

Geldmittel unmittelbar von der Hauptvereinskasse und erhält auch die Weisung, ihre Bestände auch von sich aus auszubauen und zu verbessern. Doch bleibt sie nach wie vor im Austauschverhältnis mit der Hauptstelle in München. (Zusatz des Referenten im Hauptauschluß.)

Bei den großen Fortschritten, welche die Lichtbildkunst von Jahr zu Jahr zu verzeichnen hat, ist es unserer Laternbilderstelle nicht immer möglich, mit jenen gleichen Schritt zu halten, sonst müßte ja von

Zeit zu Zeit eine vollständige Erneuerung derselben stattfinden, und das kann schon im Hinblick auf die Kostenfrage nicht geschehen.

Dennoch müssen die Münchner und die Wiener Laternbilderstelle des D. u. O. A.-V. danach trachten, im Rahmen der vorhandenen Mittel ihre Sammlungen möglichst dem jetzigen Stande der Lichtbildkunst anzupassen, und es sind in dieser Richtung in den letzten Monaten neue, entschiedene Schritte unternommen worden. (Zusatz des Referenten im Hauptauschluß.)

Die Gletscher im Sommer 1930.

Bericht über die Gletschermessungen des D. u. O. A.-V. in den Ostalpen im Jahre 1930.

Von Prof. Dr. R. v. Klebelsberg, Innsbruck.

Für den Sommer 1929 hat eine statistische Überprüfung *) durch R. Treven (Klagenfurt) den Eindruck als trügerisch erwiesen, daß Trockenheit und Besonnung gegenüber dem Sommer 1928 zurückgeblieben wäre. Die noch stärkere Ausaperung und Abschmelzung der Gletscher entsprach daher der unmittelbaren Einwirkung des Jahresklimas. Der Sommer 1930 nun aber war entschieden milder trocken und warm, auch der Besonnung nach minder ausgiebig als seine beiden Vorgänger. Trotzdem hat der Schwund der Gletscher und Firnseen weiter Fortschritte gemacht. Nach der unmittelbaren Einwirkung in den Jahren 1928 und 1929 zeigt sich darin aufs deutlichste die Folgewirkung: für das Verhalten der Gletscher haben nicht nur die jeweils gleichzeitigen Witterungsverhältnisse Bedeutung, die Gletscher sind eben Speicher, auf die die Bedingungen der ganzen Speicherzeit, nicht nur der letzten, auch noch weiter zurückgehenden Jahre Einfluß haben, und für die es nicht nur auf das Zehren (das allein sich vornehmlich im Sommer abspielt), sondern ebenso sehr auf das Nähren, auf Zahl und Ergiebigkeit der Schneefälle im Winter, ankommt.

Für das Fortschreiten des Gletscherschwundes auch im Jahre 1930 sind, von vielleicht noch weiter zurückgehenden Einflüssen abgesehen, zunächst offenbar die stark zehrenden letzten Sommer und die wenig nährenden letzten Winter maßgebend geworden. In den Sommern 1928 und 1929 ist eben in ganz ungewöhnlichem Maße gleichsam das Kapital angegriffen worden, es sind nicht nur jene unteren Gletscherteile stark abgeschmolzen, bei denen das organisationsgemäß ist, das Zehrgebiet oder die Gletscherzunge, die Abschmelzung hat vielmehr auch jene oberen und obersten Gletscherteile erfasst und geschwächt, das eigentliche Speicher- oder Nährgebiet, die Firnfelder, von denen her im Wege allmählichen Nachrückens das ersetzt werden sollte, was unten Sommer für Sommer abschmilzt. Der Nachschub oder Ersatz blieb in der Folge erst recht hinter dem großen Abgang unterhalb zurück. Selbst große Schneemengen, die noch in letzter Stunde in einem niederlagsreichen Winter zugeführt würden, könnten daran nichts Wesentliches ändern, da ja der Übergang des Schnees in Firn und Gletschereis nicht annähernd Schritt halten kann mit der starken Abschmelzung warmer Sommer. Da könnten nur allenfalls vor langen Jahren einmal in den Gletscher gelangte besonders große Schneemengen einen Ausgleich schaffen. Die letzten Winter aber waren im Durchschnitt viel eher schneearm als schneereich, und die Schneemengen, die sie brachten, sind in den jeweils folgenden Sommern weggeschmolzen, ehe sie zum Dauervorrat werden konnten. Durch die Schneearmut der Winter ist zudem die sommerliche Abschmelzung im ganzen Gletschergebiet auch insofern noch sehr gefördert worden: die Sonne kam sehr bald, sehr früh im Sommer durch den Winterschnee hindurch ans Gletschereis — der frühzeitige Angriff hätte sich nur ohne Zweifel noch viel stärker ausgewirkt, wenn er nicht durch das viele schlechte Sommerwetter, mit Neuschnee und Bewölkung, immer wieder abgebremst und gestoppt worden wäre.

