

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Die Entwicklung des Bodenreliefs von Vorpommern und Rügen sowie den angrenzenden Gebieten der Uckermark und Mecklenburgs während der letzten diluvialen Vereisung

Elbert, Johannes

Greifswald, 1906

Die Einflüsse der glacialen Akkumulation und Bewegungsvorgänge während der fluvioglacialen Tätigkeit der Schmelzwassersröme.

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-7018

innerhalb der Åsrücken,¹⁾ dessen Ablagerung ja nur im äusseren Randgebiete möglich ist, liesse sich allenfalls durch die Loslösung grösserer Mengen Inglacials von der Tunneldecke erklären, sowie vorkommende Stücke von Moränenmergel und seiner Umlagerungsprodukte.

Während eine oberflächliche Bedeckung der Åsrücken mit Geschiebeglacial einen Abschluss der Fluvioglacialablagerung voraussetzt, würde ein Auftreten innerhalb der Geröllsandbildungen für eine Gleichzeitigkeit beider Vorgänge sprechen, d. h. für eine Entstehung des Ås in der Nähe des Gletschertores. Ausschliesslich aus Sanden und Kiesen bestehenden Åsar kann man weder äusserlich, noch innerlich ansehen, ob ihre Bildung in den vorderen oder hinteren Teilen eines subglacialen Tunnels oder erst im Gletschertore vor sich gegangen ist. Der Umstand aber des Eingreifens der Vorgänge der Eisbewegung im Randgebiete, vor allem der glacialen Akkumulation und Stauchungserscheinungen, ermöglicht in der Tat eine örtliche Sonderung der Entwicklungsvorgänge des Ås vorzunehmen.

Die Einflüsse der glacialen Akkumulation und Bewegungsvorgänge während der fluvio-glacialen Tätigkeit der Schmelzwasserströme.

In genannter Hinsicht haben nun zuerst als charakteristisch An-, Auf- und Einlagerungen von Mergel der Gemenge- und Stauåsar*) zu gelten.

Über die Åsar Schonens z. B. gibt J. C. Moberg²⁾ folgendes an: „Die Moränendecke trifft man gewöhnlich an den Enden oder beiden Seiten des Ås, oft aber kommt sie auch in der

1) Erdmann. 1868. sid 98; Gumaelius 1876. sid 21, 30—31; Holm 1886. sid 25. Stone 1899. sid 40.

2) Beskriv. Kartbl. Sandhammeren; Sverg. geol. Unders. Ser. Aa. 110 sid 22—23.

*) Siehe S. 40—42.

Mitte vor, ohne indessen das Ås in seiner ganzen Breite zu überziehen. Die sonst gewöhnliche Buckelichkeit ist durch den Moränenton ausgeglichen, doch legt sich dieser gleichmässig auf das Ås auf, ohne dasselbe auf irgend eine Weise zu stören.“ Eine solche Mergelablagerung, wie sie besonders häufig bei finischen und dänischen Åsar, sowie auch früher von denjenigen Vorpommerns und Rügens, Mecklenburgs und der Uckermark beschrieben sind, dürfte mit einem nachträglichen Aufsitzen des Eises auf die Geröllhügel in Folge Einsturzes des Tunneldaches in nicht grosser Entfernung vom Gletschertore in Verbindung gebracht werden. Dieser Vorgang wird aber besonders in Gebieten häufig sein, wo Änderungen in der Bewegungsrichtung des Eises auftreten, wie dies z. B. recht deutlich bei den schonenschen Åsar zum Ausdruck kommt.

Verschiedener Entstehung können die von der Sohle des Ås ausgehenden Mergel­einragungen sein. Sie dürften sowohl Reste von Geschiebehügeln darstellen, welche dem Ås­strome auf seinem Wege begegneten, als auch, besonders wenn sie am Anfang oder Ende eines Åsrückens liegen, — eine gewöhnliche Erscheinung bei den Geröllåsar Schwedens vor allem in den bergigen Gegenden —, Grund- oder Innenmoränenaufhäufung. Weiter aber können sie noch auf eine spätere Einpressung in den bereits vorhandenen, subglacialen Kanal vor oder während der Aufschüttung des Geröllglacials zurückgeführt werden. Derartige Einragungen erscheinen mehr gratförmig und besitzen oft einen durch Druck geschieferten oder gebankten Mergel, dessen Schichtflächen parallel der Längsachse des Rückens, also der Eisbewegung laufen, d. h. durch einen seitlichen, durch Mächtigkeitsschwellung im Randgebiete erzeugten Druck hervorgerufen sind.

