

BERICHTE
über
die wissenschaftlichen Unternehmungen
des D. u. Oe. Alpenvereins.

XVI.

Gletscherbeobachtungen
in der Ortler Gruppe.

Von

Dr. Magnus Fritsch.

Wien, 1898.

Verlag des D. u. Oe. Alpenvereins.

Separatabdruck aus den „Mittheilungen des D. u. Oe. A.-V.“
Jahrgang 1898, Nr. 20 und 21.

Bei meinen vorjährigen Gletscherbeobachtungen wandte ich mich zuerst dem Suldenthale zu. Am 22. Juli besuchte ich den Zayferner. Da dieser Gletscher in eine breite Mulde eingebettet ist, machen sich die Veränderungen in seiner Ausdehnung natürlich nicht so leicht bemerklich wie bei einem Gletscher mit deutlich ausgeprägter Zunge, doch ist er seit meinem letzten Besuche im Sommer 1893 zweifellos noch zurückgegangen. Gegenwärtig dürfte er stationär sein. Der erste Lappen von der Düsseldorferhütte aus schiebt sich so unbestimmt in den Schutt hinein, dass seine äussere Umgrenzung schwer zu bestimmen ist. Deutlicher begrenzt ist der nächste Lappen, das ist derjenige, welcher auf der reambulierten O.-A. ungefähr mit der Isohypse von 2800 m. abschneidet, und der durch den von der Hohen Angelusspitze herabziehenden Rücken gegenwärtig fast vollständig von dem übrigen Theile getrennt ist.* Hier habe ich einen grossen Gneisblock auf der rechten Seite des kleinen, über die ebene Schwemmfläche fliessenden Baches mit der Inschrift „27 m. 22./7. 97“ versehen. Ein weithin sichtbarer rother Fleck auf der obersten Kante des Blockes erleichtert die Auffindung der Marke, und ein Pfeil (O.) auf demselben Blocke bezeichnet die Messrichtung, die ausser-

* Ich habe die Höhe dieses Gletscherendes zu 2762 m. bestimmt, d. i. 46 m. über der Düsseldorferhütte, deren Höhe ich durch wiederholte Messungen mit mehreren Aneroiden und mit Siedethermometer in den Jahren 1892, 1893 und 1897 zu 2716 m. ermittelt habe.

dem noch durch einen rothen Strich auf einem 17 m. näher gegen den Gletscher gelegenen Blocke fixiert ist. Endlich ist neben der Spitze des Pfeiles noch ein 2 cm. tiefes Loch in den Block gemeißelt. Der Eisrand ist hier von einer $\frac{1}{2}$ —1 m. hohen Stirnmoräne umschlossen, die sich aus den von dem steilen Gletscherende abrutschenden Steinen und Felsblöcken gebildet hat. Zu beiden Seiten der Marke reicht das Eis unter dem Schutt noch weiter hinaus. Die beiden hintersten Lappen des Zayferners verlieren sich wieder so unbestimmt in dem vorgelagerten breiten Blockfelde, dass die Anlage einer Marke nur zu Irrthümern Anlass geben könnte.

Ein Gleiches gilt für die beiden Lawinenferner auf der linken Seite des Suldenthales, den Marlt- und End der Welt-Ferner, von denen nach Aussage der Führer und nach meinen eigenen Beobachtungen namentlich der erstere in starkem Anschwellen begriffen ist, ohne dass bis jetzt ein Vorschreiten in der Längsrichtung festgestellt werden könnte.

Der Rosimferner reichte 1865 (Payer's Karte) noch bis zum Rosimboden herab, war aber schon damals stark im Rückgang begriffen. Prof. Richter giebt nach der älteren O.-A. 2500 m., auf der neuen scheint er bei 2800 m. zu enden; dies ist fast genau die Höhe meiner Messung vom 27. August 1892 (2797 m.). Am 8. August 1893 war der aus den abgestürzten Massen gebildete Eislappen um ca. 8 m. in der Längsrichtung zurückgegangen, es konnten auch schon seit längerer Zeit keine Eismassen mehr über die Wand abgestürzt sein, da nirgends lose Eisstücke zu sehen waren. Der Lappen war ganz glatt und in der Mitte etwas eingesunken. Dagegen war die eigentliche Gletscherzunge volle 8 m. tiefer herabgerückt und hatte sich an ihrer linken Seite in den regenerierten Lappen, der im Vorjahre isoliert gewesen war, hineingeschoben, doch konnte man an der Farbe und Lagerungsweise des Eises beide Theile genau von einander unterscheiden. Inzwischen ist dieselbe Tendenz: Vordringen der eigentlichen Zunge und Rückgang des regenerierten Lappens, weiter wirksam gewesen, aber nicht in dem Maasse, wie die zwischen 1892 und 1893 eingetretenen Veränderungen erwarten liessen. Das eigentliche Gletscherende hatte am 26. Juli 1897 in seinem untersten

