©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Gletscherschwund und Gletscherform

Von Hans Kinzl

Seit hundert Jahren schwinden unsere Gletscher nahezu ununterbrochen dahin. Keine Aufgabe der Gletscherforschung war in den letzten Jahrzehnten so wichtig und dringend wie die Beobachtung und zahlenmäßige Erfassung dieses Vorganges. Es war ein glücklicher Umstand, daß der große Rückgang der Gletscher erst einsetzte, als die Gletscherkunde durch das Wirken von Männern wie Louis Agassiz oder der Gebrüder Schlagintweit eben glanzvoll aufgeblüht war. So kennen wir von den meisten Gletschern die Längen- und Flächenverluste und von einer ganzen Reihe auch die Verminderung der Eismasse hinreichend genau. Auch die topographischen Aufnahmen in den Alpenstaaten haben viel zu dieser Kenntnis beigetragen, namentlich in der Schweiz, wo die gletscherkundlich wichtigsten Blätter des Dufour-Atlas gerade zur Zeit des größten Gletscherstandes um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts aufgenommen worden sind. Von den nichtstaatlichen Kartenwerken sei besonders auf die Alpenvereinskarten hingewiesen, deren neuere Blätter ja bewußt auch als gletscherkundliche Urkunden geschaffen worden sind. Darüber hinaus bietet uns auch die Landschaft des Hochgebirges in den Gletschervorfeldern klare Hinweise auf die früheren Hochstände und auf die seither eingetretene Verminderung der Gletscher. So ist der Gletscherschwund des letzten Jahrhunderts selbst dort annähernd erfaßbar, wo keine unmittelbaren Nachrichten darüber vorhanden sind.

Die genaue zahlenmäßige Feststellung der Veränderungen unserer Gletscher ist nicht nur in wissenschaftlicher Hinsicht wichtig, nicht zuletzt wegen der Ergründung der Ursache, sondern sie ist auch von großer praktischer Bedeutung. Hier sei nur auf das eisfrei gewordene Neuland, auf die Veränderungen der Abflußmengen der Gletscherbäche oder auf gelegentlich eintretende schadenbringende Hochwässer infolge des Ausbruches von Gletscherseen hingewiesen.

Aber nicht nur die Größe der Gletscher hat sich geändert, sondern mindestens ebensosehr auch ihre Form. Auch darüber finden sich im gletscherkundlichen Schrifttum viele Bemerkungen. Insbesondere sei die inhaltsreiche Abhandlung von R. v. Klebelsberg, Die Alpengletscher in den letzten dreißig Jahren (Petermanns Geogr. Mitteilungen 1943, S. 23–32) genannt. S. Morawetz behandelt „Gletscherform und Zungengröße" in verschiedenen Arbeiten. Trotzdem ist es vielleicht nützlich, wenn im folgen-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

den einige Beobachtungen über die Auswirkung des Gletscherrückgangs auf die Gletscherform zusammengestellt werden.

Am sinnfälligsten hat sich das Aussehen der Zungen der großen Talgletscher verändert, ganz abgesehen von ihrer Verkleinerung. Aus alten Beschreibungen, Bildern und Karten können wir uns eine Vorstellung von den Gletscherzungen zur Zeit des großen Vorstoßes um die Mitte des 19. Jahrhunderts machen, also zu einer Zeit, wo viele Gletscher so groß waren wie kaum einmal vorher seit der nacheiszeitlichen Wärmezeit, soferne sie um 1850 nicht überhaupt ihren größten nacheiszeitlichen Stand erreichten. Kraftvoll drangen damals die Gletscher gegen das mit Gras bewachsene oder sogar von Wald bestandene Gelände auf den inneren Talböden vor. Ihre hochgewölbte Oberfläche war von zahlreichen regelmäßig angeordneten Spalten durchsetzt, ihre steile Stirne schob vorne Schutt und Rasen zu großen Wällen zusammen. Aus einem hohen Tore schoß der Gletscherbach heraus. Nur wenig Schutt bedeckte die Eisoberfläche. Der Fels des Untergrundes war selbst an den Steilstufen nicht sichtbar. Der ganze Gletscher bot das Bild eines mächtigen Eisstromes. Alle sichtbaren Erscheinungen zeugten von seiner Bewegung, ja an Gefällsbrüchen war sie sogar hörbar, wenn Eisblöcke abbrachen oder einer der zahlreichen Eistürme zusammenstürzte.