B. Doss¹⁾ erwähnt bei einer Beschreibung des Ås von Pikal bei St. Matthiä in Livland einen solchen bis auf den Hügelkamm reichenden Mergelgrat, dessen Längsrichtung und Druckbankungs-

1) Über die Åsar von St. Matthiä in Livland (Korrespbl. d. Naturf. Ver. in Riga Bd. 38. Riga 1895 S. 129—130).

flächen im Streichen des Rückens liegen und dessen Seiten synklinal von der Spitze abfallen.

Dieselbe Beobachtung würde beim Gnoiner Äs NO-lich der Stadt, bei dem von Baggendorf (S. 45 Taf. 1 Nr. 4), bei dem Radialkame von Kl. Rakow (S. 87) gemacht. Während in den beiden letzten Fällen Störungen in dem unterlagernden Geröllglacial nicht gefunden wurden, berichtet uns E. Geinitz von Verwerfungen, Stauchungen bis zur Steilstellung, was sich auch in neuen Aufschlüssen der Gegend von Gnoien bestätigt fand. In diesem Äs trifft man ausser einem Mergelkerne noch an- und aufgelagerten Geschiebemergel, dessen Zusammengehörigkeit sich durch seitlichen Übergang verschiedentlich feststellen liess. Die mannigfaltige Lagerung dieser intramoränen Schichten, welche in einigen Aufschlüssen eine fächerförmige Steilstellung einnahmen, ist von Geinitz¹⁾ in einer Reihe von Skizzen wieder gegeben. Auch dort, wo bei einer Mergelaufagerung eine Unterteufung von Mergel im Aufschlusse nicht sichtbar war, konnte durch Bohrung gelegentlich eine solche festgestellt werden. Das von Geinitz beschriebene und von mir auf spezielle Erscheinungen der Lagerung untersuchte Gnoien-Lunower Äs dürfte also nichts, wie H. Schröder²⁾ meint, mit den Durchragungszügen der Uckermark zu tun haben, da sein Geröllglacial nicht inframorän, sondern intramorän ist. Gleiche Verhältnisse liegen aber beim Baggendorfer Äs und Teilen des Gatschower Äs vor.

Bei der Bildung der Äsar lassen sich demnach auf Grund der gemachten Beobachtungen nunmehr vier Phasen der Entwicklung unterscheiden: 1. Die Bildung eines subglacialen Kanales und mit ihm diejenige eines Strombettes auf der Sohle des Inlandeises. 2. Die Aufschüttung des der Innenmoräne entstammenden, bald mehr, bald weniger stark auf-

1) A. a. O. 1893; siehe auch *Lethaea geognostica* Teil III 2. Bd. Quartär. Stuttgart. 1904 S. 309.

2) Endmoränen in der nördl. Uckermark und Vorpommern (*Zeitsch. d. D. geol. Gesell.* 46. 1894. S. 293—301).

bereiteten Geröllglacials, dessen Mächtigkeit im Gletschertore am grössten wird. 3. Mit dem Passieren des Gletschertores bei der Eistrückschmelzung die oberflächliche Ablagerung von Geschiebeglacial in der Form von Geschiebesand und inglacialem Mergel. 4. In der Umgebung des Gletschertores unter Umständen Einpressung und Auflagerung von Grundmoräne und nebst Stauchungs- und Verwerfungserscheinungen innerhalb des intramoränen Geröllglacials, ausserdem in tieferen Teilen des Tunnels Aufpressung von Grundmoräne oder inframoränen Bildungen.

