

ZEITSCHRIFT

des

Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins.

Redigirt

von

TH. TRAUTWEIN.

Jahrgang 1885. — Band XVI.

Mit 12 Tafeln, 1 Planskizze und 20 Figuren im Text.

SALZBURG, 1885.

Verlag des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins in Salzburg.

In Commission der J. Lindauer'schen Buchhandlung in München.

**Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins
Jahrgang 1885. – Band XVI**

Beobachtungen an den Gletschern der Ostalpen.

II. Die Gletscher der Oetzthaler Gruppe im Jahre 1883.

Von Professor **Eduard Richter** in Salzburg,

Mit einer Ansicht des Vernagtgletschers.

Zweck und Umfang der Arbeiten. Nachdem ich im Winter 1882—83 meine Beobachtungen am Obersulzbach-Gletscher in einem ausführlichen Aufsatz niedergelegt hatte, welcher als Nr. I. dieser Beobachtungen in der Zeitschrift des D. u. Ö. A.-V. 1883 S. 38 ff. erschienen ist, konnte ich diese Arbeit als zu einem vorläufigen Abschluss gebracht ansehen. Ich entschloss mich daher, die Ferialreise des Jahres 1883 der eingehenden Besichtigung des grössten Gletschercomplexes der Ostalpen, der Oetzthaler Alpen, zu widmen. Besonders lockte mich der **Vernagtgletscher**, mit dessen höchst merkwürdiger Geschichte ich mich eingehender befasst hatte*), und dessen eigenthümliche Verhältnisse mir auch bei Aufstellung meiner Erklärung der **Gletscherschwankungen** stets vor Augen gewesen waren.

Meine Erfahrungen am Karlinger- und Obersulzbach-Gletscher hatten mich gelehrt, dass selbst unter den günstigsten Umständen für eine kartographische Aufnahme eines Gletscherendes in der Weise, wie - ich sie 1880 vorgenommen hatte, eine Woche nicht ausreichte, geschweige bei Störungen durch das Wetter. Da ich mir aber bei möglichst vielen der grossen Gletscher des Oetzthaler Gebietes eine **Anschauung darüber verschaffen wollte, wie sie sich bezüglich ihres Rückganges verhalten**, so wollte ich mich begnügen, überhaupt nur Maasse über die Ausdehnung ihrer Rückgänge zu gewinnen, und auf die Vornahme eigener Aufnahmen mit Abmessung einer Basis u. s. w. verzichten.

Ich gedachte mich hiezu der photographischen Copien der Originalaufnahmen der Militärmappirung (1:25000) zu bedienen, welche aus dem Jahre 1870 stammen, indem ich beabsichtigte, dieselben vor der Natur auf den mitgenommenen Messtisch zu spannen, mittels des Diopters und der Messleine die Veränderung in der Lage der Gletscherenden festzustellen und einzuzeichnen, und hieraus die gewünschten Maasse zu gewinnen. Doch musste ich mich bald überzeugen, dass die Anforderungen an die Genauigkeit bei Einzeichnung alter Moränenzüge, Gletscherenden u. s. w., welche ich meinem Zweck nach zu stellen genöthigt war, all zu sehr sich von jenen unterschied, die der Mappeur an sich gestellt hatte, als er diese für ihn sehr nebensächlichen Dinge in die Karte eintrug. Es liess sich auf diese Weise Nichts machen. Meine Einzeichnungen in die Aufnahmsblätter können nur geringen Werth beanspruchen, und auch den sich ergebenden Schlüssen auf das Verhältniss der Gletscherstände von 1870 und 1883 darf keine grosse Genauigkeit zugeschrieben werden. Nur beim Vernagtgletscher gelang es mir glücklicher Weise, das jetzige Gletscherende auf der Karte genau zu gewinnen.

*) Zur Geschichte des Vernagtferners. Zeitschrift des D. u. Ö. A.-V. 1877 S. 164 ff.

