

Sonderabdruck aus der  
**Zeitschrift für Gletscherkunde**  
Bd. XXVII Heft 1/2 — 1940

Herausgeber: Prof. Dr. R. v. KLEBELSBERG, Innsbruck

Verlag von GEBRÜDER BORNTAEGER in Berlin

---

**Die tiefstgelegenen Gletscher der  
Alpen**

Von

NORBERT LICHTENECKER †

# Die tiefstgelegenen Gletscher der Alpen

(Ein morphologischer Beweis für die postglaziale Wärmezeit in den Alpen)

Von † NORBERT LICHTENECKER, Wien

Mit 10 Bildern (Tafel III—VII)

Der vorliegende Aufsatz samt Bildern fand sich im Nachlaß des am 30. März 1938 so früh aus dem Leben geschiedenen Verfassers. Prof. Dr. F. MACHATSCHKE-München hat den Aufsatz für die Veröffentlichung in der Ztschr. f. Glkde. bereitgestellt.

Nicht wenige Gletscher, vornehmlich in den Westalpen, reichen tief in die Waldregion hinab. Dazu gehören z. B. die beiden Grindelwald-Gletscher im Berner Oberland und das Mer de Glace, bzw. der Glacier des Bossons an der Nordseite des Montblanc. Ihre Zungen endeten vor 80 Jahren, als die Vergletscherung des Gebirges wesentlich stärker war als heute, zwischen 1000 und 1300 m. Alle Gletscher, die ihre Zungen so tief in die Täler hinabschieben, haben sehr hoch gelegene Ursprungsgebiete und wurzeln knapp unter, teilweise sogar über der 4000-m-Linie.

So bekannt gerade diese Gletscher sind, nicht zuletzt deshalb, weil ihre Enden bequem erreicht werden können, so wenig weiß man über jene Alpengletscher, die tiefer wurzeln als alle anderen, deren Ursprungsgebiet also in — verhältnismäßig — besonders geringer Meereshöhe liegt.

Den Hintergrund des kurzen, sackartigen Seiseratales, in das man aus dem obersten Fellatal aufwärts wandert, schließen die gewaltigen Nordabstürze der Wischberggruppe und des Bramkofels (Montasch, Col di Montasio, 2742 m) ab. Schon dem, der vom Dobratsch her über die Lücke des Gailitztales hinweg in die westlichen Julier schaut, fallen die beiden tiefen nordgerichteten Kare des Bramkofels auf, in die selbst an Sommertagen die Sonne nur auf kurze Zeit hineinzuliegen vermag. Ein ganz schmaler Grat trennt die beiden Nischen voneinander, über denen mauergleich die aus bald schmalen, bald breiten, nur ganz schwach gen Süd geneigten Dachsteinkalkbändern auf-

gebaute Nordwand des Bramkofels aufsteigt (Bild 1). Gut erhaltene Steige — das im Norden vorgelagerte Köpfach (1881 m) war im Weltkrieg ein vorzüglich ausgebauter Stützpunkt in einer italienischen Aufnahms- und Artilleriestellung — leiten zu den beiden Nischen hinan. Die westliche liegt etwas höher: ihre Felsschwelle verschwindet unter einer mehr als 30 m hohen Sockelmoräne (Bild 2), die fast gar nicht verfestigt ist und nur ganz spärlichen Pflanzenwuchs aufweist. Sie stammt aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts. Von der Oberkante dieser Moräne steigt man über ein paar niedrige jüngere Wälle an bis zum freien Gletscherrand. 1936 trat in der Verlängerung der Mittelachse des Gletschers unter dem Moränenschutt schön gebändertes Eis zutage. 1935 (vgl. Bild 2) war an der rechten Seite des Gletscherendes das blanke Eis zu bemerken; im übrigen war in diesen beiden Jahren der Gletscher von Altschnee bedeckt. Es ist leicht begreiflich, daß in der schneereichen Zeit vor dem Weltkrieg der Bramkofel-Gletscher meist bloß als »Schneefeld« angesehen wurde; denn nur nach sehr heißen Sommern dürfte damals das blanke Eis zum Vorschein gekommen sein. Die Form des Gletschers (Bild 3) ist die eines unten flacheren, oben steileren Kegels; seine Spitze wird von der Randkluft abgeschnitten, über der ein schmaler Firnpropf den untersten Teil einer steilen Rinne einnimmt. Die Mitte des Gletscherendes liegt 1875 m hoch, die Kegelspitze knapp über 2000 m.