Wie ganz anders ist das Aussehen der Gletscherzungen heute. Sie sind unansehnlich, ja enttäuschend geworden. Die Oberfläche ist eingesunken, die ehemalige Wölbung verschwunden. Stellenweise ist sogar eine Einmuldung an ihre Stelle getreten, weil das Eis in der Mitte stärker abgeschmolzen ist als an den schuttbedeckten Rändern. Oft reicht das Eis gerade an den Seiten weit nach vorne, und die Eismitte liegt am weitesten zurück. Der Gletscherbach tritt im innersten Winkel unter dem Eisrand hervor. Von einem Gletschertor kann keine Rede mehr sein. Das Gletscherende keilt niedrig und flach aus. Ohne Schwierigkeit kann man vom Schuttboden des Vorfeldes auf das Eis übertreten, es sei denn, daß man dabei nicht im wasserdurchtränkten Moränenbrei versinkt, der gerade den Eisrand oft in einem mehrere Meter breiten Streifen bedeckt.

Nicht selten lösen sich die vordersten moränenverhüllten Zungenteile kragenförmig vom Gletscher ab und bleiben als Toteiskörper noch lange liegen, bis sie unter Zurücklassung einer kleinen Grube abschmelzen. Dies geschieht umso leichter, als das Gletscherende oft schon fast bewegungslos im Moränenschutt steckt und so vom noch bewegten Eis überfahren wird. An den Scherflächen wird Sand und Geröll vom Gletschergrund her emporgeschleppt, wodurch die überschobene Eisscholle vor schneller Abschmelzung geschützt wird. Auch die dünngewordene Gletscherzunge selbst wird von Scherflächen durchsetzt, an denen Quermoränen und Sandkegel entstehen. Häufig apern Felsfenster aus, besonders an den Stufen. Dort kommt es auch zu seitlichen Einkerbungen des Gletschers, bis er schließlich ganz abreißt. Es

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

bildet sich dann oberhalb der Stufe ein neuer Eisrand aus, während an ihrem Fuße eine schmutzige Toteismasse allmählich abschmilzt, was allerdings wesentlich länger dauert, als man vermuten möchte. Daß die Enden vieler Gletscher heute kaum mehr in Bewegung sind, bestätigen auch die Messungen. So waren Beobachtungen mit der Gletscheruhr (Kryokinemeter) am Grünauferner (Stubaier Alpen) 1942 erfolglos, während sie 1927 lehrreiche Ergebnisse geliefert hatten. Auch das Fehlen deutlicher Wintermoränen an den heutigen Gletschern weist auf die Bewegungslosigkeit des Eisrandes hin, während er sich früher in den Wintermonaten immer um einige Meter vorgeschoben hatte. So zeigen die heutigen Gletscherzungen überhaupt nicht mehr die Formen einer aktiven Bewegung, sondern mehr die einer passiven Abschmelzung. Am deutlichsten ist diese Tatsache an Gletschern ausgeprägt, wo die ganze Zunge oder eine Seite vollkommen von Moränen eingehüllt ist. Weil hier das Eis der Abschmelzung fast ganz entzogen ist und von oben her keine Zufuhr mehr erhält, sind solche Gletscher oder Gletscherteile zu regelrechten Blockgletschern erstarrt, an denen jahrzehntelang keine sichtbare Veränderung mehr vor sich gegangen ist. Großenteils sind sie Überbleibsel des großen Vorstoßes um die Mitte des 19. Jahrhunderts. Manche sind aber erst beim Vorrücken der Gletscher in der Zeit um 1920 entstanden.

