

Rückzug von Gletscherzungen in Felsschluchten

Zwei Beispiele aus den Öztaler Alpen

Von ROBERT R. v. SRBIK, Innsbruck

Mit 2 Bildern (Tafel XII)

Beim Eintritte des Zungenendes in tiefe Felsschluchten werden die Spannungen durch die unvermittelte Verringerung des Eisquerschnittes erhöht. Hierdurch ergeben sich zahlreiche Querspalten, die häufig die ganze, auf schmalen Raum eingeeengte Zunge durchsetzen und eine Aufblätterung ihres Endes mit sich bringen. Die überhängenden Eiskulissen kommen durch Rückstrahlung von den ganz nahe herantretenden Schluchtwänden und infolge der ständigen Unterhöhlung durch den meist starken Gletscherbach verhältnismäßig rasch zum Absturz. Das Rückzugsausmaß solcher Zungen in Zeiten eines allgemeinen Gletscherschwundes übertrifft in der Regel bei weitem den gleichzeitigen Rückzug benachbarter Zungen, die kuchenförmig in breiten Tälern enden. Der Eisniederbruch in Felsschluchten erfolgt aber auch in Zeiten eines klimatisch verursachten Vorstoßes dann, wenn dessen vorbewegende Kraft geringer ist als die auf den Zerfall hinarbeitenden Kräfte am Zungenende. Er tritt ferner nicht gleichmäßig und allmählich ein, sondern nach einer vorbereitenden Zeitspanne als ruckartiges Abreißen größerer Eiskörper. Messungen an derlei Zungen werden durch die oft schwierige Annäherung erschwert, da sowohl der Steilabschwung der Zunge als auch die meist zur Gänze vom mächtigen Gletscherbach eingenommene Felsschlucht und deren steile Wandungen sehr hinderlich sind. Dazu tritt die Gefahr der Verschüttung von Marken, die seinerzeit am talwärtigen Ende oder etwa in Weitungen der Schlucht angelegt worden waren, und damit die Möglichkeit

einer nur lückenhaften Messungsreihe. Erst bis im Einklange mit dem sonstigen, seit Jahrzehnten anhaltenden Rückzug der Ostalpengletscher auch die Schluchtstrecke vor dem Zungenende bereits verlassen ist und das Eis nunmehr auf besser gangbarem Gelände endet, beginnt zumeist wieder leichtere Arbeit für den Gletschermesser.

Ein Überblick der Verhältnisse an den Zungen des Gurgler Ferners und des Marzellferners in den Öztaler Alpen während der letzten Jahrzehnte bietet anschauliche Beispiele für die Richtigkeit dieser allgemein gültigen Erfahrungen.

Gurgler Ferner

Der Beginn seiner wissenschaftlichen Erforschung ist K. v. SONKLAR zu danken. (Die Öztaler Gebirgsgruppe, 1860, 80—108; Studie über den Gurgler Ferner, Z. D. u. Ö. A.-V., 1877, 1.) E. RICHTER ergänzte sie in der Folgezeit. (Die Gletscher der Öztaler Gruppe im Jahre 1883, Z. D. u. Ö. A.-V., 1885, 64; Die Gletscher der Ostalpen, 1888, 161.) Die Messungen der Sektion Breslau des D. u. Ö. Alpenvereins am Gurgler Ferner begannen im Jahre 1895. Das Ergebnis dieser zunächst bis 1906 fortgesetzten Messungen zeigt die nachstehende Zusammenstellung der dem Gletscherarchiv entnommenen Angaben.

