universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

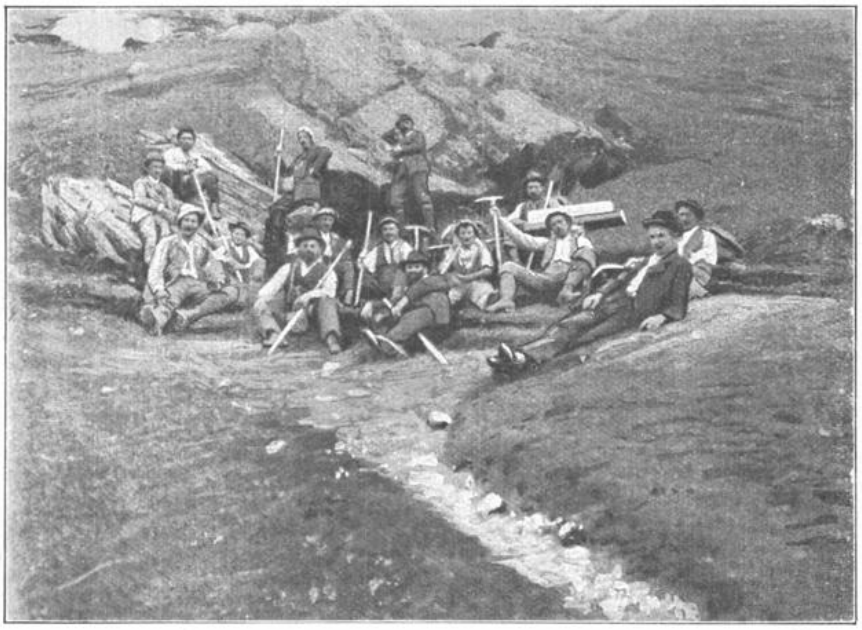
Höhenklima und Bergwanderungen in ihrer Wirkung auf den Menschen

Zuntz, Nathan

Berlin, 1906

Kapitel IV. Unsere Expedition

urn:nbn:at:at-ubi:2-5969



Rast beim Aufstieg nach Col d'Olen.

Kapitel IV.

Unsere Expedition.

Im vorigen Kapitel ist gezeigt worden, von welchen Voraussetzungen aus und mit Rücksicht auf welche Fragen eine Expedition in Angriff genommen werden muß, die den Einfluß von Hochgebirgsklima und Bergsport auf den menschlichen Organismus zum Gegenstand hat. Hier wollen wir nun im einzelnen schildern, wie wir unsere Aufgabe in Angriff genommen und durchgeführt haben.

Die Expedition erforderte, wenn sie zu allgemein verwertbaren und gesicherten Resultaten führen sollte, die Teilnahme einer größeren Anzahl von Personen. Es mußten Individuen von verschiedenem Ernährungszustand, kraftvoll-muskulöse und an sitzende Lebensweise gewöhnte, jüngere und ältere miteinander verglichen werden. In diesem Sinne wurde die Expedition aus folgenden Mitgliedern zusammengestellt:

1. Cand. med. S. Waldenburg, geboren September 1879, sehr schlank und wenig an körperliche Übungen gewöhnt, 168.5 cm groß; war noch nie in den Alpen.

2. Cand. med. W. Kolmer, geboren Juli 1879, hervorragend kräftig und muskulös gebaut, sportlich sehr geübt, 168 cm groß.

3. Dr. med. W. Caspari, geboren Februar 1872, hager, sehr geringes Fettpolster, sportlich nicht besonders geübt, erfahrener Bergsteiger, 173 cm groß.

4. Dr. rer. nat. et med. Franz Müller, geboren Dezember 1871, reichliches Fettpolster, gute Muskulatur, untrainiert, erfahrener Bergsteiger, 170 cm groß.

5. Professor A. Loewy, geboren Juni 1862, mäßiges Fettpolster, gut entwickelte Beinmuskulatur, sportlich nicht geübt, guter Berggänger, 152 cm groß.

6. Professor N. Zuntz, geboren Oktober 1847, mäßiges Fettpolster, seit Jahren turnerisch nicht mehr geübt; pflegt wenig körperliche Bewegung, doch guter Berggänger, 161.5 cm groß.

Alle Versuchspersonen sollten 5—6 Wochen lang von einer mehr oder minder gleichförmigen Kost leben, ohne dabei Störungen des Befindens oder auch nur des Appetits befürchten zu müssen.

Zunächst galt es, einen ungefähren Überblick über die Menge und Zusammensetzung der jedem zusagenden Nahrung zu gewinnen.

Eine oberflächliche Berechnung der von jedem nach freiem Ermessen gewählten Kost ergab das Verhältnis von Eiweiß zu Fett und Kohlehydraten in derselben, sowie den Gesamtbrennwert. Zuntz bevorzugt Kohlehydrate, Loewy Fleisch und Fett, Caspari und Müller dagegen nehmen mehr gemischte, fettreiche Speisen. Einige Bestimmungen des Stickstoffgehalts des Harns orientierten uns über die gewohnheitsgemäß aufgenommenen Eiweißmengen, und Körperwägungen zeigten, daß die Kost den Körper vor Verlust schützte.

Vorbereitende Studien. Am 14. Dezember 1900 begann an Caspari, Müller, Loewy und Zuntz ein exakter Stoffwechselversuch.

Dieser teilte sich in zwei Perioden: Die erste war für Müller und Loewy eine sog. Ruhezeit von 4 Tagen, in der nur die gewohnte Laboratoriumsarbeit verrichtet wurde, die zweite eine Arbeitsperiode von 6 Tagen, in der sie 3—4stündige, auf 20 km ausgedehnte Märsche in der Umgegend Berlins ausführten. Caspari und Zuntz verblieben dagegen während des Versuchs dauernd im Laboratorium, reichlich beschäftigt mit der Verarbeitung des Analysenmaterials. Sie benutzten die zweite Hälfte des Versuchs zum Studium einiger spezieller Probleme, die auch für alpinistische Kreise nicht ohne Interesse sind. Caspari wollte einen Beitrag zu der Frage liefern, wie weit man wohl mit der Eiweißzufuhr heruntergehen könne, ohne daß der Körper seinen Eiweißbestand angreifen muß (s. S. 105). Zuntz andererseits nahm die Frage der Ausnutzung eines als Kräftigungsmittel vielfach angewendeten Nährpräparats, der Somatose, in das Programm seines Stoffwechselversuchs auf.

Es ist ja bekannt, daß solche in den letzten Jahrzehnten in großer Zahl auf den Markt gebracht worden sind. Sie bezwecken alle, als möglichst leicht verdauliche und kondensierte Eiweißkost für Kranke und Rekonvaleszenten zu dienen. Auch im Kreise der Alpinisten verwendet man derartige Nährmittel vielfach.

Die Speisenverteilung während der 10 Versuchstage gestaltete sich folgendermaßen: Das Frühstück bestand aus Tee, Zucker und Weißbrot, den sog. Berliner Schrippen, mit Butter. Während des Tages verzehrte man mit Butter bestrichene Albert-Kakes und Zucker, am Abend wiederum Weißbrot, Butter und Lachsschinken. An den Marschtagen wurde eine der voraussichtlichen Mehrleistung entsprechende Menge Schokolade, Zucker und Kakes hinzugefügt, dafür aber, um den Gesamteiweißgehalt der Tageszufuhr nicht zu erhöhen, etwas von dem anderen eiweißhaltigen Material fortgelassen. Während Loewy und Caspari Bier tranken, genossen Müller und Zuntz keinen Alkohol. Durch Fortlassen des Lachsschinkens erreichte

Caspari in den späteren Tagen die erwähnte Herabsetzung der Stickstoffzufuhr, und Zuntz ersetzte die 100 g Schinken durch eine im Stickstoff gleiche Menge von Somatose. Zum Mittagsmahle vereinten wir uns alle, um gleiche Portionen von mit Butter und Wasser zubereitetem Reis, je 60 g, und leicht angebratenem Hackfleisch, je 150 g, zu verzehren. Eine Schrippe wurde dazu benutzt, die einem jeden vorgesetzte Kasserolle sauber von Fett zu reinigen. Die Ergebnisse dieses und des folgenden Vorversuchs sind in Tabelle III bis VIII des Anhangs enthalten*) und werden später ausführlich behandelt werden.

Ein im wesentlichen gleicher Vorversuch mit gleicher Nahrung wurde im April 1901 an Kolmer und Waldenburg ausgeführt. Letzterer, der an eine besonders eiweißreiche Kost gewöhnt war, nahm außerdem 100 g Schweizerkäse. Sie waren aber insofern gegenüber den Teilnehmern an dem Dezemberversuch im Nachteil, als das Mittagessen aus äußeren Gründen nicht, wie damals, in dem behaglichen Heim eines der Teilnehmer eingenommen werden konnte, sondern im Laboratorium in den Appetit nicht sehr anregender Weise zubereitet werden mußte. Die Folgen blieben nicht aus, Kolmer bekam schon nach den ersten 4 Tagen, mit denen die Ruhezeit abschloß und eine den Vorversuchen im Dezember durchaus gleiche Marschperiode folgte, einen starken Widerwillen gegen die Mittagsmahlzeit. Die Bedeutung derartiger psychischer Faktoren soll man nicht etwa gering einschätzen, wissen wir doch durch die Untersuchungen von Pawlow, daß der Magen je nach der Art der gereichten Nahrung sehr verschieden zusammengesetzten Verdauungssaft absondert und daß schon der Anblick wohlschmeckender Speisen die Absonderung eines sehr wirksamen „Appetitsafts" hervorruft. Störungen in der Tätigkeit des Verdauungsapparats mußten in dem auf 6 Wochen projektierten Hauptversuch unbedingt vermieden werden. Im allgemeinen hatten die Vorversuche in Berlin aber jedenfalls interessantes Vergleichsmaterial für die Versuche im Gebirge geliefert und auch den Hauptzweck erfüllt, zu erweisen, daß alle sechs Personen sich für das Unternehmen eigneten. Doch damit waren die vorbereitenden Studien noch nicht erledigt.

In den ersten Monaten des Jahres 1901 wurden zur Feststellung des Sauerstoffverbrauchs und der Kohlensäureausscheidung, sowohl in der Ruhe bei bequemer Lage auf dem Sofa wie während des Marschierens auf der Tretbahn, zahlreiche Respirationsversuche ausgeführt. Versuche im pneumatischen Kabinett schlossen sich an. Im Mai 1901 begann dann auch das Analysieren der für die Expedition bestimmten Nahrungsmittel. —

Die Vorversuche hatten uns klargemacht, daß die Nahrung den Bedarf zwar ungefähr deckte, daß der Küchenzettel aber jedenfalls für einen sechswöchentlichen Versuch wesentlich reichhaltiger ausgestaltet werden mußte. Bis auf Waldenburg hatten wir alle eine relativ eiweißarme Nahrung genossen. Um uns beim Hauptversuch mehr an die übliche Lebensweise der Bergwanderer anzuschliessen, erschien es zweckmäßig, die Eiweißzufuhr etwas zu steigern.

Am schwierigsten war die Beschaffung eines stets gleichmäßigen, viele

*) Tabelle Ia gibt einen Überblick der täglich genossenen Nahrungsmengen.

Wochen haltbaren und auch in den Einzelportionen gleich zubereiteten Fleisches. Die bekannte Pastetenfabrik von Michel & Co. in Straßburg hatte sich bereit erklärt, auf unsere Wünsche einzugehen, und sie hat ihre Aufgabe in geradezu glänzender Weise gelöst.

Je zwei Portionen Hackfleisch von 125 g wurden mit einer bestimmten Menge Butter angebraten und so fertiggestellt, daß sie in Büchsen später nur noch angewärmt zu werden brauchten. Die Beefsteaks waren alle aus einer großen Menge gut durcheinander gemischten sehnen- und fettfreien Schabefleisches (Rind- und Schweinefleisch gemischt) gleichzeitig hergestellt worden. Wenn man bedenkt, daß 6 Personen in der Zeit vom 5. August bis 9. September außer dieser keine andere Fleischnahrung zu sich nahmen und auch durchaus kein Verlangen nach frischem oder geräuchertem Fleisch empfanden, so beweist dies, daß die Konserven im Geschmack tadellos waren. Auch der Fett- und Stickstoffgehalt des Inhalts verschiedener zur Analyse benutzter Büchsen war ein sehr gleichmäßiger.

Zur kunstgerechten, schmackhaften Herstellung des Mittagmahls sollte uns eine erfahrene Köchin begleiten. Ihr lag es ob, die weiteren Hauptbestandteile unserer Kost, Reis und Gemüse, zuzubereiten. Frische Gemüse waren natürlich wegen ihres wechselnden Wassergehalts ausgeschlossen. Wir mußten uns mit getrockneten Konserven begnügen. Davon kamen zur Verwendung: Spinat, Erbsen und Karotten. Von diesen hatten wir unsere besondere Hoffnung auf den Spinat gesetzt, wurden indes sehr enttäuscht. Er schmeckte etwa so, wie wohl schlecht getrocknetes Heu schmecken mag. Aber einmal in das Programm aufgenommen, mußte er pflichtschuldigst jeden dritten Tag verzehrt werden. Der Genuß von Weißbrot, auf das ja ohnedies in großen Höhen nicht zu rechnen war, und das in seiner Zusammensetzung häufig stark schwankt, sollte möglichst eingeschränkt werden. Dafür kam, außer den Albert-Kakes, eine zweite, süße Sorte Kakes und erfrischende Orangenmarmelade zur Verwendung.

