aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

mit 3·49° C. war um 1·58° C. höher als das Normale mit 1·91° C., mit viel Niederschlag (44·9 Millimeter über das 86jährige Mittel) und 14 Nebeltagen. Der Grundwasserstand hob sich stetig und betrug im Mittel 436·300 Meter, blieb aber im November immerhin noch um 0·527 Meter hinter dem normalen Mittel (436·827 Meter) zurück.

Franz Jäger,
k. k. Professor i. R., derzeit meteorolog. Beobachter und Erdbeben-Referent der kaiserl. Akademie der Wissenschaften.

Beobachtungen am Pasterzengletscher im Jahre 1903.

Von Dr. Hans Angerer.

A. Vorbemerkungen.

Wie in den Jahren 1901 und 1902 besuchte ich auch im Sommer 1903 das Glocknergebiet, um die im Laufe eines Jahres stattgefundenen Veränderungen am Pasterzengletscher beobachten und durch Messungen bestimmen zu können. Der Zentralausschuß des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines hatte mir zu diesem Zwecke eine Geldunterstützung bewilligt, wofür ich mir auch an dieser Stelle den geziemenden Dank abzustatten erlaube.

Bevor ich zur Pasterze zog, hatte ich — wie alljährlich — die Arbeiten am Hochalm-, Großelend- und Kleinelendgletscher im Ankogelgebiete durchzuführen und dieselben Freitag, den 4. September, bei herrlichstem Wetter beendet. Wie geplant, wanderte ich dann am Samstag durch das schöne, an Wasserfällen, Felsabstürzen und schluchtartigen Engen so reiche, aber lange Malteiner Tal nach Gmünd und von dort auf der prächtigen, nunmehr durch die verheerende Wasserkatastrophe vom 13. und 14. September fast vollständig zerstörten Reichsstraße nach Spittal und weiter nach Klagenfurt, wo die dritte Kärntner Landes-Tierschau (6., 7. und 8. September) eine große Zahl von Besuchern aus Kärnten und den angrenzenden Kronländern zusammenführte. Am 8. September kehrte ich der Stadt mit dem Staub und der drückenden Hitze den Rücken und eilte wieder in die Berge, um die letzte Aufgabe der Ferienmonate, die Pasterzenbeobachtungen, durchzuführen.

Mittwoch abends langte ich mit meinem Begleiter Matthias Angerer bei zweifelhaftem Wetter im Glocknerhause an und am

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

Donnerstag, den 10. September, sollte mit den Messungen begonnen werden. Allein während der Nacht hatte sich das Wetter zum schlechtern gewendet; graue Nebel stiegen am Morgen des 10. September aus dem Tale und sandten von Zeit zu Zeit leichten Regen herab, bis dann wieder ein Windstoß kam, der für wenige Minuten Nebel und Regen verscheuchte. Unschlüssig warteten wir, ohne die Hoffnung aufzugeben; ich ließ die rote Farbe anmachen, legte die Aufzeichnungen und Messungen des Vorjahres zurecht und machte den Plan, um im günstigen Augenblicke das gastliche Glocknerhaus zu verlassen und zum Gletscher zu wandern. Gegen 10 Uhr vormittags wurde es heller und so beschloß ich, über die Franz Josephs-Höhe zum oberen (mittleren) Keesboden zu gehen, um die halbwegs günstigen Nebelverhältnisse zur Einmessung der obersten Marken und vor allem zur Ausführung der Geschwindigkeitsbeobachtungen auszunützen. Letzteres schien mir besonders wichtig, weil ich aus den Erfahrungen des Jahres 1901 wußte, daß derartige Arbeiten bei ungünstigem Wetter, wo eine diche Nebeldecke fortwährend über dem Gletscher lagert, unmöglich durchgeführt werden können. Und ich hatte es gut getroffen; denn als wir auf die Franz Josephs-Höhe kamen, lag die Pasterze nebelfrei vor uns und die Sonne vermochte schon da und dort die dünne Wolkendecke zu durchbrechen. Wir stiegen, dem Steige folgend, zum oberen Rande der linken Ufermoräne hinab, die als fast vegetationsloser Streifen, den Hochstand von 1856 kennzeichnend, am ganzen Gehänge entlang deutlich hervortritt, und gingen dann weiter hinab zu jenem Felsen, unter dem der Steig über das Ufermoränengehänge hinunter zum Gletscher führt. Dieser Fels trägt an seinem Fuße den Fixpunkt (rotes Dreieck mit Jahreszahl) der Marke II, die im Jahre 1901 eingerichtet worden war. Ein kalter Nordnordostwind hatte sich eingestellt, der die Nebel und Wolken allmählich vertrieb, und bald erfreute uns die Sonne durch ihre wärmenden Strahlen, wenngleich sich der kalte Wind immer noch recht unangenehm fühlbar machte.

Gletscherstandsmessung bei Marke II. Bei Marke II wurde mit den Messungen begonnen. Nachdem an der Hand des Kompasses die Richtigkeit der im Vorjahre durch rote Punke, die an Blöcken des Moränengehänges angebracht waren, bezeichneten Messungsrichtung ermittelt war, wurde mit dem Meßbande die schiefe Entfernung des Gletscherrandes vom Markenfixpunkte und mit dem Kompaß-Klinometer der Neigungswinkel derselben bestimmt und dadurch

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

ein Gletscherrückgang von 2·2 *m* in der schiefen Entfernung bei einer Neigung von —26° festgestellt.

Bestimmung des Neigungswinkels. Der Neigungswinkel der schiefen Entfernung wurde bei Marke II wie bei allen anderen Marken mit dem Kompaß-Klinometer, und zwar jedesmal in der Richtung vom Fixpunkt zum Gletscher gemessen und dabei stets zwei Ablesungen in entgegengesetzter Richtung gemacht, um durch die Angabe des Mittels den Instrumentenfehler zu beseitigen. Daher kommt es, daß die Winkelangaben in Nr. 6 der Carinthia II (Jahrg. 1902, S. 252) und in den Alpenvereins-Mitteilungen (Jahrg. 1903, Nr. 19) fast durchwegs um 2° — dieser Unterschied hat allerdings bei den kleinen Entfernungen nahezu gar keine praktische Bedeutung — von einander abweichen, indem die letzteren die durch eine doppelte Ablesung richtig gestellten Werte bedeuten.

