

Hochgebirge und Gletscher.

Vortrag von Dr. Ferdinand Celler, gehalten am 21. November 1883 und 6. Februar 1884 in den Versammlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde in Presburg.

Unter den mannigfaltigen Naturerscheinungen, welche das Hochgebirge aufweist, ist wohl keine so grossartig, und keine so vielfach bewundert, als die Erscheinung der Gletscher. Alle Besucher des Hochgebirges stimmen in diesem Urtheile überein, seien es nun Naturforscher und Gelehrte von Fach, oder seien es nur Freunde der Natur, die zeitweilig zu körperlicher und geistiger Erholung Streifzüge in die schönen Berge unternehmen. Und so Vieles auch über das Phänomen der Gletscher geschrieben und gesprochen worden, das Thema hierüber ist noch nicht erschöpft, die Gletscherfrage ist noch immer nicht endgiltig gelöst; und nicht nur in den Alpen, auch in den Polarländern, im Hochgebirge unter dem Aequator, auf den Inseln der Südsee sind die Gletschergebilde Gegenstand eifriger Forschung und Untersuchung.

Mit Ihrer gütigen Zustimmung, meine Herren! will ich es versuchen, das Wesentliche über den gegenwärtigen Stand der Gletscherfrage zu erörtern.

Mancher von Ihnen hat wohl schon eine weitere Reise unternommen, welche ihn am Fusse des Hochgebirges vorbei oder mitten durch die Hauptthäler desselben führte, und Jedermann wird sich stets gerne des grossartigen Eindrucks erinnern, den der Anblick der gewaltigen Gebirgsmassen auf ihn machte. Wer beispielsweise in der Nähe von Salzburg den schneeigen Gipfel des Watzmann gesehen, oder wer bei einer Fahrt durch das Pinzgau in der Nähe von Zell am See die stattliche Reihe der Tauernkette, mit ihrer Eisbedeckung hoch über die bewaldeten Vorberge emporragend und in den grünen Wellen des Zeller-Sees sich widerspiegelnd erblickte, oder wer bei einer Tour über den

Brenner die tief in's Thal herabdrängenden Eisgebilde der Feuersteingletscher geschaut, der wird allezeit mit Freuden dieser herrlichen Gegenden der Alpenwelt gedenken, und bei manchem der Reisenden wird wohl so im Stillen der Wunsch aufdämmern, es müsse doch schön und lohnend sein, einmal auch selbst emporzusteigen zu jenen lichten Höhen, um an Ort und Stelle all' die Wunder und die Pracht zu schauen, die sich dort oben aufgebaut.

Und wahrlich, ein solcher Ausflug ins Hochgebirge und namentlich in die Gletscherwelt ist lohnend genug, um die damit verbundenen Mühen und Gefahren voll auf zu wiegen.

Das Hochgebirge übt mit seinen abwechslungsreichen und mannigfaltigen Bildern auf den aus dem Tieflande kommenden Wanderer einen gar mächtigen Reiz aus. Die gewaltigen Massen der himmelanstrebenden Bodenerhebungen, die Verschiedenartigkeit der Thalbildung, hier lieblich und anmuthig, dort schaurig öde und beängstigend, die Mannigfaltigkeit des Gesteins an Farbe, Form und Aufbau, die üppige, lebensfrische Vegetation, die vielgestaltigen Wasserläufe, in der Thalsole als Gebirgsstrom, in den Schluchten als schäumender Wildbach, an den Abhängen als zerstäubender Wasserfall herabstürzend oder wie flüssiges Silber herniederrieselnd, endlich der Abschluss des Gesichtskreises durch die schneeigen Häupter der Hochgipfel, welche in majestätischer Ruhe die grünen Vorberge zu beherrschen scheinen: Alles das ist dem Beschauer so neu, so fremdartig und doch so anregend, dass das Auge sich nicht satt zu sehen, der geistige Blick nicht ermüden zu können glaubt.

Und doch bieten die meistens breiten, oft meilenlangen Hauptthäler nur geringeren Genuss. Die wahre Pracht der Gebirgswelt erschliesst sich erst, wenn wir in die Seitenthäler einbiegend, den Ufern des Wildbaches entlang zu den Hochthälern hinaufsteigen. Terrassenförmig erhebt sich hier ein Thalgrund über dem andern. Die Berge drängen dichter zusammen, die Thalenge wird bisweilen zur schaurigen Felsschlucht, in deren Tiefe die wilden Gewässer in unbezwinglichem Drange donnernd und tosend dahinstürmen, wo sie ihre in längst vergangenen Zeiten begonnene Zerstörungsarbeit an den Felswänden mit Erfolg und Ausdauer fortsetzen. Ahnungsvoller Schauer erfasst uns, wenn wir, von schwindelnder Höhe des Steges zu

den schäumenden Fluthen hinabschauend, den Versuch wagen, die Zeiträume zu ermessen, deren das nimmer ermüdende Element bedurfte, um sich in dem harten Gestein ein Bett zu solcher Tiefe auszuwaschen.

Während wir nun von einer Thalstufe zur andern emporsteigen, durchwandern wir gleichzeitig verschiedene Vegetationsgebiete. Unten finden wir noch Getreide und Obstbau, dort gedeihen noch Nussbaum und Kastanien, dann unsere Waldbäume, Eiche, Buche, Ahorn, an den Ufersäumen der Flüsse Erle und Weide. Weiter oben ist schon Nadelholz vorherrschend und bald ausschliesslich nur dieses vorhanden; soweit das Auge reicht, ist Alles in dunkles Grün gekleidet, das der Landschaft einen eigenthümlich ernsten Charakter aufprägt. Mit zunehmender Höhe verlieren auch Tanne und Fichte an stattlicher Höhe, nur die Lärche erhält sich noch stolz und aufrecht. Endlich finden wir an Bäumen nur mehr das buschige, unansehnliche Krummholz, die Kriechföhre. Doch hört hier die Vegetation noch keineswegs auf. Prächtige Matten und Wiesen in buntem Farbenkleid breiten sich in den Mulden aus, an den Abhängen aber zwischen Gestein und Felsblöcken entfaltet sich erst recht der Schmuck der Alpenflora: hier gedeiht noch Erd- und Preisselbeere, dazwischen Ericen, dann ganze Strecken dicht bewachsen mit Alpenrosen, abwechselnd mit Sturmhut und Gentianen, dann Steinbrech und die verschiedenen Nelkenarten; in den Spalten und Felsritzen hoch oben das Edelweiss und die seltene Edelraute, und auf Hochhöhen, hart an der Grenze von Schnee und Eis Anemonen und lieblich duftende Primeln. Endlich sind die ödesten Felsregionen noch mit Moosen und Flechten bewachsen.

So sind wir nun binnen wenigen Stunden aus der gemässigten Zone in die Polarregion emporgestiegen; in trostloser Felseinöde, über Trümmerhalden und Steinwüsten wandernd, beschleunigen wir gerne unsere Schritte, da wir am Thalschlusse die schweigende Pracht der schneeigen Gipfel und die in erhabener Ruhe thalwärts ziehenden Eisströme gewahren. Noch benimmt uns die volle Aussicht ein hoher Wall von Felstrümmern und Geröll, der einer Mauer gleich querüber das Thal absperrt und nur an einer Stelle eine Bresche zeigt, durch welche der Gletscherbach sich mit Ungestüm hindurch windet.

Wir haben auch dieses letzte Hinderniss überwunden und nun haben wir den Gletscher vor uns, ein mächtiges Eisgebilde, das hoch oben an den Gebirgskämmen entstehend, in ungeheurer Ausdehnung bis zu uns herabreicht, stellenweise glatt und eben in sanfter Neigung abfallend, weiss, im Sonnenlichte glitzernd und glänzend, an andern Orten mit Schutt und Steinblöcken beladen, uneben, zerklüftet, jäh abstürzend, hier schmutziggrau, wie vom Rauch geschwärzt, dort von heller meergrüner Farbe, weiter unten bläulich schimmernd, überall aber starr und regungslos.

Der erste Eindruck beim Anblick eines Gletschers ist der einer imposanten Ruhe, gleichzeitig aber erwacht in uns die Vorstellung, als wären all diese sonderbaren Gebilde von Fels und Eis noch vor Kurzem in grösstem Aufruhr gewesen, und als wäre im Momente höchster Aufregung plötzlich und wie mit einem Schlage Alles in bleibende Erstarrung versetzt worden.

Diese Ruhe ist jedoch nur eine scheinbare. Oft schon nach Wochen oder Monaten, gewiss aber nach Jahren können wir einzelne Theile oder auch den ganzen Gletscher verändert, anders gestaltet finden; wo früher zusammenhängendes, ebenes Eis gewesen, kann später die ärgste Zerklüftung und Berstung vorhanden sein, einzelne Stellen können ganz unzugänglich werden, die Höhe des Gletschers kann bedeutend abgenommen oder auch beträchtlich zugenommen haben, und schon hieraus ist ersichtlich, dass am Gletschereise gewisse bestimmte Bewegungserscheinungen zu Tage treten müssen, die derartige Umgestaltungen hervorbringen im Stande sind.

Bevor wir zur näheren Betrachtung der Bewegungserscheinung der Gletscher herantreten, wollen wir uns mit der Frage: was ist und wie entsteht ein Gletscher? beschäftigen.

Im Allgemeinen bezeichnet man alle die Jahr aus Jahr ein mit Schnee und Eis bedeckten Gipfel und Kämme des Hochgebirges mit dem Namen Gletscher. Dies ist jedoch unrichtig, denn die Bezeichnung Gletscher kommt nur jenen bedeutenden Eismassen des Hochgebirges zu, welche zufolge ihrer Entstehung eine eigenthümliche Struktur aufweisen und denen eine stetige thalwärts gerichtete Bewegung eigen ist.

