

DER GORNERGLETSCHER IM WANDEL DER ZEIT

Tafel 1

Der Gornergletscher im Wandel der Zeit

Als Mark Twain auf seiner Europareise den Gornergletscher besuchte, kam er bezüglich der Geschwindigkeit, mit der sich ein Gletscher bewegt, ins Grübeln. Ihm wurde gewahr, dass ein Mensch, der den Gletschern Gesellschaft leistet, allmählich das Gefühl erhält, einigermaßen unbedeutend zu sein. In der Tat folgen Gletscher einem anderen Rhythmus und ein Menschenleben reicht nicht aus, um einen Gletscher sowohl in seiner maximalen und eindrucklichen Ausdehnung wie um die Mitte des 19. Jahrhunderts als auch in einer weit weniger spektakulären wie der aktuellen zu erleben. Doch es gibt einen Weg, dieses „charakteristische Schneckentempo“ eines Gletschers, wie Twain es nannte, wenigstens was die Vergangenheit betrifft zu beschleunigen und die Längenänderungen eines Gletschers über Hunderte und Tausende von Jahren in einem Zeitraffer ablaufen zu lassen. Mit Hilfe unterschiedlicher Methoden wie dem Auswerten historischer Bild- und Schriftquellen, geländearchäologischer Spuren sowie der Datierung von Bäumen und Böden, die einst vom Gletscher während seiner Vorstossphasen überfahren bzw. überdeckt wurden, lässt sich die Geschichte unserer Alpengletscher innerhalb der Nacheiszeit (Holozän, letzte 11'700 Jahre) rekonstruieren. Da die Alpengletscher sichtbare und sensible Klimaindikatoren sind und je nach Grösse auf veränderte Klimaverhältnisse mit mehr oder weniger langer Verzögerung reagieren, widerspiegelt ihre Geschichte indirekt auch die natürliche Variabilität des Klimas innerhalb der Nacheiszeit. Die Geschichte des Gornergletschers kann 3'300 Jahre zurück lückenlos, mit Lücken über die letzten 10'000 Jahre rekonstruiert werden.

Auf Ihrem Rundgang erfahren Sie, innerhalb welcher räumlichen Bandbreite sich der Gornergletscher während der Nacheiszeit hin und her bewegt und wie er sich während seiner letzten Vorstossphase in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu einem ungemütlichen und zerstörerischen Nachbarn entwickelt hat. Sie erfahren auch, wie schnell sich die Vegetation im schuttbedeckten Neuland, dem Gletschervorfeld, das durch den drastischen und anhaltenden Schwund des Gornergletschers in den letzten rund 150 Jahren entstanden ist, wieder ausbreitete, und dass es in der Geschichte des Gornergletschers schon mehrere solche Wiederbesiedlungsphasen gegeben hat.

Als Landschaftsgestalter hinterliess der Gornergletscher Spuren, denen Sie auf dem Rundgang begegnen werden, nämlich Moränen Ablagerungen, glatt polierte und geschrammte Felsoberflächen sowie Rundhöcker.

Haben Sie gewusst, dass:

- der Gornergletscher sich aus mehreren Teilgletschern zusammensetzt (Karte untenstehend).
- der Gornergletscher der zweitgrösste (41 km²) und drittlängste (12,5 km) Gletscher der Alpen ist?
- der Grenzgletscher sogenannte „kaltes Eis“ von -2 bis -5 Grad Celsius mitführt, das in Zonen über 4200 Meter im Bereich des Colle Gnifetti aus kaltem Firn (ca. -10 bis -14 Grad Celsius) gebildet wird?

Autor: Textinhalte und wissenschaftliche Betreuung: Holzhauser Hanspeter

Idee zur Schaffung eines Gletscherlehrpfades: Klaus Julen & Othmar Perren

Gestaltung: Metaloop AG

Realisation: Zermatt Bergbahnen AG

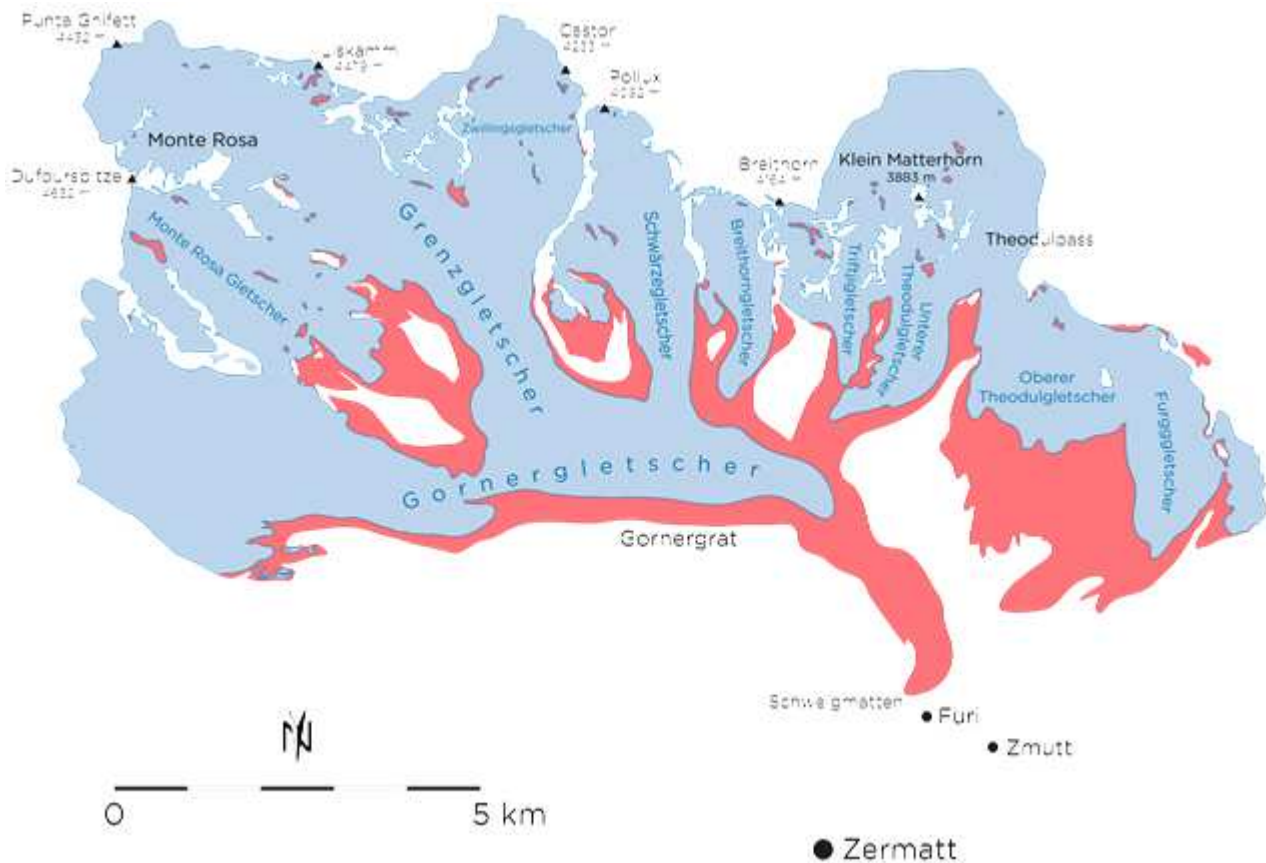
Weiterführende Literatur: Holzhauser, H. 2010: Zur Geschichte des Gornergletschers. Ein Puzzle aus historischen Dokumenten und fossilen Hölzern aus dem Gletschervorfeld. Geographica Bernensia G84. 253 p.

