

Zeitschrift: Jahresbericht / Akademischer Alpen-Club Zürich
Herausgeber: Akademischer Alpen-Club Zürich
Band: 23 (1918)

Anhang: Beiträge zur topographischen Erschliessung der Cordilleras de los Andes zwischen Aconcagua und Tupungato

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

BEITRÄGE
zur
Topographischen Erschliessung
der
Cordilleras de los Andes
zwischen
Aconcagua und Tupungato
(Drei Kartenbeilagen und acht Textbilder)

Von
Dr. Robert Helbling
A. A. C. Z. und S. A. C.

Zürich
Buchdruckerei Jacques Bollmann
1919

Nachdruck des Textes und der Beilagen als Ganzes oder in Teilen
ohne Genehmigung des Autors verboten.

Meiner lieben Frau

gewidmet.

VORWORT.

Dr. F. Reichert und ich hatten beabsichtigt, über unsere Reisen in den argentinischen Anden eine grössere Publikation herauszugeben. Der Krieg hat aber die hiezu nötige gemeinsame Arbeit unmöglich gemacht. Um nun mein seit Ende 1913 fertiges Material nicht länger vollständig unbenützt liegen zu lassen, habe ich mich entschlossen, dieses zum Teil dem Akademischen Alpenklub Zürich für dessen Jahresbericht 1918 zur Verfügung zu stellen, in der Meinung, dass die Veröffentlichung nur eine vorläufige sei und eine solche später, bei geänderten Verhältnissen, doch noch in Buchform, das gesamte Material umfassend, werde erfolgen können.

Flums (Schweiz), 31. Dezember 1918.

Dr. Robert Helbling.

INHALT.

	Seite
1. Geographische Uebersicht	5
2. Bisherige kartographische Aufnahmen und Ansichten über die Vergletscherung	9
3. Bemerkungen zu meinen Karten	23
4. Einige geologische Mittheilungen	28
5. Die touristische Erschliessung	46

I. Geographische Uebersicht.

Die hohen Andenketten zwischen $32\frac{1}{2}^{\circ}$ und $33\frac{1}{2}^{\circ}$ südlicher Breite, deren Erschliessung hier besprochen werden soll, liegen im grossen und ganzen längs der atlantisch-pacifischen Wasserscheide und an der argentinisch-chilenischen Landesgrenze. Sie sind von zwei riesigen Eckpfeilern, vom *Aconcagua* 7010 m im Norden und vom *Tupungato* 6650 m im Süden flankiert.

Zwei tiefe E-W streichende Täler, miteinander verbunden über die *Cumbre de las Cuevas* 3799 m, trennen diese Cordilleren in zwei grosse Abschnitte: auf argentinischer Seite im Quellgebiet des Rio Mendoza, das Tal des *Rio de las Cuevas*, auf chilenischer Seite im Quellgebiet des Rio Aconcagua, das Tal des *Rio Juncal*.

Der *nördliche Abschnitt* umfasst die massige **Aconcaguagruppe**, die im *Aconcagua* bis zu einer Höhe von 7010 m $\pm$ 35 m emporragt¹ und somit nicht nur die höchste Erhebung in unserem Cordillerenabschnitt in sich birgt, sondern der ganzen neuen Welt überhaupt. Von Süden, vom Tale des Rio de las Cuevas führen das *Valle Horcones* und das *Valle de las Vacas* bis ins Herz dieser Gruppe, den Fuss des Aconcagua umfassend. In der bedrückenden Nachbarschaft dieses Riesen sind *Cerro Almacenes* 5060 m² und *Cerro Santa Maria* 5100 m² nur als Berge zweiten Ranges zu nennen. Westlich vom Aconcagua liegen mit N-S Verlauf zwei hohe Bergketten, zwischen welchen der Ursprung des Valle Cuevas liegt: die Kette des *Cerro Tolosa* mit den Kulminationen: *Tolosa* 5370 m³, *Catedral* 5310 m³, *Cerro de los Dedos* 4960 m³ und die Kette des *Portezuelo de los Contrabandistas*, welche die Wasserscheide trägt. Durch den vergletscherten Querkamm des *Cerro Cuerno* 5420 m³, der die Täler Valle de las Cuevas und Valle Horcones im Norden abschliesst, sind jene beiden Ketten mit dem Aconcaguamassiv verbunden. Westlich der Wasserscheide schliesst sich noch die Gruppe des *Cerro de la Parva* 4760 m³ an. Von Norden führt bis nahe an den Aconcagua resp. an die Kette des Cuerno das *Valle de los Penitentes* im oberen Flussgebiet des

¹ Helbling: Höhe und Besteigungsgeschichte des Aconcagua. Jahrbuch S. A. C. Bd. LIII, 1918.

² Höhenangaben nach Dr. W. Schiller.

³ Höhenangaben nach der offiz. chil. Karte 1:250.000.

Rio de los Patos, das von argentinischer Seite über den *Espinacito-pass*, von Chile über den *Paso Valle Hermoso* erreichbar ist.

Die höheren und höchsten Berge liegen also im nördlichen Abschnitt, nicht auf der Wasserscheide, sondern östlich davon, insbesondere liegt auch der Aconcagua östlich der atlantisch-pazifischen Wasserscheide und ganz auf argentinischem Boden. Seine Spitze ist 12 km von der Grenze und 18 km von der transandinen Bahn entfernt.

Der *südliche Abschnitt* ist scharf abgegrenzt im Norden durch die Talfurchen des *Rio de las Cuevas* und des *Rio Juncal*, im Süden durch die Täler des *Rio Colorado* im Flussgebiet des Rio Maipu, denen argentinischerseits die Täler des Einzugsgebietes des Flusses *Tunuyan* entsprechen.

Wir nennen diesen Abschnitt die **Juncal-Tupungatogruppe** und im besonderen: die Berge zwischen Cumbre de las Cuevas und Paso del Morado nach ihrer höchsten Culmination die *Juncalgruppe*, während wir die Kette zwischen Paso del Morado und Tupungato teilen: in eine westliche Hälfte, die *Pollerasgruppe*, und in eine östliche Hälfte, die *Tupungatogruppe*.

Mit der Juncalgruppe ist durch einen über 5000 m hohen Gletscherkamm die Gruppe des *Cerro Altar* eng verbunden, so dass die natürliche Begrenzung im Westen bilden: *chilenischer Rio Blanco* und *Rio San Francisco*, während der *Rio Tupungato*, bei Punta de las Vacas in den Rio Mendoza mündend, im Osten die Juncal-Tupungatogruppe umschliesst.

Die Wasserscheide streicht von der *Cumbre de las Cuevas* in N-S Richtung bis zum *Paso del Morado* 4926 m, biegt dort um und erreicht mit Hauptrichtung nach Osten den *Cerro Tupungato* 6650 m, sie fällt in diesem Abschnitt mit dem Hauptkamme, d. h. mit der Kette der höchsten Erhebungen, zusammen.

Von der chilenischen Seite führen bis in das vergletscherte Zentrum der **Juncalgruppe** hinein: von Norden das Tal des *chilenischen Rio Blanco* und das *Juncaltal*, von Süden das *Valle Olivarez*, ein Seitental des Rio Colorado. Auf argentinischer Seite vermittelt das *Valle Tupungato* Zugänge bis in den innersten Kern der Gruppe; von ihm zweigen im Norden beginnend, nach Westen ab: die Täler des *argentinischen Rio Blanco*, das *Valle Chorillos* und das *Valle Taguas*, während der Oberlauf des *Valle Tupungato* sich bis an den Fuss des Tupungato erstreckt. Das Valle Taguas teilt sich in zwei

Aeste: in das *Valle Plomo* mit Verlauf nach Norden und das *Valle Toscas* mit Richtung nach Süden zum Paso del Morado. Diese Täler scheiden aus der weitverzweigten Juncalgruppe verschiedene wohlcharakterisierte Untergruppen aus: die Juncalgruppe i. e. S. **Juncalkette**, der sich im Westen die *Cerro Altar-Gruppe*, im Osten die *Chorillosberge* anschliessen, während die *Rio Blanco-Berge* die Verbindung mit der Cumbre de las Cuevas vermitteln.

Die Polleras- und Tupungatogruppe bilden im Gegensatz zum Komplex der Juncalgruppe einen ziemlich einheitlichen Kamm.

Die höheren Teile der Massive und Ketten weisen starke Vergletscherung auf, die beiden grössten Gletscher, Rivalen alpiner Gletscher, liegen in nach Osten und Süden geöffneten Talmulden, der eine, der *Olivarexgletscher*, zwischen Plomogruppe und Juncalkette, der andere, der *Plomogletscher*, zwischen Juncalkette und den Chorillosbergen.

Aus dem Gipfelmeer der Juncal-Tupungato-Cordilleren seien als die bedeutendsten Berge genannt:

Altargruppe: Cerro Pomo 5430 m³, Cerro Altar 5215 m³.

Juncalkette: Cerro Juncal 6110 m¹, Nevado del Plomo 6050 m¹ und die noch unbenannten Gipfel 5544 m¹, 5750 m¹ und 5510 m¹,

Rio Blanco-Berge: Monos de Agua 5120 m¹, Rio Blanco-Spitze 5228 m¹, Gemellos 5170 m³, Cerro Doris 5210 m¹, Cerro Penitentes (Iglesia) 4284 m³.

Chorillosberge: Cerro Potrero escondido 5352 m¹, Cerro Chorillos 5222 m¹, unbenannter Gipfel 5283 m¹.

Pollerasgruppe: Cerro Rabicano 5310 m³, Cerro Chimbote 5480 m³, Polleras 5947 m¹.

Tupungatogruppe: Cerro Tupungato 6650 m¹, Tupungatito 5640 m³

Während im Westen der Cordillerenabschnitt Aconcagua-Tupungato, besonders im südlichen Teil, rasch zum grossen chilenischen Längstal sich abdacht, folgen im Osten noch bedeutende Gebirgsgruppen, östlich der Aconcaguagruppe die *Sierra del Tigre*, östlich der Juncal-Tupungatogruppe die Gruppe des *Cerro del Plata*; beide erreichen noch Höhen über 5000 m; erst die östlichen Ketten werden niedriger, bis sie sich schliesslich in den Pampas von Argentinien verlieren.

¹ Höhenangaben nach eigenen Messungen.

² „ nach Fitz Gerald.

³ „ nach der off. chilenischen Karte 1 : 250.000.

Die Grenze zwischen Argentinien und Chile folgt genau der inter-ozeanischen Wasserscheide, über die Kette des Portezuelo de los Contrabandistas zur Cumbre de las Cuevas und von dort dem Hauptkamm entlang über den Cerro Juncal und die Polleras zum Tupungato.

Selbst in diesen groben Zügen sind die Cordilleren Aconcagua-Tupungato erst in neuerer Zeit und nur zum Teil bekannt geworden, ob schon von alters her ein reger Verkehr über die Cumbre de las Cuevas von Mendoza nach Santa Rosa de los Andes durch die Täler des Rio Mendoza und Rio Juncal stattgefunden hat. Den Saumweg, dem noch ein Teil der tapferen Scharen des argentinischen Generals San Martin gefolgt war, hat mit der Entwicklung des Verkehrs eine Strasse und diese eine Eisenbahn abgelöst, die seit 1910 die Cumbre in einer Höhe von 3179 m mit einem 3 km langen Tunnel unterfährt. Heute gelangt man in dreissig Stunden vom La Plata strom und in zehn Stunden vom Pacifico an den Fuss des Aconcagua. Aber nur wenige Reisende erkennen oberhalb Puente del Inca den Aconcagua und noch weniger bei Punta de las Vacas den Tupungato. Alles was abseits des Hauptverkehrsweges liegt, ist auch heute noch einsam und verlassen geblieben.

Was diese Cordilleren uns Bergsteigern so anziehend macht, ist nicht nur ihre grosse Höhe und nicht ausschliesslich ihre Unberührtheit, sondern ihre starke Vergletscherung, die sie vor den Cordilleren nördlich des Aconcagua bis nach Bolivien hinauf auszeichnet und ihnen, zum Teil wenigstens, alpinen Charakter verleiht.