Gletscherrand und totes Eis. Als Gletscherrand wurde bei allen Marken, wo nicht etwas anderes ausdrücklich angegeben ist, der tatsächlich sichtbare Rand oder, wo dieser nicht zu sehen war, die tiefste Stelle jener Mulde angenommen, die sich zwischen der sich vom Keesboden gegen das Ufer konvex absenkenden Gletscheroberfläche und dem auf der anderen Seite aufsteigenden Seiten-, beziehungsweise Ufermoränengehänge der Länge nach hinzieht und oft ein natürliches Bett für die Schmelzwässer bietet. Diese Feststellung ist wichtig, weil nicht selten der Gletscherrand mit Schutt und Blockmaterial bedeckt ist und das Eis nicht an jener tiefsten Stelle, wo sich scheinbar Gletscher und Talgehänge verschneiden, endet, sondern sich als totes Eis unter dem Schutt- und Blockwerk über diese als Rinne oder als Mulde auftretende scheinbare Verschneidungslinie hinaus und auch gehängeaufwärts fortsetzt. Dadurch kommt es zur Ausbildung verschiedener Formen am Rande des Gletschers. Das allmähliche Abschmelzen des toten Eises hat zunächst zur Folge, daß sich das Blockmaterial am Gehänge fortwährend verschiebt und daher nur mit Vorsicht zur Bestimmung der Messungsrichtungen zu verwenden ist. Weil aber das Abschmelzen des Eises unter dem Schutt beiweitem langsamer vor sich geht als an der Oberfläche des schuttfreien Gletschers, so entsteht naturgemäß an der Grenze beider jene dem Gletscher parallel verlaufende Eismulde, die scheinbare Verschneidungsstelle, wo sich ein Teil des von beiden Seiten oberflächlich abfließenden Schmelzwassers sammelt. An manchen Stellen — und das ist bei Marke I

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

am Gletscherrande südöstlich der Hofmannshütte der Fall — ist der Zusammenhang zwischen dem Eise des sich fortbewegenden Gletschers und dem mit Schutt bedeckten toten Eise des Gehänges unterbrochen und dann erscheint an Stelle jener Mulde ein Riß oder eine Kluft von größerer oder geringerer Breite und der Rand des toten Eises sowie der des sich bewegenden Gletschers und der Gletscheruntergrund treten offen zutage. Da sich solche tote Eislagen aber nur bei Gletschern bilden können, die sich im Stadium des Rückganges befinden, so erscheinen sie überall als Zeichen des Gletscherrückganges.

Moränenwall und Stauchungen. Vorrückende Gletscher schieben den am Gletscherrande angehäuften Schutt und die Blöcke vor sich her zu Wällen zusammen und enden mit stark konvexer Wölbung hinter denselben. Ein solcher Moränenwall umsäumt z. B. den Großelendgletscher, der wie im Vorjahre so auch heuer wieder an allen Marken vorgegangen ist. Vor dem durch den vorgehenden Gletscher unmittelbar zusammengeschobenen Material treten mitunter auch noch in einiger Entfernung Stauchungen auf, wie eine solche heuer an der Stirnseite des Hochalmgletschers zwischen Marke III A und IV beobachtet werden konnte. Es handelte sich in diesem Falle nur um den Vorstoß während der Wintermonate, da ja der Hochalmgletscher noch im Rückgang begriffen ist. Er hatte einen kleinen Steinwall gebildet; an einer Stelle war ein Zentralgneisblock zu sehen, den der Gletscher vor sich hergeschoben und in das vor demselben liegende Schuttmaterial hineingepreßt hatte, so daß sich die zunächst vorgelagerten Sande, Schotter und Blöcke zu einem kleinen Wall aufgestaut, die etwas entfernter gelegenen Schichten aber Stauchungen erfahren hatten, die im kleinen an jene größeren Stauchungen in den Schottergruben bei Deutsch-Wagram im Wiener Becken erinnern.*) Da die Stelle, wo der Stein am Boden auflag und fortgeschoben wurde, infolge des sommerlichen Eisrückganges bloßgelegt und noch gut erhalten war, konnte die Wegspur auf 2·5 *m* deutlich verfolgt werden.

Eismoräne. Doch auch vor und an der Seite abschmelzender Gletscher bilden sich mitunter Wälle, wie dies z. B. bei

*) Penk-Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, 1. Lief. Leipzig 1901, S. 105, und Rud. Hoernes, Bau und Bild der Ebenen Oesterreichs (Sonderabdruck aus „Bau und Bild Österreichs"), Wien-Leipzig 1903, S. 116 und 117 (S. 1032 und 1033).

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

Marke III unter der Franz Josephs-Höhe (vergl. unten S. 223) und besonders schön vor dem heute noch zurückgehenden Kleinelendgletscher und am linken Rande des Zungenendes des ebenfalls noch zurückgehenden Hochalmgletschers der Fall ist. Allein diese Wälle bestehen nicht aus Moränenmaterial, sondern aus Eis, das sich als totes Eis unter dem Schutze des Moränenschuttes erhalten, den Zusammenhang mit dem lebenden Gletscher verloren und durch seitliche Abschmelzung die Form eines Walles bekommen hat.*) Diese Eismoränen sind an das Vorhandensein einer mäßig steilen Gletscherumrahmung geknüpft, die nicht nur zur Ausbildung eines von der schuttbedeckten Eismasse gegen den einsinkenden oder sich zurückziehenden Eisstrom geneigten, sondern auch zur Ausbildung eines widersinnigen Gehänges Raum bietet. Fällt das Gehänge, wie dies zu beiden Seiten des Pasterzengletschers der Fall ist, steil gegen den Gletscherrand ab, so wird es nur äußerst selten zur Ausbildung einer Eismoräne kommen können. Schreitet das Abschmelzen des Eismoränenwalles weiter fort, so löst er sich nicht selten in eine Reihe oder Gruppe steilwandiger, schuttbedeckter Eiskegel auf, was ich in den letzten Jahren auf dem fast ebenen Boden vor dem Kleinelend- und besondes schön vor dem linken Zungenende des Hochalmgletschers zu beobachten Gelegenheit hatte.**) Ist die Eismoräne abgeschmolzen, so ist an Stelle des Walles und der sandbedeckten Eiskegel meist keine diesen Formen entsprechende Schutt- oder Sandanhäufung mehr zu sehen; nur selten bezeichnen ein niedriger Schuttwall oder einzelne Häufchen lockeren Sandes die Stellen der einstigen Gebilde. Die Eismoränen sind eben keine Schuttanhäufungen, also keine Formen der Ablagerung, sondern lediglich Formen der Abschmelzung.

Schrammen am Felsen bei Marke I. Von Marke II wanderten wir zu Marke I, deren Fixpunkt im Jahre 1902 auf einer geschliffenen Felsplatte südöstlich der Hofmannshütte an der Stelle des Seeland'schen Markenzuges f festgelegt worden war. Die schiefe Entfernung des Gletscherrandes, der hier im Gegensatze zu Marke II deutlich zu sehen war, vom Fixpunkte am Felsgehänge betrug 18·1 *m*

*) Vergl. Heim, Handbuch der Gletscherkunde, Stuttgart 1885, S. 223 f.