Der sinnfälligste und am einfachsten genau meßbare Ausdruck des Schwindens der Gletscher ist das Zurückweichen, „Zurückgehen“ ihrer unteren Enden. Gleich in diesem ersten Punkt zeigt sich deutlich die nega-

tive Tendenz des letzten Sommers: von den 59 nachgemessenen, über die verschiedensten Gruppen der Ostalpen verteilten Gletscher sind 57 zurückgegangen; beim 58sten, dem Längentaler Ferner in den Stubai Alpen, ist das Zurückgehen der linken Partie des Zungenendes durch Vorgehen der rechten ausgeglichen worden, das hatte jedoch einen besonderen Grund in der Moränenschuttbedeckung der rechten Partie; die Schuttdecke schützte hier das Eis vor der Besonnung, konservierte es, so daß die Vorwärtsbewegung zufolge der Gletscherströmuna über die Abschmelzung überwog; wo hingegen der Schutz fehlte, in der linken Partie, äußerte sich der klimatische Einfluß im gleichen Sinne wie bei den ersten 57 Gletschern. Und nur ein einziger der gemessenen Gletscher, das Tristenkees in der Rieserfernergruppe, ist, aus unbekannter Ursache, etwas vorgegangen.

Die Beträge des Rückganges der Gletscherenden sind verschieden; in vielen Fällen, dem früheren, kühleren Sommerwetter entsprechend geringer als in den vorangegangenen Jahren, in zahlreichen anderen Fällen aber, in manchen sogar sehr viel, bedeutender. Manche besonders großen Rückgangsbeträge erklären sich als Folgen der durch die starke Abschmelzung in den Vorjahren eingetretenen Dickenabnahme der Gletscher an ihren Enden und Rändern; solche stark verdünnte, hohl liegende Endlappen konnten durch geringes Weiterabschmelzen zum völligen Schwinden gebracht werden — sie brechen in sich zusammen, lösen sich zuerst schollenweise vom übrigen Gletscherkörper ab und schmelzen dann von allen Seiten her rasch weg; das Endergebnis ist eine unverhältnismäßig starke Verkürzung der Längen- und Breitenerstreckung der Gletscherzungen.

Von den Sonderfällen abgesehen, hielten sich die absoluten Rückgangsbeträge der Gletscherenden für die Zeit von Sommerende 1929 bis Sommerende 1930 zwischen einigen wenigen Metern als Minimum und 15 bis 17 m als Maximum.

Mit dem starken Abschmelzen und der zunehmenden Verdünnung der Gletscherenden hängt auch das von verschiedenen Gletschern gemeldete Einbrechen und Verschwinden von Gletschertoren zusammen, die voriges Jahr noch beobachtet worden waren.

Der Abschmelzung entgegen wirkte in verschiedenen Fällen die Hand in Hand mit ihr eintretende Schuttansammlung auf der Gletscheroberfläche, besonders in Rand- und Endpartien. Je mehr Eis hier abschmilzt, um so mehr Schlamm und Steine werden aus dem Eise frei, sie sammeln sich gegen Ränder und Enden hin zunehmend an und können sich im Falle schuttreicher Gletscher zu ganzen „Obermoränen“-Decken verdichten, welche, wie in dem einen schon erwähnten Falle, dann das darunter gelegene Eis gegen die Besonnung schützen und konservieren. Auf derlei Besonderheiten beruht die Mehrzahl der relativ geringen Rückgangsbeträge, welche vereinzelt gemessen wurden. In manchen Fällen, wenn die Obermoräne viel Blockwerk enthält, entstehen beim Andauern derartiger Vorgänge durch lange Zeit sogenannte Blockgletscher, d. h. man sieht nur eine Blockansammlung von den äußeren Formen und Umrissen einer Gletscherzunge, von Eise selbst fast nichts mehr. Von solchen im Entstehen begriffenen Blockgletschern, deren Enden und Ränder sich zufolge

*) Siehe Zeitschrift für Gletscherkunde XIX, Heft 1 (1931).

der Verschüttung nicht mehr genau einmessen lassen, berichtete besonders Dr. H. Rinzi aus den Stubai Alpen, vom Sulzenau-Ferner z. B. Ein großer und besonders schöner solcher Blockgletscher, der von früherer Gletscherbildung herrührt, etwa aus der Zeit nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts, liegt im Tale zwischen Krumm-gampenspitze und Ochsenkopf, westlich über dem Gepatschhaus; Geheimrat Prof. Dr. S. Finsterwalder hat ihn 1928 in der Zeitschrift für Gletscherkunde (Bd. XVI, Seite 33 bis 36) beschrieben und abgebildet (unter diesem Blockgletscher ist Eis nicht mehr nachweisbar).