Zur Erörterung der Frage der Gletscherbildung müssen wir uns einige physicalische Vorgänge vor Augen halten.

Wir wissen, dass die Sonne nebst der Fülle des Lichtes unserem Erdballe auch Wärme spendet, und dass diese Wärme die Quelle allen organischen Lebens, zugleich aber auch die der meisten Bewegungserscheinungen der organischen Materie ist. — Erde und Wasser werden erwärmt und durch diese die Luft. Hiedurch entstehen Strömungen. Gleichzeitig werden täglich und stündlich in der heissen Zone ungeheure Mengen flüssigen Wassers in Wasserdampf verwandelt. Mit den aufsteigenden warmen Luftströmungen werden auch die Dünste emporgerissen um dann nach physicalischen Gesetzen nach den kälteren Gegenden abzufliessen. Die Wasserdämpfe schweben dann hoch in der Luft, bald sichtbar als Wolken und Nebel, bald wieder unsichtbar. — Der aus dem Schornsteine einer Locomotive stossweise entströmende sehr heisse Dampf ist unsichtbar, erst oberhalb des Schlotens verdichtet er sich zur Dampfwolke, welche aber nicht lange als solche besteht, sondern sich zerfasert, sich in Fransen und Flocken zertheilt, und so von der umgebenden Luft gleichsam aufgesogen und aufgelöst wird. Bei warmem, trockenem Wetter geschieht dies viel rascher, als bei feuchtem, kaltem. Wasserdampf ist beständig in der Luft vorhanden, auch selbst an den heissesten, trockensten Tagen. Wir sehen, dass die Wandungen eines Glases, mit frischem Wasser gefüllt, anlaufen, d. h. sich sichtbarer Weise mit Wasserdampf beschlagen, und wir können, falls wir statt des Wassers eine Kältemischung in das Glas gethan, den Niederschlag selbst in Form von Eis erhalten. — Auch aus dem Hauche unserer Lungen schlägt sich der verdichtete und hiedurch sichtbar gewordene Wasserdampf an kalten Gegenständen, z. B. an einer Fensterscheibe nieder. — Die kalten Wände des Hochgebirges wirken in ähnlicher Weise verdichtend auf die grossen Dunstmassen, welche beständig in der Luft schweben, und es erfolgen die Niederschläge in grosser Menge in Form von Regen, oder noch häufiger krystallinisch als Graupen und als Schnee.

Die Schicksale der im Hochgebirge niederfallenden Schneemassen sind verschieden, ein geringer Theil schmilzt rasch weg, eine nicht unerhebliche Menge stürzt in Form von Lavinen von

den steilen Abhängen in die Tiefe, der grösste Theil aber bleibt in den obersten Thalmulden liegen und geht hier allmählig der Umwandlung in Gletschereis entgegen.

An den höchsten Gipfeln finden wir losen, staubförmigen, trockenen Schnee, Firnschnee, der an der Oberfläche mit einer bald dünneren, bald dickeren Eiskruste bedeckt ist. Weiter abwärts wird der Schnee durch den fortwährenden Druck der oberhalb befindlichen Massen und die hier schon kräftiger einwirkende Sonnenwärme in kleine, Anfangs noch lose, später bald mehr zusammengefrorene Eiskörner und Klumpen umgewandelt, Firneis. Noch weiter unten bilden sich schon compacte Schichten, aber überall noch lufthältiges, daher blasiges, weisses, undurchsichtiges Eis; erst später wird durch die stetige Compression die Luft mehr und mehr ausgetrieben, das Eis des Gletschers erscheint dann durchsichtig, hell, blau oder bläulichgrün.*) Diese Art der Entstehung des Gletschereises verleiht demselben eine eigenthümliche, bald blättrige, bald grobkörnige Structur und lassen sich an demselben stets eine grosse Anzahl von Capillarspalten nachweisen, welche an anderem Eise nicht vorhanden sind.**)

Die hervorragendste Eigenschaft des Gletschers ist die der Bewegung. Es erfolgt dieselbe ganz im Sinne jener des fliessenden Wassers, nur unendlich langsamer. Auch der Gletscher fliesst rascher in der Mitte des Strombettes als an den Ufern, er fliesst langsamer und staut sich an vorspringenden Ecken, fliesst rascher an der concaven Seite des Ufers, fliesst rascher bei grösserer Neigung des Bettes, stürzt wie das Wasser an Abhängen herunter; die Eismassen sind hier furchtbar zerrissen und zerklüftet, ebnen und glätten sich aber unterhalb des Falles gerade so, wie sich die bei Herabstürzen zer-

*) Die Farbe des reinen Eises, wie auch des Wassers und Schnee's ist blau. Durchstösst man mit einem Stocke eine Schneewehe, so dass man durch das entstandene Loch hindurchsehen kann, so erscheinen die Wandungen desselben bläulich, und zwar um so entschiedener, je feuchter und wässriger der Schnee ist.

***) Wir können durch Druck und Wärme unserer Hand an jedem Schneeball die Umwandlung des losen Schnee's zu groben, undurchsichtigen, noch lufthältigen Eiskörnern bis zur Bildung von gleichmässigem, durchsichtigem, wasserhellem Eis nachweisen.

stäubenden Wogen des Wasserfalles weiter unten wieder beruhigen.

Die Ursache dieser Bewegung ist nur zum Theil in dem Druck der oberen Schnee- und Firnlager zu suchen; das früher so vielfach behauptete Herabgleiten des Gletschers auf seiner Unterlage ist auch mehr als zweifelhaft geworden. Der Hauptgrund der Bewegung liegt in der Plasticität des schmelzenden Eises und in dem Vorgange der Wiedergefrierung (Regelation), beides bedingt durch die Wärme. Eis, welches dem Schmelzpunkte nahe ist, erscheint nämlich unter hohem Druck bildsam und schmiegsam wie Wachs oder wie feuchter Lehm (Plasticität); — Regelation hingegen ist das Bestreben des von schmelzendem Eise abtriefenden Wassers, sofort wieder anzufrieren, wenn Eis in dessen Nähe vorhanden ist.

Legt man kleine Eisstückchen in kaltes oder auch in warmes Wasser, so kann man beobachten, dass Eisstücke, wo sie sich berühren, zusammenfrieren, auch sieht man, dass schmelzende Eisstückchen, auch wenn sie sich nicht berühren, sondern nur nahe genug zu einander schwimmen, sich alsbald durch eine Eisbrücke verbinden. Ein Eisblock, der durch den Zug einer um denselben herumgelegten, mit einem Gewichte versehenen Drahtschlinge entzweigesehritten wird, friert an den Schnittflächen sofort wieder zusammen. — Im Momente des Erstarrens dehnt sich das zu Eis gewordene Wasser plötzlich wieder aus. An der Academie zu Florenz hatte man hiedurch eine Kugel aus $\frac{3}{4}$ Zoll dickem Kupfer gesprengt. Der Astronom Huyghens sprengte 1667 eiserne Kanonen von der Wandstärke eines Fingers. Major Williams in Quebeck füllte einen Mörser mit Wasser und verschloss die Mündung mit einem Holzpflocke. Einer Temperatur von -27° C. ausgesetzt, widerstand wohl das Metall, aber der Holzpflock wurde auf 400 Schritte Entfernung herausgeschleudert. Bombenkugeln wurden auf solche Art in Stücke zersplittert.

Wir haben schon früher erfahren, dass das Gletschereis nicht wie das Eis unserer stehenden Gewässer aus einer gleichmässigen compacten Masse bestehe, sondern dass es bald körnige, bald blättrige Structur besitze, und dass auch das reinste und durchsichtigste Stück Gletschereis von zahlreichen Capillar-

spalten durchdrungen sei. In diese feinsten Spalten und Canälchen, welche den Gletscher nach allen Richtungen hin durchsetzen, dringen die an der Oberfläche abschmelzenden Gewässer ein, gefrieren daselbst, erzeugen dadurch Ausdehnung, und in Folge dessen Verschiebung der nächstgelegenen Eistheilchen. — Durch dieses an sehr vielen Punkten des Gletschers stattfindende und sich stetig wiederholende Wiedergefrieren wird einerseits die ganze Gletschermasse fortbewegt und zwar in der Richtung des geringsten Widerstandes, also nach abwärts, andererseits werden eben durch diesen Vorgang immer wieder neue Risse und Spalten gebildet.

Aber nebst diesen, an der Oberfläche durch die Sonnenwärme bedingten Schmelzungs Vorgänge bewirkt eine andere Kraft ein Flüssigwerden des Eises in der Tiefe des Gletschers, und dies ist der gewaltige Druck, den die Eismassen selbst erzeugen. Durch diesen Druck wird der Schmelzpunkt der Masse erniedrigt, wodurch dann flüssiges Wasser auch bei Temperaturen unter Null im Gletschereise vorhanden sein kann. Sobald aber diese Wassertheilchen in Risse und Spalten austreten, also in Räume gelangen, wo jener hohe Druck nicht besteht, tritt sofort Erstarrung ein. Da aber bei jedesmaliger rascher Eisbildung gleichzeitig auch eine mehr minder beträchtliche Ausdehnung der erstarrten Wassertheilchen stattfindet und andererseits die hohen Druckverhältnisse in der Tiefe der Gletschermasse zu allen Jahreszeiten fortbestehen, so folgt daraus nothwendigerweise, dass der Gletscher auch zur Winterszeit Bewegungserscheinungen zeigen müsse.