**) Das Bild eines isolierten, durch Sandüberlagerung geschützten Eishügels zeigt Figur 17 (Geröllkegel vor dem Uebeltalferner) auf S. 91 des Führers für Exkursionen des IX. internationalen Geologen-Kongresses Nr. XII (Glazialexkursion in die Ostalpen unter Führung von A. Penck und E. Richter), Wien 1903.

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

gegen 15·7 *m* im Jahre 1902, der Neigungswinkel —33°. Auf dem geschliffenen Felsen sind deutliche Schrammen zu sehen, die zumeist vollkommen parallel und zwar schief aufwärts ziehen, ein Zeichen, daß der Gletscher zur Zeit seines Hochstandes über die steile, ihn begrenzende Felswand schief aufwärts gepreßt worden war.

B. Geschwindigkeitsmessung.

Von Marke I stieg ich zur Hofmannshütte hinauf, um die Linie für die Geschwindigkeitsmessung einzuvisieren. Es war Mittag. Noch immer blies der kalte Wind, aber Nebel und Wolken hatte er vollständig vertrieben, so daß es den Anschein gewann, als könnte man wieder prächtigere Tage erhoffen. Eine Bergsteigergruppe, die wir bei der Hofmannshütte trafen, brach denn auch zum Aufstieg auf die Adlersruhe auf. Wir aber blieben im Tal und freuten uns, daß wir für unsere Arbeiten ein so unerwartet günstiges Wetter hatten. Und unsere Freude war berechtigt; denn als wir nach vollendeter Arbeit spät abends wieder den Weg zum Glocknerhaus einschlugen, ein Stück weit den im Bau begriffenen neuen Steig auf die Franz Josephs-Höhe benützend, hatte sich der Wind geändert und am nächsten und in den folgenden Tagen wäre die Geschwindigkeitsmessung völlig undurchführbar gewesen.

Zweierlei Aufgaben waren nun zu lösen: einmal die Feststellung des Weges, den der „Pflock" seit dem 8. September 1902 auf und mit dem Eise zurückgelegt hatte, und dann die Breite des Gletschers in der Linie Hofmannshütte—Seelandfelsen zu ermitteln, um eine Steinlinie in derselben einrichten zu können.

Seelandfels. Zunächst wurde der Zielpunkt am Seelandfelsen aufgesucht. Dieser ist, wie schon im Berichte in Carinthia II, Jahrg. 1902, S. 203 f., ausgeführt wurde, am Fuße jener Felsrippe, die sich vom Kleinen Glockner in fast östlicher Richtung zum Gletscherboden absenkt und das äußere Glocknerkar mit dem Hofmannkees gegen Nordwesten begrenzt. Der Seelandfels ist daher nicht jener Felsen, der fast in der Mitte des Absturzes des Hofmanngletschers zur Pasterze hervortritt und von den schon von der Hofmannshütte aus deutlich sichtbaren Quarzadern durchzogen wird, sondern jener von kleineren, aber auch noch von der Hofmannshütte aus sichtbaren weißen Quarzadern durchzogene Chloritschieferfels, der am Fuße des Hofmannkees und zwar am linken Rande — vom Pasterzengletscher

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

aus gesehen rechts — zutage tritt und durch ein Felsband mit jenem in der Mitte des Hofmanngletscherabsturzes hervortretenden Felsen — vom Pasterzengletscher aus betrachtet links vom Seelandfelsen — zusammenhängt. Dieser Felsen links (südöstlich) vom Seelandfelsen erscheint auf älteren Bildern als Felsenfenster im Eise und ist als solches auch auf der Schlagintweit'schen Karte des Pasterzengletschers aus dem Jahre 1848 zwischen den Gletscherzuflüssen IX und VIII mit der Bezeichnung „Visionsplatte" und ebenso auch auf den dem Schlagintweit'schen Buche: „Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen" (Leipzig 1850) beigegebenen Bildern (Tafel II und VII) zu sehen. Der Seelandfelsen liegt also nordwestlich (auf den Bildern rechts) dieses ehemaligen Felsenfensters und hängt heute, wo der Schlagintweit'sche Gletscherzufluß VIII nur mehr als sehr bescheidener Rest vorhanden und die zum Kleinen Glockner aufsteigende Rippe zum großen Teil bloßgelegt ist, mit diesem ehemaligen Felsenfenster zusammen.*) Der am Seelandfelsen angebrachte Zielpunkt wurde heuer nochmals überstrichen und vergrößert, so daß man ihn vom Gletscher aus gut und auch von der Hofmannshütte aus gerade noch mit freiem Auge zu erkennen vermag, wenn man seine Lage am Felsen zu einer der größeren weißen Quarzadern oberhalb des roten Punktes kennt.

Breite der Pasterze in der Linie Seelandfels—Hofmannshütte. Hernach wurde die Linie einvisiert und zwar zuerst von der Hofmannshütte hinüber bis über die Mitte und dann vom Seelandfelsen herüber bis wieder über die Mitte, was eine recht befriedigende Uebereinstimmung ergab. Die Visierlinie wurde mit roten Steinchen belegt und ihre Länge dann mit dem Meßbande eingemessen.**) Daraus ergab sich, daß der Gletscher gegenwärtig in der Linie Hofmannshütte—Seelandfelsen eine Breite von 1485 *m*, in der Wagrechten 1481 *m*, also rund 1480 *m*, gegenüber der von Seeland im Jahre 1882†) angenommenen Breite von 1500 *m* besitzt. Durch das Ein-

*) Eine möglichst genaue Bestimmung der Lage des Seelandfelsens in dieser Zeitschrift sowie in Nr. 19 der Alpenvereins-Mitteilungen, Jahrg. 1903, schien mir im Interesse der Klarheit und der Fortsetzung dieser Beobachtung durch andere geboten.

**) Da an diesem Tage nur einmal gemessen und später eine Nachprüfung der Messung nicht mehr durchgeführt werden konnte, sind die Ergebnisse mit Vorbehalt aufzunehmen, bis die Nachmessung im kommenden Jahre erfolgt sein wird.

†) Studien am Pasterzengletscher, A. V.-Zeitschr. 1883, S. 93.

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

sinken hat sich die Breite verringert, freilich nicht übermäßig viel, weil die Gehänge, an denen die Pasterze einsinkt, sowohl unter der Hofmannshütte als insbesondere am Seelandfelsen ziemlich steil sind. Letzterer ist fast senkrecht. Von der Mitte des roten Punktes bis zum Rande des mit Moränenschutt bedeckten, zum größten Teile bereits toten Eises, das mit einer Neigung von 7° gegen den Keesboden abfällt, wurde ein senkrechter Abstand von 11 *m* — das rote Kreuz am Felsen befindet sich 9 *m* unter der Mitte des roten Punktes — gemessen, so daß sich hier ein senkrechtes Einsinken von etwa 10 *m* seit 1882 ergibt.