Eine zweite allgemeine, aus allen Gletschergebieten und übereinstimmend von allen Beobachtern gemeldete äußere Rückbildungsercheinung hängt unmittelbar mit der Widenabnahme zusammen: das schon 1928 und 1929 sehr aufgefallene oberflächliche Einsinken, Niedriger- und Flacherwerden der Gletscher ist weiter fortgeschritten, sowohl an den Gletscherzungen als auch im Bereiche der Firnfelder. In ein paar Fällen, an der Pasterze, durch Prof. Dr. B. Paschinger (Klagenfurt), und am Kleinelendkees in der Ankogel-Hochalm-Gruppe, durch Prof. Dr. W. Fresacher (Villach), ist der Betrag des Einsinkens, d. i. der oberflächlichen Abschmelzung, mittels optischer Einmessung von Firnpunkten außerhalb des Gletschers festgestellt worden: an der Pasterze, im Querschnitt unter der Hofmannhütte, ist die Gletscheroberfläche seit dem gleichen Zeitpunkt im Jahre 1928 um Beträge bis 5'5 m, im Mittel um 2'7 m, d. i. in einem Jahr um 1'35 m, am Kleinelendkees seit 1929 um Beträge bis 3'9 m gesunken. Ein auch nur ganz beiläufiger Überschlag auf die gesamte Gletscheroberfläche läßt erkennen, welche ungeheure Gesamtmengen von Gletschersubstanz abgeschmolzen sind. An der Pasterze hat Prof. Paschinger auch eine Messung der Abschmelzungsgeschwindigkeit vorgenommen. Sie betrug an einem trüben, kühlen Sommertag 19 mm — um soviel sank selbst bei diesem Wetter die Gletscheroberfläche unter der Franz-Josef-Höhe binnen 24 Stunden.

Eine unmittelbare Folge der starken Gletscherrückbildung, insbesondere des Zehrens vom Kapital, ist die Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit des Gletschereises. Von den vereinzelt Gletschervorstößen der letzten Jahrzehnte her ist das Gegenstück wohl bekannt: die Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit bei Steigerung des Nachschubes. Das Eis verhält sich in diesem Punkte ähnlich wie das Wasser, bei Hochwasserführung nimmt die Strömungsgeschwindigkeit zu, bei Niedrigwasser ab. Auch für diese Erscheinung haben Paschinger und Fresacher an der Pasterze und am Kleinelendkees zahlenmäßige Belege gewonnen. An der Pasterze betrug die Strömungsgeschwindigkeit im Profil unter der Hofmannhütte 1930 im Mittel 32'3 m, im Maximum 44'7 m pro Jahr (sie ist örtlich verschieden), 1929: 34'6, bzw. 50'6 m. Am Kleinelendkees machte die beobachtete höchste Geschwindigkeit von 1929 auf 1930 15'4 m aus, d. i. um ein Drittel weniger als von 1928 auf 1929 (22'8 m). Die Abnahme der Geschwindigkeit gegenüber der größten hier überhaupt festgestellten (1915/16: 33'5 m) beträgt mehr als die Hälfte. Mit der Abnahme der Geschwindigkeit war am Kleinelendkees auch eine Verlegung des Stromstriches, d. h. der Linien größter Geschwindigkeit, eingetreten, gegen die Mitte hin, während sie 1929 nahe dem rechten Ufer verliefen.

Weitere Geschwindigkeitsmessungen führte Prof. Dr. H. Heß am Hintereisferner im Östale durch. Sie ergaben für die Zeit von Mitte August 1929 bis Mitte August 1930 Beträge von 4'8 bis 10'3 m, das sind im Vergleich zu früheren Messungsperioden außerordentlich niedrige Werte, die niedrigsten seit Jahrzehnten (entsprechende Werte, an denselben Stellen gemessen, 1928/29: 7'3 bis 12'8 m, 1927/28: 12'3 bis 15'8 m, 1926/27: 9'3 bis 14'4 m, 1925/26: 10'8 bis 13'5 m). Bei dem kleinen Vorstoß im Jahre 1918 sind an denselben Stellen Jahresgeschwindigkeiten von 110 und 120 m gemessen worden.

Die Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit des Gletschereises erfolgt meist mit einer quer über den Gletscher gelegten Reihe von Steinen, deren Lage vorher und nachher von Firnpunkten außerhalb des Gletschers genau ein gemessen wird.