Dieser Entwicklungsgang wiederholt sich innerhalb der Rückenketten des Äszuges mehrfach. Als eine gewöhnliche Erscheinung muss der Umstand angesehen werden, dass nicht nur die in tieferen Teilen des Tunnels abgelagerten Geröllglacialschichten teilweise denudiert und von anderen überlagert werden, sondern auch die in der Nähe des Gletschertores abgelagerte Grundmoräne und die gestauchten intramoränen Geröllsandschichten Denudationen und Überdeckung von anderen Geröllglacialschichten erfahren haben. Diese Verhältnisse treten auch auf, wenn ein Teil des Äs als Stauäs entwickelt ist, nur überwiegen dann oft die inframoränen die supramoränen Bildungen. In jedem Falle sind aber deutliche Denudationen vorhanden. Immerhin lassen sich in einem normalen Äs, besonders bei Störungen der Fluvioglacialablagerng durch Vorgänge der Eisbewegung, mehr oder weniger deutlich zwei Perioden unterscheiden, welche jedoch bei einer Entwicklung als Sand- oder Rollsteinäs durch einen allmählichen Übergang der fluvioglacialen Akkumulation meist nicht deutlich hervortreten.

Madsen sucht diese Erscheinung bei dänischen Äsar auf eine Oszillation des Eisrandes zurückzuführen. Er unterscheidet zwei von einander verschiedene Serien der Lagerung, von denen die untere sich aus aufgestauchten intramoränen Geröllglacialschichten mit Geschiebemergelanlagerung, die obere aus meist ungestörten supramoränen Geröllsandschichten aufbaut. Da die geschilderten Lagerungsverhältnisse besonders charakteristisch ausgebildet sind, sei die Beschreibung Madsens wörtlich

wiedergegeben: 1) „Die unterste und innerste Lagerserie besteht aus wechselnden Sand- und Kieslagen und enthält fast immer eine mehr oder minder dicke Bank von in der Regel bläulichem Moränenton. Diese Schichten sind steil aufgerichtet und von Spalten durchsetzt. Der Moränenton ist senkrecht geschiefert. Inmitten des Ås sind an einer oder anderen Stelle, öfter jedoch noch auf der einen oder anderen Seite die Schichten senkrecht gestellt und fallen von da mit immer geringer werdenden Neigungen nach aussen gegen die Seiten des Ås ein. Die Aufrichtung kann fast senkrecht werden und nur selten hat man weniger als 30—40° Neigung beobachtet. Die Schichten streichen an den betreffenden Stellen etwa parallel der Richtung des Ås. Diese Schichtenserie kann vielleicht das Beta-Lager genannt werden. Auf diesem diskordant und es mit einer ebenen Fläche abschneidend, ruht die obere und äussere Schichtengruppe des Ås, die sich aus Sand- und Kieslagen zusammensetzt. Diese Schichten sind im Gegensatze zu denen des Beta-Lagers fast ungestört. Sie sind in der Mitte des Ås wagerecht und fallen von da schwach mit grösser werdendem Neigungswinkel nach beiden Seiten ein, mit deren Annäherung derselbe jedoch nur selten einen von 30—40° übersteigt. In ihnen wird oft eine ausgeprägte Diskordanz beobachtet, selten jedoch Spalten, sowie Geschiebeton und -sand, welche beide auf der Åsoberfläche als Decke über den Sand- und Kieslagern oder seltener als Einlagerung vorkommen. Diese Schichtengruppe kann man vielleicht als Alpha-Lager bezeichnen.“ Die Entstehung dieser Åsar deutet Madsen 2) nun folgendermassen: „Während oder nach der Bildung des Eistunnels oder eines Gletschertores, in welchem sich nach unserer jetzigen Annahme das Ås bildete, wurde in Folge der Schwerewirkung des Eises oder vielleicht durch eine kleine Seitenbewegung desselben eine Aufstauchung im Tunnelgewölbe oder Gletschertore der hier unter dem Eise liegenden fluvioglacialen Sand- und Kiesschichten, sowie mit

1) Beskrivelse kort over Danmark. Kortbladet Bogense (Danmarks geolog. Undersøg. 1 Raekke Nr. 7. Kjøbenhavn 1900 sid 50).

2) Desgl. sid. 51.

ihnen des Moränentons verursacht. . . Dass diese Schichten einem starken Seitendrucke unterworfen gewesen sind, beweist der, wie gesagt, senkrecht geschieferte Moränenton. . . .