Höher oben zeigt sich die Abnahme der Bewegungsgeschwindigkeit der Gletscherzungen in einer Abnahme der Spalten. Die Eisoberfläche ist zahmer geworden und daher auch leichter begehbar. Freilich kann fallweise auch das Umgekehrte geschehen, wenn sich das Relief des Untergrundes infolge der Abnahme der Gletscherdicke stärker auswirken kann als früher.

Im Firnfeld sind die Veränderungen der Oberfläche infolge des Gletscherrückganges nicht so augenfällig. Jedenfalls treten sie hinter den Verschiedenheiten zurück, die durch die Wetterverhältnisse der einzelnen Jahre hervorgerufen werden. Wohl sind auch die Firnfelder eingesunken, im allgemeinen bedarf es hier aber besonderer Messungen, um das feststellen zu können. Am ehesten sind noch die Veränderungen an der Umrandung des Firnfeldes feststellbar. Die Bergsteiger kennen vor allem die wechselnden Verhältnisse am Bergschrund.

Überraschend wenig hat sich die Firnauflage an den Felswänden geändert. Ihre Form und ihre Verbreitung sind heute bis in die letzten Feinheiten meist noch gleich wie in der Zeit um die Jahrhundertwende, aus der im allgemeinen die ersten für genauere Vergleiche brauchbaren Bilder stammen.

Im Vorstehenden war, mehr der Vollständigkeit halber, von den Veränderungen die Rede, die der Eiskörper des Gletschers an seiner Oberfläche erlitt. Nun wollen wir den Blick auf den Gletscher im ganzen richten. Wir wollen dabei vom alpinen Talgletscher ausgehen, der zur Idealgestalt des Gletschers überhaupt geworden ist; denn einerseits sind die Alpen die Wiege der

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Gletscherforschung, andererseits sind fast alle bedeutenderen gletscherkundlichen Untersuchungen gerade an diesem Gletschertyp angestellt worden. Seine besonderen Kennzeichen sind: ein weites Firnfeld im Bereich alter Landoberflächen, die von höheren Kämmen und Gipfeln überragt werden, und die Verengung der Gletscherflächen nach unten zu einer schmäleren Zunge, die über eine oder mehrere Stufen gegen den inneren Talboden herunterfließt. Soweit die Gletscher zusammengesetzt sind, erfolgt der Zusammenschluß noch im Bereich des Firnfeldes. Ein Zusammen-

Abb. 1. Flankenvereisung am Gurgler Ferner (E. Schneider 1938).

fließen mehrerer gleichgroßer Zungen ist in den Ostalpen selten, wohl aber münden auch hier in mehreren Fällen untergeordnete Eisströme in die Zunge des Talgletschers ein. Firnfeld und Zunge sind in ihrer äußeren Erscheinung so verschieden, daß man sie immer wieder mit dem Nähr- und dem Zehrgebiet des Gletschers verwechselt hat. H. Heß glaubte sogar, die Schneegrenze an die Zungenwurzel verlegen zu dürfen, an jene Stelle, wo die Höhenlinien ungefähr geradlinig über den Gletscher verlaufen, während sie oberhalb konkav, unterhalb konvex gebogen sind.

Die Form des alpinen Talgletschers ist einerseits vom Gelände, andererseits von der gegenwärtigen Lage der Schneegrenze abhängig, zwei Tatsachen, die, im großen gesehen, nichts miteinander

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

zu tun haben, wenn im einzelnen die Lage der Schneegrenze auch durch die Geländeformen beeinflußt wird und die Vergletscherung ihrerseits auf die Geländeformen zurückwirkt. Für das Ausmaß und die Form der Vergletscherung kommt es nicht nur auf die absolute Höhenlage der Schneegrenze an, sondern nicht minder auch auf ihre relative Lage zu den besonderen Geländeformen des Gebirges, insbesondere zu den ältesten Landoberflächen, die als Firnunterlage dienen können. In dieser Hinsicht sind die Alpen für die Gletscherbildung günstiger als etwa die Cordillera Blanca in Peru, wo sich eine Verflachungszone, die für die Firnauflagerung geeignet wäre, noch unterhalb der Schneegrenze befindet. Die Schneegrenze liegt