Theile um durchschnittlich 2 m. an Mächtigkeit zugenommen und reichte um 9 m. tiefer herab als 1893. Die Höhendifferenz zwischen dem Ende der eigentlichen Gletscherzunge und dem des regenerierten Lappens betrug noch 37 m. gegen 63 m. im Jahre 1893, der wirkliche Längenunterschied 92·60 m. Vor dem eigentlichen Gletscherende habe ich am rechten Ufer des Baches eine Marke gesetzt. Ein grosser Gneisblock trägt einen Pfeil und die Inschrift „63·60 m. 26./7. 97“. An der thalwärts gerichteten Seite des Blockes befindet sich ausserdem ein grosser rother Fleck, der die Marke weithin kenntlich macht. An derselben Seite des Baches, 29 m. weiter thalauswärts habe ich auf einem rothbraunen Schieferblock einen zweiten Pfeil angebracht, welcher quer zur Thalrichtung auf das untere Ende des regenerierten Lappens zeigt, und noch weitere 54 m. thalauswärts, also 83 m. von der ersten Marke entfernt, auf einem grossen, festliegenden Blocke ein rothes Kreuz. Der Mittelpunkt des Kreuzes liegt 40 cm. rechts von der Messrichtung, gegen den Gletscher gesehen. Es bleibt also die Controle auf längere Zeit gesichert, auch wenn die oberste Marke in den nächsten Jahren überschoben werden sollte. Der auffällige Rückgang des regenerierten Lappens erklärt sich daraus, dass um so weniger Eis direct über den linken Theil der Wand abstürzt, je breiter und mächtiger der zusammenhängende Eistrom wird, der über die rechte Hälfte der Wand abfliesst.

Der steil herabhängende Schöntauferner ist an seinem Zungenende von einer 1—2 m. hohen erdigen Stirnmoräne eng umschlossen. In seinem Firnggebiet ist schon seit den Achtzigerjahren eine fortgesetzte Anschwellung beobachtet worden.* Ich habe auf einem anstehenden rothbraunen Felsen am linken Bachufer eine Marke gesetzt, bestehend aus einem Pfeil (S. 10° O. uncorrectiert), der Inschrift: „87·50 m. 28./7. 97“ und einem grossen rothen Fleck an der dem Bache zugewendeten Seite des Felsens. Die Marke ist am leichtesten vom hinteren Theile des Rosimbodens aus zu erreichen. Die Höhe des Gletscherendes habe ich am

* Vergl. Finsterwalder, „Das Wachsen der Gletscher in der Ortler Gruppe“. „Mittheilungen“ 1890, S. 267.

27. August 1892 zu 2672 m., am 8. August 1893 zu 2651 m. und am 28. Juli 1897 zu 2628 m. bestimmt.

Am Suldenferner ist der Block, an welchem Prof. Richter 1884 die erste Marke angebracht hatte, und welcher seither als Ausgangspunkt für alle Nachmessungen gedient hatte,* von der mächtig vorschreitenden Zunge überschoben worden. Prof. Finsterwalder hatte dies bereits 1895 vorausgesehen und deshalb eine neue Marke auf der linken Bachseite 164·6 m. vor dem Gletscherthor gesetzt. Dieselbe war Ende Juli 1897 in der alten Messrichtung 143·7 m. vom Gletscherthor entfernt, was ein Vorschreiten von 20·9 m. ergibt. Da für die nächste Zeit eine Verschiebung des Gletscherthores zu erwarten ist, habe ich die Messrichtung durch rothe Flecken auf Steinen, die mir relativ sicher zu liegen schienen, fixiert. Ausserdem habe ich diese Marke noch in einer neuen Richtung gegen den rechten Theil der Zunge hin eingemessen. Die neue Richtung ist durch einen Pfeil bezeichnet und die Entfernung 82·10 m. dazugeschrieben. Der Pfeil ist auf der Oberseite des Blockes und zeigt über den Bach hinweg. Ferner habe ich auf dem breiten Schuttfeld vor dem linken Theil der Gletscherzunge auf einem zwar nicht sehr grossen, aber fest liegenden Dolomitblock eine neue Marke angebracht; sie besteht aus dem Richtungspfeil, einem rothen Fleck und der Inschrift „66·15 m. 24./7. 97“. Die Messrichtung ist ausserdem durch ein Kreuz auf einem 17·40 m. näher gegen den Gletscher gelegenen Blocke fixiert. Neben diesem Kreuz steht auch noch die Distanz vom Gletscher „48·75 m.“ angeschrieben. Für die nächsten Jahre wird man bei Nachmessungen von dieser näheren Marke ausgehen können, doch hielt ich es nach den Erfahrungen an diesem und anderen Gletschern für rathsam, die Marken an vorschreitenden Gletschern durch weiter rückwärts oder seitwärts gelegene Reservemarken zu sichern.