Theoretisch und auch experimentell hat man nachgewiesen, dass mit Vermehrung des Druckes um je ein Aequivalent einer Atmosphäre der Schmelzpunkt des Eises um $\frac{1}{33}^{\circ}$ C. unter Null herabsinkt. Durch directe Beobachtung hat man ferner gefunden, dass die Temperatur in der Tiefe des Gletschers eine nahezu constante und von den Temperaturverhältnissen der Luft fast unabhängig sei. So hat Agassiz in grösseren Tiefen des Gletschers bei Tag eine Temperatur von -0.22° C., bei Nacht -0.33° C. gemessen; und ist laut Minimalthermometer-Messung auch in strenger Winterszeit die Temperatur im Innern des Gletschers kaum je unter -2° C. gesunken.

Folgen der Gletscherbewegung. Eine der auffälligsten und in Bezug auf die Bewegung der Gletscher lehrreichsten Erscheinung ist die Herabbeförderung von Schuttmassen, welche sich an den seitlichen Rändern anhäufen (Moränen), oder zerstreut an der Oberfläche des Gletschers vorkommen; ebenso die Herabbeförderung von Gegenständen, welche in irgend eine Spalte gefallen waren. Luft und Wasser, Sonnenwärme und Frost arbeiten beständig an der Zerklüftung und Zerbröckelung der Gesteine, und der Wanderer, der zum erstenmale jene hohen Regionen besucht, kann nicht genug staunen über die gewaltigen Schutthalden und lose aufeinander gehäuften Steinmassen, welche von den höchsten Felsgipfeln stammend, Abhänge und Thäler auf grosse Strecken hin bedecken. Solche abstürzende Gesteinstrümmen sind es, welche sich entlang des Randes der Gletscher zu einem langgestreckten, 20—50 Meter hohen seitlichen Wall anhäufen, um dann durch den Gletscher thalwärts getragen zu werden (Seitenmoränen, Gandecken oder Gufferlinien). An der Stelle, wo zwei Gletscher in einander münden, werden deren seitliche Moränen sich vereinigen und so nach dem Zusammenfluss beider Gletscher eine Mittelmoräne bilden, welche gleichfalls thalwärts getragen, gegen das untere Ende des Gletschers mehr und mehr die wallartige Erhebung einbüsst, so dass dort die Schuttmassen mehrminder gleichmässig über die Oberfläche ausgebreitet erscheinen. Der Gletscher setzt allmählig an seinem untersten Ende diese Steintrümmen ab, wo dieselben dann einen bogenförmigen, mit den Seitenmoränen zusammenhängenden Wall bilden. (Endmoräne.) Alle diese Moränen weisen eckiges, scharfkantiges Gestein auf, nur die Endmoräne führt, da sie sich mit der Grundmoräne vereinigt, auch rundliches, abgeschliffenes Gestein, Sand und Schlamm, und ist hier gleichsam eine Niederlage aller Felsarten und Mineralspecies des ganzen Gletschergebietes vorhanden.

Die Alpenbewohner hatten seit den ältesten Zeiten Kenntniss von der Gletscherbewegung; nur die Gelehrten wussten hievon nichts. Die wissenschaftliche Erforschung des Hochgebirges, eingeleitet durch Beobachtungen von Simmler und Scheuchzer, beginnt eigentlich erst mit den Alpenreisen des berühmten Saussure, der im Jahre 1787 als Erster den Montblanc bestieg. Dann kamen 1827 Hugi und Venetz, später Charpentier, Agassiz,

Rendu, Forbes, Tyndall, dann die Brüder Schlagintweit, Sonklar, J. Payer, Professor Simony und noch viele Andere, die in Erforschung des Alpengebietes Erhebliches und Vorzügliches geleistet. Und doch ist die Gletscherkunde kein Ganzes, kein Abgeschlossenes, sie ist, wie die Meteorologie als Erfahrungswissenschaft noch sehr jung, daher auch die richtige Beantwortung so mancher jetzt noch offenen Frage späterer Zeit vorbehalten bleiben muss.

Hugi, Professor in Solothurn, erbaute sich im Jahre 1827 am Unteraargletscher, gerade am Vereinigungspunkte des Finsteraar- und Lauteraargletschers eine Hütte zum Uebernachten. Die Hütte wurde 1830 um 100 Meter, 1836 um 714 Meter und 1841 durch Agassiz um 1428 Meter weiter abwärts am Unteraargletscher gefunden. Sie hatte sich also mit einer mittleren Geschwindigkeit von 102 Meter pro Jahr, oder 30 Centimeter pro Tag bewegt.

Eine Leiter, welche Saussure bei seiner Besteigung des Montblanc 1788 am Fusse der Aiguille Noire zurückgelassen, wurde im Jahre 1832 um 4350 Meter weiter thalwärts wieder aufgefunden. Die Leiter hatte sich also durch 44 Jahre mit einer mittleren Geschwindigkeit von 99 Meter pro Jahr, oder 28 Centimeter pro Tag nach abwärts bewegt.

Auch menschliche Ueberreste haben zu einer Schätzung der Gletschergeschwindigkeit einige Beiträge geliefert. Im Jahre 1820 verunglückten am Grand Plateau, am letzten Abhange vor dem Montblanc, drei Führer, indem sie durch eine Lavine in eine Gletscherspalte hinabgeschleudert wurden. In den Jahren 1861, 1863 und 1865 kamen die Leichen derselben am unteren Ende des Glacier des Bossons zum Vorschein, und hatten diese 6 Kilometer lange Strecke in 40 Jahren zurückgelegt, was einer Bewegung im Jahre von 140—150 Metern, und einer täglichen Bewegung von 38—41 Centimetern entspricht. — J. Payer berichtet: Ein langsam fließender Gletscher der Adamellogruppe gab 1860 eine Leiche heraus, die selbst noch wohl erhalten, in die unversehrte Tracht vergangener Jahrhunderte gekleidet war.

Agassiz, Forbes, Tyndall haben die Geschwindigkeit der Bewegung an verschiedenen Gletschern gemessen. Es wurden verschiedene Werthe gefunden.

Nach Agassiz betrug in einer 27-tägigen Beobachtungsreihe am Unteraargletscher die Geschwindigkeit durchschnittlich:

rechts 8.₃ Centim., Mitte 22.₆ Centim., links 6.₃ Centim.,
nach Tyndall am Mer de Glace rechts 50.₈ Centim., Mitte
86.₂ Centim., links 22.₈ Centim.

Eine derartige raschere Bewegung von mehreren Decimetern im Tag kommt jedoch nur bei einigen wenigen Gletschern vor, und ist auch selbst an verschiedenen Stellen eines und desselben Gletschers eine verschiedene. Die meisten Gletscher fließen viel langsamer, und braucht der auf den Hochgipfeln gefallene Schnee an manchen grossen Gletschern 100—150 oder noch mehr Jahre, bis er am unteren Gletscherende wieder zur Abschmelzung gelangt. Auch je nach den Jahreszeiten ist die Bewegung eine variable, bei steigender Temperatur tritt ein rascheres Fließen, bei abnehmender Wärme eine Verlangsamung ein; doch kommt es selbst in strenger Winterszeit zu keinem Stillstand.

Tyndall beobachtete 1859 am 28. und 29. December die Bewegung am Mer de Glace, sie war um die Hälfte geringer, als im Sommer. Es ist interessant, Tyndall hierüber selbst zu hören:

„Auf alle Fälle geben die im Sommer angestellten Messungen keinen Aufschluss über die Bewegung im Winter. Wir beschliessen daher die Alpen mitten im Winter zu besuchen. Der Winter, den wir wählen, ist kein milder. Schnee in London, Schnee in Paris, Schnee in Genf, Schnee in Chamouny, so tief, dass die Hecken am Weg darunter verschwinden. In der Weihnachts-Nacht im Jahre 1859 kam ich in Chamouny an. Dichter Schnee fiel am 26. December, aber am 27., als das Unwetter sich etwas legte, marschirten wir aus. Mit mir waren vier gute Führer und Träger, sie banden sich Bretter unter die Füsse, um nicht in den Schnee einzusinken; ich versäumte diese Vorsicht und sank oft bis zu den Hüften ein. Vier oder fünfmal, während unseres Aufsteigens, berstet der Abhang mit knallendem Getöse, und der Schnee drohte in Lawinen herabzukommen. Der frisch gefallene Schnee war von jener eigenthümlichen Beschaffenheit, welche seine Körnchen anhaften lässt; eine jede auf die Bäume fallende Flocke blieb daher festsitzen. Die mit Schnee bedeckten Fichten stellten prächtige und oft phantastische Formen dar.“

„Nach fünf und einer halben Stunden wurde der Montanvert erreicht. Wir schlossen das verlassene Wirthshaus auf, um welches rundherum sich der Schnee in Form von Schanzen aufgethürmt hatte. Die Frostfiguren auf den Scheiben der Fenster waren wunderbare Nachahmungen von Sträuchern und Farrenkräutern, von der bauenden Kraft zierlich gemodelt und festgehalten durch die Anziehungskraft zwischen dem Glas und dem Nebel, aus dem sie entstehen. — Die Erscheinung des Gletschers machte einen grossartigen Eindruck auf uns; alle Töne waren verstummt. Die Wasserfälle, welche im Sommer mit ihrer Musik die Luft erfüllten, schwiegen, und hingen in zerfurchten Säulen von Eis an den Kanten der Felsen herab.“

„Am Morgen des 28. December hingen um die Kämme des Grande Jorasse und an den Zinnen von Charmoz rosige Wolken. Vier Männer, mit Stricken aneinander gebunden, stiegen nun zu dem Gletscher hinab.“

(Es wird nun ausgeführt, wie trotz Sturm und Schneegestöber dennoch zwei Linien abgesteckt wurden, und dass die Messung am nächsten Tage glücklich bewerkstelligt werden konnte.)