Der Keesboden selbst liegt noch tiefer; denn vom schuttbedeckten rechten Gletscherrande am Seelandfelsen neigt sich die Oberfläche bis etwa 200 *m* in der Visierlinie Hofmannshütte – Seelandfelsen, also fast bis zum linken Rande der rechten seitlichen Obermoräne unter einem Winkel von 7°. Von dort erst beginnt das Ansteigen der Gletscheroberfläche und zwar unter einem Winkel von 2° für eine Strecke von 520 *m*, wo der „Pflock" seinen Weg beschreibt; vom Standpunkt des Pflockes an hat die Oberfläche in der Messungsrichtung eine Neigung von 0° auf 280 *m*, weiterhin wieder einen Abfall und zwar auf 300 *m* von 3°, dann auf 74 *m* von 9° und endlich in den letzten 111 *m* einen Abfall von 1°. Diese letzten 111 *m* entfallen auf die linke seitliche Obermoräne, an deren rechtem Rande die Neigungsänderung eintritt.

Im Gebiete dieser Obermoräne (es ist fast ausschließlich eckiges Material) ist der nahezu ebene Gletscher durch Einbrüche stark zerklüftet und man gewinnt den Eindruck, als würde er hier wie ein Stück toten Eises in sich zusammenbrechen und zerfallen; das sind Zeichen eines anhaltenden, bedeutenden Rückganges.

Der linke Rand des Gletschers ist unter der Hofmannshütte deutlich zu sehen, weil hier wie bei Marke I das Eis des Gletschers und das unter dem Schutte des Gehänges verdeckte tote Eis durch eine breite Kluft von einander getrennt sind. An dieser Stelle, welche der oben besprochenen Längsmulde am Gletscherrande bei Marke II und der sich in einer Entfernung von 200 *m* vom Seelandfels an der rechten Seite auf der Pasterzenoberfläche hinziehenden flachen Mulde entspricht, grenzen die gegen den Rand abfallende Gletscheroberfläche und das zum Gletscher steil geneigte Seiten-, bezw. Ufermoränengehänge zusammen.

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

Steinlinie. Auf der 1485 *m* langen Strecke wurde eine Steinlinie mit sechs Punkten eingerichtet, wovon fünf durch Steinplatten bezeichnet wurden, die in der Richtung vom Seelandfels zur Hofmannshüttenseite der Reihe nach die Nummern 1, 2, 4, 5 und 6 und die Jahreszahl 1903 erhielten, während der dritte Punkt durch den „Pflock" markiert wird, der die Stelle des Nummersteines 3 einnimmt. Diese sechs Punkte der Steinlinie sind so bestimmt, daß sie entweder wie 3 (Pflock auf dem moränenfreien Buckel des Gletscherrückens) und 4 und annähernd auch 1 und 6 Aenderungen in der Oberflächenwölbung in der Richtung des Durchschnittes oder wie 1 (linker Rand des rechten seitlichen Obermoränenstreifens), 2 (tiefste Stelle einer flachen Längsmulde in der Mitte des zweiten rechtsseitigen Obermoränenstreifens) und annähernd auch Punkt 6 (auf der breiten linken seitlichen Obermoräne, 6 *m* von ihrem rechten Rande, der zugleich mit der Neigungsänderung von —9° auf —1° zusammenfällt) Ränder von Obermoränen markieren. Die Uebersicht über die einzelnen Stücke der Steinlinie in der Richtung Seelandfels—Hofmannshütte gibt folgende Tabelle:

Punkte der Steinlinie	Seelandfels	1	2	3	4	5	6	linker Gletscherrand	Summe
Abstände der Punkte	220 *m*	220 *m*	280 *m*	280 *m*	220 *m*	160 *m*	105 *m*		1485 *m*
Schiefe Entfernung vom rechten Rande	0 *m*	220 *m*	440 *m*	720 *m*	1000 *m*	1220 *m*	1380 *m*	1485 *m*	1485 *m*
Teilstücke der Steinlinie mit gleicher Neigung	200 *m* —7°	520 *m* +2°	280 *m* 0°	300 *m* —3°	74 *m* —9°	111 *m* —1°			1485 *m*
Größe der Teilstücke in der Wagrechten	198·5 *m*	519·5 *m*	280 *m*	299·5 *m*	73 *m*	111 *m*			1481·5 *m* (rund 1480 *m*)

Der Pflock. Aus der Uebersicht ergibt sich für die Stellung des „Pflockes", der die Nummer 3 der Steinlinie vertritt, eine schiefe Entfernung vom rechten (südwestlichen) Gletscherrande am Seelandfelsen von 720 *m*, der eine schiefe Entfernung vom linken (nordöstlichen) Rande unter der Hofmannshütte von 765 *m* gegenübersteht. Es würde sohin diese Stelle etwa dem Pflock Nr. 11 (vom linken Gletscherrande gezählt) jener 20 Pflöcke entsprechen, die Seeland im Jahre 1882 in Entfernungen von je 100 Schritten (= 75 *m*) in das Gletschereis

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

trieb,*) als der Keesboden, zumal gegen die Hofmannshütte hin, noch breiter war. Im Jahre 1884 wurden dann von Seeland auch sechs mit der Jahreszahl versehene Steinplatten gelegt, die aber nicht mehr genauer verfolgt wurden. Ich habe heuer zwei gefunden, konnte dieselben aber nicht einmessen, sondern habe sie an ihrer Stelle belassen, um im nächsten Jahre, wenn die Zeit günstiger ist, ihre Entfernungen von der Visierlinie, also den seit 1884 zurückgelegten Gesamtweg, zu ermitteln. Im Jahre 1886 wurden von Seeland sechs Pflöcke von 1882 und zwei Steine von 1884 aufgefunden, von denen der nach der Seeland'schen Zeichnung ungefähr in der Mitte (etwas näher dem nordöstlichen linken Gletscherrande) gelegene Pflock Nr. 5 und der gegen die Mitte hin benachbart gelegene Stein Nr. 8 die größten Geschwindigkeiten (50·4 *m* im Jahr) aufwiesen. An der Stelle des Pflockes (Steines) Nr. 8 wurde 1886 ein Holzgestell, „nach Art eines liegenden Kleehiefels armiert", aufgestellt, in die Visierlinie eingestellt und seit 1886 fast alljährlich wieder in die Linie Seelandfels—Hofmannshütte zurückgestellt; an dieser Stelle des Gletschers wurden seither die Geschwindigkeitsmessungen ausgeführt. Nun liegt aber der „Pflock" nach meiner diesjährigen Messung nur 765 *m* vom linken (nordöstlichen) Gletscherrande entfernt, während Seeland in seinen „Studien am Pasterzengletscher im Jahre 1887" (A.-V.-Zeitschr. 1888, S. 59) angibt, daß der Abstand dieses Hauptpflockes „vom nördlichen (nordöstlichen) Gletscherrand unter der Hofmannshütte" 1043 *m* betrage. Da es nun außer Zweifel steht, daß seit 1886 alljährlich an der Stelle des „Hauptpflockes Nr. 8" die Geschwindigkeitsmessungen ausgeführt wurden, andererseits aber Seeland selbst in der seinen Berichten beigegebenen Skizze den „Pflock" und dessen Jahreswege ungefähr in die Gletschermitte und zwar in der Skizze für das Jahr 1886 (A.-V.-Zeitschr. 1887, S. 91) und 1888 (A.-V.-Zeitschr. 1889, S. 531) etwas näher dem nordöstlichen, in der für das Jahr 1890 (A.-V.-Zeitschr. 1891, S. 459) und allen späteren (bis 1899) aber — mit der Angabe 1040 *m* auf der linken Seite der Visierlinie — etwas näher dem südwestlichen Rande des Gletschers einsetzte und da sich auch heute noch der „Pflock" ungefähr in der Mitte, und zwar etwas näher dem südwestlichen Gletscherrande befindet, muß wohl angenommen werden, daß diese in allen Seeland'schen Zeichnungen seit