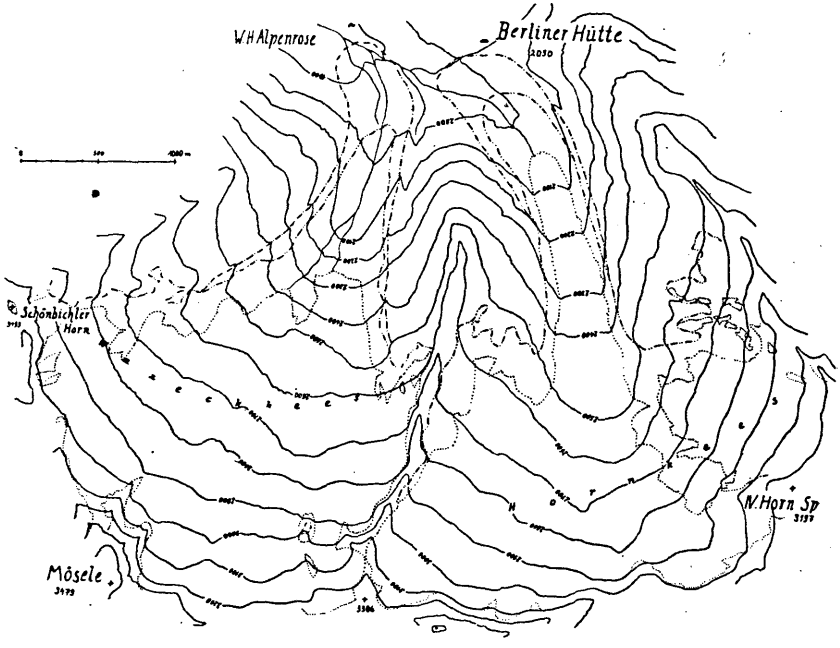

Abb. 2. Die Gletscher des Zemmgrundes (Zillertaler Alpen) nach einer für den Gletscherkurs 1951 von R. Finsterwalder hergestellten Sonderkarte.

Legende: . . . . . Gletschergrenze 1950
— .. — .. — .. — Gletschergrenze 1921
— . — . — . — . — Gletschergrenze 1850

dort mit rund 5000 m über dem Meere nicht nur absolut höher als in den Alpen, sondern auch relativ in Bezug auf das Gebirgsrelief. Nur im Anschluß an die höheren Gipfel gibt es in der Cordillera Blanca tiefer in das Tal herunterreichende Gletscher mit schön entwickelten Zungen. Sonst herrscht mehr eine Flankenvereisung, deren Ausdehnung ganz von der Höhe der darüber aufragenden Kämme bestimmt wird, wobei die einzelnen Gletscherflächen trotz äußerlicher Verbindung weitgehend selbständig nebeneinander liegen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 3. Waxeck-Kees (H. Kinzl 1951).

Abb. 4. Hornkees (Gletscherkurs 1951).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Schon diese kurze Überlegung dürfte genügen, um die Eigenart, ja die Einmaligkeit des alpinen Talgletschers zu beleuchten, aber auch um zu erkennen, welch große Rückwirkung jede Verschiebung der Schneegrenze auf ihn haben muß. Tatsächlich hat es den Anschein, als ginge der alpine Talgletscher allmählich seiner Auflösung entgegen. Durch die gegenwärtige Hebung der Schneegrenze, die sich weithin im Raume des alten hochgelegenen Flachreliefs vollzieht, fallen unverhältnismäßig große

Abb. 5. Schwarzkogel gegen Rettenbachferner (E. Schneider 1938).

Flächen als Nährgebiet der Gletscher weg. Die Schneegrenze durchschreitet offenbar jetzt eine jener kritischen Zonen, auf deren Bedeutung schon A. Penck, in neuerer Zeit besonders S. Morawetz bei der Behandlung der späteiszeitlichen Gletscherstände hingewiesen haben. So schwierig es ist, die Hebung der Schneegrenze seit der Mitte des 19. Jahrhunderts zahlenmäßig genau anzugeben, so deutlich lassen sich heute schon die Folgen an den Talgletschern erkennen. Das zeigen die nachstehenden Tatsachen.

