassers Beschreibungen zu schliessen, der Thon, welchen A. G. NATHORST bei Thorsjö ²⁾ antraf und welcher folgende Einschlüsse enthielt:

Dryas Octopetala,
Salix polaris,
Pisidium,
Limnaea limosa,
Cytheridea torosa,

ferner der von L. HOLMSTRÖM bei Vinnige in der Gegend von Klägerup nachgewiesene Süsswasserthon ³⁾, welcher enthielt:

Dryas Octopetala (gefunden von O. TORELL),
Pisidium pulchellum JEN.,
 „ *obtusale* PFEIFF.?
Limnaea lagotis SCHR.,
 „ *ovata* DRP.?

und vermuthlich auch das Sandlager, welches bei einer Bohrung 2,1 km nordwestlich von der Kirche von Glumslöf angetroffen und von E. ERDMANN ⁴⁾ beschrieben wurde, welcher darin fand:

Pisidium pulchellum JEN.,
 „ *subtruncatum* MALM,
 „ *scholtzi* CLESS.,
Limnaea sp.

Man darf gleichwohl PENCK's ⁵⁾ Bemerkung nicht ausser Acht lassen, dass Partien von geschichteten Bildungen, welche bei einer Bohrung in Moränenablagerungen angetroffen werden, nicht immer in ungestörter Lagerung vorzukommen brauchen,

¹⁾ Da der Fund noch nicht beschrieben worden ist, so weiss ich nicht, ob die Knochen in situ angetroffen wurden.

²⁾ Öfvers. af. K. V. A. förhandl. 1872, No. 2, pag. 136; und 1873, No. 6, pag. 13.

³⁾ Öfvers. af. K. V. A. förhandl. 1873, No. 1, pag. 15.

⁴⁾ Geol. Fören. Förh. Bd. 2. 1874. pag. 130.

⁵⁾ Diese Zeitschr. Bd. 31. 1879. pag. 158.

sondern bisweilen mit den Moränen von älteren Schichten aus mitgeschleppt sein können.

Was den Fund E. ERDMANN'S von *Cardium* und *Mya* in dem Sande bei Bjerred¹⁾ betrifft, welcher ebenfalls interglacial sein sollte, so hat er mir gestattet, folgende Mittheilung zu machen. Da Kreidebryozoen daselbst zusammen mit den Schalfragmenten vorkommen und Kreidebruchstücke in dem darunter liegenden Moränenthon ganze gewöhnlich sind ein Umstand, der die Herstammung der Schalstücke aus der Kreideformation möglich erscheinen lässt so muss man die Frage über die Bestimmung der Schalfragmente bis zur Herbeischaffung besseren Materiales offen lassen, besonders da sie wohl den genannten Arten sehr ähnlich, kaum aber sicher bestimmbar waren, wenn man nicht voraussetzen konnte, dass sie quartär seien. Die Fragmente waren nämlich bloss wenige Millimeter lang und hatten weder Schloss noch Wirbel. Ausserdem scheinen sie in grösserer Anzahl nicht vorgekommen zu sein, da F. WAHNSCHAFFE und ich bei einem Besuche im Jahre 1883 keine Schalfragmente an dieser Stelle mehr finden konnten.

In WAHNSCHAFFE'S Gesellschaft studirte ich auch die Moränenthone längs der Westküste von Schonen und auf Hven, woselbst die interglacialen Schichten von südöstlicher Richtung her sehr gestört waren und von der baltischen Moränenbank überlagert wurden, die auch hier åländische Geschiebe enthielt. Solche fanden wir auch in der oberen Moräne bei Hildesborg und im „strandgrus“ bei Helsingborg.

Auf Grund dieser Beobachtungen scheint es sehr wahrscheinlich, dass das Vorkommen der åländischen Geschiebe in Schonen und den angrenzenden Theilen des skandinavischen Glacialgebietes ganz nahe mit der Ausbreitung der oberen Moräne zusammenfallen muss.

Theils auf eigenen Reisen, theils in den Sammlungen von Kopenhagen, Lund und der schwedischen geologischen Landesuntersuchung habe ich Ålandsgeschiebe an einer Menge von Stellen gefunden, im südwestlichen Schonen, auf Seeland, in Jylland, Holstein, Mecklenburg und in der Mark Brandenburg²⁾. Ungeachtet diese Geschiebe überall auf den Ebenen rund um den Romeleklint herum vorkommen, so habe ich auf diesem Berge selbst vergebens danach gesucht. Ich fand dort nur weissgesprenkelten Flint und andere Geschiebe, welche nordöstlichen Ursprungs sein können. Im Anschluss hieran mag bemerkt werden, dass in einer Senkung auf der Höhe des Romeleklint zwischen Hällestad und Dalby hohe und steile

¹⁾ Geol. För. Förh. Bd. 2. 1874, pag. 16 u. 17.

²⁾ Siehe den Anhang und die Tafel.

Rollsteinsåsar vorkommen, welche offenbar niemals von einem Gletscher überschritten wurden. Unten auf der umgebenden Ebene ist dagegen die Åsform des Rollsteinsgruses nahezu eingeebnet und wird hier von der oberen Moräne bedeckt. So ist es auch der Fall bei Råby, gerade südöstlich von Lund, woselbst die Grandablagerungen vermuthlich eine Fortsetzung des Hållestadås bilden.

A. G. NATHORST lenkte jüngst meine Aufmerksamkeit darauf, dass D. HUMMEL im südöstlichen Schonen Moränenthon auf Rollsteinsgrus beobachtet hat. Als ich HUMMEL's Karten und Tagebücher ¹⁾ von den Blättern Simrishamn und Sandhammarens durchsuchte, fand ich auch, dass er oben auf dem deutlich sichtbaren, 20 km langen Rollsteinsås, welcher sich an Hörup vorbei von Nordost nach Südwest erstreckt, an vielen Stellen Moränenthon antraf, welcher den grössten Theil des Ås zu überdecken schien. Die mit derselben parallel verlaufende langgestreckte Höhe, welche an Käseberga vorbei sich längs des Meeresstrandes hin erstreckt, ist vermuthlich auch ein solcher von Moränenthon überlagerter und theilweis eingeebnetter Ås. Auch auf einem kleineren, 3 km nördlich der Kirche von Hammenhög gelegenen Ås scheint HUMMEL Moränenthon beobachtet zu haben. Dies ist dagegen niemals der Fall gewesen auf den hohen und steilen Åsar, welche sich in der Gegend nördlich von der Kirche von Smedtorp befinden und auch hier in der Richtung von Nordost gegen Südwest verlaufen. Die zuletzt erwähnten Åsar liegen 70—80 m über dem Meeresspiegel, während die zuvor erwähnten sich alle in niedrigerem Niveau befinden.

Es scheint sehr wahrscheinlich zu sein, dass der Moränenthon, welcher die niedrig gelegenen Åsar in dieser Gegend, gleichwie bei Lund überdeckt, dem baltischen Eisstrom angehört, welcher in diesem Falle sowohl hier als auch auf Bornholm die Gebiete nicht überschritten zu haben scheint, welche mehr als 70 m über dem Meere liegen. Da die hier erwähnten Åsar vermuthlich zu demselben System wie die Åsar im mittleren und nördlichen Schonen gehören, so erhält man dadurch ferner einen Grund anzunehmen, dass die Åsbildung hier abgeschlossen und die alte Eisdecke fortgeschmolzen war, bevor der baltische Eisstrom die genannte Provinz erreichte.

Die nördliche Grenze der åländischen Geschiebe scheint zwischen Helsingborg und dem Söderårs und an der Gegend von Eslöf vorüber nach Südosten südlich von dem Linderödås zu verlaufen. Diese Grenze zetzt, ebenso wie die HOLMSTRÖM-

¹⁾ Aufbewahrt im Archiv der schwedischen geologischen Landesuntersuchung.

schen Untersuchungen auf der Insel Hven für die zweite Ausbreitung oder den baltischen Eisstrom in diesen Gegenden eine Bewegungsrichtung von Südost nach Nordwest voraus. Indessen kann eine solche Richtung nicht in Uebereinstimmung mit den Schrammen im mittleren und südöstlichen Schonen ¹⁾ gebracht werden, welche man bisher als zum baltischen Eisstrom gehörig betrachtete und welche von N.O. und O.N.O. herkommen. Aus der erweiterten Kenntniss, welche man jetzt über die Richtung der Schrammen im nordöstlichen Schonen erlangt hat, geht deutlich hervor, dass beide Richtungen demselben Systeme angehören. Wenn man hiermit die Ursprungsrichtung der Geschiebe vergleicht, welche sich in der unteren Moräne finden, so kommt man zu der Ansicht, dass das Landeis schon bei seiner ersten Ausbreitung etwas von dem Ostseebecken beeinflusst wurde, sodass der in Småland und Bleking von Norden kommende Eisstrom weiter südlich allmählich mehr und mehr nach Südwest zur Nordsee hin abgelenkt wurde. HOLMSTRÖM's nördliche Schrammen bei Tomarp, Gladsax und Hanaskog entstanden vermuthlich zu Anfang der ersten Ausbreitung, bevor das Landeis die Ostsee überschritt. In der Gegend von Hanaskog habe ich an mehreren Stellen dieses System auf der Leeseite der Rundhöcker angetroffen, während sie auf ihrer jüngsten Stosseite in der hier gewöhnlichen, von N.N.O. kommenden Richtung stark geschrammt waren.