Noch vor zehn Jahren war Art und Umfang dieser Vergletscherung der geographischen Wissenschaft unbekannt. Man hatte noch keine Kenntnis von mächtigen Eisströmen, die mit den grössten alpinen Gletschern verglichen werden können, ja man versuchte sogar deren vermutetes Nichtvorhandensein mit wissenschaftlichen Gründen zu erklären.

Wie sich nun die Entdeckung dieser geographisch wichtigen Tatsache entwickelte, inwiefern die Erforschung der Schnee- und Eisbedeckung in diesem Cordillerenabschnitt in ihren Grundlagen zu einem gewissen Abschluss gekommen ist, aber andererseits noch weiterer und ausgedehnter Arbeit und Ergänzung bedarf, das festzustellen ist ein Zweck dieser Abhandlung.

2. Bisherige kartographische Aufnahmen u. Ansichten über die Vergletscherung der Cordilleren zwischen Aconcagua und Tupungato.

Als P. Güssfeldt im Jahre 1882/83 seine denkwürdige Expedition nach dem Aconcagua unternahm¹, standen ihm nur die Karte von Pissis im Masstabe von 1 : 250.000² und die Karte von Brackebusch 1 : 1.000.000³ zur Verfügung. Erwiesen sich auch diese Karten zuverlässig in den bewohnten Gebieten, so waren sie in der eigentlichen Cordillere nicht mehr brauchbar, wenigstens ausserhalb der Cumbre route. Güssfeldt liess nun selbst aufgrund seiner Itineraraufnahmen eine Karte des Aconcaguagebietes im Masstab 1 : 500.000 entwerfen und veröffentlichte sie als Beilage seines Werkes⁴. Er beschränkt sich auf die Wiedergabe des Geländes des von ihm begangenen Reiseweges: San Felipe—Rio Putaendo—Boquete Valle Hermoso—Valle Penitentes⁵—Aconcagua und der Cumbre de las Cuevas. Ueber den Verlauf der Bergketten und der Nebentäler vermag diese Karte keine richtige oder vollständige Vorstellung zu geben. Von den südlichen Aconcaguatälern ist nur das Valle las Cuevas eingezeichnet, die Gletscher in dessen Hintergrund sind markiert, aber der vermutete Verlauf des Tales in N-E Richtung an den Fuss des Aconcagua ist falsch. Vom Horconestal ist nur dessen Mündung bei Inca (beim zweiten a des Wortes Paramillo) angedeutet, dagegen erwähnt Güssfeldt im Text⁶ die beträchtliche Firnentwicklung dieses Tales, dessen Namen ihm noch unbekannt ist. Der Aconcagua firn am Nordabhang des oberen Gipfelaufbaues ist zu gross geraten und sein Zusammenhang mit dem Valle de las Vascas noch nicht erkannt. Die Juncal-Tupungatogruppe, als ausserhalb des Reisegebietes gelegen, ist überhaupt nicht zur Darstellung gekommen.

Die ersten Vermessungen in grösserem Masstabe datieren vom Jahre 1897, Fitz Gerald hat eine Karte der südlichen Aconcaguatäler, das Gebiet: Tolosakette — Cuerno — Aconcagua — Valle de las

¹ P. Güssfeldt: Reise in den Andes von Chile und Argentinien. Berlin 1888.

² Pissis: Plano topografico y geologico de la Republica de Chile. 1 : 250.000.

³ Brackebusch: Mapa del Interior de la Republica Argentina etc. Cordoba 1885.

⁴ P. Güssfeldt: a. a. O. Karte des Aconcaguagebietes und pag. 489.

⁵ Güssfeldt nennt dieses Tal Valle Volcan.

⁶ Güssfeldt: a. a. O., pag. 348.

Vacas—Cerro Penitentes—Tolosa umfassend, in Relieftönen, aber ohne Kurven, im Masstab 1 : 73.370 publiziert.¹

In dieser Karte ist namentlich die Aufnahme des Horconestales als südlicher Zugang zum Aconcagua wertvoll; auch die übrigen Täler, Santa Maria-, Vacas- und Penitentestal sind richtig eingezeichnet. Zum ersten Male sind die beiden Horconesgletscher kartiert, doch scheint mir die Darstellungsart keine glückliche zu sein und auch die Wiedergabe der Nordwest- und Nordabdachung des Aconcagua kann zu irrtümlicher Auffassung führen. Die Gipfel, die auf der Karte mit «Twin Peaks» bezeichnet sind, sind nicht identisch mit den auf den Textbildern als solchen bezeichneten² und den auf der chilenischen Karte «Gemellos» genannten Bergen.

Auf der im Geogr. Journ. veröffentlichten Kartenskizze ist die Orographie des Aconcagua eher deutlicher zum Ausdruck gekommen. Der Vacasgletscher, dessen Ursprung am Fuss der NNW-Gipfelhalde des Aconcagua in der Skizze richtig erkannt ist, hat in der späteren Ausgabe der Aconcaguakarte eine etwas veränderte Darstellung gefunden.

Dem Fitz Gerald'schen Werke ist noch eine Routenkarte der Expedition beigegeben³, auf der das Tupungatotal, dessen Nebentäler und die Juncalkette eingetragen sind. Während das Tupungatotal richtig gezeichnet ist, sind dessen Nebentäler, insbesondere das Talsystem Taguas—Toscas—Plomo nicht richtig entworfen, auch der Verlauf der Hauptkette Juncal bis Tupungato und deren Nebenkämme ist falsch. Gletscher sind nur in der Aconcaguagruppe eingezeichnet und fehlen im Raume der Juncalgruppe ganz.

Die ersten kartographischen Aufnahmen der Cordilleren zwischen Aconcagua und Tupungato in ihrer Gesamtheit wurden 1898 anlässlich des argentinisch-chilenischen Grenzstreites gemacht.

So grosse Interessen damals für Argentinien und Chile auf dem Spiele standen und so zugespitzt die Lage sich manchmal auch gestaltet hatte, stets siegten doch Vernunft und Selbstüberwindung, die einen

¹ Fitz Gerald: The Highest Andes. 1899. London Beilage: Map of Aconcagua and district. 1 : 73.370.

Fitz Gerald: Exploration on and around Aconcagua. Geogr. Journ., Vol. XII, pag. 469. Beilage: Sketch Map to illustrate the route of the Fitz Gerald Expedition to Aconcagua.

² Fitz Gerald: a. a. O., pag. 240 und 252.

³ Fitz Gerald: a. a. O., Beilage: Sketch Map to illustrate the route of the expedition to Aconcagua and Tupungato.

Austrag des Streites durch rohe Gewalt der Waffen, zu beider Staaten Wohl und Ehre und zum Beweise ihrer kulturellen Entwicklung nicht zuliessen. Beide Parteien haben ihre staatsrechtlichen und geographischen Erhebungen in sehr umfangreichen Memorialien mit vielen Karten- und Bilderbeilagen zuhanden eines Schiedsgerichtes niedergelegt¹, dessen Spruch am 20. November 1902 erfolgt ist.

Damals wurden die Cordilleren vom 23° S Breite bis 52° S Breite nach einheitlichen Grundsätzen von argentinischen und chilenischen Ingenieurkommissionen vermessen. Wenn auch diese Karten durchaus den Charakter erster Aufnahmen haben, so ist doch ganz Ausserordentliches geleistet worden in Anbetracht der Ausdehnung des zu vermessenden Gebietes und der zur Verfügung stehenden Zeit und Mittel. Der Zweck der Vermessung war, ausser der Festlegung der Wasserscheide, die das Problem des ganzen Grenzstreites bildete, die kartographische Veranschaulichung des Geländes zu beiden Seiten der Wasserscheide. Damals war weder in Argentinien noch in Chile eine genügende Triangulation vorhanden, auf der sich diese Vermessung hätte aufbauen können und weder Zeit noch Mittel waren gegeben, eine solche durchzuführen, dazu wäre, ganz abgesehen von den technischen und materiellen Schwierigkeiten, eine enorme, Jahrzehnte dauernde Arbeit nötig. Die Vermessungsgrundlage musste daher auf andere Weise geschaffen werden. Prof. A. Bertrand von der Universität in Santiago de Chile hat die Methoden, die von den chilenischen Kommissionen und im allgemeinen auch von den argentinischen angewandt wurden, in einem Vortrag vor der Royal Geogr. Society in London eingehend erörtert². Statt ein Dreiecknetz über die Gipfel der Cordilleren zu legen, wurde ein Polygonnetz längs der Täler gespannt in der Weise, dass die Hauptpolygonzüge quer über die Cordilleren durch die tiefsten Depressionen führen und zwar beidseitig bis zu mehr oder weniger N-S verlaufenden Tälern, durch welche jeder Hauptpolygonzug mit dem nächstfolgenden verbunden und geschlossen ist. Die Polygonseiten haben Längen bis zu 10 km

¹ Frontera Argentino-Chilena en la Cordillera de los Andes. Exposicion Argentina. Memoria presentada al tribunal nombrado por el gobierno de S. M. B. London 1902.

Statement presented on behalf of Chile in reply to the Argentine Report, submitted to the tribunal constituted by H. B. M. Gouvernement acting as Arbitrator. London 1902.

(Ich zitiere beide Werke kurz als argentinisches resp. chilenisches Grenzwerk.)

² Geograph. Journal. Vol. XVI. 1900. London. pag. 329.

und mehr und wurden mit Hilfe eines Apparates, der aus einem 100 m langen Stahlband als Standlinie besteht, nach tachymetrischen Methoden gemessen. Bei grösseren Längen als 5 km wurde die Distanz zwischen zwei Punkten, deren Verbindungsgerade am einen Ende und senkrecht zu der zu messenden Polygonseite lag, mit dem Stahlbandapparat gemessen und die Seite selbst dann trigonometrisch abgeleitet. Die Polygonwinkel sind mit dem nach dem magnetischen Meridian orientierten Theodoliten in zwei Kreisstellungen in beiden Fernrohrlagen gemessen. Das wahre Azimut der Polygonseiten bestimmte man mit Beobachtung der maximalen Abweichungen von Circumpolarsternen. Zur Kontrolle dienten noch an den beiden Kreuzungspunkten Breitebestimmungen, die mit Zenithdistanzdifferenzen ermittelt wurden. Von einigen zwanzig Punkten ist auch die geographische Länge durch telegraphische Zeitübertragung festgelegt und gelegentlich auch an weniger wichtigen Punkten durch Beobachtung von Sternbedeckungen. Von den so gewonnenen Polygonpunkten aus ist dann die topographische Vermessung vorgenommen worden.

F. Moreno, der argentinische Experte, äussert sich über den Wert der Aufnahmen wie folgt: «Die Karten beruhen nicht auf vollständigen und endgültigen Studien. Eine solche Arbeit würde viele Jahre bedürfen, indessen verschaffen sie, wenn sie auch nur das Resultat vorläufiger Studien sind, eine gute Beurteilung des Landes und enthalten viele geographische Daten¹.

In der Tat sind noch heute die Aufnahmen der Grenzkommisionen, trotz aller Mängel, die ihnen anhaften müssen, für die meisten Cordillerengebiete die einzigen oder zuverlässigsten Karten.

Dem argentinischen Grenzwerk ist eine Karte der Cordilleren zwischen Aconcagua und Tupungato nicht beigegeben, obschon das Gebiet von einer argentinischen Grenzkommision unter Ingenieur Stegmann aufgenommen worden ist; meines Wissens ist diese Aufnahme auch nicht anderswo veröffentlicht worden. Ich kann von ihr nur eine Skizze geben, die ich nach einer sehr schadhaften Blaukopie des Originals zeichnete. (Siehe Fig. 1.)

