

Beobachtungen am Pasterzengletscher im Sommer 1909.

Von Dr. Hans Angerer.

Wie alljährlich seit dem Jahre 1901,*) habe ich auch im Sommer 1909, und zwar in der Zeit vom 9. bis 14. September, mit Unterstützung des Deutschen und Österr. Alpenvereines, dem ich an dieser Stelle den besten Dank sage, die Nachmessung der Marken und Steinlinien am Pasterzengletscher durchgeführt, so daß nunmehr einschließlich der Beobachtungen Seelands, der im Jahre 1879 die ersten Marken am Zungenrande des Gletschers einrichtete,¹⁾ eine dreißigjährige Reihe ununterbrochener Beobachtungen über die Veränderungen der Gletscherzunge, und seit 1882 auch Beobachtungen über die Geschwindigkeit der Gletscherbewegung²⁾ vorliegen. In Nr. 24 der „Mitteilungen des Deutschen und Österr. Alpenvereines“ vom Jahre 1899 hat Seeland eine übersichtliche Zusammenstellung seiner zwanzigjährigen Gletscherstandsmessungen (1879—1899) am Pasterzengletscher veröffentlicht, den er 1899 zum letztenmal besucht hat. Eine übersichtliche Zusammenstellung der Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen am Pasterzengletscher für die Zeit von 1882 bis 1902 habe ich in Nr. 19 der „Mitteilungen des Deutschen und Österr. Alpenvereines“ vom Jahre 1903 gegeben; eine ausführlichere Darstellung, welche auch die Übersicht der zwanzigjährigen Gletscherstandsmessungen Seelands enthält, findet sich in „Carinthia II“, Jahrgang 1902.³⁾ Im Anschlusse an diese

*) Vergl. die Berichte in „Carinthia II“, 1901, Nr. 6, S. 217; 1902, Nr. 4, 5 und 6; 1903, Nr. 6; 1906, Nr. 3 (über die Jahre 1904 und 1905); 1906, Nr. 5 und 6, S. 179 (über das Jahr 1906); 1907, Nr. 4, 5 und 6, S. 106 und 196; 1908, Nr. 4, 5 und 6, S. 162 und in den „Mitteilungen des Deutschen und Österr. Alpenvereines“, Jahrg. 1903, Nr. 19 (über 1900, 1901 und 1902).

¹⁾ Zeitschrift d. Deutschen u. Österr. Alpenvereines, Jahrg. 1880, S. 205.

²⁾ Zeitschrift d. Deutschen u. Österr. Alpenvereines, Jahrg. 1883, S. 93.

³⁾ Angerer, Beobachtungen am Pasterzengletscher in den Jahren 1900, 1901 und 1902 nebst einem Rückblick über die Ergebnisse der 20jährigen Studien Seelands.

übersichtlichen Zusammenstellungen ist dem vorliegenden Berichte eine Übersicht der Ergebnisse der Gletscherstandmessungen für die Jahre 1899 bis 1909 und der Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen an den Steinlinien und am „Pflock“*) für 1899 bis 1909 beigegeben, um für die spätere Verarbeitung eine übersichtliche ziffernmäßige Grundlage zu schaffen.

A. Beobachtungen über den Gletscherstand.

Am 9. und 10. September 1909 wurden die Marken am Zungenende aufgesucht und nachgemessen. Der Gletscher ist, wie nicht anders zu erwarten war, im Jahre 1908/9 zurückgegangen, doch bei weitem nicht in jenem Ausmaße wie 1907/8, wo insbesondere der Rückgang der Zungenspitze in der Möllschlucht ein Maximum darstellte.⁴⁾ Gegenüber einem Abschmelzen der Zungenspitze im Jahre 1907/8 um $56\frac{1}{2} m$ — diese schiefe Entfernung entspricht bei einer Neigung von $20\frac{1}{2}^{\circ}$ einer wagrechten Entfernung von $52.9 m$ — konnte für das Jahr 1908/9 nur mehr ein Rückgang von $13 m$ in der wagrechten Entfernung gemessen werden. Aber auch an allen übrigen Marken des Zungenendes war der Rückgang im Jahre 1908/9 geringer als im vorangegangenen Jahre; bei Marke V unter der Freiwand am linken Rande des Zungenendes wurde sogar ein Vorrücken von $4.7 m$ in der Wagrechten gegenüber dem Stande vom 11. September 1908 festgestellt. Das Gletscherende bricht in einer gegen 80° geneigten Eismauer in der engen Möllschlucht ab, und auch an den Seitenrändern, wo sich die Eismasse hoch über den Schluchtrand — bei Marke X A etwa $20 m$, bei IX B etwa $30 m$ — erhebt und die stufenförmig gegen die Mulde hinter der Margaritze und der Pfandlbachmündung abfallenden Felsbuckel, in welche die tiefe und steilwandige Möllschlucht auch unter dem Gletscher aufwärts eingeschnitten ist, überdeckt, besitzt der Gletscherrand Neigungen

*) Über den „Pflock“ vergl. Seelands „Studien am Pasterzengletscher im Jahre 1887“, Zeitschrift des Deutschen und Österr. Alpenvereines, Jahrg. 1888, S. 58.

⁴⁾ Angerer, Beobachtungen am Pasterzengletscher im Sommer 1908, „Carinthia II“, Jahrg. 1908, S. 168.

von 40° (bei IX A) bis 50° und darüber (bei IX B fast 90°). Aber trotzdem konnte das Zungenende — allerdings mit großer Vorsicht — überschritten werden, da der Rücken der an den Rändern steil abfallenden Zunge oberhalb der Marke V nur $15\text{--}20^\circ$ Neigung besitzt, die allerdings weiter aufwärts wieder etwas zunimmt. Etwas oberhalb der Marke X erreichten wir — stud. Zanin, der mich bei den Messungen begleitete, der Führer Alexander Granögger, der mir schon im Vorjahre gute Dienste geleistet hat, und ich — das rechte Gletscherufer, wo sich von unten nach oben die Marken IX A, IX B, IX C, X A, XI und XII befinden. Die noch unter Marke IX A am tiefer gelegenen Teile des Elisabethfelsens angebrachte Marke VIII ist wie ihre Gegenmarke VI an der linken Seite seit 1908 überflüssig geworden, weil das in der Möllschlucht liegende Zungenende bereits 1908 bis in die Linie zwischen VI und VIII zurückgegangen war. So ist nunmehr Marke IX A, die seit 1903 mit einem eigenen Fixpunkte besteht und zur Beobachtung des seitlichen Rückganges der schmalen, in die Möllschlucht steilwandig hineinhängenden Zungenspitze bestimmt ist, die unterste unter den Marken am rechten Rande der Gletscherzunge.

Die Markenrichtung IX B folgt der Kante einer Felsstufe und trifft in einen Winkel des Gletscherandes, der sich zwischen dem in die Möllschlucht abfallenden Zungenende und einem breiteren Eislappen befindet, der sich auf der Felsstufe oberhalb der Felsrippe mit Markenrichtung IX B unter einer hohen und auffallend auch auf den Bildern hervortretenden Felswand seitlich nach rechts vorschiebt, so daß sich die Gletscherzunge von da aufwärts rasch verbreitert.

Die Marke IX C liegt auf der Felsstufe unter der eben genannten Felswand. Die von IX C ausgehende Markenrichtung führt längs einer niedrigen Felsrippe fast parallel zum rechten Rande des in die Möllschlucht hinabhängenden Zungenendes nach aufwärts zur Stirnseite des sich unter der auffallenden Felswand auf der Stufe seitlich vorschiebenden Teiles des Gletscherabsturzes. Durch die Felsrippe zieht fast genau in der Markenrichtung IX C ein auffallendes weißes Quarzband; auch zwischen IX C und

IX B kommt am Gletscherrande ein solches Quarzband zum Vorschein, das einen auffallenden Schliffbuckel am Gletscherrande bildet.