Wenn ich daher zu irgend welchen Resultaten kommen wollte, so musste ich eine andere Methode anwenden, und diese konnte nur darin bestehen, dass ich die **Dimensionen des seit der letzten Rückgangsperiode eisfrei gewordenen Terrains** durch einfaches Abmessen mit der Leine zu erfahren suchte. So that ich denn auch und habe damit ziemlich brauchbare Daten über das Verhalten der meisten grossen Gletscher der Oetzthaler Gruppe erlangt, nämlich des Mittelberg-, Taschach- und Sechsegertenferners im Pilzthal, des Vernagt-, Hintereis- und Hochjochferners im Rofenthal, des Marzell-, Schalf- und Niederjochferners im Niederthal und des Grossen Gurglerferners. Den Gepatsch- und den Langtaufererferner konnte ich in Folge des elenden Wetters, welches mich während meines dreiwöchentlichen Aufenthalts im Oetzthaler Gebirge ohne jede Unterbrechung verfolgte, nicht besuchen. Ich musste schliesslich mit Verwunderung eingestehen, dass man auch bei fortwährend erneuerten Schneefällen, Nebel und Frost im Freien etwas auszurichten vermag, und zwar mehr als man sich in der Stube vorstellt.

Der Mittelberggletscher. Dieser mit Recht als der schönste Gletscher der Oetzthaler Gruppe bezeichnete Eisstrom zeigte schon von weitem einen **ganz überraschend starken Rückgang**. Bekanntlich hat derselbe eine sehr grosse Aehnlichkeit mit dem Rhonegletscher. Wie dieser macht er im letzten Theil seines Laufes einen gewaltigen Sturz, dessen Höhe 600 m beträgt, um dann in einem wenig geneigten, tief liegenden Thalgrund sein Ende zu finden. **In wie hohem Grad nun dieses letzte Gletscherstück an Länge und Dicke abgenommen hat, ist in der ebenen, regelmässig gebildeten Thalmulde ungemein deutlich zu sehen.** Ein weiter völlig vegetationsloser Grund zieht sich von den vordersten Moränenwällen bis zum jetzigen Gletscherende, welches ganz dann und niedrig zwischen- den 150—200 m hoch an den Thälwänden hinlaufenden Ufermoränen liegt. Ganz flach laufen die Endpartien ans, nur der von der Mittelmoräne geschützte Theil ragt etwas über die schutfreien Theile vor und ist auch um etwa 50 m länger. Keine Spur von einem steilen Abschwung oder einem nennenswerthen Gletscherthor.

Wie lange der Gletscher früher gewesen ist, darüber kann kein Zweifel sein, da derselbe zur Zeit seines grössten Standes in ungefähr 1800 m Seehöhe endigte, und daher die alten Moränen zugleich die Grenze einer überaus üppigen Vegetation von Gräsern und Sträuchern bilden.

Genauere Anhaltspunkte über das Maass des Rückganges bieten die Angaben Sonklars von 1856, wonach damals das Gletscherende von den zwei vordersten Steinen der Frontalmoräne, zwei grossen Felsblöcken, 8 bis 10 m und von den Häusern von Mittelberg 790 m entfernt war. Die zwei Felsblöcke sind so leicht aufzufinden, dass über ihre Identität kein Zweifel sein kann. Sie bilden einen kleinen Engpass, durch welchen der Gletscherbach abfließt, und liegen genau an der Grenze des Pflanzenwuchses. Das Gletscherende ist aber von ihnen gegenwärtig in gerader Linie 880 m entfernt. Nach der allerdings nicht ganz verlässlichen Angabe der Mappirung war 1870 die Entfernung des Gletscherendes von den beiden Felsblöcken 162.5 m. Der Betrag des Rückganges hätte also ergeben:

Von 1856 bis 1870 162.5 m, das ist für das Jahr 11.6 m
 " 1870 " 1883 717-5 m, " " " " " 55.2 m.

Wenn nun auch in den letzten Jahren der Rückgang schon desshalb bedeutender war als früher, weil in der ersten Zeit die Verminderung sich mehr auf die Dicke als auf die Länge bezieht, und erst, nachdem die Gletscher auf dünne Kuchen herabgemindert sind, ihr Verschwinden in grossen jährlichen Beträgen erfolgen kann, so dürfte doch der grosse Unterschied der beiden Zahlen auch auf Kosten der wenig genauen Messung von 1870 zu setzen

sein. **Der Rückgang begann nach Angabe der Thalbewohner Ende der fünfziger Jahre.** Nach Seitz (Zeitschrift des D. A.-V. Bd. I. S. 436) betrug derselbe 10 Jahre später (1869) etwa 16 m im Jahre.