Dagegen sind die Aufnahmen der chilenischen Grenzkommision unter Ingenieur L. Riso Patron im Masstab 1 : 250.000 in den Buchhandel gekommen. Es fallen für uns in Betracht die Blätter Aconcagua und Aconcagua—Santiago. Letzteres Blatt weist noch

¹ Argentinisches Grenzwerk: pag. 1003.

eine klaffende Lücke auf in den Gebieten des Plomo- und Olivarezgletschers, an deren Stelle ist nur die Lage zweier Gipfel-

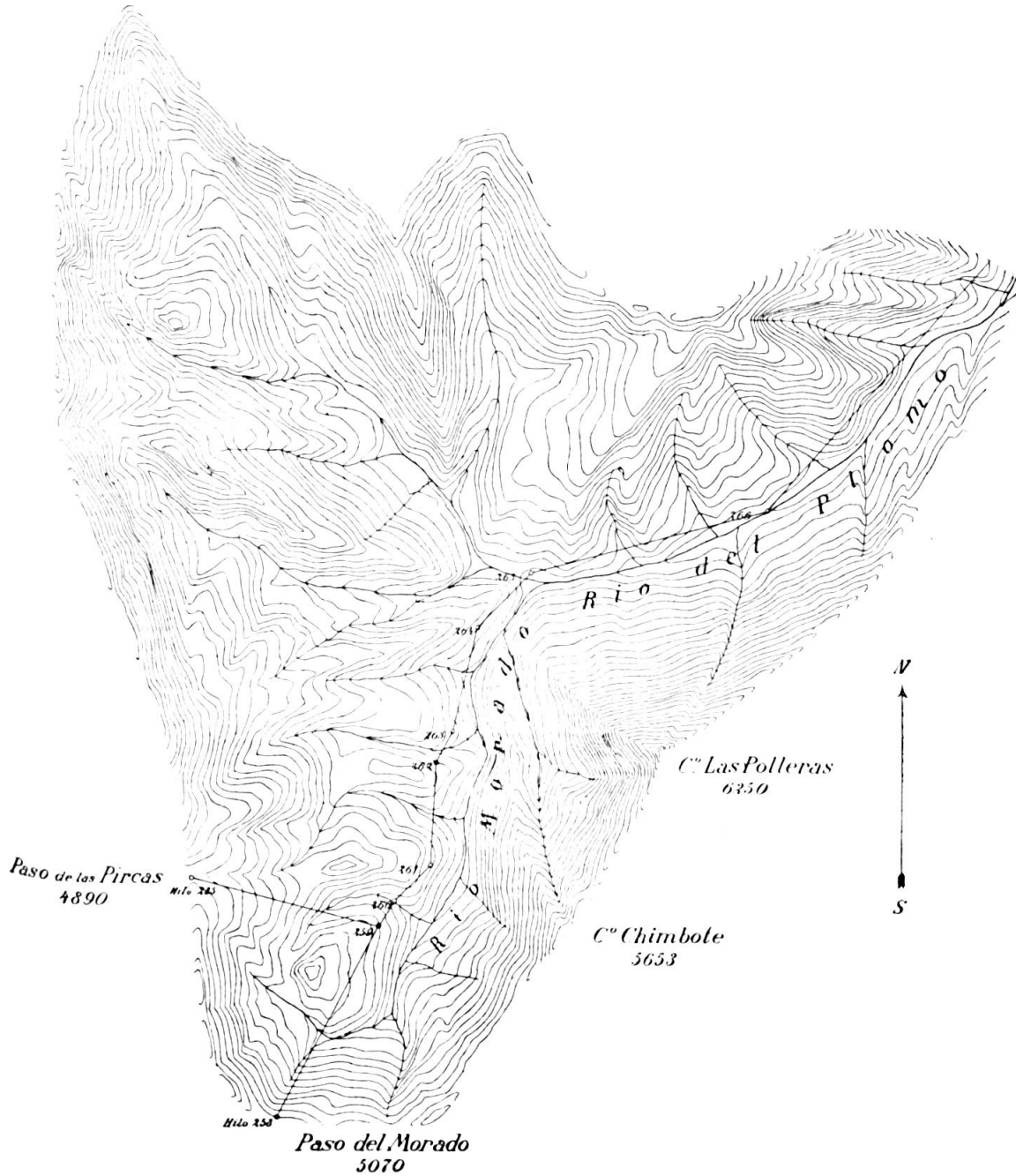


Fig. 1. *Valle del Plomo* nach der Aufnahme der *argentinischen Grenzkommission*.

massive eingezeichnet, die drei Punkte 5660—5930—5930 m, die mit Nevados de los Leones bezeichnet sind, repräsentieren das Mas-

siv des Cerro Juncal und der mit Cerro Juncal bezeichnete Gipfel 6060 m ist unzweifelhaft nicht dieser, sondern der Nevado del Plomo¹. Im übrigen aber ist das Gebiet zwischen der Kette des Cerro Altar und den Chorillosbergen eine weisse Fläche ohne Einzeichnungen geblieben. (Siehe Fig. 2.)

Später, 1909, sind diese Aufnahmen von der chilenischen Oficina de Mensura de Tierras noch in reduziertem Masstabe, 1 : 500.000, herausgegeben worden, auch davon kommen für uns wieder zwei Blätter in Betracht: Blatt 31°—33° und Blatt 33°—35°. Diese Ausgabe enthält einige Verbesserungen und Ergänzungen, so namentlich in Bezug auf Verlauf des *Valle Olivarez* und *Valle Plomo*. (Siehe Fig. 3.) In beiden offiziellen chilenischen Kartenausgaben ist nun aber die Existenz von Gletschern nur im Aconcaguagebiete angedeutet und jede Einzeichnung von solchen fehlt vollständig in der Juncal-Tupungatogruppe, also im ganzen südlichen Teil unseres Cordillerenabschnittes und gerade in jenen Gebieten, die die mächtigste Vergletscherung aufweisen. Trotzdem leisten die offiziellen chilenischen Karten zur allgemeinen Orientierung und als Uebersichtskarten vorzügliche Dienste, wenn auch im Detail, wie nicht anders zu erwarten ist, noch Irrtümer vorkommen. Zum Vergleich mit diesen älteren Aufnahmen habe ich meine Karten ebenfalls in den Masstab 1 : 250.000 reduziert. (Siehe Fig. 4.)

Im Jahre 1912 veröffentlichte Prof. Dr. R. Jannasch eine Karte von «Mittel-Argentinien und Chile» im Masstab 1 : 1.000.000, in vier Blättern (Verlag Leopold Kratz, Berlin.). Für unser Gebiet ist aus dieser Karte nichts Neues zu entnehmen, da deren Terraindarstellung einfach aus der chilenischen Karte 1 : 500.000 übernommen ist, soweit der Aconcagua-Tupungato-Abschnitt in Betracht kommt.

Eine andere teilweise kartographische Wiedergabe findet sich in dem Werke: Argentinien. Land, Volk, Wirtschaftsleben und Kolonisation. 2 Bde., Ad. N. Schuster, 1913². Zu dieser ist zu bemerken, dass sie nicht als eine Terrainaufnahme einzuschätzen ist, sondern

¹ Nicht zu verwechseln mit dem in der Kette des Cerro Altar gelegenen Cerro Plomo 5430 m.

² A. a. O.: II. Bd. Karte der «Transandinischen Bahn zwischen Los Andes und Mendoza» nach den Angaben von A. N. Schuster.



Fig. 4. *Valle del Plomo* im Masstab 1 : 250.000 nach den Aufnahmen von Dr. R. Helbling.

----- Firn- und Gletschergebiet.

nur als eine Skizze, die auf eine orographisch richtige Wiedergabe des Verlaufes von Tälern und Bergketten verzichtet, andernfalls würde

sie, verglichen mit der chilenischen Aufnahme und jener von Fitz Gerald einen entschiedenen Rückschritt bedeuten¹.

Das gleiche falsche oder unvollkommene Bild der Vergletscherung, wie es die vorhandenen Karten geben, spiegelt sich auch in der wissenschaftlichen, geographischen Literatur wieder, bis in die neueste Zeit, sogar noch nach den Berichten von Vines und Conway.

Im Berichte über seine Reise nach den Cordilleren an die kgl. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin (10. Juli 1884) entwirft Güssfeldt² folgendes grosszügige Bild der äusseren Erscheinung der zentralen chilenio-argentinischen Anden, in deren Bereich auch die Cordilleren zwischen Aconcagua und Tupungato liegen:

«Die Kammlinien zeigen in ihrem Verlaufe starke Höhenunterschiede, so dass die Joche bedeutend von den Gipfeln überragt werden. In der Tat bildet der abrupte Verlauf der architektonischen Linien einen Grundzug des gewaltigen Baues, und das Mauerartige der Flächen drückt dem Ganzen den Stempel der Unnahbarkeit auf. Nur gewisse Vulkane, z. B. der Maipo, in einigen Teilen auch der Aconcagua, treten in Gegensatz zu der allgemeinen Zerrissenheit der Berglandschaft und zeigen geschwungene Linien.

Die Firn- und Eisbedeckung der zentralen chilenio-argentinischen Andes weicht im allgemeinen von dem Typus, welchen die Alpen zeigen, stark ab. Dies ist vielleicht weniger auf die Niederschlagsmengen zurückzuführen, als auf die soeben angedeutete Gestaltung der höchsten Teile, welche der Ansammlung grosser, gletschererzeugender Firnmassen wenig günstig ist. Dass auch der Wind eine bedeutende Rolle bei der Wegführung des gefallenen Schnees spielt, kann kaum bezweifelt werden. Nur so lässt sich beispielsweise erklären, dass die Nordwestseite des Aconcagua in einer Zone von 6000 bis 6600 m fast ganz schneefrei ist, obwohl sie eine weit ausgedehnte Halde darstellt, auf welcher sich der Schnee sehr gut halten könnte. Wenn Felsmulden des Hochgebirges in einer Höhenzone verlaufen, deren Klima die Existenz von Gletschereis überhaupt möglich macht, d. h. wenn sie passend liegen, wenn sie ferner sanft geneigt und breit sind, wenn die oberen Firnreservoirs, die als Quellseen dienen, grosse Massen Schnee aufspeichern können, und wenn die Grundbedingung

¹ Ich muss hier auch feststellen, dass im genannten Werke die Besteigungsgeschichte des Aconcagua in recht unvollständiger und zum Teil irrtümlicher Weise behandelt wird.

² Güssfeldt: Reise in den Andes etc., pag. 386.

einer zureichenden Niederschlagsmenge erfüllt ist, so werden wir grosse Gletscher haben. Diesen Anforderungen genügen die zentralen chileno-argentinischen Andes am wenigsten in Bezug auf passend liegende und passend geneigte Felsmulden. Die Betten, in denen ein grossartiger Gletscher fliessen könnte, erfüllen entweder die klimatischen Bedingungen nicht mehr, d. h. sie liegen zu tief, oder sie liegen hoch genug und dann sind sie zu stark geneigt. Man sieht die Grenzzone des ewigen Schnees nach unten durchbrochen von steilen, zwischen Felsmassen eingekeilten Eisläufen, die weit oberhalb der Talsohlen enden.

Auch da, wo breitere Mulden in ein mit ewigem Schnee bedecktes Gehänge eingelassen sind, verschwindet das niederfliessende Eis, noch ehe die Basis erreicht ist. Die höchsten Gipfel zeigen nur selten eine kontinuierliche Schneebedeckung, die abrupten Felsformen wiederholen sich zu häufig, als dass nicht allerorten das nackte Gestein zutage träte. Firnbrüche und Eiszerreissungen sind daher eine häufige Erscheinung, und die Umbildung des Schnees in Eis ist bis in die höchsten Höhen zu verfolgen. So erhöht die Anordnung der Schneebedeckung das Unstete in der Landschaft, deren öde Wildheit durch nichts gemildert wird, weder durch Wälder noch durch den Anblick von Wohnstätten oder Strassen.

Die Annahme, dass weniger die klimatischen Verhältnisse als die Tektonik eine verkümmerte Gletscherbedeckung für den betrachteten Andesabschnitt bedingen, wird durch eine Ausnahme bestätigt. In dem Cajon de los Cipreses fand ich die unverkennbaren Spuren einer früheren gewaltigen Gletscherbedeckung vor, und diesem Winke folgend, entdeckte ich einen noch vorhandenen grossen Gletscher erster Ordnung.»

Wohl unter dem Eindruck dieses Bildes äusserte sich auch Prof. Dr. A. Heim¹ wie folgt: «Rücken wir — aus den tropischen Anden — weiter gegen Süden vor, so gelangen wir schon in Nordchile in aussertropisches Gebiet mit Gipfelhöhen von 6400 bis 6834 m (Aconcagua). In Nordchile ist aber der Sommer trocken, der Schnee verdunstet, es bleiben nur wechselnde Schneeflecken liegen, Gletscher können sich nicht bilden. Den ersten echten Gletscher treffen wir in der Provinz Colchagua bei 34° S. Br. Der Rio de los Cipreses sprudelt bei bloss 1800 m Meereshöhe aus einem grösseren Gletscher hervor.»²

¹ Heim: Handbuch der Gletscherkunde, 1885, pag. 447.