Bei der im Jahre 1908 in der alten Markenrichtung, näher dem Gletscherrande, errichteten neuen Marke X A (Aufschrift: X A $\overline{08}$), die bereits oberhalb der früher erwähnten Felswand liegt, mußte anstatt der früheren Richtung N 29° W in der neuen Richtung N 48° W gemessen werden, da in der Fortsetzung der alten Richtung ein Felsabsturz ausapert, der die weitere Messung an dieser Stelle unmöglich macht.

Anstatt der oberhalb der Marke X A gelegenen Marke XI wurde etwas tiefer eine neue Marke XI A mit der roten Aufschrift XI A $\overline{09}$ auf einem schönen Schliffbuckel in der Richtung N 20° W gegen die frühere Richtung N 25° W angebracht. Die neue Marke ist wohl von unten hinauf, schwerer jedoch von oben herunter zu sehen.

Die Marke XII auf der Höhe des Elisabethfelsens blieb unverändert bestehen. Sie befindet sich dort, wo vom Zungenende, das sich in die Möllschlucht hineinschiebt, der rechtsseitige, schuttbedeckte Zungenlappen abzweigt, der rechts vom Elisabethfelsen in steilem Abfalle in der rechtsseitigen Möllschlucht zwischen Elisabethfelsen und dem rechten Talgehänge endet.

Auf der linken Seite hat Marke VII im Jahre 1908 einen neuen Fixpunkt bekommen, indem am Schluchtrande dort, wo unten in der Schlucht das Zungenende lag, eine Marke mit der Aufschrift VII $\overline{08}$ gemacht wurde, von der aus 1909 der Rückgang des Zungenendes in N 85° W in der Ebene gemessen wurde. Der Rückgang betrug 13 m und der Abstand der Marke VII $\overline{08}$ vom ursprünglichen Markenpunkte VII an der Pfandlbachmündung 201,5 m in der schiefen Entfernung längs des linksseitigen Randes der Möllschlucht.

Die höhere Marke VI am linken Gletscherrande ist seit 1908 überflüssig geworden, weil das Zungenende über diese Marke hinauf abgeschmolzen ist; die höchste Marke V unter der Freiwand blieb unverändert bestehen.

*

*

*

Nachdem die Marken am linken und rechten Rande der Gletscherzunge eingemessen waren, verließen wir das Gebiet der Gletscherzunge, um auch die Marken auf dem Pasterzenboden oberhalb des Absturzes aufzusuchen.

Vom Gletscherrande bei Marke XII auf der Höhe des Elisabethfelsens, wo der obere Rand des eigentlichen Fels- und Gletscherabsturzes im Bereiche des Elisabethfelsens erreicht ist, wanderten wir über den zunächst noch ziemlich stark geneigten, bald aber sich verflachenden Gletscher aufwärts und über den untersten, flachen Keesboden, der sich ober dem Absturze, von breiten und tiefen Querspalten durchzogen, ausbreitet, auf die linke Seite des Gletschers, um die Marke IV am untersten Ende einer Felswand unter dem Franz Joseph-Hause und Marke III am Felsen unter der Franz Joseph-Höhe einzumessen. An dieser Stelle setzt sich auch quer unter dem Gletscher weiterhin eine Felsbarre fort, was aus dem unter der Franz Joseph-Höhe auftretenden Abfalle des Gletschers zu dem untersten Gletscherboden, der sich oberhalb des Freiwandfelsens und der Höhe des gegenüber liegenden Elisabethfelsens ausbreitet, zu entnehmen ist. Die Marken IV und III konnten aber nicht eingemessen werden, weil Marke IV wegen Überschüttung der Markenstelle durch Rutschmaterial vom Gehänge nicht aufgefunden und Marke III wegen der Steilheit des Markenfelsens, die nach unten stark zunimmt, nicht erreicht werden konnte.

Unmittelbar oberhalb der obersten Rippe des Freiwandfelsens, der sich in der Höhe des beginnenden Gletscherabsturzes unter dem Gletscher gegen die Höhe des Elisabethfelsens fortsetzt und den Absturz bedingt, hatte sich am linken Gletscherrande, wo die Gletscher-Oberfläche ein auffallendes muldenförmiges Einsinken zeigt, ein etwa 30 m langer und 15 m bis 20 m breiter E i s s e e gebildet, dessen Spiegel eine schöne grünliche Färbung zeigte. Als wir nach zwei Tagen wieder an derselben Stelle vorbei kamen, war der See verschwunden er war unter dem Gletscher abgeflossen und nur eine Schlammschicht ließ sein früheres Dasein erkennen. Es hat den Anschein, als ob sich oberhalb der Freiwandfelsenbarre, an der nach abwärts der Gletscherabsturz einsetzt, eine Mulde im Felsboden unter dem Gletscher befände, die,

sowie die Barre selbst, von dem unter dem Eise fließenden Gletscherbache schluchtartig durchschnitten ist, so daß die randlichen Gletscherwässer unter dem Gletscher die Schlucht erreichen und durch dieselbe abfließen können, manchmal aber den Weg unter dem Gletscher zum Schluchtrande nicht finden, sondern sich stauen, so daß es zeitweilig zur Bildung eines Eissees am linken Gletscherrande kommt. Von einem vermehrten Wasserabflusse anlässlich des Ausbruches des Eissees ist nichts zu spüren, weil alles Wasser durch die tiefe Möllschlucht abfließt, die vor dem Ende der Gletscherzunge mit mehr als 70 m Tiefe zutage tritt und die sich mutmaßlich auch unter dem Gletscher weit nach aufwärts fortsetzt. Das muldenförmige Einsinken des Eises am linken Gletscherrande oberhalb der Freiwand kommt auch durch das rückläufige Abfließen der Schmelzwässer zum Ausdrucke.

Eine ähnliche muldenförmige Vertiefung, die aber wegen ihrer ausgesprochen flach-trichterförmigen Gestalt einer flachen, gehängabwärts offenen Doline gleicht, befindet sich auch im Verlaufe jenes Gletscherabfalles, den die Felsbarre bei Marke III unter dem Kaiserplatze auf der Kaiser Franz Joseph-Höhe verursacht. Diese dolinenförmige Einsenkung an der linken Seite des Gletschers erreicht aber nicht, wie die Mulde zwischen Marke IV und der Freiwand, den Gletscherrand, sondern bleibt auf die Gletscheroberfläche beschränkt und tritt schon auf den Jägermayer'schen Bildern aus den sechziger Jahren*) deutlich hervor. Gegenwärtig ist diese Mulde wieder recht auffallend. Gegen die Muldenmitte laufen an den Gehängen des flachen Trichters wasserrinnenartige Vertiefungen, die Täler und Tälchen bilden, und rillenartige Erhebungen auf der Eisoberfläche zusammen, so daß man fast das Modell des Hintergrundes eines Talschlusses vor sich zu haben glaubt.

Eine dritte Stelle, wo an der linken Seite die Gletscheroberfläche einsinkt, liegt oberhalb Marke II, wo der Weg von der Franz Joseph-Höhe den Gletscher erreicht, und eine vierte zwischen Marke I und 0 unter der

*) Diese groß angelegte photographische Expedition in die Tauern wurde 1863 unternommen. Vergl. D. A. Z. 1879, S. 63.