Längenangaben in m

Marke	Jahr	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	Anmerkung	
Langtalereck, am rechten Bachufer	Entfernung	21,8	¹⁾ 38,2	—	50,1	—	57,0	—	—	—	63,0	100,0	¹⁾ Nicht gefunden.		
	Rückzug	—	16,5	—	11,8	—	6,9	—	—	6,0	—	37,0	Summe	8,7	
	Jahresrückzug	—	8,2	8,3	5,8	5,8	3,4	3,5	1,5	1,5	1,5	1,5	37,0	Durchschnitt in 11 Jahren	7,1
In der Schlucht	C					—					0,0	—	—	Weiterhin unbenutzbar	
	X					—					75,0	—	—		
												76,3	—		

Nach dem Bericht von 1896 erfolgte damals der Zugang über die Zunge des Ferners. Sie reichte noch weit in die teilweise mit Lawinenschnee erfüllte Schlucht hinein; daher konnte die dort 1895 angelegte Marke nicht aufgefunden werden. Die 1904 und 1905 in der Schlucht selbst angebrachten 3 neuen Marken waren weiterhin wegen ihrer Unzugänglichkeit nicht mehr benutzbar. Im Gegensatz zu den bisher geringen Ausmaßen des Rückzuges ist der ruckweise Zungenabbruch um 37 m im Beobachtungsjahre 1905/06 hervorzuheben. Der Bericht von 1906 verzeichnete hiezu den Einbruch des Eises, das früher den Abfluß des Langtaler Ferners überbrückt hatte. Der Bach floß damals offen in einer Breite von etwa 40 m; erst südlich von ihm begann das zusammenhängende Eis der Gurgler Gletscherzunge. 1907 und 1908 fanden keine Messungen statt. 1909 versuchte R. v. KLEBELSBERG (Z. f. Glkde., VI, 1912, 73—74) vergeblich, von der Zunge her gegen das steil abbrechende Gletscherende vorzudringen. Da er auch 1910 nur durch Abseilen in die Schlucht hätte gelangen können, das Auffinden der Marke aber trotzdem sehr fraglich war, wurden die weiteren Messungen am Gurgler Ferner aufgegeben. Wegen der Gefahren, die der Aufstieg des Gurgler Eises in der Vergangenheit, besonders im Jahre 1718, mit sich gebracht hatte (SRBIK, Festschr. Zweig Karlsruhe des Deutschen Alpenvereins, 1939, 29—34), wurde jedoch dessen Verhalten auch weiterhin alljährlich beobachtet. Mit Ausnahme geringfügiger Wasseransammlungen in der rechten Gletscherflanke bestand während der letzten Jahrzehnte nur im August 1915 ein größerer Aufstau des Eises in einer Länge von etwa 250 m und einer Breite bis zu 90 m (Z. f. Glkde., X, 1917, 116).

Meine eigenen Wahrnehmungen über die Zunge des Gurgler Ferners gehen in ununterbrochener Folge bis 1924 zurück. Darnach nahmen die Längs- und Querspalten der von Jahr zu Jahr mehr eingesunkenen Zunge ständig zu. Die rechte Flanke wich immer mehr durch Rückstrahlung von den Felsen zurück. Der Abfluß des Langtaler Ferners trat unter ihr in einen niedrigen Eistunnel ein. An das 1934 noch standfeste, hohe obere Gletschertor schloß sich ein Sander an. Über ihn strömte zunächst der Großteil der Schmelzwässer ab, versickerte aber bald in ihm und trat durch das untere Gletschertor in die Schlucht aus. 1935 aber war der Sander ganz trocken. Anschließend an das obere Tor zeigte sich überraschend die bisher verborgene Fortsetzung der Felsschlucht, durch die der Bach nun unter dem Sander hindurchfloß. Dessen Oberfläche wies damals bereits 3 kleine Löcher auf. 1936 hatten sie sich zu 4 großen, trichtertförmigen Einbrüchen erweitert (Z. f. Glkde., XXV, 1937, Taf. XIX, Bild 8). Unter dem verhältnismäßig geringmächtigen Schutt erschien kompaktes, schwarzes Toteis. Es erreichte seine größte Höhe von etwa 30 m in der Steilwand des unteren Gletschertores. Eine eingesunkene, aber mit Vorsicht stellenweise noch gangbare Längsfurche zwischen den Einbrüchen deutete die Richtung der unterirdischen Felsschlucht an. Rechts von ihr war schuttüberstreuter, geglätteter Felsboden, links der Furche und in ihr selbst lag Schutt auf Toteis. Nordwestlich des unteren Tores sammelte sich ein kleiner Schmelzwassersee in einer Felsmulde. Bergwärts stiegen die überschlifften Felsen des Kuppelberges zum Ramolkogel an.