BILDER

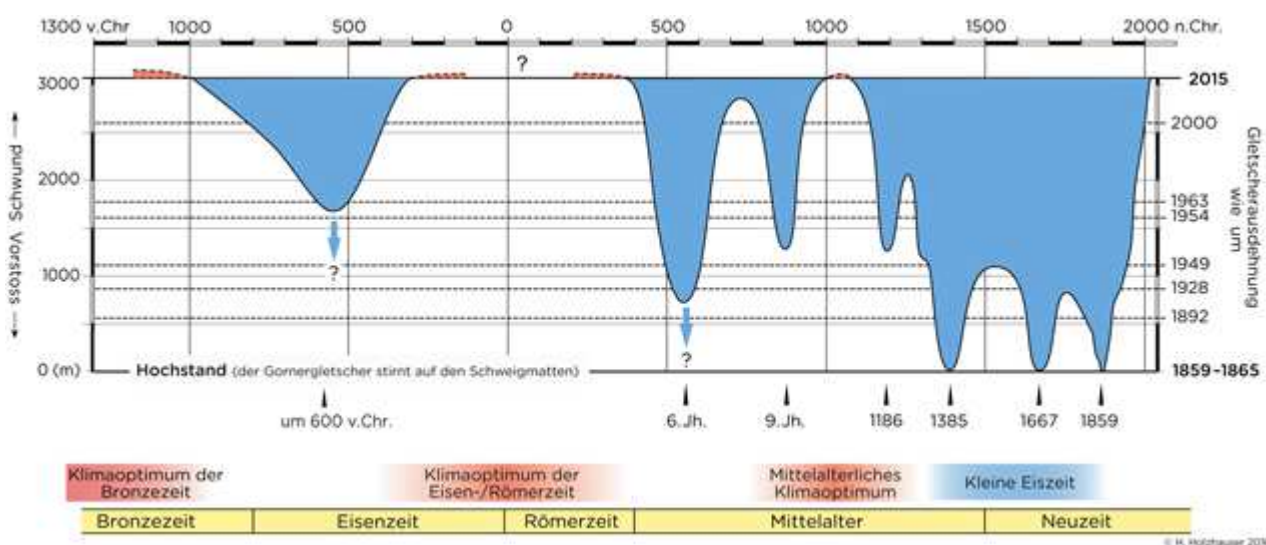
Themenweg Gornergletscher



Einer solchen Karte begegnen Sie auf Ihrem Rundgang (rot gestrichelt) auf jeder Tafel. Sie zeigt Ihren Standort (dunkelrot) sowie die Standorte der übrigen Tafeln (hellrot). Zudem ist die einstige Ausdehnung des Gornergletschers im 19. und 20. Jahrhundert abgebildet.



Der Gornergletscher mit seinen Zuflüssen 1859 in rot und 2015 in blau (Karte: A. Wipf, aktualisiert).



Die Zungenlängenänderungen des Gornergletschers innerhalb der letzten 3300 Jahre.



Blick zum Zungenende des Gornergletschers im Oktober 2015. Der Gletscher ist seit dem letzten Hochstand von 1859–1865 (gestrichelte Linie) um 3'120 m kürzer geworden.



Der Gornergletscher um 1858 kurz vor dem Hochstand. Der Gletscher stürzte von 1859 bis 1865 in den Schweigmatten. Im Vordergrund sind Gebäude auf dem Furi erkennbar (Lithografie von Gabriel Loppé. Foto J.-M. Biner).



Das abschmelzende Zungenende des Gornergletschers im Jahr 1876 vom Furi (Ze Chännle) aus fotografiert (Fotografie: A. Jullien, ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv).

Tafel 2

Der Hochstand um 1859

Mitte des 19. Jahrhunderts hätte Ihnen an dieser Stelle ein kalter Wind entgegengeweht, denn Sie wären dicht am Eisrand gestanden. Um 1859 nämlich, gegen Ende der Kleinen Eiszeit, erreichte der Gornergletscher seinen letzten Hochstand und überschüttete diesen mächtigen Endmoränenwall. Im Kern enthält dieser auch Moränenschutt älterer, nacheiszeitlicher Hochstände wie beispielsweise der beiden Hochstände um 1385 und um 1667. Dieser Moränenwall begrenzt das sogenannte Gletschervorfeld und bildet zugleich die Grenze, über die der Gornergletscher seit dem Ende der letzten Eiszeit vor 11'700 Jahren nie mehr vorgestossen ist.

Die ausgeprägte Vorstossphase des Gornergletschers, die mit einem Hochstand um 1859 endete, begann vermutlich kurz nach 1800. Damals stürzte der Gornergletscher im Bereich des Furggbaches. Innerhalb der darauffolgenden rund 60 Jahre schob er sein Zungenende unerbittlich vor, begrub fruchtbares Land unter sich und zerstörte zahlreiche Wohnhäuser, Stadel und Ställe.

Die nach dem Hochstand um 1859 einsetzende Schwundphase des Gornergletschers begann um 1865. Seither ist er um 3'120 mm kürzer geworden. Dabei hinterliess er eine Wüste aus Moränenschutt, die allmählich von der Vegetation wieder in Besitz genommen wurde. Im vorderen Abschnitt des Gletschervorfeldes hat sich bereits wieder ein lichter Lärchenwald ausgebreitet. Auch während der Jungsteinzeit, als der Gornergletscher eine kleine Ausdehnung aufwies, war dies der Fall. Innerhalb des Gletschervorfeldes, rund 250 Meter von dieser Stelle entfernt, wurde unter dem Moränenschutt ein alter Boden entdeckt. Dieser enthielt zahlreiche Holzkohlestücke, die 7'000 Jahre alt sind und die zusammen mit der Rotfärbung des Bodens auf eine Brandrodung hinweisen. Frühe Besiedlungsspuren in jener Zeit konnten auch durch archäologische Grabungen unter einem Fels-Abri in der Nähe des Schwarzsees auf ca. 2600 m ü. M. nachgewiesen werden.

Wie entsteht ein Moränenwall?

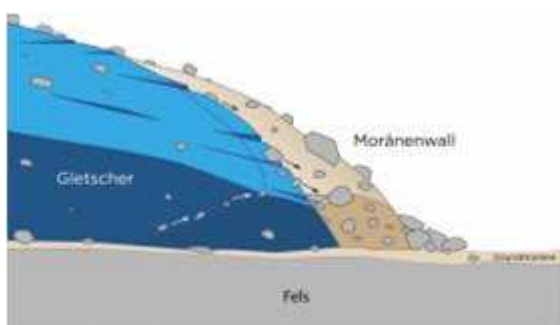
Aus den Felswänden rund um das Nährgebiet des Gletschers gelangen durch Verwitterung und Lawinen grössere und kleinere Felsbrocken auf den Firn und schliesslich ins Eis. Wie ein Förderband transportiert der Gletscher diese Felsbrocken talabwärts, wo sie im Zungenbereich ausschmelzen. Einige bleiben auf der Gletscheroberfläche und bilden die Obermoräne, andere fallen zum Gletscherrand. Verharrt die Gletscherzunge über längere Zeit ungefähr an der gleichen Stelle, so bildet sich am Eisrand eine Seitenmoräne und an der Gletscherstirn ein Endmoränenwall.

Ein Moränenwall enthält ein Durcheinander von grossen und kleinen Felsblöcken, meist kantig oder kantengerundet, gemischt mit kiesigem, sandigem bis tonigem Material (Gesteinsmehl). Dies unterscheidet Gletscherablagerungen von Flussablagerungen, wo die Gesteine gerundet sind (Flussgeröll) und wo es entsprechend der abnehmenden Transportkraft des Flusses zu einer natürlichen Sortierung kommt (von Schotter in Alpennähe zu feinem sandigen Material im entfernten Mittelland).

Haben Sie gewusst, dass:

- der Gornergletscher früher auch „grand glacier de Zermatt“ oder „glacier de Zermatt“, „Zermattgletscher“, „Rosagletscher“ oder „Grosser Gletscher vom Monte Rosa“ genannt wurde?
- die Kleine Eiszeit von ca. 1300 bis 1850/60 gedauert hat mit Gletscherhochständen im 14., 17. und 19. Jahrhundert?

