

Wirbeltieren beobachten kann: die stillsitzende Fliege ist vor dem Laubfrosche völlig sicher.

Schliesslich sei nur erwähnt, dass uns auch Versuche vorliegen, welche die Farbenempfindungen der Tiere deuten sollen. Versuche Lubbocks an künstlichen Blumen ergaben, dass z. B. Bienen Farbenunterschiede wahrnehmen können, indem sie unter vielen farbigen Papierblumen auch dann zuerst etwa die blauen aufsuchten, wenn man in dieselben keinen Honig mehr gab. In welcher Form, in welcher Farbe ihnen die uns bewusste Welt erscheint — wer vermag's zu deuten!

Prof. H a n n s H a s e l b a c h.

## **Gletscherbeobachtungen im Ankogel-Hochalpenspitzgebiete im Sommer 1903.**

Von Dr. Hans Angerer.

### **A. Vorbemerkungen.**

Im Jahre 1898 hatte ich zufolge einer Anregung des Herrn Professors Penk an drei Gletschern der Ankogel-Hochalpenspitzgruppe, dem Hochalm-, Grosseled- und Kleinelledkees, die ersten Marken gelegt und dieselben seither mit Unterstützung des D. u. Oe. Alpenvereines, wofür ich dem löblichen Zentralausschusse auch an dieser Stelle den wärmsten Dank ausspreche, alljährlich — mit Ausnahme des Jahres 1899, wo ein heftiger Schneefall die Durchführung der Arbeiten unmöglich machte — nachgemessen und die Ergebnisse in der „Carinthia II“\*) und den „Mitteilungen\*\*“) des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines“ veröffentlicht. Auch im Sommer 1903 zog ich wieder in dieses Gebiet und zwar

\*) „Carinthia II“, 1901, S. 217: Die Gletscherbeobachtungen in der Glockner- und Ankogelgruppe im Jahre 1901. (Dieser erste Bericht enthält auch die Beobachtungen in den Jahren 1898 und 1900.)

„Carinthia II“, 1903, S. 205: Gletscherbeobachtungen im Ankogel-Hochalpenspitzgebiete im Sommer 1902. (Literaturbericht nach dem Aufsätze in den Alpenvereins-Mitteilungen.)

\*\*) „Mitteilungen“, 1903, Nr. 12, S. 149: Gletscherbeobachtungen im Ankogel-Hochalpenspitzgebiete im Sommer 1902.

vom Mölltale aus durch den Zwenberg-Pfaffenberger-Graben über das Zwenberger Törl zur oberen Tomanbauer-Almhütte im tiefen Gössgraben (1604 *m*) und von dort über den westlichen Tripp-Kees und die „Steinernen Mahln“ auf das Firnfeld des Hochalmgletschers und damit ins Arbeitsgebiet, wo in der Zeit vom 1. bis 5. September bei günstigem Wetter die Messungen am Hochalmkees (1. und 2. September), Grosselendkees (3. September) und Kleinelendkees (4. und 5. September) ausgeführt wurden.

Von den auf der Wanderung zur Hochalm gemachten Beobachtungen sei angeführt, dass in der Zwenberger Alm von den Besitzern mit einem Zuschuss von Seite des Staates und des Landes *Almverbesserungen*\*) durchgeführt worden sind, so dass die Weideplätze von Steinen gesäubert, diese in langen Mauern zusammengelegt und die Alm von praktisch angelegten Wegen durchzogen ist. Auf dem neu angelegten Wege vom Almboden zur Zwenberger Hochalpe aufsteigend, überschreitet man in etwa 2200 *m* Höhe die *Waldgrenze*, die an den Gehängen rechts und links etwas unter der Halterhütte verläuft. Wenig über der Waldgrenze liegt die *Baumgrenze*, meist Zirben. Der obere Zwenberger See nimmt den Boden eines von Schlibbuckeln bedeckten Kares ein, das auf der Nordseite des Zwenberger Törls am rechten Gehänge des Gössgrabens in den kleinen, trockenen, trichterförmigen Karen oberhalb des Schönanger Sees und im Schönanger See-Kar selbst seine Gegenstücke findet. Etwas höher als der See liegt wieder die *Baumgrenze*, meist Lärchen, in etwas über 2200 *m* und darunter die *Waldgrenze* in etwas über 2100 *m*. Der Gössgraben bildet einen prächtigen Talchluss und besitzt einen deutlichen Trogrand, der sich etwas unter dem Schönanger See unter der Tristen in 2000 bis 2100 *m* Höhe hinzieht. Am linken Gehänge des Gössgrabens — Sonnseite — reicht der Wald nicht so hoch hinauf als auf der Schatten-