„Das Werk war beendet und ich legte meinen Höhenmesser zusammen mit dem Gefühle eines Generals, der eine kleine Schlacht gewonnen hat. — Wir brachten das Haus wieder in Ordnung und rutschten mit Windesschnelle an den steilen Abhängen von La Filia nach der Grotte des Arveiron hinab. — Jetzt war mit dem Eintritte in die Höhle keine Gefahr verknüpft, denn das Eis erschien so fest, wie Marmor. In der Höhle waren wir in blaues Licht getaucht. Die seltsame Schönheit des Ortes hatte etwas Zauberhaftes und rief mir Geschichten von Feenschlössern, die ich als Knabe gelesen hatte, in das Gedächtniss zurück.“

„Am nächsten Morgen befand ich mich wieder am Rückwege nach London.“

Weitere Folgen der Gletscherbewegung. Da das Gletscherbett nie ganz eben ist, sondern mancherlei Vertiefungen, Felsenriffe, Erhabenheiten, dann wieder Abstürze aufweist, so müssen diese Niveauverschiedenheiten auch am Gletschereise, da es als starre Masse sich doch anders wie flüssiges Wasser

verhält, zum Ausdruck kommen. Dort wo das Eis steile Abhänge übersetzt, wird es in mächtige Querspalten zerrissen, wo Längserhebungen des Grundes vorhanden, werden sich Längspalten öffnen, über Felsriffen können sich Längs- und Querspalten in solcher Anzahl entwickeln, dass die ganze Eismasse zerklüftet und in ein Labyrinth von Säulen und Eisnadeln verwandelt erscheint. Gewöhnlich ist an steileren Absturzstellen diese Zerklüftung eine so furchtbare, dass das Betreten des Gletschers dort durchaus unmöglich ist.

Zu erwähnen sind noch die Randspalten, welche oft mit grosser Regelmässigkeit an beiden Seiten auftreten, und ihr Entstehen in dem durch die raschere Bewegung der Mitte bedingten Zuge auf die seitlichen Partien des Gletschereises finden. Endlich noch der Bergschrund, die oberste Gletscher- oder Firnspalte, welche bisweilen die höchsten Gipfel wie ein Graben umgiebt und bei Ersteigung von Bergspitzen oft ein unüberwindliches Hinderniss bildet.

Da die Gletscherspalten mit der Gletscherbewegung zusammenhängen, so ist deren Bestand auch ein veränderlicher; die furchtbarsten Klüfte rücken langsam thalwärts und schliessen sich wieder vollständig, so dass im Eise davon nichts mehr wahrzunehmen ist.

Wir müssen auch noch der Wirkungen gedenken, welche die Gletscherbewegung auf die Ufer und den Untergrund ausüben. Ufer und Grund des Gletschers werden durch den ungeheuren Druck der sich stetig bewegenden Eismassen abgeschliffen und geebnet, die Felswände werden hiedurch geglättet, gleichsam polirt, die Ecken und Kanten abgerundet, und so entstehen dort, wo die Gletscher thätig gewesen, die sogenannten Rundhöcker, kugelig abgeschliffene Felsblöcke. — Weicheres Gestein wird zermalmt und zu Sand und feinstem Schlamm zerrieben, der dann vom Gletscherbach weitergetragen wird. Gleichzeitig graben die in die Spalten herabgefallenen und dort festgefroren harten Gesteine unverkennbare Furchen und Ritzen in das Gestein des Grundes; der Gletscher wirkt auf seine Unterlage wie ein mächtiger Hobel. — Aus solchen Schliffen und Furchen am Gestein, die durch gar keine andere Einwirkung in solcher Art zu Stande kommen, lässt sich stets auf das Bestimmteste auf

eine vorangegangene Gletscherthätigkeit schliessen, auch selbst wenn letztere vor Jahrtausenden stattgefunden hätte, auch an solchen Orten, wo dermalen von Gletscherbildung keine Rede sein kann.

Um sich eine Vorstellung von der Grossartigkeit solcher Gletscherwirkungen zu machen, dürfte es wohl hier am Platze sein, Einiges über die räumliche Ausdehnung der Gletscher zu sagen.

Die Ausdehnung der Gletscher ist eine sehr beträchtliche. So wird die gesammte Eisbedeckung der Alpen auf 50—60 Quadratmeilen geschätzt. Die Länge der Gletscher ist sehr verschieden. In den Alpen zählt man 34 Gletscher, welche eine Meile und darüber lang sind: Aletschgletscher = 2,9 Meilen, Gornergl. = $2\frac{2}{3}$ M., Unteraargl. = 2,1 M., Vieschergl. = $2\frac{1}{12}$ M., Mer de Glace = $1\frac{3}{5}$ M., Pasterzengl. = $1\frac{4}{11}$ M., Gurglergl. = $1\frac{1}{4}$ M., Vernagtgl. = 1 M. u. s. f. — Die Breite kann in den oberen Theilen eine halbe Meile und darüber betragen, nach unten verschmälern sich alle Gletscher. Die Tiefe des Gletschers kann 2—300 Meter und darüber erreichen. Die Neigung der Gletscher ist gleichfalls eine sehr verschiedene. Am steilsten ist der Taccnazgletscher am Nordabhang des Montblanc, seine mittlere Neigung beträgt 31° , während der mächtige Aletschgletscher eine mittlere Neigung von 6° aufweist.

Das untere Ende der Gletscher reicht gewöhnlich weit unter die Schneegrenze herab. Die Schneegrenze liegt in den Alpen in einer Höhe von 2700—2800 Metern. In den 60-er Jahren reichte das untere Ende des Aletschgletschers 1566 Meter, Mer de Glace 1125 M., Glacier de Bossons 1099 M., und der untere Grindelwaldgletscher gar bis auf 983 M. (über der Meereshöhe) herab. — Als Mittelzahl für das untere Ende der Gletscher werden 2260 Meter angegeben.

Nebst jener oben angeführten, die Felsen und Gesteine zermalmenden Thätigkeit der Gletscher, haben letztere aber auch noch eine andere und zwar hohe Bedeutung, welche uns sofort klar wird, wenn wir bedenken, dass die aus den Eislagern des Hochgebirges gespeisten Flüsse gerade im Hochsommer, wo die übrigen Quellen und Bächlein versiegen, aus jenen am reichlichsten mit Wasser versehen werden. Rhein, Rhone, Etsch, Po

entspringen direct, die Donau in ihren bedeutendsten Nebenflüssen aus dem ewigen Eise, und das Kulturleben Europas hat seit jeher an diesen gewaltigen Wasseradern sich mächtig entwickelt.

Vor- und Rückschreiten der Gletscher. Nebst der stetigen, thalwärts ziehenden Bewegung des Gletschers und dem gleichfalls ständigen Abschmelzen von dessen Oberfläche, welche per Jahr 5—6 Meter betragen kann, ist noch eine andere, in grösseren Zeitabschnitten erfolgende oscillirende Bewegungserscheinung an allen Gletschern wahrnehmbar. Der Gletscher hat nemlich zu verschiedenen Zeiten verschiedene Längenausdehnung, sein unteres Ende wird trotz energischem Abschmelzen länger, der Gletscher rückt vor, dabei Alles zerstörend, was sich ihm hinderlich in den Weg stellt, — oder er wird kürzer, der Gletscher zieht sich zurück.

In den ersten Decennien dieses Jahrhunderts waren alle Gletscher der Alpen im Vorrücken begriffen, während sie seit den 50-er Jahren fast durchgehends, einige sogar sehr beträchtlich, zurückweichen. Bei einzelnen Gletschern geschieht dieses Vorrücken und Anwachsen periodisch und dann gewöhnlich in einer tumultuarischen Weise.

Ein ganz eigenthümliches Verhalten dieser Art zeigt der Vernagtgletscher im Oetzthal. Zur Zeit des erreichten Minimums liegt das Zungenende desselben von der Rofener Ache circa 5000 Fuss entfernt. Nach einer längeren Pause beginnt der Gletscher anzuwachsen, erreicht in 2—4 Jahren die Ache, stellt dann den Schub nach abwäts ein, schmilzt sofort ab und kehrt nach 25—35 Jahren wieder in seine alten Verhältnisse zurück.

Sechs solcher Oscillationen sind urkundlich nachgewiesen. (Der Chronist bezeichnet den ersten der Jahreszahl nach bekannten Ausbruch des Gletschers als dessen natürliche Gewohnheit.)

1. Anfang des Anwachsens	1599.	Ende des Anwachsens	1601.
2.	1526.		?
3.	1677		1681.
4.	1770.		1772.
5.	1820.		1822.
6.	1843.		1847.

In dieser letzten, auch wissenschaftlich genau beobachteten Periode hatte der Gletscher am 1. Juni 1845 die Rofenthaler Ache erreicht, unter furchtbarer Zerklüftung und unter fortwährendem Getöse, erzeugt durch das unablässige Aufreissen neuer Klüfte und das Zusammenstürzen der in wildester Verwirrung übereinander sich aufthürmenden Eismassen. Das Vordringen des Gletschers an diesem Tage betrug in der Stunde 6 Fuss. Der Gletscher erreichte alsbald die gegenüberliegende „Zwerchwand“ und staute hiedurch die Ache zu einem gewaltigen See. Das Eis lag am 14. Juni 1845 in der Thalsole in der Breite von 1020 Fuss und erreichte die Höhe von 478 Fuss über der Ache. Dr. Stotter berechnete die seit Mitte November 1843 bis Mitte Juni 1845 herabgeschobene Gletschermasse auf 70.200,000 Cubikmeter. Am 14. Juni 1845 erfolgte der gewaltsame Durchbruch des angestauten Wassers; im Verlaufe von einer einzigen Stunde entleerte sich die ganze auf 2.200,000 Cubikmeter geschätzte Wassermasse, das ganze Sölden- und Oetzthal durch Felsblöcke, Geröll und Sand verwüstend; selbst der Inn schwoll dadurch so mächtig an, dass er seine Ufer bis an die Donau hin verheerte.