Im Herbst 1883 erhielt ich von Herrn JOHNSTRUP seine interessante Abhandlung über die Schrammen auf Bornholm und Seeland. Die Schrammen auf dem höher gelegenen Theile von Bornholm gehören offenbar zu demselben Systeme wie die Schrammen der ersten Ausbreitung in Schonen, zu denen ich diejenigen bei Simrishamn, auf Stenshufvud und dem Romeleklint rechnen zu können glaube. Das jüngere System dagegen, welches in Bornholms südlichen, niedriger gelegenen Theilen vorkommt und völlig in den höher gelegenen Gebieten fehlt, erstreckt sich von Südost nach Nordwest, ebenso wie das jüngste System auf Seeland und stimmt somit ausgezeichnet, sowohl hinsichtlich seiner Richtung, als auch seiner Höhenlage über dem Meere, mit dem Vorkommen der baltischen Moräne in Schonen überein. In Folge dessen sah ich mich genöthigt anzunehmen, dass dieses System vom Landeise bei seiner zweiten Ausbreitung und nicht von Drifteis, wie JOHNSTRUP vermuthet, gebildet wurde, weil einerseits dieses Schrammensystem in ungewöhnlicher Regelmässigkeit auftrat und weil andererseits das Moränenmaterial im südlichen Theile von Bornholm in der vom südöstlichen Schrammensysteme angezeigten Richtung transpor-

¹⁾ Siehe HOLMSTRÖM's Karte in: Lunds Univ. årsskrift för 1866.

tirt wurde. Auf seiner ausgezeichneten Schrammenkarte von Bornholm findet sich auch eine am Nordstrande der Insel von FORCHHAMMER gemachte Beobachtung von Schrammen, welche dem jüngeren Systeme anzugehören scheinen. Als dasselbe gebildet wurde, ragten vermuthlich die höheren Theile Bornholms und der Romeleklint als „nunataker“ über die Oberfläche der Eisdecke hinweg.

Diese Ansicht und das im Vorstehenden über den baltischen Eisstrom Gesagte, sowie einige hierher gehörende Verhältnisse, welche F. WAHNSCHAFFE in Norddeutschland beobachtet hat, habe ich in der letzten Aprilsitzung der geologischen Gesellschaft in Stockholm vorgetragen.

Im verflossenen Sommer habe ich Ålandsgeschiebe ganz allgemein an mehreren Stellen nordwestlich von Stenshufvud gerade vor dem Thale von Andrarum angetroffen, was dafür spricht, dass möglicherweise ein Zweig des Eises ein Stück in das genannte Thal hineinreichte. Auf den Höhen nördlich der Kirche von Maglehem fand ich dagegen kein einziges derartiges Geschiebe, obwohl ich sicher mehrere Tausend untersuchte. Desshalb scheint hier die Grenze des baltischen Eisstromes zu liegen.

Nördlich, östlich und südlich von Bornholm ist der angrenzende Theil der Ostsee auf eine grosse Strecke mehr als 50 m tief, erreicht jedoch nur an ein paar Stellen die Tiefe von 100 m. Der höchste Punkt auf Bornholm liegt 156 m über dem Meere, dagegen hat man das jüngere Schrammensystem nirgends in einer Höhe über 70 m angetroffen. Dies scheint anzudeuten, dass die Mächtigkeit des baltischen Eisstromes in diesen Gegenden 120—170 m nur wenig überstieg.

Noch weiss man nicht, wie hoch hinauf an den Abhängen des Romeleklint Spuren des baltischen Eisstromes vorkommen, aber da der Gipfel dieses Berges nur 187 m über dem Meere liegt, so wird man vermuthlich finden, dass die Mächtigkeit des Eises auch hier ziemlich gering gewesen ist. Dies steht in gutem Einklange mit dem Umstande, dass der baltische Eisstrom nur die niedrigsten und ebensten Theile von Schonen zu überschreiten vermochte¹⁾. Dies aber hätte er sicher nicht gekonnt, wenn gleichzeitig Eisströme vom nördlichen Schonen und Bleking herabgekommen wären. Diese würden denselben ohne Zweifel gezwungen haben, bedeutend weiter südlich seinen Verlauf zu nehmen und würden auch ihrerseits von genanntem

¹⁾ Nach NATHORST's und TULLBERG's Untersuchungen auf den Blättern Trolleholm und Lund kommen hier Flint-Geschiebe aus dem südlichen Schonen bis zu einer Höhe von ungefähr 60 m über dem Meere vor, weshalb man vermuthlich diese Höhe als die Grenze der Ausbreitung des baltischen Eisstroms in diesen Gegenden bezeichnen darf.

Eisströme beeinflusst worden sein. Nun hat indessen der baltische Strom, wie oben erwähnt, einen grossen Theil von Schonen überschwemmt und ist fast senkrecht gegen die Richtung der Schrammen in den übrigen Theilen der Provinz bis nach Helsingborg vorgedrungen.

Man hat daher guten Grund anzunehmen, dass das Eis, welches die letztgenannten Schrammen eingrub, schon fortgeschmolzen war, als der baltische Eisstrom vorrückte. Besonders deutlich zeigt sich dies aus den Untersuchungen JOHNSTRUP's auf Bornholm, woselbst die beiden Schrammensysteme schwerlich als eine gleichzeitige Bildung erklärt werden können.

HOLMSTRÖM's Schrammen im südöstlichen Bleking bei der Landspitze von Thorhamn und Ungskär, welche von O.N.O. nach W.S.W. verlaufen, wurden wahrscheinlich von dem baltischen Eisströme gebildet. Um nun die nördliche Grenze desselben zu bestimmen, ist eine Untersuchung des Inhaltes der Moränen in dieser Gegend von besonderer Bedeutung, da hier auch das alte System etwas gegen S.W. sich neigt. Dies beruht meiner Ansicht nach nicht auf irgend einer Einwirkung des baltischen Stromes, sondern hängt auf das Engste mit der Richtung der älteren Schrammen auf Bornholm und mit der grossen Schwenkung gegen die Nordsee hin zusammen, welche letztere sich bei dem älteren Schrammensystem in Schonen erkennen lässt.

Die Schrammen auf Oeland kommen im Allgemeinen von N.N.O. und gehören offenbar zum baltischen Eisströme, während auf dem Festlande das alte Schrammensystem, welches hier von N.W. kommt, überall beobachtet werden kann. Dass sich dasselbe einmal nach S.O. zu über Oeland fortsetzte, wird durch das Vorkommen von småländischen Geschieben auf genannter Insel¹⁾ angedeutet, wenn auch der baltische Eisstrom viele Spuren der ersten Ausbreitung verwischt hat. Da die beiden Schrammensysteme längs eines grossen Theiles von Kalmarsund fast senkrecht gegen einander verlaufen, so muss man aus demselben Grunde, welcher oben, als es sich um Schonen handelte, angeführt wurde, annehmen, dass das Landeis im östlichen Småland verschwunden war, bevor der baltische Eisstrom diese Gegenden erreichte. Nach L. HOLMSTRÖM's und G. und A. LINDSTRÖM's Untersuchungen verlaufen fast alle Schrammen, welche auf Gotland beobachtet worden sind, von N.O. nach S.W. und gehören offenbar zum baltischen Eisströme, wie TORELL schon vor längerer Zeit bemerkt hat. Die Schrammen der ersten Ausbreitung sind wahrscheinlich selten anzutreffen, aber dass sie von N.W. gekommen sind, deuten die Geschiebe von typi-

¹⁾ L. HOLMSTRÖM loc. cit. pag. 30.

schem Elfdalenporphyr an, welche N. O. HOLST an mehreren Stellen mitten in Gotland und wenigstens 45 m über dem Meere antraf und deren Erwähnung er mir hier gütigst gestattet hat. Da ich weder auf Åland noch in der Gegend von Upsala auch nur ein einziges Geschiebe von der charakteristischen rothen Varietät des Elfdalenporphyrs gefunden habe, so glaube ich nämlich sowohl aus diesem Grunde, als auch aus der Richtung der Schrammen, dass die Geschiebe von Elfdalen ihren Weg westlich von Upsala genommen haben und folglich von Nordwesten nach Gotland kamen, wenn sie durch Landeis dahin transportirt worden sind.

Wenn irgend welche Rollsteinsåsar am Schluss der ersten Ausbreitung des Landeises auf Gotland vorhanden gewesen sind, so sind sie vermuthlich von dem baltischen Eisstromé eingeebnet und von seinen Moränen bedeckt worden. Der einzige Ås, von dem ich gesehen habe, dass er etwas näher auf genannter Insel beschrieben worden ist, ist der von G. LINDSTRÖM¹⁾ von Tingstäde erwähnte, aber dieser verläuft nach seiner Angabe von N.O. nach S.W. und wurde daher wahrscheinlich bei der Abschmelzung des baltischen Eisstromes gebildet.

Westlich, nördlich und östlich von Gotland ist die Ostsee auf eine ansehnliche Strecke über 100 m tief und nur an einigen Punkten steigt die Tiefe bis zu 200 m. Die höchsten Theile von Gotland liegen ungefähr 60 m über dem Meere und da die ganze Insel vom baltischen Eisstromé geschrammt zu sein scheint, so muss die Mächtigkeit desselben in der Ostsee rings um Gotland herum 160 oder wahrscheinlich sogar 200 m überstiegen haben.