Von den Gletschern des Trafoierthales ist der Untere

* Vergl. das vom Schreiber dieser Zeilen bearbeitete und im Verlage des D. u. Oe. Alpenvereins erschienene „Verzeichniss der bis zum Sommer 1896 in den Ostalpen gesetzten Gletschermarken“.

Ortlerferner schon seit den Achtzigerjahren im Vorrücken.* Von dem kleinen Steinmann, den Prof. Finsterwalder 1890 gesetzt hat, ist natürlich nach so langer Zeit nichts mehr vorhanden. Nach Aussage des Führers Josef Platzer ist die Zunge seit jener Zeit ununterbrochen vorgerückt. Auch schreibt mir Platzer unter dem 12. September 1897, dass er nach einigen sicheren Merkzeichen vom Frühling bis zum September 1897 ein weiteres Vorschreiten beobachtet habe. Die nach meiner Anweisung von Platzer gesetzte Marke befindet sich an der rechten Klammwand, sie besteht aus einem rothen Kreuz und der Inschrift „20 m., 7./9. 97“. Gemessen wurde gegen den vordersten Theil des Eises, der unmittelbar rechts vom Gletscherthor liegt.

Am Trafoierferner ist vorläufig eine Markierung nicht ausführbar. Auch er schreitet schon seit ca. 10 Jahren langsam vor.**

Der Madatschferner scheint noch stationär oder in schwachem Rückgang zu sein; ich habe vor seinem Zungenende zwei Marken gesetzt: die eine befindet sich auf einem Dolomitblock, der auf dem breiten, mit Moränenschutt bedeckten Felsbuckel am linken Ufer des linken Baches liegt, sie besteht aus dem Richtungspfeil und der Inschrift „68·50 m. 29./7. 97“. Die zweite Marke, für den rechten Theil des Zungenendes bestimmt, liegt auf dem Schuttrücken zwischen beiden Bächen, ein Block trägt neben dem Pfeil die Inschrift „34 m. 29./7. 97“.

Der Tabarettagletscher ist augenscheinlich noch im Rückgang. Hier habe ich in der linken Hälfte des leeren Gletscherbettes einen grossen, lawinensicheren Block mit einem Kreuz und der Inschrift „68·60 m. 31./7. 97“ versehen. Die Messrichtung ist durch einen rothen Fleck auf einem zweiten, 35·50 m. näher gegen den Gletscher gelegenen Block fixiert. Eine zweite Marke (Kreuz und „48 m.“) befindet sich an der Felswand, unter welcher der neue Steig zur Payerhütte hinführt; es ist vom Mittelpunkt des Kreuzes seitwärts zum Gletscher gemessen in der Richtung S. 65° W.

* Finsterwalder, a. a. O., S. 268.

** Ebenda, S. 268 f.

(uncorrigiert). Höhe des Gletscherendes 2695 m., d. i. 188 m. unter der Durchfahrt.