*) Seeland, Studien am Pasterzengletscher, A.-V.-Zeitschr. 1883, S. 93. Vergl. meinen Bericht in Carinthia II, 1902, S. 199.

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

1890 enthaltene Größe von 1040 *m*, beziehungsweise 1043 *m* nicht die Entfernung vom nordöstlichen Gletscherrande, wie es im Berichte über das Jahr 1887 heißt, bedeutet — denn dann bliebe bei der von Seeland in der A.-V.-Zeitschr., Jahrg. 1883, S. 93 und 1886, S. 120 angegebenen Breite des Eisstromes von 1500 *m* für das andere Stück nur 460 *m* — sondern den Abstand des Pflockes von der Hofmannshütte bezeichnet. Nach der österreichischen Spezialkarte (Aufnahme 1887) beträgt die Entfernung Hofmannshütte—Seelandfels etwa 1800 *m*, wovon ungefähr 1600 *m* auf den Gletscher entfallen. Bedeutet 1040 *m* den Abstand des „Pflockes" von der Hofmannshütte, so bleibt für den Abstand desselben vom Seelandfelsen etwa 760 *m*; dann erklärt es sich, daß die Entfernung von 1040 *m* in der Angabe von 1882 und 1886 und ebenso in allen Seeland'schen Zeichnungen seit 1890 gleich bleibt, während doch der Gletscherrand in dieser Zeit um ein gutes Stück eingesunken und daher auch in der Wagrechten zurückgewichen ist. Das Verhältnis 760 *m* : 1040 *m* (4 : 5) entspricht auch ungefähr den Seeland'schen Zeichnungen und dürfte, da der Gletscherrückgang in der Wagrechten unter der Hofmannshütte ein größerer war als bei dem fast senkrechten Seelandfels, auch dem heutigen Stande des „Pflockes" auf dem Gletscher annähernd gleichkommen. Man wird daher wohl annehmen können, daß sich der „Pflock" gegenwärtig noch an ungefähr derselben Stelle des Gletscherquerschnittes befindet wie zur Zeit seiner Einrichtung im Jahre 1886. Allerdings scheint sich der Abstand des „Pflockes" vom Seelandfels auf Kosten des Abstandes von der Hofmannshütte etwas vermindert zu haben und dies würde dann neben den mit dem alljährlichen Zurücktragen verbundenen Fehlern auch auf eine bestimmte Tendenz in der Strömungsrichtung des Gletschers an dieser Stelle schließen lassen. Weitere Beobachtungen an den Steinen der Steinlinie werden auch in dieser Hinsicht Aufklärung schaffen.

Die Länge des vom „Pflocke" in der Zeit vom 8. September 1902 bis 10. September 1903 mit dem Eise zurückgelegten Weges betrug 48·5 *m* gegen 43·4 *m* im Vorjahre, das Oberflächengefälle in der Strömungsrichtung —3°. Aufgefunden wurde der „Pflock" in beinahe derselben Stellung, in der er am 8. September des vorigen Jahres aufgestellt worden war; es lag der rote Stein noch unter dem Gestell, das Gestell selbst hatte sich ein wenig gedreht, indem der rechte Teil (Spitze des Pfahles) etwas vorgerückt war. Es wurde

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

wieder zurückgetragen, der Pfahl in der Visierlinie mit der Spitze gegen den Seelandfelsen orientiert und wieder ein roter Stein darunter gelegt, während der vorjährige an seinem alten Platze belassen wurde.

Nachdem noch eine Gletschermühle im Gebiete der linken seitlichen Obermoräne, ein Schlot von 4·7 *m* Tiefe bei 0·7 *m* Durchmesser, am oberen Rande bis zu einer Tiefe von $^3/_4$ *m* schwach trichterförmig erweitert, gemessen war, traten wir — es war unterdessen $^1/_4$8 Uhr abends geworden — so rasch es ging, den Heimweg zum Glocknerhause an. Finstere Nacht war's und unerwartet windstill, als wir dort anlangten.

C. Gletscherstandsmessungen.

War der 10. September den Geschwindigkeismessungen gewidmet, so wurden der 11. und 12. September für die Gletscherstandsmessungen in Aussicht genommen. Als ich am Morgen des 11. September (Freitag) erwachte, schlugen die Regentropfen ans Fenster, graue Nebel lagen bereits ruhig über dem Gletscher und ließen erkennen, daß man eine längere Regenzeit zu gewärtigen habe. Zwar ließ der Regen von Zeit zu Zeit nach, auch die Nebel lichteten sich zeitweilig, aber verschwinden wollten sie nicht. Gegen $^1/_2$10 Uhr brachen wir auf, gingen wieder auf die Franz Josephs-Höhe und von dort zur Marke II und auf den Gletscher, um die Marken III und IV (beide an geschliffenen Felsen unter der Franz Josephs-Höhe) einzumessen und dann über den untersten Teil des mittleren (oberen) Pasterzenbodens unmittelbar oberhalb des zerklüfteten Absturzes zu den Marken des Gletscherabsturzes am rechten Ufer zu wandern.

