

Auch der Suchabach im nahe gelegenen Kunetgraben, der auf langen Strecken völlig trocken liegt, verschwindet unterwegs einige Male, um wieder auszutreten und schließlich unterirdisch in der Nähe der Rechberger Papier- und Zellulosefabrik in die Vellach zu münden. (Durch Färbung nachgewiesen.)

Die Ausdehnung der Grotten ist schwer anzugeben, doch ist die Gesamtlänge mit 6 Kilometer sicherlich zu niedrig geschätzt. Die Länge der im Juni 1925 befahrenen Höhlen beträgt ungefähr 1.5 Kilometer.“

Der Bleiberger Bergwerks-Union, die uns in liebenswürdiger Weise den Besuch gestattet hat, sei an dieser Stelle nochmals dafür gedankt. Es ist zu erhoffen, daß die Erlaubnis zum Besuche auch in Zukunft größeren Gruppen gegeben wird, doch kann aus betriebstechnischen Gründen die Besichtigung der Grotten durch Einzelpersonen nicht erfolgen. Selbstverständlich rechnet man damit, daß die herrlichen Naturgebilde in den Grotten in jeder Beziehung geschont und vor Beschädigungen bewahrt werden.

## **Gletschernachmessungen an der Pasterze.**

Von Dr. V. Paschinger.

Mit einer Kartenskizze.

Die Berichte über die Gletschernachmessungen an der Pasterze wurden in der „Carinthia II“ zum letztenmal im Jahrgang 1913 veröffentlicht. Sie wurden in der Folgezeit in den zwanglos erscheinenden Heften der „Zeitschrift für Gletscherkunde“ gebracht, bis Herr Dr. Angerer die Messungen infolge Überlastung in seiner beruflichen Tätigkeit im Jahre 1921 einstellte. Im Jahre 1924 übernahm ich die Gletschernachmessungen an der Pasterze im Einvernehmen mit Dr. Angerer, der auch so entgegenkommend war, die noch nicht veröffentlichten Ergebnisse seiner Beobachtungen aus den Jahren 1918 bis 1921 zur Verfügung zu stellen.

Ich glaube nun, dem Interesse der Leser unserer Zeitschrift entgegenzukommen, wenn ich die Lücke in den Berichten durch einen Überblick über die Pasterzenschwankungen während des letzten Jahrzehntes schließe und die folgenden Messungen wieder regelmäßig in den kommenden Jahrgängen der „Carinthia II“ veröffentliche.

Die Messungen, die schon in den Siebzigerjahren durch unseren hochverdienten Seeland begonnen wurden und damit zu den ältesten in den Ostalpen gehören, wurden von Dr. Angerer



im Jahre 1903 auf eine neue Grundlage gestellt, deren Richtlinien auch von mir eingehalten werden. Die Gletscherbeobachtungen an der Pasterze umfassen demnach die Einmessung der Entfernung des Eisrandes von den auf gewachsenem Fels angebrachten Marken. Eine Reihe von Marken der Vorgänger kommt infolge der Verkürzung des Gletschers heute nicht mehr in Betracht. In Beobachtung stehen noch elf Marken, die zum Teil schon so weit vom Gletscher entfernt oder so hoch über seiner Fläche liegen, daß die Anlage von einigen Hilfsmarken notwendig war. Ferner wird jährlich eine Steinlinie in der Richtung Hofmannshütte—Seelandfels gelegt, aus deren Verschiebung die Geschwindigkeit des Eisstromes ermittelt werden kann. Im Vorjahre war es wegen der anhaltenden Unsichtigkeit und Neuschneebedeckung nicht möglich, die Steinlinie zu erneuern. Doch wurde ein Pflock in die Lage eines bestimmten Nummernsteines gebracht und aus seinem Jahreswege die Geschwindigkeit festgestellt. In die Tätigkeit des Gletschermessers fallen überdies Beobachtungen über Moränen- und Spaltenbildungen, Ernährungs- und Abschmelzungsverhältnisse.