Alle Nahrungsmittel wurden in großen Quantitäten eingekauft und Durchschnittsproben analysiert. Nur die geringen Mengen Weißbrot, ferner der Käse, Butter, Bier und Wein wurden am Ort der Versuche selbst frisch beschafft und nachträglich analysiert. Das Ergebnis der Analysen ist in Tabelle I des Anhangs zusammengestellt.

Ausrüstung der Expedition. In den ersten Julitagen begann das Verpacken und die Absendung der Kisten.

Wer gewohnt ist, in einem mit allen modernen Hilfsmitteln eingerichteten Laboratorium zu arbeiten, macht sich schwer eine Vorstellung davon, was alles mitgenommen werden mußte, um bei primitiven Arbeitsverhältnissen den geplanten, sechs Wochen dauernden Versuch an sechs Personen durchzuführen. Ohne die Emballage zu rechnen, waren allein schon 25 kg Schokolade, 42 kg Kakes und 62 kg Fleisch zu verfrachten. Die zerbrechlichen, aus Glasröhren bestehenden Apparate zur Gasanalyse, die transportablen Gasuhren nebst Zubehör wurden in doppelter Zahl mitgenommen. Etwa 200 Verschlußflaschen und 30 Büchsen waren zur Aufbewahrung von Harn und Kot bestimmt. Zahlreiche Chemikalien und Konservierungsmittel, Meßflaschen und Meßzylinder, Reagenzgläser und Kochkolben, Emailtöpfe, Mikroskope, Instrumente zur Blutuntersuchung und zur Messung der elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre, Thermometer zum Messen von Luft- und Körper-

temperatur, Apparate zum Aufzeichnen des Pulses, zwei Wagen zum Abwägen der täglichen Nahrung — das alles war zu befördern. Da nun außerdem, wie im vorigen Kapitel besprochen, die Genauigkeit der Stoffwechseluntersuchung davon abhängt, daß die Schwankungen des Körpergewichts möglichst scharf ermittelt werden, war es von großer Bedeutung, auch hierfür sehr exakte Wagen zu benutzen. Wir besaßen eine geeignete große Garvenssche Jockey-Wage, die noch bei 100 kg Belastung auf 1—2 g genau wiegt. In Anbetracht ihrer Exaktheit wurde sie trotz des erheblichen Gewichts mitgenommen und in Brienz benutzt. Entsprechend unserem Plan, die Expedition in zwei Gruppen zu teilen, bedurften wir aber noch einer zweiten Wage. Auch diese mußte möglichst zuverlässig, dabei aber in Einzelteile zerlegbar sein, deren jeder bequem von einem Menschen getragen werden konnte. Sollte sie doch auf dem Rücken der Träger über Gletscher hinweg in die Höhe geführt werden. Eine auf 10 g genau wiegende Dezimalwage erfüllte diesen Zweck in wünschenswerter Weise. Die Wage wurde nach Beendigung des Versuchs in der Gipfelhütte des Monte Rosa hinterlassen, wo sie Durig und Zuntz im Jahre 1903 sehr zu statten kam.

Nehmen wir noch die notwendige Bergausrüstung hinzu, — Gletscherseile, Eispickel, Winterkleidung, Bergstiefel, — so kann man sich wohl ein Bild davon machen, welche Mühe und Kosten das Verpacken und der Transport dieser etwa 30 Kisten erforderte. So weit als möglich wurden die für die letzten Wochen der Versuche erforderlichen Dinge gleich abgesondert und nach dem Gebiet des Monte Rosa geschickt, die anderen gingen nach Brienz.

Die Wahl dieses Ortes als Standquartier geschah auf Grund der im vorigen Kapitel angestellten Erwägungen (s. S. 107). Hinzu kam, daß die über die Einwirkung des Höhenklimas auf die Blutbildung anzustellenden Versuche sich nicht auf den Menschen beschränken durften, sondern die Unterbringung einiger Tiere in der Höhe erforderten. Die Nähe des Berner physiologischen Laboratoriums, dessen Gastfreundschaft wir genossen, gab Kolmer während des Sommersemesters 1901 die erwünschte Gelegenheit, die Versuchstiere auszuwählen und in zwei Gruppen zu teilen, von denen die eine bis zum Herbst in Bern blieb, während die andere, sobald der noch in tiefen Schnee gehüllte Gipfel des Brienzer Rothorns begehbar wurde, hinaufkam und dort in der Nähe des Hotels eine bequeme Unterkunftsstätte fand. Kolmer richtete ihnen einen Holzschuppen nebst freiem Tummelplatz als Aufenthaltsort ein (s. Bild auf S. 70). Er besuchte sie dort mehrmals während der Sommermonate und entnahm ihnen kleine Blutproben aus dem Ohr zur Untersuchung. Ihre Ernährung war genau die gleiche wie in Bern.

Für den zweiten Teil der Versuche, die bezweckten, den Einfluß höchster von Menschen bewohnter Berghöhen auf den Organismus festzustellen, war das Gasthaus auf dem Col d'Olen am Südabhange des Monte Rosa und die Capanna Regina Margherita auf der Punta Gnifetti gewählt. Mit freundlicher Unterstützung von Professor Mosso engagierten wir für Anfang September den früheren Führer Loewys auf dessen Expedition vom Jahre 1896. An ihn wurden die Kisten beordert, die übrigens dank dem Entgegenkommen der Behörden Deutschlands, der Schweiz und Italiens zoll- und revisionsfrei passierten.

Verlauf der Expedition. Nach den anstrengenden Vorarbeiten in Berlin kam endlich am 1. August der ersehnte Moment der Abreise. Zwar ging die Ausfahrt nicht ganz so bequem wie sonst bei der Sommerreise von statten. — Lagen auch die großen Kisten schon wohlbehalten in Brienz, so mußte doch noch eine stattliche Anzahl von Kästen und Kistchen, in denen sich besonders wertvolle Stücke befanden, als Handgepäck mitgeschleppt werden. Trotzdem war es eine lustige Gesellschaft, die sich am 3. August in Erwartung und Hoffnung auf interessante Arbeit und frohe Tage in Bern zusammenfand. Am 4. langten wir über Interlaken in Brienz an. Unsere Wohnung entsprach in allem den Bedürfnissen.

Außer drei geräumigen Schlafzimmern und einem Wohnzimmer für uns, der Küche und dem Schlafzimmer für die Köchin, bot die erste Etage des Hauses ausreichend Raum zum Auspacken und Aufbewahren der Kisten, zum Aufstellen der Wagen und Analysenapparate. Die Küche des oberen Stockwerkes, deren Boden aus Steinfliesen bestand, eignete sich vorzüglich als Laboratorium, zumal sie auch mit Wasserleitung und Abwaschtisch und der Herd mit einem Abzug versehen war. So durften wir hoffen, Wirtsleute und Nachbarschaft nicht allzu sehr durch unsere Tätigkeit zu stören.

Der 5. und ein Teil des 6. August gingen hin mit Auspacken und Zusammensetzen der Apparate, sowie der Aufstellung der großen Wage, die in den Fußboden fest eingelassen wurde.

Ganz ohne Unglücksfall war der Transport nicht von statten gegangen. Zu schöner und unauflöslicher Vereinigung hatte sich der Inhalt einer zerbrochenen Quecksilberflasche mit einer Kalodonttube verbunden, und das gebildete Amalgam hatte mit Mossos Buch „Der Mensch in den Hochalpen“ unzertrennliche Freundschaft geschlossen. Aber sonst war erheblicher Schaden nicht angerichtet.

Am 5. August morgens begann der Stoffwechselversuch und mit ihm der Zwang, jede Bewegung, jeden Spaziergang zu notieren, jeden Tropfen Wasser und jedes Gramm Nahrung abzuwiegen, und die Pflicht, sich von Erregungen und Stimmungen des Augenblicks möglichst frei zu halten, so daß man sich bald nur noch als Versuchstier, als eine interessante Maschine betrachtete. Ein merkwürdiges Gefühl ist es auch, wochenlang zu arbeiten, ohne bestimmt auf ein Ergebnis rechnen zu können. Man tappt lange im Dunkeln, bis erst nach vielen Monaten, auch Jahren mühsamer Ausarbeitung die Resultate übersehbar werden. Um so genauer mußte man daher jede scheinbar bedeutungslose Vorschrift bei der Arbeit einhalten und jede Tatsache registrieren.

Die Tageseinteilung gestaltete sich derart, daß frühmorgens vor 6 Uhr im Bett Puls gezählt und die Körpertemperatur gemessen, Punkt 6 Uhr der Harn entleert und dann noch nüchtern das Nacktgewicht festgestellt wurde. Zum Frühstück nahmen wir 200 ccm, d. h. eine größere Tasse, eines jeden Tag gleich hergestellten Kaffees und von der für 24 Stunden abgewogenen Ration je nach Behagen verschiedene Mengen Zucker, Kakes mit Marmelade oder Butter, einige von uns auch Käse. Schon vor dem Frühstück wurden in Bettruhe Gaswechselversuche auf die früher beschriebene Art mittels der transportablen Gasuhren angestellt, später die Atemproben analysiert, Blutuntersuchungen und meteorologische Ablesungen gemacht, Harnflaschen und Kotbüchsen gewogen, bis gegen 3 Uhr nach ununterbrochener, wenn auch nicht allzu anstrengender Tätigkeit die Mittagsmahlzeit herannahte.

Die in der einfach, aber gut eingerichteten Küche für alle gemeinsam zubereitete Kost wurde auf dem Tisch in sechs gleiche Portionen geteilt. So nahm sich der Eßtisch recht seltsam aus. An Stelle einer Blumenvase oder eines Tafelaufsatzes stand hier die Wage und der Gewichtssatz! Das Essen wurde in der tarierten Kasserolle aufgetragen und diese samt dem Inhalt auf der Wage abgewogen, dann jedem sein Sechstel zugeteilt. Der letzte bekam die Kasserolle anstatt des Tellers, mit der Verpflichtung, sie quantitativ rein gesäubert abzuliefern. Dazu saß jeder mit Bleistift und Notizbuch bewaffnet an seinem Platze, um alle von dem austeilenden Tischpräsiden angegebenen Zahlen zu notieren. Aber mit dem gleichen Appetite wie zu der elegantest servierten Mahlzeit setzten wir uns alltäglich zum Mittagbrot nieder. Der mit Wasser und Butter angesetzte Reis bildete den ersten Gang. Nachdem die Reiskasserolle verschwunden war, erschien eine zweite, in der sich das grüne Gemüse befand, und zwar, wie erwähnt, abwechselnd jeden dritten Tag wiederkehrend, Spinat, Schoten, Karotten.

Damit die Eiweißmenge der Mittagsmahlzeit konstant blieb, wurde bei den Karotten, die weniger Eiweiß enthalten, der Rest durch ein Eiweißpräparat (Roborat) ergänzt. Es waren pro Person täglich 30 g von Spinat oder Schoten oder 25 g Karotten vorgesehen. Bald stellte sich aber heraus, daß diese Menge sicher nicht dauernd bewältigt werden konnte. Vom vierten Tage ab wurden daher 25 bezw. 20 g pro Person gegeben. Die zur Zubereitung des grünen Gemüses verwendete Buttermenge wechselte in dreitägigem Turnus, da bei schmackhafter Zubereitung für Spinat und Schoten mehr Butter verbraucht wird als für Karotten. (Genaue Angaben über die Zusammensetzung der Mittagsmahlzeit finden sich im Anhang: Tabelle II unter dem Titel „Küchennahrung".)

Zugleich mit dem Gemüse wurden sechs dampfende Fleischbüchsen aufgetragen und ihr Gewicht zunächst voll und dann leer bestimmt. Je nach den Wünschen des einzelnen konnten die darin enthaltenen zwei Beefsteaks am Mittag oder eins davon am Abend verzehrt werden, wie überhaupt, um es nochmals zu betonen, die Verteilung der der Menge nach für jeden genau festgesetzten Nahrung dem Behagen des einzelnen anheimgestellt blieb. — Zur exakten Reinigung der Teller diente ein, natürlich gewogenes, Stückchen Weißbrot. Wir taten recht daran, nur dieses eine Stück für den ganzen Tag zu gestatten und uns sonst mit Kakes zu begnügen. Bedeutet doch beim Brot infolge des wechselnden Wasserverlustes beim Backen gleiches Gewicht durchaus nicht gleichen Gehalt an Nährstoffen.

Bedeutungsvoller ist übrigens noch die Forderung, von jeder jeweils eingekauften Menge Käse und Butter eine Durchschnittsprobe zu analysieren, wie die Analysen der verschiedenen von uns genossenen Portionen zeigen.

Am Nachmittag vereinten wir uns zum Tee. Auf Zusatz von Milch mußten wir vollkommen verzichten, da diese viel zu große Differenzen in ihrer Zusammensetzung aufweist und die Analysenarbeit ungeheuer vermehrt hätte. Wir haben übrigens alle diesen Verzicht nicht störend empfunden. Abends verzehrte jeder den Rest der Tagesration.

Da es interessant war festzustellen, ob der Genuß einer mäßigen Menge von Alkohol beim Aufenthalt im Gebirge und auf Touren einen nachweisbaren Einfluß auf den Gesundheitszustand eines daran Gewöhnten hat, wurde den Wünschen der Teilnehmer auch in dieser Beziehung Rechnung getragen. Kolmer lebt dauernd

+ (Die roten Zeichen markieren den Weg der Rothornbahn)

Karte von Brienz und Umgebung.