Bei Marke III besitzt der Gletscher einen kleinen Stufenabfall, weshalb der Rand dort zerbrochen ist. Im Jahre 1902 betrug die schiefe Entfernung des durch Einbruch entstandenen Eisrandes von der Marke des Jahres 1901 8·3 *m*, 1903 14 *m* bei einer Neigung des geschliffenen Felsgehänges von 40°; der Jahresrückgang beträgt somit 5·7 *m* in der schiefen Entfernung. Der Gletscherrand hat dort an den nicht eingebrochenen Stellen die Form eines Walles, der gegen den Gletscher hin zu einer breiten Längsmulde abfällt, bis zu deren Mitte der Einbruch reicht. Dieser Wall ist durch Lawinenschnee und Schutt bedingt, der vom Felsen herab auf den Gletscher fällt, also eine Art Eismoräne. Von dem Markenpunkt 1901 bis zu dem Eisrand, wie er ohne den Einbruch bestünde, wurde eine schiefe Entfernung von

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

3·1 *m* gemessen und sowohl in der Höhe des durch Einbruch entstandenen Eisrandes als auch in der nach dem rechts und links des Einbruches vorhandenen Wallrande ermittelten Höhe am Felsen ein roter Strich gemacht, eine Marke für 1904, wo möglicherweise, wenn der Einbruch fortschreitet, die Marke von 1901 und 1902 und ebenso die Höhe des ermittelten Wallrandes für 1903 nicht mehr erreichbar sein werden.

Bei Marke IV liegt unter dem Schutt des Gehänges totes Eis; es wurde daher, wie bei Marke II, in die Eismulde am Gletscherrande gemessen und die schiefe Entfernung vom Markenfixpunkte aus dem Jahre 1902 mit 41 *m* gegen 38·5 *m* im vorigen Jahre ermittelt. Die Neigung beträgt —33°.

Bei dem Uebergange über das untere Ende des Gletscherbodens wurden einige Gletscherspalten unmittelbar oberhalb des Absturzes (eine mit 15 *m* Tiefe und 6 *m* Breite, eine andere mit 11 *m* Breite) und einige Gletschermühlen (unter anderem ein Schlot mit $^1/_2$ *m* Durchmesser, am oberen Rande bis zu einer Tiefe von 1 *m* trichterförmig erweitert, und $10^1/_2$ *m* Tiefe) gemessen. Da wir über das stark zerklüftete Eis nicht zur obersten Marke XII auf der Höhe zwischen den beiden Zungenlappen gelangen konnten, mußten wir den rechten, schuttbedeckten, sehr stark zusammengeschmolzenen Zungenlappen umgehen, um zu den Marken VIII bis XII gelangen zu können. Eine Fülle von Edelweißsternen erfreute uns auf diesem Umwege.

Endlich erreichten wir die Marke XII. Das Eis ist hinter dieser Marke hoch aufgetürmt, da es über den flachen Boden gegen die Felsenkuppe (im höchsten Winkel zwischen den beiden Lappen des Gletscherendes) mit Marke XII zum Rande des Felsabsturzes herausgeschoben wird; die Messung ergab ein Vorrücken des Gletschers, indem eine schiefe Entfernung von 6·2 *m* gegen 10·5 *m* im Vorjahre bei einer Neigung von —8° (vom Markenpunkt in der Bewegungsrichtung zum Gletscher gemessen) gefunden wurde. Der im Jahre 1902 am Felsen in einiger Entfernung vom Gletscher angebrachte Richtungsstrich ist nur mehr 1 *dm* vom Eise entfernt. Um die Richtung zu sichern, wurde daher 3·3 *m* (in der Wagrechten gemessen) hinter dem Markendreieck ein roter Punkt zur Bezeichnung der Messungsrichtung angebracht.

Unterdessen hatte sich der Nebel wieder verdichtet und es begann zu regnen, zuerst wenig, dann immer heftiger, so daß ein großer Teil

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

dieser Messungen im Regen durchgeführt werden mußte. Die Messung bei Marke XI ergab eine schiefe Entfernung von 14·2 *m* gegen 14·5 *m* im Jahre 1902, also ebenfalls ein Vorrücken wie auch schon im Vorjahre, wenngleich nur um 0·3 *m*, bei einer Neigung von + 12°.

Die Marke X ergab kein Vorrücken mehr wie im Jahre 1902, sondern einen Rückgang von 4·5 *m* bei einer Neigung von — 3°.

Von Marke IX gehen drei Messungsrichtungen aus, von denen die eine (c) in der Richtung der Längsachse des Gletschers zur Stirnseite, die andere (b) entlang dem Rande der Felsstufe in den Gletscherwinkel und a gegen die Seite der dort schmäler werdenden Zunge als Gegenmarke zur Marke V an der Freiwand gezogen ist. IX c und IX b wurden unmittelbar vom Markendreieck IX aus gemessen, die Richtung IX a hingegen hat infolge der ziemlich großen Entfernung des Fixpunktes IX in dieser Richtung vom Gletscherrande einen in der Messungsrichtung gelegenen eigenen Fixpunkt, der sich näher dem Zungenrande befindet. Die Messung ergab für IX a eine schiefe Entfernung von 22·3 *m* bei — 3° Neigung, für IX b 65·8 *m* gegen 53 *m* im Jahre 1902 bei einer Neigung von + 9° und für IX c eine schiefe Entfernung von 51·4 *m* gegen 34·8 *m* im Jahre 1902 bei einer Neigung von 0° für die ersten 20 *m* (vom Markenfixpunkt aus über den Felsboden) und + 11° für die weiteren 31·4 *m* (über den Stufenaufstieg zum Gletscherrande hinauf). Die Messung ergibt also bei Marke IX c und im Gegensatze zum Vorjahre auch bei IX b einen nicht unbedeutenden Rückgang. Man steht hier eben in einem Gletscherabbruchgebiet, wo solche Unregelmäßigkeiten leicht verständlich sind.

Bei Marke VIII ist die Gletscherzunge nur mehr schmal; sie erfüllt hier die tiefe Möllschlucht, in die sie sich hineinpreßt. Unten in der Schlucht schneidet der Bach ein und arbeitet in die Tiefe, oben arbeitet das Eis in die Breite. Der rechtsseitige Felsrand der Schlucht ist nun schon sichtbar; eine hohe Eismauer erhebt sich hinter dem Schluchtrande aus der Schlucht herauf. Wegen der sehr beträchtlichen Mächtigkeit kann das seitliche Zurückweichen nur ein langsames sein und so erklärt es sich, daß die Messung nur einen Rückgang von 1·5 *m* bei einer Neigung der Messungsrichtung von — 8° ergeben hat, obwohl man sich da in einem Gebiet raschesten Abschmelzens und Zerfallens der Gletscherzunge befindet.