H o f m a n n s h ü t t e. An dieser letzten Stelle entstehen große Querspalten und weiter abwärts gegen Marke I, oberhalb der der Weg zur Hofmannshütte abzweigt, hat sich gleichfalls ein ziemlich langer und breiter E i s s e e gebildet, der auch einen Teil des Gletscherbodens bedeckt. Am Gletscherrande sind ebenfalls rückläufige Gerinne vorhanden, wie oberhalb Marke II und im Gebiete des ausgebrochenen Eissees hinter der Freiwandbarre unter dem Franz Joseph-Hause. Diese Erscheinungen am linken Gletscherrande dürften darauf schließen lassen, daß der Felsboden unter dem Gletscher muldenförmige Vertiefungen, ähnlich der heute eisfreien Mulde zwischen Margaritze und Elisabethfelsen, besitzt und daß Felsbarren wie der Elisabethfelsen diese Mulden voneinander trennen, die ihrerseits wieder von schluchtartigen Einrissen, wie es die Möllschlucht vor dem Zungenende ist, durchschnitten sind.

* * *

Das Ergebnis der Gletscherstandsmessungen am Zungenende und auf dem Pasterzenboden ist aus den folgenden Tabellen I und II zu ersehen, aus denen auch zu entnehmen ist, daß der Rückgang am Zungenende im Mittel der an den Marken V bis XII gemessenen schiefen Entfernungen im Jahre 1908/09 nur 4·8 *m* gegen 19·5 *m* im Jahre 1907/08 beträgt und daß ebenso auch der Rückgang am linken Rande des Pasterzenbodens im Jahre 1908/09 im Mittel der schiefen Entfernungen bei den Marken II, I und 0 nur 1·8 *m* gegen 4·3 *m* im Jahre 1907/08 beträgt. Der Rückgang ist also im Beobachtungsjahre 1908/09 im Gebiete des Zungenendes sowie auf dem Pasterzenboden gegenüber dem Jahre 1907/08 um ein Bedeutendes zurückgeblieben.

Anmerkungen zu Tabelle I.

*) Die Angaben über Neigung und Richtung weichen für dieselbe Strecke da und dort scheinbar ohne Grund etwas voneinander ab, was auf kleine Ungenauigkeiten der Messung zurückzuführen ist, da nur ein Kompaßklinometer zur Verfügung stand.

1) Die Marken V und VII liegen an der linken, die übrigen an der rechten Seite der Möllschlucht und des Gletschers. Marke V (am Fuße der Freiwand) ist die oberste an der linken Seite, etwas tiefer liegt die 1908

B. Beobachtungen über die Bewegungsverhältnisse in der Linie Hofmannshütte—Seelandfels und Wege des „Pflockes“ in der Zeit von 1899 bis 1909.

Am 11., 12. und 13. September 1909 wurden die Steinlinien, die in den Jahren 1903, 1904, 1905 und 1907 in der Linie Hofmannshütte—Seelandfels (Glocknerfuß) gelegt worden

überflüssig gewordene Marke VI (das Seelandsche y als Fortführung der Pfandlbachmarke b) und die tiefste ist die am Schluchtrande vor der Zungenspitze angebrachte Marke VII (Ostrand, e). Von den Marken am rechten Ufer ist XII die oberste (auf der Höhe des Elisabethfelsens); tiefer liegen XI (seit 1909 XI A), X A (seit 1908 statt X), IX C, IX B und IX A, letztere als Gegenmarke zu V. Seit 1908 haben IX C, IX B und IX A getrennte Fixpunkte, deren Markenrichtungen mit Ausnahme der neuen Richtung von XI A aus 1909 sich nach rückwärts im alten Fixpunkte treffen, von dem 1902 alle drei Richtungen gemeinsam ausgegangen sind. (Vergl. „Carinthia II“, 1902, S. 247, Sonderabdruck S. 20, und „Carinthia II“, 1903, S. 225, Sonderabdruck S. 14.)

2) Wenn nicht die ganze Strecke die gleiche Neigung hat, sind die Teilstücke getrennt angeführt, und zwar in der Richtung von der Marke zum Gletscherrande.

3) Die in Klammer gesetzten Angaben bedeuten die alten Entfernungen, während die offenen Angaben die Entfernungen der im Jahre 1908 eingerichteten neuen Marken, von denen aus 1909 gemessen wurde, bedeuten.

4) Diese 13 m geben unmittelbar den Rückgang an, da im Jahre 1909 vom Gletscherrande VII₀₈ aus gemessen wurde, der 1908 am Schluchtrande markiert worden ist. Der Abstand der Marke VII₀₈ vom Fixpunkte an der Pfandlbachmündung (Schluchtrand) beträgt 201·5 m . Die Richtung der Schlucht ändert sich von der Pfandlbachmündung aufwärts bis zum heutigen Gletscherrande. In der Nähe der Pfandlbachmündung hat die Möllschlucht die Richtung N 40° W, weiter aufwärts N 65° W und zuletzt, vor dem gegenwärtigen Ende des Gletschers, N 85° W.

5) Für Marke X wurde in der alten Richtung N 29° W im Jahre 1908 ein neuer Fixpunkt bestimmt; er ist 55 m vom alten entfernt und hat die rote Aufschrift X A₀₈. Bei der Messung 1909 mußte eine neue Richtung N 48° W gewählt werden, weil in der Verlängerung der alten Richtung ein Felsabsturz ausapert.

6) An Stelle der Marke XI wurde 1909 etwas tiefer die Marke XI A mit der roten Aufschrift XI A₀₉ gemacht. Sie ist 30 m bei —4° Neigung vom Gletscher entfernt; die neue Markenrichtung liegt unter N 20° W. Etwa 5 m vom Gletscherrande befindet sich der letzte Richtungsstrich.

7) Die in Klammer gesetzten Angaben bedeuten die Größen der Entfernung, Neigung und Richtung der 1909 errichteten neuen Marke XI A.

Tabelle I.

Abstände der Marken vom Gletscherrande am Zungenende der Pasterze nach den Messungen am 9. und 10. September 1909 und Neigung und Richtung*) der gemessenen schiefen Entfernungen im Vergleiche zum Vorjahre.

Marke ¹⁾	Schiefe Entfernung in Metern		Neigung ²⁾ (gemessen von der Marke zum Gletscherrande)		Richtung		Veränderung (+ Vorrücken, - Rückgang) in der Zeit vom 11. Sept. 1908 bis 10. Sept. 1909 in der	
	10. und 12. Sept. 1908	9. und 10. Sept. 1909	1908	1909	1908	1909	Entfernung in Metern	
							schiefen	wagrecht.
V	47·5	45·5	-27°	{ 15 m -25° 30·5 m -33°	N 18° W	N 18° W	+2·0	+4·7
VII	0 (201·5) ³⁾	13·0 ⁴⁾	{ 55·5 m +9° 89·5 m +1° 56·5 m +20 ¹ / ₂ °	{ 0°	{ N 40° W N 65° W N 85° W ⁴⁾	N 85° W	-13·0	-13·0
IX A	29·5	33·0	-3°	{ 15 m -4° 18 m -18°	N 10° W	N 10° W	-3·5	-2·6
IX B	11·5 (101·5) ³⁾	12·0	+9°	-6°	N 45° W	N 45° W	-0·5	0
IX C	9·0 (114·0) ³⁾	9·0	+30°	+30°	N 75° W	N 75° W	0	0
X A ⁵⁾	15·0 (70·0) ³⁾	18·5	0°	-5°	N 29° W	N 48° W	-3·5	-3·4
XI (XI A) ⁶⁾	45·0	59·5 (30·0) ⁷⁾	{ 20 m +9° 25 m +1°	{ 15 m +9° 44·5 m +1° (-4°) ⁷⁾	N 23° W	N 25° W (N 20° W) ⁷⁾	-14·5	-14·5
XII	45·0	50·0	+10°	+9°	N 67° W	N 67° W	-5·0	-5·1
Summe	—	—	—	—	—	—	-38·0 m	-33·9 m
Arithmetisches Mittel							-4·8 m	-4·2 m

Tabelle II.