Die selten besuchte Vedretta di Careser hat die Stirn moräne des letzten Maximums auf der linken Seite ca. 100 m., auf der rechten noch ca. 15 m. weiter in den völlig ebenen, mit feinen Sedimenten ausgefüllten, breiten Thalkessel hinausgeschoben. Der gesammte Längenrückgang lässt sich wegen der den Thalboden nach innen abschliessenden Felsabstürze schwer bestimmen. Hat man diese Felsabstürze überwunden, was am leichtesten auf den Rasenbändern an der rechten Thalseite zu bewerkstelligen ist, so breitet sich vor dem jetzigen Gletscherende eine fast völlig von Schutt gesäuberte, im Ganzen fast ebene, im einzelnen aber wundervoll durch das Eis modellierte Felsfläche aus. Hier habe ich drei Marken gesetzt. In der Mitte des leeren Gletscherbettes trägt ein rothbrauner Schliffbuckel am rechten Ufer des Baches einen Pfeil und die Inschrift „47 m. 2./8. 97“. Ausser durch den Pfeil ist die Messrichtung noch durch einen ca. 5 m. weiter thalauswärts auf demselben Schliffbuckel gezogenen rothen Strich bestimmt. Die zweite Marke befindet sich weiter rechts auf einem braun und grau gestreiften Blöcke, sie besteht aus einem Pfeil und der Inschrift „35·40 m. 2./8. 97“, ca. 4 m. weiter vorwärts gegen den Gletscher befindet sich noch ein rother Strich in der Messrichtung. Endlich trägt ein im linken Theile des Gletscherbettes am linken Ufer des mittleren Baches gelegener gelbgrauer Block die Inschrift „16·40 m. 2./8. 97“. Die Messrichtung ist durch einen Pfeil und durch einen 2 m. näher gegen den Gletscher auf demselben Blöcke gezogenen Strich bestimmt. Das flache Gletscherende ist zweifellos noch im Rückgange, der linke Lappen ist nur ein dünner Eiskuchen und gegen die O.-A. von 1888 stark verkürzt. Die Höhendifferenz zwischen dem jetzigen Gletscherende und der alten Stirn moräne beträgt $2639 - 2552 = 87$ m.

Bei der Vedretta la Mare habe ich an Ort und Stelle Folgendes notiert: Energisches Vorschreiten, viel mehr als beim Suldengletscher. Ein Theil des Hauptbaches hat sich über dem Gletscherthor eine Klamm in das Eis gesägt und

stürzt mit donnerähnlichem Getöse in weitem Bogen über die Thorwölbung herab. Rechts vom Hauptbache schiebt der Gletscher einen mächtigen Stirnmoränenwall vor sich her, der noch beträchtlich über das Eisende am linken Ufer des Baches hinausragt. Das schmutzige Gletscherende ist zwischen der nachdringenden weissen Hauptmasse und der ungeheuren Stirnmoräne hoch aufgequetscht. Prof. Richter's Gletschermarke ist verschwunden. Der Führer Antonio Veneri aus Cogolo bezeichnete mir die Stelle, wo das Gletscherende vor zwei Jahren gelegen hat, darnach muss sich dasselbe seit dieser Zeit um mindestens 80 m. vorgeschoben haben. Am linken Ufer des Baches wurde ein grauer Block mit einem Pfeil und der Inschrift „57·57 m. 2./8. 97“ versehen. Genau gegenüber am rechten Ufer des Baches liegt ein ebensolcher Block, an welchen ich „31·30 m.“ geschrieben habe, dies ist die Entfernung der Pfeilspitze vom Fusse der Stirnmoräne. Eine dritte Marke habe ich in der rechten Hälfte des leeren Gletscherbettes gesetzt. Ein grosser grauer Block trägt hier neben dem Pfeil die Inschrift „43·50 m. 2./8. 97“.

Im Gegensatz zur Vedretta la Mare, deren Zungenende man sich in den späteren Tagesstunden nur mit grösster Vorsicht nähern kann, weil Alles in beständiger Bewegung ist, und weil das Geräusch der abstürzenden Erd- und Steinmassen durch das Tosen der Bäche übertönt wird, so dass man sich nur durch beständiges Umherspähnen vor Steinschlägen schützen kann — im Gegensatz zu diesem Gletscher macht die zahme Vedretta Rossa mit ihrem flach ausgekeilten, ebenen Zungenende noch den Eindruck des Rückganges. Einige theils concentrische, theils ineinander laufende Moränenwälle liegen vor dem Gletscherende. Am besten ausgebildet ist der, welcher durchschnittlich etwa 25 m. vor dem Gletscherende liegt. Zwischen dem innersten dieser Wälle und dem an manchen Stellen kaum 10 cm. dicken Eisrande breitet sich eine ca. 20 m. breite Schwemmfläche aus, über welche das Schmelzwasser in einem breiten, seichten Bache langsam hinwegfliesst. Ganz knapp vor dem Gletscherende liegt ein bis $\frac{1}{2}$ m. hoher, augenscheinlich erst im letzten Frühjahre abgesetzter Wall,