Unsere Anstiegsroute zum Monte Rosa (1901).

abstinent, Zuntz, Waldenburg und Müller genießen zwar nicht regelmäßig Alkohol, aber doch bisweilen in durchaus mäßigen Mengen bei geselligen Veranstaltungen. Diese vier enthielten sich während der Dauer der Versuche vollkommen des Alkohols und nahmen ausschließlich, bisweilen durch Zusatz von Zitronensäure und Zucker schmackhafter gemachtes Wasser oder kohlensaures Wasser, wohingegen Caspari und Loewy, die an einen Genuß von täglich etwa $^1/_2$—2 l Bier gewöhnt waren, der täglichen Nahrung zunächst ca. $^1/_2$, später während der Marschzeit 1—$1^1/_2$ l eines leichten Bieres, am Monte Rosa entsprechende Mengen Rotwein hinzufügten. Loewy und Caspari rauchten auch regelmäßig, Müller bisweilen, die anderen Teilnehmer nicht, von Tabakmißbrauch war jedenfalls bei dem Genuß von höchstens 2—3 leichten Zigarren keine Rede. Die folgende kleine Tabelle gibt ein Beispiel der täglichen Ernährung, deren Einzelheiten der Tabelle Ia des Anhangs zu entnehmen sind.

Müller: Brienz, den 6. August 1901.

Frühstück:		Mittags:		Nachmittags und abends:	
Kaffee . . .	200 g	Reis	222 g	Zucker in Wasser oder Tee . . .	20 g
Zucker . . .	10 „	Schoten	98 „	Albert-Kakes	90 „
Albert-Kakes .	30 „	Butter im Gemüse .	25 „	Süße Kakes	25 „
Süße Kakes .	25 „	Eine Büchse Fleisch,		Orangen-Marmelade	50 „
Marmelade . .	50 „	enthaltend . . .	214 „	Butter	25 „
Butter . . .	15 „			Käse	70 „
				Tee	200 „
				Wasser und Selterwasser im ganzen	878 „

In den ersten Tagen machte das Abwiegen der Nahrung, die Körperwägungen, das Notieren sehr viel Mühe und erforderte ziemlich viel Zeit. Aber von Tag zu Tag lebten wir uns mehr in die ungewohnte Tätigkeit ein, die Wägungen und Notizen kosteten immer weniger Aufmerksamkeit, die Protokolle wurden lückenloser, und wenn auch jeder von morgens früh $^1/_2$6 bis abends 9 Uhr reichlich beschäftigt war, so bot der Aufenthalt doch im Vergleich zu den letzten Wochen in Berlin so reiche Anregung, daß man ihn wohl als einen angenehmen Sommeraufenthalt in schöner Gebirgsgegend bezeichnen kann. Außer den Ruheversuchen im Bett wurden vorerst noch keine anderen Respirationsversuche angestellt und größere Körperanstrengungen vermieden. Nur in den Abendstunden machten wir kleinere Spaziergänge in der nächsten Umgebung und suchten dabei am 8. eine passende Strecke für die Marschversuche aus. Als Start wurde ein etwa 200 m oberhalb Brienz gelegener Punkt der Bahn gewählt. So blieben nur wenige Abendstunden unbesetzt, die durch Korrespondenz ausgefüllt wurden. Einige Male nahmen wir auch am späten Nachmittag ein kurzes Seebad.

Am 9. hatte diese relative Ruhe ein Ende. Kolmer, Müller und Loewy, die bestimmt waren, längere Zeit auf dem Gipfel des Rothorns zu verweilen, begannen unter Mitarbeit der anderen Herren ihre Marschversuche auf der „unteren Versuchsstrecke“. Auch in Berlin waren solche ja, wie schon erwähnt, bei verschiedenen Steigungen auf der Tretbahn ausgeführt worden. Hier oberhalb Brienz marschierten wir, den Bahnschienen folgend, auf dem gleichmäßig um 25% ansteigenden Terrain der Bahn und trugen die Gasuhr genau wie in Berlin auf der sog. Kraxe, wie sie

die Bergbewohner zur Beförderung von Lasten benutzen (s. die Bilder in Kap. V und VIII). Mit gelindem ästhetischem Schauder gedachte man, während man, durch wohlbestellte Wiesen berganansteigend, den herrlichen Blick über den See, das Dörfchen und auf das gegenüber aufragende Faulhorn genoß, der Berliner Tretbahnversuche, bei denen das Auge immer nur an den grauen Wänden der Laboratoriumsgebäude interesselos auf- und abgleiten konnte! Als wir am Morgen des 9. und 10. gegen 10 Uhr ausrückten, brannte die Sonne heiß hernieder und die Märsche gerade um die Mittagszeit kosteten manchen Schweißtropfen. Der Abend des 10. August brachte keine Abkühlung. Erst am folgenden Mittag zog ein Gewitter auf. In wenigen Minuten war der ruhige See in ein hochaufschäumendes Meer verwandelt. Der Sturm wurde stärker und stärker. Bald brandeten die Wogen derartig gegen die kleine Mole vor unserem Haus, daß der Schaum hoch aufspritzte. Hellgrünes Wasser weithin — die Berge tiefschwarz — ein letzter Sonnenstrahl in der Ferne — das Faulhorn durch schwere Wetterwolken ganz verhüllt — es war ein grandioser Anblick!

Die Nähe des Sees, zu dem das Gärtchen unseres Hauses hinabreichte, ermutigte uns, auch einen Versuch zur Feststellung des Kraftaufwandes beim Schwimmen zu wagen. Kolmer, der besonders kräftig und muskulös gebaut ist, sich während der Sommermonate durch zahlreiche Hochtouren gut trainiert hatte und sehr gut schwimmt, diente als Versuchsobjekt. Aber dieser erste Versuch am 6. August zeigte, daß wir die Schwierigkeiten doch unterschätzt hatten. War es bei der Unruhe des Wassers schon schwer, die Apparate in das unter dem Schutz der kleinen Mole liegende Boot zu befördern, so erwies es sich als unmöglich, die Verbindung zwischen dem schaukelnden Boot und dem mit den Wellen kämpfenden Schwimmer herzustellen. Mit besserem Gelingen wurden die Versuche, die übrigens das lebhafteste Interesse der Brienzer Bevölkerung und der Sommergäste erregten, am 7. und 8. August bei ruhigem Wetter ausgeführt. Sie werden später in Kapitel VIII noch eingehender beschrieben und die dabei gewonnenen Resultate ausführlich mitgeteilt werden.

Am 11. morgens wurde diese erste Brienzer Periode beschlossen. Der Rest des Tages ging hin mit dem Verpacken der für einen dreiwöchentlichen Aufenthalt in der Höhe notwendigen Dinge, vor allem wiederum der Flaschen und Büchsen — eine für die als Packer fungierenden Personen ungewohnte und recht anstrengende Muskelarbeit. Am 12. August morgens bei trübem, warmem Wetter fuhren Kolmer, Müller und Loewy mit 217 kg Gepäck zum Gipfel des Rothorns.

Die Bahn passiert, wie die vorstehende Karte zeigt, nach Verlassen des Ortes die soeben als „untere Versuchsstrecke“ beschriebene Stelle, und windet sich bald darauf in einem gekrümmten Tunnel zum ersten Mal um den Berg herum. Nach Verlassen der ersten Station Geltried in Höhe von 1020 m dreht der Weg zum zweiten Male, um nunmehr nach Passieren einiger kurzer Tunnels für längere Zeit in dem muldenförmig ausgebuchteten Tal des Mühlbachs fast geradlinig bergan zu steigen, wobei Brienz und der Brienzer See den Blicken für längere Zeit entzogen sind. An der Station Hausstadt in 1346 m Höhe verlassen wir die Waldregion und nähern uns der Region der Alpenwiesen. Die dichten Tannenwaldungen und die saftiggrünen, mit bunten Wiesenblumen besäten Matten, welche den unteren

Teil des Berges bedecken, treten zurück. Oberhalb Hausstadts zeigt die durch zahlreiche Kuhherden belebte Planalp den typischen Charakter der Alpenwiesen. Spärliche Bergkiefern besetzen den Abhang. Bald hören auch diese auf, um weiten Grashalden, auf denen nur Ziegen ihr Futter finden, Platz zu machen. Die Aussicht war an diesem Morgen verdeckt. In der Tiefe über dem See, wie zwischen Geltried und Hausstadt, lag dichter Nebel und auch die höheren Regionen waren durch weiße Wolkenmassen verschleiert. In etwa 1700 m Höhe wendet sich die Bahn in einer großen Kehre nach Osten, um dann hinter der kleinen Station Oberstaffel nach Nordwest umzubiegen. Nach Passieren einiger kurzer Tunnels erreicht sie in 2250 m Höhe in nächster Nähe des Hotels „Rothorn Kulm“ ihr Ende. — Die ganze Bahnfahrt dauert 1 Stunde 20 Minuten. —

Gleich nach Verlassen des Coupés machten sich nun bei uns die ersten Anzeichen der Höhenluftwirkung bemerkbar. Müller und Loewy verspürten auf dem nur etwa 100 m langen, mäßig ansteigenden Fußweg zum Hotel leichtes Herzklopfen und Beklemmung. Sehr viel deutlicher wurden diese Störungen, als sie am Abend gegen Sonnenuntergang nach Einrichtung des Laboratoriums den durchaus nicht steilen Weg zu der um 100 m höheren Kuppe des Rothorns (2353 m) hinaufstiegen. Trotzdem sie sehr gemächlich wanderten, zeigte sich zweifellos „Lufthunger“, die Atmung war mühsam und bei etwas schnellerem Gang schnappend — das Steigen verursachte merkliche Anstrengung. Kolmer verspürte von alledem nichts. Abgesehen von der noch ungewohnten Kälte empfand aber keiner erheblicheres Unbehagen. Dennoch ist diese Beobachtung durchaus nicht unwichtig und soll später beim Thema Bergkrankheit nicht vergessen werden. Auf dem Gipfel und vor dem Hause wurden von nun ab jeden Morgen und Abend meteorologische Messungen ausgeführt, zunächst allerdings bei Nebel und Wind und ohne Genuß der Fernsicht. Die Berner Hochalpen blieben dauernd von Wolken verdeckt. Nur hin und wieder tauchten aus ziehenden Nebeln die Spitzen des Pilatus, Stanzerhorn, Rigi und Niesen, sowie die Seen in der Tiefe auf.

In den ersten drei Tagen des Aufenthaltes hier oben wurden keine erheblicheren Marschleistungen ausgeführt, man hielt sich möglichst ruhig. Frühmorgens wurde genau wie in Brienz die Nacktwägung vorgenommen, es folgten Atemversuche im Bett, nach dem Frühstück Untersuchungen sowohl von unserem Blut wie dem der früher erwähnten Versuchshunde, welche Kolmer seit über einem Monat nicht mehr gesehen hatte. Die Tiere befanden sich wohl und spielten zur allgemeinen Belustigung der Hotelbewohner munter in dem Zwinger vor ihrer Hütte.

Unsere Ernährung geschah in der gleichen Weise wie bisher. Um völlige Gleichmäßigkeit zu erzielen, wurde das Essen für alle unten in Brienz zubereitet. Nur bot es einige Schwierigkeit, das heiße, in einzelne Portionen geteilte und in einer Thermophormenage verwahrte Mittagsmahl rechtzeitig hinauf zu befördern. So lange das Wetter irgendwie vertrauenerweckend war, wurde der Betrieb der Bahn gleichmäßig aufrechterhalten. Aber schon am 13. August verspürte niemand Lust, den in Nebel und Schnee gehüllten Gipfel des Berges aufzusuchen. Wir waren durchaus auf das Entgegenkommen der Bahnverwaltung angewiesen, die sich auch in uneigennützigster Weise bereit erklärte, auf

ein Passagierbillett hin den Mittagszug mit der Menage nach oben abzulassen — ein Entgegenkommen, das wir nicht dankbar genug anerkennen können, da ja das eine Billett nur etwa $^1/_3$ der Kosten der Bahnfahrt deckt. Solche Tage kehrten im Laufe der nächsten Wochen noch mehrfach wieder und ohne die Sicherheit der Verpflegung wäre der Fortgang der Versuche völlig in Frage gestellt worden. — Auch für die Hotelverwaltung von Rothorn Kulm waren wir seltsame Gäste. Mit Ausnahme einiger Flaschen Bier und Selterwasser, sowie der Besorgung des mitgebrachten Kaffees und Tees beanspruchten wir die Hotelküche nicht. Wohl aber nahmen wir an den kalten Abenden die Gastfreundschaft der Wirte in dem geheizten Speisesaal in Anspruch. Trotzdem das Hotel späterhin bei schönem Wetter überfüllt war, wurden wir doch niemals in unseren Arbeiten gestört, sondern bei der Umwandlung des Hotelzimmers in einen Laboratoriumsraum, beim Aufstellen der Dezimalwage und der anderen Apparate, wie auch späterhin im Fortgang der Versuche aufs freundlichste unterstützt.

Am 13. August gegen Abend nach starkem Schneefall klärte sich das Wetter auf. Wir konnten eine für Marschversuche geeignete Bahnstrecke in der Höhe von 2000—2100 m ausfindig machen, die auf der Karte markiert ist, die „obere Versuchsstrecke". Bis nach Sonnenuntergang wurden sofort Marsch-Respirationsversuche in genau der gleichen Weise wie bei Brienz angestellt. Die Nacht überraschte uns bei der Arbeit. Erst bei völliger Dunkelheit unter Laternenschein kehrten wir heim.

Mit dem 15. August begann eine neue Tageseinteilung. Es kam die Periode der „kleinen Märsche". Da wir ja außer den Einflüssen der Hochgebirgsluft auch die Bedeutung des Bergsteigens untersuchen wollten, so wurden nunmehr täglich Bergaufmärsche von 2—$2^3/_4$ Stunden Dauer ausgeführt. Wir fuhren gegen 8 Uhr bis nach Hausstadt oder Geltried hinunter und gingen dann in bequemem Marschtempo die Bahnstrecke bergauf. Dabei wurden mehrfach Körpertemperatur und Puls beobachtet, und ständig die Perspiration, d. h. der Gewichtsverlust, den der Körper infolge Ausdünstung während des Marsches erleidet, durch Wägung vor Antritt und nach Beendigung desselben ermittelt.