Das ist der tiefstgelegene Gletscher der ganzen Alpen. Daß es sich um einen echten Gletscher handelt, beweisen nicht nur die Eisbänder an seiner Stirn, sondern auch die Moränenwälle; Spalten gibt es nur im obersten Drittel, und zwar im westlichen Teil des Gletschers. An der Oberkante der hohen Sockelmoräne fand ich einen Block mit der Marke »Desio 9. 9. 1920« (gesetzt von dem bekannten italienischen Glaziologen), woraus hervorgeht, daß der Gletscher seit Kriegsende unter italienischer Beobachtung steht. Die nahe Nachbarschaft der gegenwärtigen Stirn- und Endmoräne von 1850 (Bild 4) erweist, daß der Gletscher in den letzten 80 Jahren nur wenig zurückgegangen ist; doch dürfte er einen Großteil seiner Mächtigkeit in dieser Zeit eingebüßt haben.

Interessant ist zunächst die Kegelform des Gletschers; diese Form ist innerhalb der Alpen nicht selten bei kleinen Gletschern der Montblancgruppe anzutreffen; ein Beispiel, das uns näher liegt, ist der prächtige Kegel der Vedretta del Crozzon unter der Cima Tosa in der Brentagruppe. So wie bei diesen anderen ist auch beim Bramkofelgletscher dort, wo das blanke Eis zutage tritt, eine regelmäßige, quer über

den Gletscher laufende Bänderung zu beobachten. Man würde zunächst geneigt sein, dies nicht zu erwarten; denn zweifellos spielt bei der Ernährung dieser Gletscher die Zufuhr von Schnee in Form von Lawinen, und zwar von Staublawnen eine große Rolle. Diese gehen vorzugsweise aber erst bei fortgeschrittenem Winter auf den Gletscher nieder, wenn genügend Schneelasten auf den Felsbändern und in den Rinnen aufgehäuft sind; um diese Zeit ist aber auch der Gletscher schon ziemlich stark verschneit; im Frühjahr tauen zunächst die darübergestürzten Lawinenmassen weg, so daß zur dauernden Ernährung des Gletschers im allgemeinen nur die normalen Schneelagen des Frühwinters dienen; auf ihre ungestörte Schichtung ist eben die regelmäßige Eisbänderung zurückzuführen.

Sehr lehrreich ist ein Gang in das östliche Bramkofelkar. Seine mit einer groben Blockmoräne und Sturzblöcken überstreute Schwelle liegt 1700 m hoch. Nur die obersten Partien des schneerfüllten Karbodens sind mit Firn bedeckt, und zwar in der Art, daß unter mehreren Felsrinnen kleine Firnkegel nebeneinander angeordnet sind. Unter diesen tritt der Schutt zutage, so daß also die Firnkegel nichts anderes als Firnhauben über Schuttkegeln sind; nicht selten sieht überdies in Schlitzen und Streifen der Schutt unter den Firnhauben hervor. Dieser Schutt zeigt gelbliche Färbung im Gegensatz zu älterem grauem Schutt, der die tiefsten Partien des Karbodens oberhalb der Schwelle einnimmt. Auch die Sockelmoräne des Westkares zeigt eine gelbliche Farbe. Zweifellos ist das Ostkar, das ja tiefer liegt und nicht so eng und abgeschlossen ist wie sein westlicher Nachbar, erst vor verhältnismäßig kurzer Zeit — wenigstens gilt dies für die höheren Teile seines Bodens — eisfrei geworden. In der Südwestecke des Kares, also unter dem Schutz besonders starker Beschattung, ist vielleicht auch jetzt noch unter dem Firn etwas Eis vorhanden; sowohl 1935 als 1936 sah man hier noch ein paar kleine Spalten.

Es ist nun nicht möglich, daß die starke Verschüttung des Ostkares geringer ist als der dort eben erst abgeschmolzene Gletscher; es muß also dieser ehemalige Gletscher jene Schuttmassen bedeckt haben; man versteht jetzt die eigenartige Form des Gletschers im Bramkofelwestkar: auch er verhüllt höchstwahrscheinlich nur einen Schuttkegel, den er durch Erosion nicht zu entfernen, sondern nur ein wenig abzutragen imstande war; aus diesem Material und den Sturzblöcken, die von den hohen Wänden auf den Gletscher stürzen, ist die hohe Sockelmoräne aufgebaut worden.