Die Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit brachte eine bergsteigerisch sehr wichtige und in ähnlicher Allgemeinheit und Stärke 1930 zum erstenmal beobachtete

Veränderung der Gletscher mit sich: die Rückbildung der Gletscherspalten, sowohl nach Zahl und Dichte ihres Auftretens als auch hinsichtlich der Größenverhältnisse der einzelnen Spalten. In den Sommern 1928 und 1929 hatte die starke Abschmelzung und Ausaperung der Gletscher zunächst zur entgegengesetzten Erscheinung geführt: Spalten und Schründe traten bis zuoberst im Gletscherbereiche frei zutage und erschienen daher viel zahlreicher und dichter als in früheren Jahren, in denen doch wenigstens ein Teil der Spalten noch bis spät in den Sommer hinein zugehüllt geblieben war. Gerade auch Bergsteiger hatten 1928 und 1929 allgemein von der Erschwerung der Gletscherbegehung durch die Ausaperung aller Spalten und Schründe berichtet: es hatte sich um zahlreicheres Sichtwerden der Spalten, um ihr freies Austreten an die Gletscheroberfläche gehandelt. Nun aber, da alle vorhandenen Spalten bereits sichtbar geworden und eine weitere Steigerung in diesem Sinne nicht mehr möglich war, zeigte sich deutlich, daß die Zerklüftung, einerseits die Zahl der tatsächlich vorhandenen Spalten, andererseits deren Breite, Länge und Tiefe im Abnehmen begriffen ist.

Verschiedene Beobachter berichteten übereinstimmend aus verschiedenen Gletschergebieten über diese auffallende Veränderung der Gletscheroberfläche, ebenso vom Karls-Eisfeld am Dachstein (Dr. N. Lichteneder) wie vom Suldenferner im Ortlergebiet (Dr. R. Leutelt) und von den Gletschern der Stubai Alpen (Dr. H. Rinzi). Der Spaltenschwund gestaltete die Gletscherwege allgemein leichter, Bergführer und Bergsteiger erzählten davon. Dr. N. Lichteneder berichtete auch von auffälliger Zurundung, Abstumpfung der Spaltenränder.

Auch in diesem Prinzip besteht eine Analogie mit dem fließenden Wasser; je mehr und je kräftiger es fließt, um so größer ist im gleichen Betrage die Bewegung und Aufwirbelung der Wasseroberfläche; beim strömenden Gletschereis drückt sie sich im Aufreißen, in der Zerklüftung der Gletscheroberfläche aus.

Das Überschreiten der Bergschründe wurde an den einen Stellen erschwert, an den anderen erleichtert, dadurch, daß sich die Ausaperung auch noch auf die obersten, steilen Firnhänge über ihnen erstreckte. Wo sie zum Ausapern von Blankeis führte, gab es natürlich harte Stufenarbeit, verschiedentlich aber schritt sie bis zum völligen Wegschmelzen der Firn- und Eisverkleidung, bis zum Ausapern der dahinter gelegenen Fels- und Schutthänge fort: der Bergschrund wurde zu dem, was L. Ditzel in genauerer gletscherkundlicher Begriffsbestimmung Randluft genannt hat, d. h. er trennt nunmehr unmittelbar Gletscher und Fels voneinander. In solchen Fällen konnte die Überschreitung auch sehr wesentlich erleichtert werden. Vom Suldenferner z. B. berichtete Dr. R. Leutelt, daß an Stelle des spät im Sommer oft unangenehmen Eisanges unter dem Königsjoch nun ein Steiglein über Fels und Schutt hinanführt (wie auch der Weiterweg vom Joch auf die Königs Spitze jetzt größtenteils in aperen Felsen bleibt). Auch der Hang zum Eissee (Halle'sche Hütte) hinaus ist größtenteils gletscherfrei, die Firnschneiden des hinteren Grates am Ortler sind wesentlich kürzer geworden.

Und das Betrüblächste am ganzen ist, angehts der Pracht, die Gletscher und Firn für die hochalpine Landschaft bedeuten, daß mit noch stärkeren Auswirkungen in der nächsten Zukunft zu rechnen ist, solange nicht eine gründliche Umkehr der Klimaverhältnisse eintritt.

Im folgenden seien noch bemerkt: viele Einzelheiten aus den im Sommer 1930 zur Beobachtung gelangten Gletschergebieten mitgeteilt. (Der vollständige Bericht erscheint demnächst in der Zeitschrift für Gletscherkunde; zum Vergleich mit den früheren Jahren siehe „Mitteilungen“ 1930, Seite 28, 1929, Seite 24.)

Nördliche Ostalpen.

Dachstein (Berichterstatter Dr. N. Lichteneder, Wien). Der Rand des Karls-Eisfeldes ist in westlichen Teilen von Mitte Juli 1927 bis Ende August 1930 um mindestens 22 m zurückgewichen. Der See zwischen der im Sommer 1919/20 vor dem Gletscher freigewordenen Felschwelle und dem Eisrand hat gegenüber dem Stande von Mitte Juli 1927 beträchtlich an Größe zugenommen. Ein

anderer kleiner See, der 1927 am linken Gletscherufer bestanden hatte, ist schon bald nachher zugeschüttet worden. Durch die Senkung der Gletscheroberfläche ist am Fuße des Hochkreuz ein auffallender heller, fast weißer (unverwittert, weil früher eisverhüllt) Felsstreifen frei geworden. Der Eislappen, der von hier herabzieht, erreicht zum Teil nicht mehr die eigentliche Zunge des Gletschers (Lichteneder). Auch jene rechten Gletscherpartien, die sich aus der Bucht zwischen Gjadstein und Eisstein herleiten, sind im Begriffe, sich abzulösen, so daß eine Auflösung des Gletschers in drei Teilgletscher angebahnt wird. — „Am auffälligsten ist aber der Umstand, daß in den letzten Jahren der Spaltenreichtum geringer wurde. Viele der großen und tiefen Spalten, die auf Abbildungen in Simony's Dachsteinwerk, besonders im Nährgebiet, zu sehen sind, existieren heute nicht mehr“ (Lichteneder).