In den ersten Tagen, am 15. und 16., führten die Märsche meist durch Nebel zur Höhe; oben aber wurden wir dann durch stets wechselnde Bilder entschädigt. Wie wenige Touristen verstehen sich doch dazu, auch bei halbbedecktem Wetter die Auffahrt zu dem Berggipfel zu wagen oder auf die Gefahr hin, in Nebel zu kommen, den Aussichtsberg zu erklimmen! Und doch — um wie viel malerischer und wechselvoller erscheint der Rundblick beim Ziehen der Wolken, wenn Nebelschleier um die Berghäupter spielen, als wenn der klare blaue Himmel die zwar stets imposante, aber in ihrer Starrheit oft tote Pracht umspannt. Nur dem erschließt sich der wechselvolle Reiz und der intime Genuß der Gebirgswelt, der nicht bloß nach gutem Diner einen kurzen Nachmittagsausflug mit der Bergbahn unternimmt, um im bequemen Lehnstuhl sitzend die im Reisehandbuch gepriesene Aussicht zu genießen, und der stets nur die Berge in Feiertagskleidung zu sehen beansprucht, sondern der selbst unter Verzicht auf manche Annehmlichkeiten der Kultur in der Alpenhütte oder im Berggasthaus längere Zeit verweilend die Natur in ihren Launen und ihrem Wechsel belauscht.

Allmählich wurde das Wetter klarer, der Schnee an den Hängen schmolz und in den unteren Teilen des Berges machte sich schon die Sonnenglut beim Bergaufsteigen recht fühlbar. Mehr und mehr enthüllte sich nun die Rundsicht über die nahen Berge und die über ihnen in der Ferne glänzenden Gletschermassen. Vom Titlis und den Bergen des Engelberger Tals über die Triftgruppe zum Schwarzhorn, weiter zu den schneeigen Gipfeln der Well- und Wetterhörner, der drohenden zackigen Schreckhörner, dem hochragenden, stolzen Finsteraarhorn, den Vieschergörnern und dem Aletschhorn, dem Eiger, Mönch und der Jungfrau, über die weiter nach Westen folgenden Gipfel der Berner Alpen bis zur Blümlisalp und hin zu den Diablerets in der Nähe des Montblanc, die Grüße von dem uns im September erwartenden Monte Rosa zu bringen schienen. Auf der anderen Seite nach Südost dehnt sich der Blick über die Berge am Vierwaldstätter See, unter denen man den glücklicheren Rivalen des Rothorn, den Rigi, wohl unterscheiden kann. Das folgende Panorama des westlichen Teils der Rundsicht gibt ein schwaches Abbild dieser Pracht. — Bietet zwar der nächste Vordergrund der Ansicht vom Rothorn ein weniger abwechslungsreiches Bild als vom Rigi aus gesehen der Vierwaldstätter See in seinem vielverzweigten Bett, so stellen sich andererseits die Hochalpen viel grandioser dar. In fast greifbarer Nähe, in allen Einzelheiten deutlich erkennbar, liegen hier die mächtigen Eisriesen vor uns, die man vom Rigi aus nur in der Ferne wie auf einem gemalten Panorama erblickt. Einen wundervollen Kontrast zu dem blendenden Weiß der Hochgipfel bilden die bewaldeten tiefgrünen Berge, das helle Grün der Matten und das blaue Wasser des Thuner- und Brienzer Sees.

Wie schön hat doch Scheffel, der begeisterte Alpenfreund, solchen Rundblick geschildert:

Heia, das Schneegebirg' ha'n wir erklommen,
Schaun in der Täler vielfurchig Gewind.
Schweben wie Adler, vom Äther umschwommen,
Über den Wolken und über dem Wind.

Hier blitzt ein Städtlein und dort ein Gefilde,
Dort eines Stromes sich schlängelnder Lauf,
Dort auch ein See, wie ein Menschenaug' milde
Aus der vernebelten Ferne herauf.

Flüchtig nur winkt es und flüchtig versinkt es
In das umflorende Dunstmeer zurück — — —
So ist das Leben — sternschnuppig kaum blinkt es.
So ist die Minne, die Hoffnung, das Glück.

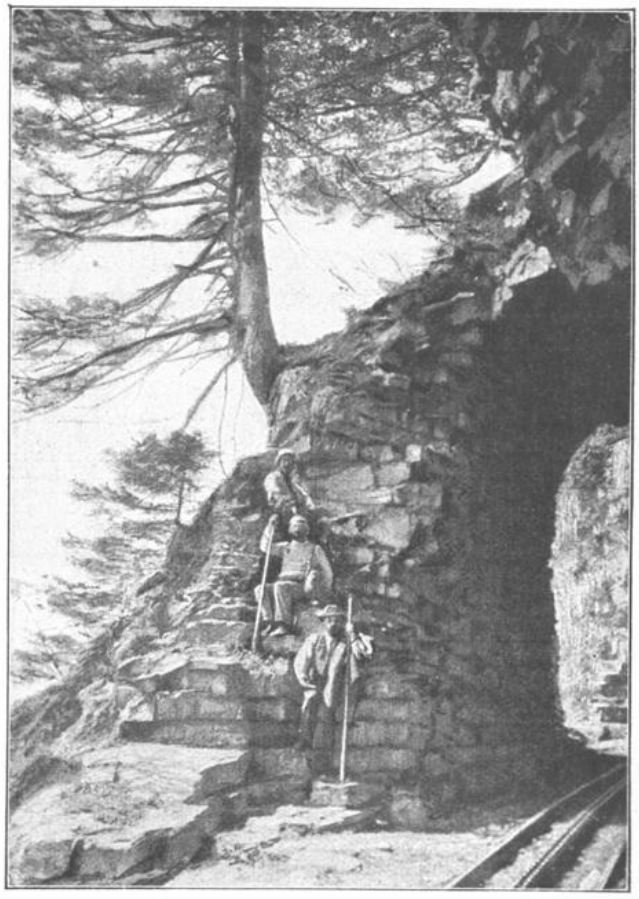
Jetzt brauchten wir auch nicht mehr zu befürchten, daß der Mittagszug mit dem sehnlichst erwarteten Mahle nicht eintreffen könnte. In Scharen strömten die Besucher dem Gipfel zu und erfreuten sich bei der Auffahrt der seltsamen Gestalten, die, mit glänzendem Stirnreif und im Wind sich drehendem Kopfputz geschmückt, auf dem Rücken ein rätselhaftes Instrument auf einer Kraxe tragend, in ungenierter Touristenkleidung die Bahnstrecke abmarschierten. Auf welch sonderbare Vermutungen mochten sie wohl da kommen!

Mit dem 18. schloß die Periode der „kleinen Märsche“ und ihr folgte die der „großen“. Die Wege wurden von Brienz bis zum Gipfel hin ausgedehnt, ein 4—5 stündiger Bergaufstieg mit 1800 m Höhendifferenz bei 25 % Steigung, einer strammen Bergtour durchaus vergleichbar. Entsprechend erhöhte sich natürlich auch unsere Kostration. Die Zulage bestand vorwiegend aus Zucker und Butter, bezw. Bier. Zu diesen Märschen vereinigten sich jetzt alle Teilnehmer der Expedition. Die in Brienz Verbliebenen hatten inzwischen vom 12.—17. August täglich Marschversuche auf der unteren Versuchsstrecke, meist bei schwülem, drückendem Wetter ausgeführt, ohne aber dabei durch die herrliche Fernsicht entschädigt zu werden. Vom 13. ab kamen dazu noch Märsche, die von Brienz bis Geltried oder Hausstadt führten und zu zahlreichen Beobachtungen der Körpertemperatur, der Respiration, des Pulses und der Atmung Gelegenheit boten. Es mußte sehr früh aufgestanden und recht geeilt werden, damit das Mittagbrot für die Bergabteilung rechtzeitig zur Bahn gelangte. Am 16. hatte Zuntz sich den Fuß aufgelaufen und empfand den Marsch dieses Tages als einen der ermüdendsten, so daß er es vorzog, den nächsten Tag im Hause mit Aufarbeiten der Analysen der Atemgase zu verbringen. Vom 19.—22. August nahmen die langen Bergaufstiege den größten Teil des Tages ein. Die in Brienz Weilenden benutzten zum Rückweg streckenweise die Bahn. Erst von Hausstadt oder Geltried ab wurde auch abwärts marschiert. Während es die Sonne am 19. und 20. nicht gar zu gut mit uns meinte, forderte sie am 21. und 22. einen desto reichlicheren Tribut an Schweiß. Die in der Bahn Vorüberfahrenden konnten sich gewiß nicht erklären, warum die sechs vollkommen bergmäßig mit Rucksäcken ausgerüsteten Wanderer nicht einen bequemen und angenehmen Fußweg durch den Wald wählten, sondern immer an der Bahnstrecke entlang neben den Schienen marschierten. Aber diese Beschränkung der Route war durchaus notwendig, weil wir ja einen genau ausgemessenen Weg in möglichst gleichbleibender Geschwindigkeit zurücklegen wollten. Nur dadurch ließ sich die Arbeitsleistung für jeden Tag annähernd scharf bestimmen.

So großartig auch der Eindruck des Panoramas von Rothorn Kulm ist, so hatte er uns doch nicht abgestumpft gegen die lieblichen Landschaftsbilder, welche der Aufstieg bot: Oberhalb Geltried zeigte sich der dunkelblaue See und die Ebene des Haßlitales bis tief hinein nach Meiringen. Zu unseren Füßen lag die so oft begangene untere Versuchsstrecke. Man sah den Gießbach in weithin leuchtender weißer Linie von den schön bewaldeten Vorbergen der Faulhornkette dem See zueilen. — Am Eingang des Tunnels kurz vor Hausstadt genossen wir im Schatten einer großen, malerisch gewachsenen Fichte den letzten Ausblick über den See. In Hausstadt wurde eine kleine Rast gehalten, der zweite Halteplatz war dann eine ca. 1800 m hoch gelegene Quelle inmitten der Grashalden und nun erschloß sich in wachsender Ausdehnung das Hochgebirgspanorama.

Die auf dem Rothorn stationierten Herren unternahmen außerdem noch, um die nähere Umgebung des Gipfels kennen zu lernen, am freien Nachmittag des 20. August einen längeren Spaziergang nach dem einige 100 m unterm Kulm wundervoll gelegenen Eysee. Auf dem Rückweg zeigte sich, wie viel mehr doch ein Anstieg über steile Grashalden ermüdet, als auf gut gangbarem Bergpfade, — eine

Erfahrung, die jedem Bergsteiger bekannt, doch oft vergessen wird, wenn es sich um Beurteilung der Kraftleistung beim Ersteigen einer bestimmten Höhe handelt und wenn man die Leistungsfähigkeit des einzelnen für eine bestimmte Tour im voraus abschätzen soll. Die in Brienz Wohnenden hatten den 18. zu einem Ausflug nach Meiringen und einem vierstündigen Marsch zu den Reichenbachfällen und weiter bis gegen Rosenlaui hin benutzt. — Auch ein glücklicherweise nur leichter Unfall blieb uns nicht erspart. Am 21. verletzte sich Caspari beim zu eiligen Abstieg von Geltried über die steilen Grashalden am Fuß. Er war gezwungen am 22. mehrere Stunden das Bett zu hüten und mußte den Märschen für einige Tage fernbleiben. Unter sachgemäßer Pflege gingen Schwellung und Schmerzen zwar bald vorüber, aber eine leichte Erschwerung des Gehens blieb doch auch noch während des dann folgenden Aufenthalts auf dem Rothorn bestehen.



Rast am Tunnel der Rothornbahn.