Zwischen 1500 und 1600 m Höhe finden sich unterhalb der beiden Karnischen ältere Moränen, die erweisen, daß in einem späten Abschnitt des Eiszeitalters — im Daunstadium — die beiden Gletscher noch zusammenhingen; von dem die beiden Kare trennenden Felsgrat weg kann man die Mittelmoräne, an der damals die zwei Eismassen aneinander stießen, abwärts verfolgen.

Man muß aus den Julischen Alpen weit nach Norden gehen, um einen Gletscher zu finden, der nach dem Bramkofel-Gletscher der nächst niedriggelegene ist: den *Watzmann-Gletscher*.

Der Wanderer, der, von Schellenberg kommend, im Tal der Berchtesgadner Ache aufwärts wandert, sieht nur die höchsten Teile dieses kleinen Ferners. Von hier muß man bis in den äußersten Hintergrund des steil und schmal zum Schapbachboden herabziehenden Hochtales aufsteigen, will man den Gletscher zur Gänze und aus größerer Nähe überblicken. Dort oben liegt er in einem Kar, das im Süden nur von niedrigen Felsen, gegen Sonnenuntergang aber von den Ostabstürzen der Mittleren (2713 m) und Nördlichen Watzmannspitz (2653 m) überragt wird. Im Osten trennt es jener Grat, der von der höchsten Spitze (2270 m) der »Watzmannkinder« nach Nordnordosten zieht, von einem zweiten, schmälern Kar, das im Osten vom Kleinen Watzmann (2307 m) flankiert wird und bloß ein paar kleine Firnflecken birgt (Bild 5). Mühselig schindet man sich über Haldenschutt und Bergsturzböcke empor und erblickt den Gletscher erst, knapp bevor man seinen Rand erreicht. Bild 6 soll diesen Eindruck vermitteln; es ist Ende September 1937 aufgenommen, als die starken Neuschneemengen dieses Monats das Eis nur mehr in wenigen Partien freigaben; deutlich sieht man aber die Spalten unter der Westwand des kleinsten Watzmannkindes und in dem isolierten Gletscherteil unter der Wand von Kote 2270.

Den Raum zwischen den Bergsturzböcken im Vordergrund und dem Gletscher nehmen Moränenwälle ein. Sie bezeugen, daß dieser vor kurzem noch wesentlich ausgedehnter war. Auf Bild 7 überschaut man das Gletscherende und die vorgelagerten Moränen in der Richtung gegen die Abstürze der Watzmannmittelspitze. Zur Linken sieht man einen aperi Streifen des von Moränengrus und -steinen schmutzigen Gletschers. Die quer zu ihm verlaufende Bänderung sah man 1937 nur aus nächster Nähe. Der untere Saum des Gletschers liegt in etwas über 2000 m Höhe. Seine höchsten Partien (vgl. Bild 6, links) erreichen 2180 m. Das blanke Eis, noch bedeckt von Neuschneeresten, wird auch im Vordergrund von Bild 8 sichtbar: steil nordostfallende Dachsteinkalkbänke bauen dahinter den Kleinen Watzmann auf.

Auf Bild 7 sieht man, wie unter den Wänden der Watzmannmittelspitz Haldenschutt von neuschneeüberlagertem Eis bedeckt wird; ein paar Querspalten durchsetzen diese Eiskappe. Das Blatt St. Bartholomä der Topographischen Karte von Bayern 1:25 000 erweist die früher viel größere Ausdehnung der Eishüllen der Halden am Fuß der Wände.

Wir sehen hier also die gleiche Erscheinung wie in den Nordkaren des Bramkofels, nur noch viel deutlicher. Es ist zweifellos, daß der Eismantel der Halden nur der Rest einer stärkeren Vergletscherung ist; aber sie kann nicht sehr groß gewesen sein, denn sie vermochte die vorher angehäuften Schutthalden nicht zu zerstören. Die gering mächtigen und darum nur sehr langsam bewegten Eismassen konnten den Untergrund, eben die Schutthalden und -kegel, nur ganz wenig angreifen. Die Halden selbst aber konnten sich naturgemäß nur zu einer Zeit bilden, als es dort überhaupt kein Eis gab.