Abstände der Marken vom Gletscherrande am Pasterzenboden nach den Messungen am 11. und 12. September 1909 und Neigung und Richtung¹⁾ der gemessenen schiefen Entfernungen im Ver-
gleiche zum Vorjahre.

Marke*)	Schiefe Entfernung in Metern		Neigung (gemessen von der Marke zum Gletscherrande)		Richtung		Veränderung (+ Vorrücken, — Rück- gang, bzw. Einsinken) in der Zeit vom 12. September 1908 bis 12. September 1909 in der	
	11. und 12. Sept. 1908	11. und 12. Sept. 1909	1908	1909	1908	1909	schiefen	wagrechten
							Entfernung in Metern	
0	25·0	25·5	—27°	—27°	N 42° E	N 35° E	—0·5	—0·4
I	31·0	33·5	—32°	—32°	N 44° E	N 40° E	—2·5	—2·1
II (IIA) †)	60·0	62·5 (55·0)	—29°	—29 ¹ / ₂ ° (—26°)	N 95° E	N 95° E	—2·5	—1·9
III	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	45·5	—	—33°	—	N 57° E	—	—	—
● **)	(9·5 ?)	10·8	—71°	—85°	N 58° E	N 58° E	(—1·3)	—
Summe	—	—	—	—	—	—	(—6·8 m) —5·5 m	—4·4 m
Arithmetisches Mittel							(—1·7 m) —1·8 m	—1·5 m

— 76 —

sind, aufgesucht und die gegenseitige Lage der Steinlinienpunkte eingemessen. Auch eine neue Steinlinie wurde in der alten Richtung $N 58^{\circ} E$ gelegt, und zwar mit 14 Nummersteinen, die mit den roten Aufschriften $0 \overline{09}$ — erster Stein am rechten Gletscherrande, und zwar auf der Höhe der rechten Seitenmoräne, welche das tote Eis vom rechten Gletscherrande, der durch eine tiefe Längsrinne gekennzeichnet ist, bis gegen den Seelandfelsen hin bedeckt und fast ausschließlich aus eckigem Gesteinsmateriale besteht — $1 \overline{09}$ u. s. w. bis $13 \overline{09}$ (unfern des Randes der linken seitlichen Obermoräne unter der Hofmannshütte) bezeichnet sind. Der Nummerstein $13 \overline{09}$ liegt $10 m$ gletscherrandwärts vom rechten Rande der linken seitlichen Obermoräne entfernt auf der Moräne, in derselben Entfernung, wie Stein $13 \overline{07}$; unmittelbar am rechtsseitigen Rande der linken seitlichen Obermoräne wurde der Stein $13 A \overline{09}$ gelegt, der also $10 m$ in der Richtung gegen die Gletschermitte von Nummerstein $13 \overline{09}$ absteht. Nummerstein $6 \overline{03}$, der den Nummersteinen 13 der späteren Steinlinien entspricht, lag 1909 $16 m$, $13 \overline{04}$ $15 m$, $13 \overline{05}$ $14.5 m$ und $13 \overline{07}$ $10 m$ vom rechten Rande der linken seitlichen Obermoräne gletscherrandwärts entfernt auf der Moräne. Nummerstein 14 ist gegenstandslos geworden, weil er bereits am Gehänge der Ufermoräne liegt.

Anmerkungen zu Tabelle II.

1) Vergl. Anm. *) zu Tabelle I.

*) Die Marken O bis IV liegen an der linken Seite des Gletschers, und zwar O an einem Felsen unter der Hofmannshütte in der Nähe der Steinlinienrichtung, I auf einer Felsplatte unter der Abzweigung des Weges vom Gletscher zur Hofmannshütte — in der Felswand ober Marke I tritt hoch oben ein Quarzband markant hervor — und II am Felsen, unter dem der Weg von der Franz Joseph-Höhe über das Moränengehänge zum Gletscher vorüberführt. Die Marken III unter dem Kaiserplatze auf der Franz Joseph-Höhe und IV am Felsen unter dem Franz Joseph-Hause konnten 1909 nicht eingemessen, IV wegen Schuttbedeckung nicht einmal aufgefunden werden. Die Marke \bullet befindet sich an der rechten Gletscherseite am Seelandfelsen und ist das Ende der Steinlinie Hofmannshütte—Seelandfelsen.

†) An Stelle der alten Marke II wurde 1909 in der alten Richtung am Fuße der Felswand unter Marke II die leichter erreichbare Marke $II A \overline{09}$ gemacht. Entfernung 1909 $55 m$, Neigung -26° .

***) Es wurde vom roten Punkte (\bullet) zum Schneerande am Fuße der Felswand gemessen.

a) Lage der Nummersteine.

Über die Lage der Nummersteine ist noch folgendes zu sagen: Nummerstein 0 liegt, wie schon früher erwähnt, auf der Höhe der rechten Seitenmoräne, und zwar unfern des rechten Randes. Die Nummersteine $0\overline{04}$ und $0\overline{05}$ und ebenso $0\overline{07}$ und $0\overline{09}$ sind fast unmittelbar beieinander, ein Zeichen, daß das unter dem fast durchaus eckigen Moränen-schutte liegende Eis bereits vom Gletscher losgelöst ist, weshalb es fast gar keine Bewegung mehr besitzt.

Nummerstein 1 liegt auf der rechten seitlichen Obermoräne des Gletschers, und zwar in einer Längsmulde, da sich zwischen 1 und dem Gletscherrande ein Moränenrücken einschleibt. Als Gletscherrand wurde jene etwa 6 m tiefe Längsmulde angesprochen, welche das schuttbedeckte tote Eis mit Marke 0 von dem mit gleichfalls meist eckigem Moränenmateriale bedeckten eigentlichen Gletscher trennt. Der Gletscherrand befindet sich also zwischen den Nummersteinen 0 und 1.

Nummerstein 2 liegt auf dem gletscherwärts geneigten, flachen Abhange eines schuttbedeckten Eisrückens der rechten, seitlichen Obermoräne. $2\overline{04}$ befindet sich, wie auch 1907, neben einem großen, spitzigen Chloritschieferblocke, und zwar gletscherwärts, $2\overline{05}$, $2\overline{07}$ und $2\overline{09}$ gerade in der Bewegungsrichtung N 48° W aufwärts, aber nicht in der Richtung $2\overline{04}$ gegen $2\overline{05}$. Diese Richtung weicht mit N 75° W etwas gletscherwärts ab.