\*) Für die Verbesserung in der Zwenberger Alm wurde eine *Kosten*summe von 5000 K in Voranschlag gebracht, wovon K 4827.96 in den Jahren 1901 und 1902, der Rest im Jahre 1903 verausgabt wurde. Die Interessenten zahlen durchschnittlich 30% der Kosten. („Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten“, 1903, Nr. 15 vom 1. August, S. 123.)

seite, so dass die *Waldgrenze* — meist Lärchenbestände — etwas unter 2000 *m* liegt. Ebenso steht es mit der *Baumgrenze*, die in etwas über 2000 *m* Höhe verläuft. Kleine Lärchenbäumchen bilden die obersten Bestände. Der obere Teil des westlichen Tripp-Kees zeigte eine Reihe von Spalten, von denen einige mit 5 bis 7 *m* Breite und einer Tiefe bis zu 14 *m* gemessen wurden. Der Kamm, der an manchen Stellen eine Breite von nur  $\frac{1}{2}$  bis 1 *m* aufweist, besteht aus mächtigen, mauerartig aufgetürmten Zentralgneisbänken, denen auch die „Steinerne Mahln“ ihr Dasein und ihren kühnen Schwung verdanken. Auch der 3355 *m* hohe Gipfel — die Hochalpenspitze — besteht aus Zentralgneis. Die Besteigung dieses höchsten Gipfels der Gebirgsgruppe war diesmal infolge des wolkenlosen Himmels durch eine herrliche Rundschau auf das Beste belohnt. Ueber das Firnfeld und die Zunge des Hochalpgletschers ging es dann abwärts zum Zungenende, wo mit den Messungen begonnen wurde.

## B. Gletscherstandsmessungen.

a) *Hochalmkees*. In Moränen- und Zungengebiete des Hochalpgletschers hatte sich gegen das Vorjahr einiges geändert. Der See hinter den äusseren hohen Moränenwällen hat sich wieder um ein beträchtliches Stück vergrössert. Die Ursache liegt darin, dass der Gletscherbach im Abflussgebiete des Sees immer mehr Schlamm ablagert und diesen daher zwingt, seinen Spiegel zu erhöhen und sich nach rückwärts auszubreiten. Die Schneeflecken sind gegen die früheren Jahre stark zurückgegangen, viele ganz verschwunden, der Gletscher selbst ist zum grössten Teile schneefrei. Die Zunge ist bedeutend zusammengeschmolzen. Das Felsenfenster in der Mitte der Zunge, unter dem die breite Mittelmoräne beginnt, die sich dann in dem hohen Walle vor dem Gletscher fortsetzt, ist grösser geworden, der Felsen am linken Rande der Zunge (unter dem Preimelspitz) ist fast vollständig ausgeapert, nur an seiner linken Seite liegt noch ein wenig Schnee. Oberhalb des Felsens endet der linke Rand der Gletscherzunge, so dass in der Mulde links vom Felsen kein Eis mehr vorhanden ist. In dieser ganzen Mulde an der linken Seite des Gletschers unter dem Preimelspitz sind fast