bei dem alle Steine noch mit dem feinen, breiigen Schutt überkleidet sind, wie er an Firnrändern und an zurückgehenden Gletschern ausschmilzt.* Im linken Theile des leeren Gletscherbettes habe ich einen grossen grauen Block auf der Oberseite mit einem Pfeil und der Inschrift „36 m.“ bezeichnet. An der dem Bache zugewendeten Seite des Blockes steht das Datum (2./8. 97). Eine zweite Marke befindet sich auf der rechten Seite des Baches ca. 25 m. vor dem Gletscherende an einem grossen grauen Blocke, der sich von den rothen Schiefertrümmern, auf denen er liegt, auffällig abhebt. Ich habe vergessen, mir die Distanz zu notieren, da sie aber auf dem Blocke neben dem Pfeil mit rother Oelfarbe geschrieben steht, so verliert die Marke dadurch nicht an Werth. Ausserdem kennt der Führer Antonio Veneri, der mich bei meinen Arbeiten an den Gletschern des Val della Mare unterstützt hat, die Lage sämtlicher Marken.

Von den Gletschern des Zufallthales ist der Langenferner nach seinem ganzen Habitus noch in starkem Schwinden begriffen. Der schuttbedeckte mittlere Theil ist an seinem vordersten Ende durch weit klaffende Längs- und Querrisse in lauter einzelne Blöcke aufgelöst, die natürlich einem raschen Verfall entgegengehen. Meine im August 1893 am linken Thalhang gesetzte Marke war von der Lawine verschüttet. Ich habe im linken Theile des alten Seebeckens einen grauen Block mit einem Pfeil und der Inschrift „59 m. 3./8. 97“ versehen. Eine zweite Marke (Pfeil und „21-30 m.“) befindet sich vor dem schuttbedeckten mitt-

* Herr Prof. Finsterwalder hatte im August 1895 von einem ca. 2 km. entfernten Punkte oberhalb der Scala di Venezia, sowie von der Cima Venezia aus beobachtet, dass ein Stirnmoränenwall das Gletscherende unmittelbar umschloss. Hiernach konnte angenommen werden, dass der Gletscher im Vorücken begriffen sei. Nach den Beobachtungen von 1897, die den Gletscher in entschiedenem Rückgang zeigen, kann die gehäufte Stirnmoränenbildung an der betreffenden Stelle nur dadurch erklärt werden, dass der Gletscher während seines Rückzuges vor dem Jahre 1895 dort längere Zeit stationär gewesen ist.

leren Theile des Gletschers. Höhe des Gletscherendes 2461 m. nach einer nicht endgiltigen Messung.

Am Zufallferner war meine Marke vom Jahre 1893 noch gut erhalten, sie war damals 50, jetzt 29 m. vom Eise entfernt. Es hat sich also der Theil des Gletschers, der sich quer zur eigentlichen Stromrichtung auf dem Boden des Hauptthales ausbreitet, um 21 m. verbreitert. Eine ähnliche Verbreiterung hat Herr Prof. Finsterwalder schon 1895 an der anderen, gegen das alte Seebecken zu gelegenen Seite beobachtet. Im Uebrigen hatte ich den Eindruck, als ob der im Hauptthale gelegene Theil des Zufallfernens sich seit 1893 nicht vergrößert, sondern nur etwas flacher ausgezogen habe. Ich habe die neue Entfernung mit Datum (3./8. 97) neben die alte geschrieben und die Messrichtung noch durch einen rothen Strich auf einem ca. 5 m. hinter der Marke gelegenen Block bezeichnet. Eine zweite Marke (Pfeil und „42·50 m. 3./8. 97“) befindet sich auf einem breiten, grauen, in feinen Schutt gebetteten Block vor dem Gletscherthor am rechten Ufer des Baches. Der Pfeil zeigt nach dem rechten Rande des Gletscherthores. Das Gletscherende liegt 115 m. über der Zufallhütte.