Die Beta-Lager sind älter als die Alpha-Lager, da die letzten oben auf jenen abgesetzt sind und vielleicht oft den grössten Teil des Materials zu den Alpha-Lagern geliefert haben. Dennoch braucht ein grosser Altersunterschied nicht vorhanden zu sein oder mit anderen Worten, die Beta-Lager können sehr gut anfänglich unter derselben Eisdecke, wie die Alpha-Lager gebildet sein. Der Moränenton des Beta-Lagers ist für gewöhnlich als die bei der Abschmelzung gebildete Decklage des Ås, wie sie vor der Aufstauchung vorhanden war, anzusehen, ist also die normale Grundmoräne, die hier und da von fluvioglacialem Material bedeckt wurde, vielleicht schon in Åsform dort, wo Kanäle unter dem Eise bestanden, in welchen, resp. in den Gletschertoren, später die Åsbildung zum Abschluss kam. Denkt man sich das Ås durch eine Transgression des Eisrandes gebildet, was ohne Zweifel oft geschah, können die fluvioglacialen Schichten des Beta-Lagers als extramarginale Deltabildungen aufgefasst werden, die durch die Schmelzwasser vor dem Eisrande abgesetzt wurden. Diese gelangten später bei der Transgression des Eisrandes unter das Eis und wurden zusammen mit dem liegenden Moränenton, in den Gletschertoren aufgedrückt und stellen nun das Beta-Lager des Ås dar. Die Steinzählungen in dem Moränenton des Beta-Lagers stimmen oft gut mit demjenigen überein, welcher in der Umgebung des betreffenden Ås zu Tage liegt, wodurch angegeben wird, dass der Moränenton der Beta-Lager ein- und derselben Glacialablagerung angehört, wie der, welcher in dem das Ås begleitenden Gebiete an der Oberfläche auftritt.“

Dass Stauchungserscheinungen bei Åsar durchaus nicht als besondere Merkwürdigkeit zu gelten haben, zeigt uns ihr häufiges Vorkommen, vor allem in Finland, von wo sie uns verschiedentlich auch in zahlreichen Profilzeichnungen u. a. von Jernström¹⁾ und Berghell²⁾ wiedergegeben sind. Letzterer sagt von ihnen

1) A. a. O. 1876.

2) A. a. O. 1891 u. 1892.

folgendes: „Endlich müssen die mannigfach beobachtete Schichtung von Sandpartien und die, wie gedreht und zusammengepresst aussehenden Sand- und Kiesschichten im äusseren Teile des Ås hervorgehoben werden. Dieses Phänomen deutet nach Feststellung der Wellenachsen der Sandpartien auf einen starken Seitendruck hin, welchem das fertig gebildete Ås ausgesetzt war.“

Ein weiterer Beweis für die stückartige Bildung des Ås während der Eistrückschmelzung liegt in den mitten im Ås auftretenden Blockpackungen; denn der Geschiebekies kann, auch wenn er stellenweise Spuren einer fluvioglacialen Umlagerung aufweist, nur in unmittelbarer Nähe des Eisrandes, d. h. in diesem Falle im Gletschertore, entstehen. Aus Finland¹⁾ sind Geschiebepackungen in Åsar schon lange bekannt. Aus Livland berichtet Doss²⁾, dass der Blockreichtum der Åsar lokal endmoränenartig wird, und v. Toll³⁾ bemerkt, dass die kurländischen Åsar oft schwer von Endmoränen zu unterscheiden wären. Viele der schwedischen Åsar sind aber so reich an grossen Rollblöcken⁴⁾, dass ihr Ursprung innerhalb des Inlandeises nicht weit von der Stelle ihres jetzigen Auftretens entfernt gewesen sein kann.

Über gleiche Erscheinungen wurde bereits von den mecklenburgischen und vorpommerschen Åsar berichtet. Aus dem nördlichen Teile des Gatschow-Stavenhäger Ås sind 3, dem mittleren 2 grössere Einlagerungen, neben mehreren unbedeutenden, ebenso dem südlichen, mir bekannt geworden. Neben den Geschiebepackungen, zu welchen im nördlichen Teile Mergelauf- und einlagerung vorkommt, sind überall die Wirkungen einer energischen fluvioglacialen Erosion und Aufbereitung vorhanden. Im nördlichen Teilstücke des Gemengeås nimmt die

1) Jernström 1876 S. 53.

2) Åsar von St. Matthiä 1895 S. 129–131.

3) A. a. O. Dorpat 1899 S. 18 und Ås bei Shagarren (Bulletin du Comité géologique 1892 T. XI Nr. 7 p. 181, desgl. 1896 T. XV Nr. 5 p. 153–155.