² Richtiger dürfte die Höhenangabe 2500 m in «Martin: Landeskunde von Chile», pag. 79, sein.

Leider sind die Grenzwerke nur in kleinen Auflagen erschienen, und der hohe Preis der beiden Publikationen hat dafür gesorgt, dass sie nicht allgemeiner bekannt wurden.¹ Für unsern Cordillerenabschnitt, in welchem verschiedene Auffassungen über die Grenzlegung nicht bestanden, ist auch im argentinischen Grenzwerk nicht viel zu finden. Nur der Grenzkamm wird in folgenden kurzen Zügen geschildert: «Der Paso Volcan² 4710 m liegt WNW vom Aconcagua 7130 m, der sich zwischen der westlichen und östlichen Andenkette erhebt. Vom Paso del Volcan³ geht die Grenzlinie zum Paso de las Cuevas 4819 m, auf dessen Ostseite der Rio de las Cuevas, ein westlicher Zufluss des Rio Mendoza entspringt, sie setzt sich über eine schroffe Bergkette und die Portezuelos Contrabandistas 4436 m und Escondido 4073 m fort bis zu den Pasos Iglesia 3843 m und Bermejo 3883 m, die am besten bekannten Pässe der Cordilleren, die demnächst von der transandinen Bahn werden überschritten werden, und über die schon im XVI. Jahrhundert die von Diego Almagro abgesandten Exploradores in die östlichen Länder kamen. Nahe bei diesen Pässen⁴ liegen

¹ Auch mir steht nur das argentinische Grenzwerk zur Verfügung, weder das vergriffene Werk: «Las Cordilleras de los Andes entre las latitudes 30°-40° i 35° S por el ingeniero jefe de la segunda subcomision Chilena Don Luis Riso Patron», noch das chilenische Grenzwerk habe ich zu Gesicht bekommen.

² Argentinisches Grenzwerk, pag. 645. El paso Volcan se halla al ONO del cerro Aconcagua 7130 m, que se encuentra entre las cadenas occidental y oriental representada esta ultima por la Cordillera del Tigre.

³ Argentinisches Grenzwerk, pag. 649. Despues del Paso del Volcan la linea sigue por el paso de las Cuevas 4819 m en cuya vertiente oriental nace el rio de las Cuevas afluente occidental del Mendoza, continua por un cordon escarpado y, pasando por los portezuelos Contrabandistas 4436 m y Escondido 4073 m, se prolonga por los pasos Iglesia 3843 m y Bermejo 3885 m, los mejor conocidos de la Cordillera de los Andes en el camino de la Cumbre, per donde llegaron a las tierras del naciente los exploradores enviados por Diego de Almagro en el siglo XVI y por donde cruzara antes de mucho el ferrocarril transandino. Todes los viajeros que han recorrido estos boquetos han reconocido que por ellas pasa la linea fronteriza entre la Republica Argentina y Chile. El frecuente transito por el camino entre Uspallata, al este y Santa Rosa, al oeste, ha hecho surgir la idea de une cumbre gigantesca que separa como muro infranqueable las dos jurisdicciones, y es innecesario extenderse en nuevos argumentos sobre la convencia de esta frontera.

⁴ Argentinisches Grenzwerk, pag. 652. Cerca de estos pasos estan los cerros Tolorsa y Juncal, cuyas cimas se elevan a mas de 5900 m y 6100 m, ambos situados en el encadenamiento principal de los Andes. Al sur de La Cumbre se encuentra el Portezuelo de Navarro 4171 m y sigue luego la alta e inaccesible cresta de nevadas montañas con 5900 a 6000 m hasta el paso de Pircas 4898 m

in der Hauptkette der Tolosa und der Juncal, deren Spitzen sich über 5900 m und 6100 m erheben. Im Süden der «Cumbre»¹ befindet sich der Paso de Navarro 4171 m und es folgt der *hohe und unersteigliche Kamm von Schneebergen mit 5900 m und 6000 m* Höhe bis zum Paso de Pircas 4898 m nahe beim Cerro Polleras 6235 m und bis zum Portezuelo Morado 5070 m beim Cerro Chimbote 5633 m. Nachher folgen Portezuelo de Tupungato 4800 m, der Cerro Tupungato 6830 m etc.» Diese wenigen Worte vermögen natürlich den orographischen Aufbau unseres Cordillerenabschnittes nicht klarzulegen und insbesondere sind die Angaben über die Lage des Cerro Juncal dürftig, trotzdem dieser Berg von der Cumbre aus sichtbar ist. Mehr bieten die Tafeln des Beilage-Bandes, obschon sich die Bilder auf die Aconcaguagruppe und die Polleras-Tupungatokette beschränken und die Juncalkette gar nicht zur Darstellung kommt. Vor allem ist zu nennen Tafel VI, die ein sehr schönes Panorama vom Portezuelo de los Contrabandistas wiedergibt, mit dem Cuevastal, der Grenzkette in ihrem nördlichen Verlauf, den Bergen und Gletschern im Hintergrund des Cuevastales, der Tolosakette und dem Aconcagua. Ferner ist zu erwähnen Tafel XXXVII: Aussicht von einer Höhe oberhalb Punta de Vacas nach dem Paso de Navarro-Cumbre-Tolosa-Aconcagua. Auf Tafel IV ist die Passhöhe des Paso de Pircas abgebildet, auf Tafel XXXIX die chilenische Seite des gleichen Passes, auf Tafel XXXVIII der Blick von diesem Pass nach der Polleraskette im Neuschnee. Der Portezuelo Morado ist dargestellt in der Textfigur 59, pag. 651, auf Tafel II der Blick ins Valle Toscas in Neuschnee und auf Tafel III der Blick nach dem Tupungato, von diesem Passe aus. Tafel XL ist ein sehr schönes Bild der Polleraskette von Osten. Tafel XLI enthält die Ansicht des Tupungato vom Portezuelo del Tupungato aus, während das Titelbild des Beilagebandes die Ansicht des Tupungatos von Osten ist.

inmediato al cerro Polleras 6235 m y Portezuelo Morado 5070 m, al pie del Cerro Chimbote 5633 m. Despues se hallan el Portezuelo del Tupungato 4800 m, el Cerro Tupungato 6380 m etc. (Infolge eines Druckfehlers ist an dieser Stelle dem Tupungato die Höhe 6380 m beigegeben, die aber an allen andern Stellen des argentinischen Grenzwerkes 6830 m ist.)

¹ Mit «Cumbre» bezeichnet man allgemein die Cumbre de las Cuevas oder de Uspallata, wie sie auch genannt wird. Sie ist ein doppelter Uebergang, dessen nördliche Passlücke Paso de la Iglesia und deren südliche Paso Bermejo heisst, wie oben zitiert worden ist.

Noch 1899 machte der berühmte englische Forschungsreisende Sir M. Conway, nach einer allerdings raschen Reise über die Cumbre die irrtümliche Angabe, dass von der chilenischen Station der transandinen Bahn, «Juncal», ein Tal nach dem Tupungato führe¹, während in Wirklichkeit die mächtige Juncalkette dazwischen liegt. Dagegen hat Conway, wie es nach seinem Besuch des Aconcagua nicht anders sein konnte, den Schnee- und Eisreichtum der Cordilleren zwischen Aconcagua und Tupungato erkannt und er berichtet²: «Vom Mercedario bis zum Tupungato sind die Berge steil und zerklüftet, bedeckt mit *grossen Gletschern und Lawinenschnee*, von der Sonne in Büsserschnee ausgehöhlt. Es ist wahrscheinlich am leichtesten, in allgemeinem Sinne, sich dieser Gruppe von der chilenischen Seite zu nähern, ausgenommen natürlich die Berge nahe der transandinen Eisenbahnlinie. Die Operationsbasis sollte auf alle Fälle Chile sein.³» Vor Conway hat schon Vines die Gletscher des über 6000 m hohen Cerro Juncal vom Tupungato aus gesichtet und in seinen Publikationen erwähnt⁴. Aber noch 1904 hat Dr. H. Hess eine falsche oder doch ganz unvollkommene Vorstellung von den südamerikanischen Gletschergebieten⁵: «In der Nähe des Aequators erreichen mehrere Gipfel mehr als 6000 m Höhe, sie tragen über 4000 m einzelne Schneeflecken und kleine Gletscher, während die höchstgelegenen Teile fast oder ganz schneefrei erscheinen. Davon sollen die grosse Neigung, welche die obersten Spitzen der vulkanischen Berge besitzen, sowie die in den oberen Luftschichten herrschende Armut an Feuchtigkeit die Ursache sein. So soll es in besonders warmen Sommern vorkommen, dass der Gipfel des fast 7000 m hohen Aconcagua (33 Grad s. Br.) schneefrei ist, während die Schneegrenze hier nur mehr 4000 m hoch liegt.»

Entsprechend dieser unvollständigen Kenntnis der andinen Vergletscherung steht noch in der neuesten Auflage des vorzüglichen

¹ Aconcagua and the volanic Andes. Harper's New Monthley Magazine. Dec. 1899. Pag. 114: About sunset we reached a rough-and-tumble inn named Juncal, situated just where the valley forks, on branch going up the Cumbre, the other to the big mountain Tupungato, which was climbed by membres of the Fitz Gerald party.

² Conway; The southern Andes. Alp. Journal, vol. XX, 1900, pag. 81.

³ Ueber die zuletzt ausgesprochene Ansicht siehe meine Ausführungen am Schlusse dieser Abhandlung.

⁴ Vines: The ascent of Aconcagua and Tupungato. Alp. Journal, XIX, 1899, pag. 577 and Fitz Gerald: Highest Andes, pag. 208.

⁵ Hess: Die Gletscher, 1904, pag. 97.

Lehrbuches der allgemeinen Geologie von Kayser der Satz: «Die südamerikanischen Anden besitzen trotz ihrer Höhe nur wenige und unbedeutende Gletscher.»¹

Ich habe die Ansichten Güssfeldt's, Heim's und von Hess ausführlich zitiert, nicht weil sie tatsächlich falsch sind, dies ist aus der ungenügenden Erforschung ja erklärlich, sondern weil die Wissenschaft so rasch bereit war, eine engbegrenzte Beobachtung zu verallgemeinern und die Verallgemeinerung mit wissenschaftlichen Gründen zu erklären, was zur Folge hatte, dass als feststehende Tatsache hingenommen wurde, was doch erst hätte geprüft werden sollen.

Die Schilderung Güssfeldt's ist allgemein richtig für die von ihm betretenen Gebiete, sie ist speziell noch richtig für den Nordwestabhang des Aconcagua, doch schon am Aconcagua nur noch für jene Seite, und sie trifft gar nicht mehr zu für die Gebirgsmassen südlich der Cumbrelinie. Dem Reisenden, der über die Cumbre zieht, muss sie zwar richtig scheinen, denn ihm kommen nur niedrigere Ketten und Berggruppen zu Gesichte, über die nur an vereinzelten Stellen die weissen Häupter des Aconcagua und der Juncalgruppe hervorschauen, während Hänge und Mulden, deren orographische Lage und klimatischen Verhältnisse eine starke Vergletscherung und sogar das Auftreten von Gletschern mit alpinem Typus ermöglichen, von vorgelegerten Gebirgsmassiven verdeckt bleiben.

Selbst als die Photographien von Habel und insbesondere die Illustrationen des Fitz Gerald'schen Werkes an einer stärkeren als bisher angenommenen Vergletscherung keine Zweifel mehr lassen konnten, wollte man nur die Existenz von Kar- und Gehängegletschern zugeben und man stellte immer noch das Vorhandensein von Gletscherströmen mit alpinem Typus in Abrede; so gross war die Macht des Wortes: «Gletscher können sich nicht bilden.» Freilich wollte es auch ein Zufall, dass die ersten und bis vor kurzem die einzigen Detailaufnahmen in diesen Cordilleren ein Gebiet umschliessen, das Horconestal mit den beiden Horconesgletschern, die in der Tat als grosse Kargletscher aufgefasst werden können, welche Auffassung durch das kartographische Bild erst recht bestätigt zu sein scheint.