nur mehr Schneeflecken, da der Gletscher ober dem genannten Felsen nur in einem dünnen Streifen noch in die Mulde hinübergreift. Der Zungenrand besteht ringsum aus einer dünnen Eislage, die keine Ausbuchtungen und keine Wölbungen aufweist, sondern allenthalben die Erscheinungen des Abschmelzens erkennen lässt. Vor der Mitte des rechtsseitigen Zungenlappens befindet sich ein See, dem der Gletscherbach entfließt und in den sich das Eis hineinschiebt. Die mittlere Neigung dieses Zungenteiles beträgt oberhalb des Sees hinter Marke II  $20^{\circ}$ , hinter dem linken Ende des Sees  $25^{\circ}$ . Etwas höher als der vor dem linksseitigen Zungenlappen links der Mittelmoräne gelegene See zeigt der rechtsseitige Zungenlappen in seinem mittleren Teile ober dem See bei Marke III eine flache Aufwölbung, hinter der eine mittlere Neigung von nur  $15^{\circ}$  gemessen wurde. In dieser geringen Neigung steigt die Gletscheroberfläche allmählich bis zum Fusse des Steilabfalles des zerklüfteten Gletscherabsturzes an. Im See, der sich vor dem Ende des linken Zungenlappens ausbreitet und in den sich ebenfalls der Eisrand hineinschiebt, liegen und schwimmen mit feinem Sande bedeckte Eisblöcke, die in den früheren Jahren als zusammenhängende Masse den Untergrund einer Reihe von Sandhaufen an der linken Seite des Gletscherendes gebildet haben. Dieses Eis hat offenbar durch einzelne Einbrüche zur Ausbildung jener grossen Sandkegel und Sandwälle und der trichterförmigen Vertiefungen zwischen denselben geführt und sich nunmehr in einzelne schwimmende, sandbedeckte Trümmer und feststehende Eisinseln aufgelöst. Dadurch und auch durch das Zurückschmelzen der Zunge hat sich auch dieser See vergrössert, so dass eine Messung über den See mit dem Messbande ausgeschlossen ist. Der Ausfluss des Sees durchschneidet den vor dem Gletscher sich fortsetzenden Mittelmoränenwall — Markenrichtung V B — weshalb sich dort ein Sattel im Moränenwalle ausgebildet hat. Die Mittelmoräne auf dem Gletscher ist breiter als das Felsenfenster, unter dem sie beginnt, und zeigt zahlreiche gerundete Blöcke, denen gegenüber die eckigen sehr zurücktreten, so dass man es hier mit einem Zutagetreten von Grundmoränenmaterial am Fusse eines Steilabsturzes des Gletscherbettes zu tun hat. Der Steil-

absturz scheint das Ende eines zwei Rinnen von einander trennenden Felsrückens zu sein und die Mittelmoräne daher an der Stelle einer Naht zwischen zwei sich vereinigenden Gletschern zu liegen. Damit würde auch die längsstreifenförmige Anordnung des Materiales in dem vor dem Gletscher sich in der Bewegungsrichtung desselben hinziehenden Mittelmoränenwalle und dessen grosse Mächtigkeit in Einklang stehen. Die Marke VII an der linken Seite mit der Richtung unter dem oben erwähnten Felsen hin konnte nicht eingemessen werden, weil der Gletscherrand dort mit Lawinenschnee überdeckt war. Dafür wurde eine neue Marke VIII auf der rechten Seite des Felsens hinter dem Schneeflecke am linken Gletscherrande angelegt. Unter dem Felsen — es ist das der oben erwähnte Felsen am linken Rande der Zunge unter dem Preimelspitz — liegt totes Eis, das mit dem hinter dem Felsen endenden Rande nicht mehr zusammenhängt, aber durch Lawinenschnee vor dem schnellen Abschmelzen geschützt ist. An seiner rechten Seite grenzt der Fels an den Gletscher, dessen Rand von Marke VIII aus bestimmt wurde. Als Grösse der Neigung der Oberfläche des linksseitigen Zungenlappens hinter dem See in dem gegen die Mittelmoräne hin gelegenen Teile wurden im Durchschnitte  $13^{\circ}$  ermittelt. — Vor dem linken Rande des rechtsseitigen Zungenlappens sind einzelne, von einander getrennte, in die Länge gezogene Sand- und Schotterhaufen, die offenbar mit Unebenheiten des Gletschereises an seiner Unterseite zusammenhängen und als durch den Gletscher geschaffene Formen der geschlammten Grundmoräne erscheinen. Von diesen elliptischen, drumlinartigen Schotterhügeln, die aber von den langgezogenen, ebenso gerichteten niedrigen und schmalen Wällen, die mit jenen der Mittelmoräne Aehnlichkeit haben, wohl verschieden sind, müssen auch jene anderen kleinen Wälle, die mit dem Eisrande parallel verlaufen und manchmal etwas mehr schlammiges Material enthalten als die Längswälle, getrennt werden. Diese kreuzen nicht selten die in der Bewegungsrichtung gestreckten Schotterhaufen und die kleinen Längswälle und sind ohne Zweifel durch den Gletscherrand bei seinem winterlichen Vorrücken zusammengeschoben worden. An einer Stelle zwischen der Marke III A und IV konnte beobachtet werden, dass ein