Die Ursache, wesshalb der baltische Eisstrom Gotland in der Richtung von N.O. nach S.W. überschritt, ist zweifellos in dem Widerstande zu suchen, welchen derselbe durch die russischen Ostseeprovinzen erfuhr. Noch fehlen uns jedoch alle leitenden Gesichtspunkte, um beurtheilen zu können, bis zu welcher Höhe derselbe vorzudringen vermochte. Auf Dagö und Ösel verlaufen die Schrammen zum Theil von N.N.O. nach S.S.W. und gehören möglicherweise zum baltischen System.

Auch in Betreff des nordöstlichen Deutschlands fehlen noch nähere Angaben über die Verbreitung der Moränen des baltischen Eisstromes. Åländische Geschiebe sind freilich an mehreren Stellen in Ost-Preussen²⁾ aufgefunden worden, aber

¹⁾ Öfvers. af K. V. A. förh. 1852, pag. 198. Vergl. L. HOLMSTRÖM's „iaktt. öfver. ist. i södra Sv.“ Lunds univ. årsskr. 1866, pag. 22.

²⁾ Anmerkung des Uebersetzers:

Nach der neuerdings erschienen Arbeit A. SEECK's: Beitrag zur Kenntniss der granitischen Diluvialgeschiebe in den Provinzen Ost- und Westpreussen (diese Zeitschr. 1884, Bd. XXXVI, pag. 584–628), welche

bis zu diesen Gegenden können sie sehr wohl schon während der ersten Ausbreitung des Landeises gelangt sein. G. BERENDT und A. JENTZSCH erwähnen in den Bohrungen in Ost- und West-Preussen ¹⁾ gewöhnlich nur unteres Diluvium, wozu man in der Regel alles rechnet, was älter als der obere Moränenmergel ist. Von Bischofswerder jedoch führen sie auch einen 2,4 m mächtigen Moränenmergel an, welcher zum oberen Diluvium gezogen wird. Auch aus JENTZSCH's ²⁾ Aufsatz und seinen Profilen über die Lagerung der diluvialen Nordseefauna bei Marienwerder scheint hervorzugehen, dass hier zwei Moränenbänke vorkommen, welche bisweilen kleinere Einlagerungen von Sand enthalten und durch 8—13 m mächtige geschichtete Bildungen von einander getrennt sind. A. PENCK ³⁾ sprach schon 1879 die Ansicht aus, dass in der Provinz Preussen wenigstens zwei verschiedene Moränenbänke vorkommen.

Durch Untersuchung der Geschiebe in denselben wird man vermuthlich bestimmen können, in wieweit die obere derselben den Moränen des baltischen Eisstromes angehört.

In der Mark Brandenburg hat man schon seit längerer Zeit zwei Moränenbänke unterschieden, den oberen und unteren Geschiebemergel oder Diluvialmergel, wie er auf den geologischen Karten von Preussen genannt wird. In Uebereinstimmung mit MEYN ⁴⁾ wende ich jedoch mit Absicht, wie weiter unten ausgeführt werden soll ⁵⁾, die Bezeichnung „Moränenmergel“ an. Die beiden Moränen scheinen überall scharf von einander geschieden und in der Regel durch mächtige geschichtete Sand- und Thonlager getrennt zu sein, in denen man an mehreren Stellen Reste grösserer Säugethiere, unter anderen *Elephas primigenius*, *Elephas antiquus*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Cervus euryceros*, *Cervus tarandus* und *Bos primigenius* aufgefunden hat. Diese Ablagerungen und die Funde in denselben werden von späteren Autoren ⁶⁾ mehr oder weniger ausdrücklich als zu einer Interglacial-Zeit gehörig angesehen. Dabei wird besonders die beträchtliche Ausdehnung der beiden Moränen betont, welche zeigt, dass sie nicht bloss bei geringeren Verän-

dem Verf. noch nicht zu Gebote stand, kommen Ålands Kiessteine in Ost- und Westpreussen sehr zahlreich vor, jedoch ist leider das geologische Niveau derselben nicht näher angegeben worden.

¹⁾ Jahrb. d. K. preuss. geol. Landesanst. f. 1882, pag. 331 u. folg.

²⁾ Desgl. für 1881, besonders pag. 563.

³⁾ Diese Zeitschr. Bd. XXXI, 1879, pag. 161—163.

⁴⁾ Abh. zur geol. Spezialkarte von Preussen etc. Bd. 1, Heft 4. Berlin 1876.

⁵⁾ Siehe die Anmerkung am Schluss über die Bezeichnung „Moränenmergel“ u. s. w.

⁶⁾ A. HELLAND, diese Zeitschr. Bd. XXXI, 1879, pag. 92 u. 93, und A. PENCK *ibid.* pag. 152 u. 153.

derungen der Lage der Eiskante entstanden sein können. Was ich selbst auf einer Reise in Norddeutschland 1880 sah, hat mich davon überzeugt, dass die Verhältnisse hier und in Schonen auffallend ähnlich sind.

Was die von BOLL¹⁾ in Mecklenburg nachgewiesenen drei parallelen Geschiebestreifen oder Geschiebewälle betrifft, welche hernach als Endmoränen aufgefasst worden sind, so habe ich dieselben auf den topographischen Karten nicht auffinden können, was wahrscheinlich darin seinen Grund hat, dass sie sich nur wenig über die Erdoberfläche erheben. Dies beruht indessen meiner Vermuthung nach darauf, dass sie bei der ersten Ausbreitung des Landeises gebildet, aber nachher bei der zweiten Ausbreitung desselben von dem baltischen Eisströme überschritten und theilweis eingeebnet wurden. Nach BOLL's Karte erstrecken sie sich nämlich von Nordwest nach Südost oder ungefähr senkrecht gegen das ältere Schrammensystem in Schonen und auf Bornholm, während sie dagegen fast parallel mit dem jüngeren verlaufen. Ich besuchte 1880 zweimal einen grösseren Aufschluss in dem südlichsten der erwähnten Geschiebestreifen, welcher 12 km ostnordöstlich von Eberswalde gelegen ist. Der untere Theil des Profiles zeigte einen groben, unreinen Moränengrus mit einer Menge von Geschieben bis zu einem Meter Durchmesser, welche auf einen Transport vom südöstlichen Schweden hindeuteten; ich fand nur ein einziges Alandsgeschiebe, welches freilich auch aus der Moräne im obersten Theile des Profiles, deren Inhalt ich leider nicht näher untersuchte, herstammen konnte. Diese oberste Ablagerung war von der untersten durch ein sehr erodirtes, aber noch auf eine lange Strecke ein paar Meter mächtiges Sandlager getrennt, von dem ich jetzt vermuthete, dass es interglacialen Alters ist. Ueber die Topographie der Gegend erhielt ich keine Uebersicht.

F. KLOCKMANN in Berlin hat jüngst über die südliche Verbreitungsgrenze des Oberen Geschiebemergels²⁾ einen interessanten Aufsatz veröffentlicht, worin er alles das zusammenstellt, was man gegenwärtig über diesen Gegenstand weiss. Er kommt hierbei zu folgenden Schlussätzen, welche nachstehend mitgetheilt werden mögen:

„1. Der Obere Geschiebemergel reicht nicht so weit südlich wie die nordischen Diluvialsedimente überhaupt, d. h. die jüngste Vergletscherung hat nicht die Ausdehnung, also auch nicht die Intensität der ersten diluvialen Vereisungsperiode erlangt.

¹⁾ Diese Zeitschr. Bd. III.

²⁾ Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanst. f. 1883, pag. 238—266.

2. Seine Südgrenze ist in dem ganzen Gebiete westlich der Oder bis zur Nordsee im Allgemeinen durch die grosse Niederung des Baruther und des Unteren Elbthals bezeichnet, welche Grenzlinie allerdings nur angenähert die Ausdehnung des letzten Inlandeises angeben würde. Denn es ist anzunehmen, dass von der Hauptmasse des Eises, deren Verbreitung durch die angegebene Grenze fixirt sein dürfte, zusammenhängende oder zungenartige Ausläufer weiter südwärts vordrangen, deren Mächtigkeit aber so gering war, dass ihre entsprechend unbedeutende Grundmoräne durch die dem Eise entströmenden Gewässer bis auf die grösseren Gerölle leicht zerstört werden konnte. Es ist nicht daran zu zweifeln, dass ein grösserer Theil der Geröll- und Massenablagerungen vom Alter des Decksandes in dieser Weise zu erklären ist, während die mehr oder minder gleichmässige Kies- und Grandbestreuung auf dem unterdiluvialen Sand als von den Schmelzwässern transportirte und ausgebreitete Schotterabsätze angesehen werden müssen.“

KLOCKMANN weist auf den Zusammenhang zwischen der Ausbreitung des Oberen Moränenmergels und dem Vorkommen der Seen im nordwestlichen Deutschland hin. In Uebereinstimmung mit BERENDT glaubt er, dass die meisten Seen, welche reihenweis innerhalb deutlicher Erosionsthäler vorkommen, in derselben Weise wie diese durch die Gletscherströme bei der letzten Abschmelzung des Landeises gebildet worden sind.