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

Unterdessen war es Abend geworden; es regnete immer heftiger und der Nebel hemmte jede Aussicht. Mit großem Bedauern stellten wir fest, daß der Uebergang über die Möllschlucht und das Gletscherende zum Pfandlbach und zum Glocknerhaus vollständig unmöglich ist, und so mußten wir uns entschließen, über den Boden zwischen der Margaritze und dem Elisabethfelsen auf die Marxwiese und dort am Gehänge entlang zu dem neuen Steig zu wandern, den die Sektion Klagenfurt des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines zur Verbindung des Leitertales mit dem Glocknerhause angelegt hat und der ein gutes Stück unterhalb der Margaritze die Möllschlucht an einer Stelle quert, wo ein großes Felsstück, das sich infolge der Unterwaschung der Felsgehänge durch den Gletscherbach vom anstehenden Gestein getrennt und in die enge Schlucht gestürzt hat, eine natürliche Brücke bildet. Dieser neue Weg war notwendig, weil der Uebergang über die Möllschlucht am Gletscherende vollständig unmöglich und daher dieses Stück des alten Leiterweges nicht mehr benützbar ist. Vollständig durchnäßt kamen wir bei einbrechender Dunkelheit im Glocknerhause an.

Die Aussichten für den nächsten Tag wurden immer düsterer; die Luft kühlte sich allmählich ab, Schneeflocken mengten sich in den Regen und um 9 Uhr meldete die Hausmutter, daß bereits eine dünne Schneelage den Boden bedecke. Am nächsten Morgen war die ganze Landschaft in ein gleichmäßiges Weiß gehüllt und lustig wirbelten noch immer die Schneeflocken herab. Nun galt es, rasch ans Werk zu gehen, um durch Einmessung der letzten Marken am linken Rande des Gletscherabsturzes die Gletscherstudien zum Abschluß zu bringen.

Wir verließen daher um $^1/_2$9 Uhr das Glocknerhaus, um noch die drei letzten Marken: V (an der Freiwand), VI (zwischen Freiwand und Pfandlbach) und VII (Zungenende in der Möllschlucht) aufzusuchen und einzumessen, so gut es beim Schnee und unter fortwährendem Schneetreiben eben möglich war. Alle drei Marken ergaben, wie zu erwarten stand, einen beträchtlichen Rückgang, jedoch entsprechend den Marken an der rechten Seite die höchste (V) einen geringeren als die tiefer gelegenen, so zwar, daß die Marke V einen Rückgang von 0·3 *m* bei —25° Neigung, VI einen von 12·2 *m* bei —29° Neigung und VII einen von 12 *m* bei einer Neigung von +1° aufzuweisen hat. Diese letzte Markenrichtung setzt sich aus zwei Teilen zusammen, weil die Möllschlucht eine Knickung macht; daher wird vom Fixpunkt bis zur Knickung gemessen (55·4 *m* bei einem Neigungs-

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

winkel von +9°) und von dort der Schlucht entlang bis zur Eisspitze, die sich tief unten in die Schlucht hineinschiebt (30 *m* bei +1° Neigung gegen 18 *m* bei 0° Neigung im Jahre 1902).*)

Die Wasserkatastrophe am 13. und 14. September. Damit waren die Gletscherstandsmessungen beendet. Es war aber auch höchste Zeit; denn die Schneedecke wurde bald so mächtig, daß alle Steine verdeckt und die Wege unkenntlich waren. Wir beeilten uns daher, nach Heiligenblut zu kommen und dann nach Winklern, von wo ich am Sonntag bei fortwährendem Regen durch das Mölltal abwärts fuhr. Während des Sonntags trat wärmeres Wetter ein, der Schnee, der bis Heiligenblut herab gereicht hatte, wurde zum Schmelzen gebracht und die Schmelzwasser und die am Sonntag und in der darauffolgenden Nacht gefallenen ganz außergewöhnlichen Regenmengen brachten die Bäche und Flüsse Oberkärntens und des angrenzenden Teiles von Salzburg und Tirol derart zum Schwellen, daß in der Nacht von Sonntag auf Montag und am Montag jene verheerende Wasserkatastrophe eintrat, welche besonders in unserem Lande so ungeheuren Schaden angerichtet hat. Arg wurde das Mölltal, noch ärger das Gail- und das Drautal und am schlimmsten das Lieser- (Katsch- und Malteinertal) und Kanaltal verwüstet. Fruchtbare Talböden wurden durch die überflutenden Gewässer und die von den Gehängen abgegangenen Muhren verwüstet und Straßen, Brücken und selbst Häuser und ganze Ortschaften, wie Uggowitz im Kanaltale, zerstört. Auch Vieh und selbst Menschen (Malteinertal) sind dem wütenden Elemente zum Opfer gefallen.

Es war die letzte Stunde, die wir benützt hatten, um aus dem Hochgebirge zu entfliehen, nachdem die Arbeit vollendet war.

*) In der Tabelle in Carinthia II, Jahrg. 1902, S. 252, sind die Winkel für die beiden Stücke der Markenrichtung VII verwechselt; sie seien hiemit richtiggestellt.

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

D. Messungsergebnisse.

Zum Schlusse seien die Messungsergebnisse in übersichtlicher Weise zusammengestellt.

A. Uebersicht der Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen in den Jahren 1882—1903:

Tag und Jahr der Geschwindigkeitsmessung	Vom Pflock zurückgelegter Weg im (in den) Beobachtungsjahre(n)	Vom Pflock zurückgelegter Weg in Metern nach der Messung	Vom Pflock zurückgelegter Weg in Metern auf je ein volles Jahr umgerechnet	Weg in 1 Stunde in Millimetern, bestimmt aus der für das Jahr berechneten Geschwindigkeit	Name des Beobachters
3. Okt. 1882[1])	—	—	—	—	Seeland
—	(1882—1883)	—	50·4	5·75	—
—	(1883—1884)	—	50·4	5·75	—
—	(1884—1885)	—	50·4	5·75	—
3. Okt. 1886	1882—1886	201·5[2])	50·4	5·75	Seeland
3. „ 1887	1886—1887	41·1	41·1	4·7	„
3. „ 1888	1886—1888	71 7	30·6	3·5	„
—	(1888—1889)	—	42·0	4·8	„
26. Sept. 1890	1886—1890	154·5	42·0	4·8	„
24. „ 1891	1890—1891	51·0	51·1	5·8	„
3. Okt. 1892	1891—1892	48·72	47·5	5·4	„
21. Sept. 1893	1892—1893	56·4	58·0	6·6	„
23. Okt. 1894	1893—1894	46·4	42·7	4·9	Wallner und Lackner
26. Sept. 1895	1894—1895	48·95	52 9	6·0	Seeland
20. „ 1896	1895—1896	45·5	46·4	5·3	„
21. Aug. 1897	1896—1897	44·5	48·5	5·5	„
26. Sept. 1898	1897—1898	55·0	50·0	5·7	„
3. Okt. 1899	1898—1899	61·9	60·6	6·9	Wallner und Reinisch
17. Sept. 1900	1899—1900	33·82	35·4	4·0	Wallner und Lackner
—	(1900—1901)	—	43·6	5·0	Dr. Angerer
8. Sept. 1902	1900—1902	86·2	43·6	5·0	„
10. „ 1903	1902—1903	48·5	48·2	5·5	„
Summe . . .	1882—1903	982·89	985·8	112·4	—
21jähr. Mittel	für ein Jahr	—	46·9	5·35	—

[1]) Bestimmung der 1500 *m* langen Standlinie Hofmannshütte—Glocknerfuß und Aufstellung von 20 Holzpflöcken in Entfernungen von je 100 Schritten.