Zentralgneisblock in den davor liegenden Sand und Schotter hineingepresst worden war, so dass er in der dem Gletscher zugewendeten Seite eines dem Eisrande parallel verlaufenden kleinen Walles steckte. Auf  $2\frac{1}{2}$  m konnte die Spur gegen den Gletscher verfolgt werden, die der schwere Stein bei seinem Fortgeschobenwerden durch das Eis hinterlassen hatte. Der Gletscher schiebt eben dort, wo der Eisrand nicht hohl liegt, das vor sich lagernde Material zusammen, lockert es auf und erzeugt Wälle und ausserhalb derselben Stauchungen, welche im kleinen an jene grosse Stauchungen bei Deutsch-Wagram auf dem Marchfelde erinnern. Durch diese beiden Arten von Wällen entsteht jenes netzartige, maschige Aussehen des vor dem Hochalmkees gelegenen flachen Moränengebietes.

Die Messungen an den Marken lieferten folgendes Ergebnis:

Marke	Vom Markenfixpunkte zum Gletscherrande gemessene schiefe Entfernung in Metern und Grösse der Neigung					1903 2. September		Veränderungen im Beobachtungsjahre in der schiefen Entfernung in Metern (+ Vorrücken, — Rückgang)
	1898	1900	1901	1902	Entfernung			
	31. August	22. Juli	25. und 26. August	29. August				
I	61·0	—	67·5 (?)	Schnee	63·7	— 2°	(+ 1·9)	
II	43·3	56·0	75·5	80·0 (?)	82·3	+ 1°	— 2·3	
III	38·5	52·0	See	74·0	See	— 3°	—	
III A <sup>1)</sup>	—	—	—	24·0	34·0	— 2°	— 10·0	
IV	124·0	149·0	175·5	180·0	189·5	— 1°	— 9·5	
V A <sup>2)</sup>	49·0	73·0	82·0	85·5	92·3	— 12°	— 6·8	

<sup>1)</sup> Neue Marke als Ersatz für III, die mit dem Messbände wegen des 1902 in der Markenrichtung bereits 46 m breiten Sees nicht mehr eingemessen werden konnte.

<sup>2)</sup> Von Marke V (auf der Mittelmoräne) über das Moränengehänge zum linken Rande des rechten Zungenlappens.

Marke	Vom Markenfixpunkte zum Gletscherrande gemessene schiefe Entfernung in Metern und Grösse der Neigung					Veränderungen im Beobachtungsjahre in der schiefen Entfernung in Metern (+ Vorücken, — Rückgang)	
	1898	1900	1901	1902	1903		
	31. August	22. Juli	25. und 26. August	29. August	2. September		
				Entfernung	Neigung		
VB <sup>3)</sup>	79·0	98·0	121·0	129·0	138·0	— 4½°	— 9·0
VI	38·0	57·0	See	100·0	See	— 3°	—
VII	68·5	Schnee	83·5	Schnee	Schnee	— 11°	—
VIII <sup>4)</sup>	—	—	—	—	4·5	— 21°	—
Mittel	—	—	—	—	—	—	— 7·5 (— 6)

b) *Grosselendkees*. Das Zungenende besitzt eine gedrungene Gestalt mit konvexer Oberfläche. Um seinen Rand liegt ein bei Marke III etwa 3 m hoher Schuttwall aus eckigen und gerundeten Blöcken, die lose übereinander gelagert sind; dazwischen liegen, zumal in den tieferen Teilen, Gries, Sand und Schlamm. Die eckigen Blöcke sind auf dem Eisrücken gewesen und herabgerollt, der andere Teil ist Grundmoräne. Der Gletscher schiebt vor und trägt so zur Bildung des Walles bei; einen markierten Stein hat er nach aussen ungeworfen. Etwas über dem Eisrande — etwa 6 m — tritt längs einer Querfuge in einer ziemlichen Breite Sand aus, der in kleinen Häufchen um Eiskegel als Kerne gelagert ist. Die grösste Höhe über dem Eisrande erreicht die sandführende Fuge bei Marke IV mit etwa 6 m. Bei Marke VI erreicht diese Fuge den Gletscherrand, führt aber keinen Sand

<sup>3)</sup> Von Marke V in der Streichungsrichtung der Mittelmoräne zum Gletscher und zwar zur Stelle des Ausflusses des Gletscherbaches aus dem See vor dem linken Zungenlappen.