Vines ist vom Gipfel des Tupungato, Conway² vom Gipfelgrat des Aconcagua³ und mir selbst vom Gipfel des Aconcagua die starke

¹ Kayer: Lehrbuch der allgemeinen Geologie, V. Auflage, 1918, pag. 553.

² Vines: The ascent of Aconcagua and Tupungato. Alp. Journal, vol. XIX, 1899, pag. 577. Fitz Gerald: Highest Andes, pag. 208.

³ Conway: The southern Andes. Alp. Journal, vol. XX, 1900, pag. 81.

Firn- und Gletscherentwicklung in der Juncalgruppe aufgefallen, die auch den argentinischen und chilenischen Grenzkommissionen nicht entgangen sein kann. Im Jahre 1899 haben die Herren R. Conrads, G. Brant, K. Heitmann, K. Griebel und J. Philippi bei einem Besuch des Olivareztales den grossen, in diesem Tale gelegenen Gletscher gesehen¹.

Aber alle diese Beobachtungen sind wissenschaftlich nicht gewürdigt worden und erst Dr. F. Reichert in Buenos Aires hat die bestehenden Ansichten bekämpft und aufgrund seiner Expeditionen nachgewiesen, dass auch in diesen Breiten in den Cordilleren, insbesondere in der Juncalgruppe, grosse Gletscherströme von alpinem Typus vorkommen². Ungefähr gleichzeitig spricht auch ein geographisches Werk zum ersten Mal von grossen Eisströmen am Juncal³. Aber noch wird dort gesagt, dass die Gletscher im ganzen mittleren Chile immer noch in mässigen Dimensionen bleiben und keine häufige Erscheinung sind.

Auf den Angaben Reicherts fussend hat 1911 für die Cordilleren zwischen Aconcagua und Tupungato Prof. Dr. Sievers die Schneegrenze für die chilenische Seite zu 3100 bis 3300 m, auf argentinischer Seite auf 4500 m angegeben.⁴

¹ Deutsche Arbeit in Chile. Festschrift. Santiago, 1905.

² Reichert: Das Gletschergebiet zwischen Aconcagua und Tupungato. Zeitschrift für Gletscherkunde. Bd. IV. 1909/10.

³ Martin-Stange: Landeskunde von Chile, pag. 79. Hamburg, 1909.

⁴ Sievers: Die heutige und frühere Vergletscherung Südamerikas. Verh.-Ges. deutscher Naturforscher und Aerzte. I. 1911.

3. Einige Bemerkungen zu meinen topographischen Aufnahmen.

Dr. Reichert bestieg im Januar 1908 die Rio Blanco-Spitze und entdeckte hierbei den, grossen Gletscher, der, aus den Firnmulden des bestiegenen Berges entspringend, nach Süden in ein Hochtal abfliesst. Von der Spitze der Polleras erkannte er, dass dieser Gletscher sich bis ins Plomotale erstreckt und dass zu seinem Systeme auch die Gletscher auf der Ostseite des Cerro Juncal und der Westseite der Chorillosberge gehören¹. In der im Süden unmittelbar an den Cerro Juncal anschliessenden hohen Bergkette sichtete er noch drei selbständige grössere Gletscher. Die Ausdehnung dieser Gletscher mit jenen der Aconcaguagruppe, an der Polleras und am Tupungato vergleichend, kommt er zur richtigen Erkenntnis, dass die Gletscherentwicklung in der Juncalgruppe die bedeutendste ist innerhalb der ganzen Cordilleren zwischen Aconcagua und Tupungato².

Im Februar 1909 haben Prof. W. Larden und ich³ als Erste die Gletscherzunge des grossen Gletschers im Plomotale, den wir fortan Plomogletscher nannten⁴, betreten und überschritten. Allein habe ich dann in den ersten Tagen März des gleichen Jahres den Plomogletscher von seinem Ursprung an der Rio Blanco-Spitze bis zu seinem Ende im Plomotale in seiner ganzen Länge begangen und bestätigt gefunden, dass es sich nicht um ein «einziges Eismeer» handelt, wie man aus der Reichert'schen Kartenskizze vermuten könnte, sondern vielmehr um einen grossen Hauptgletscher, den Plomogletscher, mit dem sich von Westen ein und von Osten drei grosse Nebengletscher zu gemeinsamem Hauptstrom vereinigen, an und über dessen Zunge sich noch ein weiterer grosser Gletscher aus dem Juncalmassiv heranwölzt.

Waren es zunächst nur sportliche Gründe gewesen, die uns zum Besuche der höchsten Cordilleren veranlassten und zunächst in die Aconcaguagruppe führten, so hatten uns beiden die unbetretenen Gipfel und Gletscher der Juncalgruppe bei diesen ersten Besuchen

¹ Reichert: Zeitschrift für Gletscherkunde, a. a. O., pag. 208 und 219.

² Reichert: Zeitschrift für Gletscherkunde, a. a. O., pag. 222.

³ Larden: Argentine Plains and Andine Glaciers, pag. 225.

⁴ Dieser Bezeichnung hat sich auch Reichert angeschlossen, seine frühere Benennung Juncalgletscher I, (Zeitschrift für Gletscherkunde, a. a. O.) aufgebend.

so starken Eindruck gemacht, dass wir beschlossen, gemeinsam unsere verfügbare Zeit der Erforschung der Juncalgruppe, der schönsten Gruppe der Cordilleren zwischen Aconcagua und Tupungato, zu widmen.

Auch Reichert empfand durchaus, dass seine Kartenskizze des Gletschergebietes zwischen Aconcagua und Tupungato nicht genügend sein kann, um eine klare Vorstellung vom Mass der Vergletscherung und vom detaillierten orographischen Aufbau dieser Gebirgsgruppe zu vermitteln. Ebenso wenig vermochte das übrige Kartenmaterial dieses Ziel zu erreichen, und so war die Aufnahme einer Karte unseres Gebietes als erste Aufgabe gegeben. Als ich diese mir zugefallene Arbeit begann, kannte ich weder Zeit noch Mittel, die mir zu deren Erledigung zur Verfügung stehen sollten. Dachte ich zunächst nur an eine Uebersichtskarte in kleinerem Masstabe, so erkannte ich mit dem Fortschreiten der Arbeit bald, dass ein wirklich vollständiges Bild der Vergletscherung dieser Cordilleren nur durch eine Kurvenkarte in grösserem Masstabe gegeben werden kann. *Die Schwierigkeit des Geländes* (Einfluss der Höhenluft, Büsserschnee, Kälte, völliges Fehlen von Wegen etc.), *die für grosse Gebiete sich praktisch bis zur gänzlichen Ungangbarkeit steigert, machte nun aber eine solche Aufnahme auch an sich, vermessungstechnisch, zu einem höchst interessanten Problem. Tachymetrie, Messtisch oder Messtischphotogrammetrie mussten hier versagen, hier konnte als Messmethode nur die Stereophotogrammetrie erfolgreich sein.* Kein vollkommeneres Gebiet konnte sich mir bieten, die Vorzüge dieser Methode vor Augen zu führen als dieses, innerhalb dessen Grenzen einer exakten Aufnahme so unüberwindlich scheinende Verhältnisse und Bedingungen entgegenreten. Dies war der zweite, der vermessungstechnische Grund, der mich zu einer Vermessung des Plomogebietes im grösseren Masstabe veranlasste.

Die beigelegten Karten sind nur die Wiedergabe des Entwurfes im Masstabe 1 : 25.000; dieser letztere soll in der definitiven Ausgabe, entsprechend der Aufnahmegenaugigkeit auf 1 : 50.000 reduziert werden. Meine Aufnahmen, deren Kosten ich ausser der generösen Unterstützung durch die Direktionen der Pacificbahn und der Comp. Hoteles Sudamerica,¹ aus eigenen Mitteln bestritt, mussten sich leider auf

¹ Es wurden mir von diesen Gesellschaften während drei Expeditionen Peone und Maultiere zur Verfügung gestellt und wesentliche Erleichterungen für das umfangreiche Gepäck bei den Bahntransporten gewährt, wofür ich auch an dieser Stelle meinen grössten Dank auszusprechen habe.

das Gebiet des Plomogletschers beschränken und konnten weder auf die Seitentäler des Tupungatiales: Valle Rio Blanco und Valle Chorillos, noch, was besonders wünschenswert gewesen wäre, auf das Valle Olivarez und das chilenische Juncaltal ausgedehnt werden. Dagegen konnte ich namentlich für spätere geologische Untersuchungen wichtige Teile des Valle Taguas und Valle Toscas an meine Aufnahmen anschliessen und noch eine Vermessung des Nordabhanges des Tupungato vornehmen. Letztere Aufnahme ist als Skizze im Entwurfsmasstab 1 : 25.000 entworfen, die für die definitive Ausgabe ebenfalls auf 1 : 50.000 reduziert werden soll.

Meiner Vermessung liegt eine Dreieckskette und eine Basismessung mit Invardraht zugrunde. Die topographische Aufnahme wurde ausschliesslich stereophotogrammetrisch durchgeführt, worüber ich bei der endgültigen Ausgabe der Karte noch nähere Details geben werde. An dieser Stelle habe ich nur noch einige Bemerkungen über die Höhenangaben und die Nomenklatur meiner Karte zu machen.

Leider war ich nicht in der Lage, meine Vermessung an eine sicher begründete Höhenangabe früherer Aufnahmen anzuschliessen und andererseits war ich nicht genügend mit meteorologischen Instrumenten ausgerüstet, um eine einwandfreie exakte barometrische Höhenmessung vorzunehmen, da ich ganz auf mich selbst angewiesen kaum Zeit gefunden hätte zur fortgesetzten Bedienung auch dieser Instrumente. Meine Höhenangaben sind daher nur relativ richtig, d. h. sie stimmen unter sich und basieren auf der Höhenangabe 3165 m, eines Punktes bei der Gletscherzunge des Rio Plomo-Gletschers¹, dessen Höhe mit Siedethermometern bestimmt wurde. Immerhin dürfte auch eine schärfere Höhenbestimmung dieses Punktes höchstens eine Korrektur von 10 bis 20 m ergeben, um welchen Betrag dann sämtliche andern Höhenangaben ebenfalls zu korrigieren wären. Meine aus dem genannten Horizonte abgeleiteten Höhen stimmen im allgemeinen annähernd mit den Angaben der offiziellen chilenischen Karten, nur für den Cerro Juncal ergab sich eine etwas grössere Höhe. Da die Höhen der offiziellen chilenischen Karten und des chilenischen Grenzwerkes durchweg beträchtlich kleiner sind als die argentinischen Angaben, besteht diese Differenz auch zwischen letztern und meinen Höhenzahlen. Die Höhenangaben der

¹ Durch einen Irrtum des Druckers ist auf Blatt: Norte, das Moränengebiet vor der Plomogletscherzunge ebenfalls mit der Farbe des Gletschers koloriert worden: richtig ist dagegen das Blatt Meridional.

Reichert'schen Kartenskizze, die auf der argentinischen Vermessung oder auf blossen Schätzungen beruhen, halte ich als zu gross.

Es ist selbstverständlich, dass die Nomenklatur eines bis jetzt unbekannten Gebietes sehr armselig ist. Bodenständige Namen konnte ich innerhalb des aufgenommenen Gebietes, ausser Cerro Juncal, Nevado del Plomo und Polleras, sowie einiger Namen von Lager- und Weideplätzen nicht in Erfahrung bringen.