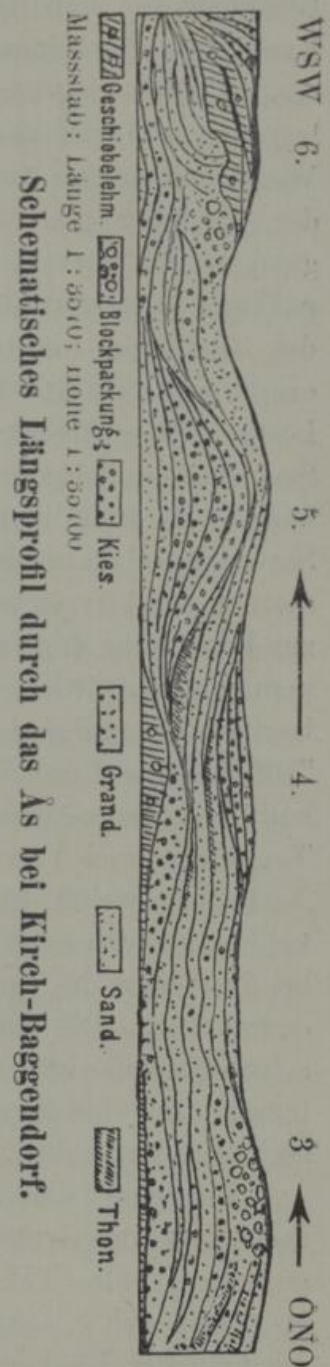
4) Erdmann 1868 sid. 88, 97; de Geer 1897 sid. 382; Gumaelius 1876 sid. 21; H. Munthe: Beskr. till kartbl. Skara (Sverig. Geolog. Undersök. Ser. Aa. No. 116, Stockholm 1903) sid. 32–35.

Blockpackung teils die Sohle und den Kern, teils Seiten und Kamm des Åsrückens, teils aber auch beide zusammen mit einer Zwischenlagerung, sowie ganzen oder einseitigen Überlagerung von Kiesschichten ein. In der grossen Kiesgrube am Wege südlich von Neu-Gatschow war ausserdem im Liegenden der Packung ein Mergel, mit Kiesschichten verbunden, eingelagert, die unten gestaucht waren, oben über die Geschiebepackung ungestört hinweggingen, also die Gleichalterigkeit des Geschiebe- und Geröllglacials bewiesen. Derselbe Schluss ergibt sich auch aus dem gleichmässigen Übergang des Mergelkernes in Geschiebekies und weiter nach der Ostseite und nach Süd einer schichtungslosen Geröllpackung in geschichtete Kiesbänke. Es unterliegt also keinem Zweifel, dass das Gatschow-Stavenhäger Ås nach der Bildung der grossen baltischen Endmoräne stückweise während des Rückzuges des Eisrandes bis zur Erreichung der später zu beschreibenden mecklenburgisch-pommerschen Zwischenendmoräne gebildet wurde. Die Åszone beginnt mit einigen, die Endmoräne bei Waren durchsetzenden Talfurchen und unbedeutenden kamesartigen Bildungen. Innerhalb des Endmoränenbogens liegen im Depressionsgebiete des Torgelower und Varchentiner Sees nur kurze verstreut liegende Åsrücken; weiter nordwärts erreicht der Åszug eine immer vollkommeneren Ausbildung und endet in der Kameslandschaft bei Leistenow der mecklenburgisch-vorpommerschen Zwischenendmoräne. Die nach NO wachsende Beteiligung des Geschiebeglacials am Aufbau der Åsrücken ist in der Verlangsamung des Eisrückzuges bis zur Erreichung der Stillstandlage zu suchen.