<sup>4)</sup> Neue Marke am Felsen unter dem Preimelspitz an der linken Gletscherseite als Gegenstück zu I am Felsen an der rechten Seite der Zunge, weil die frühere Gegenmarke VII wegen des Schnees unter dem Felsen mit Marke VIII nicht brauchbar ist.

mehr. Etwas höher tritt noch einmal Schutt zutage; die eckigen Stücke überwiegen, die Sande treten zurück. Ueberall fließen auf der Eisoberfläche die Gletscherwasser; aber trotz des nach Aussage der Halter warmen Sommers geht der Grosse Lendkees vor und lässt dies aus seiner gedrunghenen Gestalt und dem unmittelbar am Eisrande liegenden Walle sowie auch durch die Markenabstände erkennen. Nur bei Marke II zeigt sich ein scheinbarer Rückgang; es handelt sich dort aber um eine offenbar aus der Zeit des Rückganges herstammende Eismoräne — einen mit Schutt und Sand bedeckten Eiswall an der rechten Seite der Zunge, der im Jahre 1902 noch nicht so weit abgeapert war, dass man ihn als totes Eis hätte erkennen können. Der Rückgang an dieser Marke ist daher nur das Abschmelzen eines alten Restes. Sonst geht der Gletscher an allen Marken vor. Die in den früheren Jahren bei Marke IV und V beobachteten beiden Sandspitzen, die vom Gletscherrande auf das Eis hinaufreichten, sind fast vollständig verschwunden; der Sand ist im Walle aufgehäuft worden und nur schwach sind die früher sandbedeckten Stellen noch auf dem Eise angedeutet. Ueber beiden Stellen tritt höher oben auf dem Eise die schon erwähnte schutt- und sandführende Fuge auf, die sich von der Mitte des Gletschers an der linken Flanke bogenförmig aufwärts zieht wie die anderen Schichtfugen. Längs dieser Fuge fließt auf der linken Seite Wasser aus. Wenn das Eis sich so weit vorwärts bewegt haben wird, dass der austretende Sand den Gletscherrand erreicht, dann werden wieder jene Sandspitzen auftreten, die jetzt bei Marke IV und V im Verschwinden begriffen sind. Vorläufig liegt der Sand, soweit er nicht abgeschwemmt wird, noch durchwegs auf dem Eise. Diese Erscheinung lässt erkennen, dass sich im Gletscher offenbar mehrere, in bestimmten Abständen von einander auftretende sandführende Schichtfugen befinden. Auf der linken Seite besitzt die Zunge die grösste Neigung, weil sich dort ein Buckel zu bilden scheint, der gegen rechts hin auskeilt.

Die Messungen an den Marken lieferten folgendes Ergebnis:



M a r k e	Vom Markenfixpunkte zum Gletscherrande gemessene schiefe Entfernung in Metern und Grösse der Neigung					Veränderungen im Beobachtungsjahre in der schiefen Entfernung in Metern (+ Vorücken, — Rückgang)	
	1898	1900	1901	1902	1903 3. September		
	29. August	17. Juli	26. August	30. August	Entfernung	Neigung	
II	21·0	16·0	16·5	14·6	15·8	—7°	(—1·2)
III	55·0	53·0	55·0	50·5	49·3	—1°	+1·2
IV	72·0	71·0	72·0	70·6	68·8	+6°	+1·8
VII <sup>1)</sup>	—	35·5	36·0	33·0	30·9	+6°	+2·1
V	48·0	42·0	46·0	43·0	41·7 <sup>2)</sup> 40·9 <sup>3)</sup>	+1° +1°	+1·3
VI	57·0	55·0	54·5	51·5	48·6	—6°	+2·9
Mittel	—	—	—	—	—	—	+1·9 (+1·4)

c) *Kleinelendkees*. Der Kleinelendkees befindet sich ähnlich wie der Hochalmkees in gewaltigem Rückgange, so dass die rechtsseitigen Teile schon sehr hoch enden. Vor dem dünnen Rande ist undeutlich jene längsstreifenförmige Anordnung des Moränenmaterials zu beobachten, die vor dem Hochalmgletscher so deutlich und auch vor dem Grosselendkees, wenn auch viel weniger deutlich, zu sehen war. Die Schutthaufen sind länglich-elliptisch und meist ziemlich gleich breit, wie es auch vor dem Grosselendgletscher der Fall ist. Es macht den Eindruck, als wäre zwischen diesen Längsstreifen in den flachen Mulden das Wasser geflossen. Es scheinen aber diese wahrscheinlich durch das Gletscherwasser gebildeten Rinnen und Rillen nicht dasselbe zu sein, wie jene Längswälle im Gebiete des Hochalmgletschers. Dort scheinen sie Ablagerungsformen der Grund- und Mittelmoränen zu sein, die sich an der Naht zweier Gletscher gebildet haben. Die zahlreichen

<sup>1)</sup> Marke VII liegt zwischen IV und V.