Der höchste und zentral gelegene Berg unserer Gruppe ist von der Cumbre aus sichtbar, er wird allgemein Cerro Juncal genannt und dessen Namen auf die ganze Gruppe übertragen. Seine gewaltige Masse bildet den Abschluss der beiden chilenischen Täler: Valle Juncal und Valle de los Leones, von letzterem hat der Juncal ebenfalls einen Namen erhalten. Auf den chilenischen Karten werden seine höchsten Firngipfel Nevados de los Leones genannt, der im Westen vorgelagerte Felsgipfel aber Cerro alto de los Leones. Jener Gipfel aber, der auf den chilenischen Karten mit Cerro Juncal bezeichnet wird, liegt weder in der Umgrenzung des Valle Juncal und des Valle de los Leones, noch ist er von diesen Tälern aus sichtbar, deshalb kann er auch nicht wohl von diesen Tälern aus benannt sein: er liegt durch eine tiefe Lücke getrennt von der höchsten Erhebung ganz in der Kette zwischen Plomotal und Valle Olivarez. Ich benannte ihn daher, in Uebereinstimmung mit den Aussagen meines ortskundigsten Arriero's *Nevado del Plomo*. Dieser Name figurirt übrigens auch auf der chilenischen Karte 1 : 500.000, nur steht er, entsprechend der zu südlichen Lage der Ortsbenennung «Cerro Juncal», ebenfalls zu südlich. Der Lage nach stimmen die Berge, die ich Juncal und Nevado del Plomo nenne, genau mit der Lage der Nevados de los Leones resp. des Cerro Juncal der offiziellen chilenischen Karten überein. Falsch halte ich die Bezeichnung Cerro Navarro, wie sie auf der Fitz Gerald-Kartenskizze und auch auf jener von Reichert vorkommt. Der Passo Navarro ist ein Uebergang unmittelbar südlich der Cumbre aus dem Navarrotal in das Juncaltal, seine Lage ist unzweifelhaft und darum geht es wohl nicht an, zirka 25 km südlich einem Berg diesen Namen zu geben, der mit dem Pass und dem Tale gleichen Namens gar nichts zu tun hat.

Für die Berge südlich des Nevado del Plomo konnte ich bis zum Paso de Pircas keine Namen ausfindig machen. Die Kette nördlich des Juncalmassives, von diesem durch einen tiefen Einschnitt getrennt, den ich nach dem argentinischen Experten beim Grenzstreit

benannte, hat auf der chilenischen Karte 1 : 500.000 den nicht sehr poetischen Namen *Monos de Agua* (Wasseraffen), dementsprechend wird in der definitiven Ausgabe meiner Karte eine Aenderung eintreten und diese Bezeichnung an Stelle von Los Leones (Leon negro und Leon blanco) treten.

Ueber die Zugehörigkeit des Namens *Cerro Polleras* besteht kein Zweifel.

Damit sind die bodenständigen Namen erschöpft und es gilt auch hier wie für die ganzen südamerikanischen Anden, dass dort, wo sich nicht altindianische Namen wie Aconcagua und Tupungato erhalten haben, sich höchstens in phantasieloser Armut Bezeichnungen wie Cerro negro, colorado etc. wiederholen oder, was meistens der Fall ist, für Berggipfel überhaupt keine Namen vorkommen.

Nach den entsprechenden Tälern benannte ich nun noch: die Cerros del Rio Blanco (deren höchster Gipfel: Cerro Alto=Rio Blanco-Spitze Reichert, den höchsten Berg der Kette zwischen den beiden Portezuelos del Rio Blanco: Cerro Central und zu meinem Privatvergnügen eine schöne Berggruppe, die dieser Kette vorgelagert ist: Cerro Doris), den Cerro del Potrero Escondido und die Cerros de Chorillos.

Nördlich der Rio Blanco-Berge vermitteln die zwischen Valle Rio Blanco (argentinisch) und Valle Penitentes gelegenen Gemellos und der Cerro Navarro die Fortsetzung des Hauptkammes bis zur Cumbre.

Von den Gletschern nannte ich speziell jenen Teil des Plomogletschers, der zum Portezuelo Alto del Rio Blanco führt (Plomopass Reichert=Rio Blanco-Lücke Helbling): Ventisquero Alto und jenen, der zum Portezuelo bajo del Rio Blanco führt, Ventisquero bajo. Von den Juncalgletschern vereinigt sich der Ventisquero oriental del Juncal mit dem Plomogletscher, während der Ventisquero grande del Juncal an die Zunge des Plomogletschers stösst. Diesen letztern beiden Gletschern würden dann im Gebiete des Valle Juncal die beiden Gletscher Ventisquero occidental del Juncal und Ventisquero de los Leones entsprechen, die auf der Reichert'schen Skizze irrtümlicherweise zu einem Gletscher vereinigt sind. Den vom Nevado del Plomo genährten und bis ins Plomotal sich erstreckenden Gletscher taufte ich Ventisquero grande del Nevado (nördlichster Gletscher der Toscagletscher Reicherts). Weiterer Taufen habe ich mich enthalten.

4. Einige Mitteilungen über die Geologie des Cordillerenabschnittes Aconcagua-Tupungato.

Die ältesten Gesteine, die sich am Aufbau der Juncalgruppe beteiligen, finden wir im Tupungatotal von Punta de Vacas bis an den Fuss des Tupungato. Es sind dies dunkelgrüne Hornfelse und Schiefer, vermutlich devonischen Alters, contactmetamorph verändert durch eingelagerte jüngere Hornblendegranitlakkolithe und Quarzporphyrmassen. Ihren sedimentären Ursprung bezeugen die oft noch deutliche Schichtung und zahlreiche Uebergänge zu echten Tonschiefern. Nur die eingelagerten hellen Eruptivgesteine unterbrechen deren Monotonie an den dunklen Hängen beidseitig des Tupungatotalen, sie treten im Hornfels als scharf abgegrenzte Massen auf oder durchsetzen ihn als Gänge, die z. T. auch Verwerfungsspalten sind. Die Hornfelse und Schiefer sind discordant überlagert von einer bunten Decke, hell- bis dunkelroter, violetter und grauer Porphyre und Porphyrtuffe, die hoch oben an den dunkeln Hängen des Tupungatotalen sichtbar sind. Nach Osten erstreckt sich diese Decke weit in die Gruppe des Cerro del Plata fort, deren Gipfel und Hochflächen bildend, nach Westen scheint sie auszuweichen und gleichzeitig senkt sich die Contactfläche westwärts in die Tiefe, so dass die Zone der Hornfelse nahe am Eingang ins Taguastal und Valle Chorrillos die Talsohle erreicht.

Ueber den Porphyren und deren Tuffen resp. dem Hornfels folgt eine ungemein mannigfaltige Serie von sedimentären Gesteinen: grobe, bunte Conglomerate, rote bis braune Sandsteine, harte fossilführende Kalke und Marmore, weisse bis gelbe Gipse und feingeschichtete Schiefer. Dazwischen liegen als Lagergänge weisse Liparite und als Quergänge dunkle Melaphyre. Diese Schichtserie reicht vom Jura bis in die Kreide und sogar bis ins Tertiär, sie bildet heute nicht mehr eine regelmässige Schichtfolge, in der das ältere Gestein unten, das jüngere oben liegt, sondern sie ist übereinander geschoben und in Falten gelegt. Ihre Zone erstreckt sich vom Eingang ins Taguastal, mit den Hornfelsen die Talsohle erreichend, bis in die Kette östlich des Plomotalen, dort die Gipfelzone bildend. Nach Norden steht sie über Valle Chorrillos, Rio Blanco und Penitentes in direktem Zusammenhang mit den sedimentären Schichten von Puente del Inca, die ihrerseits bis zum Espinacitopasse sich fortsetzen. Nach Süden erstreckt sich die Zone über die Polleras und

den Cerro Rotondo, sicher konstatiert, bis in die Gegend des Vulkans Maipu, liegt aber von der Polleras an auf der Westseite der Wasserscheide, d. h. des Cordillerenhauptkammes und in Chile.

Die Sedimentgesteine von Inca sind erstmals von Darwin¹ und später von Stelzner² untersucht worden; in neuerer Zeit hat Prof. Dr. W. Schiller³ von la Plata sie einer gründlichen stratigraphischen und tektonischen Untersuchung unterzogen. Besonders wertvoll ist der Nachweis, stratigraphisch: von tertiären Conglomeraten, verschiedener Facies der Jura-Kreideschichten, tektonisch: die Existenz von Ueberschiebungsdecken ähnlich den alpinen.

Aus dem Profil der Südseite des Rio Blanco-Tales hat Schiller geschlossen, dass der tektonische Aufbau südlich von Inca einfacher werde, für das Taguastal trifft das aber nicht zu. Ueberschiebungen und Falten in grossem Ausmass machen auch hier eine klare Erkenntnis des Aufbaues ohne gründliche und detaillierte geologische Untersuchungen unmöglich. Sind im vordern Taguastale die Sedimentschichten mehrmals übereinander geschoben, ohne bedeutendere Faltungen und grössere vertikale Verwerfungen aufzuweisen, so ist die westliche Zone ausserordentlich stark gefaltet; herrschen dort gröbere Konglomerate vor, so dominieren in der gefalteten Zone Sandsteine und Gipse. Besonders auffallend, auch dem Laien, ist das riesige Gewölbe, das sich in der Polleras bis zu 6000 m Meereshöhe erhebt, dessen Kern von roten Sandsteinen gebildet ist und das im Süden im Cerro Chimbote, im Norden in den Chorillosbergen sich fortsetzt. Der Scheitel des Gewölbes, zugleich der höchste Gipfel des Pollerasmassives, wird gebildet von einer mächtigen Kalkschicht, in der Reichert auf der Pollerasspitze marine Fossilien (Thiton) fand.

Die Sedimentzone ihrerseits wird überlagert von einer gewaltigen Masse grauer, rötlich-brauner, grüner, dunkelgrüner bis schwarzer jüngerer Eruptivgesteine: Porphyrite und Andesite, die Ergussgesteine dioritischer Magmen resp. Tiefengesteine.⁴ Sie türmen sich zur

¹ Darwin: Geologische Beobachtungen über Südamerika etc. Uebersetzt von Carus. Stuttgart 1878.

² Stelzner: Beiträge zur Geologie und Paläontologie der argentinischen Republik etc.

³ Schiller: La alta Cordillera de San Juan y Mendoza. Anales d. Minist. d. Agricult. Secc. Geolog. etc. Tom. VII, Num. 5, Buenos Aires, 1912.

⁴ Eine grössere Anzahl Typen von Eruptivgesteinen der Juncal-Tupungatogruppe sind von Dr. E. Gutzwiller mikroskopisch und von Dr. F. Reichert chemisch untersucht worden. Die Publikation dieser Untersuchungen ist jedoch noch nicht erfolgt.

6000 m hohen Juncalkette auf und sind im Osten z. T. als Deck-
scholle über die Sedimente überschoben. So einheitlich nun auch die
dunkle Felsmauer der Juncalkette aufgebaut erscheint, so erkennt
schon das unbewaffnete Auge mannigfaltige Gesteinsdifferenziationen.
Im allgemeinen scheinen die rötlich-braunen und grauen Hornblen-
deporphyrite unmittelbar an und über den Sedimenten zu liegen und
den Fuss der Chorillosberge längs des Ostrandes des Plomogletschers
zu bilden, während in der eigentlichen Juncalkette dunklere Gesteine
überwiegen: dunkler, zuweilen dichter Porphyrit, Hornblende- und
Augitandesite, Labradorporphyrite etc. Alle diese Ergussgesteine
sind begleitet von ihren Tuffen, die bisweilen auch sandsteinartigen
Charakter annehmen. In der Fortsetzung einer solchen Tuff-Zone
aus der Gegend des Pircaspases taucht eine Scholle mesozoischer
Kalke und Gipse östlich des Nevado del Plomo auf, zieht sich als
breiter werdender Streifen längs der Ostseite des Juncal und der
Westseite der Monos de agua hin und ist wahrscheinlich mit der
sedimentären Zone westlich des Tolosastockes in Verbindung. Eine
gesetzmässige Verteilung der Tuffe und der mehr massigen Gesteine
konnte ich nicht mit Sicherheit konstatieren, es schien mir nur, als
seien die grauen und braun-roten Porphyrite besonders in der Nähe
dieser eben genannten Sedimentscholle mehr tuffartig, während die
diese überlagernden grünen und dunkeln Porphyrite und Andesite
erst in der Gipfelregion des Nevado und des Juncal tuffartig aus-
gebildet sind. Erwähnenswert ist, dass die Porphyrite und Andesite
Melaphyr-Gänge und Lager enthalten. Wo diese Ergussgesteine und
ihre Tuffe Schichtung zeigen, ist die Fallrichtung eine westliche und
das Hauptstreichen N-S.