Die Nummersteine 3, und zwar $3\overline{04}$, $3\overline{05}$, $3\overline{07}$, und $3\overline{09}$, liegen am gletscherseitigen (linken) Rande des ersten rechten seitlichen Obermoränenstreifens. Nummerstein $1\overline{03}$, der den Steinen 3 der anderen Steinlinien entspricht, liegt in der Mulde am randlichen Teile der Moräne, und zwar etwa 5 m unterhalb einer großen Gletschermühle. Der Nummerstein $1\overline{03}$ ist vom Steine $3\overline{05}$ 26.5 m in der Richtung N 20° W bei einer Neigung von 4° entfernt. Die Richtungen zwischen $1\overline{03}$ und $3\overline{04}$ und zwischen $3\overline{04}$ und $3\overline{05}$ stimmen gar nicht überein; $3\overline{05}$, $3\overline{07}$ und $3\overline{09}$ aber liegen in einer Linie. Stein $1\overline{03}$ ist gegen die anderen Steine $3\overline{04}$, $3\overline{05}$ und $3\overline{07}$ gletscherrandwärts verschoben, wie schon 1907.

N u m m e r s t e i n 4 $\overline{09}$ liegt auf der Gletscherfläche jenseits der wallförmigen Mittelmoräne, die an einer Stelle in der Nähe der Steinlinienrichtung einen sehr auffallenden, schuttbedeckten Eiskegel, eine Haufenmoräne, bildet; 4 $\overline{04}$ liegt in der Richtung der Haufenmoräne, 4 $\overline{05}$ noch auf der Moräne, aber unterhalb des Eiskegels, 4 $\overline{07}$ gerade in der Höhe des Eiskegels, aber am Fuße des Gehänges.

N u m m e r s t e i n 5, der dem Steine 2 $\overline{03}$ entspricht, liegt in der flachen Längsmulde in der Mitte des (vom rechten Rande des Gletschers aus gezählten) zweiten, rechtsseitigen Obermoränenstreifens, und zwar am Rande zwischen dem inneren, dunklen und dem äußeren, lichterem Teile der Obermoräne. Dieser mittlere Teil des zweiten, rechtsseitigen Obermoränenstreifens, wo die Nummersteine liegen, ist gegen die Mitte der flachen Längsmulde, die weiter oben schutfreie Gletscherstreifen zeigt, sanft geneigt. 5 $\overline{09}$, sowie 5 $\overline{07}$ und 5 $\overline{05}$ liegen einige Meter vom Rande des dunkleren (fast schwarzen) Obermoränenstreifens entfernt, und zwar 5 $\overline{09}$ etwa 2 m, 5 $\overline{05}$ etwa 4 m; 5 $\overline{04}$ liegt auf der dunklen Moräne, 2 $\overline{03}$ viel weiter gegen den rechten Gletscherand in der Mulde. Von 5 $\overline{09}$ sind bis zum gletscherseitigen (linken) Rande dieser zweiten, rechtsseitigen Obermoräne 60 m und von da liegen noch bis zu Stein 6 $\overline{09}$ vereinzelte Steine auf dem Gletscher, der weiterhin ganz moränenfrei wird. 2 $\overline{03}$ liegt etwa 20 m oberhalb einer großen G l e t s c h e r m ü h l e, die, wie Stein 2 $\overline{03}$, in der Mulde liegt. Zwischen 2 $\overline{03}$ und der Gletschermühle steht ein schöner Gletschertisch.

N u m m e r s t e i n 6 liegt auf dem aufsteigenden Gehänge am linken Rande des zweiten, rechtsseitigen Obermoränenstreifens.

N u m m e r s t e i n 7 (Pflock, 3 $\overline{03}$) liegt auf dem moränenfreien Gletscherrücken. 7 $\overline{09}$ liegt 5 m links einer Längsspalte, weshalb der Pflock in der Entfernung von 140 m von 6 $\overline{09}$ nicht aufgestellt werden konnte. Die Entfernung von 6 $\overline{09}$ beträgt 150 m. Die Steine Nr. 7 der verschiedenen Steinlinien liegen nicht in einer Linie; es geht zickzack, wie die Richtungsangaben in der Tabelle III zeigen.

Die N u m m e r s t e i n e 8, 9, 10, 11 und 12 liegen auf

dem moränenfreien Gletscher zwischen dem Steine Nr. 7 (Pflock) und der linken seitlichen Obermoräne, und zwar 8 noch auf dem Gletscherrücken, 9, 10, 11 und 12 auf dem gegen den linken Rand abfallenden Gletscherhange. Bei 8 und 9 treten zahlreiche, größere Längsspalten auf, deren Richtung bei Stein Nr. 8 mit der Richtung des Weges der Nummersteine fast vollständig übereinstimmt.

N u m m e r s t e i n 13 liegt, wie bereits oben angeführt, schon auf der linken seitlichen Obermoräne, 10 *m* vom rechten Rande derselben und 87 *m* vom linken Gletscherrande entfernt. Zwischen 12 und 13 (näher bei 13) befindet sich der Übergang vom gewölbten Gletscherrücken zum flachen Randteile mit der seitlichen Obermoräne.

Der N u m m e r s t e i n 14 ist gegenstandslos geworden, da er bereits auf der Ufermoräne liegt, ebenso wie der M a r k e n s t e i n mit dem \triangle , der am Ufermoränengehänge eingerichtet war, aber nicht mehr aufgefunden wurde, da infolge des Einsinkens des Gletschers auch die Ufermoräne ihren Halt verliert und nachrutscht.

b) Wege und ursprüngliche Abstände der Nummersteine.

Über die Abstände der Nummersteine der verschiedenen Steinlinien am 12. und 13. September 1909 gibt die folgende Tabelle III Aufschluß.

Die Vergleichung des Mittels aus den schiefen Entfernungen der Wege der Steinlinie aus 1907 in den Jahren 1907 bis 1909 mit 50·5 *m* und des Mittels der Wege der Steinlinienpunkte aus 1905 in den Jahren 1905 bis 1907 mit 92·3 *m*⁵⁾ ergibt, daß die Geschwindigkeit der Gletscherbewegung an derselben Stelle der Linie Seelandfels—Hofmannshütte in den Jahren 1907 bis 1909 bedeutend zurückgeblieben ist gegenüber jener

⁵⁾ Vergl. Beobachtungen am Pasterzengletscher im Sommer 1907 („Carinthia II“, 1907, S. 118).

für die Jahre 1905 bis 1907. Die größte Geschwindigkeit zeigte Nummerstein 7 (Pflock) mit 84·5 *m* für die Zeit von 1907 bis 1909 gegen 92·3 *m* für die Zeit von 1905 bis 1907.⁵⁾

Über die ursprünglichen Abstände der Nummersteine der einzelnen Steinlinien voneinander in der Richtung der Steinlinie gibt die nachfolgende Tabelle IV Aufschluß. Leider war es nicht mehr möglich, auch die nunmehrigen Abstände zu messen, woraus die seitliche Verschiebung zu entnehmen gewesen wäre. Die in der Tabelle III angeführten Richtungen für die Wege der Steinlinienpunkte bietet dafür allerdings einen Ersatz.

c) Wege des „Pflockes“ in der Zeit von 1899 bis 1909.

Im Anschlusse an diese Übersichten sei in Tabelle V eine Zusammenstellung der Wege des Nummersteines 7 (Pflock), der

Anmerkungen zu Tabelle IV.

1) Die Steinlinien haben die Richtung N 58° E und sind durch einen großen, roten Punkt am Seelandfelsen am Fuße des Glockners und durch die Südwestecke der Hofmannshütte festgelegt. Eine genaue Beschreibung der Lage des Seelandfelsens findet sich im Berichte über die „Beobachtungen am Pasterzengletscher im Jahre 1903“ in „Carinthia II“, 1903, S. 217 (Sonderabdruck S. 6). Die Neigung der Teilstücke wurde in der Richtung vom Seelandfels zur Hofmannshütte bestimmt.