<sup>2)</sup> Neue Richtung seit 1902; dort floss 1903 der Gletscherbach heraus.

<sup>3)</sup> Alte Richtung.

Querwälle, die vor dem Hochalmkees auftreten, fehlen hier wie im Grosseis fast ganz, nur hie und da findet sich eine Andeutung.

Auf dem Gletscherboden unter dem — von oben herab gezählten — dritten, fast senkrechten Felsen wurde eine schon im Vorjahre gemessene Gletschermühle mit 17 *m* Tiefe, 2·3 *m* in der Höhengichtlinie sich erstreckenden Breite und 6·6 *m* in der Richtung einer Kluft sich erstreckenden Länge wieder gemessen. Die Mühle ist unten ein Schlot und liegt im Verlaufe einer kleinen Kluft, durch welche Wasser fließt und deren Ende sie bildet. Unweit davon liegt eine zweite Mühle, 14·6 *m* in der Richtung des Kluftstreichens von jener Mittelmoräne entfernt, die von dem zweiten Felsenfenster — von oben gezählt — herabkommt. Die Mühle ist oben weiter und breiter, in einer Tiefe von 1½ *m* verengt sie sich stufenförmig und bildet schließlich einen Schlot. Die Stelle, wo die Kluft (Kompassablesung N. 263) die Moräne trifft, wurde durch einen roten Punkt bezeichnet. Es wird sich zeigen, ob Mittelmoräne und Kluft sich mit gleicher Geschwindigkeit fortbewegen oder nicht. Unweit davon ist eine dritte, sehr enge Mühle, ein Schlot von 9·7 *m* Tiefe bei einer Länge der Oberflächenöffnung von 0·5 *m* und einer Breite von 0·35 *m*.

Die Gletscherzunge befindet sich in starkem Rückgange; sie ist an ihrem Ende, das auf den ebenen Boden hinabreicht, nur mehr dünn und zerbricht in einzelne Schollen, die sich als totes Eis, von Sand überdeckt, zu Eiskegeln ausbilden und endlich verschwinden. Die Zunge ist teilweise sanft konkav und überall schmutzig, an der rechten Seite fast schwarz. Dort stehen auch noch einige mit Sand bedeckte Eiskegel, die letzten Reste einer Eismoräne, die zerfallen ist. Die im Vorjahre an der Stirnseite auf dem Gletscher zutage getretenen sandführenden Schichten sind fast ganz ans Ende des Gletschers gelangt, eine noch vorhandene Eismoräne erscheint als letzter Rest eines im Vorjahre auf dem Eise befindlichen sandbedeckten Eiskegels.

Die Messungen an den Marken lieferten folgendes Ergebnis:

Marke	Vom Markenfixpunkte zum Gletscherrande gemessene schiefe Entfernung in Metern und Grösse der Neigung					Veränderungen im Beobachtungsjahre in der schiefen Entfernung in Metern (+ Vorrücken, — Rückgang)	
	1898	1900	1901	1902	1903		
	28. August	20. Juli	27. und 28. August	1. Sept.	4. September		
				Entfernung	Neigung		
III <sup>1)</sup>	11.4	—	31.5	33.5	38.0	—8°	4.5
II	13.7	—	54.5	55.0	57.0	—9°	—2.0
IB <sup>2)</sup>	75.0	103.0	120.0	121.0	129.6	+3°	—8.6
IA <sup>3)</sup>	67.0	84.0	107.0	111.5	125.8	—1°	—14.3
V	38.0	65.0	83.0	99.0	106.5	0°	—7.5
VII	—	109.0	117.5	130.5	149.0	80 m: —6° 69 m: —3°	—18.5
VIII	—	130.0	135.0	140.0	—	—	—
IX	—	—	40.0	42.0	46.8	—	—4.8
Mittel	—	—	—	—	—	—	—8.6

d) *Ergebnis.* Die Markenbeobachtungen lieferten das Ergebnis, dass von den drei beobachteten Gletschern des Ankogel-Hochalpenspitzgebietes der Grosslendkees um 1.9 m im Durchschnitte der fünf Markenmessungen vorrückte, während der südöstlich davon gelegene Hochalmkees um 7.5 m im Mittel aus fünf Markenmessungen und der nordwestlich davon gelegene Kleinlendkees um 8.6 m im Mittel von sieben Markenmessungen zurückgegangen sind.