Bildungen, die als tätige oder erloschene Vulkane gedeutet
werden könnten, habe ich in der engern Juncalkette nicht beob-
achtet. Die Eruptivmassen der Juncalgruppe haben sich einst als
breite Ströme über weite Flächen ergossen, und erst als verfestigte
Gesteine wurden sie von gebirgsbildenden Kräften zur jetzigen
Höhe gehoben. Teile von ihnen sind als ortsfremde Schollen weit
nach Osten über die Sedimentzone geschoben, so das ganze riesige
Gipfelmassiv des Aconcagua, das in der Hauptsache aus einem grauen
bis rötlich-braunen Hornblendeporphyrit mit dessen Tuffen besteht,
eine solche Scholle scheint auch östlich der Achse des Pollerasge-
wölbes zu liegen, und sicher wird der aus Tonschiefer und Horn-
fels mit eingelagerten, roten Quarzporphyren bestehende Sockel des

Tupungato von braun-roten Hornblendeporphyriten diskordant überlagert, die ihrerseits graue Porphyrite und grauen Porphyrtuff tragen. An einer mir leider unzugänglichen Stelle schien mir, aus der Ferne gesehen, in etwa 4000 m Höhe der braune Porphyrit von rotem Konglomerat oder Schotter (Konglomerat vom Cerro Penitentes und Cerro Santa Maria?) unterteuft. Auf dem Gipfel des Tupungato fand ich eine wenig mächtige Basaltmasse und in dessen Nähe ungewöhnlich stark kaolinisierte Porphyrite. Bekanntlich ist der Basalt das jüngste Eruptivgestein der Cordilleren, dessen Bildung noch heute fort dauert, ganz in der Nähe des Tupungato, nur 5 km SW in der Hauptkette, liegt der Volcan Tupungatito (= Volcan Bravard)¹, der ein noch heute, wenn auch nur schwach, tätiger Vulkan ist und von dem mehrere Basaltströme nach dem Tale des Rio Colorado sich ergiessen. Eine deutliche Kraterbildung fehlt zwar dem Tupungato, doch lassen sich vielleicht die verschiedenen Gipfel und einige Felsmauern in deren Nähe als Ueberreste eines solchen deuten, der nun entweder gesprengt oder nach kurzer Tätigkeit durch die Erosion zerstört worden ist. Sicher aber beweist das Vorhandensein von Basalt auf dem Gipfel des Tupungato, dass in jüngster Zeit, natürlich geologisch gesprochen, eruptive Tätigkeit am Tupungato stattgefunden hat. Dagegen wage ich nicht zu entscheiden, ob die Porphyrite als autochthone Ergussgesteine oder als überschobene Decke zu deuten sind; diese Frage zu beantworten muss gründlicherer geologischer Forschung vorbehalten bleiben. Gehören die Porphyrite des Tupungato zu einer überschobenen Decke, dann kann allerdings nur ein kleiner Teil seiner Masse unmittelbarer vulkanischer Tätigkeit i. e. S. zugeschrieben werden, unerklärlich bliebe aber dann zunächst doch, wieso ein unbedeutender Erguss eines rezenten Basaltes auf der höchsten Spitze, also dort, wo die zu durchbrechende Masse am mächtigsten ist, sich ereignete.

Sicherer ist die Frage, ob der Aconcagua ein Vulkan ist, zu beantworten. Die grosse Zahl echter Vulkane, die so dominierend manche Cordillereנגenden beherrschen, hat Veranlassung gegeben, dass im Volksmund fast jeder alleinstehende, überragende Berg als

¹ Der von Vines vom Tupungato aus beobachtete, in voller Tätigkeit befindliche Vulkan, dürfte der Tupungatito gewesen sein. (Fitz Gerald: Highest Andes pag. 195.) Auch die Beobachtungen von Dr. W. Moericke scheinen mir eher auf den Volcan Tupungatito sich zu beziehen als auf den Tupungato selbst. (Petermann Geogr. Mitt. Bd. 40, 1894, pag. 142.)

Vulkan bezeichnet wird, so geschah es auch mit dem Aconcagua, der sogar kurzweg «el Volcan» genannt wird. Vulkanische Tätigkeit schienen grosse Wolken, die auch an klaren Tagen oft die Gipfel des Aconcagua und Tupungato einhüllen, zu bestätigen. Schon Güssfeldt¹ hat sich über die vulkanische Natur zurückhaltend geäussert und Schiller² hat nach gründlicher geologischer Erwägung dargetan, dass der Aconcagua nicht ein Vulkan sein kann. Seine riesige Form wird nicht durch Aufschüttungsmassen und Lavaströme gebildet, sondern aus Gesteinen, allerdings grössten Teiles eruptiven Ursprunges, die erst bei der Gebirgsbildung an ihre jetzige Stelle und zu ihrer Höhe sich emporstauten. Von einer Kraterbildung ist auf dem Aconcaguagipfel keine Spur zu finden, wie schon Güssfeldt und Fitz Gerald berichtet haben³.

Trotz der mehrjährigen Untersuchungen Schiller's in der Aconcaguagruppe ist die geologische Wissenschaft weit entfernt von einer klaren Erkenntnis des Aufbaues dieses Gebietes. Wirkliche Fortschritte können nur exakte Aufnahmen, auf guten Karten beruhend, bringen. Für das Plomo-Taguasgebiet ist diese Grundlage durch meine Karte geschaffen, aber für eine umfassende Untersuchung wäre deren Fortsetzung nach Norden über Valle Chorillos und Valle del Rio Blanco, sowie die Zone von Inca besonders wünschenswert. Zu gründlicher Erforschung würde sich der Aconcagua-Tupungato-Abschnitt hervorragend eignen wegen dessen leichter Zugänglichkeit infolge der Nähe der transandinen Eisenbahn. Wie sehr tiefere Erkenntnis dieses einen Gebietes auch die Erforschung anderer Cordillereile erleichtern würde und dadurch grosse wirtschaftliche Bedeutung haben könnte (Bergbau, Wasserwirtschaft etc.), das braucht nicht erst lange erörtert zu werden. Mir selbst hat die Vermessungstätigkeit keine Zeit zu speziellen geologischen Studien gelassen, wie sehr auch solche manchmal locken mochten.

Zu allgemeiner Orientierung habe ich die Vergletscherung der Cordilleren zwischen Aconcagua und Tupungato auch auf der Ueber-

¹ Güssfeldt; Reise in den Andes etc., pag. 246.

² Schiller: Geologische Untersuchungen bei Puente del Inca (Aconcagua). Neues Jahrbuch f. Min. etc., Beil. Bd. XXIV, 1907. La alta Cordillera de San Juan y Mendoza. Anales de Minist. d. Agricult., Secc. Geol. etc., Tom. VII. Num. 5. Buenos Aires. 1912.

³ Güssfeldt: a. a. O., pag. 243 und Fitz Gerald: Highest Andes, a. a. O., pag. 30.

sichtskarte darzustellen versucht, soweit eben diese Vergletscherung heute bekannt ist. Als topographische Grundlage dienten mir die offiziellen chilenischen Karten, Fitz Gerald's und meine eigenen Aufnahmen. Ausserhalb der letzteren ist aber die Darstellung nur skizzenhaft und unsicher, besonders ist dies der Fall am Nordostabhang des Aconcagua und im Olivarezgebiet. Dem Masstab entsprechend sind alle kleineren Gletscher in Wegfall gekommen, es bleibt also weiteren Detailvermessungen vorbehalten, eine schärfere Individualisierung der Kargletscher, Gehängegletscher, Firnfelder und Gletscherströme auch ausserhalb der von mir aufgenommenen Gebiete zu bringen.

Seit Güssfeldt ist es bekannt, dass die Gipfelhalde des Aconcagua, an der sich die wenigen Besteigungen und die zahlreicheren Besteigungsversuche abgespielt haben, fast firnfrei ist, namentlich in der Zone von 6000 bis 6500 m Höhe über Meer. Ob Güssfeldt die Südwand dieses Berges, eine vom Gipfel bis zum Fusse schnee- und eisgepanzerte Wand bei seinem Ritte über die Cumbre nach Inca gesehen oder als zum Aconcagua gehörig erkannt hat, ist zweifelhaft, Tatsache aber ist, dass man aus seiner nur für die Nordwestabdachung richtigen Beobachtung allgemein für die Cordilleren unter 32° südlicher Breite eine abnorme Höhe der Schneegrenze abgeleitet hat, die sich schon bei Betrachtung der Aconcagua-Südwand keineswegs halten lässt¹. Bereits Güssfeldt hat erkannt, dass die Schneefreiheit der nordnordwestabfallenden Gipfelhalde am Aconcagua nicht nur aus der für die Sonnenbestrahlung günstigsten Lage, sondern vielmehr aus der Wirkung der herrschenden Weststürme erklärt werden kann.² Wo diese der Firnbildung feindlichen Faktoren weniger ausgesprochen sind, da bilden sich überall, auch in der Aconcaguagruppe, Firnfelder und Gletscher, sobald die klimatischen Bedingungen durch die Meereshöhe gegeben sind. Am Fusse der Südwand des Aconcagua liegt als Abfluss aus einem von bis 3000 m hohen Felswänden fast umschlossenen Talschluss der von Moränen bedeckte *vordere Horonesgletscher* mit einer Länge von 9½ km; auf der Ostseite entwickelt sich aus dem Firnfelde am Fusse der Nordnordwest-Gipfelhalde der zirka 10 km lange Vacasgletscher, dessen Zunge bis in die Talsohle des Vacastales fliesst. Auch im Valle Relinchos, einem Seiten-

¹ Fitz Gerald: Highest Andes. Titelbild, ferner Bilder pag. 30, 114 und namentlich pag. 224.

² Güssfeldt: Reise in den Andes, pag. 369.

tal des Vacastales, liegt ein Gletscher, dessen Länge etwa 6 km betragen dürfte. An der Südseite der Cuernokette entspringt aus windgeschützten Firnfeldern der 4,7 km lange *hintere Horconesgletscher* und auch im Hintergrund des Cuevastales liegt ein bedeutender Gletscher am Fusse von Bergen, die auf der von Wind und Sonne abgekehrten Seite einen mächtigen Firmantel tragen. Die Aconaguagruppe weist also, ohne unbedeutendere Kar- und Gehängegletscher

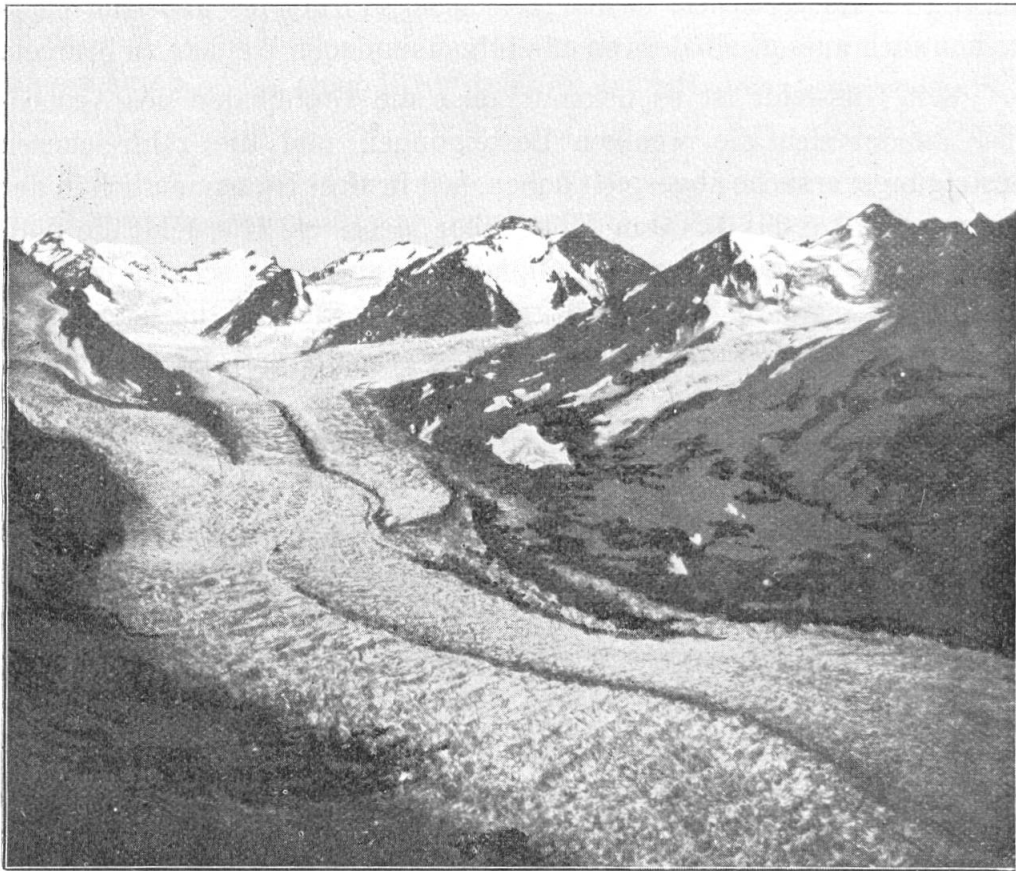


Fig. 5. Der Plomogletscher.

zu nennen, fünf grössere Gletscher auf, die bis in die Talsohlen sich erstrecken.