Bekanntlich geht die Pasterze seit ihrem Höchststande im Jahre 1856, der durch die bereits 60 Meter über den Eisrand emporragenden Seitenmoränen gekennzeichnet ist, ständig zurück. Doch ist die Verkleinerung der Gletscherfläche von Jahr zu Jahr im allgemeinen so geringfügig, daß sie nur durch die Messungen festgestellt werden kann. Wer aber nach längerer Zeitspanne die Pasterze wieder besucht, wird freilich eine beträchtliche Verkürzung der Zunge beobachten. Das Wesentliche ist jedoch, daß die Eismasse einen außerordentlichen Verlust durch das Einsinken ihrer Oberfläche erlitten hat, einen Verlust, den man seit dem Höchststande, also seit 70 Jahren, ruhig auf 1000 Millionen Kubikmeter (das ist ein Kubikkilometer!) veranschlagen kann. Der Rückgang der Pasterze erfolgte nicht gleichmäßig, es gab Perioden, z. B. 1921—1924, in welchen fast keine Veränderung eintrat, ihr Zustand stationär war. Schon in den Jahren 1914 und 1915 konnte Dr. Angerer auf dem mittleren Pasterzenboden ein Anschwellen feststellen, welches die Äußerung einer vorangehenden feuchtkühlen Witterungsperiode war. Während aber Schweizer und Tiroler Gletscher, in Kärnten auch einige in der Hochalm- und Sonnblickgruppe, durch einen vorübergehenden Vorstoß reagierten, ist bei der Pasterze kein (oder noch kein?) Wachstum eingetreten. Wie viele große Gletscher zeigt sich eben die Pasterze kleineren Klimaschwankungen gegenüber sehr wenig abhängig. Meine Messungen in den Jahren 1924 und 1925 deuten an, daß unter der Hofmannshütte der Gletscher fast unverändert



geblieben ist, und die Ausmittelung des Pflöckweges von 1924 auf 1925 ergab für die Gletschermitte eine Jahresgeschwindigkeit von 105 Meter; sie liegt weit über dem langjährigen Durchschnitt und entspricht der in den Schwellungsjahren festgestellten. Am mittleren Pasterzenboden ist der Zustand zweifellos stationär. Mag sein, daß in den Firngebieten noch immer ein Ernährungsüberschuß aus der genannten feuchtkühlen Periode vorhanden ist, welcher im Verein mit dem größeren, infolge der verstärkten Abschmelzung an der Zunge entstandenen Gefälle ein rascheres Strömen hervorruft. Ein Vorrücken des Gletscherandes vor einzelnen Marken in einzelnen Jahren, wie es z. B. am Elisabethfelsen und unter der Franz-Joseph-Höhe beobachtet wurde, darf noch nicht als Fortschreiten der von Angerer festgestellten Schwellung betrachtet werden. Denn an der einen oder anderen Marke ist das Ergebnis der Messungen, deren Richtung zum Gletscherrand genau eingehalten werden muß, manchmal durch Spaltenbildung beeinflußt.

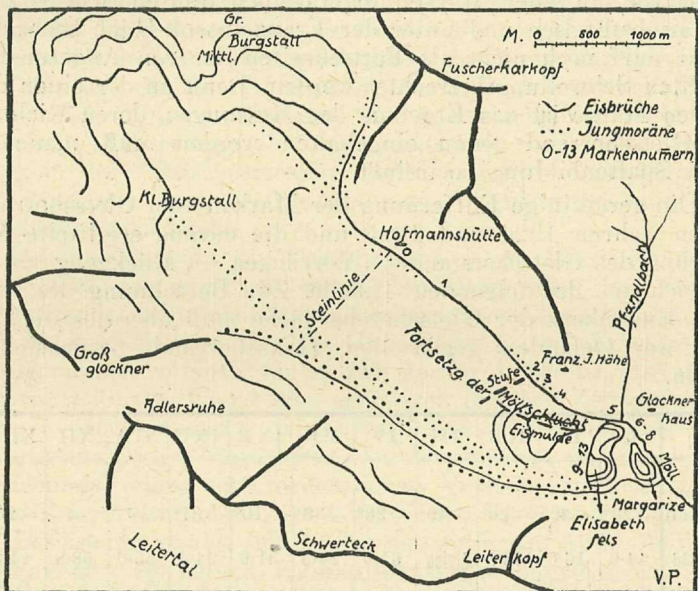
Die geradlinige Entfernung der Marken vom Gletscherrande in den Jahren 1924 und 1925 und die daraus ermittelte Veränderung des Gletscherstandes (Vorrücken +, Rückgang —) ergibt sich aus der folgenden Tabelle. Zur Berechnung des vertikalen Einsinkens der Gletscheroberfläche muß überdies die Neigung des Geländes gegen den Gletscherrand berücksichtigt werden.