Eine noch furchtbarere Catastrophe ereignete sich im Bagenthal, das von der Dranse durchflossen, sich gegen das Rhonethal öffnet. Im Januar 1818 stürzten durch das rasche Vorrücken des auf einem steilwandigen, 600 Meter hohen Plateau gelegenen Giétrozgletscher solche Massen von Eis herunter, dass die Dranse auch zu einem gewaltigen See aufgestaut wurde. Am 16. Mai durchbrachen die Fluthen den 200 Meter breiten, 138 Meter hohen Eisdamm, nachdem man schon früher einen Abzugstollen in das Eis gehauen. Im Verlauf von 20 Minuten ward das ganze Seebecken (5 Millionen Cubikmeter Wasser) entleert; die entsetzliche Fluth riss Felsblöcke, Häuser, Wälder mit sich, um sich dann als verderbenbringende Lawine von 100 Meter Höhe in einem Gemisch von Wasser, Bäumen, Trümmern in die Ebene zu ergiessen.

Auch vom Mergelinsee am Aletschgletscher werden ähnliche Ausbrüche gemeldet, doch leitet man dessen Wasser jetzt durch Stollen ab.

Eine gesetzmässige Begründung der Ursachen des Vor- und Rückschreitens der Gletscher, sowie des periodischen Anwachsens

gewisser einzelner Gletscher hat man bisher noch nicht gefunden. Aus der rascheren Zunahme und Ausbreitung der Vergletscherung irgend einer Gegend lässt sich noch nicht auf eine allgemeine Abnahme der Sonnenwärme schliessen, ebensowenig, als aus dem rascheren Abschmelzen und dem hiedurch bedingten Kürzerwerden der Gletscher auf eine etwaige Zunahme der Sonnenwärme gefolgert werden darf. Nur so viel weiss man gegenwärtig, dass durch andauernd reichliche Niederschläge und hiedurch bedingte grössere Anhäufung von Schneelagern in der Firnregion nach einer Reihe von Jahren ein Anwachsen und rascheres Vorrücken der Gletscher erfolgt, während eine Reihe von niederschlagsarmen Jahren ein mehr-minder rascheres Zurückweichen der Gletscher verursacht.

Es sei gestattet, diese Behauptung durch ein Beispiel zu beleuchten. Der italienische Geologe Antonio Stoppani hat aus den meteorologischen Beobachtungen des Observatoriums zu Mailand, die bis zum Jahre 1763 hinaufreichen, einige wichtige Daten geschöpft. Mailand liegt so ziemlich im Mittelpunkt des Bogens, den die Alpen in Verbindung mit den Appeninen bilden, dem Gebirge weder zu nahe, noch zu weit davon entfernt, also wohl in einer Lage, in der man am besten das, was als allgemeine Ursache auf die Climatologie der Alpen einwirkt, spüren kann. In den Beobachtungstabellen des Observatoriums finden sich seit 1763 für jedes Jahr die Anzahl der Tage, an welchen Schneefälle verzeichnet sind und zwar mit Hinzufügung der mittleren Temperatur eines so langen Zeitraumes. Die mittlere Temperatur war in dem Zeitraume von 1763 bis 1876, also durch 114 Jahre so wenig veränderlich, dass man ihr keinen merklichen Einfluss zuschreiben kann. Doch zu einem ganz anderen Resultate gelangt man, wenn man die Anzahl der Schneetage vergleicht. Nehmen wir 20 Jahre des stärkeren Vorrückens und 20 Jahre des stärkeren Zurückweichens der Gletscher, und zwar für den ersteren Zeitraum die Jahre von 1797 bis 1816, für den letzteren die Jahre von 1857 bis 1876, und vergleichen wir damit die Anzahl der Schneetage. In der ersten Periode finden sich 243, in der zweiten 156 Tage verzeichnet. Unterschied in der Zahl der Schneetage beider Perioden = 87, d. h. in der Periode des Zurückweichens beträgt die Anzahl der Schneetage um ein Drittel

weniger als in der Periode des Vorrückens. Diese Zahl spricht zugleich dafür, dass die Phasen der Gletscherbildung nicht auf Temperaturschwankungen, sondern vielmehr auf die grössere oder geringere Menge der in den Alpen, besonders im Winter condensirten Feuchtigkeit zurückzuführen sind.

Aus dem bisher Erörterten ist zu ersehen, dass eine befriedigende Lösung dieses Problems zu erhoffen sein wird durch Errichtung von Beobachtungsstationen im Hochgebirge, an welchen — freilich durch eine lange Reihe von Jahren fortgesetzt, — sorgfältigst umfassende meteorologische Daten gesammelt werden müssen.

Aus den Erscheinungen der jetzigen Gletscher geht es unzweifelhaft hervor, dass die Ausbreitung derselben in vorgeschichtlicher Zeit eine ungemein grossartigere gewesen sein muss, als sie es jetzt ist. Unwiderlegbare Beweise hiefür geben uns die Gletscherschliffe an den Uferfelsen, welche oft viele hundert Meter über das Niveau der jetzigen Eismassen hinaufreichen, dann die abgeschliffenen Felsen des Untergrundes, ferner die Rundhöcker, und endlich die alten Moränen, sowie die sogenannten erratischen oder Findlingsblöcke, welche gegenwärtig viele Meilen weiter unten in den fruchtbarsten Thälern und selbst zerstreut in den Tiefländern aufgefunden wurden.

Die prächtigen Gestade des Genfersee's und die der oberitalischen Seen waren ehemals ganz von Eis bedeckt; zu letzteren flossen die mächtigen Gletscherströme des Etschlandes herab. — Magenta und Solferino sind auf alten Moränen erbaut, und es gilt als erwiesen, dass ehemals, und zwar vor nicht allzulanger Zeit ganz Mittel-Europa bis hoch in den Norden hinauf vergletschert gewesen. Am deutlichsten sprechen hiefür die schon erwähnten erratischen Blöcke oder Findlingsblöcke, mächtige Steintrümmer, oft viele hundert Centner schwer, ganz und gar abweichend von der Gesteinsart der Umgebung, bisweilen auf freiem Felde in der Ebene liegend, wo weit und breit kein Berg und kein Gestein zu sehen ist. So finden sich gewaltige Granitblöcke, dem Montblanc entstammend, im französischen Juragebirge, ferner Findlingsblöcke in der norddeutschen Ebene bis hinab nach Böhmen und in's galizianische Flachland, welche mit der Gesteinsart der skandinavischen Gebirge identisch sind.

Die erratischen Blöcke waren lange Zeit hindurch ein Object heftigen Streites unter den Naturkundigen. Manche behaupteten, gewaltige Bergströme hätten diese Steine oben losgelöst und zur Tiefe getragen, Andere wieder meinten, grosse Wasserfluthen hätten Eis und Gestein aus dem Hochgebirge und den nordischen Gletschern losgerissen und fortgeschwemmt. — Wir haben schon früher gesehen, dass die Gletscher die auf ihre Oberfläche herabgefallenen oder in die Spalten eingesenkten Steine und Felsblöcke mit sich führen, dieselben weiter unten thalwärts wieder austossen oder dieselben am unteren Gletscherende, an der Stirnmoräne ablageren. Es ist nicht gut anzunehmen, dass grosse Wasserfluthen den Transport dieser oft wie künstlich aufgeschichteten, häufig auf bedeutenden Höhen vorfindlichen Blöcke besorgt hätten, woher wären auch die dazu erforderlichen Wassermengen gekommen? Die Annahme einer grossartig entfalteten Gletscherthätigkeit in jener Epoche löst hingegen ohne Schwierigkeit diese Frage. Freilich ist es nicht wahrscheinlich, dass die Gletscher Skandinaviens von damals bis nach Böhmen oder Galizien gereicht hätten, wohl aber erscheint es als glaubwürdig, und mannigfache Thatsachen sprechen deutlich dafür, dass der grösste Theil Deutschlands zu jener Zeit noch unter dem Meeresspiegel lag, und dass die von den Gletschern abbröckelnden Eismassen als schwimmende Eisberge die fraglichen Steinblöcke süd- und ostwärts trugen.

Die Geologen nennen jene Periode in der Geschichte unseres Erdballes die Eiszeit.

Unwillkührlich drängt sich hier die Frage auf, wie es möglich sei, dass zu jener Zeit, wo die von Seite der Sonne dem Erdballe zukommende Wärmemenge möglicherweise doch eine grössere gewesen sein mochte, als gegenwärtig, eine nachgewiesener Massen so bedeutende Vereisung der nördlichen Erdhälfte eintreten konnte.