Der Fürkeleferner ist nach Finsterwalder* von 1891—1895 um mindestens 100 m. vorgeschritten. Bestimmtere Angaben lassen sich nicht machen, da es bisher an Marken fehlte. Ich habe deren drei gesetzt, was bei dem häufigen Abstürzen von Eisblöcken und Steinen keine ganz ungefährliche Arbeit war, zumal die starken, reissenden und vielfach ineinander verflochtenen Bäche das Retirieren erschweren. Die erste Marke befindet sich ziemlich weit rechts vor dem Gletscherende auf einem grau und rothbraun gestreiften und geritzten Blocke. Neben dem Richtungspfeil steht „40 m. 3./8. 97“. Die zweite Marke liegt auch noch rechts vom mittelsten Bache, nahe dem äusseren Rande der auf dieser Seite des Gletschers sich ausbreitenden ebenen Schuttfläche. Ein gelbgrauer Block trägt neben dem Pfeil die Distanzangabe „29·55 m.“. Die dritte Marke liegt ungefähr vor der

* Finsterwalder, „Ueber Gletscherschwankungen im Adamello- und Ortlergebiet“. „Mittheilungen“ 1896, S. 31.

tiefsten Stelle des Gletschers am rechten Ufer des Hauptbaches, 23·55 m. vom Eise entfernt.

Der Hohenferner scheint ebenfalls zu wachsen.

Der Soyferner ist noch im Rückgang, die Zunge ist ganz flach ausgekeilt und durch viele breite Längs- und Querrisse fast bis auf den Grund zerschnitten. Rechts vom untersten Zungentheil und parallel mit demselben liegt ein abgeschnürter, schmaler, mit Schutt bedeckter Eiskamm, der noch um einige Meter über das Zungenende hinabreicht. Bei Beginn des Steilabsturzes drängt sich aber an der linken Seite der Zunge eine blaugrüne Eiswand vor, von welcher häufig Blöcke abstürzen, was ich früher nicht bemerkt habe. Auf dem ziemlich stark geneigten Schuttfelde zwischen beiden Bächen habe ich einen grossen grauen Block mit einem Pfeil und der Inschrift „75 m. 5./8. 97“ versehen. Ein grosser rother Fleck an der thalwärts gerichteten Seite des Blockes macht die Marke schon von Weitem kenntlich. Es wurde, wie bei allen anderen Marken, längs der geneigten Terrainoberfläche gemessen. Die Höhendifferenz zwischen der Marke und dem Gletscherende beträgt hier 28 m. Durch eine einmalige, bei wenig günstiger Witterung ausgeführte barometrische Messung bestimmte ich die Höhe des Gletscherendes zu 2440 m.; im Jahre 1893 fand ich mittelst Barometer und Horizontglas 2452 m.

An der Vedretta di Cedeh habe ich zunächst die obere der von Herrn Dr. Sieger gesetzten Marken nachgemessen. Die Entfernung der Marke von „dem äussersten Zipfel blanken Eises“ betrug in beiden Pfeilrichtungen je 19 m., Sieger hatte 16·9 m. gemessen. Doch ist zu bemerken, dass sich unter dem Schutt, der unterhalb dieses Eiszipfels liegt, auch noch Eis befindet, und dass andererseits durch Abrutschen von Schutt aus der höher gelegenen Moräne die Eisgrenze hier leicht eine Verschiebung erfahren kann, ohne dass hieraus Schlüsse über eine Veränderung im Stande des Gletschers gezogen werden dürften. In der Richtung des dritten Pfeiles, in welcher Sieger bis zur „dunklen Mittelmoräne“ 15·1 m. gemessen hatte, fand ich 24 m. Der Gletscher ist hier durch eine mehr als 20 m. tiefe, senkrechte Kluft begrenzt, welche von einer dicken, am Eis-

rande da und dort durchlöchernten Firnbrücke überdeckt ist. Rechts und links von der Pfeilrichtung reichen abgezweigte, nach der Firnbrücke ziehende Eisbänder näher gegen die Marke heran. Ich habe die neuen Entfernungen nebst Datum (4./8. 97) zu den alten geschrieben, ohne dass ich wage, aus den verschiedenen Messungsergebnissen irgendwelche Schlüsse zu ziehen. Die untere Marke „am Rande der alten Moräne, jenseits der Schotterfläche“ konnte ich nicht auffinden, obwohl ich mit Sieger's Bericht in der Hand und von dem Führer Heinrich Eberhöfer unterstützt, reichlich 2 St. darnach suchte. Unser Plan war, von der Cedehütte aus das eigentliche Gletscherende zu erreichen, es gelang uns aber trotz vieler gewagter Versuche nicht, den Bach zu überschreiten, obwohl wir uns bei unseren vielen pfadlosen Wanderungen gerade hierin eine gewisse Virtuosität angeeignet hatten. So musste ich mich damit begnügen, vom diesseitigen Ufer aus vor den beiden grössten der in der Nähe des Hauptbaches gelegenen Lappen die Stellen zu bestimmen, wo die Marken anzulegen seien. Eberhöfer hat dann am 6. September die Marken gesetzt; die eine ist 34·29 m., die andere 47·63 m. vom Eise entfernt, beide liegen rechts von den den betreffenden Lappen entströmenden Bächen.