[2]) Weg des Hauptpflockes, der die größte Geschwindigkeit aufwies, in vier Jahren; an dieser Stelle wurden alle späteren Messungen ausgeführt, indem dort statt des Steines und des kleinen Pflockes ein großes, weithin sichtbares Gestell auf den Gletscher gestellt wurde, der heutige „Pflock", den man fast alljährlich in die Standlinie wieder zurücktrug.

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

B. Uebersicht der Ergebnisse der Gletscherstandsmessungen in den Jahren 1900—1903:

Marke	Festlegung des Markenfixpunktes	Neigungswinkel (v. Fixpunkt z. Gletscher gemessen)	Gemessene schiefe Entfernung des Gletscherrandes vom Fixpunkte in Metern und Tag und Jahr der Messung				Veränderungen im Beobachtungsjahre (+ Vorrücken, — Rückgang)
			17. Sept. 1900	13. Sept. 1901	8. Sept 1902	10. u. 11. Sept. 1903	
a) Am oberen (mittleren) Pasterzenkees							
I	1902	—33°	11·2	—	15·7	18·1	—2·4
II	1901	—26°	—	45·5	46·0	48·2	—2·2
III	—[1])	—40°	2·3	7·2	8·3	14·0	—5·7
IV	1902	—33°	—	—	38·5	41·0	—2·5
b) Am unteren Pasterzenkees (Gletscherabsturz)							
			17. Sept. 1900	12. Sept. 1901	9. Sept. 1902	11. u. 12. Sept. 1903	
V	1901	—25°	13·8	19·0	20·5	20·8	—0·3
VI	1901	—29°	7·6[2])	11·0	12·8	25·0	—12·2
VII	1902[3])	+9° / +1° (0°)	—	—	55·4 / 18·0	55·4 / 30·0	—12·0
VIII	1901	—8°	19·0	49·0	50·0	51·5	—1·5
IXa	1903	—3°	—	—	—	22·3	—
IXb[4])	1901	+9°	—	59·0	53·0	65·8	—12·8
IXc[5])	1901	0° / +11°	—	26·0	34·8	20·0 / 31·4 } 51·4	—16·6
X	1901	—3°	—	30·0	27·5	32·0	—4·5
XI	1901	+12°	—	22·0	14·5	14·2	+0·3
XII	1902	—8°	—	—	10·5	6·2	+4·3

Die Uebersicht der Gletscherstandsmessungen ergibt, daß sich die Pasterze im ganzen zwar noch im Stadium des Rückganges befindet, von dem insbesondere der Gletscherabsturz betroffen wird, daß aber auch, wie schon im Jahre 1902, Spuren des Vor-

[1]) Marke III hat keinen Fixpunkt; 1903 wurde wie 1902 von Marke 1901 gemessen; Entfernung von der Marke für 1901 zum Eisrand ohne Einbruch 3·1 *m*. Neigungswinkel: 1900 und 1901 —43°, 1902 und 1903 —40°.

[2]) Marke 1900 ist Fixpunkt; diese Zahl ist die schiefe Entfernung des Gletscherrandes im Jahre 1900 von der Marke des Jahres 1899.

[3]) Die Markenrichtung besteht aus zwei Stücken mit verschiedener Neigung. Das zweite Stück hat 1903 eine Neigung von +1°, 1902 0°.

[4]) IXb und IXc haben denselben Fixpunkt, IXa einen eigenen.

[5]) Die schiefe Entfernung besteht 1903 aus zwei Stücken mit der Neigung 0° und +11°; 1901 und 1902 war 0° Neigung.

aturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum

rückens zu bemerken sind, die sich an den höchst gelegenen Marken des Zungenendes (XII und XI) zeigen und die anzudeuten scheinen, daß die Pasterze in der Linie der größten Strömungsgeschwindigkeit auch am Gletscherende bereits vorzurücken beginnt, während die Eislappen des Zungenendes und die Randpartien des mittleren Keesbodens (Franz Josephs-Höhe, Hofmannshütte, Seelandfels) noch im Abschmelzen und Zerfallen begriffen sind. Damit stehen auch die Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen, soweit dieselben nicht etwa ungenau sind, in bestem Einklang, da die vergrößerte Geschwindigkeit der Gletscherbewegung im Jahre 1902/03 gegenüber jener der Jahre 1900/01 und 1901/02 gleichfalls als erste Spuren eines nunmehr beginnenden Gletschervorstoßes aufgefaßt werden können.

Der physikalische Satz von der Erhaltung der Energie.

Nach einem Vortrage von Dr. Franz Vapotitsch.

Im Entwicklungsgange der menschlichen Naturerkenntnis, deren Fortschreiten immer auch eine größere Beherrschungsfähigkeit der Naturkräfte mit sich brachte, sind entsprechend dem jeweiligen Stande dieser Erkenntnis Probleme aufgetaucht, die vor allem durch die große praktische Bedeutung, die ihre Lösung gehabt hätte, eine weitaus größere Menge von berufenen und unberufenen Forschern in ihren Bann zogen und darin festhielten, als dies sonst gewöhnlich naturwissenschaftlichen Fragen gelingt. Die Probleme, die mir vorschweben, haben noch das Gemeinsame, daß ihre Lösung trotz der eifrigsten, jahrelangen Arbeit tausender von Forschern nicht gelang — weil sie nicht gelingen konnte. Wenn der Gedanke daran, daß so viele emsige Forschungsarbeit ihr Ziel nicht erreichte, uns traurig stimmen könnte, so können wir uns doch wieder durch die Ueberzeugung trösten, daß diese vielfältige emsige Arbeit doch für die Fortentwicklung der Naturerkenntnis und Naturbeherrschung nicht verloren war. Solche Probleme waren nämlich das Lebenselixir zu finden, aus minderwertigem Material Gold zu erzeugen und schließlich das perpetuum mobile zu konstruieren. Die auf die Lösung der ersten beiden Aufgaben gerichteten Bestrebungen hatten den Gewinn gebracht, daß sie einerseits die Arzneimittelkunde wesentlich förderten, daß sie andererseits überhaupt Veranlassung zu chemischen Unter-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 93

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

Artikel/Article: Beobachtungen am Pasterzengletscher im Jahre 1903 212-230