Er lenkt ferner die Aufmerksamkeit darauf, dass die vielbesprochenen Lössbildungen gerade in dem Theile des Glacialgebietes sich finden, wo der Obere Moränenmergel fehlt¹⁾ und

¹⁾ Anmerkung des Uebersetzers:

Die von F. KLOCKMANN vertretene Ansicht, dass die im Süden des norddeutschen Glacialgebietes vorkommenden Lössbildungen überall eine von der letzten Vereisung freigebliebene Randzone bedecken, ist durch meine Beobachtungen in der Magdeburger Gegend nicht bestätigt worden; vielmehr habe ich mich dort überzeugen können, dass die zweite Vergletscherung Norddeutschlands beträchtlich weiter gereicht hat, als KLOCKMANN annimmt. Es ist allerdings richtig, dass sich in dem bezeichneten Gebiete unter dem Bördelöss kein typischer Oberer Geschiebemergel findet, dagegen kommt jedoch an der Grenze des Börde-Lösses zu seinem Liegenden, eine deutlich entwickelte Steinsohle vor, die ich als ein Residuum des dort früher vorhandenen Mergels ansehen muss. Es veranlasst mich hierzu einmal die zuweilen ziemlich beträchtliche Grösse der darin vorkommenden Geschiebe, deren Durchmesser einen halben Meter und darüber betragen kann, sodann ihre meist nordische Herkunft, ihre bisweilen kantige Form und der Umstand, dass ich mehrfach eine deutliche Schrammung auf denselben bemerkt habe, sodass sie keinem sehr bedeutenden Wassertransport ausgesetzt gewesen sein können. In dem Materiale der Steinsohle bei Ebendorf fand ich einen typischen Ålandsrapakivi. In meiner Arbeit „Ueber die Quartärbildungen

glaubt, dass dieselben während der letzten Ausbreitung des Landeises aus den Wassermassen abgesetzt wurden, welche die nach Norden fließenden Ströme und die Gletscherflüsse lieferten. Die Wassermassen wurden vom Eise aufgestaut und gezwungen, sich einen Abfluss nach Westen zur Nordsee hin zu suchen.

Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass auch die von deutschen Geologen bewiesene frühere Einmündung der Weichsel und Oder in die Elbe darauf beruht, dass das baltische Eis eine Zeit hindurch deren Abfluss zur Ostsee verhinderte.

Zwischen den Gebieten, welche von dem Oberen Moränenmergel eingenommen werden und den Lössbildungen kommt nach KLOCKMANN ein Gürtel von Sand und Geröllen vor, deren Bildung er den Gletscherströmen zuschreibt. Hierzu rechnet er den Fläming und die Lüneburger Haide, welche längs der von ihm angenommenen Grenze des Oberen Moränenmergels liegen. Nördlich davon dehnt sich nach FORCHHAMMER'S und JOHNSTRUP'S Untersuchungen ein Gürtel von Haideflächen aus, welche sich von Süden nach Norden durch Holstein und Schleswig bis weit nach Jütland hinauf erstrecken. Sie bestehen aus feinem, steinfreien Quarzsande, von dem JOHNSTRUP annimmt, dass er bei der Abschmelzung des Landeises durch die Gletscherströme gebildet worden sei. Oestlich von den Haideflächen tritt ein Gürtel von Rollsteinssand auf, welcher oft hügelige Gegenden bildet und von JOHNSTRUP theils als Gletscherstrombildungen, theils als Endmoränen¹⁾ angesehen wird. Oestlich davon treten schliesslich grössere, zusammenhängende Gebiete von Moränenthon zu Tage, welcher nach meiner Vermuthung der baltischen Moräne angehört. Dafür sprechen unter anderen die Verhältnisse in Schonen und im nordwestlichen Deutschland und die jüngsten, südöstlichen Schrammen bei Svansbjerg, Aashøj, Faxe und Linhamn²⁾, sowie ausserdem das Vorkommen von Ålandsgeschieben bei Kiel und in Jütland.

Es scheint, als ob der baltische Eisstrom längere Zeit hindurch die oben erwähnten Grenzen besessen hat, aber das von TORELL erwähnte Vorkommen baltischer Geschiebe bei Groningen³⁾ in Holland und bei Jever in Oldenburg deutet

der Umgegend von Magdeburg mit besonderer Berücksichtigung der Börde“, welche soeben in den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen ect. Band VII, Heft 1 erschienen ist, habe ich diese Auffassung näher begründet.

¹⁾ Oversigt over de geogn. Forhold i Danmark. Kjöbenhavn 1882.

²⁾ Nach L. HOLMSTRÖM in beskr. till Kartb. Malmö. S. G. U. Ser. Aa. No. 91, pag. 18.

³⁾ Anmerkung des Uebersetzers:

In der soeben erschienenen Arbeit VAN CALKER'S, I. Beiträge zur

doch darauf hin, dass genannter Eisstrom bei irgend einer Gelegenheit weiter nach Westen zu vorrückte.

Aus den Verhältnissen auf Bornholm, in Schonen und in Norddeutschland scheint indessen hervorzugehen, dass derselbe wenigstens in südlicheren Gegenden wenig mächtig war, da er selten die 100-Meter-Curve zu überschreiten vermochte. In wieweit er das pommersche Hochland umfluthete oder überschritt, weiss man bis jetzt noch nicht.

Ich habe im Vorhergehenden eine kurze Beschreibung derjenigen Bildungen geliefert, welche meiner Ansicht nach darauf hindeuten, dass das skandinavische Landeis sich zu zwei verschiedenen Malen ausbreitete. Wie ich oben gezeigt habe, sind die hauptsächlichsten Gründe für diese Annahme folgende:

- 1) die grosse Veränderung in der Bewegungsrichtung des Landeises, welche zwischen dem Beginn und dem Schluss der Eiszeit stattfand, und welche TORELL zuerst nachgewiesen hat;
- 2) die Entdeckung HOLMSTRÖM's, dass das Material des Oberen und Unteren Moränenthones in Schonen aus ganz verschiedenen Richtungen hierhin gelangt ist;
- 3) eigene Beobachtungen in Schonen über die grosse Ausbreitung und die Art und Weise des Vorkommens der beiden Moränen und der zwischenlagernden Sand- und Thonschichten;
- 4) in Zusammenhang mit der Ausbreitung der aländischen Geschiebe das jüngere Schrammensystem HOLMSTRÖM's und JOHNSTRUP's in Schonen sowie auf Seeland und Bornholm, welches schon an und für sich, wenigstens für diese Gegenden, zwei Ausbreitungen voraussetzt;
- 5) das ansehnliche, nach PENCK ungefähr 200 Quadratmeilen umfassende Terrain, in welchem man die beiden Moränen hat verfolgen können.

Diese grosse zusammenhängende Ausbreitung von zwei scharf von einander geschiedenen Grundmoränen dürfte schwerlich anders zu erklären sein, als durch zwei durch eine längere Interglacialzeit von einander getrennte Ausbreitungen des Landeises. Wunderbar wäre es auch, wenn das milde Klima, welches in der Schweiz nach HEER vermuthlich mehrere tausend Jahre hindurch während der Interglacialzeit herrschte, keinen grösseren Einfluss auf das skandinavische Landeis ausgeübt haben sollte. Wie weit dasselbe während der Interglacialzeit

Kenntniss des Groninger Diluviums (Diese Zeitschrift Jahrg. 1884, pag. 718) wird das Vorkommen vieler Alands-Rapakivis bei Groningen erwähnt.

abschmolz, kann freilich noch nicht angegeben werden, jedoch aus den schiefen Winkeln, welche die beiden Schrammensysteme auf Öland und Gotland mit einander bilden, scheint hervorzugehen, dass diese Abschmelzung sich nach Norden wenigstens bis zu diesen Inseln erstreckte und es ist wohl möglich, dass sie noch weiter reichte. In wie weit die Lager von „hvarfvig mergel“, welche A. ERDMANN in „Sveriges quar-tära bildningar“ auf pag. 74 von den Kirchspielen von Hällnäs, Elfkarleby und Vessland im nördlichen Upland erwähnt, interglacial sind oder nur lokale, bei kleineren Veränderungen in der Lage der Eiskante entstandene Bildungen, dürfte gegenwärtig noch nicht zu entscheiden sein. Es ist übrigens wahrscheinlich, dass die interglacialen Bildungen bei der zweiten Ausbreitung des Landeises in um so höherem Grade zerstört wurden, je näher sie dem Centrum der Ausbreitung lagen, theils weil das Eis in diesen Gegenden am mächtigsten war, während dagegen die erwähnten Ablagerungen hier vielleicht die geringste Mächtigkeit besaßen, theils weil das Eis in dem Centralgebiete der Vergletscherung am längsten seine zerstörende Wirksamkeit ausüben musste; es dürfte daher sehr schwer sein, die nördliche Grenze der interglacialen Schichten nachzuweisen. Die Gründe, weshalb ich es für sehr wahrscheinlich halte, dass die oben beschriebenen Endmoränen mit dem baltischen Eisstrom gleichzeitig sind und zugleich die Grenzen desselben den Umfang der zweiten Ausbreitung bezeichnen, sind folgende: beide bezeichnen deutlich einen besonders ausgeprägten Abschnitt in der Ausbreitung des Landeises, während es ganz unwahrscheinlich ist, dass irgend eine andere so mächtige, lange und zusammenhängende Moränenlinie in Skandinavien vorkommen sollte. Es scheint wenig Grund zu der Annahme vorhanden zu sein, dass die Kante des Landeises mitten in ihrer Abschmelzung längs der genannten Linie hinreichend lange vor der Bildung von so ansehnlichen Moränen verweilt haben sollte. So ist es denn wahrscheinlicher, dass die Abschmelzung zuerst noch weiter nach Norden vorschritt und dass die Moränen gebildet wurden, als die Eiskante bei einem erneuten Vorrücken eine Zeit lang zum Stillstand gelangte und zwischen der Abschmelzung und dem Zufluss des Eises ein Gleichgewichtszustand eintrat. Meiner Ansicht nach erweist sich nun der baltische Eisstrom als ein solches erneutes Vorrücken des Landeises und es liegt demnach auf der Hand, beide Erscheinungen auf dieselbe Zeit zurückzuführen. Hierfür spricht auch das, was ich schon über die Richtung der beiden Schrammensysteme im südlichen Schweden angeführt habe; daraus scheint nämlich hervorzugehen, dass, als der baltische Eisstrom Öland und das südliche Schonen bedeckte, keine Gletscher im