Die Astronomie belehrt uns darüber, dass die Vertheilung der Sonnenwärme auf der Erdoberfläche keineswegs eine gleichmässige, sondern in Folge Vorrückens der Tag- und Nachtgleiche eine in grossen Zeitabschnitten wechselnde sei. Thatsächlich befindet sich gegenwärtig die nördliche Hemisphäre im Perihelium, das heisst, der Sonne zugekehrt, die südliche Hemisphäre im Aphelium, von der Sonne abgewendet, und beträgt der Zeitraum

vom Frühlingsanfang bis Herbstanfang auf der nördlichen Hälfte vom 21. März bis 23. Dezember = 186 Tage, gegen 179 Tage Zeitdauer derselben Jahreszeit auf der südlichen Hälfte; es kommen also gegenwärtig der nördlichen Hälfte durch 7 Tage mehr Sonnenlicht und Wärme zu, als der südlichen, und da bei uns die Frühlings Tag- und Nachtgleiche alljährlich um 50 Secunden früher eintritt, so wird auch die Differenz zu Gunsten der nördlichen Erdhälfte allmählig eine grössere, und kann bis auf die Dauer von 36 Tagen steigen. Von da ab tritt dann wieder ein Rückgang der Aequinoctien ein und nach Ablauf von 26,000 Jahren ist je einmal die nördliche und je einmal die südliche Erdhälfte im Vortheile des Periheliums gewesen. Damit tritt aber auch eine Verschiebung der Calmenzone ein, und so wie gegenwärtig durch die mehr nördlich gelegenen Orte der grössten Insolation auf der nördlichen Halbkugel intensivere Luft- und Meeresströmungen eben gegen Norden hin erfolgen und die daselbst aufgespeicherten Eismassen zum Abschmelzen bringen, so werden in späteren Jahrtausenden die Orte stärkerer Besonnung auf der südlichen Erdhälfte vorwalten; dann werden die grösseren Wärmemengen dieser letzteren zu Gute kommen, und es kaun für Mitteleuropa — freilich in noch weit entfernten Zeiten, abermals eine Periode der Vergletscherung eintreten.

Im Widerspruch mit der hier entwickelten Theorie scheint die Thatsache zu stehen, dass zur Zeit der allgemeinen Gletscherabnahme in manchen Erdtheilen oder in einzelnen Gebieten derselben neuerdings Vergletscherung eingetreten. So war beispielsweise Grönland in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung eisfrei, ein „grünes Land“; seit dem 15. Jahrhundert ist es gänzlich vereist. Zur selben Zeit aber waren die hohen Alpenpässe offen und die Gletscher der Alpenländer auf ihre geringste Ausdehnung reducirt.

Solche Oscillationen der Gletscher können wohl nur auf localen Temperaturveränderungen beruhen, welche wieder durch gewisse Luftströmungen bedingt sein mögen. Zwischen Grönland und Skandinavien liegt über Island ein sogenannter Windpol, eine Region, welche der Mittelpunkt ständiger Barometerdepression mit herrschender Windstille ist; um dieses ständige Minimum drehen sich die Winde in einer der Uhrzeigerbewegung entgegengesetzten Richtung, führen daher kalte Luftströme direct aus der

Polarregion über Grönland. Die ständigen Winde aber werden hauptsächlich durch Meeresströmungen regulirt. Nun fliesst gegenwärtig der Golfstrom an Island vorbei, zwischen Grönland und Scandinavien hinein. Es erscheint nicht als unwahrscheinlich, dass der zwischen beiden Ländern gelegene submarine Hochrücken seinerzeit als wirkliche Barriere über das Meeresniveau emporgeragt, und erst in jüngster Zeit allmählig zur Tiefe gesunken ist. Damals also mochte wohl der Golfstrom an der Westküste Grönlands hinaufgeflossen sein, der Windpol lag damals an der Westseite, und Grönland selbst hatte dann vorzugsweise südliche, warme Winde und konnte somit auch eisfrei sein.

Doch wir wollen, um noch einige Eigenthümlichkeiten des Gletschers kennen zu lernen, eine Wanderung über den Gletscher antreten.

Wer nur irgend einmal einen Blick in die Gletscherwelt der Alpen gethan, den wird es immer und immer wieder dahin ziehen. Der erhabene Anblick der Gletscher wirkt um so mächtiger auf das Gemüth, je reicher die Vegetation der Umgebung, und je schroffer und plötzlicher der Contrast, den diese mit den blauschimmernden Eiswänden bildet.

Einige der schönsten Gletscher der Alpen steigen bis mitten in die Region der Fichten und Lärchenwälder oder selbst noch tiefer herab, und durch die grünen Laubgewölbe hindurch erblickt man die weissen Wogen des Eismeer, und die schwarzen Mauern seiner Moränen. Die Culturstätten der gemässigten Zone und die Eiswüsten der Polarwelt, in der Fläche des Continentes durch tausende von Kilometern getrennt, grenzen hier unmittelbar an einander, die Arbeit des Menschen und die Natur in ihrer grossartigen Ursprünglichkeit berühren einander ohne jeglichen vermittelnden Uebergang. — Dieses plötzliche Eintreten aus dem vollen Menschenleben in das unentwehte Heiligthum der Natur übt eine ergreifende Wirkung auf das Gemüth aus. Man kann sich nicht eines gewissen Schreckens beim ersten Anblick dieser gewaltigen Eisströme erwehren, deren weisse oder bläuliche, hunderte Meter mächtige Massen, langsam, um einige Decimeter täglich, abwärts fliessen, die Trümmer der Berge mit sich führend, und mit tiefen Furchen die Felsen zeichnen, über die sie hinweg ziehen. Unbeweglich und starr scheinen diese Eismassen zu sein, wie die Bergriesen, die darüber aufragen.

Den Gletscher von seinem untersten Ende her zu betreten, ist in den meisten Fällen unmöglich, da dasselbe gewöhnlich steil abfällt. Doch können wir hier das Gletscherthor besichtigen, aus welchem der Gletscherbach oft in ansehnlicher Breite, mit seinen trüben, schlammigen Fluthen brausend hervortritt. Die Schmelzwasser der Oberfläche dringen nämlich durch die Ritzen und Spalten des Eises in die Tiefe, bilden daselbst Höhlen und Gänge und vereinigen sich nach unten zu einem gemeinschaftlichen Rinnsale. Gleichzeitig dringt aber auch erwärmte Luft in diese Räume ein, und diese warme Luft ist es, welche die bisweilen 10—15 Meter hohen Eisgewölbe der Gletscherthore herstellt. Natürlich wird die Luft dabei bedeutend abgekühlt, und so dringt mit dem Wasser auch ein kalter Luftstrom aus dem Thore hervor. Manche dieser Gletscherthore gleichen einem riesigen Portale mit gedrücktem Gewölbe, die sich mitten in dem Ruinenhaufen aufthun, der das Ende des Gletschers bildet. Durch die ständige Bewegung des Gletschers ändern sich Form und Aussehen dieser Thore. Das Betreten solcher Eisgewölbe wäre nur im Winter rathsam, denn bisweilen weichen Theile desselben unter dem Druck der darüber liegenden Eismassen, Spalten und Risse durchschneiden dann die Eismauer nach allen Richtungen hin, gewaltige Blöcke lösen sich ab und stürzen von Zeit zu Zeit donnernd in den Bach; es dürften daher auch Besucher, welche diese Krystallgewölbe in der Nähe bewundern und sich der herrlichen Lichtreflexe erfreuen wollen, die der Widerschein der blauschimmernden Wände erzeugt, sich nicht immer ungefährdet in das Innere dieser Höhlen wagen. Überdies versperren oft herabgefallene Eisblöcke und Steine dem Wasser den Weg, und ist derart ein Eindringen überhaupt unmöglich.

Zwei junge Männer hatten einst das Eisthor des Rhonegletschers betreten. Zu ihrem Unglücke feuerte daselbst einer von ihnen eine Pistole los. Die dadurch herbeigeführte Erschütterung der Luft bewirkte den Zusammenbruch des Eisgewölbes, welches mit seinen Trümmern die arglosen Wanderer begrub.

Während wir nun mühsam über die, aus einem Gemenge von weichem nachgiebigem Schlamm und scharfkantigem Gestein bestehende Moränen, oder über lose aufgeschichtete, staubig abbröckelnde Schuttkegel emporklettern, werden wir irgend eine Stelle finden, wo keine grossen Randklüfte vorhanden, wo wir

dann den Gletscher betreten können. Zur Nachtzeit herrscht hier Stille und lautlose Ruhe, kein Leben, kein Zeichen einer Bewegung. Erst wenn der Morgen zu grauen beginnt und die Spitzen der höchsten Berge erst in bleichem Schimmer, dann aber wie rosig angehaucht erscheinen, vernimmt man hie und da ein entferntem Donner ähnliches Getöse abstürzender Eislavinen, oder es bringt ein kühler Lufthauch für kurze Momente das Sausen eines Wasserfalles aus dem Thale zu Gehör. Mit Tagesanbruch oder gar bei vollem Tageslicht ist es anders. Da ist Leben und Bewegung in den Gletscher gekommen; da rieselt und rinnt und fließt es behende zu unseren Füßen dahin und dorthin in zahllosen dünnen Wasserfäden, und murmelt und sprudelt in Bächlein, oder es gleitet in rasender Eile das denkbar klarste Schmelzwasser in den azurblauen Rinnsalen des Eises in mächtigen, oft meterbreiten Bächen thalwärts.

Die Wanderung über den Gletscher ist, da wir auf grosse Strecken hin keine Spalten sehen und auch die Steigung eine nur ganz geringe ist, gar nicht anstrengend, nicht beschwerlich und vorderhand ohne Gefahr. Die Oberfläche des Gletschers ist keineswegs glatt und eben, wie die Eisfläche stehender Gewässer, sondern zufolge der vielfach verstreuten, von den Felsblöcken abgebröckelten Gesteinen und Geröllsmengen uneben und rauh. Diese Steinchen tragen auch wesentlich zum rascheren Abschmelzen der Gletscheroberfläche bei; als dunkle Körper erwärmen sie sich mehr, schmelzen dadurch das Eis in ihrer Umgebung und sinken in die Eismasse ein. Stellenweise kann der Gletscher in seiner ganzen Breite mit so vielem Geröll, feinerem und gröberem Schutt und Schlamm bedeckt sein, dass man vom Eis gar nichts wahrnimmt und dass man auf einer schmutzigen, eben aufthauenden Landstrasse zu gehen glaubt. — Auch grössere Steintrümmer und Felsplatten finden sich vor, dieselben ragen, auf einem Fusse von Eis ruhend, über das Niveau des Gletschers empor und sind gegen die Sonnenseite hin stärker geneigt. Dies sind die sogenannten Gletschertische. Da die Gesamtoberfläche des Gletschers durch beständiges Abschmelzen erniedrigt wird, grössere Steine aber das unter ihnen befindliche Eis vor dem Abschmelzen schützen, so scheinen diese Steine gleichsam auf einem Eisstiele aus dem Gletscher empor zu wachsen.