Eine gute Vorstellung von der Entwicklung eines Gemengeås lässt sich auf Grund der zahlreichen durch Bohrungen ergänzten Profile (Taf. 1—3) vom Baggendorfer Ås gewinnen. Es lassen sich 8 Åskerne unterscheiden, die annähernd mit den Buckeln des Rückens zusammenfallen und von den zwischenliegenden Teilen sich durch grösseren Kiesreichtum auszeichnen. Die vier Åskerne (3—6 der Fig. 8) keilen nach N hin — auch No. 4 nach 3 hin, trotzdem in der Zeichnung dies nicht sichtbar ist —, und die zwischen und über ihnen

liegenden Sande gleichfalls nach S hin in einander aus. Die liegenden Kiese, welche teils direkt den Geschiebemergel bedecken, teils eine Zwischenlage von grauem, tonigen Sand besitzen, nehmen von Åskern 5 nach N an Mächtigkeit ab, sodass sie bei 4 durch eine, bei 3 durch mehrere Sandlagen von den hangenden getrennt werden. Nach 2 hin keilen sie vollständig aus unter Zunahme der hangenden Sandschichten. Dasselbe Bild, wenn auch nicht so deutlich wiederholt sich in den Buckeln 6—8, in welchen der Kies ebenfalls nach S hin zunimmt und, nach N sandiger werdend, im Liegenden des Kernes 5 verschwindet.

Aus dieser Wiederholung in der Ablagerung des Materiales könnte man auf 3 Phasen in der Entwicklung schliessen, während welcher die Hauptanhäufung von Kies in den Åskernen 2, 5, 8 stattfand und in ihrer Grösse in den Kernen 7, 4 und 1, sowie 6 und 3, allmählich nach Norden hin abnahm. Es liegt nun nahe, die Hauptakkumulation der Kieskerne 2, 5, 8 in das Gletschertor zu verlegen, von welchem nach rückwärts in den tieferen Teilen des Kanales die Ablagerung langsam abnimmt und einer Erosion des Flussbettes Platz macht. Eine weitere Stütze findet diese Annahme durch die dreifache Wiederkehr echt terminaler Akkumulation, nämlich bei 3 und 6 einer Geschiebepackung (Taf. 4 und 5), sowie bei 8 eines blockreichen Geschiebelehms. Da ihre Ablagerung unmittelbar am



Rande des Eises stattfand, muss die Bildung der grossen Kieskerne 2, 5 und 7 in das Gletschertor fallen. Bei dem Åskerne 6 geht die Geschiebepackung in eine Bank von durch Druck geschieferten Geschiebemergel über, unter welchem die intramoränen Sande in der Richtung des Rückens umgebogen, und vor welchem die Kiesschichten in gleicher Weise aufgestaucht sind. Diese Erscheinung liesse sich vielleicht auf ein eingetretenes Aufsitzen des Eises auf die Åsbildung zurückführen. Das Vorhandensein von Ton und Feinsanden im Åskerne 4 und in der Mulde zwischen 4 und 5 (Taf. 1, 2 und Fig. 9) und die sehr ungeordnete und wenig hervortretende Schichtung zwischen 5 und 6 (Taf. 3), wie schliesslich die Geschiebesandbedeckung zwischen 6 und 7 liessen sich durch eine Stagnation der abfliessenden Gletscherwasser infolge einer Verkleinerung des Gletschertores durch die fluvioglaciale und terminale Akkumulation oder durch Einsturz des Tunneldaches deuten. Mit dem darauf folgenden Rückzuge des Eises passierten allmählich die Kerne 5, 4, 3 u. s. w. das Gletschertor, wobei sich in derselben Weise die Ablagerung von Kies in geringerer Mächtigkeit wiederholte. Durch diesen Vorgang erklärt sich auch die Trennung der hangenden Kiese von den liegenden im Åskern 4 durch eine Zwischenlage von Sand und durch mehrere, sowie von sandigem Ton im Åskern 3. Bevor aber der Åskern 5 sich im Gletschertor bildete, musste bereits im tieferen Teile des Tunnel der durch Druck geschieferte Mergelrücken des Åskernes 4 aufgedrückt sein; denn nach der Aufschüttung des Kieskegels von 5 und 4 erfolgte eine Mergelrückenpressung auf der SO-Seite des Rückens. Da dieser Geschiebemergel von dem Sande und sandigem Tone im mittleren Teile bedeckt wird, muss er entstanden sein, bevor die obere, ungestörte Kiesablagerung bei 4 einsetzte. In dem Augenblicke, in welchem nun der Åskern 3 das Gletschertor erreicht hat, wiederholt sich der geschilderte Vorgang. Für das Baggendorfer Ås lässt sich also der Beweis erbringen, dass es sich während des Rückzuges des Eises allmählich aus stückweisem Hintereinanderreihen der Akkumulationsprodukte innerhalb eines erodierten, submarginalen Kanales entwickelte.