Das obere Tor war bis 1938 sehr stark in sich zusammengesunken, das untere bereits verschwunden. Der Bach trat hier unter der lückenhaften Überdachung von Schutt und Toteis zwischen hohen Felswänden in die offene Schlucht heraus. Am Sander hatten sich die bisherigen Einbrüche zu 2 großen Trichtern vereinigt, einige kleinere Löcher waren dazugekommen. Die sie noch trennenden Brücken aus schuttbedecktem Toteis versprachen nur mehr kurzen Bestand. Nach allen Anzeichen ging der Sander des Gurgler Ferners bald demselben Schicksal entgegen wie der des Schalf ferners nächst der Sammoarhütte, über dessen Einbruch ich seit 1933 wiederholt in der Z. f. Glkde. berichtete.

Bis anfangs September 1940 war dieser Einbruch beim Gurgler Ferner vollzogen. Die Annäherung gelang diesmal quer über den vom Langtaler Bach durchflossenen Eistunnel und die Landungsstelle der Piccard-Gondel im Jahre 1931 bis unmittelbar zur Zunge (Bild 1 und 2). Die Reste der Klufüberdachung sind jetzt bis auf eine einzige schmale und geringmächtige Eisbrücke vollkommen beseitigt. Sie überspannt 27,3 m vor dem Tor die Schlucht. Von ihrem nicht gangbaren First stürzen ständig Blöcke und Sand in den starken, nicht durchwärtbaren Gletscherbach, der die ganze Breite der langen Schlucht einnimmt. Unter dem Schutt der Brücke sind noch einige Reste von Toteis sichtbar, flußabwärts aber nur mehr die dunklen, vom Schutt überlagerten, schroffen Felswände. Im weiteren Vorfeld liegt noch an 2 Stellen Lawinenschnee auf dem Schluchtgrund, ohne aber Brücken über die Gurgler Ache zu bilden. Der Abschwing der Zunge zu dem derzeitigen Schluchtbeginn ist zuletzt sehr steil. Ständig kollert Schutt über das von Längs- und Querspalten durchzogene, apere Zungenende ab. Das dunkle Eis endet mit einer großen Höhlung, die am unteren Eisrande nur eine etwa 1 m hohe Grundspalte über der tosenden Gurgler Ache freiläßt. Die seitlichen Ränder des spitzen Eiskeils liegen hohl und sind zerschlissen. Voraussichtlich ist der jetzige Bestand nur von kurzer Dauer. Der Eiskeil bildet den linken Lappen des ganzen Zungenendes. Wegen der noch nicht ausreichend gesicherten Lage im unmittelbaren Vorfeld konnte vorerst nur die Marke M auf einem schmalen Block vor der Mitte angelegt werden. In der Richtung W 10° S beträgt der Abstand von hier bis zum Schuttwall am rechten Ufer der Ache 34 m und weitere 2 m bis zum rechten Eisrand, zusammen 36 m. Den zurückspringenden Mittellappen durchsetzt bereits eine große Querspalte. Die Messung von Marke M in der Pfeilrichtung (S 19° W) bis zum hohlen Eisrand zeigte 27,8 m. Der rechte Lappen bleibt noch mehr zurück. Auch sein Eisrand liegt hohl und wird überdies in der rechten Flanke vom starken Bach ständig benagt, der anscheinend ein hier zutage tretender Arm des Langtaler Baches ist. Der Gurgler Eisseesee ist bis auf eine graugrüne Lache abgeflossen. Die angrenzende, von Querspalten zerrissene rechte Flanke des Gurgler Ferners ist zwar noch

immer steil, aber in den letzten Jahren doch merklich zurückgesunken. Weiter westlich zieht sich ein langer Schuttstreifen über die Zunge herab.