2) Das rote Kreuz (⊠) ist am Fuße des fast lotrecht abfallenden Seelandfelsens, etwa 9 *m* unter dem roten Punkte (●), angebracht und dient als Ausgangspunkt für die Messung der Entfernungen in der Steinlinie. Der Schneerand, von wo aus die erste Teilstrecke gemessen wurde, lag 1903 etwa 3 *m* in der Wagrechten vom Kreuze entfernt; 1907 wurde von der Felswand aus, 8 *m* unter dem roten Punkte gemessen, da Lawinenschnee das rote Kreuz bedeckte. 1909 wurde vom Kreuze aus gemessen.

3) Diese beiden Teilstücke konnten nur flüchtig gemessen werden.

4) Trotz der Neigung gegen den Gletscher wurde an dieser Stelle wie längs der ganzen Steinlinien III und IV möglichst in der Wagrechten gemessen.

5) Zwischen 13₀₉ und dem linken Gletscherrande (LR) liegt 10 *m* vom Steine 13₀₉ am rechten Rande der linken seitlichen Obermoräne Stein 13 A₀₉. Er dient zur Beobachtung der Geschwindigkeit am gletscherseitigen Rande der linken seitlichen Obermoräne.

6) RR bedeutet den rechten, LR den linken Gletscherrand. Als rechter Gletscherrand wird jene ungefähr 6 *m* tiefe Längsfurche angesprochen, die das in Bewegung befindliche, schuttbedeckte Eis von dem ebenfalls schuttbedeckten, aber toten Eise, auf dem Nummerstein O liegt, trennt. Der linke Gletscherrand ist die Längsmulde am Fuße des Ufermoränengehänges.

Tabelle

Gegenseitige Lage der Nummersteine der Steinlinien am 1909 in der Richtung der Gletscherbewegung nach der Größe 12. und 13.

Nummersteine	Abstände der Nummersteine der					
	1903 von 1904			1904 von 1905		
	Weg in m	Richtung	Neigung	Weg in m	Richtung	Neigung
0	—	—	—	0·2	—	—
1	—	—	—	3·5	N 45° W	—5°
2	—	—	—	12·7	N 75° W	—9°
3 (1 ₀₃)*	15·0	N 25° E	—4°	19·8†)	N 55° W	—2°
4	—	—	—	28·5	N 45° W	—3°
5 (2)	32·0	N 20° W	—4°	35·5	N 55° W	—1°
6	—	—	—	39·5	N 54° W	—4°
7 (3) Pflock**)	47·0	N 41° W	—5°	37·5	N 55° W	—5°
8	—	—	—	42·5	N 54° W	—5°
9 (4)	37·5	N 54° W	—5°	37·0	N 55° W	—4½°
10	—	—	—	36·0	N 53° W	—3½°
11 (5)	32·8	N 54° W	—4°	27·5	N 58° W	—4°
12	—	—	—	22·3	N 55° W	—6°
13 (6)	12·8	N 67° W	—7°	12·0	N 57° W	—7°
Mittel . . .	34·5	—	—	25·3	—	—

1) Vergl. Anmerkung *) zu Tabelle I.

*) Die in Klammern () gesetzten Ziffern sind die Nummern der 6 Steine der Steinlinie aus dem Jahre 1903. Erst im Jahre 1904 wurde eine Steinlinie mit 14 Nummersteinen gelegt und ebenso 1905, 1907 und 1909.

†) 1₀₃ ist von 3₀₅ 26·5 m in der Richtung N 20° W bei einer Neigung von 4° entfernt.

***) Nummerstein 7, der dem Nummerstein 3 aus 1903 entspricht, bezeichnet die Stelle des Pflockes, wo seit 1886 alljährlich die Geschwindigkeits-

III.

Pasterzengletscher aus den Jahren 1903, 1904, 1905, 1907 und der schiefen Entfernung (Weg), Richtung¹⁾ und Neigung am September 1909.

Steinlinien aus dem Jahre					
1905 von 1907			1907 von 1909		
Weg in <i>m</i>	Richtung	Neigung	Weg in <i>m</i>	Richtung	Neigung
1·5	N 75° W	—9°	0·2	—	—
9·0	N 45° W	—5°	5·0	N 45° W	—5°
17·0	N 48° W	—5°	12·5	N 48° W	—5°
39·8	N 40° W	—3½°	34·5	N 40° W	—3½°
58·0	N 35° W	—2°	52·5	N 40° W	—1°
70·5	N 35° W	—3°	70·8	N 38° W	—3°
82·3	N 48° W	—4°	83·5	N 52° W	—4°
90·3	N 62° W	—4°	84·5	N 42° W	—5°
86·0	N 49° W	—5°	83·0	N 48° W	—4°
82·0	N 53° W	—5°	79·5	N 53° W	—5°
75·0	N 53° W	—4°	72·5	N 53° W	—4½°
63·0	N 57° W	—5°	60·0	N 53° W	—5°
47·5	N 60° W	—6°	46·3	N 55° W	—5°
26·0	N 61° W	—7°	22·0	N 55° W	—6°
53·4	—	—	50·5	—	—

messung ausgeführt wurde. Der Pflock bewegte sich 1908—1909 42·5 *m* bei einer Neigung von —4° und einer Richtung von N 46° W; Nummerstein 7 aus 1907 steht von Stein 7 aus 1908 42 *m* ab bei 5° in N 37° W, der aus 1906 von 1907 45·5 *m* bei 3° und N 48° W; der aus 1905 von 1906 44·8 *m* bei 5° und N 40° W.

Tabelle

Ursprüngliche Abstände der Nummersteine der Steinrichtung vom Seelandfels (Glocknerfuß) zur Hofmannshütte stücke am Tage der Ein-

Nummersteine	Steinlinie I vom 10. September 1903		Steinlinie II vom 14. September 1904	
	Schiefe Entfernung in <i>m</i>	Neigung der Teilstücke	Schiefe Entfernung in <i>m</i>	Neigung der Teilstücke
‡ ²⁾ bis 0	{ 220 220 280 280 220 160 105	{ 200 <i>m</i> —7° 20 <i>m</i> +2° 520 <i>m</i> +2° +2° 0° 300 <i>m</i> { —3° 80 <i>m</i> —3° 74 <i>m</i> —9° 6 <i>m</i> —1° 111 <i>m</i> { —1°	{ 70 ³⁾ 25 ³⁾ 60 80 110 110 140 140 143 137 110 110 78 82 80 21	Die Neigung der Teilstücke konnte nicht mehr gemessen werden. +3° 0° 247 <i>m</i> { —3° —3° 188 <i>m</i> { —4° —4° —8° 101 <i>m</i> { +2° +2°
0 „ RR ⁶⁾				
LR „ 1				
1 „ 2				
2 „ 3 (1 ⁰³)				
3 „ 4				
4 „ 5 (2 ⁰³)				
5 „ 6				
6 „ 7 (3 ⁰³)				
7 „ 8				
8 „ 9 (4 ⁰³)				
9 „ 10				
10 „ 11 (5 ⁰³)				
11 „ 12				
12 „ 13 (6 ⁰³)				
13 „ 14				
14 „ LR ⁶⁾				
Summe	1485 <i>m</i>	—	1496 <i>m</i>	—

IV.