Sehr auffallend ist die Verminderung der Eisdicke der Gletscherzunge. Wir maassen die Höhe der Ufermoräne des rechten Ufers an einer geeigneten Stelle nicht weit unter dem Absturz (etwa 500 m oberhalb des jetzigen Gletscherendes) mit 158 m. Dies gibt bei einem Neigungswinkel von 35 ° eine **Abnahme der Eisdicke von 90 m**, ohne Berücksichtigung der Aufwölbung. Die Ufermoränen bestehen aus anderem Material, als die Seitenmoränen; das der ersteren ist grau und reich an Lehm, das der letzteren besteht aus gelbbraunen Platten, welche von den oberen Theilen der Umrahmung des Firnfelds stammen. In diesem Fall trifft also die Beobachtung Helds (Heim, Gletscherkunde, S. 344), wonach die Ufermoränen nicht so sehr durch das nachstürzende Gestein der Thalwände, als durch das mitgeschleppte Material des Gletschers gebildet würden, nicht zu.

Die bei Sonklar (Oetzthaler Gebirgsgruppe S. 178) gegebenen Daten über den Mittelberg-Gletscher stellen sich nach den Ergebnissen der Mappirung richtig wie folgt:

	Sonklar meter	Milit.-Mappir. meter
Grösste Länge (Firn und Gletscher)	7821	7842
Länge des Firnfelds allein	3853	4630
Grösste Breite des Firnfelds	4870	5217 *)
Länge des eigentlichen Gletschers	3967	3212
Mittlere Breite des Gletschers beim Absturz	324	425**)
Mittlere Breite des Gletschers am unteren Boden	616	467.5
	hectar	hectar
Gesamt-Area	1925.18	1626
Area des Firnfelds allein	1572.95	1456.2
Area des eigentlichen Gletschers	362.23	169.8
	meter	meter
Beiläufige Höhe des Gletscherausgangs	1833.7	1060

Die Isohypse von 2800 wurde als Grenze von Firnfeld und Gletscher angenommen. Der Unterschied in Gestalt und Grösse zwischen der Zeichnung Sonklars und jener der Mappirung ist sehr gross.

Der Taschachgletscher, welcher den westlichen, längeren Ast des Pitzthals abschliesst, sowie der Mittelberggletscher den kürzeren östlichen, ist dadurch ausgezeichnet, dass seine Zunge fast in einem rechten Winkel von der Längslinie des Firnfelds abbiegt. Da an der Stelle dieser Biegung zugleich eine bedeutende Verstärkung des Gefälls stattfindet, so entsteht ein sehr schöner Gletscherabbruch, der wie ein Stück einer colossalen Wendeltreppe sich um den Brunnkarkopf herumschwingt. Das Gefäll des Gletschers ist überhaupt ziemlich stark und gleichmässig und die Zerklüftung daher durchaus bedeutend.

Der Rückgang des Taschachgletschers ist zwar nicht so auffallend als der des Mittelberggletschers, aber im Verhältniss zu den Dimensionen desselben kaum weniger beträchtlich.

*) Vom Weissen Kegel bis zum Mittagkogel.

***) Schmalste Stelle.

Das regelmässig gebildete, nicht schmale Taschachthal zeigt sich bei Annäherung an den Gletscher von einem niederen, aber scharf markirten Stirnwall durchzogen; dahinter folgt ein Trümmerfeld mit einzelnen Wallresten, endlich der Gletscher, der aber 1883 ziemlich hoch aufgewölbt war, und daher mit seinem hohen Eisthor viel stattlicher aussah, als der Mittelberggletscher. Die Entfernung vom äussersten Moränenrand bis zum Eisanfang beträgt 490 m. Dieser äusserste Moränenwall ist auf der Originalaufnahme nicht eingetragen, da er ja auch nur eine sehr unbedeutende Terrainwelle darstellt.

Die Entfernung eines Steins, der 1878 am Eisrande lag, vom jetzigen Eisende beträgt 137 m; der Rückgang in den 5 Jahren von 1878 bis 1883 je 27.4 m, in den vorhergegangenen 22 Jahren, wenn wir ebenfalls 1856 als Beginn annehmen, je 16 m. Specielle Daten über den Anfang des Rückzuges fehlen mir.