BILDER



Entstehung eines Moränwalles

Illustration: Hanspeter Holzhauser



Der unterste Abschnitt des Gornergletschers, der Bodengletscher, auf dem Originalmesstischblatt aus dem Jahr 1859, aufgenommen von A.M.-F. Bétemps (Ausschnitt, © swisstopo, 2010).



Zungenende des Gornergletschers (Bodengletscher) im Jahr 1853 von den Hubelwäng oberhalb Zermatt aus fotografiert (Fotografie von F. Martens, Alpine Club London, aufgenommen von H. J. Zumbühl).



Der Gornergletscher von Zermatt aus gesehen im Jahr 1865. Abgebildet ist auch die alte Kirche mit dem Dorfkern (Fotografie von A. Gabler).

Tafel 3

Die Alp „Im Boden“

Stanislaus Kronig, ehemaliger Gemeindepräsident von Zermatt, schrieb 1927 in seiner „Familien-Statistik der Gemeinde Zermatt“, dass sich Ende des 18. Jahrhunderts südlich der sogenannten „Waldbachla“ zwei Reihen Ställe befunden haben, die von den vorrückenden Eismassen im 19. Jahrhundert begraben wurden. Tatsächlich standen hier, wie historische Dokumente belegen, noch bis zu Beginn der 1840er-Jahre über ein Dutzend Ställe und Sennhütten der „Alp Im Boden“.

Der Basler Kleinkünstler Samuel Birman zeichnete im August 1825 diese Alphütten zusammen mit dem Gornergletscher. Dieser stösst einer zu Eis erstarrten Brandungswelle gleich in mehr oder weniger ebenes Gelände vor, einen mächtigen Moränenwall vor sich herschiebend, und endet bedrohlich nahe der Alphütten. Auf den Blatteten (auf der Landeskarte 1:25'000 als Plattelen bezeichnet) entspringt dem Gletscher ein Bach, der über steile Felsstufen zum Zungenende hin abfließt. Auch in den darauf folgenden Jahren rückte der Eisriese weiter vor. Der Historiker Christian Moritz Engelhardt beobachtete zwischen 1836 und 1839 das unbändige Vordrängen des Gornergletschers und schrieb:

„Wo eine der gedachten Gletschertatzen sich auf eine Wiese, im Boden genannt, einige Minuten oberhalb Forren [Furi, eig. Anm.], stemmt, gelangt man hart an den Gletscher. [...] Augenscheinlich hatte der

Gletscher ganz kürzlich vorwärts gedrückt, denn es war längs seiner vordersten, furchtbaren Eiswand, wo derselbe aufsitzt, der Boden durch dieses Andrängen aufgewühlt, oder vielmehr in die Höhe gedrückt, wie wenn zäher Strassenschlamm durch schwere Räder neben dem Wagengeleise emporgequetscht wird. Auch so wie dieser sich gerne in mehrere Schichten theilt, befand sich der emporgedrückte, leimige Boden in mehrere, 7-8 Fuss [ca. 2-2,5 m, eig. Anm.] tiefe Parallelfurchen zertrennt, zwischen denen etwa fussdicke Erdschichten emporstanden, auf deren oberer Kante man noch gehen konnte, die jedoch nachgaben, und unter dem Tritt einzusinken drohten. [...] Es ist dies die Wiese, von welcher durch dieses Vorrücken des Gletschers schon eine Anzahl Viehställe weggenommen worden, und die noch fernerhin von ihm bedroht wird.“

Nur wenige Jahre später, um 1842, verschwand die Alp „Im Boden“ unter dem Gletscher. Es ist anzunehmen, dass der Grossteil der Alpgebäude vorher abgetragen und das Holz anderweitig verwendet wurde.

Haben Sie gewusst, dass:

- der unterste, schweiförmig ausgebildete und heute abgeschmolzene Abschnitt des Gornergletschers „Bodengletscher“ hiess?
- der Name „dr Bode“ für diese Verflachung an die ehemalige Alp Im Boden erinnert? Sehr wahrscheinlich war diese auch namensgebend für den damals untersten Abschnitt des Gornergletschers, den „Bodengletscher“.

BILDER



Die Alp Im Boden und der vorstossende Gornergletscher im Jahr 1825. Unten links sind ein Dutzend Alpgebäude erkennbar. Dem Gletscher entströmt auf den Blatteten ein tosender Bach (Aquarell von S. Birmann, Kunstmuseum Basel, Martin P. Müller).



Blick von den Bächen nordöstlich der Schweigmatten auf das Zungenende des äusserst realistisch dargestellten vorstossenden Gornergletschers 1848 oder 1849. Zwischen den Bäumen hindurch sind Gebäude in den Schweigmatten zu erkennen. Die Alp Im Boden ist unter den Eismassen verschwunden (Pfeil) (Lithografie von C. M. Engelhardt, Foto B. Perren-Barberini).



Das Zungenende des Gornergletschers, gezeichnet vom unteren Stafel der Augstchummenalp am 23. Juli 1835. Kreislein: Der Weiler Zer Briggu, der dem Gletscher einige Jahre später weichen musste. Pfeil: Standort der Alp Im Boden (Aquarell: J. R. Bühlmann, Graphische Sammlung ETH Zürich).

Tafel 4

Gletscherschliff auf hartem Serpentin

Eindrücklich ist die vom Gletscher gestaltete Umgebung. Sowohl schleifend als auch ablagernd schuf der Gornergletscher diese typische Gletscherlandschaft: rund geschliffene und glatt polierte Felsen mit isoliert aufliegenden Felsblöcken, dazwischen alles überdeckender Moränenschutt. Ein Blick in die Gornerschluht offenbart grössere und kleinere Auskolkungen, die durch die Kraft des Gletscherwassers der Gornera, dem Abfluss des Gornergletschers, entstanden sind.