Wir kommen damit zu folgendem Ergebnis unserer Beobachtungen: Wie alle anderen Alpengletscher waren auch Bramkofel-Gletscher und Watzmannkees vor ganz kurzer Zeit, genauer vor bald einem Jahrhundert, etwas größer als heute. Noch in einem der letzten Abschnitte des Eiszeitalters, im Gschnitzstadium, reichte der Watzmann-Gletscher bis knapp unter 1000 m — die Moränen, die den Schapbachboden umspannen, gehören dieser Zeit an —, und noch später, im Daunstadium, erstreckte sich aus den beiden Bramkofelkaren noch ein gemeinsamer Eislapfen bis 1500 m Höhe hinab.

Die Untersuchungen von Pollenstaub in hochgelegenen Alpenmooren haben bekanntlich zu der Erkenntnis geführt, daß vor nicht allzu langer Zeit Laubbäume um mehrere 100 m höher an den Talhängen emporgingen als heute. Die Baumgrenze lag damals wesentlich höher als in der Gegenwart und somit natürlich auch die Schneegrenze. Auch daraus, daß die Gletscherzungen in der Daunzeit häufig weit unterhalb mancher der untersuchten Moore endeten, geht hervor, daß diese warme Periode erst auf das Daunstadium folgte.

Daraus hat man den Schluß gezogen, daß in einer warmen Zeit, dem sogenannten »Klimaoptimum«, das ungefähr in die Bronzezeit fällt, also 4000—5000 Jahre zurückliegt, in den Alpen die Vergletscherung fast völlig verschwunden war. Die meisten Gletscher der Gegenwart haben sich erst nachher, als das Klima wieder kühler wurde, neu gebildet.

Für die Existenz dieser — geologisch gesprochen — nur ganz kurz zurückliegenden Wärmezeit liefern neben den erwähnten Pollenunter-

suchungen eben die beiden besprochenen Gletscher eindeutige Beweise. Die Kare, die sie heute einnehmen, waren damals völlig eisfrei und gewaltige Schuttkegel bildeten sich am Fuß ihrer hohen Rückwände. Als dann das Klima wieder schlechter wurde, entstanden hier zwar neuerdings Gletscher, aber im Gegensatz zu den übrigen höher wurzelnden und darum viel stärkeren Alpenfernern waren sie nur wenig mächtig und ihre Erosionskraft reichte darum nicht hin, um jene vorher angehäuften Schuttmassen wieder auszuräumen.

Dasselbe scheint der Fall zu sein beim Ursiöglletscher auf der Nordseite der Caningruppe in den Julischen Alpen. In 2200 m Höhe schließt eine Stirn moräne diesen Gletscher (vgl. Bild 9) ab, der gerade in den letzten Jahren<sup>1)</sup> so sehr an Ausdehnung verloren hat, daß nur mehr ein kleiner Eisrest vorhanden ist. Unter dem Firn kam im September 1935 im Karhintergrund Schutt zum Vorschein, der wohl einer alten Halde unter den Wänden entspricht. Die Umrahmung der Nische erreicht übrigens nirgends mehr die 2500-m-Linie. Noch um 1910 zog sich der obere Gletscherrand bis 2350 m empor.

Ein niedriger Grat trennt den kläglichen Rest des Ursiöglletschers im Westen vom Caningletscher, der ebenfalls gegen Norden schaut und gegenwärtig schon in zwei Teilgletscher aufgelöst ist (Bild 10). Der östliche reicht auch nur an einer Stelle bis etwa 2350 m empor, doch übersteigt seine Felsumrahmung zum Teil — wenn auch nur wenig — 2500 m; über dem westlichen (zweilappigen) Caningletscher, der wie sein Nachbar bei rund 2160 m zu Ende geht, wird der Grat im Caningipfel 2592 m hoch; nur etwas nordöstlich von diesem reicht der obere Gletscherrand bis über 2400 m.