Das Einsinken des Taschachgletschers konnte ich leider nicht abmessen. Es ist ziemlich bedeutend; ich schätze es auf 50 bis 60 m. Die Ufermoränen sind noch vielfach mit Eisresten unterlagert; dann folgen beiderseits hoch aufgewölbte Seitenmoränen, welchen gegenüber der mittlere schuttfreie Theil des Gletschers tief eingesunken erscheint.

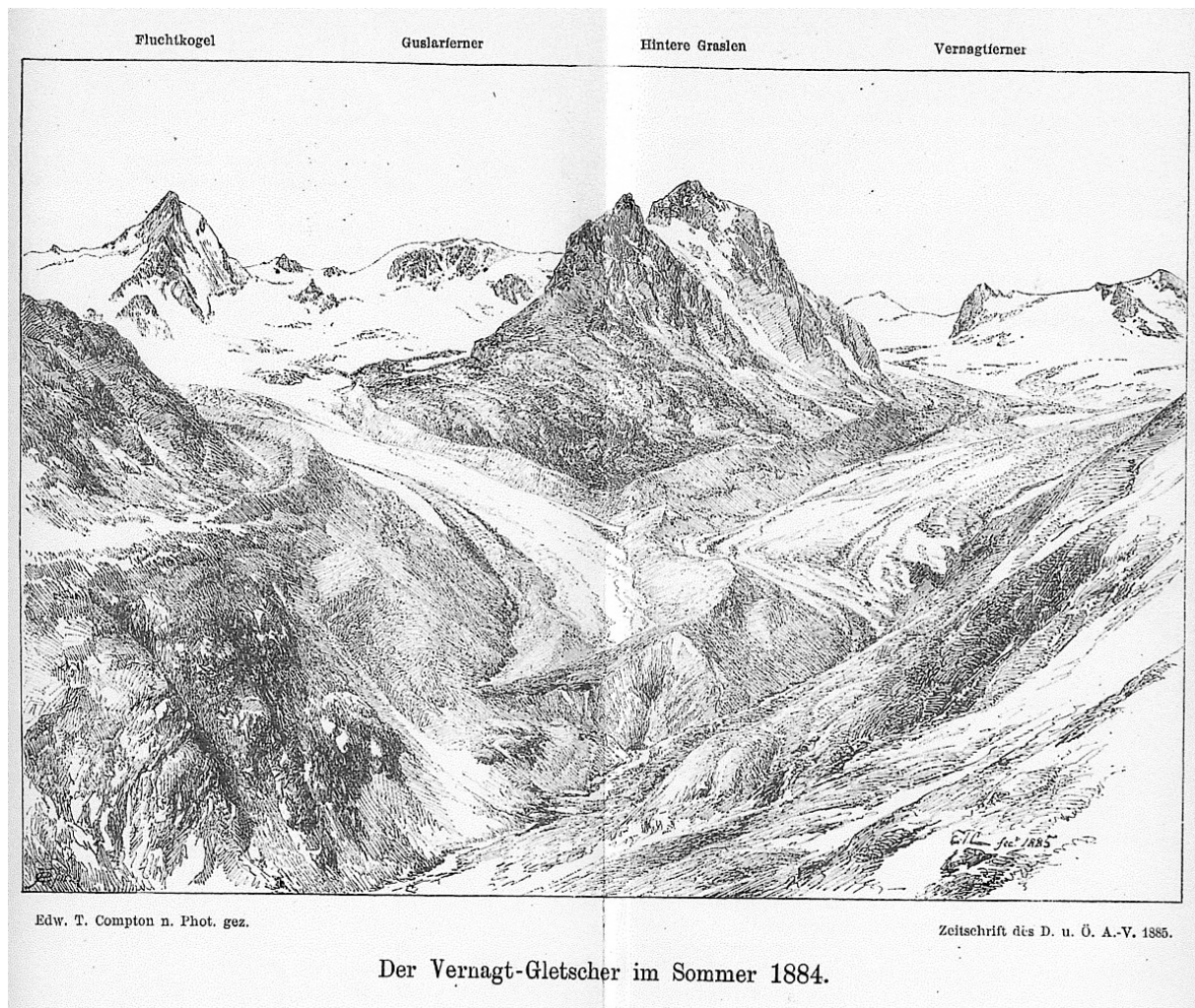
Der Sechsegertengletscher, dessen Zunge von der des Taschachgletschers nur durch den schmalen Felsrücken getrennt ist, welcher die Taschach-Hütte unserer Section Frankfurt a. M. trägt, ist um beiläufig 170 m zurückgewichen und dem entsprechend eingesunken. Sein Ausfluss muss bekanntlich unter dem Taschachgletscher durchpassiren, doch ist von einer Anstauung und Bildung eines Sees Nichts bekannt. Gegenwärtig erkennt man sein helleres Wasser noch ganz deutlich bei der Ausströmung aus dem Gletscherthor des Taschachgletschers.