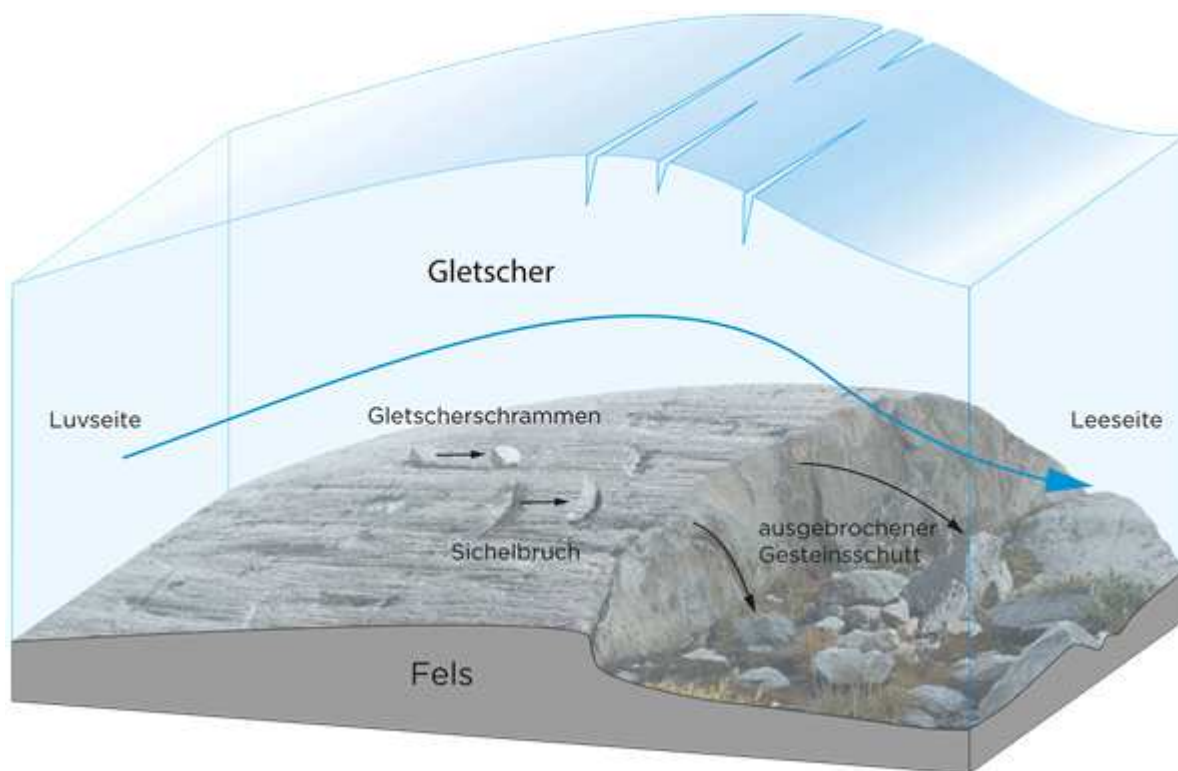
Die abschleifende Wirkung des Gletschers kann mit einem Schleifpapier verglichen werden, das an einem Stück Holz reibt. Im Eis und im Schmelzwasser mitgeführte Sandpartikel und feines Gesteinsmehl haben die im Wege stehenden Felsen bearbeitet. An der Unterseite des Gletschers mitbewegte und im Eis festgefrorene spitze Gesteinstrümmer wurden durch die Bewegung des Gletschers über die Felsoberflächen geschoben und haben Kritzer und tiefe Furchen, sogenannte Gletscherschrammen, hinterlassen. Diese zeigen die Fliessrichtung des Eises an. Gletscherschrammen sind klare Hinweise einer früheren Vereisung und spielten beim Durchbruch der Eiszeittheorie um die Mitte des 19. Jahrhunderts eine entscheidende Rolle. Bis zu diesem Zeitpunkt war man der Ansicht, dass gewaltige Wassermassen die grossen ortsfremden Felsblöcke, sogenannte Erratiker, im Mittelland abgelagert haben (Sintfluttheorie). Stellenweise sind walfischförmige Felsbuckel entstanden, sogenannte Rundhöcker. Die dem Gletscher zugewandte Seite (Luvseite) ist sanft ansteigend und geschliffen. An der gletscherabgewandten Seite (Leeseite) ist der Rundhöcker steil. Infolge der unterschiedlichen Druckverhältnisse war der Fels hier am

Eis angefroren und durch die Eisbewegung wurden Felsstücke abgesprengt. Auch auf der Felsoberfläche entstanden so kleinere Ausbruchstellen, sogenannte Sichelbrüche.

Haben Sie gewusst, dass:

- die ausräumende Wirkung der Gletscher lange unterschätzt wurde? Noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts war man der Meinung, dass sogenannte U-Täler wie beispielsweise das Lauterbrunnental primär das Resultat des erodierenden Wassers sind und vom Gletscher lediglich überprägt wurden.
- beim Bau des Lötschbergtunnels am 24. Juli 1908 durch einstürzendes Lockermaterial 24 Arbeiter starben? Die Geologen nahmen damals nämlich an, dass das Gasterntal während der Eiszeit nicht so tief vom Gletscher ausgeschürft wurde und deshalb der Tunnel noch im Fels verläuft.

BILDER



Entstehung eines Rundhöckers.

Illustration. Hanspeter Holzhauser



Gletscherschrammen auf dem anstehenden, glatt polierten Serpentin



Vom Gletscher glatt geschliffene Felsen mit Auskolkungen südwestlich des Gletschergartens



Vom Gletscher geschliffene Felsen im Vorfeld des Gornergletschers. Die Fliessrichtung des Eises ist aufgrund der tiefen und langgezogenen Furchen (Gletscherschrammen) gut zu erkennen.



Rundhöcker mit flacher, dem Gletscher zugewandten Seite (Luvseite) und steiler, dem Gletscher abgewandten Seite (Leeseite) mit geschliffener und geschrammter Oberfläche.

Tafel 5

Wie eine weisse Ziege

Gemäss Überlieferung soll der Gornergletscher im ausklingenden 18. Jahrhundert wie eine weisse Ziege hinter dem Riffelhorn hervorgeschaut haben. Beobachtungen von Zeitzeugen hingegen weisen darauf hin, dass der Gornergletscher damals bis zum Furggbach vorgedrungen war. Was stimmt nun? Glücklicherweise existieren Bildquellen, die um die fragliche Zeit entstanden und die uns bei der Beantwortung dieser Frage helfen. Eine Kartenskizze von ca. 1791 stammt vom Engelberger Ingenieur Joachim Eugen Müller, eine weitere aus dem Jahr 1806 von Hans Conrad Escher von der Linth. Beide zeigen den Gornergletscher, wie er beim Furggbach endet. Auf der Karte von Müller hat er diesen sogar überschritten. Die „weisse Ziege“ labte sich also gegen Ende des 18. Jahrhunderts viel weiter talabwärts am Wasser des Furggbaches. Kurz nach 1800 begann der Gornergletscher vorzustossen und erreichte um 1859 einen Hochstand. Dabei stiess er etwa 600 m vor, was einem Vorstossbetrag von rund 10 m/Jahr entspricht..

Haben Sie gewusst, dass:

- seit 1882 vom Gornergletscher vereinzelt und, abgesehen von einigen Lücken, seit 1892 jährliche Messwerte der Zungenlängenänderungen vorliegen?
(Quelle: <http://glaciology.ethz.ch/messnetz/glacierlist.html>)
- dass zwischen 2007 und 2008 der Längenschwund des Gornergletschers 290 Meter betrug, der grösste je gemessene Wert bei diesem Gletscher?

BILDER



Kartenskizze mit Gornergletscher („Mt. Rosa Gletscher“), gezeichnet von H. C. Escher von der Linth im Jahr 1806 (Zentralbibliothek Zürich, Kartensammlung).



Blick auf die Zunge des Gornergletschers und den Liskamm, Castor und Pollux, das Breithorn, das Klein Matterhorn und den Oberen Theodulgletscher um 1900 (v. l. n. r.). In der unteren linken Bildecke erkennt man die Schweigmatten (Fotografie der Gebrüder Wehrli, Kilchberg).



Blick in den Talschluss von Zermatt („Matt“, Bildrand unten) mit dem Gornergletscher („K“) in der Bildmitte, dem Breithorn links („Der Rosa“) und dem Matterhorn rechts (Zeichnung von J. E. Müller, ETH-Bibliothek, Hochschularchiv).



Das tatzenförmige Zungenende des Gornergletschers lag am 10. Juli 1928 knapp hinter der Einmündung des Furggbaches in die Gornera (Fotografie von A. Renaud, ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv).

Tafel 6

Auf dem Holzweg zur Gletschergeschichte

Sie stehen auf dem Moränenwall im Gletschergarten, den der Gornergletscher während seiner Hochstände jeweils erreichte und sukzessive aufgebaut hat. Letztmals lag hier der Eisrand zwischen 1859 und 1865. Ebenso weit dehnte sich der Gornergletscher um 1385 und um 1667 aus.

Unter dem grossen Felsblock vor Ihnen, der diesem Hochstandswall aufliegt, ragt ein Lärchenstrunk hervor. Dieser Baum wurde allerdings nicht vom Gletscher, sondern von Menschenhand gefällt, denn er wies Axtspuren auf. Die Lärche lebte von 1453 bis 1623 und wuchs auf diesem Wall. Sehr wahrscheinlich war der Gornergletscher um 1623 schon im Begriff vorzustossen. Um das Holz zu retten, wurden die Bäume gefällt, bevor sie unter dem Gletscher verschwanden, so auch diese Lärche.

Schliesslich wuchs der Gornergletscher um 1667 zu einem Hochstand an und setzte den Felsblock auf dem Baumstumpf ab. In jener Zeit warf der Gletscher auch Lärchen um, von denen Stämme auf den Blatteten und etwas unterhalb des Gletschergartens gefunden und datiert wurden.