östlichen Småland, in Bleking oder dem nördlichen Schonen vorhanden waren, und dies dürfte beweisen, dass nichts Unge-
reimtes in der Annahme liegt, dass die Eiskante zu dieser Zeit
etwas weiter nach Norden lag oder dort, wo jetzt die Moränen
liegen. Wenn meine Vermuthung richtig ist, so würde die
Grenze der zweiten Ausbreitung des Landeises einen ganz
eigenthümlichen Verlauf besitzen, indem dieselbe rings um den
baltischen Eisstrom eine grosse Ausbuchtung nach Süden be-
schreibt. Man kann indessen schon jetzt einige Ursachen hier-
von erkennen: einmal scheint der Zufluss von Eis nach den
nordwestlichen Theilen des Ostseebeckens sehr gross gewesen
zu sein, da die Schrammen schon oben in Qvarken parallel
mit demselben verlaufen und mithin der grösste Theil des Eises,
welcher zu dieser Zeit in Schweden gebildet wurde, in dem
baltischen Strome abfloss, sodann ist es, wie oben erwähnt
wurde, sehr wahrscheinlich, dass die Ostsee schon zu dieser
Zeit ein Meer war und dass das Wasser derselben sogar in
gewissen Gebieten ein paar hundert Meter tiefer als jetzt war.
Die Wassermasse muss in hohem Grade die Friction des Eises
gegen den Ostseeboden vermindert und dadurch vermuthlich
die hauptsächlichste Ursache zu der grossen Ausbreitung des
baltischen Eisstromes nach Süden zu abgegeben haben, trotz-
dem oder gerade weil derselbe vermuthlich nur wenig mächtig war.

Dass die finnischen und westschwedischen Eisströme sich
nicht weiter ausgebreitet haben dürften, beruht wahrscheinlich
theils auf dem geringen Zuflusse von Eis, theils auf dem Wider-
stande des finnischen Landes, besonders von Maanselkä und
dem småländischen Hochland, sowie vom Südstrande des Wenern.
Was Norwegen betrifft, so scheint es sehr wahrscheinlich, dass
das Landeis bei seiner zweiten Ausbreitung die bekannte tiefe
Meeresrinne, welche die Küste des südlichen Norwegens um-
giebt, nicht zu überschreiten vermochte, vor allen Dingen, da
Gründe zu der Annahme, dass das Meer damals ein paar
hundert Meter tiefer als jetzt stand, nicht fehlen.

Hierfür spricht unter anderem das gewöhnliche Vorkommen
von Kreidekalk und Flint als Treibeisblöcke in Bohuslän. Treib-
eistransport in grösserem Maassstabe setzt einen Gletscher
voraus, welcher im Meere ausläuft und in diesem besonderen
Falle in einem Kreidegebiete. Diese Voraussetzungen finden
sich bei dem Theile des baltischen Eisstromes, welcher in das
südliche Kattegat einmündete, und es ist daher sehr wahr-
scheinlich, dass die erwähnten Geschiebe von demselben auf
gekalbten Eisbergen über das Kattegat nach Bohuslän gelangt
sind. Sie sind angetroffen worden bis oben hinauf am Häst-
fjord in Dalsland nahe bei der Wenersnäs-Moräne 63 m über
dem Meere. Dies zeigt, dass zur Zeit des baltischen Eisstromes

die Gegend südlich von den Endmoränen eisfrei war, und dass sie bis zu ansehnlicher Höhe vom Meere überfluthet war, insofern nämlich die oben erörterte Ansicht über die Herkunft der fraglichen Flintgeschiebe sich als richtig erweist. Zusammen mit den Flintgeschieben habe ich in Bohuslän zahlreiche Blöcke von Gesteinen aus der Gegend von Christiania gefunden, und wenn man hier dieselben Schlüsse wie vorhin zieht, so spricht dies meiner Ansicht nach dafür, dass der baltische Eisstrom gleichzeitig war mit dem Landeise, welches im Meere die Endmoränen des Kristianiafjords ablagerte.

Wenn somit sehr viele sonst schwer zu deutende Erscheinungen durch die in diesem Aufsatz entwickelte Annahme eine einfache Erklärung finden, so halte ich natürlicher Weise die Frage noch keineswegs für eine in allen Punkten abgeschlossene. So kann man gegenwärtig die Ausbreitung der zweiten Eisddecke nach Norden zu kaum muthmaasslich feststellen und auch für die nähere Bestimmung der übrigen Grenzen derselben bedarf es noch genauer und planmässig ausgeführter Untersuchungen, bei welchen man die Geschiebe stratigraphisch und nicht bloss petrographisch studiren, sowie vor allen Dingen versuchen muss, das Vorkommen von sicheren Leitgeschieben festzustellen. Von besonderem Interesse und von Bedeutung ist es auch, die vermuthliche Grenze des zweiten Landeises längs der oben erwähnten Moränenlinien zu untersuchen und dabei unter anderem festzustellen, wie sich die Rollsteinsåsar in der Nähe derselben verhalten. Wenn sich nämlich meine in Vorschlag gebrachte Ansicht in Betreff besagter Grenze bestätigt und wenn man, wie ich selbst dies thue, mit HOLST annimmt, dass die Åsar bei der Abschmelzung des Landeises in Strömen auf der Oberfläche desselben gebildet wurden, so folgt daraus, dass die, welche südlich von den Moränenlinien liegen, der ersten und die, welche nördlich davon zu Tage treten, der zweiten Ausbreitung angehören. Man kann daher erwarten, die Åsar in dem Gebiete der Moränen unterbrochen zu finden.

Was die Stromrichtung des Landeises anlangt, so ist es keineswegs meine Ansicht, dass dieselbe während des Verlaufes einer ganzen Vergletscherung unverändert dieselbe blieb; das Gegentheil geht schon deutlich aus der grossen Verbreitung der Ålandsgeschiebe hervor, die ich weiter unten in einem besonderen Anhange beleuchten will. Die Linien, durch welche die Bewegungsrichtung der Eisströme auf den beiden letzten Kärtchen bezeichnet worden sind, geben darum bloss die Richtung an, welche sie vermuthlich jeder für sich zur Zeit kurz vor ihrer Abschmelzung besessen haben. Dieselben sind zwar vielfach nach den Angaben der Höhenkarten und der

Verbreitung der Geschiebe gezogen worden, jedoch vor allen Dingen mit Zuhülfenahme der Schrammen, und von den Schrammen, welche in ungefähr derselben Richtung und auf derselben Stossseite gebildet wurden, dürften in den meisten Fällen bloss die jüngsten übrig geblieben sein, da bei ihrer Entstehung oft die älteren ausgelöscht werden mussten.

Hier soll auch noch einmal an die Art und Weise erinnert werden, wie die beifolgende Karte der Endmoränen (Taf. XII) entstanden ist, da hieraus hervorgeht, dass zwar die Hauptrichtung der Moränenlinien ziemlich sicher festgestellt zu sein scheint, dass jedoch noch an mehreren Stellen Detailuntersuchungen erforderlich sind, um die Beschaffenheit und den Verlauf der einzelnen Hügel näher festzustellen.

Aber wenn auch viel zu einer genauen Kenntniss der letzten Ausbreitung des Landeises fehlt, so ist dies auch der Fall in Betreff der Grenze für die erste, und die Stromrichtungen des Eises sind während derselben sogar weniger bekannt als während der zweiten. Ich habe meine Ansichten über die zweite Ausbreitung schon jetzt darlegen zu sollen geglaubt, in der Hoffnung, dass den Mängeln in der Beweisführung am ehesten abzuhelpen sein wird, wenn jeder, der die Gelegenheit hat, dazu beitragen kann.

Zusatz.