<sup>1)</sup> Marke III befindet sich als die höchste Marke an der rechten Seite der Zunge auf einem schönen Schliffbuckel als Gegenmarke zu IX, die sich auf einem Blocke auf der linken Ufermoräne befindet.

<sup>2)</sup> Die Marke I ist ein fast schwarzer Block in der Ebene am rechten Bachufer. Die Richtung IB mündet in den Winkel zwischen dem Gletscher und dem toten Eise unter dem Felsen mit den Marken III und II.

<sup>3)</sup> IA ist die Richtung gegen die Markenrichtung V und trifft den Gletscher beim Tore, aus dem der linksseitige Gletscherbach herausfließt.

### C. Geschwindigkeitsmessungen.

Zum Zwecke der Geschwindigkeitsmessung war am 31. August 1902 auf der Zunge des Kleinelendgletschers eine Steinlinie gelegt worden. Die Entfernung der beiden Fixpunkte A und B — der eine auf einem geschliffenen und geschrammten Felsbuckel an der rechten Seite, der andere an einem Blocke des Gehänges der linken Ufermoräne der eigentlichen Zunge des Gletschers — beträgt in der Luftlinie rund 480 *m*, die Breite der Zunge vom 1. bis zum zwölften Nummerstein 420 *m*. Die im Jahre 1902 gelegten 12 Nummersteine wurden aufgesucht und gefunden und an ihrer Stelle belassen, nachdem ihre gegenseitige Entfernung und ihr Abstand von der ursprünglichen Linie gemessen worden war. In der ursprünglichen Linie wurden 12 neue Nummersteine gelegt, von denen jeder wieder — wie die entsprechenden Steine der alten Steinlinie — seine Ziffer (von 1—12 von A aus gezählt) erhielt und die Jahreszahl 1903 zum Unterschiede von jenen der alten Linie, die 1902 als Jahreszahl haben. Der Stein Nr. 12 von 1903 liegt wieder — wie jener im Vorjahre — 11 *m* vom Fixpunkte B an der rechten, der Stein Nr. 1 von 1903 vom Fixpunkte A an der rechten Seite der Zunge 58 *m* ( $= 18.3 \text{ m} + 26.7 \text{ m} + 13 \text{ m}$ ) entfernt. Diese 58 *m* setzen sich aus drei Stücken zusammen und zwar: eines vom Mittelpunkte des roten Dreiecks (Fixpunkt A) über den Felsen hinunter 18.3 *m* bis zum Mittelpunkte eines grossen, roten Kreises am Fusse der Felswand, das zweite von dort über die Moränen und die breite Kluft bis zum Gletscherrande 26.7 *m* und das dritte vom Gletscherrande bis zum Markenstein Nr. 1 13 *m*. Obwohl vom roten Kreise am Fusse der Felswand die Messung beginnen kann, ist der höhere Fixpunkt A auf dem Felsbuckel doch unentbehrlich, weil der Fuss der Wand infolge der Wölbung der Gletschermitte vom Punkte B aus nicht gesehen werden kann, das Einvisieren der Steinlinie daher nur von A aus möglich ist. Die Messung der Entfernungen wurde von B aus nach A durchgeführt und es zeigte sich das recht befriedigende Ergebnis, dass bei Annahme der gleichen Entfernungen der Nummersteine wie im Jahre 1902 die letzte Entfernung vom Nummersteine 1 bis zum Fixpunkte A im

Jahre 1902 mit 57·5 *m*, im Jahre 1903 mit 58 *m* ermittelt wurde. Die Entfernungen der Steine der neuen Steinlinie sind wieder zu je 40 *m* bestimmt worden mit Ausnahme jener zwischen 1 und 2, die nur 20 *m* beträgt. Dadurch kommt der Nummerstein 2 an den inneren Rand der rechten, seitlichen Obermoräne zu liegen. Die Lage der beiden Steinlinien und damit auch die Bewegung des Eisstromes in den verschiedenen Teilen ist zu ersehen aus folgender