Für die schätzungsweise Angabe des Rückzugsmaßes beim Gurgler Ferner seit Beginn der Messungen ergeben sich 2 Möglichkeiten. Der Jahresdurchschnitt seines Rückzuges betrug während der 11 Jahre von 1896 bis 1906 7,1 m, zusammen 78,7 m; während der folgenden 34 Jahre von 1907 bis 1940 somit vermutlich mindestens $34 \times 7,1 \text{ m} = 241,4$ oder rd. 250 m. Daher während der letzten 45 Jahre wenigstens 320 m. In Anbetracht der in den letzten Jahrzehnten zunehmenden Rückschmelzung der benachbarten Gletscher und der zeitweise ruckartigen, großen Abbrüche von Zungenenden in Felsschluchten wäre aber auch beim Gurgler Ferner ein weit höherer Betrag, mindestens etwa 400 m, wahrscheinlich aber noch mehr, zu vermuten. Zu einem ungefähr übereinstimmenden Ergebnis gelangt man auf Grund des Kartenvergleiches. Nach der Alpenvereinskarte von 1897 lag die Zunge damals auf 2185 m Höhe, nach der bis 1933 richtiggestellten Karte des Zweiges Mark Brandenburg zu dieser Zeit angeblich schon bei 2300 m; hingegen nach dem 1938 photogrammetrisch aufgenommenen Schichtenplan der 1940 noch nicht endgültig fertiggestellten neuen Alpenvereinskarte auf 2192 m oder abgerundet auf 2200 m. Auch nach meinen Aneroidmessungen am 5. September 1940, die allerdings gerade bei Witterungswechsel vorgenommen werden mußten, endete der Gletscher auf etwa 2200 m Höhe. Das Zungenende ist somit in 45 Jahren (1896—1940) nur um rund 15 m (2200—2185) höher gerückt. Der Längenunterschied zwischen beiden Höhepunkten beträgt nach der Messung auf der Karte etwa 470 m; mithin nur wenig mehr als die Zahl, die auf dem zuerst eingeschlagenen Wege gewonnen wurde. Der Jahresdurchschnitt des Rückzuges stellt sich hiebei auf 10,4 m (470 : 45). Zufällig der gleiche Betrag wurde unter ähnlichen Verhältnissen vom Marzellferner schon während der 18 Jahre von 1892 bis 1909 erreicht. Die enge und lange Felsschlucht der Gurgler Ache bietet eben einen noch besseren Schutz vor der Abschmelzung als die der Niedertaler Ache für die Zunge des Marzellfernens. Ebenso vermag die Vorstoßkraft des »Großen« Gurgler Fernens, der nach seiner Ausdehnung die dritte Stelle unter allen Ostalpengletschern einnimmt, dann aber unvermittelt zusammengepreßt wird, selbst in Zeiten eines klimatischen Rückzuges die Zerfallserscheinungen am Zungenende zu mildern.

Durch die nunmehr wieder ermöglichte Annäherung an die Zunge und durch die neue Marke im nahen Vorfeld ist jetzt eine Grundlage für die weitere Beobachtung des Gurgler Fernens gegeben.

Marzellferner

Er bietet ein zweites Beispiel für das Verhalten von Gletscherzungen in Felsschluchten. Aus der ununterbrochenen Beobachtung durch den Alpenverein während 50 Jahren liegen hier besonders deutliche Verhältnisse vor.