Der Vernagtgletscher. Mit wirklicher Spannung trat ich am Mittag des 29. Juli an den Band des Platteibergs vor, von dem aus sich mir der Blick in das jetzt eisfreie Vernagtthal und die Ansicht des Vernagtgletschers erschliessen sollte. Und sicherlich wird Niemand, der sich für Glacialerscheinungen interessirt, ohne Verwunderung und Staunen diese Stelle betreten können, an der uns die Natur ein so schweres Problem zu lösen aufgegeben hat.

Gegen das Bild, welches sich vom Plattei aus zeigt, müssen alle ähnlichen Erscheinungen weit zurücktreten. Diese leergewordenen Flächen finden nirgends ihres Gleichen; weder am Mer de glace, noch beim Rhonegletscher, noch in Mittelberg oder im Obersulzbachthal. Auch wenn man noch so fest überzeugt ist, dass hier nur dieselben Kräfte und Umstände maassgebend gewesen sein können, wie bei anderen Gletscherrückgängen, so hat es doch etwas höchst Ueberraschendes, ich möchte sagen Unerklärliches an sich, dass ein jetzt so unbedeutender und überhaupt nicht sehr gross ungelegter Gletscher solche Variationen durchgemacht hat. Ich darf wohl die Geschichte der Schwankungen des Vernagt als bekannt voraussetzen. Die letzte grosse Ausdehnungsperiode, welche 1843 begann und 1847 ihren Höhenpunkt erreichte, hat an Stottor (die Gletscher des Vernagtthales), Schlagintweit (Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen S. 125) und Sonklar (die Oetzthaler Gebirgsgruppe S. 1.35) aufmerksame und glaubwürdige Beobachter gefunden. Ich will mich daher hier darauf beschränken, den Befund, den ich am Tage meines Besuches (29. Juli 1883) antraf, hier niederzulegen, damit spätere Beobachter bei abermaligen Vorstössen daran anknüpfen können.

Den Anblick, welcher sich von der linken Seitenmoräne am Plattei darstellt, habe ich durch eine Zeichnung festzuhalten versucht, später aber dann Vorsorge getroffen, dass Herr Jägermaier, in Diensten der Firma Würthle & Spinnhirm in Salzburg, im August 1884 die Stelle besuchte, der daselbst eine sehr gelungene photographische Aufnahme zu Stande brachte. Dieselbe liegt der beigegebenen Ansicht zu Grunde. Der Felsberg, welcher sich in der Mitte

des Bildes erhebt, oder vielmehr die demselben vorliegenden abgerundeten Felshöcker heissen die Hinteren Graseln, der vom Beschauer rechts herabkommende Gletscherzufluss ist der eigentliche Vernagt, der von links herkommende kleinere der Guslar-Ferner. An den Thalwänden links und rechts sieht man deutlich die ungeheure Höhe der Ufermoränen. Von dem Thal, welches der Gletscher zur Zeit seiner grössten Ausdehnung erfüllte, übersieht man nur den geringsten Theil, das weitaus längere Stück liegt auswärts vom Beschauer. Es dürfte kaum einen Punkt geben, von welchem aus man das ganze eisfrei gewordene Thalstück sammt dem jetzigen Gletscher so übersieht, dass man alles Sehenswerthe auf ein Bild bringen könnte.



Nach Vollendung meiner Zeichnung stieg ich in die Ufermoräne hinab, und schritt in deren Abhang schief nach einwärts und abwärts dem jetzigen Gletscherende zu. Die steileren Partien der Moräne waren von tiefen Wasserrinnen durchfurcht, welche aus dem dort abgelagerten Grundmoränen-Material recht ansehnliche Erdpyramiden herausgearbeitet hatten.