1. Die Gletscher haben sich nicht nur stark verkürzt, sondern viele sind nahezu oder sogar schon ganz zungenlos geworden. Dies konnte umso leichter geschehen, als sie vielfach über hohe Talstufen hinweg die inneren Talböden nur knapp erreicht hatten. Gemäß der einheitlichen Entstehung der Gebirgsgruppen mit ihrem Wechsel von Steil- und Flachrelief liegen die großen Stufen am Tal-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

schluß ungefähr in der gleichen Höhe. Man darf sich daher nicht wundern, wenn das Zurückweichen der Gletscher über die Stufen überall feststellbar ist. Das beste Beispiel hiefür sind die Stubaier Alpen. Hier sind folgende Gletscher zu nennen: Fernau-, Daunkogel-, Hochmoos-, Alpeiner-, Lisner-, Bachfallen- und Sulztaler-Ferner. Beim Grünau- und beim Sulztaler-Ferner steht der Rückzug über die Stufe unmittelbar bevor. In den Westalpen könnte man auf die Grindelwaldgletscher und den Rhonegletscher hinweisen. Viele kleinere Gletscher haben ihre früher weit herunterreichende Zunge gänzlich eingebüßt, wie etwa das Pfandelschartenkees in der Glocknergruppe.

2. An vielen Stellen haben sich zusammenmündende Gletscherzungen voneinander gelöst (Vernagt- und Guslarferner, Hintereis- und Kesselwandferner, Marzell- und Schalf-Ferner in den Ötztaler Alpen). Darauf braucht aber nicht weiter eingegangen zu werden, weil ein solches Zusammenmünden von Gletschern im Abschmelzgebiet nicht typisch für den alpinen Talgletscher ist.

3. Die Flankenvergletscherung, die mit der Zunge des Talgletschers höher oben in Verbindung stand, hat sich abgegliedert. Gute Beispiele dafür bieten die längeren Ötztaler Gletscher, insbesondere Hintereis- und Gurgler-Ferner (Abb. 1). In der Glocknergruppe hat sich das Hofmannskees von der Pasterze abgelöst. Im allgemeinen war diese Flankenvereisung mit dem Hauptgletscher ziemlich lose verbunden gewesen, wie man am Verlauf der Moränen erkennen konnte. Sie hatte zur Ernährung des Talgletschers sicher nie viel beigetragen. Ihre Abtrennung ändert aber das Landschaftsbild, indem sich zwischen die Zunge des Talgletschers und die höheren Gehängegletscher ein aperer Felsstreifen einschaltet.

4. Das früher einheitliche oder wenigstens einheitlich scheinende Firnfeld löst sich in einzelne Teile auf. Diese Entwicklung ist die wichtigste und für den Talgletscher verhängnisvollste. Bei den kleineren bedeutet sie schon das Ende dieses Gletschertypus. Das zeigen am besten die Gletscher des Zemmgrundes im Zillertal. So war das Waxeck-Kees (Abb. 3) um die Mitte des 19. Jahrhunderts ein geradezu typischer alpiner Talgletscher mit einem weitgespannten Firnfeld und einer Zunge, die beim Gasthaus Alpenrose den breiten Talboden überquerte und in einer Höhe von 1875 m endigte. Im Jahre 1921 reichte sie noch bis 1980 m herunter. Bis zum Jahre 1950 hatte sie sich über eine steile Felsstufe bis auf eine Höhe von 2240 m zurückgezogen, wobei sich aber der ganze Gletscher in einzelne Teile zergliederte, die nur noch äußerlich zusammenhängen. Der Eisrand besteht jetzt aus mehreren selbständigen Lappen; die noch etwas weiter vorstoßende schmale Zunge auf der orographisch rechten Seite des Gletschers wird nur mehr durch einen Teil des alten Firnfeldes genährt. Nicht besser steht es beim Hornkees, das früher auch ein weites, symmetrisch zur Zunge liegendes Firnfeld hatte (Abb. 4). Im Jahre 1950 war dessen rechter Teil schon gänzlich abgetrennt. Die noch verhältnismäßig gut erhaltene Zunge er-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