Am Nachmittag des 4. August setzte ich mit Eberhöfer noch zwei Marken am Fornogletscher; sie liegen beide auf dem rechten Ufer des Cedehbaches, es ist also über den Bach hinweg gemessen. Die erste Marke (Pfeil und Inschrift „37·90 m. 4./8. 97“) befindet sich auf einem grauen Blocke in der rechten Hälfte des leeren Gletscherbettes. Der Block ist inmitten des rothen Schuttes, auf welchem er liegt, leicht herauszufinden. Die zweite Marke auf einem grauen, an der Seite röthlich gefärbten Blocke ist 36·3 m. vom Eise entfernt, sie liegt vor dem am weitesten vorspringenden Theile des Gletschers. Das eigentliche Gletscherthor liegt noch ca. 10 m. tiefer, ist aber von dieser Seite nicht zugänglich. Die Höhendifferenz zwischen der zweiten Marke und der alten Ufermoräne an der rechten Thalwand, dort, wo das Val di Cedeh mit dem Val Furva sich vereinigt, beträgt 81 m. Der Fornogletscher scheint im

Vorschreiten begriffen zu sein, wenn auch die ihn umgebende, bis 3 m. hohe Stirnmoräne zu einem grossen Theile aus Obermoränenmaterial gebildet ist. Es bestimmt mich zu dieser Ansicht neben anderen Anzeichen besonders die eine Beobachtung, dass vor meiner zweiten Marke am Fusse der neuen Stirnmoräne knapp am linken Ufer des Cedehbaches ein Block auf eine Kante gestellt lag, welcher an der schräg nach unten gerichteten Seite ein rothes Kreuz trug.* Die Lage des Blockes liess auf den ersten Blick erkennen, dass er zu der Zeit, als das Kreuz angemalt worden ist, nicht so gelegen haben kann. Später entdeckte ich noch einen zweiten, mit einem rothen Strich bezeichneten Block, der in ähnlicher Stellung bereits mitten im Wasser lag.

Am Angelusferner im Laaserthale hatte ich im August 1893 eine Marke gesetzt, von der die Jahreszahl nun ziemlich verwaschen ist, die Distanzangabe („50 m.“) und die Buchstaben „A. F.“ (Angelusferner) sind jedoch noch gut lesbar. Herr Prof. Finsterwalder hat 1895 diese Marke nachgemessen und den Block an der dem Gletscher zugewendeten Seite mit einem rothen Viereck und der Inschrift „Gl.—E. 47 m. 20./VIII. 95“ versehen. Am 7. August 1897 war diese Marke noch 34 m. vom Gletscher entfernt. Ich habe die neue Distanz nebst Datum unter die Finsterwalder'sche Markierung geschrieben und ausserdem die Messrichtung durch einen auf der Oberseite des Blockes angebrachten Pfeil fixiert. Herr Prof. Finsterwalder hatte 1895 noch eine nähere Gletschermarke 12·50 m. vor dem Eise gesetzt, diese war 1897 verschüttet. Einen grossen Block, der noch mit seiner Rückseite aus der Stirnmoräne herauschaute, glaubte ich nach der Beschreibung und nach einer mir von Herrn Prof. Finsterwalder gütigst überlassenen Photographie als denjenigen zu erkennen, der die nähere Marke getragen hat. Eine zweite Marke habe ich am rechten Ufer des Baches gesetzt. Ein Gneisblock trägt hier die Inschrift „45·3 m. 7./8. 97“. Ein Pfeil auf der Oberseite des Blockes zeigt die Messrichtung an, die ausserdem durch einen

* Vielleicht eine von einem italienischen Beobachter gesetzte Gletschermarke?

rothen Fleck auf einem 12 m. vor dem Gletscher gelegenen Blocke bestimmt ist. Endlich befindet sich noch ein rother Fleck an der dem Bache zugewendeten Seite des Markenblockes, dieser Fleck ist von der ersten Marke aus sichtbar. Der Pfeil zeigt jetzt nach dem rechten Rande des Gletscherthores. Der vorderste Theil des Gletscherendes ist zu hohen, schmalen Wülsten aufgequetscht, auf denen grosse Blöcke reiten, die jeden Augenblick abzustürzen drohen.