Marke	0	IA	IIB	III	IV	VB	IXB	IXC	XIA	XII	XIII	X
Neigung zum Gletscherrand	—20°	—30°	—26°	—40°	—36°	—39°	—10°	—37°	—	—	—23°	—
Gerade Entfernung m 1924	44.0	16.0	63.8	Strich	65.0	14.5	31.6	24.4	55.0	58.8	44.5	33.2
in 1925	44.0	16.0	66.4	3.5	68.0	17.6	29.3	23.8	54.7	56.8	49.6	nicht ver-
Veränderung 1924/25	0	0	—2.6	—3.5	—3.0	—3.1	+2.3	+0.6	+0.3	+2.0	—5.1	ver-
												messen

Während also die Verhältnisse am oberen Pasterzenboden unverändert geblieben sind, zeigt sich am linken Gletscherrande ein Rückgang von 2.6 bis 3.3 Meter, was einem Einsinken von 2 bis 2.5 Meter entspricht. Gleich beim Einstieg zur Franz-Joseph-Höhe ließ sich heuer das Absinken der Gletscherfläche an dem Hervortreten einer jungen Grundmoräne sehr schön beobachten. Die vom Glocknerhaus in der Richtung auf Cote 3012 vor dem Hohenwartkopf gemessenen Höhenvisuren auf die



rechtsseitige Gletscherwölbung ergaben für die beiden letzten Jahre einen Unterschied von  $3\frac{1}{2}'$ , was auf die Entfernung bezogen einem Einsinken von 1·8 bis 1·9 Meter entspricht. Der Bergschatten des Glocknerkammes und die Moränenbedeckung der rechten Seite bewirken eben eine geringere Abzehrung als auf der linken Seite. Das schwache Vorrücken der Eisfläche auf dem Elisabethfelsen wird offenbar durch die Annäherung einer Eiswölbung hervorgerufen, welche sich leicht über dessen wenig geneigte Platten herüberschieben kann. Im letzten Jahrzehnt ist der Elisabethfelsen völlig eisfrei geworden und eine typische



Skizze der Pasterze.

Glaziallandschaft voller Rundhöcker und Wannen, Rinnen und geschrammter Flächen.

Die rechte Seitenmoräne hat im Laufe der letzten Jahrzehnte eine starke Verbreiterung erfahren; das Moränenmaterial, das durch den weit in das Eis vorspringenden Kleinen Burgstall und die Bergstürze des Glocknerkammes reichlich geliefert wird, erhält sich eben auf dieser Seite, wo infolge geringer Bewegung wenig Spalten auftreten, auf der Oberfläche. Auf der linken Seite wird das Sturzmaterial größtenteils durch die zahlreichen Spalten verschluckt und nur in einigen Mulden, z. B. unter der Franz-Joseph-Höhe, tritt es stärker hervor.



Die reiche Spalten- und Eisbruchbildung einiger Stellen knüpft sich an Stufen des Untergrundes, der sich infolge des Absinkens der Gletscherfläche bereits andeutet. Zwischen den beiden Eisbrüchen unter der Franz-Joseph-Höhe und vor dem Elisabethfelsen dehnt sich eine weite zirkusähnliche Eismulde aus. Ist sie vielleicht die Folge eines Eisdefizits, so droht die völlige Bloßlegung des Elisabethfelsens und die Ausbildung einer schmalen Zunge in der Richtung der Tiefenachse des Gletschers gegen die Möllschlucht hin. Damit will ich aber noch nichts prophezeit haben.

Ich möchte auch an dieser Stelle nicht unterlassen, dem Hauptausschusse des D. u. Ö. A.-V. und der Sektion Klagenfurt für Beihilfen anlässlich der Messungen meinen Dank auszusprechen.

## **Die Schwefelquelle von Lußnitz (Lusnizza, Val Canale).**

Von Dr. Richard Canaval.

Die geologischen Verhältnisse der Schwefelquelle von Lußnitz hat G. Geyer<sup>1)</sup> klagestellt.

Einen sehr charakteristischen Horizont bilden im Kanaltal die steil nach S einfallenden Werfener Schiefer, welche am Kalvarienberg nördlich von Pontafel anstehen, dann auf das südliche Ufer der Fella übersetzen und fellaaufwärts am Gehänge immer höher emporsteigen.

Zu den kalkigen Basaltlagen der Werfener Schiefer zählt Geyer dünnsschichtige dunkelgraue, wulstige Kalke mit einzelnen dickeren Oolithkalkbänken und grauen Mergelschieferlagen, auf deren Flächen die Auswitterungen von Myaciten und größeren Aviculiden erscheinen. Darüber folgen dünnsschichtige graue Plattenkalke mit einer Bank zersetzter gelber und roter Schiefer, dann ein Wechsel von kalkigen gelbgrauen Schiefern mit einzelnen Bänken von braunroten bis violetten, glimmerreichen Schiefern mit Myaciten und roten oolithischen Kalklagen.

Unter dem Werfener Schiefer, zwischen diesem und dem tieferen, hier zwar nicht aufgeschlossenen, jedoch weiter östlich zutage tretenden Grödener Sandstein, liegt ein Komplex vorwiegend dolomitischer Gesteine, welche G. Stache als Äquivalent der südtirolischen Belerophonkalkzone erkannte. Es sind

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1896, 46. Bd., S. 196.