hält nur mehr von der linken Seite her Nachschub. Der Zerfall auch dieses Talgletschers wird nicht mehr lange auf sich warten lassen. In den Ötztaler Alpen ist der Rettenbachferner (Abb. 5) ein gutes Beispiel, dessen frühere Zunge schon vollständig weggeschmolzen ist, so daß er heute oberhalb einer Stufe mit einer breiten Front in mehreren selbständigen Lappen endigt. Auch von der Hauptzunge des Hochjochferners haben sich große Teile des einst einheitlichen Gletschers auf der rechten Seite selbständig gemacht.

5. Mit dieser Auflösung des Firnfeldes, das früher die weit in das Tal herunter vorstoßenden Zungen ernährte, wird die kleiner gewordene Vergletscherung stärker als bisher von den Geländeformen abhängig. Je höher die Felsumrahmung aufragt, umso weiter reicht das Eis an den betreffenden Stellen nach unten. Genauer gesagt, die Gipfel werden für die Vergletscherung bestimmend. Sie müssen freilich eine mehr massige Form und breite Wände haben, die Höhenlage allein tut es nicht, wie das Matterhorn zeigt, das kein bedeutendes Vergletscherungszentrum ist, ganz zum Unterschied vom benachbarten Monte Rosa, dem gewaltige Gletscher entströmen. Man hat bisher mehr die hochgelegenen Altflächen über der Schneegrenze als die Nährstätte der Gletscher angesehen. Es scheint aber, daß jetzt die Gipfel die wichtigere Rolle spielen und wohl auch schon bisher gespielt haben. Sie sind die Schneefänger, und die starke Entfaltung der nordseitigen Gletscher mag teilweise auch mit dem Vorherrschen der niederschlagbringenden nordwestlichen Winde zusammenhängen. Daneben wirken die Gipfel auch durch ihren Schatten gletscherfördernd.

Fassen wir die vorstehenden Beobachtungen zusammen, so zeigen sie einen tiefgreifenden Einfluß des gegenwärtigen Gletscherschwundes auf die wichtigste alpine Gletscherform, den Talgletscher. Noch kann zwar keine Rede davon sein, daß unsere Gletscher „sterben", aber die kleineren von ihnen haben doch schon nicht nur das Aussehen, sondern sogar das Wesen geändert. Aus Gletschern, die man sehr wohl dem Typus der Talgletscher zuordnen konnte, ist eine Flankenvereisung der Gipfel und Kämme geworden, die nur mehr am Fuße der höchsten Erhebungen größere Zungen entfalten kann. Dadurch ist eine starke Annäherung an den Vergletscherungstypus der peruanischen Anden erfolgt.

Es ist nicht notwendig, diese Entwicklung breiter zu besprechen. Es genügte, auf einige besonders lehrreiche Fälle in den Ostalpen hinzuweisen, wenn auch die Kenntnis vieler alpiner und außeralpiner Gletscher die Grundlage dieser skizzenhaften Darstellung bildet. Wohl aber soll aus den vorstehenden Ausführungen eine methodische Lehre gezogen werden. Wenn heute bedeutende Teile des alten Firnfeldes als Nährfläche für die noch vorhandenen Gletscherzungen ausgeschieden sind, so wird man wohl annehmen dürfen, daß sie auch vorher dazu nicht viel beigetragen haben. Vermutlich waren solche Teile auch früher schon ziemlich

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

selbständig und mit dem Nährgebiet der Zungen nur äußerlich verbunden. Bei der Ermittlung der Flächen des Nähr- und des Zehrgebietes und ihres Verhältnisses zueinander und insbesondere bei allen Berechnungen des Gletscherhaushaltes müßte man darauf achten. Abgesehen davon, kommt es ja nicht allein auf den Vergleich der Flächen an. Man müßte auch die Mächtigkeit der einzelnen Teilströme im Firngebiet berücksichtigen, die die Zunge aufbauen. Das ist aber bisher kaum irgendwo geschehen. Eher wurde noch die Fließgeschwindigkeit im Firngebiet berücksichtigt, die ja auch leichter feststellbar ist. Daß auf diese Unterschiede nicht geachtet wurde, ist ein weiterer Einwand gegen die Methode der Schneegrenzbestimmung nach K u r o w s k i.