Während wir unsere Aufmerksamkeit diesen verschiedenen

Erscheinungen zuwenden, werden wir plötzlich durch ein eigenthümliches Geräusch überrascht. Es kracht und klingt und knackt zu unseren Füßen, als ob der Gletscher bersten wollte. Es hat sich so eben eine Spalte im Eise gebildet, aber noch so fein, dass wir kaum die Klinge eines Messers hineinschieben könnten und nur daran kenntlich, dass einzelne Wasserfäden plötzlich zur Tiefe sinken und aus diesem Wasser brausend und perlend kleine Luftbläschen emporsteigen. Nach Wochen oder Monaten kann diese feine Spalte zur gähnenden Kluft geworden sein; sie wird, der Bewegung der gesammten Eismasse folgend, inzwischen um einige Meter thalwärts vorrücken, und an der ursprünglichen Stelle kann eine neue Spalte entstanden sein.

Wir ziehen weiter; hie und da zeigen sich schon entwickeltere Spalten. Wieder dringen ganz eigenthümliche Laute an unser Ohr. Ganz deutlich vernimmt man ein tactmässiges Pochen und Stampfen, begleitet vom Rauschen eines herabstürzenden Wassers, ganz so, als ob wir in der Nähe einer Mühle wären. Vergeblich blicken wir umher, wir sehen nichts, was uns Aufklärung geben könnte. Wenige Schritte weiter lässt unser Führer plötzlich Halt machen, wir stehen am Rande einer grossen trichterförmigen Vertiefung im Eise, in welche ein mächtiger Gletscherbach hinabstürzt und in der Tiefe, von einer Wand zur andern geschleudert, jenes regelmässige Pochen und Stampfen hervorbringt. Dies ist die sogenannte Gletschermühle, auch Gletschertopf oder Mittagsloch geheissen. Durch die allmälige thalwärts gerichtete Bewegung der Spalte und Neubildung anderer Risse und Schlünde oberhalb entstehen dort neue Trichter, welche die Bäche aufnehmen, wodurch die älteren Gletschermühlen trocken gelegt erscheinen.

Nun werden die Spalten häufiger, sie sind auch schon breiter und tiefer, noch können wir dieselben überschreiten oder überspringen; bald jedoch werden sie zu 20—30 Meter breiten Klüften, welche sich mit anderen derartigen Spalten und Schründen zu einem schauerlichen Labyrinth vereinigen, so dass wir hier vorzudringen nicht mehr im Stande sind, sondern oft auf weitem Umwege festen und sicheren Boden zu gewinnen trachten müssen. Früher aber werfen wir noch unter Beobachtung der erforderlichen Vorsicht einen Blick in die Tiefe einer solchen Spalte. Wenn es uns gelingt, diese Tiefe mit einem Loth zu messen, in

ähnlicher Weise, wie man Seetiefen ausmisst, so würden wir gar nicht selten Leinen von 2—300, ja 500 Meter Länge benöthigen, um bis auf den Grund zu gelangen.

Die Spalten im Gletschereise bieten einen Anblick von ergreifender Erhabenheit dar. In unabsehbare Tiefe senken sich die blauschimmernden Wände hinab. An den überhängenden bald ebenen, bald muschelförmig oder gar schneckenhausähnlich gebogenen Wänden rieseln silberhelle Wasserfäden nach unten oder stürzen kleine Bächlein plätschernd hinab. Mächtige Eiszapfen hängen wie architectonische Verzierungen herab, brechen bisweilen ab und fallen klirrend und zerbröckelnd zur schauerlichen Tiefe. Steine, die wir hinabwerfen, hüpfen von Wand zu Wand, von Vorsprung zu Vorsprung und dumpf tönt noch aus nächtlicher Tiefe der Schall ihres Anschlages herauf. Unsichtbare Wasser hört man rauschen, ein scharfer, kalter Lufthauch dringt bisweilen aus dem Schlunde empor. Wenn man, sich überneigend, hinabschaut in die gähnende Kluft, empfindet man den Schauder, als ob die Nacht des Abgrundes eine geheimnissvolle, furchtbare Gewalt verschlösse.

Im Winter füllen sich diese Spalten, Trichter und Gletschermühlen ganz oder theilweise mit Schnee. Wenn die Schneemasse nicht bis in die Tiefe der Spalte hinabreicht und nur ihre beiden oberen Ränder verkittet, so entsteht eine Art von Brücke, die den Abgrund überwölbt, die aber bisweilen bei der geringsten Erschütterung zusammenbricht. Diese Schneebrücken, die sich im Hochsommer meist nur in den oberen Theilen des Gletschers vorfinden, bereiten dem Wanderer oft die grösste Gefahr. Nichts verräth ihm die furchtbare Kluft, die sich viele Hunderte von Metern tief hinabsenkt. Das Scheefeld ist völlig eben und scheint zur Wanderung einzuladen. Vielleicht die meisten Unglücksfälle, die sich im Hochgebirge alljährlich ereignen, werden durch das unvorsichtige Betreten und den Einsturz solcher trügerischer Schneedecken herbeigeführt. Die erprobten Führer werden daher immer äusserst vorsichtig und gewissenhaft die Sicherheit des Schnees mit dem Bergstock prüfen und erst dann wird ein Wanderer nach dem andern, an ein langes straff gehaltenes Seil gebunden, über die gefährliche Stelle geleitet. Und selbst wenn diese Schneedecken fest genug sind, kann man sich beim Ueberschreiten derselben eines gelinden Schauers

nicht erwehren, wenn man den dröhnenden Widerhall der eigenen Schritte unter sich vernimmt.

Dort, wo die Spalten sehr zahlreich sind und sich nach verschiedenen Richtungen hin kreuzen, was besonders bei einem stärkeren Abfall des Gletschers geschieht, dort wird die Eismasse in eine Menge riesiger Platten und Säulen aufgelöst, die nach unten zusammenhängend, nach oben weit auseinander stehen und an steilen Stellen übereinander stürzend oft ein wildes Chaos bilden. Sonne, Wind und Regen modelliren und formen dann unablässig an diesen chaotischen Trümmern und gestalten sie zu wunderbaren phantastischen Gebilden, die bald riesigen Säulenruinen, bald Thürmen oder Eisnadeln und scharfkantigen Eiskörpern gleichen. Diese unter dem Namen Eisbrüche oder Serrac's bekannten Eislabyrinthe sind es, welche das Auge jedes Alpenwanderers auf sich ziehen, aber auch die ganze Vorsicht und Sicherheit seines Fusses in Anspruch nehmen, wenn er sich durch sie hindurchwinden will.

Nicht blos Rinnsale, Bächlein und Bäche, auch kleine Seen bilden sich hie und da in den Vertiefungen der Gletscher. Bald sind es nur kleine Tümpel, welche die Räume von nach unten geschlossenen Spalten ausfüllen oder kleine Becken im Eise selbst, in der Regel nur seicht, wenn die Wandungen aus reinem Eis bestehen, viel tiefer aber, wenn diese von Sand und Geröll bedeckt sind. Die Temperatur der seichten Wasseransammlungen ist stets dem Nullpunkt nahe, höchstens um wenige Zehntel darüber; die tieferen Wasserbecken zeigen stets eine höhere Temperatur, 6 bis 8, selbst 10° C. über Null.

Wir finden aber auch beträchtliche Seen, welche Schachte, die bis zum felsigen Untergrund reichen, ausfüllen. Bisweilen nemlich finden die Gewässer der Gletscheroberfläche unter der festen Eismasse hinweg keinen Abfluss und sammeln sich nun in einer, von der Eismasse auf der einen, und dem Felsen der Thalwände auf der andern Seite eingeschlossenen Kluft. Azurblaue Uferwände mit schneebedeckten Häuptern umsäumen dann ein Wasserbecken, das an dunkler Bläue noch das Eis übertrifft. Krachend lösen sich bisweilen Eisblöcke von den höheren Massen ab und stürzen in die Fluth, hohe Wellen aufwerfend. Kleine Eisinseln schwimmen dann auf der Oberfläche der krystallinen

Fluth einher und machen den Anblick solcher eisumgürteter Gletscherseen ungemein anmuthig.

Man kann an diesen einsamen Hochgebirgsseen im Kleinen dieselben Vorgänge wahrnehmen, wie man sie im Grossen an den Gletschern der Polarländer beobachtet hat. Ungeheure Mengen von Gletschereis drängen dort bis an den Meeresspiegel herab und zeitweilig brechen ihre weit vorgeschobenen mächtigen Eisfelder ab, um dann als schwimmende Eisberge viele Hunderte von Meilen den wärmeren Zonen zuzutreiben. Die deutsche Expedition, welche zur Beobachtung des letzten Venusdurchganges nach einer der Südseeinseln entsendet wurde, traf Mitte August 1882 unter 59° südlicher Breite den ersten schwimmenden Eisberg. Die Messung desselben ergab 4000 Fuss Länge, 3000 Fuss Breite und 120 Fuss Höhe über dem Meeresspiegel, gewiss grossartige Dimensionen, welche aber durchaus nicht als übertrieben erscheinen, wenn man bedenkt, dass der durch den berühmten Nordpolfahrer Elisa Kane in der Baffinsbay an der Westküste Grönlands entdeckte Humboldt-gletscher an seinem unteren Ende eine Breite von 12 geografischen Meilen besitzt, während seine Länge auf mindestens 60 Meilen geschätzt wird.