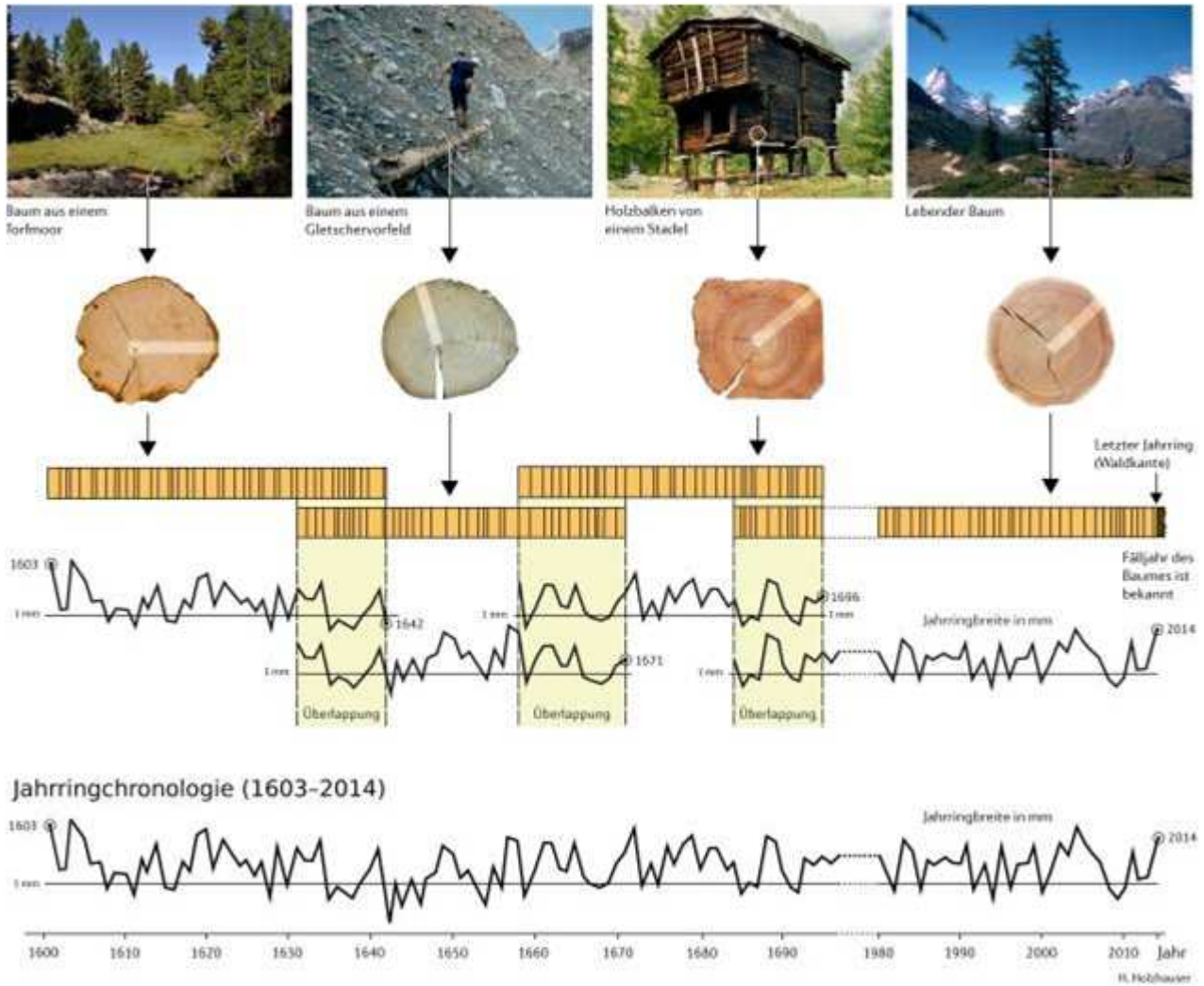
Die Datierung solcher Bäume erfolgt mehrheitlich mit der Radiokarbonmethode (kurz auch ^{14}C -Methode genannt). Dabei werden in der Regel die äussersten Jahrringe einer Holzprobe datiert, um den Sterbezeitpunkt des Baumes und damit auch den Zeitpunkt des Gletschervorstosses zu bestimmen. Bei gutem Erhaltungszustand des Holzes und einer genügenden Anzahl Jahrringe besteht die Möglichkeit, mit der Dendrochronologie (auch Jahrringdatierung oder Jahrringanalyse genannt) das Sterbealter eines Baumes auf das Jahr genau zu bestimmen. Diese Präzision wird mit der Radiokarbonatierung nicht erreicht.

Haben Sie gewusst, dass:

- solche „Baumfällaktionen“ auch am Grossen Aletschgletscher während der kräftigen Vorstossphase in den 1850er-Jahren durchgeführt wurden?
- die ältesten Lärchen im vordersten Abschnitt des Gletschervorfeldes zwischen 135 und 145 Jahre alt sind?

BILDER

Der benachbarte Zmuttgletscher am 22. August 1849. Der vorstossende Eisstrom drückt hochstämmigen Wald um (Ausschnitt aus einem Lavis-Aquarelle Lithographique von H. Hogard).



Durch Messung der Jahringbreiten von heute lebenden Bäumen, Balken aus Gebäuden, Gletscher- und Moorhölzern entstehen Jahringkurven, die miteinander zu einer weit in die Vergangenheit zurückreichenden Jahringkurve (Jahringchronologie) verknüpft werden können. Mit dieser können Jahringkurven von Bäumen der gleichen Holzart, deren Alter nicht bekannt ist, verglichen und falls sie synchron verlaufen, jahrgenau datiert werden.



Der Gornergletscher im Jahr 1863, aufgenommen oberhalb der Hütten von Hermetje. Der Pfeil weist auf den Standort des heutigen Gletschergartens hin (Fotografie von A. Braun).



Das Zungenende des Gornergletschers vom Furi aus aufgenommen im Jahr 1876. Pfeil: Moränenwall beim Gletschergarten (Fotografie von A. Garcin, ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv).



Unter diesem Felsblock, der während des letzten Hochstandes um 1667 vom Gornergletscher abgesetzt wurde, ragt der Teil einer Lärche hervor, die im Jahr 1623 gefällt wurde.



Stamm einer Lärche auf den Blatteten, die beim Hochstand um 1667 umgedrückt wurde.

Tafel 7

Der Weiler Zer Briggu

Das Zungenende des Gornergletschers lag 1839 am Ausgang der schluchtartigen Eintiefung, die südlich dieser Tafel zu sehen ist. Damals weilte Louis Agassiz, Professor für Zoologie und Paläontologie sowie Gletscherforscher und vehementer Verfechter der Eiszeittheorie in Zermatt und führte hier am Gornergletscher mit seinen Gefährten C. Vogt, G. Studer, E. Desor, dem Zeichner J. Bettanier und dem Botaniker C. N. Nicolet glaziologische Untersuchungen durch. Sie inspizierten am 15. August die glatt polierten Felsen, auf die sich das Eis des Gornergletschers schob. Hier konnte Agassiz den Berner Geologen G. Studer überzeugen, dass Gletscher Felsen schleifen, ein wichtiges Argument in der damals heftig diskutierten Eiszeittheorie.

In den folgenden Jahren rückte der Gornergletscher unvermindert vor und bedrohte den Weiler Zer Briggu, der auf diesem flachen Geländeabschnitt stand. Der Weiler, in dem laut Familienstatistik von Kronig ein Johann Jakob Lauber mit seiner Familie gewohnt haben soll, bestand aus einem Wohnhaus, einer Stallscheune und zwei, drei weiteren Wirtschaftsgebäuden. Eine kleine Holzbrücke verband die beiden Ufer der Gornera. Hier besass auch Aloys Julien (1823-1907) um 1850 einen Acker, der im Süden an den Gletscher und im Osten an die Gornera grenzte.