Linien aus den Jahren 1903, 1904, 1905, 1907 und 1909 in der in der schiefen Entfernung in Metern und Neigung der Teilrichtung der Steinlinie.¹⁾

Steinlinie III vom 25. August 1905		Steinlinie IV vom 11. Sept. 1907		Steinlinie V vom 12. September 1909	
Schiefe Entfernung in <i>m</i>	Neigung der Teil- stücke	Schiefe Entfernung in <i>m</i>	Neigung der Teil- stücke	Schiefe Entfernung in <i>m</i>	Neigung der Teilstücke
46 ⁴⁾	0°	46 ⁴⁾	0°	46	-10°
23 ⁴⁾	0°	23 ⁴⁾	0°	25	-25°
24		24		26	{ 13 <i>m</i> +19° 13 <i>m</i> -19°
60		60		60	-9°
80		80		80	{ 57 <i>m</i> -81/2° 23 <i>m</i> +31/2° 93 <i>m</i> +3° 17 <i>m</i> -2°
110		110		110	0°
110		110		110	0°
140		140		140	+4°
140		140		150	{ 50 <i>m</i> +3° 30 <i>m</i> +2° 10 <i>m</i> +1° 60 <i>m</i> 0°
143		140		135	0°
137		140		140	{ 50 <i>m</i> 0° 90 <i>m</i> -2° 35 <i>m</i> -2° 75 <i>m</i> -4°
110		110		110	-5°
78		80		80	-4°
82		80		80	{ 35 <i>m</i> -4° 30 <i>m</i> -11° 15 <i>m</i> 0°
80		80			+1°
21		19			-
Es wurde überall möglichst in der Wagrechten gemessen.		Es wurde überall möglichst in der Wagrechten gemessen.			
1494 <i>m</i>	—	1492 <i>m</i>	—	1489 <i>m</i>	—
					{ 87 ⁵⁾

alljährlich eingemessen und wieder an dieselbe Stelle zurückgetragen wurde, gegeben, und zwar für das Jahrzehnt 1899 bis 1909. Eine übersichtliche Zusammenstellung für die Zeit von 1882 bis 1902 ist in den „Mitteilungen des Deutschen und Österr. Alpenvereines“, Jahrgang 1903, Nr. 19, und in der „Carinthia II“, Jahrgang 1902, gegeben.

Tabelle V.

Übersichtliche Zusammenstellung der Wege des „Pflockes“ für die Zeit von 1899 bis 1909.

Tag und Jahr der Geschwindigkeits- messung	Vom „Pflock“ zurückgelegter Weg			Richtung der Be- wegung	Neigung der Weg- strecke
	im (in den) Beobach- tungsjahre(n)	in Metern			
		nach der Messung	auf je ein volles Jahr um- gerechnet		
3. Oktober 1899	1898—1899	61·9	60·6	—	—
17. September 1900	1899—1900	33·8	35·4	—	—
8. September 1902	1900—1902	86·2	43·6	N 27° W	—
10. September 1903	1902—1903	48·5	48·2	—	—3°
14. September 1904	1903—1904	49·0	48·5	—	—5°
25. August 1905	1904—1905	41·8	44·2	—	—
15. September 1906	1905—1906	47·5	44·9	—	—
10. September 1907	1906—1907	44·8	45·3	—	—4°
11. September 1908	1907—1908	42·5	42·5	—	—4°
13. September 1909	1908—1909	42·5	42·3	N 46° W	—4°

Die Tabelle V zeigt, daß im Jahre 1908/09 auch in der Geschwindigkeit bei Stein 7 (Pflock) eine kleine Abnahme gegenüber 1907/08 und da wieder gegen 1906/07 zu verzeichnen ist. Die größte Geschwindigkeit im Jahrzehnte — abgesehen von 1898/99 — hatte der Pflock im Jahre 1903/04, wo er $48\frac{1}{2}$ m zurücklegte gegenüber 42·3 m im Jahre 1908/09.

d) Höhe der Gletscheroberfläche im Gebiete der Steinlinie und Richtung der Ogiven.

Von einzelnen Nummersteinen aus wurden mittels des Kompaßklinometers auch die Neigungswinkel zur Hofmannshütte und zum Fixpunkte (†) am Seelandfelsen bestimmt. Die Messung ergab im Mittel folgende Werte: Von Stein 1309 zur Hofmannshütte $+21^{\circ}$, von Stein 1109 zur Hofmannshütte $+10^{\circ}$, von Stein 709 (Pflock) zur Hofmannshütte $+4^{\circ}$ und zum † $+2^{\circ}$, von Stein 409 zu † $+4^{\circ}$. Im Jahre 1905 (29. August) war mit demselben Kompaßklinometer vom „Pflock“ (0.7 m über dem Eise) zu † eine mittlere Neigung von $+1^{\circ}$ gegenüber $+2^{\circ}$ im Jahre 1909 gemessen worden. Aus der Verschiedenheit der Winkel ist zu ersehen, daß der Pasterzenrücken nach wie vor in stetem Einsinken begriffen ist, was auch daraus hervorgeht, daß immer mehr Punkte der Steinlinien vom Seelandfelsen, bezw. der Hofmannshütte aus gesehen werden können.

Für eine genauere, rechnungsmäßige Verwertung reichen diese Winkelangaben natürlich nicht aus; sie geben lediglich ein beiläufiges Bild. Gerade mit Rücksicht auf die Wichtigkeit einer genauen Beobachtung der Veränderungen in der Höhenlage einzelner Punkte der Gletscheroberfläche machte sich mir der Mangel eines geeigneten Höhenwinkelinstrumentes in besonderem Maße fühlbar.

An einzelnen Stellen wurde auch der Verlauf der Ogiven bestimmt. Es wurden folgende Richtungen gefunden: Bei Stein 709 N 25° E, bei 705 N 20° E, bei 703 N 25° E; bei Nummerstein 809 N 60° E, bei 909 N 55° E*), bei 403 N 50° E, bei 1009 N 5° E, bei 1105 N 26° W und bei 503 N 36° W.

C. Übersichtliche Zusammenstellung der Ergebnisse der Gletscherstandsmessungen für die Zeit von 1899 bis 1909.

Zum Schlusse seien noch die Tabellen VI und VII angefügt, welche die jährlichen Veränderungen des

*) Die Spalten ziehen bei 909 in N 55° W. Bei 909 befindet sich auf der linken Seite eine ziemlich große Spalte, weiterhin gegen die Hofmanns-

Gletscherrandes nach den Messungen von 1899 bis 1909, und zwar in der schiefen Entfernung samt der Neigung der schiefen Entfernung von der Marke zum Gletscherrande und der Richtung angeben. Sie bilden für die spätere Verarbeitung eine übersichtliche ziffernmäßige Grundlage.

a) Die Marken am Zungenrande.

In der Tabelle VI sind die einzelnen Marken in der Reihenfolge ihrer Lage am Rande der Gletscherzunge angeführt, und zwar von V als der höchsten Marke unter dem Freiwandfelsen am linken Ufer bis zu XII, der höchsten Marke am rechten Rande des Gletschers auf der Höhe des Elisabethfelsens. Die in Klammern () gesetzten Bezeichnungen sind teils die Seelandschen Benennungen der einzelnen Markenzüge, teils spätere Umlegungen der ursprünglichen Marken. So bedeutet *a* die Seelandsche Marke an der Freiwand, die heute Marke V heißt; die Marken *b* und *y* bedeuten die Messungsrichtung am Pfandlbache, wovon *b* zuerst den Markenzug am linken Pfandbachufer bezeichnete, der dann nach dem Rückzuge des Gletscherrandes in der Möllschlucht bis über die Pfandbachmündung hinauf im Jahre 1899 als *y* auf das Gehänge an der rechten Seite des Pfandbaches übertragen und seither an dieser neuen Stelle als Marke *y* und seit 1900 mit Fixpunkt VI zur Beobachtung des seitlichen Rückganges der Gletscherzunge diente, in derselben Weise, wie früher weiter unten der Markenzug *b*. Seit 1908 ist Marke VI gleichfalls überflüssig geworden, weil nunmehr seit 1908 das Gletscherende auch über die Markenrichtung VI, die der Markenrichtung VIII, der Seelandschen Marke *x*, am untersten Buckel des Elisabethfelsens in der Nähe eines großen, halben Gletschertopfes auf der gegenüber liegenden rechten Gletscherseite entspricht, bereits zurückgegangen ist. Daher haben seit 1908 auch die Marken VI (*y*) und VIII (*x*) ausgedient, wie seit 1898 und 1899 die ursprünglichen Seelandschen Marken *c* an der Margaritze und *b* am linken Ufer des Pfandbaches.

hütte ist der Gletscher bis zur linken seitlichen Obermoräne fast spaltenfrei. Am linken Rande treten große Querspalten auf.