Zentrale Ostalpen.

Ortlergruppe (Berichterstatter Dr. R. Leutelt, Innsbruck). Am Ende der Zunge des Suldenferners sind Seile der Zunge durch fesselförmige Einbrüche, die bis zum Untergrund reichen, abgetrennt worden. „Es ist ein deutlicher Spaltenschwund festzustellen . . . alle Wege und Anstiege über Gletscher sind durch Spalten weit weniger behindert als in anderen Jahren“ (Leutelt). — Das am Wege von der Payerhütte auf den Ortler zu querende oberste Stück des Tabaretta-Ferners ist sehr viel schmaler geworden.

Schtaler Alpen (Berichterstatter für den Hinter-eis-, Vernagt- und Gusslarferner Prof. Dr. Hans Heß, Nürnberg, für elf weitere Gletscher im Shtale Dr. R. v. Srbik, Innsbruck, für fünf Gletscher im Pitz- und Rauner-tale Dr. R. Leutelt, Innsbruck).

Von den Ergebnissen Prof. Dr. H. Heß' am Hinter-eisferner war schon oben die Rede.

An der Zunge des Vernagterferners wurden 1927/28 von Dr. W. Stern vom Geophysikalischen Institut der Universität Göttingen auf elektrodynamischem Wege Tiefenmessungen vorgenommen. Das Verfahren beruht auf den Beziehungen zwischen der Kapazität eines Leiters und der Tiefe einer in ihrer elektrischen Leitfähigkeit von der Umgebung (im gegebenen Falle dem Felsuntergrunde) hinreichend verschiedenen Masse (im gegebenen Falle dem Gletschereis). Die ermittelten Werte sind, entsprechend der Kürze und Flachheit der Zunge, gering, bis 2375 m.

Für die elf weiteren Gletscher um Gurgl und Vent, welche im Einvernehmen und mit Unterstützung durch die S. Breslau des D. u. S. A.-V. seit Jahren Dr. v. Srbik in Beobachtung hat, errechnete dieser für die Zeit von Sommerende 1929 bis Sommerende 1930 einen Rückgang von zusammen 142 m, gegenüber 215 m von 1928 auf 1929. Daraus geht deutlich hervor, daß in der Mehrzahl der Fälle der Rückgang im Sommer 1930, dem schlechtesten Wetter entsprechend, doch geringer war als im Sommer 1929; nichtsdestoweniger sind ein paar Gletscher auch hier in der letzten Beobachtungsperiode stärker zurückgegangen als in der vorletzten. — Der Marzellferner (im Nieder-tal, unter der Sammoarhütte) wies diesmal einen der geringsten Rückgangsbeträge auf (2'8 m). — Von den Lavinenbrüden über die Niedertal Alpe stand Mitte September wie im Vorjahre nur mehr die nordöstlich der Schäferhütte, die beiden anderen waren bis auf kleine Reste am Osufer abgeschmolzen. — Vor dem Rosenkarferner (am Wege zur Breslauer Hütte) ist eine gletschergeschliffene Felschwelle frei geworden, auch sonst sind hier die Rückzugerscheinungen besonders scharf ausgeprägt. — Beim Saufarferner (südlich unter der Wildspitze) ergab sich an einer Stelle mit 895 m ein marginaler Rückgangsbetrag gegenüber dem Stande von 1929, indem hier ein weit vorgespungener dünner Zipfel des Mittellappens weggeschmolzen ist.

Stubai Alpen (Berichterstatter Dr. H. Ringl, Heideberg, beobachtet 14 Gletscher).

„Nach den Berichten der Bergführer zeichnete sich der Sommer 1930 durch besondere Spaltenarmut im aperi- Eis aus, wie sie seit Jahren nicht beobachtet wurde. . . . Verschiedene Gletscherzungen sind außerordentlich dünn geworden. . . . Beide Umstände lassen für die kommenden Jahre einen weiteren Rückgang der Gletscher erwarten, der bei einigen recht bedeutende Ausmaße erreichen dürfte“

(H. Ringl). Am Alpeiner und Simmeringer Ferner ergaben sich gegenüber 1928 Rückzugsbeträge von rund 40 m, das Zungenende des Alpeiner Ferners hat zufolge Wegschmelzens des Vorprungs vom Jahre 1928 wieder regelmäßige Form angenommen, es ist besonders dünn geworden, die Randteile haben stellenweise nur mehr eine Dide von wenigen Dezimetern. Der Bodkogel-ferner, der 1928 noch gegen den Schwarzenbergferner (am Schalfkogel) vordrängte, ist nun auch zum Halten gekommen und hat zurückzukehren begonnen. — Der Längentaler Ferner (im Sellrain) ist, wie erwähnt, der einzige von allen gemessenen Gletschern, der gegenüber 1928 wenigstens mit der einen Hälfte vorgegangen ist (um 8'5 m, siehe oben).