Nach den ältesten Messungen der Brüder SCHLAGINTWEIT am Marzellferner Ende der Vierzigerjahre des vorigen Jahrhunderts (SRBIK, Z. f. Glkde., XXVII, 332) und den bis 1856 anschließenden Beobachtungen K. v. SONKLAR's (Die Ötztaler Gebirgsgruppe, 1860, 125 ff.) stellte E. RICHTER fest (Die Gletscher der Ötztaler Gruppe im Jahre 1883, Z. D. u. Ö. A.-V., 1885, 64; Die Gletscher der Ostalpen, 1888, 158), daß der 1856 noch vorstoßende Marzellferner sich bis 1883 nach einer ganz genauen Messung nur um 72 m zurückgezogen habe. Das ergibt einen Jahresdurchschnitt von nur 2,6 m. Das Einsinken der Eisoberfläche hiebei schätzte RICHTER in der Nähe der Sammoarhütte auf wenigstens 100 m. Die ersten Messungen des D. u. Ö. Alpenvereins am Marzellferner führte dann die Sektion Breslau im Jahre 1891 durch. Sie sind seither lückenlos fortgesetzt worden. Übersichten seines Verhaltens verfaßten für die Zeit von 1910 bis 1919 R. v. KLEBELSBERG (Z. f. Glkde., XI, 1920, 194), für 1920 bis 1940 R. v. SRBIK (ebenda, XIX, 1931, 152; XXIV, 1936, 188 und XXVIII, 1942, 145). Meine alljährlichen Wahrnehmungen sind seit 1925 jeweilig in den Messungsberichten und in einschlägigen Aufsätzen der Z. f. Glkde. enthalten. Die nachfolgende Zu-

sammenstellung zeigt auszugsweise das Verhalten des Marzellferners während des halben Jahrhunderts seiner ständigen Beobachtung.

Längenangaben in m

Marken in der Schlucht	1892	1910	1921	1931	1936	Anmerkung
	bis 1909	bis 1919	bis 1930	bis 1935	bis 1940	
Zahl der Jahre	18	10	10	5	5	1920 Marke verschüttet
Rückzug	187,8	87,3	290,8	189,7	73,1	Summe in 49 Jahren 828,7
				262,8		
Durchschnittlicher Jahres- rückzug	10,4	8,7	29,0	37,9	14,6	Gesamtdurchschnitt 16,9 (828,7 : 49)
				26,2		

Während der Gurgler Ferner in den 11 Jahren von 1896 bis 1906 nur 78,7 m zurückging, erhöht sich für diese Zeit die Zahl beim Marzellferner auf 101,5 m, da hier im Zungen- und im Firngebiet andere Eis- und Geländeverhältnisse als beim Gurgler Ferner herrschen. Aus den alljährlichen Zahlenreihen über den Marzellferner geht weiter hervor: Sein mit Ausnahme eines nur örtlichen Vorsturzes im Beobachtungsjahre 1905/06 von 28,3 m ununterbrochener Rückzug erfolgte durchaus nicht etwa annähernd gleichmäßig, sondern für ihn sind die von Zeit zu Zeit ruckweisen großen Abbrüche der Gletscherzunge besonders kennzeichnend. Im 2. Dezennium dieses Jahrhunderts erreichte sein Rückzug 1918 mit 23 m den Höhepunkt. Vor- und nachher betrug er hingegen nur 1,5 m (1917) und 5,0 m (1919). Im 3. Jahrzehnt erreichte er als Höchstbeträge 65,0 m (1921), 53,0 m (1924) und zuletzt 96,0 m (1929), während er vorher (1928) nur 3,5 m und nachher nur 2,8 m zurückschmolz. Ähnlich verhält es sich im 4. Jahrzehnt: 1930 2,8 m, 1931 sogar 137,2 m, der höchste bisher bekannte Jahresrückzug, dagegen 1932 nur 12,1 m. Dem letzten Höhepunkt von 29,1 m (1939) ging ein Rückzug von 4,7 m voran, 1940 folgte ihm ein solcher von 25,1 m.

Derart beträgt der Rückzug des Marzellferners in 49 Jahren bei einem Höherrücken des Zungenendes von nur etwa 55 m (2275—2220 m) fast 830 m, eine Strecke, die durch die örtlichen Verhältnisse der Schlucht begründet ist und ohne Beispiel in den Ostalpen dastehen dürfte.