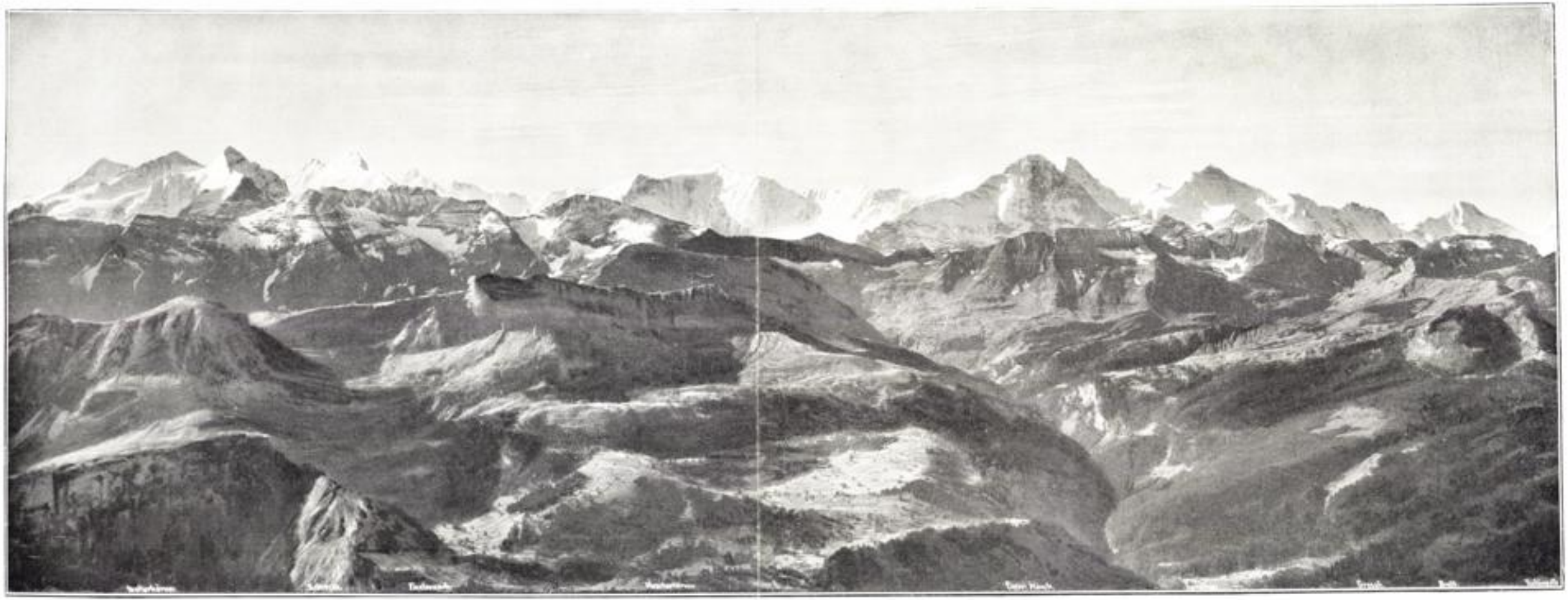
Nachdem Kolmer, Müller und Loewy am 23. August wiederum Marschversuche auf der oberen Versuchsstrecke ausgeführt hatten, traten sie am 24. früh per Bahn den Rückweg an. Der II. Abschnitt des Versuchs, der Rothornaufenthalt, war zu Ende. Ungern trennte man sich, denn in Brienz wartete bei weniger Anregung reichlichere Arbeit. Die verlassene Arbeitsstätte nahmen Waldenburg, Caspari und Zuntz ein, die am 24. nachmittags oben anlangten. Sie trafen es mit der Witterung nicht gut. Nur der 24. und 25. boten ihnen Gelegenheit, sich der Aussicht zu erfreuen. Nachdem am 25. bei drückender Hitze — das Solar-Thermometer zeigte eine Temperatur von 41° C. — Marschversuche angestellt waren, brachte der Abend ein Gewitter mit jähem Wettersturz. Am 26. herrschte eine Temperatur von —1°. Eisiger Wind blies bei den Respirationsversuchen im Freien den Schnee ins Gesicht. Doch trug das Wetter böigen Charakter. Auf Minuten heftigsten Sturmes folgten wieder ruhigere mit klarem Himmel. Dann

zerrissen die jagenden Wolken, die Nebelschleier rollten sich auf, und plötzlich enthüllte sich der Blick auf den smaragdgrünen See, die gigantischen Eisgipfel in wunderbar klaren Formen, die niederen Vorberge und die Täler in tiefblauer Farbentönung. Alles so seltsam klar, so nahegerückt, daß man auf fernen Bergen selbst die einzelnen Bäume zu unterscheiden vermochte. Die Plötzlichkeit der Entstehung des Bildes erhöhte noch den Eindruck. Aber ebenso plötzlich verschwand es wieder. Gewaltige Wolkenmassen eilten heran und zugleich begannen die Schneeflocken ihr tolles Spiel. In den ruhigen Zwischenpausen wurden einige Marschversuche durchgeführt, aber immer wieder mußte man sich vor dem Schneegestöber in den Schutz des nahen Tunnels retten, um die Versuche bald von neuem zu beginnen. Am 27. und 28. war es gänzlich unmöglich, im Freien zu arbeiten. Der Schnee lag etwa 10 cm hoch, Sturm wechselte mit Nebel ab, und wenn man am Monte Rosa nur noch annähernd brauchbares Wetter haben wollte, so mußte man eilen. Der Versuch am Rothorn wurde daher mit dem 28. abgebrochen. Die Hunde blieben bis Ende September in der sorgsamen Obhut des Hotelpersonals und wurden dann nach Bern geschickt, um von den auf der Heimreise begriffenen Herren, Loewy und Müller, in Empfang genommen und weiter untersucht zu werden. Auf die an ihnen gemachten Erfahrungen wird in Kapitel VI ausführlich einzugehen sein.

An den gleichen Tagen war es in Brienz anfangs schwül, dann kühl und fast dauernd regnerisch gewesen, die Marschversuche waren ohne Schwierigkeiten von statten gegangen, eine Bootfahrt über den See und ein Spaziergang am Gießbach wurden durch Regen nicht gestört. Der 28. brachte auch hier den Schluß des III. Versuchsabschnittes, der „zweiten Brienzer Periode“. Am 29. wurden in möglichster Eile die nötigen Vorbereitungen zur Abreise getroffen. Um das Verpacken der nach Berlin zurückzusendenden Instrumente, Flaschen und Büchsen mit ihrem wertvollen und schwerwiegenden Inhalt brauchten wir uns nicht zu kümmern, dafür war gesorgt. Aber es blieb noch genug für den Monte Rosa einzupacken.

Mit knapper Not kamen wir zum Abendzuge der Brünigbahn zurecht, um die 380 kg Gepäck zu verladen. Mit 27 Stück Handgepäck, nach Art bejahrter Damen ausgerüstet, erreichten wir Luzern. War es im Luzerner Gasthof weniger aufgefallen, daß die spät angekommenen Gäste keine Speisen mehr einnahmen, so benutzten wir, um allzu großes Erstaunen der Mitreisenden zu vermeiden, während der Weiterreise das Dunkel des Gotthardtunnels, um den in Blechbüchsen verwahrten, in Brienz bereiteten Reis und die Beefsteakbüchsen hervorzuholen und in der gewohnten exakten Weise zu verzehren. Das grüne Gemüse konnte allerdings nicht kalt gegessen werden, es blieb daher ganz fort. Merkwürdig genug sah es trotzdem noch aus, wenn wir auf der kleinen im Coupé aufgehängten Schalenwage unsere Kakesrationen und den Käse abwogen. Allerdings hatten wir auf der Mittagsstation Göschenen nicht nötig, das bereitstehende Mittagessen herunterzuwürgen, konnten vielmehr in Ruhe unsere Rationen verzehren und Selterswasser schlürfen.

In Luino an der italienischen Grenze erlebten wir ein komisches Intermezzo:



Blick vom Brienzer Rothorn auf das Berner Oberland.

Mit dem zahlreichen Handgepäck und den vielen großen Gepäckstücken, die keinen Anspruch auf Eleganz machen konnten, mußten wir wohl auch in unserer Kleidung den Eindruck von Schmugglergesindel oder Anarchisten erweckt haben. Unauffällig, aber doch merklich wurden wir in dem Zollraum von Grenzsoldaten überwacht, während das vom Ministerium mitgegebene Schreiben an die Zollbehörde entziffert wurde. Aber welch anderes Bild nach der Prüfung des Ministerialschreibens, das unsere Berechtigung zu zoll- und revisionsfreier Durchfuhr des Gepäckes enthielt: Die Soldaten bildeten eine Gasse und zahlreiche Hände bemühten sich, unsere Gepäckstücke zu einem leeren Wagen zu führen, in dem wir unter allerhand Ehrenbezeigungen und Abschiedsgrüßen aufs bequemste untergebracht wurden.

Die Nacht über blieben wir in Novara. Dort bot sich uns das interessante und auch zu physiologischen Betrachtungen anregende Schauspiel des Einrückens italienischer Truppen. Es ist doch erstaunlich, daß der schnelle Marschschritt, in sogenanntem Mareyschen Beugegang, eine Art Laufschritt mit gebeugten Knien, wie er von den französischen Spahis und den italienischen Bersaglieri geübt wird, stundenlang ohne Erschöpfung ausgehalten werden kann und dadurch ein sehr schnelles Vorwärtskommen ermöglicht! — Wenn wir auch in den Reisetagen die Nahrung nicht ganz genau abwiegen konnten und auf einige Speisen, wie grünes Gemüse und Marmelade, verzichten mußten, so wollten wir doch wenigstens hinsichtlich der Zusammensetzung der Kost keine erheblichen Änderungen eintreten lassen, um den Stoffwechselversuch am Monte Rosa sofort nach der Ankunft wieder aufzunehmen. Wir verzehrten daher jetzt in den altertümlich anmutenden Räumen des italienischen Hotels in Novara mit dem Blick auf die reiche Renaissancefassade eines alten Palastes wiederum unser kaltes nüchternes Abendbrot ohne Inanspruchnahme der italienischen Köche.

Am 31. erreichten wir Pont-Saint Martin im Aostatal, dem Eingang zum Gressoneytal, das wir dann mit der Post bis zum letzten Dorf, nach Gressoney la Trinité, durchfuhren. Gleich hinter Pont-Saint Martin schwingt sich die Straße, durch Weinlauben umsäumt, von denen die schweren blauen Trauben herabhingen, in großen Serpentinen bergan und eröffnet den Blick auf den mit schwerbeladenen Kastanienbäumen, Mais und Obst reich bepflanzten Talkessel bis hinauf in das hintere mit Burgen geschmückte Aostatal. Dann führt die steile Bergstraße durch das sich plötzlich verengende Tal des schäumenden Lysbachs, von schroffen, hohen Wänden begrenzt, an schönen, alten, hochgewölbten Brücken vorbei, über Wasserstürze hinweg, immer mit der Aussicht auf die schneebedeckten Häupter des Castor und Pollux, welche den Talschluß bilden. Die Vegetation geht in reichem Wechsel von der üppigen Flora Norditaliens langsam in die Tannenregion der Hochgebirgstäler über, die in seltener Schönheit die Abhänge bei Gressoney bedecken. Kein Wunder, daß die Dörfchen des Talendes von den Italienern als Sommeraufenthalt geschätzt und viel besucht sind. Hat doch auch die Königin-Witwe Margherita dort ihren Sommersitz und verbringt hier alljährlich in ländlicher Zurückgezogenheit mehrere Monate. Das Tal ist auch durch seine ethnologischen Verhältnisse bemerkenswert. In seinem unteren Teile wohnen Piemontesen, die aber stark mit französischen Elementen durchsetzt sind und vielfach auch das Französische als Umgangssprache benutzen.

Dagegen finden wir weiter oben eine Bevölkerung deutscher Herkunft. Die Namen sind fast durchweg deutsch, allerdings oft romanisiert. So nennen sich die Nachkommen des bekannten Entdeckers im Monte Rosa-Gebiete, des Gressoneyer Pfarrers Zumstein, jetzt de la Pierre. Doch verleugnen die Gressoneyer keineswegs ihre Herkunft und pflegen mit eifersüchtigem Stolze ihre deutsche Sprache, die sie infolgedessen besser beherrschen als das Italienische. Wie wir in Erfahrung bringen konnten, sind diese Leute einst mit Weib und Kind, ja selbst mit ihren Herden über die eisigen Hochpässe aus dem Wallis herübergekommen. Schweizer Abkunft sind sie sicher, dafür sprechen auch die Namen. So hieß einer unser Führer Welf, ein anderer Bieler, ein Name, der in der Schweiz, allerdings meist in der Form Bühler, sehr häufig ist. Demselben Namen in anderer Form begegnen wir ja in Schillers Tell: am Bühel. Auch der besondere Schlag des Rindviehs läßt sich im Sinne einer Einwanderung aus dem Wallis deuten. Vor allem aber würde sich die nur aus wenigen Familien bestehende Bevölkerung wohl kaum inmitten ihrer romanischen Nachbarn so rein gehalten haben, wenn sie längere Zeit durch italienisches Gebiet gezogen wäre, bevor sie ihre jetzigen Wohnstätten erreichte.

In Gressoney la Trinité erwartete uns der Führer Bieler. Mit dem Augenblick des Eintreffens hatte die Ruhe ein Ende. Noch am späten Abend wurde mit dem Verteilen des Gepäcks an die Träger begonnen. Die Stunden bis zum Abmarsch brachten eine selbst für uns ungewohnte Hetzerei und Aufregung, ein Treppauf-, Treppablaufen, Verpacken und Abwiegen, das aller Kräfte aufs schärfste anspannte. Der Plan war so, daß wiederum, wie in Brienz, in zwei Abteilungen auf verschiedenen Höhen gearbeitet werden sollte, und zwar von der einen auf dem Gipfel in 4560 m, von der zweiten auf dem Col d'Olen in 2900 m Höhe.

Außer den zur Analyse der Atemgase notwendigen Apparaten und den Gasuhren mußten wiederum zahlreiche Flaschen und Büchsen, der ganze Mundvorrat für 6 Personen und für 10 Tage, ferner die vom Rothorn mitgebrachte zerlegbare Dezimalwage und Mikroskope hinaufgeschafft werden. Bis Col d'Olen besorgte ein Maultier einen Teil des Transportes, von da ab aber wurde jedes Kistchen durch Träger, die in dieser Höhe kaum noch 25 kg bewältigen können, hinaufgeschleppt. Unter den Abschiedsgrüßen der Hotelbewohner, die mit dem größten Interesse den Vorbereitungen gefolgt waren, verließen wir am 1. September das Hotel Thédy. Auch hier stand die Liebenswürdigkeit des Wirtes in umgekehrtem Verhältnis zu dem, was wir ihm als Gäste einbringen konnten, wohingegen unsere Anforderungen recht mannigfaltig gewesen waren! Ein Teil der Träger war vorausgeeilt, um mit der schweren Last in langsamerem Tempo direkt zur Gnifetti-Hütte aufzusteigen, der andere begleitete uns.