Beträchtliche, auch im Landschaftsbild auffallend hervortretende Veränderungen sind am Bachfallenerner (Winnebachtal) vor sich gegangen. An einer schon 1928 festgestellten, quer durch das Zungenende ziehenden tiefen Spalte ist der vorderste Zungenteil abgebrochen, die abgestürzten Eisstrümmen sind größtenteils weggeschmolzen, einige liegen noch am Fuße unterhalb. Die Zunge endigt jetzt mit annähernd gerader Front an der überschiffenen Wand, so daß man an einzelne Meßstellen des Eisrandes nur kletternd herankommen konnte.

Prof. Ph. Ludwig, Frankfurt a. d. Oder, der diesen Gletscher seit Jahren beobachtet, hat die Veränderungen in einer sehr lehrreichen Bilderreihe festgehalten und diese in dankenswerter Weise dem „Gletscherarchiv“ des Alpenvereins zur Verfügung gestellt.

Nach Maßgabe einiger auch 1929 gemessener Gletscher ist der Rückzug in der Mehrzahl der Fälle bei den Stubai Gletschern größtenteils von 1928 auf 1929 erfolgt.

Im Zillertal hat stud. phil. W. Hacker, Wien, die in Beobachtung stehenden drei Hauptgletscher des Semmeringdes nachgemessen.

Ebenso wurden in der Rieserferner-Gruppe (Südtirol) die drei Hauptgletscher des Ursprungstales wieder gemessen und dabei, wie erwähnt, am Triftenkees (ober der Kasseler Hütte) der einzige Fall eines (um 4'5 m gegenüber 1929) vorgegangenen Gletschers festgestellt.

Glocknergruppe. An der Pasterze hat, wie seit Jahren, wieder Prof. Dr. V. Paschinger eingehende Beobachtungen und Messungen angefertigt. Der lineare Rückgang des Gletscherendes seit der gleichen Zeit 1929 betrug an den stärksten zurückgewichenen Stellen 7'9 und 9'7 m. Die Firngrenze ist, ähnlich wie 1929, im Laufe des Sommers wieder bis auf 3100 m hinaufgerückt, die Gipfel-ausaperung weiter fortgeschritten. Das Areal der gesamten in sich zusammenhängenden Oberfläche des Pasterzer-keeses, das von Prof. Paschinger (vgl. „Zeitschrift“ 1929, Seite 161 ff.) auf Grund der neuen Glocknerfarte (aufgenommen 1926/27) auf 24'53 km² berechnet worden ist (d. i. um 23% weniger gegenüber den 32 km² der alten, in alle Lehrbücher, Reiseführer u. dgl. übernommenen Ausmessung, welche Ed. Richter auf Grund der amtlichen Kartenaufnahme der siebziger Jahre vorgenommen hat), ist im Laufe der Jahre 1928 bis 1930 sicher wesentlich weiter verkleinert worden.

Von den Diden-, Geschwindigkeits- und Abschmelzungs-messungen war schon oben die Rede.

An der Pasterze wurden im Sommer 1928 über An-regung Geheimrat Prof. Dr. S. Finsterwalder's mit Mitteln des D. u. S. A.-V. durch Dr. H. Mothes und Dr. H. Brodamp, beide vom Geophysikalischen Institut der Universität Göttingen, seismische Tiefenmessungen vorgenommen. Durch künstliche Sprengungen im Gletscher-profil unterhalb der Hofmannhütte wurden Schütterwellen erzeugt, welche sich durch den Gletscher hindurch bis auf die Felsunterlage fortpflanzten und, von letzterer reflektiert, dann wieder an die Gletscheroberfläche zu dem hier auf-gestellten Seismographen zurückkehrten. Aus der Fort-pflanzungsgeschwindigkeit der Schütterwellen im Eis und den Zeitabständen von der Auslösung bis zum Wieder-einlangen an der Gletscheroberfläche wurde, nach einem schon früher am Hinter-eisferner im Shtale (wo eine Kon-trolle durch die Heß'schen Tiefbohrungen möglich war) erprobten Verfahren, die Gletschertiefe in diesem Profil berechnet. Es ergaben sich Eistiefen (-tiden) von 248 bis 319 m (also ähnliche Beträge wie am Hinter-eisferner; am Grönländischen Inlandeise wurden 1929 von der Weg-ner'schen Expedition nach demselben Verfahren Eistiefen bis 1200 m ermittelt).