In den Berchtesgadner Alpen überragt die Felsumrahmung des »Blaueises«, das bei rund 2400 m beginnt und bei 2100 m endet, nur im Hochkalter (2608 m) knapp die 2600-m-Linie. Auch unmittelbar unter den Wänden des Säntis gibt es einen »Blaueis«-Gletscher, der in einem gegen Nordosten offenen Kar liegt; sein gegenwärtiger Zustand ist mir nicht bekannt. Noch vor dreißig Jahren gab es hier jedenfalls Spalten in deutlich gebändertem Eis; der kleine steile Gletscherschild reichte damals von rund 2370 m bis etwa 2250 m hinab. Nur am Säntisgipfel selbst werden die Karwände 2500 m hoch, sonst bleiben sie im allgemeinen unter 2400 m Höhe. Dieser und der Ursiöglletscher haben jedenfalls die niedrigste Felsumrahmung unter allen Alpengletschern.

<sup>1)</sup> Vgl. dazu O. MARINELLI, I ghiacciai delle Alpi Venete. Mem. Geogr., Firenze 1910, S. 28 ff., und A. DESIO, Le variazioni dei ghiacciai del Canin nell'ultimo quarantennio. In Alto, Udine 1927, Heft 1—4.

Alle diese Gletscher, die zum Teil von Wänden umrahmt werden, die 2600 m nicht oder nur um einige Meter überschreiten, zum Teil aber zwar von etwas höheren Bergen überragt werden, aber dann in deren Schutz überaus tief gelegen sind, wie das Watzmannkees oder gar der Bramkofel-Gletscher, sie alle treffen wir in den Außenzonen des Gebirges, wo die Schneegrenze, die ja gebirgseinwärts ansteigt, am tiefsten gelegen ist: am Säntis, Watzmann-Hochkalter und Canin bei rund 2400 m, beim Bramkofel etwa 100 m höher<sup>2)</sup>. Und wenn gerade am Bramkofel der tiefstgelegene Gletscher der ganzen Alpen überhaupt zu finden ist, so geht dies eben darauf zurück, daß dieser Gletscher die großartigste Schutzlage gegen Sonnenstrahlung und die Verdunstung fördernde Winde hat, die man sich nur vorstellen kann.

---

<sup>2)</sup> Vgl. dazu N. LICHTENECKER, Die gegenwärtige und die eiszeitliche Schneegrenze in den Ostalpen. Verh. d. 3. Internat. Quartärkonferenz, Wien, Sept. 1936, Geol. B. A. Wien.



phot. N. Lichtecker

**Bild 1.** Die beiden Nordkare des Bramkofels (2752 m)

Im westlichen (rechten) Kar liegt der Bramkofel-Gletscher. Aufgenommen von 1 km nordöstl. der Seiserhütte (Sept. 1935)



phot. N. Lichtecker

**Bild 2.** Der Bramkofel-Gletscher

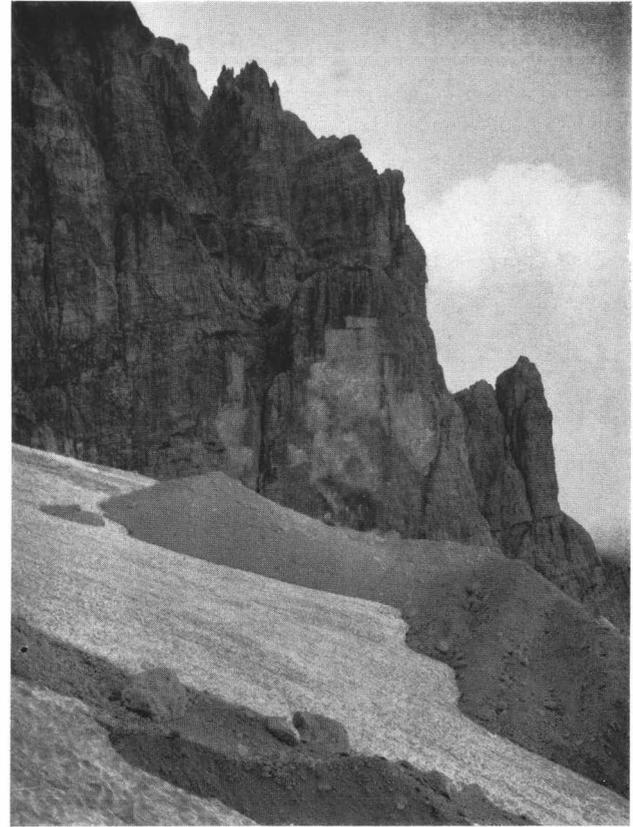
Gesehen von knapp unterhalb des Köpfachgipfels (1881 m). Sein oberer Rand reicht bis rund 2000 m empor (Sept. 1935)