Auf dem Gletscherende angelangt, welches fast nur aus der grossen Mittelmoräne der beiden Gletscher besteht, gelang es mir aus den leicht kennbaren Spitzen der Nachbarschaft mit voller Genauigkeit meinen Aufstellungspunkt und damit die jetzige Lage des Gletscherendes festzulegen und in der Originalaufnahme von 1870 einzutragen.

Vielleicht wird auch dieses Verhältniss dazu mitwirken, die ausserordentlichen Vorstösse des Vernagt hervorzubringen. Eine solche Veränderung in der Grösse des Firnfelds muss ja nothwendig eine bedeutende Veränderung der Länge der Eiszunge hervorrufen.

Damit sind freilich die aussergewöhnlichen Maasse der Oscillationen des Vernagtgletschers noch lange nicht erklärt. Für den Hauptfactor hiebei halte ich die Gestalt des Gletscherbettes. Dasselbe unterscheidet sich von anderen Gletscherbetten durch folgende Eigenschaften.

1. Es hat einen vollkommen dreieckigen Querschnitt; das heisst, es fehlt jede Thalsole; die Thaltiefe wird nur von der Furche des Baches gebildet; von ihr steigen die Thalwände ziemlich gleichmässig, doch keineswegs besonders steil auf.

2. Das Thal hat ein ziemlich gleichmässiges, und zwar für einen Gletscher dieser Dimension ziemlich bedeutendes Gefäll.

3. Das Thal öffnet sich an seinem Ende unter Verstärkung seines Gefälls in das Hauptthal. Dieses ist zwar ebenfalls von schluchtartiger Enge, nichts destoweniger findet aber der in einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern herabfliessende und das Hauptthal fast im rechten Winkel treffende Gletscher an dieser Stelle weiten Raum vor, sich links und rechts auszubreiten. In dieser Ausbreitung, welche dem Gletscherende die Gestalt eines Hammers gibt — wie man das auf den Karten von Sonklar, Stotter und Schlagintweit gezeichnet sieht — liegt aber nun vorzüglich das Aussergewöhnliche, das man an den Vorstössen des Vernagt findet. Denken wir nämlich das Vernagtthal etwa um drei oder vier Kilometer verlängert, zugleich aber sein Gefäll bei der Isohypse von 2300 m verringert, anstatt, wie es wirklich der Fall, vermehrt, so ist gar nicht zu zweifeln, dass das Ende des Vernagt, in eine Spitze ausgezogen, in der so entstandenen Schlucht stecken würde, und die Haupterscheinung der Vorstösse, nemlich die Ausbreitung im Hauptthal, welche ja auch die Anstauungen und Ueberschwemmungen hervorgerufen hat, wegfiel. Umgekehrt kann man sich leicht vorstellen, dass bei allen jenen Gletschern, deren Zungen gegenwärtig in engen Schluchten mit geringem Gefäll liegen, wie z. B. der Gurgler-, Hintereis-, Schalt- und Marzellferner, eine ähnliche Ausbreitung eintreten müsste, wie beim Vernagt, wenn man sich die Schlucht plötzlich so stark erweitert und das Gefäll so verstärkt denkt, wie das beim Vernagt der Fall ist.

Wenn die Theorie der Eisbewegung durch die Schwere giltig ist, so hat die Gestalt des Gletscherbettes auf die Zungenform offenbar den bestimmendsten Einfluss. Starkes Gefäll, Raum zur Ausbreitung bedingt starken Abfluss; das Umgekehrte Stockung und Rückstauung. Wenn also der Vernagt, wie oben angenommen, in einer wenig geneigten Schlucht seinen Ausgang hätte, so würde er bei einer Vergrösserung des Nachschubs sich nur wenig weiter vordrängen können; er würde hauptsächlich an Dicke zunehmen, der Abfluss aus dem Firnfeld würde überhaupt nicht stark sein können. So aber kommt er beim Vorwärtsschreiten auf immer stärker geneigtes Terrain, schliesslich gar in ein relativ weites offenes Becken; er breitet sich nach allen Seiten aus, die oberen Theile können ungehindert nachströmen; er nimmt ungewöhnliche Dimensionen an.