In obigem Aufsätze sind ein paar geologische Bezeichnungen angewandt, die sich von den sonst üblichen etwas unterscheiden, und zwar aus folgenden Gründen:

Landeis. Der Unterschied zwischen Inlandeis und Gletscher, welchen man in Grönland und Spitzbergen zu machen pflegt, woselbst das erstere in Gestalt der letzteren in den Thälern des gebirgigen Küstenlandes einen Abfluss sucht, dürfte nicht durchzuführen sein, wenn es sich um das nordamerikanische und skandinavische Glacialgebiet handelt. Daher scheint die Bezeichnung Landeis als ein Collectivname für alles Eis, welches auf dem Festlande gebildet wurde, zutreffend zu sein, zumal er auch kurz ist. Ich habe übrigens das Wort schon von A. GEIKIE und TH. KJERULF angewandt gesehen. —

Moränengrus, Moränenthon, Moränenmergel sind für das verschiedene Moränenmaterial angewandt worden statt der vielen localen, petrographischen oder vieldeutigen Namen: Diluvialmergel, Geschiebemergel und -lehm, Blockmergel und -lehm, Glaciallehm, Boulderclay, Till, Rullestensler, Richk, Krosstensgrus und -lera, Gryt u. s. w. Dieselben waren sehr passend, bevor man sicher wusste, dass sie wirkliche Moränen darstellen;

jetzt dürften jedoch die oben genannten Bezeichnungen den Vorzug verdienen, theils weil sie direct die Bildungsweise der Ablagerung angeben und dadurch besondere Namenerklärungen überflüssig machen und das Wort Moräne sich sowohl für die petrographischen als auch für die schon allgemein angewandten geologischen Zusammensetzungen, wie Grund-, Seiten-, Strand-, End-, Mittel-, Oberflächen- und Innen-Moränen eignet, theils weil dieser Name die Priorität besitzt und in ganz Europa bekannt ist. Aus diesem Grunde könnte er überall angenommen werden und es würden dadurch die Verwechslungen vermieden werden, welche man jetzt allzuoft in der Glacialliteratur findet.

Leitblock (Leitgeschiebe). Das Wort wurde nach Analogie von Leitfossil gebildet und ist für Geschiebe solcher charakteristischer Gebirgsarten angewandt worden, welche anstehend nur innerhalb eines einzigen Gebietes vorkommen. Solche Geschiebe könnte man normale nennen, locale dagegen solche, welche zwar an mehreren Stellen anstehend vorkommen, aber gleichwohl innerhalb ihrer nächsten Umgebung beim Studium der Stromrichtungen des Eises leitend sein können, besonders da diese Punkte in getrennten Theilen des Glacialgebietes liegen.

Anhang.

Seit der Reise, welche ich im Auftrage des Herrn Professor TORELL im Jahre 1880 nach Åland unternahm, um für Geschiebestudien die Gebirgsarten auf dieser Insel kennen zu lernen, habe ich theils in Schweden und Deutschland ålänische Geschiebe gesammelt, theils die Fundorte von allen denjenigen aufgezeichnet, welche ich in den geologischen Museen von Leipzig, Berlin, Eberswalde, Kopenhagen, Lund und Stockholm, sowie in den Geschiebesammlungen vorfand, welche mehrere deutsche Geologen zur Bestimmung der Herkunft der Gesteine nach Stockholm sandten.

Im Jahre 1881 habe ich in „geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar“ die zehn sicheren Fundorte, welche ich damals kannte, aufgeführt, aber da die Zahl derselben seitdem bedeutend gestiegen ist, so gebe ich hier ein neues Verzeichniss, weil dasselbe, wie aus obigem Aufsatz hervorgehen dürfte, ein gutes Hilfsmittel bei genaueren Untersuchungen der zweiten Ausbreitung des skandinavischen Landeises im südwestlichen Theile des Glacialgebietes abgeben kann.

Fundorte für Ålandsgeschiebe.

No.	Fundort.	Ålands- rapakivi.	Quarz- porphyr		Ålands- granit.	Gefun- den von	Jahr
			dicht	körnig			
Upland.							
1.	Hället	?	—	—	—	N. O. H.	1883
2.	Söderön	—	—	—	+	"	"
3.	Singö	+	—	—	—	"	1881
4.	Enholmen	—	—	+	—	"	"
5.	Svartnö	?	—	—	—	"	1883
6.	Furusund	?	—	—	?	"	1881
7.	Rödlöga	+	—	?	—	"	"
8.	Karskär	+	+	+	—	"	"
9.	Östra Klitaskär .	—	+	—	—	"	"
10.	Stora Löckhara .	+	—	+	—	"	"
11.	Stora Flytja . .	+	—	—	—	"	"
12.	Svenska Stenarne	+	+	—	+	"	"
Södermanland.							
13.	Öfvre Jerna . .	—	—	?	—	A. L.	1870
14.	Utön	+	—	—	—	A. E. T.	1875
Gotland.							
15.	Lummelunda . .	—	—	—	+	L. H.	1865?
16.	Visby	+	+	+	+	G. D. G.	1881
17.	Follingbo	—	—	—	+	N. O. H.	1882
18.	Barlingbo	+	—	+	+	"	"
19.	Kräklingbo	—	—	+	—	L. H.	1865?
20.	Etelhem	+	—	—	+	N. O. H.	1882
21.	Klinte	?	—	+	—	"	"
22.	Vaffe	—	+	+	+	"	"
23.	Stora Karlsö . . .	+	—	+	—	"	"
Öland.							
24.	Segerstad	+	+	—	+	"	1884
25.	Seby	—	—	+	—	"	"
26.	Gräsgård	—	—	—	?	"	"
27.	Alunbruket	—	—	+	—	"	"
28.	Ottenby	—	+	+	?	"	"
Schonen.							
29.	Killehus	+	—	—	—	G. D. G.	"
30.	Knäbäck	+	—	—	—	"	"
31.	Brostorp	+	+	—	—	"	"
32.	Gislöf	+	—	—	—	S. A. T.	1882
33.	Skillinge	+	—	+	—	"	"
34.	Silfåkra	+	—	—	—	G. D. G.	1883
35.	O. von Krankesjön	+	—	—	—	"	"
36.	Getinge	—	—	+	—	S. A. T.	1882
37.	Örtofta	+	—	—	—	"	1881
38.	Östra Karleby . .	+	—	—	—	N. u. J.	"

No.	Fundort.	Ålands- rapakivi.	Quarz- porphyr		Ålands- granit.	Gefun- den von	Jahr.
			dicht	körnig			
39.	Torlösa	+	+	+	—	N. u. J.	1881
40.	Helsingborg	+	—	—	—	G. D. G.	1883
41.	Maryhill	+	—	—	—	"	"
42.	Hildesborg	+	+	—	—	"	"
43.	Landskrona	+	—	—	—	"	"
44.	Hven	+	—	+	—	"	"
45.	Billeberga	—	+	—	—	N. u. J.	1881
46.	Dagstorp	—	—	—	?	G. D. G.	1883
47.	Marieholm	+	—	—	—	"	"
48.	Käfinge	—	—	+	+	"	"
49.	Vallkärra	—	—	—	+	S. Å. T.	1881
50.	Lund	+	+	+	+	G. D. G.	1883
51.	Raby	—	+	—	—	S. Å. T.	1881
52.	Flackarp	+	—	—	+	"	"
53.	Tullstorp	+	—	—	—	H. L.	"
54.	Malmö	+	—	—	+	G. D. G.	1880
55.	Limhamn	+	—	—	+	"	1883
56.	Källstorp	+	—	—	—	B. L.	1881
57.	Tosterup	+	—	—	—	"	1882
Jütland.							
58.	Aalberg	—	—	—	+	A. E. T.	1875
59.	Viborg	+	—	—	+	A. F.	1881
60.	Horsens	—	+	—	—	1)	?
Holstein.							
61.	Kiel	+	+	+	—	G. D. G.	1880
62.	Tarbeck	+	—	+	+	N. O. H.	1881
63.	Segeberg	—	—	—	+	"	"
Mecklenburg.							
64.	Travemünde	+	—	+	+	"	"
65.	Kleinen	+	—	—	+	"	"
66.	Warnemünde	+	+	—	+	"	"
Pommern.							
67.	Wollin	—	+	—	—	2)	?
68.	Stettin	+	—	+	+	N. O. H.	1881
Brandenburg.							
69.	Mörtscher in der Neumark	+	—	—	—	L.	1873
70.	Liepe	+	—	—	—	G. D. G.	1880
71.	Eberswalde	+	—	+	—	"	"
72.	Glindow	+	+	—	—	"	"
73.	Rixdorf	+	—	—	—	"	"
74.	Rüdersdorf	+	+	+	+	"	"

1) Im Museum von Kopenhagen.

2) Im Museum von Eberswalde.

No.	Fundort.	Ålands- rapakivi.	Quarz- porphyr		Ålands- granit.	Gefun- den von	Jahr.
			dicht	körnig			
	Sachsen.						
75.	Grossbothen bei Colditz	—	+	—	—	A. P.	?
76.	Leipzig	—	+	—	—	A. E. T.	1874
	Schlesien.						
77.	Waldenburg . .	+	—	—	—	G. D. G.	1880
78.	Striegau	+	—	+	—	„	„
79.	Breslau	—	+	—	—	L.	1873
80.	Gross Leipe . .	—	+	—	—	„	„
	Ost-Preussen.						
81.	Lyck	—	+	—	—	R.	?
82.	Königsberg . . .	+	+	—	—	A. J.	?

Obenstehende Initialen bezeichnen folgende Geologen: A. FEDDERSEN, L. HOLMSTRÖM, N. O. HOLST, A. JENTZSCH, (J.) JÖNSSON, LIEBISCH, A. LINDSTRÖM, HJ. LUNDBOHM, B. LUNDGREN, (A. G.) NATHORST, A. PENCK, ROEMER, S. A. TULLBERG, A. E. TÖRNEBOHM und mich selbst.