phot. N. Lichtenecker

**Bild 3. Der Bramkofel-Gletscher**

Von seiner Endmoräne aus gesehen. Seine Kegelform erscheint hier wie die über ihm aufragende Bramkofelnordwand infolge der sehr schrägen Sicht nach oben stark verkürzt (Sept. 1936)



phot. N. Lichtenecker

**Bild 4. Das Ende des Bramkofel-Gletschers**

Von Osten gesehen; links die rezente Endmoräne, rechts die Oberkante der Sockelmoräne von 1850 (Sept. 1936)

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin



phot. N. Lichtenegger

Bild 5. Blick von der Falzalm (1645 m) in das Hochtal zwischen Kleinem Watzmann (2307 m) und Großem Watzmann

In der Mitte das größte der vier Watzmannkinder (2270 m)



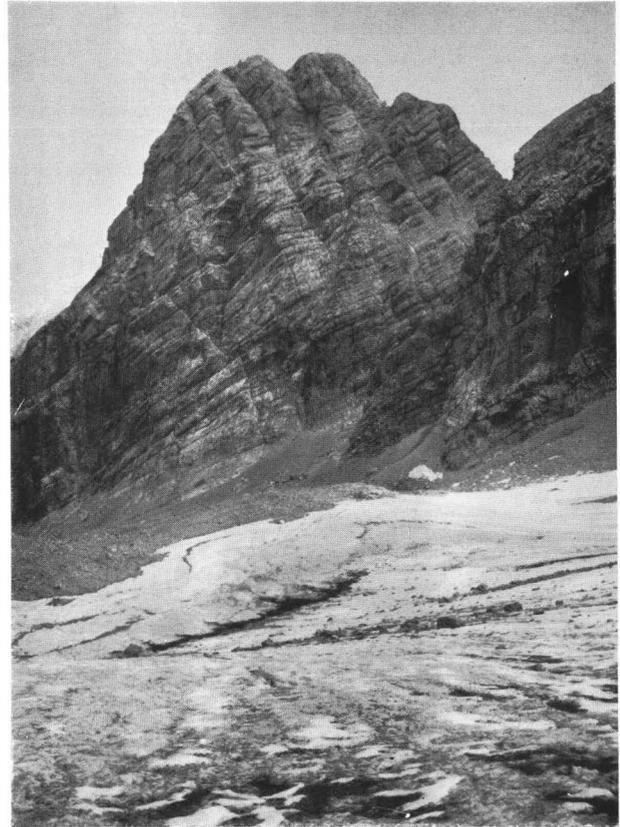
phot. N. Lichtenegger

Bild 6. Blick von der Karschwelle auf den neuschneebedeckten Watzmann-Gletscher  
Links Kote 2270. Im Mittelegrund die Moränenwälle aus dem 19. Jahrhundert (Ende Sept. 1937)



phot. N. Lichtenecker

**Bild 7. Das Ende des Watzmann-Gletschers**  
und die ihm vorgelagerten Moränenwälle, von Osten gesehen. Unter den Watzmannwänden links eine spaltendurchsetzte, zum größten Teil schneebedeckte Eishaube auf einem Schuttkegel (Ende Sept. 1937)



phot. N. Lichtenecker

**Bild 8. Blankes Eis auf dem Watzmann-Gletscher**  
Im Hintergrund die Westwand des Kleinen Watzmanns (Ende Sept. 1937)



phot. N. Lichtenecker

**Bild 9.** Rechts oben der von einer Moräne abgeschlossene Uršič-Gletscher (Nordseite der Caningruppe)

Von Norden gesehen. Das blanke Eis ist hier nicht sichtbar, wohl aber der Schutt, der im Hintergrund der Karnische unter dem Firn zum Vorschein kommt (Sept. 1935)



phot. N. Lichtenecker

**Bild 10.** Der östliche (links) und der westliche Canin-Gletscher

Von NNW gesehen; rechts der Caningipfel (2592 m); die weiße Linie gibt den Rand der bis 2000 m hinabreichenden Gletschermasse um die Mitte des 19. Jahrhunderts an (Aufn. Sept. 1935)