An den Berghütten des Dorfes vorbei steigt man über saftige, grüne Matten bergan. Es war nicht die angenehmste Zeit zum Marschieren. Der Vormittag war mit den Vorbereitungen hingegangen und wir mußten nun gerade um die heißeste Stunde an einem außerordentlich warmen Tage ausrücken. So unzweckmäßig dies auch zunächst erscheinen mag, so wollten wir doch keinen Tag verlieren. Und das Glück war uns günstig. Hätten wir bis zum kommenden Morgen gewartet, so wäre infolge des Wetterumschlags ein Hinaufkommen bis zur Spitze unmöglich und der

ganze Versuch hier am Monte Rosa vereitelt worden. Man sieht daraus, von wieviel unberechenbaren Nebenumständen das Gelingen wissenschaftlicher Arbeit im Hochgebirge abhängt! Der Anstieg ging in der Hitze nur langsam voran. Im Schatten wildzerrissener Felsen oberhalb der Wiesen wurde Halt gemacht (s. Titelbild des Kapitels S. 122). Bald näherte man sich der Hochgebirgsnatur. Über moränenartiges Geröll führt ein schmaler Saumpfad durch eine wasserlose öde Gegend. Fast alle waren durch die Anstrengungen des Morgens ziemlich abgespannt. Besonders Zuntz strengte der Marsch ungewöhnlich an. Beim Beginn des steileren Aufstieges zur Paßhöhe in etwa 2300 m wurde er schwach — erholte sich aber nach längerem Aufenthalt bei zunehmender Abendkühle. Von Bergkrankheit konnte keine Rede sein — es war die Folge des überaus arbeitsreichen Morgens, einer Darmreizung, der überhasteten Mittagsmahlzeit und der Sonnenglut. Er erreichte eine halbe Stunde nach den anderen das geräumige Gasthaus von Col d'Olen und war nach kurzer Bettruhe schon am Abend wieder ziemlich hergestellt.

Waldenburg und Müller hatten hiermit ihr Ziel erreicht. Sie konnten es sich in dem für diese Höhe recht komfortablen Hotel bequem machen und fanden genügend Raum zur Einrichtung des ähnlich, wenn auch noch etwas primitiver als am Rothorn ausgestatteten Laboratoriums. Die anderen Vier brachen am Vormittag des 2. September mit den Führern und Trägern auf, um zunächst die Gnifetti-Hütte in 3700 m Höhe zu erreichen.*) Col d'Olen und Gnifetti-Hütte waren ja für Loewy altbekannte Gegenden, in denen er im Jahre 1896 seine ersten Hochgebirgsversuche zusammen mit seinem Bruder und Leo Zuntz gemacht hatte.

Der Weg zur Gnifetti-Hütte führt zunächst eine Stunde weit über ödes felsiges Terrain ohne jede Vegetation. Dann betritt man den Indrengletscher und umgeht, nunmehr angeseilt, in weitem Bogen die großen Spalten bei sanftem Anstieg, teils tief im Schnee versinkend, teils auf blankem Eis bis zur Mittelmoräne hin. Dort wurde gerastet. Eine ungeheure Schneelandschaft umgab uns, fast trostlos in ihrer Einförmigkeit, da neidische Nebel den weiteren Ausblick verdeckten.

Nach Traversierung des Garsteletgletschers und im ganzen dreieinhalbstündigem mühelosem Marsch in der Gnifetti-Hütte angelangt, machten sich nun bei einigen schon deutliche Vorboten der Bergkrankheit bemerkbar. Das Essen wollte nicht mehr so recht schmecken, es zeigte sich eine eigentümliche geistige und körperliche Trägheit. In der Nacht bemerkten die Kameraden an Caspari, der fest schlief, charakteristische Erscheinungen periodisch wiederkehrender Atempausen, gefolgt von langsam zunehmenden und dann staffelförmig wieder abnehmenden Atemzügen (Cheyne-Stokesscher Atemtypus). Aber das Befinden war doch keineswegs ernstlich beeinträchtigt. Nach dem nicht sehr angenehmen Aufenthalt in der auch von anderen Touristen beanspruchten kleinen Hütte und unruhig verbrachter Nacht war man froh, am 3. September gegen 6 Uhr den Weitermarsch beginnen zu können.

Die Öde der fahlgrauen Eislandschaft stimmte zu melancholischen Betrachtungen. In gleichmäßiger allmählicher Steigung ging es meist in weichem Schnee bei ziemlich milder Luft aufwärts, vorbei an Eisklüften und seltsam geformten Seracs,

*) Der Weg ist leicht auf der vor Seite 129 stehenden Karte zu verfolgen.

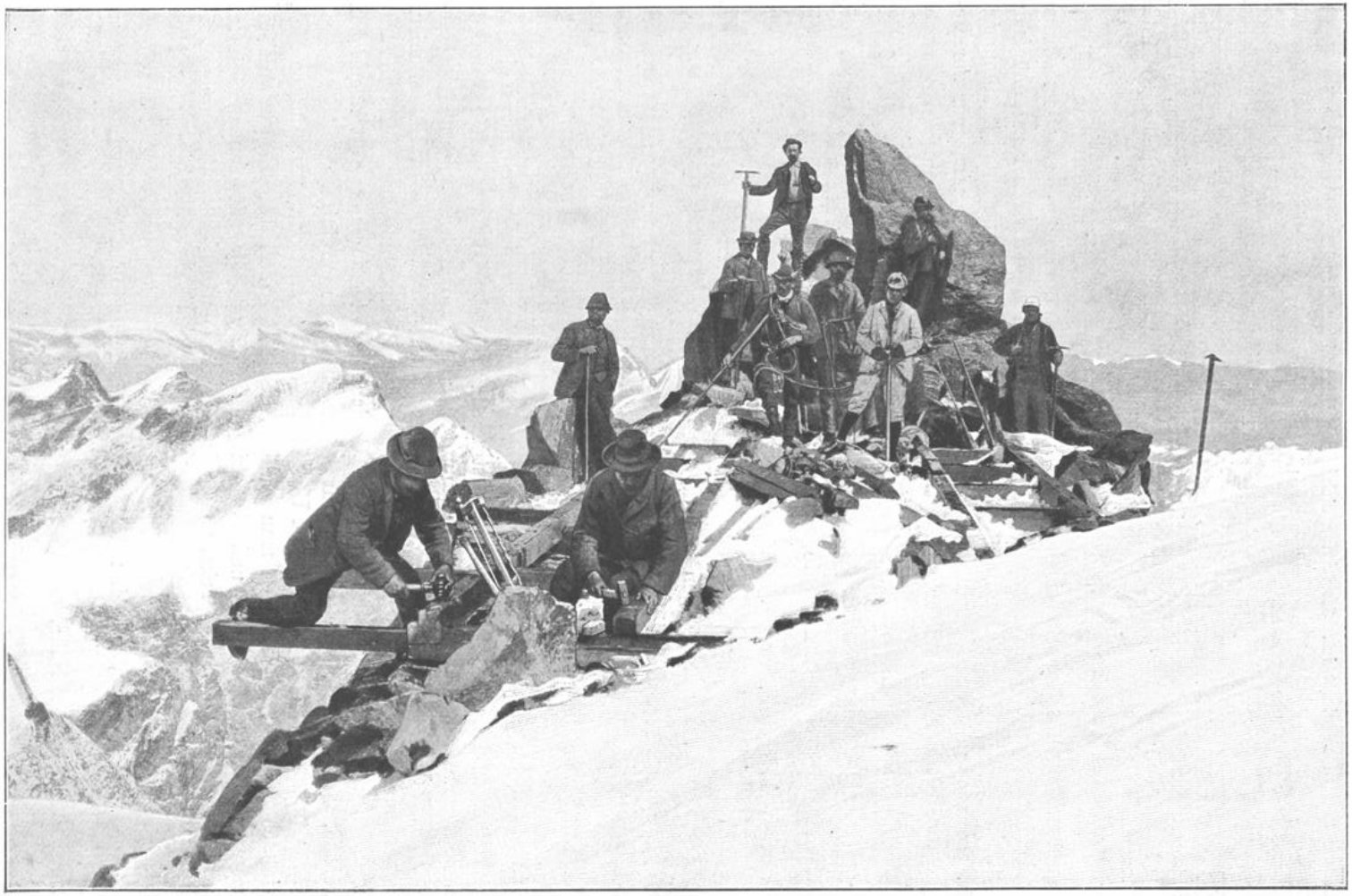
die im Strahl der über dem Monte Paradiso aufgehenden Sonne lebhaft schillernd erglänzten und jetzt das Landschaftsbild etwas belebten. Recht unangenehm bemerkbar machte sich für alle Teilnehmer das einförmige Bergaufstampfen im Schnee bei fast immer gleicher Steigung, besonders da der Nebel die Gipfel verhüllte. — Die Stimmung änderte sich erst auf dem Lysjoch. Dort hob sich plötzlich der Nebel: Zur Linken erschien der furchtbare Absturz des Lyskamm, vor uns der höchste Gipfel der Monte Rosa-Gruppe, die zerrissene Dufourspitze. In der Tiefe öffnete sich über dem Gornergletscher und dem Tal von Zermatt der Blick auf Dent d'Hérens, Matterhorn und Weißhorn — die vielen niedrigeren Schneegipfel gar nicht zu nennen.

Bald aber bewölkte sich der Himmel wieder. Die Führer drängten zur Eile. Auf dem mäßig geneigten Hochplateau des gewaltigen, zum Grenzgletscher abfallenden Firnfeldes erheben sich die Gipfel des Monte Rosa-Stocks: Vincent-Pyramide, Balmenhorn, Ludwigshöhe, Parrot-, Gnifetti- und Zumsteinspitze, Dufourspitze und Nordend (von Süden nach Norden gerechnet). Der Weg führt, an steilen Abstürzen der Parrotspitze traversierend, in mäßiger Steigung zum Sesiajoch, vorbei an einer muldenförmigen Stelle, dem sog. „Sasso del Diavolo", da hier nach Ansicht der Führer besonders häufig die Bergkrankheit auszubrechen pflegt. Zur Rechten winkte uns jetzt von der Signalkuppe (Punta Gnifetti) die Margherita-Hütte, das Ziel der Wanderung. Wir selbst merkten am Sasso del Diavolo gerade keine besondere Wirkung. Auf der Strecke vom Sesiajoch bis hinauf zum Gipfel wurde aber jetzt die Luftverdünnung von Minute zu Minute deutlicher und in individuell sehr verschiedener Weise fühlbar. Bei Caspari und Zuntz entwickelten sich allmählich die von Saussure bei seiner Montblancbesteigung so anschaulich geschilderten Symptome. In immer kürzeren Intervallen machte sich das Bedürfnis geltend, stehen zu bleiben und tief Atem zu holen, worauf nach wenigen Sekunden der Ruhe sich wieder vollkommenes Wohlbefinden und normales Kraftgefühl einstellte. Das Unbehagen steigerte sich stetig, um anfangs nach 15—20 Minuten, auf der letzten Strecke schon nach 50—60 Schritten wieder zum Stehenbleiben zu zwingen.

Der Himmel bezog sich währenddessen immer mehr. Am Fuß der Gnifettispitze durfte nicht lange gerastet werden. Während des letzten, etwa 100 m hohen Aufstiegs über die steilen, völlig vereisten Felsen, und in frischgehauenen Stufen bergan kletternd wichen die Erscheinungen der Atemnot bei Caspari, wohl unter dem Eindruck der anregenden und volle Aufmerksamkeit erfordernden, wenn auch an sich gewiß viel anstrengenderen Arbeit, als sie das Aufwärtsgehen auf dem sanft geneigten Gletscher erfordert hatte. Bei Zuntz hingegen blieben die Beschwerden auch hier in gleicher Stärke bestehen. Loewy hatte weder zuvor, noch jetzt starken Luftmangel. Kolmer empfand gar keine Beschwerden. So ging der letzte Anstieg stetig und ziemlich flott von statten. Frisch und vergnügt langte man oben in der Capanna Regina Margherita an.

Die Hütte liegt auf der äußersten Höhe der Gnifettispitze, hart an dem fast 3000 m tiefen, geraden Abfall nach Alagna zu:

Sie ist aus Holzplanken zusammengesetzt, deren jede wegen des Transports durch Träger höchstens 30 Kilo wiegen durfte. Darüber liegt eine Kupferverschalung, die aus ein-



Bau der Margherita-Hütte.

Phot. Vittorio Sella, Biella.

zelnen Platten vernietet ist. Man kann sich einen ungefähren Begriff machen, was der Transport des Baumaterials gekostet haben mag, wenn man bedenkt, daß jetzt die Auslagen für Brennholz täglich pro Person $2^1/_2$ Lire betragen. Welche Arbeit die Anlage gemacht hat, das zeigt die während des Baues aufgenommene Abbildung besser als es Worte schildern können. Auch die Erhaltung der Hütte erfordert ständig Arbeit und Überwachung, da die Kupfernieten infolge des Wechsels von starker Hitze und Kälte platzen und die Fugen dann von dem sich zwischensetzenden, schmelzenden und wieder gefrierenden Schnee gesprengt werden. Während der Monate Juli bis Mitte September leben oben 2 Kustoden, die die Bewirtschaftung und den Brennholztransport besorgen.