In den 1840er-Jahren soll der Gornergletscher besonders in den Frühjahrsmonaten vorgerückt sein mit einer Geschwindigkeit von bis zu zwei Metern in rund 14 Tagen. Es ist deshalb verständlich, dass der unaufhaltsam vordrängende Gornergletscher die Talbewohner aufschreckte. Um die anhaltende Zerstörung und Bedrohung von Kulturland abzuwenden, wurde in jener Zeit von Pater Johann Peter Schulzki eine Gletscherbannung durchgeführt. Schulzki soll, um der drohenden Gefahr entgegenzuwirken, am Fuss des Dossens ein Kreuz in den Felsen gemeisselt haben. Der Gletscherbannung war jedoch kein Erfolg beschieden, denn der Gornergletscher dehnte sich in den darauffolgenden Jahren wie nie zuvor aus.

Kurz nach 1851 widerfuhr dem Weiler Zer Briggu dasselbe Schicksal wie der Alp Im Boden: er verschwand mitsamt der kleinen Brücke unter den Eismassen des vorstossenden Gornergletschers.

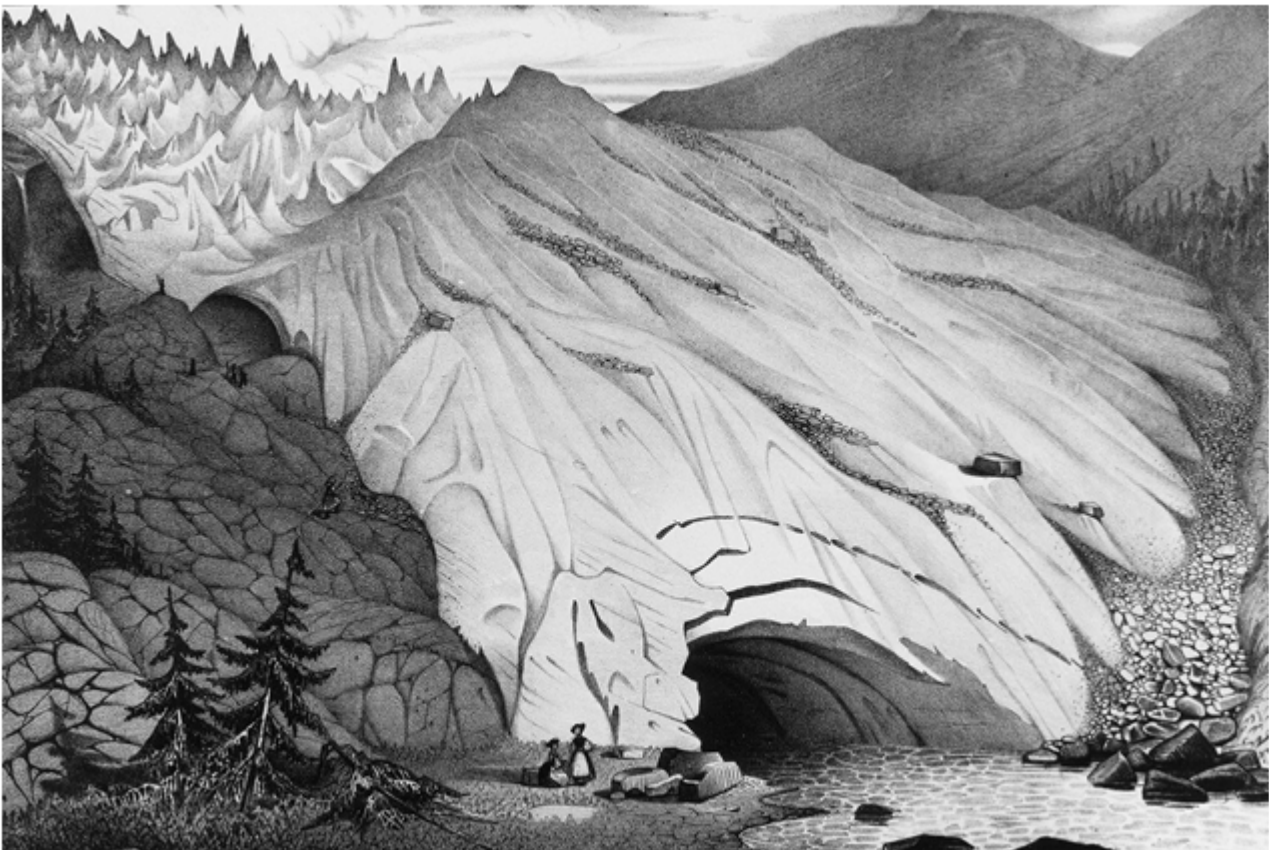
Haben Sie gewusst, dass:

- auch an anderen vorstossenden Gletschern in den Alpen Gletscherbannungen mit Prozessionen durchgeführt wurden? So etwa am Fiescher- und am Grossen Aletschgletscher in den Jahren 1652 bzw. 1653.
- bei Gletscherbannungen vereinzelt so genannte „Gletscherkreuze“ aufgestellt wurden um das Gletscherwachstum zu stoppen? Verbunden waren diese Bannungen oftmals mit Gelübden sowie der alljährlichen Durchführung einer Gletscherprozession und dem alljährlichen Lesen einer Messe wie im Fall des Fieschergletschers.

BILDER



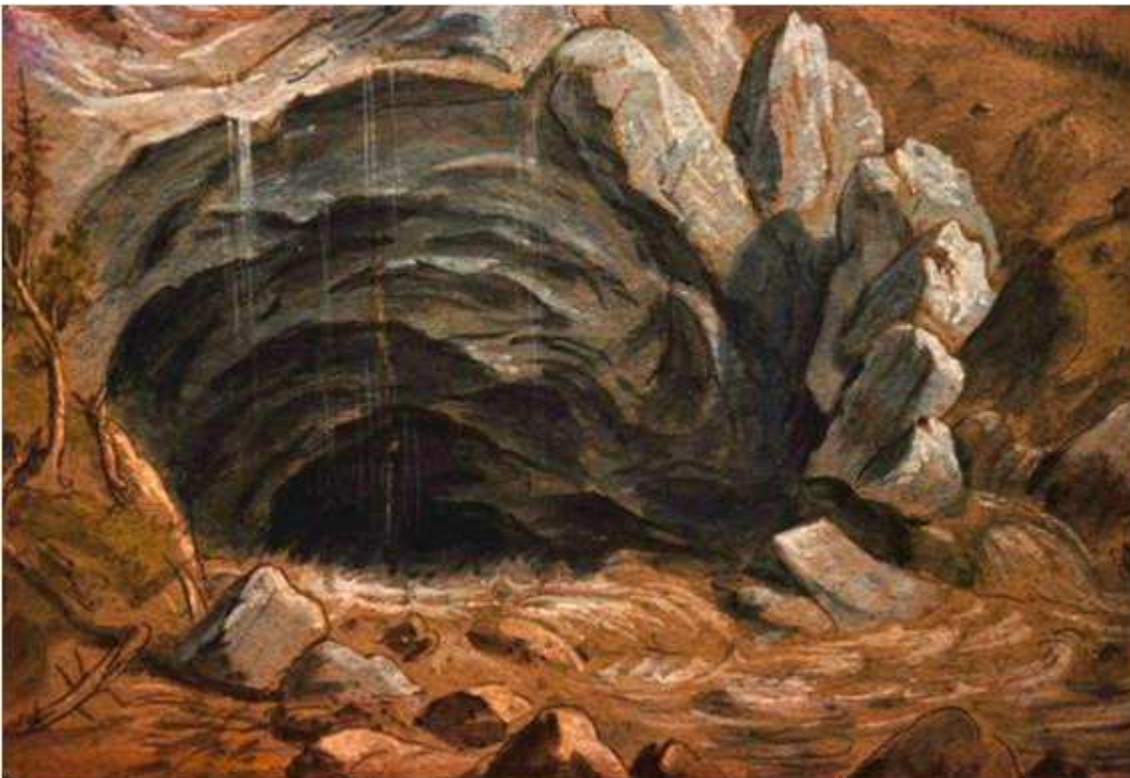
Das Zungenende des Gornergletschers am 23. Juli 1835. Im Vordergrund der Weiler Zer Briggu mit Wohnhaus, einer Stallscheune und weiteren Wirtschaftsgebäuden (Aquarell von J. R. Bühlmann, Graphische Sammlung ETH Zürich).