Meine diesjährigen Beobachtungen (s. a. S. 91) bestätigten den vorausgesehenen Niederbruch des schon seit einigen Jahren über die Zunge herab zugänglichen Tores. Schon im Herbst 1939 und dann im Frühsommer 1940 stürzten rechts die bisher durch tiefe, übereinanderliegende Querklüfte getrennten Eiskulissen nieder; links sank der ruinenhafte Eiskörper zusammen, der von der zusammenhängenden Zunge schon 1939 durch Einbrüche der Decke nahezu geschieden war. Vom vorjährigen Eisrand sind noch über Mannshöhe aufgetürmte Schollen vor dem alten Gletschertor erhalten. Die frischen, gelben Felswände an der rechten Schluchtwand würden auch ohne Messung den großen Rückzug der Zunge erweisen. Deren jetziger, heuer erstmalig schon vom Fahrweg zum Hermann-Göring-Haus sichtbarer Abbruch ist überhängend, steinschlaggefährlich, etwa 20 bis 30 m hoch, von Spalten zerrissen, nach allen Anzeichen nur kurzen Bestandes. Die Höhe des 1939 noch 10 m hohen Tores hat sich auf 5 m am Eingang der tiefen Eishöhle vermindert. Sie erstreckt sich etwa 10 m bergwärts und läßt dann nur mehr niedrige Grundspalten frei. Ihnen entquellen aus südlicher Richtung die vereinigten, starken Schmelzwässer des Niederjoch-, Mutmal- und Marzellferners, aus südöstlicher die des Schalfferners, die hier den Eistunnel endgültig verlassen. Den Felsboden der Eishöhle überfluten fast gänzlich die Wassermassen und strömen als Niedertaler Ache zur Pegelstation Vent.

Am bemerkenswertesten ist aber doch die alljährlich zunehmend stärkere *Einsenkung der Zunge des Marzellferners*. Bis 1934 war vom Schluchtgrund vor dem Zungenende aus noch keiner der Berge des Einzugsgebietes sichtbar. 1935 tauchte zuerst nur die Spitze der Marzellwand über dem Eisabbruch auf. Zwischen 1936 und 1939 wuchs sie zu immer größerer Höhe empor. 1940 erschien bereits ihr Fuß und überdies sogar noch die eisbewehrte Nordflanke des Similaun sowie der vorspringende Felsast der Mutmalspitze.

Im Zusammenhange mit der fortschreitenden, unvergleichlichen Längenabnahme der Zunge ist ihr starkes Einsinken das sinnfälligste Zeichen des anhaltenden Verfalles. Der Marzellferner bildet hierdurch noch mehr als der Gurgler Ferner ein besonders kennzeichnendes Beispiel des Eisrückzuges in Felsschluchten.

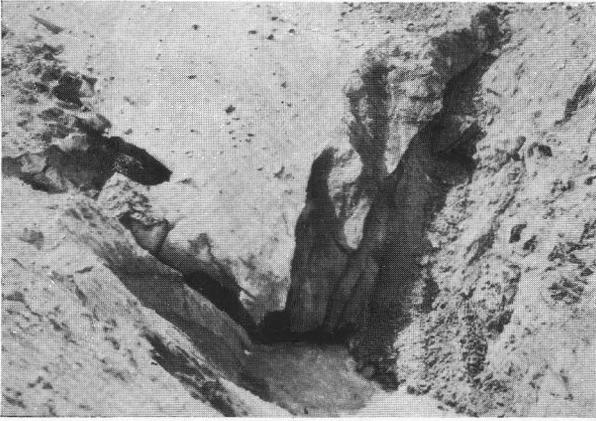


Bild 1

phot. R. v. Srbik



Bild 2

phot. R. v. Srbik

Bilder 1 u. 2. Gletschertor und Felschlucht des Gurgler Ferners 1940
Standpunkt: Einzige Eis- und Schuttbrücke, 27,3 m vom Tor entfernt. Blick zum Tor, bzw. ins Vorfeld