Zunächst als Küche mit zwei Wohnräumen und Oberstock für meteorologische Untersuchungen erbaut, ist sie in den Jahren 1902/1903 erheblich erweitert worden und bietet nun einer größeren Anzahl von Bergsteigern und Forschern genügende Unterkunft. Denn diese Unterkunftshütte war von vornherein, dank den Bemühungen A. Mossos und der Unterstützung der Königin Margherita, nicht nur zur Bequemlichkeit der Bergsteiger angelegt, sondern auch ebenso wie die Vallothütte auf dem Montblanc als hochalpines Laboratorium gedacht. Jetzt wurden wir von dem Physiker Professor Sella aus Rom begrüßt, der mit seinen Assistenten seit einigen Tagen dort weilte. Ihre Anwesenheit war für uns um so förderlicher, als zurzeit noch keine Instrumente ständig oben zu finden waren, nicht einmal ein Barometer. In den ungeheizten Räumen der Hütte herrschte eine Temperatur von 0^0 bis -5^0. Nur in der Küche konnte sie zu erträglicher Höhe gesteigert werden, betrug dann sogar manchmal bei gut geheiztem Herd bis 20^0 und darüber. Der Schlafraum bot in zwei Etagen von Pritschen für 12 Personen Platz. Oben schliefen die Führer, die Träger und die Arbeiter, welche Steine für den Erweiterungsbau sprengten, unten die vier Teilnehmer unserer Expedition, die bis zum Kinn in wollene Decken gehüllt, völlig bekleidet und eng aneinander gedrückt lagen. Bei der Kälte war diese enge Lagerung durchaus geboten, denn ohne die gegenseitige Erwärmung wäre es unmöglich gewesen zu schlafen. Aus dem gleichen Grunde war es auch vollkommen ausgeschlossen, sich am Morgen in gewohnter Weise zu entkleiden und das Nacktgewicht zu bestimmen. Nachdem die Unterkleider ein für allemal gewogen waren, blieben sie ununterbrochen am Körper und die zur Bestimmung des Wasserverlustes erforderlichen Wägungen wurden in Unterkleidern vorgenommen. An Waschen der durch die Gletscherluft angegriffenen Haut war natürlich auch nicht zu denken. Das Gesicht konnte nur mit Fett abgerieben werden. Allein die Hände wurden mit warmem Wasser gereinigt.

Die Expedition war um $^1/_4 12$ Uhr in der Hütte angelangt. Alle fühlten sich, wie schon gesagt, recht wohl, man glaubte, den Gefahren der Bergkrankheit entgangen zu sein. Kolmer und Caspari gingen daran, die mit häufigem Bücken verbundene Arbeit des Auspackens der Kisten vorzunehmen. Allerdings mußten sie von Zeit zu Zeit pausieren, sich aufrichten und Atem holen. Sonst fühlten sie sich völlig frei von Beschwerden. Etwa 2 Stunden nach der Ankunft brach ein heftiges Gewitter los, begleitet von wildem Schneegestöber, das Barometer sank außerordentlich tief. Die ganze Hütte erzitterte unter den Windstößen. Blitze zuckten in nächster Nähe.

Während des Gewitters fuhren Kolmer und Caspari mit dem Auspacken

fort. Mehr und mehr aber steigerten sich die Atembeschwerden. Heftige Kopfschmerzen und Übelkeit kamen hinzu. Schließlich waren beide gezwungen, ihre Arbeit aufzugeben und den Schlafraum der Hütte aufzusuchen. Dort fanden sie die beiden anderen Teilnehmer der Expedition bereits von den gleichen Erscheinungen befallen. Atemnot beim Sprechen, Frostgefühl, geistige Trägheit, heftige neuralgieartige Kopfschmerzen, ein Gefühl von Mattigkeit und Zerschlagensein in allen Gliedern, vollkommene Appetitlosigkeit und Widerwillen gegen Speisen, ja Ekelgefühl wechselten in individuell sehr verschiedener Kombination und gesellten sich zu der immer stärker werdenden Beklemmung, die sich noch steigerte, wenn irgendwelche noch so geringe Bewegung ausgeführt wurde, und namentlich das Bücken ganz unerträglich machte.

Die Bergkrankheit war in voller Stärke da. Es blieb nichts übrig, als sich in das Schicksal zu fügen und möglichst gut zu beobachten. Man versuchte, wenn die Beschwerden unerträglich wurden, sie durch methodisch geübtes, tiefes und langsames Atemholen zu bekämpfen, nicht ganz ohne Erfolg. Kopfschmerz und Übelkeit ließen dann nach, so daß sich Caspari und Zuntz so weit aufraffen konnten, um gegenseitig aneinander Respirationsversuche in der Ruhe anzustellen. Kolmer, der mit 15 Kilo Gepäck auf dem Rücken ohne jegliche Beschwerde den Gipfel erstiegen hatte, war jetzt zweifellos am schwersten erkrankt und bei stärkster Willensanstrengung nur fähig, sich passiv an den Versuchen zu beteiligen. Bei ihm traten besonders die Kopfschmerzen in den Vordergrund. Die Nacht war furchtbar. Niemand schlief. Draußen heulte der Sturm und die Kälte war unerträglich. Sie quälte uns sogar zeitweise mehr, als der Lufthunger. Wer es nicht erlebt hat, bei einer Temperatur von -4^{0} bis -7^{0} stille liegen zu müssen, da jede Bewegung das Unbehagen steigert, kann sich von der Situation keinen Begriff machen! Zudem führte jeder Windstoß trotz der vernieteten Kupferhülle der Hütte einen neuen Kältevorrat den auf der Pritsche eng aneinander gepfercht Liegenden zu.

Die Symptome der Bergkrankheit wurden im Laufe des zweiten Tages (des 4. September) langsam besser. Man konnte wieder ein wenig mehr an die Arbeit denken. — Nun kamen aber andere Unannehmlichkeiten. Ein Teil der Träger war durch das Unwetter auf der Gnifettihütte zurückgehalten und konnte nicht zur Spitze vordringen. Sie hatten den Kasten mit den Analysenapparaten bei sich, so daß ein Aufarbeiten der gesammelten Atemproben unmöglich war. Zudem waren in der Nacht einige der zur Aufnahme der Respirationsgase vorbereiteten Röhren, deren man nicht allzuviele besaß, infolge der Kälte geplatzt. Aus der Hütte konnte man nicht heraus, zu tun gab es nichts. Tiefe Niedergeschlagenheit bemächtigte sich aller. — Wann würden die Träger kommen, wann das Wetter sich besser gestalten, wann würde man endlich hier oben Versuche anstellen können? Vorerst schien es auch ganz unmöglich, die vorgeschriebene Nahrung zu verzehren. Vor allem bestand dauernd der lebhafteste Widerwillen gegen Fett, Butter, Käse, Schokolade. Das grüne Gemüse, das hier oben nicht mehr weich wurde, brachte keinen Genuß, es mußte hart wie es war verspeist werden. Man half sich durch Glühwein, der hier sogar den strengen Abstinenzlern unentbehrlich schien, gut wärmte und den Appetit etwas anregte, nahm, mehr aus Pflichtgefühl als aus

Neigung, ein wenig Kakes und Fleisch zu sich und heizte durch heißen, gezuckerten Tee. Die Stimmung wurde immer pessimistischer. Allmählich verzweifelte man völlig, den Versuch zu einem gedeihlichen Ende zu führen.

Die Nacht vom 4. zum 5. war merklich besser — das Unwetter hatte etwas nachgelassen — aber Schlaf stellte sich nur vorübergehend ein. Was mögen erst diejenigen durchmachen, die in solchen Höhen ohne den Schutz einer Hütte vom Unwetter überrascht werden, wie Fitz Gerald und Vines am Aconcagua, oder Guillarmod und seine Kollegen, die vier Wochen lang in Zelten auf den Gletschern des Himalaya in 5500—6000 m Höhe kampierten. Dagegen hatten wir ja noch zweifellos einen gewissen Komfort! — Der Morgen des 5. September brachte endlich besseres Wetter. Der Schneefall hörte auf, die Nebel zerrissen hier und dort und enthüllten bald diesen, bald jenen Teil der grandiosen Rundsicht. Die Hoffnung auf Wiederaufnahme der Arbeit stieg von Stunde zu Stunde, und als in der Morgenfrühe gegen 8 Uhr laute Juchzer vom Lysjoch her das Herannahen der Träger verkündeten, da war das Vertrauen auf Gelingen auch dieser Versuchsperiode wiederhergestellt.

Nach Ankunft der Träger begann man alsbald mit der Einrichtung der Analysenapparate. Aber wie viel schwieriger war das Arbeiten hier oben! Wegen der Temperaturschwankungen dauerte jede Analyse wenigstens dreimal so lange, als unter normalen Verhältnissen. Zudem ward das Befinden zwar zusehends besser, aber doch durchaus noch nicht ganz gut. Das Bücken oder schnelle Aufstehen brachte immer von neuem Atemnot, die geistige Regsamkeit blieb immer noch so vermindert, daß jede Arbeit einen viel größeren Aufwand an Zeit und Energie erforderte. Das Verzehren der für die Erhaltung ausreichenden Nahrungsmenge war auch jetzt unmöglich, nur Zuntz nahm endlich am 8. und 9. genügend Nahrung zu sich, wie er sich überhaupt am schnellsten erholte und auch subjektiv die geringsten Störungen behielt. Die anderen drei hatten individuell sehr verschiedene Abneigung gegen bestimmte Speisen, ausgesprochenen Widerwillen teils gegen Butter, teils gegen Käse und Fleisch, so daß ihre Tagesration qualitativ wie quantitativ durchaus unzureichend blieb. Bei Caspari vor allem hielt die Appetitlosigkeit bis zum letzten Tage des Aufenthalts an.

Um den Appetit etwas zu beleben, bereitete Professor Sella mehrmals den Reis nach italienischer Art, als Risotto. Der mundete denn auch besser als der übliche Reisbrei, der in tieferen Regionen allerdings stets gut geschmeckt hatte. Es ist ja bekannt, daß selbst trainierte Führer in großen Höhen einen recht geringen Appetit haben, und mancher Bergsteiger weiß, daß er, wenn er auch ohne Überanstrengung zu einer bestimmten Höhe gelangt ist, mit wenig Behagen die Nahrung verzehrt, die ihm sonst gut gemundet. Besser geht es mit ungewohnter Speise — Obst, Sardinen und ähnlichem. Mancher greift dann sogar zur Kognakflasche, ob mit Recht, das soll später erörtert werden.

Das Wetter besserte sich von Tag zu Tag, und immer mehr enthüllte sich das ungeheuere und in seiner Großartigkeit ergreifende Panorama.*) Vom

*) Eine Abbildung derselben von der Künstlerhand Vittorio Sellas findet sich nebenstehend.

Panorama vom Monte Rosa (Margherita-Hütte).

Monte Viso in den Seealpen über die gewaltigen Massive des Gran Paradiso, der Meije und des Gran Ruitor in der Dauphinée zum Montblanc, der genau gegen Westen hinter dem Lyskamm aufragt, aber von hier aus an Großartigkeit hinter dem Grand Combin zurücksteht. Zwischen beiden liegen die zahlreichen bizarr geformten Aiguilles, dicht neben dem Grand Combin die gefürchtete Aiguille verte, die Aiguille d'Argentière und de Chardonneret. Es folgt, näher zu unserem Standpunkt und durch den Lyskamm teilweise verdeckt, das Breithorn oberhalb Zermatt und die schön geformte Pyramide des Dent d'Hérens neben dem auch hier von allen am meisten imponierenden Matterhorn mit seiner charakteristischen Schulter. Selbst von der Höhe aus gesehen wirkt seine majestätische Eleganz besonders vornehm neben der massigen Schneepyramide der Dent Blanche, die über dem Visptal aufragt. Weiter Trift- und Gabelhorn, sowie Zinalrothorn und die Diablerets, die gerade den Abschluß des Rundblicks vom Rothorn gebildet hatten. — Trotz ihrer Großartigkeit tritt die Ferne fast noch zurück gegenüber der erdrückenden Wucht und malerischen Schönheit der Nähe. Da haben wir den grandiosen Abfall des Lyskamm, den felsstarrenden Gipfel der Dufourspitze, die nahe Zumsteinspitze und das gewaltige Nordend der Monte Rosa-Gruppe, jedes in charakteristischer und sich herrlich in das Ganze einfügender Form. Wir sehen den schreckenerregenden Abfall der Dufourspitze nach Macugnaga, folgen dem Tal der Anza zum Lago Maggiore und dem Lago d'Orta, schauen von der Altane unserer Hütte direkt Tausende von Metern hinunter über Felstrümmer und Grate, Eisspitzen und bizarr geformte Blöcke ins Sesiatal. Nach Norden steigt die Mischabelgruppe mit der breiten klotzigen Masse des Dom auf. Sie bildet den Übergang zu den Berner Oberlandbergen, vor denen Lötschentaler Breithorn, Tschingelhorn, Aletschhorn, Jungfrau, sowie die Viescherhörner, Schreckhörner und Finsteraarhorn besonders scharf herausragen. Der Rundblick schließt mit der Tödigruppe, dem Glärnisch und den Engadinerbergen ab und reicht ganz in der Ferne bis zum Ortler und Adamello, die allerdings nur bei ganz klarer Luft zu unterscheiden waren. Gewiß ein Fernblick, wie er in der Welt kaum seinesgleichen hat!