Ferner hat in der Glodnergruppe Dr. H. Ringl vier Gletscher im Kapruner Tale nachgemessen. Hier wird der Bau des Tauernkraftwerkes auch in gletscherkundlicher Hinsicht bemerkenswerte Änderungen mit sich bringen. „Karlinger und Gloderin-Rees werden mit ihren Zungen in den künftigen Stausee münden, der in der Folge Bilder wie am Märjelen-See (am Aletschgletscher im Wallis) zeigen wird.“ „Überraschend ist“, berichtet Dr. Ringl weiter, „das unbekümmerte Vertrauen der Techniker in das Beharren der jetzigen Gletscherverhältnisse. Der nahezu fertiggestellte Hangkanal, der das Wasser des Wielinger Reeses in den Stausee auf dem Moserboden leiten soll, ist nur etwa 35 m vor dem jetzigen Zungenende angelegt. Ein unbedeutlicher Gletschervorstoß würde genügen, um die ganze Arbeit zunichte zu machen.“

Die Zungenenden des Bärenkopf- und Wielinger Reeses haben sich in Trümmerwerke von Eisblöcken aufgelöst.

Sonnblidgruppe. Hier hat Dr. H. Ringl drei Gletscher nachgemessen.

Ankogel-Hochalm-Gruppe (Berichterstatter Dr. W. Fresacher, Villach). In Beobachtung vier Gletscher. — Die Rückgangsbeträge sind teils größer, teils geringer als von 1928 auf 1929. Die Stirn des Hochalm-

Reeses hat sich über eine hinter dem bisherigen Ende gelegene Felsstufe hinauf zurückgezogen, das Gletschertor ist verschwunden, der Bach kommt weiter links unter dem Eis heraus. Auch beim Kleinelendtees ist das Gletschertor verschwunden; über die hier vorgenommenen Widen- und Geschwindigkeitsmessungen wurde schon oben berichtet. Von 1927 bis 1930 ist die Gletscheroberfläche im Durchschnittswerte eines Profils um zusammen 10 m gesunken; die Zunge ist merklich schmaler geworden.

Südliche Ostalpen.

In den Südtiroler Dolomiten wurde wieder der Marmolata-Gletscher gemessen.

Erstmals seit vielen Jahren wurden 1930 auch wieder die kleinen Firnfelder und Gletscher an der Nordseite des Karnischen Hauptkammes, im Abschnitt Rollkofel-Kellerspizen, in Beobachtung genommen. Dr. R. v. Srbik, der diese Untersuchungen ausführte, stellt fest, daß ein eigentlicher Gletscher nur im Eiskar liege, der „Wolayer Gletscher“ und der „Valentingletscher“ hingegen nur Firnfelder seien. An allen dreien wurden für künftige Nachmessungen Marken angebracht.

Die Alpenvereinskarten im 20. Jahrhundert.

Beitrag zum Problem der Gebirgsdarstellung.

Von Hubert Ginzl, Wien.

Vorbemerkung der Schriftleitung: Der Verfasser veröffentlicht in Hettners „Geographischer Zeitschrift“, Jahrgang 1930, Heft 6, unter dem Titel: „Die Alpenkarten des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, Beitrag zum Problem der Gebirgsdarstellung auf Grund ihrer geschichtlichen Entwicklung“, eine Studie, die den Werdegang unserer A.-V.-Karten von 1863 bis 1930 behandelt. Wir bieten unseren Mitgliedern im folgenden jenen Teil derselben, der die Neuausgaben seit 1900 beurteilt, weil diese bis heute gegenwärtig besitzen, während den früheren Karten nur mehr historischer Wert zukommt.