Indem ich mir vorbehalte, dieses interessante Thema demnächst wieder aufzugreifen, bemerke ich, dass eine genaue Aufnahme des Vernagtgletschers eine Forderung der Wissenschaft an die Kräfte des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins sein dürfte, der er sich kaum wird entziehen können. Vollends aber bei Eintritt eines neuen Vorstosses müsste durch Errichtung einer ständigen Beobachtungsstation auf dem Plattei vorgesorgt werden,

dass die einzelnen Phasen dieses lehrreichen Vorganges der wissenschaftlichen Feststellung sich nicht entziehen.

Hintereisgletscher. Die Verminderung dieses Gletschers zeigt sich vornehmlich nach der Dimension der Mächtigkeit. Das Ende liegt in einer engen, wenig geneigten Schlucht, und seine Verkürzung beträgt nach einer Schätzung nur ungefähr 150 m. Hingegen ist die Erniedrigung sehr bedeutend. Die rechte Seitenmoräne am sogenannten Oberen Berg, unmittelbar neben der Einmündung des Hochjochbachs, liegt 177 m, ein zweiter älterer Wall gar 187 m ober dem jetzigen Eisniveau. Bei einem Neigungswinkel von 30° gibt das eine Verminderung der Eisdicke in senkrechter Richtung von 93 m. Die grosse Mittelmoräne zwischen dem eigentlichen Hintereis- und dem Kesselwandgletscher hat sich im Verhältniss zur Zeichnung auf der Aufnahme von 1870 sehr ausgebreitet, so zwar, dass der Kesselwandgletscher weit mehr zur Seite geschoben erscheint als damals. Die ganze untere Gletscherpartie ist mit Schutt überlagert, ungemein stark gefurcht, von Wasserläufen, Gletschermühlen und tiefen Spalten durchzogen. Daten über den Beginn des Einsinkens fehlen. In den Jahren 1847—48 war der Gletscher offenbar in sehr hohem Stande (Schlagintweit, Untersuchungen S. 130).

Der Hochjochgletscher ist einer der am wenigsten veränderten des gesammten Beobachtungsgebietes. Seine spitz auslaufende, oben ungemein breite Zunge zeigt denselben Anblick wie vor 15 oder 20 Jahren. Sie ist wohl etwas zurückgegangen, auch eingesunken, aber im Verhältniss zu anderen Gletschern muss das als unbedeutend bezeichnet werden. Maasse abzunehmen verbietet die Lage des Gletscherendes in einer unzugänglichen Schlucht. Daten über den Beginn des Rühganges fehlen. 1856 stiess der Gletscher noch vor, vgl. Sonklar a. a. 0. S. 134.

Der Niederjochgletscher hat ebenfalls keine sehr bedeutenden Veränderungen erfahren, wenn auch weit grössere als der Hochjochgletscher. Sein Rückgang beträgt in gerader Linie 180 m; das Einsinken ist nicht sehr bedeutend.

Marzell- und Schalfgletscher. Sehr merkwürdig ist das Verhalten dieses höchst ansehnlichen doppelten Eisstromes. Der Rückgang seines in eine enge Thalspalte von geringem Gefäll eingekeilten Endes ist sehr unbedeutend. Er beträgt nach einer ganz genauen Messung nur 72 m. Sehr bedeutend ist jedoch das Einsinken, welches in der Nähe der Sanmoar-Hütte wenigstens 100 m in senkrechter Linie ausmachen dürfte. (Eine Messung konnte nicht vorgenommen werden.) Auch die Moränenverhältnisse haben sich total geändert, wenn die Aufnahme von 1870 auf Genauigkeit Anspruch machen kann. Nach dieser letzteren nämlich scheint der Marzellgletscher von der Stelle ab, wo er mit dem Schalfgletscher zusammentrifft, diesen ganz aus dem gemeinsamen Bett zu verdrängen, so dass die Mittelmoräne genau süd-nördlich von der Ecke des Mutmalberges (Schwärzeneck) zu jener des Diemkogels verlaufend eingezeichnet ist. Das ist 1883 nicht der Fall gewesen, sondern die Moräne lief in einem grossen Bogen in der Mitte der vereinigten Eisströme vom Mutmalberg an die Lehne unterhalb der Sanmoar-Hütte. Auffallend ist hiebei der Umstand, dass Sonklar ganz dieselbe Abweichung zwischen seiner Beobachtung von 1856 und der alten Generalstabskarte festgestellt hat (a. a. 0. 127). Jedenfalls hat die Mittelmoräne seither sehr an Breite zugenommen, sie ist (nach den Beobachtungen Dr. A. Pencks) sehr reich an Grundmoränengeschoben und bedeckt das Eis in solcher Mächtigkeit, dass sich auf ihrem Rücken sogar schon einzelne Vegetationspolster angesiedelt haben.