Alle Geschiebe sind von mir selbst bestimmt und ich habe dabei nur diejenigen als åländisch aufgeführt, welche nach ihrem Habitus und ihren Kennzeichen mit den vier åländischen Gesteinsvarietäten übereinstimmten, die ich früher ¹⁾ beschrieben habe ²⁾.

¹⁾ Geol. För. förh. 1881, Band V, pag. 469 und deutsch in: „Beitrag zur Geologie Mecklenburgs“ IV von F. E. GEINITZ, Neubrandenburg 1882, pag. 155, 156, 159.

²⁾ Anmerkung des Uebersetzers:

Bei meinen geognostischen Kartierungsarbeiten und auf verschiedenen Reisen habe ich Gelegenheit gehabt, Ålandsrapakivis, auf welche meine Aufmerksamkeit durch meinen Freund DE GEER während unserer gemeinsamen Arbeiten in Rüdersdorf im Jahre 1880 gelenkt worden war, an folgenden Punkten zu beobachten:

1. Nordöstlich von Berlin auf den Blättern Alt-Landsberg und Werneuchen ziemlich häufig im Oberen Diluvial-Sande 89,4m üb. d. Ostsee.

2. Im westlichen Theile der Mark Brandenburg auf Blatt Haage im oberen Diluvium.

3. Auf Rügen in der Granitz südlich vom Jagdhouse ein an der Oberfläche liegender Block.

4. In der Altmark (Provinz Sachsen) im Oberen Diluvial-Sande bei Cunrau S.W. von Clötze und im Braunschweigischen bei Neuhaus S. von Vorsfelde (diese Zeitschr. 1880, pag. 798).

5. In der Magdeburger Börde in der Steinsohle des Bördelösses bei Ebendorf (Oberes Diluvium).

Von den Geschieben in Upland sind No. 1—5 auf dem geologischen Kartenblatt „Svartklubben“, No. 6—7 auf Blatt „Furusund“, No. 8 auf Blatt „Rådmansö“, No. 9—12 auf Blatt „Svenska Stenarne“ aufgefunden worden. Von den Geschieben in Södermanland ist No. 13 auf Blatt „Hörningsholm“ und No. 14 auf „Utön“ gefunden. Die gotländischen Localitäten finden sich alle auf A. LINDSTRÖM's Karte von Gotland¹⁾, die öländischen liegen sämmtlich im südlichen Öland innerhalb des Blattes „OTTENBY“. Die Fundorte in Schonen sind mit ihren Nummern in die beigefügte Karte (Tafel XIII) eingetragen worden. Die dänischen und deutschen Localitäten findet man auf den gewöhnlichen Atlaskarten dieser Länder.

[Ich will hier auf einen wünschenswerthen Umstand hinweisen, nämlich dass diejenigen, welche Geschiebe sammeln, auf den Etiquetten bei weniger bekannten Fundorten auch den Namen der nächsten Stadt oder eines anderen grösseren Ortes angeben, um das Auffinden auf der Karte zu erleichtern].

Herr HOLST hat mir mitgetheilt, dass die åländischen Geschiebe auf den Scheren des Blattes „Svenska Stenarne“ sehr verbreitet, und desshalb vermuthlich durch das Landeis hierher gekommen sind, während sie auf Blatt „Svartklubben“ ganz selten vorkamen und möglicher Weise durch Drifteis dorthin transportirt worden sind. Dies ist wahrscheinlich auch der Fall mit den Geschieben in Södermanland und weder hier noch in Upland scheint man bisher irgendwo åländische Geschiebe im Moränengrus getroffen zu haben. Indessen muss man bedenken, dass Geschiebe, welche ganz und gar den auf Åland anstehenden Gesteinen gleichen, mit dem Landeise vom Ostseeboden zwischen Åland und Ångermanland herkommen können, an deren Küsten sich Granite finden, welche gewissen Varietäten auf Åland sehr ähnlich sind²⁾.

Von den Geschieben in Schonen sind No. 37, 41, 42, 44, 48, 50 und 51 und in Brandenburg No. 74 in der oberen Moräne, dagegen bisher keins in der unteren beobachtet worden. Hierdurch sowie durch die übrigen Verhältnisse in Schonen wird es wahrscheinlich, dass die Ålandsgeschiebe auf Öland und wenigstens zum Theil auf Gotland sowie in Schonen, Jütland, Holstein und Mecklenburg während der zweiten Vergletscherung hierher transportirt wurden. In Ostpreussen, Pommern und Brandenburg finden sich die Ålandsgeschiebe wahrschein-

6. Im oberen Diluvialsande bei Hohenwarthe N.N.O. von Magdeburg.

Im unteren Diluvium der hier bezeichneten Gebiete habe ich bisher noch kein Ålandsgeschiebe aufgefunden.

¹⁾ S. G. U. Ser. C. No. 34.

²⁾ Geol. För. förh. 1881, Band V, pag. 476 u. 481.

lich in beiden Moränen, obwohl sie vermuthlich in der oberen am meisten verbreitet sind. Die Ålandsgeschiebe in Sachsen und Schlesien sind vermuthlich während der ersten Ausbreitung des Landeises hierher gekommen¹⁾, bei deren Beginn und an deren Schluss das Eis wahrscheinlich etwas vom Ostseebecken²⁾ beeinflusst worden ist. Bis jetzt jedoch hat man sich allzuwenig mit dem verschiedenen Inhalt der beiden Moränen und den wenigen verwerthbaren Leitgeschieben beschäftigt, um daraus alle die wichtigen Schlüsse ziehen zu können, welche ein umfassendes und planmässiges Studium ihrer Ausbreitung in horizontaler und verticaler Richtung unzweifelhaft mit sich führen würde.

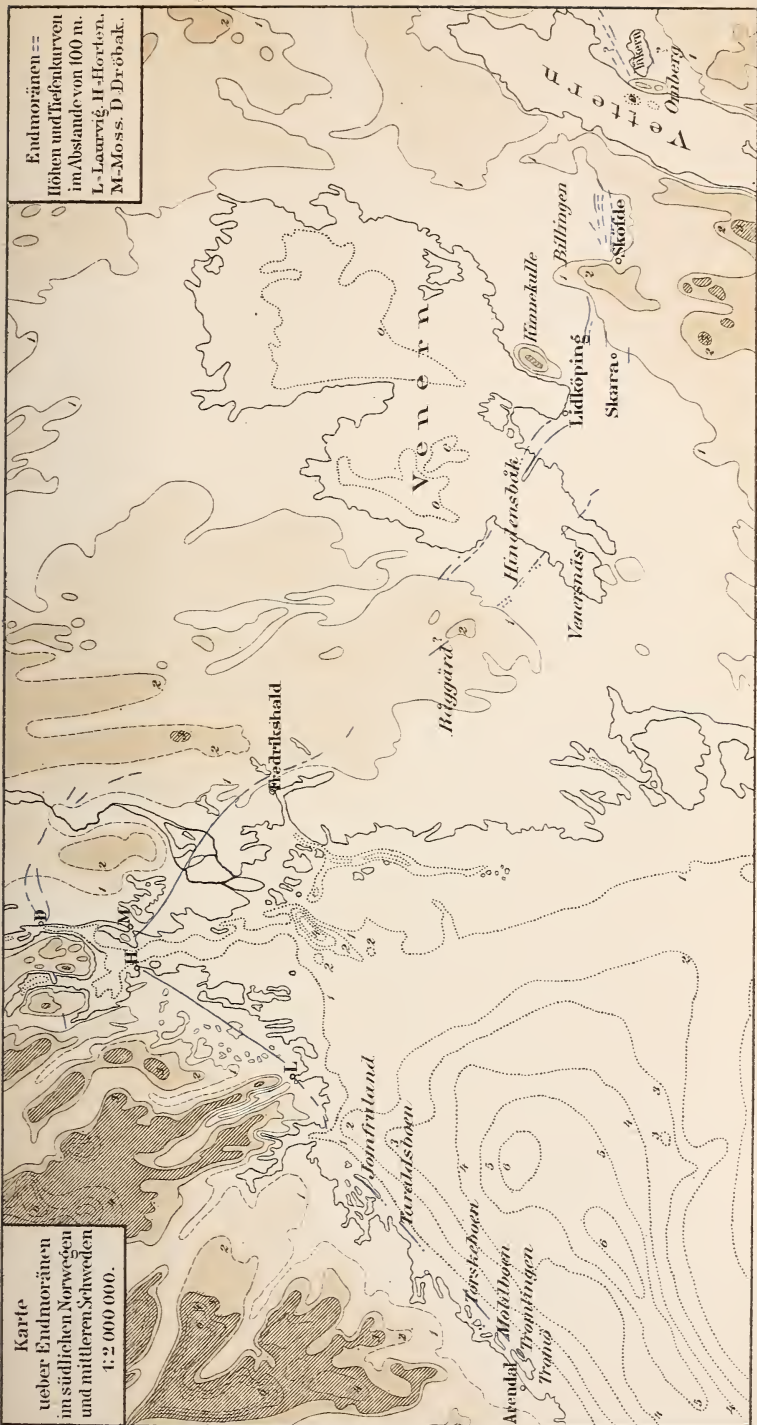
1) Anmerkung des Uebersetzers:

Diese Ansicht findet ihre Bestätigung auch dadurch, dass die in den Erläuterungen zu den sächsischen geologischen Specialkarten mehrfach erwähnten Ålandsgeschiebe daselbst in den Ablagerungen des unteren Diluviums aufgefunden worden sind.