Die Marke *e* ist die Seelandsche Marke am Ostrand, an der ursprünglich das Einsinken des Zungenendes am Felsen — gegenüber der Margaritze — am linken Ufer der Möllschlucht gemessen wurde. Als aber das Einsinken an dieser Stelle im Jahre 1898 zu Ende war, die Zunge nur mehr die unzugängliche Schlucht erfüllte und das Zurückgehen der Zungenspitze in der Möllschlucht nun begann, wurde Marke *e* schon von Seeland im Jahre 1897 als *e*¹ übertragen⁶⁾ und im Jahre 1902 von mir als neue Marke VII auf dem Felsbuckel im Winkel zwischen Möllschlucht und Pfandlbachmündung eingerichtet, von wo aus seither das jährliche Zurückgehen des Zungenendes beobachtet wurde. Die Messungsrichtung hat sich daher seit 1902 gegenüber früher vollständig geändert, indem sie sich ursprünglich annähernd senkrecht zur Möllschlucht, seit 1902 aber parallel zu derselben stellte.

Die Marke *c* war die Gegenmarke zur Pfandlbachmarke *b* an der Margaritze und wurde 1898 weiter oben an einer Urkalkbarre im Elisabethfelsen angebracht, wo sie als Marke *x* und seit 1902 als Marke VIII zur Beobachtung des seitlichen Rückganges der Gletscherzunge als Gegenmarke zu VI (der Seelandschen Marke *y*) diente. Durch das Zurückweichen des Gletschers in der Möllschlucht ist sie wie VI seit 1908 gegenstandslos geworden.

Die Marken X A und XI A sind neue Marken in der alten Messungsrichtung von X und XI, wobei für XI A die alte Messungsrichtung auch weiterhin beibehalten wurde, während für X A im Jahre 1909 infolge eines Felsabsturzes, der in der alten Richtung am Gletscherrande ausapert, eine neue Richtung N 48° W anstatt der alten N 29° W gewählt werden mußte.

b) Die Marken am Rande des Pasterzenbodens oberhalb des Absturzes zwischen Freiwand und Elisabethfelsen.

Über die Veränderungen am linken Rande des (oberen)

⁶⁾ Vergl. Mitteilungen d. Deutschen u. Österr. Alpenvereines, 1897, Nr. 24. (Sonderabdruck S. 4.)

vom 10. September 1907 bis 11. September 1908			vom 11. September 1908 bis 12. September 1909			M a r k e
Ver- schiebung in der schiefen Entfernung	²⁾ Neigung	Richtung	Ver- schiebung in der schiefen Entfernung	²⁾ Neigung	Richtung	
3·5	—27°	N 42° E	—0·5	—27°	N 35° E	0 ³⁾
5·0	—32°	N 44° E	—2·5	—32°	N 40° E	I (f)
4·5	—29°	N 95° E	—2·5	—29 ¹ / ₂ °	N 95° E	II (II A)
—	—	—	—	—	—	III (g)
3·0	—33°	N 57° E	— ⁵⁾	—	—	IV
1·5)	—71°	N 58° E	(—1·3)	—85°	N 58° E	⊙
7·5 m)	—	—	(—6·8 m)	—	—	Summe
5·0 m)	—	—	—5·5 m)	—	—	
5·5 m)	—	—	(—1·7 m)	—	—	Arithmetisches Mittel
5·0 m)	—	—	—1·8 m)	—	—	

19 nicht aufgefunden, weil abgerutschter Gehängeschutt die Markenstelle am Felsen
Fuße eines Felsens unter dem Franz Joseph-Hause.

Am rechten Gletscherrand besteht in Wirklichkeit nicht, da an dieser Stelle lediglich
steht. Im Jahre 1907 hat es an dieser Stelle unter dem Seelandfelsen besonders viel Lawinen-
der Schneerand am Fuße des Seelandfelsens ziemlich stationär.

VII zu entnehmen. Kleine Unregelmäßigkeiten in den Neigungswinkeln und Richtungen müssen als Ungenauigkeiten der Messung gedeutet werden, da mir nur ein Kompaßklinometer zur Verfügung stand.

Kleine Mitteilungen.

Vorträge. Die wissenschaftlichen Vorträge begannen am 3. Dezember v. J. und wurden bis 1. April l. J. fortgeführt. Es sprachen folgende Herren: Dr. R. Puschnig an zwei Abenden: „Die Grundzüge der Darwinschen Lehre“ und „Spezielle Entwicklungstheorien, Anthropogenie“; Stadtarzt d. R. J. Gruber: „Die böhmischen Bäder“; Professor Dr. E. Giannoni: „Die Grundlagen der Wetterprognose“; Magister E. v. Bellschan: „Das Tierreich im Dienste der Volksheilkunde“; Dr. Max Schmid: „Unfälle durch elektrische Starkströme“; Schulrat J. Braumüller: „Die geographischen Entdeckungen in den Polargegenden und die weiteren wissenschaftlichen Aufgaben“; Professor Dr. F. v. Pausinger: „Die Natur als Mutter und als Stiefmutter“; Professor Dr. R. Scharfetter: „Die Lebensgeschichte der *Wulfenia carinthiaca*“; Dr. F. Clementschitsch: „Abnormaler Biß und unregelmäßige Kieferbildungen“; Dr. H. Finsterer: „Der gegenwärtige Standpunkt der Chirurgie“; Professor L. Nagale: „Spektralversuche, ausgeführt mit einer photographischen Kopie eines Rowlandschen Beugungsgitters“; Professor Dr. H. Angerer an zwei Abenden: „Die Eiszeit in Kärnten nach den Forschungen von Penck“; Professor Dr. F. Vapotitsch: „Drachenflieger“.

Um den illustrativen Teil der Vorträge erwarb sich Herr Stadtarzt i. R. J. Gruber besondere Verdienste; in die Besorgung des Projektionsapparates teilten sich mit ihm die Herren Professoren Dr. E. Giannoni und Dr. F. Vapotitsch.

Eine neue Orthoptere aus Kärnten. In Heft 1 der Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien, Jahrgang 1910, veröffentlicht der heimische Orthopterenforscher Dr. R. Puschnig sehr wertvolle Beiträge zur Kenntnis der Orthopterenfauna Kärntens.

Unter den bisher bekannten heimischen 69 Arten ist eine vorläufig für Kärnten endemische Form, *Podisma Prossenii nov. spec.*, beschrieben.

Dieselbe wurde in zwei Exemplaren von Musealbibliothekar Lehrer Prossen Ende August 1907 auf der Haidnerhöhe (Fladnitzer Alpen) in zirka 2000 m Höhe gesammelt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [100](#)

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

Artikel/Article: [Beobachtungen am Pasterzengletscher im Sommer 1909 67-91](#)