### Uebersicht über die Lage der Steinlinien von 1902 und 1903.

Nummerstein	Zurückgelegter Jahresweg <sup>1)</sup> der Steine der alten Steinlinie in <i>m</i>	Abstand der Nummersteine der neuen Steinlinie voneinander in <i>m</i>	Abstand der Nummersteine der alten Steinlinie voneinander in <i>m</i>
Fixpunkt A	—	58	—
1	3·3	(= 18·3 + 26·7 + 13)	—
2	6·0	20	20
3	16·2	40	38·3
4	19·6	40	41·5
5	21·75 <sup>2)</sup>	40	42·3
6	21·4	40	41·4
7	21·0	40	41·7
8	19·85	40	41·2
9	18·9	40	40·6
10	14·7	40	39·7
11	6·4	40	39·3
12	2·55	40	39·7
Fixpunkt B	—	11	10·7
Mittel oder Summe	$\frac{171·65}{12} = 14·3 \text{ m}$	Von 1 bis 12 = 420 <i>m</i> Von A bis B = 489 <i>m</i>	Von 1 bis 12 = 425·7 <i>m</i> —

<sup>1)</sup> Vom 31. August 1902 bis 4. September 1903.

<sup>2)</sup> Der Nummerstein 5 mit der grössten Jahresgeschwindigkeit von 21·75 *m* liegt 285 *m* vom linken Gletscherrande bei B und 153 *m* vom rechten Gletscherrande bei A entfernt.

Daraus ergibt sich, dass die grösste Geschwindigkeit des Kleinendgletschers nicht in der Mitte, sondern am Anfange des zweiten Drittels der Gletscherbreite vom rechten Ufer aus beim Nummerstein 5 mit 21·75 *m*, die kleinste am rechten Rande beim Nummerstein 12 mit 2·55 *m* bestanden hat. Diese Geschwindigkeit ist gering und zwar nicht nur das Mittel aus den zwölf beobachteten Geschwindigkeiten mit 14·3 *m*, sondern auch die grösste Geschwindigkeit mit 21·75 *m*, wenn man beachtet, dass die am „Pflock“ gemessene Jahresgeschwindigkeit an der nur schwach geneigten Zunge des Pasterzengletschers in der Zeit vom 8. September 1902 bis 10. September 1903 48·5 *m* betragen hat. Da sich beide Gletscher im Zustande des Rückganges befinden, spiegeln sich hierin wohl die Verschiedenheiten in der Grösse und Gestalt des Firnfeldes, der Zunge und auch des Bettes der beiden Gletschergebiete wieder. Ausserdem ist aus den veränderten Entfernungen der Steine der alten Steinlinie das sanfte Auseinanderlaufen der Strömungslinien vom Gebiete grösster Geschwindigkeit gegen die Ränder zu beobachten, woraus sich erklärt, dass die Abstände zwischen 4 und 5 mit 42·3 *m* die grösste Vergrösserung, jene zwischen 2 und 3 mit 38·3 *m* die grösste Verkleinerung erfahren haben. In der Gesamtheit spricht sich diese Bewegung darin aus, dass die Steinlinienkurve von 1 bis 12 aus 1902 nach einem Jahre eine Gesamtlänge von 425·7 *m* besass, während ihre ursprüngliche Länge gleich jener der neuen Steinlinie 420 *m* betragen hat.

## Kleine Mitteilungen.

Museumsausflug nach Eisenkappel. Der seit längerer Zeit vorbereitete Ausflug der Mitglieder des naturhistorischen Musealvereines wurde Sonntag, den 12. Juni, trotz des verhältnismässig ungünstigen Wetters durchgeführt. Um 6 Uhr 14 Minuten früh trafen sich die Teilnehmer am Südbahnhofe in Klagenfurt zur Abfahrt nach Völkermarkt-Kühnsdorf, von wo es auf der schmalspurigen Lokalbahn nach Eisenkappel im Vellachtale ging. Auf der Fahrt von Klagenfurt nach Völkermarkt-Kühnsdorf erregten die Terrassenfelder des Drautaales die Aufmerksamkeit und dann die östlich von Kühnsdorf auftretende Moränenzone, welche sich als breiter, waldbedeckter Wall quer über die Talsohle legt, den der Fluss in tiefem Bette durchschneidet. Eine mächtige diluviale Schotterterrasse konnte auch auf der Strecke der Eisenkappeler Bahn

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [94](#)

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

Artikel/Article: [Gletscherbeobachtungen im Ankogel-Hochalpenspitzgebiete im Sommer 1903 140-153](#)