Auch bei den noch „gesunden" Talgletschern wird die Hauptzufuhr der Zungen aus dem Bereich der höchsten Erhebungen der Gletscherumrahmung stammen. Schon die äußere Gestalt der Talgletscher zeigt, daß die mächtigsten Zungen durchaus nicht immer einem großen Firnfeld entstammen, sondern häufig einem kleineren „Nährgebiet" am Fuß bedeutender Gipfel. Der ganze Talgletscher dürfte mehr vom Gipfel her bestimmt sein. Je höher der Gipfel, umso mächtiger und länger ist auch die Gletscherzunge. Wäre das nicht so, dann müßten die Gletscherzuflüsse überhaupt mehr von den Flanken herkommen, und der Aufbau des Talgletschers wäre wahrscheinlich anders, soferne nicht überhaupt die einzelnen seitlichen Eisströme voneinander getrennt blieben und sich nur einzeln quer über das Haupttal legten. Ein solcher Fall liegt bei der Mattmark im Wallis vor, wo im Hintergrund ein höherer Gipfel als Gletscherursprung fehlt, während sich von der Seite her der Schwarzenberggletscher früher quer über den Haupttalboden vorschob, was der Allalingletscher heute noch tut. Ganz ähnlich ist die Lage beim Zemmgrund im Zillertal (Abb. 2).

Hier war im wesentlichen nur vom alpinen Talgletscher die Rede. Aber auch das Aussehen der anderen Gletschertypen wandelt sich. Selbst die G e h ä n g e g l e t s c h e r verändern ihre Form, indem sie immer kürzer werden, bis sie schließlich nur mehr schmale Eisstreifen am Fuße der Wände sind. Bei den mehr flächig entwickelten Alpengletschern, wie auf dem Dachstein oder in der Ankogelgruppe, lösen sich die großen Eisflächen auf und verschmälern sich auf einzelne Zungen am Fuße der Gipfel. Eine ähnliche Entwicklung bahnt sich auch bei den großen skandinavischen P l a t e a u g l e t s c h e r n an, die zunächst zwar ihre in die Täler herabsteigenden steilen Zungen verlieren, wo sich aber dafür die Gletscherflächen auf der Hochfläche selbst stärker zu sondern beginnen.

Die Gletscher scheinen dem Beispiel der Topographen zu folgen, die ursprünglich auch große ungegliederte Eisflächen in ihre Karten einzeichneten und mit der Verfeinerung der Geländeaufnahme die einzelnen Gletscherflächen immer deutlicher schieden und umgrenzten.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zusammenfassung:

Während der letzten hundert Jahre haben die Alpengletscher nicht nur viel an Länge, Fläche und Eismasse verloren, sondern es hat sich weitgehend auch schon ihre Form geändert. Die Talgletscherzungen, die einst das Bild kräftiger Eisströme zeigten, erhalten ihr Gepräge heute mehr und mehr durch die Abschmelzung. Die klassische Form des alpinen Talgletschers selbst beginnt zu verfallen. Einerseits schmelzen die in die Täler herabreichenden Zungen weg, andererseits löst sich das Firnfeld in einzelne selbständige Teilgebiete auf. Form und Ausdehnung der Vergletscherung werden dabei immer mehr durch die Gipfel bestimmt.

Prof. Dr. Hans Kinzl, Innsbruck, Universität

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1953

Band/Volume: 142_62

Autor(en)/Author(s): Kinzl Hans

Artikel/Article: Gletscherschwund und Gletscherform 62-72