Nach Süden leiten mehrere den Tälern von Gressoney und Alagna parallel verlaufende Kämme zur lombardischen Ebene hin, aus der der Mailänder Dom bei Morgensonne weithin sichtbar hervorleuchtet. Und dann die schweigende Majestät des nächtlichen Himmels! Wieviel heller leuchten hier oben in der reinen Luft die Sterne, wie wunderbar bestrahlt der Mond Schneefelder und schwarze Felszacken! Wohltuend verknüpfen uns die Lichter der Dörfchen des Sesiatales und der über den lombardischen Städten hängende Lichtschein mit den fernen Wohnstätten der Menschen! — Wer will aber erschöpfend den Wechsel der Bilder und den Zauber der Beleuchtung beschreiben, den die Strahlen der aufgehenden Sonne und der ihr vorausgehende Morgenschimmer, oder die warme Glut des Abendrots hervorbringen. Wie glitzert und glänzt es da von leuchtendstem Purpurrot bis zum tiefsten Violett, ehe nach Aufgehen des Abendsterns das düstere tote Grau das ganze mächtige Stück Welt in seinen Schattenmantel hüllt. Wie farbenprächtig erscheint das Bild, trotzdem es sich doch nur aus schwarzen Felsen, weißem Schnee und dem Blau des Himmels zusammensetzt. Und dabei finden wir in ihm alle Nuancen des

Regenbogens: In der Sonnenbeleuchtung hellstes Blau bis zum tiefsten Violett, am Morgen und im Abendschein alle Abstufungen vom Orange zum tiefsten Purpurrot. Nur ein Künstler hat es bisher vermocht, die Durchsichtigkeit und Klarheit der Höhenluft, sowie den Wechsel der Schattentöne illusionskräftig wiederzugeben, Segantini, ein Sohn der Engadiner Berge. Seine Bilder atmen den Zauber der Hochgebirgswelt in Sonnenschein, Abenddunkel und Stille der Nacht, das „große, stille Leuchten", wie es Conrad Ferdinand Meyer in seinem „Firnelicht" so schön nennt.

Die Sonne sandte in den letzten Tagen ununterbrochen ihre sengenden Strahlen vom klaren Himmel. Die Kupferverkleidung der Hütte wurde brennend heiß. Trotzdem fühlte man sich nur in der Sonne behaglich, im Schatten blieb es empfindlich kalt. An der Schattenseite war es einmal am Nachmittag $-10°$, auf der Sonnenseite $+54°$ C. Doch haben uns weder diese enormen Schwankungen noch die plötzlichen Wetterumschläge, die wir am Rothorn und hier erlebten, irgendwie geschadet. Alle blieben frei von Erkältungen oder rheumatischen Beschwerden, an denen Zuntz kurz zuvor noch stark gelitten hatte. Die Lufttemperatur in den ungeheizten Räumen stieg auch während dieser sonnigen Tage nicht über $+2°$ bis $3°$. In der Nacht blieb es stets etwa $-4°$. Man ertrug aber jetzt, nachdem das allgemeine Krankheitsgefühl gewichen, die Kälte leichter und fand erquickenden, wenn auch unterbrochenen Schlaf.

Das schöne Wetter wurde reichlich zu meteorologischen Messungen und zu Marschversuchen auf dem etwa 100 m unterhalb des Gipfels gelegenen, sanft geneigten Firnfeld zwischen Gnifetti- und Zumsteinspitze benutzt. Mit den nötigen Apparaten ausgerüstet, begaben sich Kolmer, Caspari und Zuntz um die Mittagszeit des 8. und 9. September in Begleitung eines Führers hinunter. Beim Abstieg zeigte sich deutlich, wie erheblich doch die psychischen Funktionen durch die Bergkrankheit geschädigt werden. Caspari, ein geübter Tourist, trat an einer gefährlichen Stelle, die er an früheren Tagen wiederholt und unangeseilt ohne Unfall passiert hatte, nunmehr, da das Seil ihn in ein gewisses Sicherheitsgefühl einwiegte, neben eine der bequemen Stufen im Eis, glitt in der nächsten Nähe der Randkluft aus und wäre ohne Hilfe des Seils unzweifelhaft verloren gewesen. Ein anderes Mal sprang er, um von Professor Sella auf dem Gletscher zu physikalischen Zwecken gezogene Drähte zu vermeiden, direkt auf den Schnee, der die Randkluft nur lose deckte, obwohl ein gefahrloses Ausweichen nach der anderen Seite wohl möglich war, eine Kopflosigkeit, die er bei normalem Befinden niemals begangen hätte. — Wieviele Unglücksfälle in großen Höhen, bei denen gesunde, berggewandte, kräftige Menschen an sonst absolut unschwierigen Passagen abstürzen, sind wohl auf die gleiche Art zustande gekommen! Eine Warnung für die „Alleingeher", denn niemand weiß zuvor, ob er nicht bergkrank wird, wenn es ihm auch bisher nie passiert war! An sich unbedeutende Verdauungsstörungen oder Atemhindernisse, schon ein Schnupfen können den Anstoß zum Ausbruch der Bergkrankheit geben und so die Ursache des tödlichen Unfalls werden. — Wir hatten selbst Gelegenheit, Zeugen eines solchen Unfalls zu sein, der aber zum Glück noch

harmlos verlief: Am 5. September abends bei dichtem Nebel drangen plötzlich Hilferufe vom Gletscher her nach der Hütte. Der Kustode, Professor Sella und einige andere machten sich, mit dem Nötigen ausgerüstet, auf und fanden auch bald in der Nähe des Gipfelkegels drei Führer mit einem völlig erschöpften Touristen. Wie eine leblose Masse wurde er mühsam zur Hütte hinaufgezogen. Man bemühte sich, die erfrorenen Glieder durch Reiben zu erwärmen. Allmählich kehrte das Leben wieder zurück und der erste Ausruf des Erwachenden: „Dov'é il mio cappello!“*) brachte die überraschende Gewißheit, daß man es mit einem weiblichen Wesen zu tun hatte. Die sonst sehr berggewandte Dame hatte, durch Bergkrankheit total erschöpft, nicht weiter gehen können, nachdem ihre Führer die Richtung im Nebel völlig verloren hatten. Sie erholte sich erstaunlich rasch und ließ am nächsten Morgen einen Atmungsversuch an sich machen, ehe sie die rettende Margherita-Hütte gestärkt und heiter wieder verließ.

Die Marschversuche auf dem Firnfeld boten zunächst unerwartete Hindernisse, indem das Wasser in den Glasröhren und Gummischläuchen trotz der vollen, stechendheißen Sonne einfror. Kolmer mußte wieder hinauf, um schwer gefrierende Chlorkalziumlösung machen zu lassen und einzufüllen. So wurden bei diesen recht anstrengenden Versuchen nur einige wenige Resultate erzielt. Die hier gemachten Erfahrungen haben sich dann Zuntz und Durig im Jahre 1903 zunutze gemacht und das Versäumte während ihres dreiwöchentlichen Aufenthaltes auf der Margherita-Hütte in ausgiebigstem Maße nachgeholt. Sie waren mit bequemeren Analysenapparaten ausgestattet, das Wetter war wesentlich besser, und ihre Zeit nicht durch die zu einem Stoffwechselversuch gehörenden Maßnahmen in Anspruch genommen.

Die zwei auf Col d'Olen Zurückgebliebenen, Waldenburg und Müller, hatten es inzwischen bequemer gehabt. Von der Gegend war allerdings bis zum 6. September auch hier so gut wie nichts zu sehen, Regen und Nebel wechselten beständig ab. Die wenigen Atemversuche am Morgen bei Körperruhe, wie die am 5. und 6. angestellten Marschversuche in der Nähe des Wirtshauses auf dem schon von Loewy früher benutzten Saumpfad nach Alagna, sowie zahlreiche meteorologische, vor allem elektrische Bestimmungen auf einem etwa 100 m von dem Hotel entfernten freien Punkte nahmen die Zeit nicht allzu sehr in Anspruch. Bei ihnen zeigten sich keinerlei Spuren von Bergkrankheit; sie konnten daher die Stoffwechselversuche mühelos in vorgeschriebener Weise durchführen. Da die Wagen in der Margherita-Hütte waren, mußte man sich auf Col d'Olen mit einer allerdings nicht ganz so genauen Abmessung der Nahrung auf der dem Hotel gehörigen Wage begnügen. Auch die Körpergewichtswägung war nicht ganz so exakt wie oben oder in Brienz, sie wurde auf der schon von Mosso benutzten römischen Wage des Hotels angestellt. Nach fünftägiger Dauer wurde hier der Stoffwechselversuch am 7. September früh definitiv beendet.

Ungestört durch die stete Selbstbeobachtung genossen die beiden die Schönheiten der Umgebung nunmehr in voller Freiheit. Mit dem Fernrohr beobachteten

*) „Wo ist mein Hut?“

sie ihre Gefährten auf der Margherita-Hütte, die sich jetzt auf dem steil aufragenden Felsen scharf vom blauen Himmel abhob. Am 8. machten sie sich dann bei dem herrlichsten Wetter in Begleitung des Führers Bieler zur Gnifetti-Hütte auf, ohne auch auf dem Wege irgendwelche Störungen des Befindens zu bemerken. Am 9. nach gut verbrachter Nacht brachen sie noch vor Morgengrauen bei Laternenschein auf. Sie stiegen im harten knirschenden Schnee bergan, vorbei an ungeheuren, in der beginnenden Dämmerung blau schimmernden, mit meterlangen Eiszapfen besetzten Spalten. Die Sonne trat hinter den scharfen Zacken der Aiguille verte und dem Montblancmassiv strahlend hervor. Die unbeleuchteten Partien in stumpfem Blau, die Spitzen darüber in zartem Rot erglühend. Ringsumher Stille . . . nur das einförmige Einsetzen der Pickel und Tritte in den knisternden Schnee, bisweilen ein Schleifen des Seils über die hartgefrorene Fläche. — Bei klarem, tiefblauem Himmel mit herrlichstem Blick auf nahe und ferne Spalten und Schneegipfel erreichten sie mühelos die Margherita-Hütte. Am Fuße des Kegels wurde ihnen von dem Kustoden der Hütte ein Labetrunk aus warmem Kaffee gebracht, den sie, jetzt ohne Sorge um seine Zusammensetzung, einnehmen konnten. Auch sie empfanden hier oben bald die Erschwerung jeder kleinsten Bewegung, fühlten sich aber während der ersten Stunden ihres Aufenthalts in der Hütte außerordentlich wohl. Schon frohlockten sie und meinten, es würde ihnen besser ergehen als ihren Genossen. Aber etwa drei Stunden später, bald nachdem die Expedition des Professor Sella nach Beendigung ihrer Tätigkeit den Abstieg angetreten hatte, begann sich auch bei ihnen das Bild zu ändern. Mit wissenschaftlichem Eifer und unverhohlener Schadenfreude beobachteten die Akklimatisierten, wie Attacken von Atemnot, Übelkeit, Kopfschmerz ständig abwechselten. Man kann sich wohl vorstellen, wie bei den Expeditionen auf die Hochgipfel von Südamerika und Mittelasien die eingeborenen Träger, welche niemals von Bergkrankheit gehört haben, unter solchen Umständen die Empfindung bekommen, daß Dämonen über sie herfallen, in wahnsinnigem Schreck ihr Gepäck von sich werfen und der Tiefe zustürmen!

Am 10. September sollte der gemeinsame Abstieg angetreten werden. Wolkenlos umspannte der blaue Himmel die bis in die weiteste Ferne klare Rundsicht. Das Scheiden wurde uns schwer. Aber das Wetter war trotzdem unsicher. Um den Gipfel des Montblanc sammelten sich einige Wolken — für die Führer ein untrügliches Zeichen nahenden Wetterumschlags. War auch Vieles unvollendet geblieben, so mußte man doch für dieses Jahr darauf verzichten, länger oben zu verweilen. Wie sehr wir auch hierin vom Glück begünstigt waren, zeigte sich sehr bald. Hätte sich unser Aufbruch nur um einige Stunden verzögert, so wären wir wohl für die nächsten acht Tage in der Hütte eingesperrt geblieben. Das hätte aber verhängnisvoll werden können, denn der Hüttenproviant sowohl wie unsere Vorräte waren fast aufgezehrt, Brennholz oben kaum mehr vorhanden, und wie wir — speziell Caspari, der am meisten von der Bergkrankheit Geschädigte, — dies ausgehalten hätten, ist gar nicht abzusehen.

Der Abstieg der großen Karawane begann. Auf dem Sesiajoch wurden noch an der berüchtigten, früher schon erwähnten Stelle, wo die Bergkrankheit so häufig und plötzlich ausbricht, elektrische Messungen vorgenommen. Da sah man wieder,

wie viel doch relativ geringe Höhendifferenzen innerhalb der für die Bergkrankheit „kritischen Zone“ für das Befinden ausmachen. Hier schon, bei noch 4000 m Höhe, konnte Caspari seine Ablesungen, platt auf dem Bauche liegend, ausführen, was er auf der Margherita-Hütte ohne empfindliche Atemnot nicht hätte vollbringen können.

Sonst wurden die Haltepunkte nur noch dazu verwandt, die Schönheiten der Umgebung in der photographischen Kammer festzuhalten. In der Gnifetti-Hütte eine kurze Frühstücksrast! Schnell ging es an den großen Spalten vorbei und in den ersten Nachmittagsstunden waren wir in Col d'Olen. Dort wurde zunächst eine nach zehntägiger Pause nicht überflüssige gründliche Reinigung vorgenommen. Dann vereinigten wir uns zu einem solennen, nun nicht mehr analysierten Schlußdiner, in dem sorgfältig alle die Gerichte vermieden wurden, die wir nun sechs Wochen lang täglich verzehrt hatten.

Wenn auch die Strapazen der letzten Zeit nicht spurlos an uns vorübergegangen waren, überwog doch die Erinnerung an das viele überwältigend Schöne, das wir gesehen und erlebt hatten, und das befriedigende Bewußtsein, im wesentlichen den vorgezeichneten Plan durchgeführt zu haben, sowie die Hoffnung, mit dem gewonnenen Material einige neue und allgemein interessante Gesichtspunkte für Wissenschaft und Praxis zu gewinnen.

So herrschte eine gehobene und festliche Stimmung bei dem lukullischen Mahle, das alle der Freiheit und dem Alltagsleben wiedergab.