Zungenende des Gornergletschers im Jahr 1839 mit Moränenwall (rechts) und vom Gletscher polierte Felsen (links), auf denen Louis Agassiz und seine Gefährten Untersuchungen durchführen (Lithografie von J. Bettannier, 1841).



Der Gornergletscher endet im Jahr 1842 unmittelbar hinter den Gebäuden des Weilers Zer Briggu (Tuschzeichnung von R. Weinmann, Museum Allerheiligen Schaffhausen).



Das Gletschertor am 23. Juli 1835 am Schluchtausgang (Aquarell: J. R. Bühlmann, Graphische Sammlung ETH Zürich).

Tafel 8

Die Schweigmatten – Fazit eines Gletschervorstosses

Sie stehen am Ende Ihres Rundgangs wieder am Moränenwall, den der Gornergletscher zwischen 1859 und 1865 hier in den Schweigmatten abgelagert hat. Vermutlich enthält dieser im Kern auch Moränenschutt älterer, nacheiszeitlicher Hochstände wie beispielsweise der beiden Hochstände um 1385 und um 1667. Gemäss zeitgenössischen Berichten zerstörte der Eisstrom Hab und Gut vieler Zermatter. Aus einem Schreiben von Kastlan Stephan Biner vom 26. September 1859, das Pfarrer Moritz Tscheinen 1870 veröffentlichte, geht hervor, dass der Gornergletscher über eine grosse Zeitspanne hinweg sich in Richtung Zermatt bewegt hatte. Während dieser langandauernden Vorstossphase gab es Jahre, wo der Gornergletscher sich 15–16 Schritte (11,25–12 m) fortbewegte, aber auch Jahre, wo er nur 5–6 Schritte (3,75–4,5 m) weit in die Wiesen vorsties. In den vorangegangenen Jahren begrub der Gletscher durchschnittlich 2000–3000 Klafter (0,72–1,08 ha) Wiesen jährlich unter sich. Im Schreiben von Biner ist weiter nachzulesen:

„Er hauste seit einem halben Jahrhundert barbarisch; überschritt mit seinem schweren Gange nicht nur eine schöne Alpe (der Boden genannt), sondern brach verwüstend in die Kornäcker und schönen Wiesen ein, leckte mit seiner unersättlichen Zunge allen fruchtbaren Boden bis auf den harten Felsengrund auf und wälzte ungeheure Felsblöcke, Steingeröll und Moränen vor sich hin. Dieser eine Viertelstunde breite Verwüster fügte manchem Zermatter grossen Schaden, besonders in den Wiesen zu. Nicht nur eine grosse Anzahl Scheunen und Ställe, sondern sogar einige Häuser mussten ihm weichen. (...) Den verursachten Schaden nur einigermassen zu beurtheilen, kann mit Wahrheit bemerkt werden, dass nur eine einzige Familie 9–10 Klafter Heu, 8 Scheunen und Ställe, 5 Fischel Ackerland und eine Wohnung einbüsste“.

Oft hatten die Bewohner kaum Zeit, ihren Hausrat zu retten, und in den seltensten Fällen gelang es ihnen, das Holzwerk ganz abzubrechen. In einigen Ställen wollte man das Vieh noch überwintern, doch musste man noch vor dem Schneiden des Heues den Stall räumen, da die Eismassen diesen schon erreicht hatten. Damals erstand Staatsrat Johann Anton Clemenz ein Wohnhaus, das unmittelbar unter dem Gletscher zu verschwinden drohte. Um wenigstens das Holz weiter verwenden zu können, wollte er wenig später das Dach entfernen, doch das Haus lag bereits umgedrückt in der Seitenmoräne. Laut Überlieferung soll in jener Zeit ein Bauer seinen Stall in den Schweigmatten für einen Fünflieber (Fünffrankenstück) verkauft haben, weil er den ganzen Sommer Eis abpickeln musste in der Angst, dieses drücke seinen Stall weg und dies im darauffolgenden Jahr nicht mehr machen wollte. Am Ort zwischen den Blatten im Aroleit besass die Familie des Johann Joseph Julen ein Grundstück in der Nähe des Gornergletschers. Um 1855 soll er zu seiner Familie gesagt haben: „Dieses Jahr mähen wir die Matte (Wiese) noch, nächstes Jahr wird sie unter dem Gletscher sein“. Doch das geschah dann nicht. Auch die hier nahe am Moränenwall stehenden Gebäude blieben verschont.

Haben Sie gewusst, dass:

- laut Überlieferung über fünfzig Wohnhäuser, Stadel und Ställe dem vorstossenden Gornergletscher während der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts weichen mussten?
- man laut Zeitzeugen im Mai 1839 ein Kartoffelfeld anlegte, das vom Gornergletscher bereits im August zusammengeschoben wurde?

BILDER



Der Gornergletscher stösst im Jahr 1849 in bewirtschaftetes Land vor und bedroht die Gebäude des Weilers Zer Briggu (links unten) (Lavis-Aquarelle Lithographie: H. Hogard).



Blick aufs Furi und auf die Schweigmatten. Im Hintergrund rechts ragt das Breithorn empor.



Zungenende des Gornergletschers um 1870. Das Gletschertor ist unten rechts gerade noch abgebildet. Kreislein: Hütten in den Schweigmatten nahe des Hochstandswalles von 1859 (Fotografie: F. Charnaux).



Blick von der Augstchumme auf das Zungenende des Gornergletschers und die Schweigmatten um 1885. Kreislein: Hütten in den Schweigmatten nahe des Hochstandswalles von 1859. Pfeil: Standort der ehemaligen Alp Im Boden (Fotografie: A. Jullien).

Tafel 9

Was uns alte Bäume erzählen

Vom Gornergletscher wird berichtet, dass er einstmals stark geschwunden und viel kleiner gewesen war als heute. In jener märchenhaften Zeit konnte sich im eisfreien Gelände dichtes Gestrüpp und Wald ausbreiten. Auch das Gebiet um den Monte Rosa herum soll mit reichen Waldungen bewachsen gewesen sein und Gämsen und Steinböcke waren darin in ganzen Herden anzutreffen. Damals, als häufig Handel mit dem Aostatal (Augsttal) betrieben wurde, führte ein Saumweg von der Bine in Findelen, wo eine Weinschenke gestanden haben soll, zum Fusse des Riffelhorns, dort wo heute der Gornergletscher liegt. Von da aus verlief der Weg weiter über das Wängje am Westrand des Unteren Theodulgletschers hinauf und schliesslich über den Theodulpass ins Aostatal. Wein, Reis und Mais wurden importiert und Vieh exportiert. Die Säumer, die vom Aostatal über den Theodulpass kamen, verloren öfters in der Talsohle des Riffelhorns ihre Lasttiere, und sie mussten diese oft stundenlang suchen, so dicht war das Gestrüpp und der Wald.

Der Nachweis einer derart geringen Ausdehnung des Gornergletschers kann allerdings bis heute nicht erbracht werden. Hingegen gab es Zeitabschnitte, während denen der Gornergletscher eine mit der heutigen vergleichbaren Ausdehnung annahm. Zeitweise war er gar etwas kleiner als heute, wie beispielsweise während der Bronzezeit. Ähnlich wie heute breitete sich die Vegetation innerhalb dieser Klimagunstphasen im Gletschervorfeld aus. Erste Lärchen und Arven fassten Fuss und wurden zum Teil über 400 Jahre alt. Als der Gornergletscher wieder vorsties, warf er die Bäume um und begrub sie unter sich.