*

So sind wir denn, stetig bergansteigend, über den Gletscher gewandert, haben dessen Beschaffenheit kennen gelernt und uns mit dessen mannigfachen Eigenschaften vertraut gemacht. Und nun betreten wir die Geburtsstätte des Gletschers, das Firnfeld, welches sich in glatter, glänzender Fläche, hier als sanft geneigte Abdachung, dort als hügeliges welliges Terrain, weiter oben wieder als steil abfallende Böschung bis zu den höchsten Kämmen und Spitzen hinanzieht. Wohl kann auch hier die trügerische Schneedecke Klüfte und Schlünde verhüllen, aber wir haben uns kundiger Führung anvertraut, fühlen uns sicher genug und können daher unsere Aufmerksamkeit noch manchem Beobachtenswerthen zuwenden. Vor Anderem erregt unser Interesse die Erscheinung des farbigen Schnees. Beim Ueberschreiten der höher gelegenen Firn- und Schneelager, wo auch die Sonne das belebende Spiel abthauender Wässer kaum mehr hervorzurufen im Stande ist, gewinnen wir rasch die Ueberzeugung, dass diese unwirthliche Region Allem, was da lebt und athmet, feindlich gesinnt sein

müsse. In dieser Anschauung bestärken uns die Funde der Leichen von Schmetterlingen, Käfern und andern Insekten, bisweilen auch solcher von Zugvögeln, welche vom Sturm hieher verschlagen, daselbst durch Hunger und Kälte zu Grunde gingen. Und doch pulsirt auch hier noch organisches Leben.*) Stellenweise finden wir die Oberfläche des mehr minder hart gefrorenen Schnees wie mit schwarzer Dammerde übersät. Der kräftige Strahl der Sonne bringt Leben und Bewegung in die schwarzen Massen, welche aus einer Unzahl kleiner Insecten, der Klasse der Gradflügler angehörig, bestehen. Dieses winzige, stark behaarte Thierchen, *Desoria* oder *Podura glacialis*, seiner grossen Beweglichkeit wegen auch Gletscherfloh genannt, wurde zuerst vor etwa 50 Jahren am Monte Rosa, später am Unteraargletscher, dann an vielen andern Orten, und jüngst durch Professor Nordenskjöld auf den Gletschern Grönlands in grosser Menge gefunden. Es verträgt ganz gut Temperaturen von 24—30° C., nimmt aber auch durch hohe Kältegrade keinen Schaden, da es bei —11° C. eingefroren und 10 Tage im Eise liegen gelassen, nach dem Aufthauen des Eises wieder ganz so frisch und munter gefunden wurde, wie zuvor. — Auch der rothe Schnee verdankt seine Färbung organischen Wesen. Auf weite Strecken hin findet man den Schnee nicht nur an der Oberfläche, sondern oft metertief rosenroth oder blutfärbig. Die Ursache dieser Färbung beruht auf dem Vorhandensein einer Unzahl mikroskopischer Kugelalgen mit rothen Zellkernen, *Sphaerococcus nivalis*, sowie bräunlicher, carmoisin- und blutrother Infusorien, welche erfolgreich nur an Ort und Stelle zu untersuchen sind, da sie wohl Kältegrade, nicht aber das Abschmelzen und die Temperaturerhöhung auf einige Grade über Null ertragen, wo sie ihre grosse Lebendigkeit sofort verlieren und ihr zarter Körper selbst zu röthlichem oder bräunlichem Detritus zerfällt. — Es ist gewiss wunderbar, dass die Natur Wesen von solcher Zartheit auch dort noch entstehen und gedeihen lässt, wo nach unsern gewöhnlichen Begriffen die Bedingungen zum Bestande organischen Lebens überhaupt zu fehlen scheinen.

Die Wanderung über die weit ausgedehnten Eis- und Schnee-

*) Nicht selten findet man in sehr bedeutender Höhe eine langbeinige Spinne, *Opilio glacialis*, behende über Eis und Schnee dahin eilend und erstarnte Bienen und andere Insecten auflesend.

bedeckungen des Hochgebirges ist mit mancherlei Beschwerden und selbst auch mit Gefahren verbunden, denen wir allerdings beinahe immer wirksam entgegen treten können. Die in den höheren Regionen schon stark verdünnte Luft wirkt rasch ermüdend auf uns ein, was sich besonders beim Ansteigen steiler Höhen in empfindlicher Weise geltend macht. Auch heftiger Durst pflegt sich einzustellen, und doch rieselt und rinnt und trieft es allenthalben an der Gletscheroberfläche und rauscht die krystallene Fluth in blauschimmerndem Rinnsale dahin. Aber solches Wasser ist ganz geschmacklos, noch mangeln ihm die erdigen Bestandtheile, noch fehlt die Beimengung von Luft, insbesondere von Kohlensäure. Und auch seiner Eiseskälte wegen ist es schädlich, da sein Genuss heftige Leibscherzen und Durchfall erzeugen kann. Beimischung von etwas Rum oder ähnlichen starken Spirituosen benimmt ihm die schädliche Eigenschaft und macht es trinkbar. Die zunehmende Ermüdung hingegen bekämpfen wir am besten dadurch, dass wir in kurzen Zwischenräumen irgend Etwas geniessen.

Auch dem Auge droht Gefahr, wenn wir dasselbe nicht rechtzeitig durch eine dunkle Brille schützen; das blendende Weiss der ausgedehnten Schneeflächen kann nemlich gar leicht eine Ueberreizung der Netzhaut — Schneeblindheit — erzeugen. Die wechselnde Einwirkung von kalter scharfer Luft und der heissen Sonnenstrahlen über den Schneefeldern kann in ihren Folgen auch recht unangenehm werden, sie bewirkt den Schneebrand, eine schmerzhaft Röthung und Bräunung der Haut im Gesichte, am Halse und an den Händen. Die sehr dünne und sehr durchsichtige Luft dieser hohen Regionen verursacht uns mancherlei Täuschung; wir vermögen die Entfernungen nicht mehr genau abzuschätzen, jeder hervorragende Punkt, jeder Felsblock scheint uns zum Greifen nahe und wir merken es erst an dem zurückzulegenden Wege, um wie sehr viel weiter die Höhe eines zu überschreitenden Gebirgskammes oder der Gipfel einer zu erklimmenden Bergspitze gelegen sei. Die Beleuchtung der Gegend selbst erscheint uns auch bei wolkenlosem Himmel so eigenthümlich fremdartig, so sonderbar, mehr an recht helles Mondlicht gemahnend, dass wir unwillkürlich zur Sonne emporblicken. Und wahrlich, das ist auch nicht die Sonne, wie wir sie vom Thale aus kennen sie erscheint uns als hell leuchtende

Scheibe, umgeben von einem blassen Lichtschimmer, die breite, blendende Strahlenkrone vermissen wir hier ganz. Und auch das Blau des Himmels ist ein anderes, das Firmament macht auf uns den Eindruck, als ob über uns hinter einem zarten blauen Schleier ein tief dunkles, für das Auge undurchdringliches Gewölbe gespannt wäre. — Und blicken wir zwischen Felsen zum Himmel empor, oder betrachten wir die Lücken zwischen aufziehendem Gewölk, so finden wir als Farbe des Himmels ein dunkles Violett oder ein mit Schwarz vermengtes Blau.

Ein gütiges Geschick hat uns vor Nebel, Schneetreiben und Hochgewitter bewahrt; nicht ohne Mühe, aber stetig streben wir dem Gipfel einer berühmten Bergeshöhe zu. Klirrend und klingend zerbröckeln Tritt auf Tritt die zierlichen oft fusslangen Eisnadeln und Krystallgebilde, welche auf weite Strecken hin aus der Firnoberfläche emporgewachsen; endlich haben wir die Spitze bezwungen. Schweigsam schauen wir hinaus und hinab in die Welt, die ringsum und uns zu Füßen sich entfaltet. Spitze an Spitze, Gebirgszug an Gebirgszug und drüber hinaus immer wieder Bodenerhebungen, hier und dort in weitester Ferne auch ein grosses Stück Flachland, etwa auch gar ein Theil des Meeresspiegels. Aus nächster Nähe ziehen von den beesten Spitzen die Gletscherströme zu Thale, mächtig und ernst, als möchten sie mit Vernichtung bedrohen all' das, was da drunten lebt und webt. Andachtvoller Schauer ergreift uns, wir fühlen die Grösse der Natur, wir empfinden unsere eigene Kleinheit. Gerne und immer wieder gleitet unser Blick hinab zu den Thalgründen, wo auf grünem Wiesenplan die Kulturstätten der Menschen gelegen und es will uns ganz unfasslich erscheinen, dass dort drunten so viel Hass, Missgunst und Neid herrschen könne, und wir wünschen im Stillen, es möchten doch ihrer recht Viele hieher emporpilgern zum Hochaltar der Natur, sie müssten dann gewiss wieder besser und edler hinabsteigen zu den grünen Gefilden.

So sind wir nun über Gletscher und Firn gewandert; wir treten den Rückweg an und freudig begrüßen wir dann das erste gastliche Dach, das uns wieder behagliche Ruhe gewährt, denn wir haben eine grosse, beschwerliche Wanderung gemacht. Und wenn Sie, meine Herren, dabei nicht allzu müde geworden, so soll's mich herzlich freuen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Vereine für Naturkunde zu Presburg](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [NF_6](#)

Autor(en)/Author(s): Celler Ferdinand

Artikel/Article: [Hochgebirge und Gletscher 127-156](#)