Es mögen hier folgende Fundorte mitgetheilt werden:

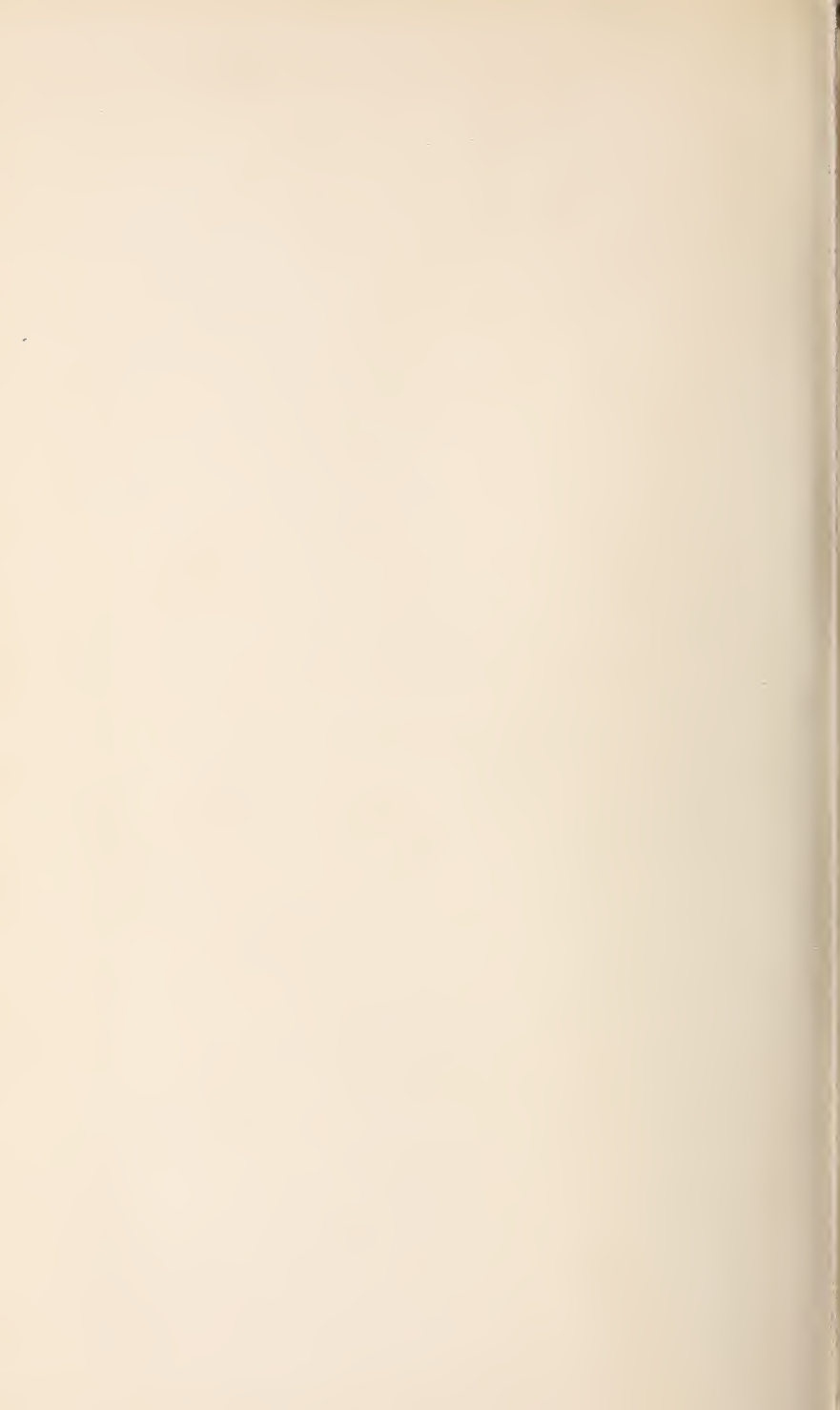
- | | | |
|----------------------|--------------|--|
| Section Markranstädt | von A. SAUER | im Geschiebelehm. |
| - Leipzig | - K. DALMER, | HAZARD und SAUER im Geschiebelehm. |
| - Brandis | - F. SCHALCH | in Diluvialkiesen und -sand. |
| - Zwenkau | - J. HAZARD | im Geschiebelehm. |
| - Naunhof | - A. SAUER | im altdiluvialen Muldeschotter und im Geschiebelehm. |

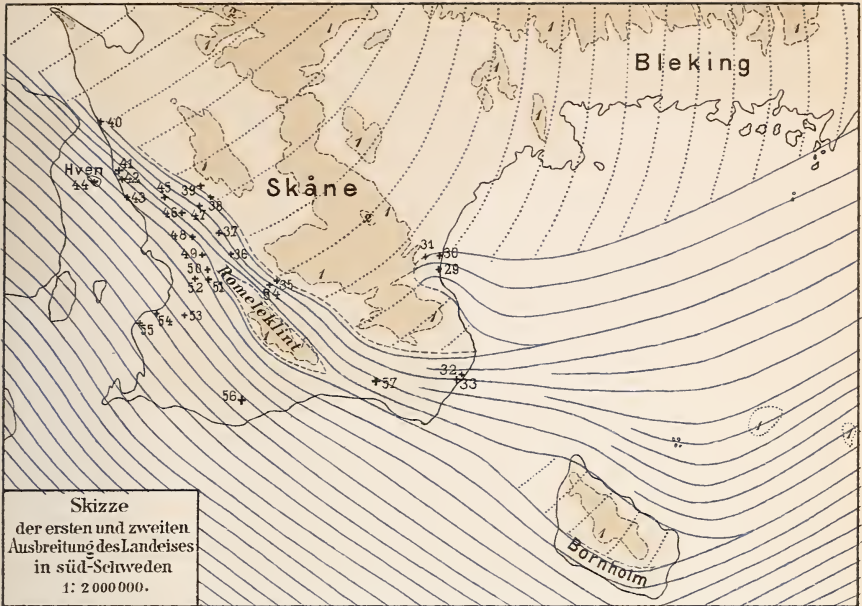
2) Vergl. Geol. För. förh. 1881, Bd. V, pag. 481 u. 482.






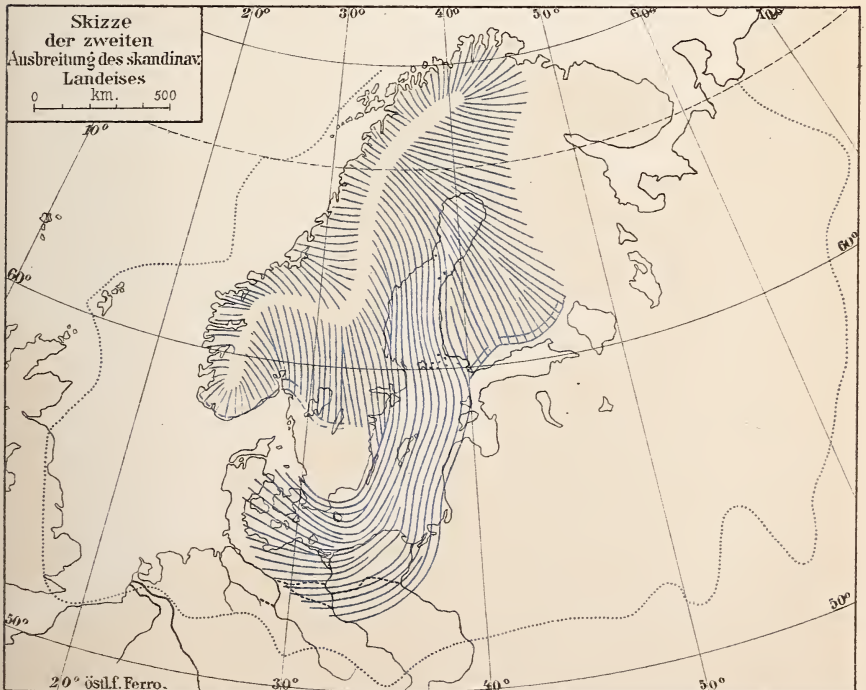
Eudmoränen ==
 Höhen und Tiefenkurven
 im Abstände von 100 m.
 L - Laurvig. H - Horten.
 M - Moss. D - Dröbak.




Karte
 über Eudmoränen
 im südlichen Norwegen
 und mittleren Schweden
 1: 2 000 000.





Die Stromrichtung des Landeises während seiner ersten  und zweiten  Ausbreitung.
Grenze der zweiten Vergletscherung  Fundort äländischer Geschiebe + Siehe den Anhang!
Höhen und Tiefenkurven im Abstände von 100 m.



Die Stromrichtung des Landeises während seiner zweiten Ausbreitung  Endmoränen
Grenze der ersten Vergletscherung  Alte Flusstäler 

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Geer Gerard de

Artikel/Article: [Ueber die zweite Ausbreitung des skandinavischen Landeises. 177-206](#)