Reste dieser Lärchen und Arven – Stämme, Wurzeln und Äste – kamen im Verlauf der nach 1865 einsetzenden Schwundphase des Gornergletschers immer wieder zum Vorschein. Diese Hölzer wurden mit der Radiokarbonmethode (^{14}C -Methode) und mit der Dendrochronologie (Jahrringanalyse; s. Tafel beim Gletschergarten) datiert. Sie weisen Sterbealter zwischen 9'500 und knapp 200 Jahren auf und bestätigen nicht nur den im Sagenschatz enthaltenen wahren Kern, nämlich dass im Vorfeld des Gornergletschers auch schon in früheren Zeitabschnitten Bäume wuchsen, sondern auch zahlreiche Vorstossphasen des Gornergletschers innerhalb der Nacheiszeit.

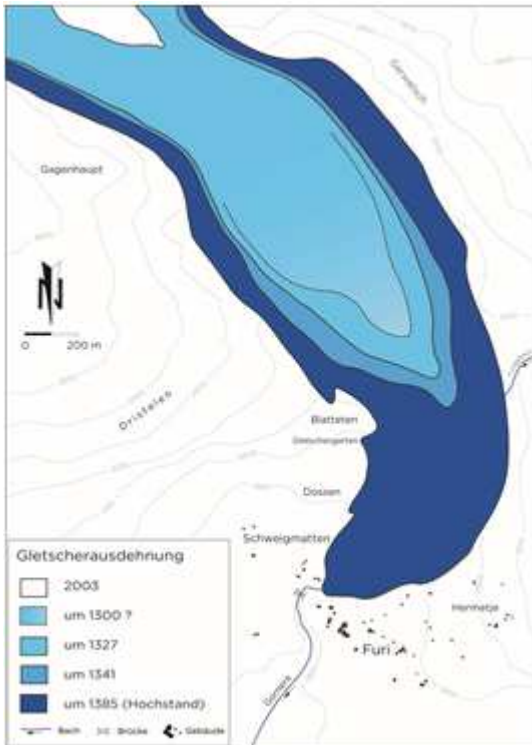
Mit der Datierung solcher Gletscherhölzer lässt sich beispielsweise die kräftige Vorstossphase des Gornergletschers, die zu Beginn der Kleinen Eiszeit um 1300 einsetzte, genau rekonstruieren. Der Vorstoss begann um 1300 und endete um 1385 mit einem Hochstand. Über dem Standort dieser Tafel lagen damals gut 100 m Eis und der Gornergletscher reichte wie um 1859 hinab bis in die Schweigmatten.

Haben Sie gewusst, dass:

- die ersten Lärchen nach dem Schwinden des Gornergletschers bereits nach fünf bis zehn Jahren im Gletschervorfeld wieder Fuss fassen?
- die Arve im allgemeinen erst sehr viel später wieder ins Vorfeld einwandert? Sie ist viel anspruchsvoller als die Lärche und zudem auf den Tannenhäher angewiesen, der ihre Nüsse verbreitet. Die Samen der Lärche hingegen werden durch den Wind verbreitet. Mit der Zeit

jedoch wird die Lärche von der Arve verdrängt, weil sie in deren Schatten gerät und diesen als Lichtbaum schlecht erträgt.

BILDER



Vorstoss des Gornergletschers zu Beginn der Kleinen Eiszeit im 14. Jahrhundert, rekonstruiert mit Hilfe dendrochronologisch jahrgenau datierter Lärchen.



Die Lärche hat sich nach dem Schwinden des Eises im Vorfeld des Gornergletschers rasch wieder ausgebreitet. Weiss gestrichelt ist der Eisrand um 1859. Pfeil: Standort der Tafel.



Querschnitt eines Lärchenstammes aus dem Vorfeld des Gornergletschers. Die Lärche starb während einer Vorstossphase des Gornergletschers vor 9500 Jahren. Die Jahrringe sind vom Auflagedruck des Eises stark gepresst worden. Massstabskala: 1 Teilstrich = 1 mm.



Strunk einer Lärche, die im Jahr 950 zu keimen begann und deren Stamm im Jahr 1186 vom vorstossenden Gornergletscher weggedrückt wurde. Der Gornergletscher wies damals eine Ausdehnung wie um 1950 auf.



Lärchenstamm mit Wurzelstock. Die Lärche wurde über 336 Jahre alt und starb im Jahr 1322, als der Gornergletscher zu Beginn der Kleinen Eiszeit vorsties.

Tafel 10

Der ehemalige Stall auf den Blatteten

Wo Kulturland sich in enger Nachbarschaft mit einem Gletscher befindet, können Spuren menschlicher Tätigkeit oftmals mit der Gletschergeschichte in Verbindung gebracht werden, so beispielsweise Fundamente und Holzbalken von Alpgebäuden. Obwohl gemäss Überlieferung über fünfzig Wohnhäuser, Stadel und Ställe dem vorstossenden Gornergletscher während der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts weichen mussten, konnten kaum Spuren dieser Gebäude gefunden werden. Das Holz wurde allem Anschein nach in Sicherheit gebracht, bevor der Gornergletscher die Hütten erreichte, und die Fundamente verschwanden unter dem Moränenschutt.

Schriftliche Hinweise und einzelne Bildquellen weisen darauf hin, dass die Mehrzahl dieser Alpgebäude und Wohnhäuser auf der linken Talseite bei der Alp Im Boden sowie im flachen Talboden nahe den Schweigmatten standen. Der rechte Talhang mit dem Dossen und den Blatteten war weit weniger dafür geeignet, weil das Gelände grösstenteils felsig und abschüssig ist. Dennoch wurden gerade hier die einzigen datierbaren Reste eines dieser Gebäude gefunden. Es handelt sich um die fünf übrig gebliebenen Balken eines Stalles, der kurz vor dem Hochstand von 1859 vom Gornergletscher weggeschoben und zerstört wurde. Die Balken lagen am Rand des Gletschervorfeldes und waren vom Hochstandswall teilweise überdeckt. Mit Hilfe der Dendrochronologie (Jahrringanalyse) wurden die Balken datiert und damit konnte nachgewiesen werden, dass der Stall zwischen 1696 und 1697 gebaut wurde. Offenbar stellte der Gornergletscher damals keine unmittelbare Gefahr dar, sonst hätte man vom Bau des Stalles abgesehen. Erst rund einhundert Jahre später, zu Beginn des 19. Jahrhunderts, begann der Eisstrom kräftig vorzustossen.

Hier auf den Blatteten wurden auch die Stämme von zwei Lärchen gefunden, die der Gornergletscher in den Jahren 1385 und 1667 umgeworfen hat, als er jeweils einen Hochstand erreichte.

Haben Sie gewusst, dass:

- sich zwischen Gorner- und Grenzletscher am Fuss des Monte-Rosa-Massivs der Gornersee bildet, der alljährlich ausbricht und in der Vergangenheit, als er noch entsprechend grösser war, grosse Schäden in Zermatt verursachte?
- dem Gornergletscher, als sein Eisrand auf den Blatteten lag, ein tosender Bach entströmte? Dieser führte vermutlich nur bei Ausbrüchen des Gornersees Wasser.

BILDER



Fundort der Balken auf den Blatteten (Pfeil).



Der Gornergletscher während seines Hochstandes im Jahr 1863. Pfeil: Fundort der Balken (Fotografie: A. Braun, ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv).



Vermutlich ein Teil eines Türpfostens.



Bergung des Deckenbalkens im Jahr 1990. Ein Teil dieses Balkens ist im Matterhorn Museum ausgestellt.

Sämtliche Texte, Grafiken und Bilder sind urheberrechtlich geschützt; eine Verwendung ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Autors oder der Sammlung zulässig.