Der Gletscher war 1856 noch im Vorrücken. (Sonklar S. 129.)

Der Gurgler Gletscher. Gestalt und Verhältniss von Firnfeld und Zunge gleichen bei diesem Gletscher sehr dem Hochjochferner, wie dies auch Sonklar (S. 133) aufgefallen ist. Das Firnfeld und die Eiszunge sind fast gleich breit, das erstere also verhältnissmässig schmal, die letztere ungewöhnlich breit. Das letzte Ende liegt bei beiden als eine steile spitz zulaufende Zunge in einer engen, aber wenig geneigten Erosionsschlucht. Sowie sich die Gestalten gleichen, so ähnlich verhalten sich auch die Rückgangsverhältnisse. **Der Rückgang und das Einsinken des Gurgler Gletschers sind verhältnissmässig eben so gering als beim Hochjochferner.** Die Schlucht, in welcher das Ende liegt, ist leider insofern unzugänglich, als ich zwar das Ende des Eises selbst erreichen konnte, doch war es unmöglich von diesem auswärts in der vom brausenden Wildbach erfüllten durch Lawinenreste überbrückten engen Spalte die Distanz bis zu den Spuren seiner längsten Ausdehnung abzumessen. Ich schätzte sie auf 150 m. So steil ist der Eisabschwung, dass ich nur mit Stufenhauen auf die höheren und ebeneren Partien des Gletschers gelangen konnte. Das Einsinken ist unbedeutend und dürfte im Durchschnitt unterhalb des Langthaler Eckes nur 20—25 m betragen.

Bekanntlich soll der Gletscher im Jahre 1716 vom Schwärzeneck ab, wo damals sein Ende lag, einen Vorstoss von etwa 1800 m bis zu seinem jetzigen Ende gemacht haben, von wo er sich seither nicht wieder zurückgezogen hat. (Sonklar S. 108.) Doch scheint mir die Ueberlieferung nicht sicher genug, um ihr unbedingt auch in allen Einzelheiten zu trauen. Thatsache, scheint doch nur, dass damals der Langthaler Eissee in einer aussergewöhnlichen Weise angestaut worden ist, was die Bevölkerung zu einer Wallfahrt auf den Gletscher veranlasste, um die Abwendung der Verheerung zu erfliehen, welche ein plötzlicher Ablauf des Sees nach sich ziehen musste. Ob aber thatsächlich der Gletscher vorher nur bis zum Schwärzeneck gereicht hat, scheint mir doch nicht unzweifelhaft. Es kann dies auch ein Rückschluss aus der Thatsache sein, dass früher der Eissee nicht existirt hat, und der Langthaler Bach freien Abfluss hatte. Dieser freie Abfluss kann aber auch bestanden haben, wenn der Gletscher nur nicht fest an das Langthalereck anlag, also vielleicht nur um 1000 oder 1200 m kürzer war als jetzt. Die Ueberlieferung stammt aus dem Werkchen von Walcher: Ueber die Ausbrüche der Ferner und Wildbäche des Oetzthales. Wien 1773.

Schlusswort. Wie so häufig, führte auch hier die Forschung mehr zur Aufstellung neuer, als zur Beantwortung alter Fragen. Meine Untersuchungen der Oetzthaler Gletscher stellten mir besonders zwei Probleme vor Augen; erstens die Erklärung des so ungleichen Rückganges einander ganz benachbarter Gletscher, und zweitens die vollständige Unzulänglichkeit aller allgemeinen Annahmen über die Höhe der Schnee- und der Firnlinie. Beide Fragen stehen offenbar auch in causaler Verbindung. Für beide dürfte die richtige Antwort aber nur in der Untersuchung der Lage und Gestalt der Gletscherbetten zu finden sein. Hiefür die allgemeinen Gesetze aufzusuchen, scheint mir also die nächste Aufgabe dieses Zweiges der Forschung. Sie hier in Angriff zu nehmen, gestatten die Verhältnisse nicht, und ich muss mich also zunächst auf die Veröffentlichung vorstehender Beobachtungen beschränken.