Die östliche Zunge des Laaserferners ist noch im Rückgange und beträchtlich kürzer als 1893. Das Ende ist ganz flach und durch viele Querrisse fast bis auf den Grund zertheilt. Ich habe hier am rechten Bachufer zwei Marken gesetzt, eine obere auf einem freiliegenden Block, der neben dem Pfeil die Inschrift trägt „6 m. 7./8. 97“, und als Reservemarke eine untere an einem breiten, graugelben Blocke, der nur mit der thalwärts gerichteten Seite aus dem Schutt herauschaut. Der Gletscher ist von der unmittelbar über der Inschrift gelegenen oberen Kante dieses Blockes 22 m. entfernt. Gemessen wurde in der Richtung, welche der Pfeil der oberen Marke anzeigt. Wegen der ununterbrochenen Steinschläge, die hier schon in den frühen Vormittagsstunden begannen, war grosse Eile und Achtsamkeit geboten, die nöthigen Notizen konnte ich erst in mein Tagebuch eintragen, als ich nach Beendigung der Arbeit einen gesicherten Standpunkt erreicht hatte.

Fragen wir, warum zwei in gleicher Exposition so nahe bei einander liegende und demselben Firnfeld entspringende Gletscherzungen ein so verschiedenes Verhalten zeigen, so können wir die Gründe nur in den verschiedenen Querschnittsverhältnissen und in der verschiedenen Lage zur Hauptneigung des Firnfeldes suchen. Die Zunge des Angelusferners quillt gerade in der Mitte aus dem breiten Firnfeld heraus, und ihre Längsachse liegt ungefähr in der Richtung der grössten Neigung des Firnfeldes, während die breitere östliche Zunge,* obwohl sie landschaftlich den Thalhintergrund

* Ueber die Nomenclatur und deren sachliche Berechtigung vergl. meine Arbeit in Ratzel, „Beiträge zur Gebirgskunde“, Leipzig 1894, S. 220 ff.

beherrscht, mit der Fortsetzung ihrer Längsachse nur an dem seitlich aufgebogenen Rande der Firnmulde hinläuft. Hieraus erklärt es sich, dass diese Zunge weit schwerer auf eine Zunahme des Druckes im Firnfeld reagieren wird.

Ueberblicken wir zusammenfassend den gegenwärtigen Stand der Gletscher in der Ortler Gruppe, so ergibt sich, dass von denjenigen Gletschern, welche schon seit längerer Zeit einer genauen Beobachtung unterstehen, kein einziger mehr zurückgeht und nur ein einziger, der Zufallferner, als stationär zu betrachten ist. Dagegen befinden sich im Vorschreiten der Rosim-, Schöntauf-, Suldin-, Untere Ortler- und Angelusferner und die Vedretta la Mare. Von denjenigen Gletschern, an denen bisher noch keine Marken oder andere sichere Kennzeichen vorhanden waren, nach denen man ihre Schwankungen beobachten konnte, lässt sich natürlich etwas absolut Sicheres nicht aussagen, doch habe ich mir aus mancherlei mehr oder minder sicheren Anzeichen ein Urtheil über ihre Bewegungstendenz zu bilden gesucht, und nachdem ich seit vielen Jahren fast jeden Sommer eine grosse Anzahl Gletscher aufmerksam betrachtet habe, darf ich dies wohl wagen, ohne dem Vorwurf der Oberflächlichkeit zu verfallen. Nach diesen Beobachtungen befinden sich noch im Rückgange: der Tabarettagletscher, die Vedretta Rossa, die Vedretta di Careser, der Langenferner, der Soyferner und die östliche Zunge des Laaserferners. Stationär sind der Zayferner, der Madatschferner und die Vedretta di Cedeh (?), im Wachsen der Hohenferner, der Marltferner, der End der Welt-Ferner, der Trafoierferner und die Vedretta del Forno. Hiernach sind also unter den im Sommer 1897 von mir besuchten 22 Gletschern der Ortler Gruppe 12 im Vorschreiten, 4 stationär und 6 noch im Rückgang. Die Tendenz des Wachsthums überwiegt also bei Weitem.