Die A.-V.-Karten bis zum Jahre 1900, soweit sie nicht Sonderzwecken dienten, waren fast ausschließlich auf den Maßstab 1:50.000 eingestellt, der bis dahin allgemein als ausreichend gehalten wurde, der aber nach heutigen Anschauungen wohl nur mehr als die äußerste Grenze der Verjüngung bei Detailkarten im Gebirge gelten kann. Gerade um die Jahrhundertwende tritt aber auch in der Ausgabe solcher Karten eine mehrjährige Pause ein, die durch Ravenssteins Übersichtskarte der Ostalpen 1:500.000 und die Turistenwanderkarte der Dolomiten, zwei Blätter 1:100.000 von G. Freytag und Berndt, ausgefüllt wurde. Dann wird der Schweizer Kartograph L. Aegerter mit der Aufnahme und Ausarbeitung der Karten vom D. u. S. A.-V. beauftragt, und damit beginnt die jüngste Epoche der Ausführung dieser Alpenkarten. Schon die erste von Aegerter gezeichnete Karte, bei der noch Prof. Becker mitwirkte, die Karte der Adamello- und Drefanellagruppe 1:50.000 (1903), zeigt ein vom bisherigen ganz abweichendes Bild, das auch weiterhin bis zur jüngsten Karte in nahezu unveränderter Form vom D. u. S. A.-V. aufrechterhalten wird. Es ist der Typus des Schweizer Siegfriedatlas, der mit dieser Karte ganz übernommen wurde. Er verzichtet vollständig auf jede Plastik in der Terraindarstellung und vermeidet jeden Beleuchtungseffekt, indem er das Terrain nur durch Schichtenlinien, rotbraun im bewachsenen Boden, schwarz in Schutzflächen und blau in den Gletschern, wiedergibt. In den letzteren wird nur durch die naturgetreue Darstellung der Spalten, Brüche und Gefällsstufen mit blauen Linien eine gewisse Plastik hervorgerufen. Eine Sonderstellung nimmt die Felszeichnung ein, die in schwarzer Strichzeichnung mit seitlicher Beleuchtung von links oben die Grate, Risse, Wände und Felsfüße in ungemein wirkungsvoller Charakteristik wiedergibt und dabei die Durchführung der Schichtenlinien in ganz gleicher Weise wie der Siegfriedatlas vermeidet.

Die nächste „Karte der Langkofel- und Sellagruppe“ (1904), die Aegerter vollständig aufnahm, zeigt ihn uns hinsichtlich der Felszeichnung schon auf vollendeter Höhe; meisterhaft sind einzelne Partien wiedergegeben, so z. B.

das Boemassiv und hier insbesondere dessen abgetreppte südliche Abstürze mit der charakteristischen Bantung der Felswände oder der massige Klumpen des Langkofels mit seinen mehr glatten, durchsurchten Wänden. Auch hinsichtlich der Einzeldarstellung beschreitet Aegerter neue Wege. Der große Maßstab 1:25.000 ermöglicht es ihm, vor allem die Felsgestaltung besser zu detaillieren, so daß auch geologische Formationen unwillkürlich sich herausheben. Auch wendet er die seitliche Beleuchtung nicht mehr strenge aus einer Richtung an, ohne daß trotzdem das Bild an Plastik eingebüßt hätte. Ein wesentlicher Anteil an der technischen Ausführung dieser Karte gebührt aber auch einem anderen Fachmann, der hier zum erstenmal genannt wird: Hans Rohn, der die Zeichnungen Aegerters in künstlerisch vollendeter Gravur auf den Druckstein bringt. Es müßte einen sehr lehrreichen Vergleich abgeben, die Feldaufnahmen und deren abgeschlossene Steingravur gegenüberzustellen, um zu erkennen, in welcher Weise sich der Einfluß einer anderen Auffassung und Künstlerhand fühlbar macht.

Jahr für Jahr erscheinen nun in gleicher Gesamtdarstellung Karten von Aegerter, und zwar in 1:25.000 die „Marmolata-Gruppe“ (1905), die „Allgäuer und Lechtaler Alpen“, zwei Blätter (1906/07), die „Brenta-Gruppe“ (1908), die „Ankogel- und Hochalmspizgruppe“ 1:50.000 (1909) und die „Lechtaler Alpen“, drei Blätter 1:25.000 (1911/13). Wurden bei allen Bearbeitungen dieser Karten die staatlichen Kartengrundlagen (Originalaufnahmen) benützt und nur in der Detailausarbeitung verbessert und ergänzt, so tritt ein ganz neuer Aufschwung in der Topographie durch die im Jahre 1909 von dem damaligen Oberleutnant des k. u. k. Militärgeographischen Instituts R. v. Drel gemachte Erfindung des Stereoaufnahmegerätes, ein. Erst dessen Apparat ermöglichte die volle Ausnützung der schon über 20 Jahre bekannten stereophotogrammetrischen Aufnahmemethode, indem er die unmittelbare Herstellung von Schichtenkarten aus den Photographien gestattet, während vorher nur mühsame rechnerische und konstruktive Arbeit zur Festlegung einer genügenden Zahl von Punkten der Lage und Höhe nach möglich war. Schon früher hatte der D. u. S. A.-V. die Stereophotogrammetrie ausgenützt, wofür uns ein musterhaftes Beispiel in der stereophotogrammetrischen Vermessung des Vernagtfirners im Jahre 1888/89 durch Prof. S. Finsterwalder gegeben ist, die erste Aufnahme dieser Art in den Ostalpen, als deren Ergebnis die herrliche Karte des Vernagtfirners 1:10.000 vorliegt.) Und so hat der Verein auch sofort das neue

*) Näheres siehe Wissenschaftl. Ergänzungshefte z. „Zeitschr. d. D. u. S. A.-V.“, I. Bd., 1. Heft, „Der Vernagtfirner“, von Dr. S. Finsterwalder.