Erst recht findet man die orographischen Anforderungen zur Bildung grosser Gletscherströme: sanftgeneigte, breite und passend liegende Mulden in Höhenzonen, deren Klima die Existenz von Gletschereis möglich macht, und obere Firnreservoirs, die grosse Massen Schnee aufspeichern können, in der von uns erforschten Juncalgruppe. Plomotäl und Olivareztäl entspringen nach Süden resp. Osten geöff-

neten flachen Mulden, geschützt vor den Weststürmen durch die Riesenmauer der Juncalhauptkette resp. den Kamm des Cerro Altar, in beiden Muldensystemen liegen beträchtliche Firn- und Gletschermassen. Im Plomotale erreicht der Hauptgletscher, der *Plomogletscher*, nach meiner Messung, eine Länge von 16,7 km (siehe Fig. 5) und der *Olivarezgletscher* ist, freilich nur nach Schätzung, nicht viel kürzer.

Auch in diesen Gebieten ist, was in der Aconcaguagruppe in Erscheinung getreten ist, Gesetz. Wir sehen im Windschatten der Altarkette die Firnfelder des Olivarezgletschers, dann die Westseite der Juncalkette (siehe Fig. 6) bis 6000 m fast schneefrei und in den wind-



Fig. 6. Nevado del Plomo, Westseite, vom Gipfel des Cerro Juncal aus.

und sonnegeschützten Mulden der Ostseite: Firnkessel und vereiste Karwände, welche Gletscherströme speisen (siehe Fig. 7.). Ein Blick auf die Karte des Plomogebietes zeigt, wie das eben im Grossen Erwähnte im Kleinen an jedem einzelnen Kamme sich wiederholt: Firnbedeckung im Windschatten, Schneefreiheit auf der Windseite. Die Notwendigkeit windgeschützter Lage, als Hauptbedingung für die Firnbildung, erkennt man auch an zahlreichen nach Norden geöffneten Mulden, es braucht für solche nur einen Kamm, wenn auch oft nur sekundärer Bedeutung, durch den sie vor den Weststürmen geschützt sind, dann bilden sich bei entsprechender Meereshöhe an dessen Ostabdachung

Firnfelder, die auch nach Norden fliessende Gletscher speisen, während auf den windgepeitschten Kämmen und westwärts fallenden Flächen der in diesen Höhen trockene und feinkörnige Schnee tagelang in die Lüfte gewirbelt wird. Diese Schneewolken waren es, die einst dem schneefremden Bewohner der heissen Ebenen Argentiniens und Chiles Aconcagua und Tupungato als noch tätige Vulkane erscheinen liessen. Für die Bedeutung des Windschattens gibt der Juncal selbst einen guten Beleg. Im Schutze der Kette des Cerro alto de los Leones liegt eine Firnwand, den grossen chilenischen Juncalgletscher speisend, die Reichert mit der Brenvaflanke des Montblanc verglichen hat, während an der Westabdachung der Juncalspitze und deren Fortsetzung im Hauptkamm nach Norden bis zum Cerro Navarro nur Gehängegletscher und regenerierte kleine Eisströme in den Talschlüssen vorhanden sind. An der Ostseite des Juncal fliessen zwei grosse Gletscher bis in den Talboden des Haupttales, der eine tributär dem Plomogletscher, der andere dessen Zunge streifend. Südlich vom Nevado del Plomo entspringen der Ostseite der Juncalkette noch drei grössere Gletscher, von denen der nördlichste noch das Haupttal erreicht. Möglicherweise liegen auch auf der Westseite in südlich geöffneten Mulden Gletscher, die aber die Talsohle des Haupttales nicht erreichen. Dem Plomogletscher fliessen auch von Osten zwei grosse und ein kleinerer Gletscher aus windgeschützten Mulden zu.

Ungewohnt ist dem an alpine Verhältnisse gewöhnten Auge der Anblick all' dieser Firnmulden mit firnbelasteten Flanken auf der einen, mit schneefreien, nackten Verwitterungsflächen auf der anderen Seite, auch dort wo mässige Neigung Schneebedeckung wohl dulden könnte. Tritt erst noch steile Lage auf der nicht geschützten Flanke hinzu, dann wird der Gegensatz von Ost- und Westseite noch verstärkt. Und doch müssen diese Firnbecken grosse Mengen Schnee in sich bergen, da sie trotz ihrer relativ kleinen Fläche so lange Eisströme zu nähren vermögen. Besonders fremdartig erscheinen die schmalen Gletscher an der Nordwand des Nevado del Plomo, die wie dünne Eiskaskaden über die schneefreien Flanken sich ergiessen (siehe Fig. 8). Wir begreifen ihre Existenz nur, wenn wir wissen, wie die Weststürme ihnen ausgesetzte Flächen hoch über der normalen Höhe der Schneegrenze ausapern, während das Eis, das aus den windgeschützten Firnmulden abströmt, auch in schmalen Streifen zu trotzen imstande ist. Erst östlich der Hauptkette, in den Chorillosbergen, ist wahrscheinlich eine gleichmässiger Höhe der Schneegrenze vorhanden. Hier scheint der Feuchtigkeits-

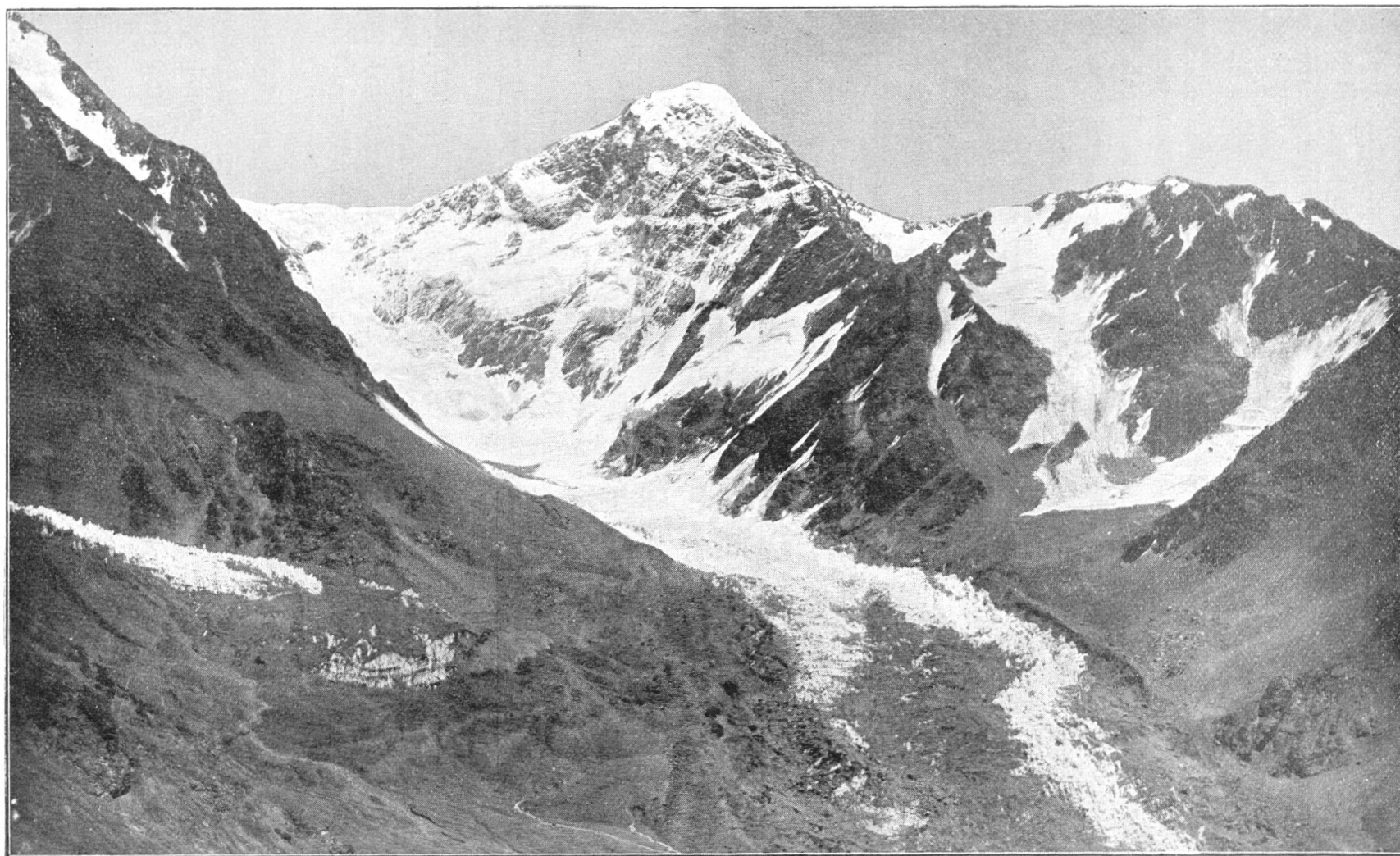


Fig 7. Der Nevado del Plomo von Osten gesehen.

gehalt der Westwinde schon so gedämpft zu sein, dass auch die Ostabdachung geringere Firnbedeckung aufweist, wodurch Ost- und Westseite einheitlicheren Charakter annehmen. Die Schneegrenze ist gegenüber der westlichen Kette und dem Hauptkamm in die Höhe gerückt.

Der grosse Plomogletscher ist ein echter Talgletscher, d. h. auch seine höchsten ihn speisenden Firnfelder beim Portezuelo alto del Rio Blanco sind Teile des von ihm durchflossenen Tales. Doch sind sie auffallend klein, zu klein, um einen 16 $\frac{1}{2}$ km langen Gletscher zu speisen, die grosse Länge lässt sich nur erklären aus der Zufuhr grosser Eismassen durch den Ventisquero bajo einerseits und besonders durch die Eisströme des Juncal: den Ventisq. oriental und Ventisq. grande. Das Firnfeld des Ventisquero bajo zeigt besonders schöne, an seinen Rändern gelegene Kare, die gegen ein hochgelegenes Mittelstück, den Sammelraum des Gletschers, geöffnet sind, während die Juncalgletscher aus grossen übereinanderliegenden Karen fliessen, die durch steile Stufen voneinander getrennt sind.

An der Polleras liegen drei Gletscher von Nebenkämmen geschützt¹ und ein grösserer Gletscher von 9 km Länge, der von nach Norden geöffneten, aber windgeschützten Mulden gespeist wird, umfliesst die Nordseite des Tupungato.

Der Vollständigkeit halber nenne ich noch den Südgletscher der Gemellos, der ins argentinische Rio Blanco-Tal sich ergiesst, und die Rio Blanco-Gletscher selbst, die in wenig über der Talsohle liegenden Felskesseln von Lawinen gespeist werden und einige km weit gegen ein gemeinsames Moränenvorfeld vorstossen. Wahrscheinlich vereinigten sie sich einst zu einem gemeinsamen Talgletscher, der vielleicht auch die Gletscher, einerseits von der Südflanke der Gemellos, andererseits vom unteren Portezuelo del Rio Blanco, aufnahm. Zur Zeit unserer Besuche schienen alle Gletscher des Rio Blanco-Tales in offener Abnahme begriffen.

Indem ich betont habe, inwiefern und warum in diesem Cordillerenabschnitt von einer einheitlichen Lage der Schneegrenze nicht gesprochen werden kann², d. h. wie wenig geschlossen tatsächlich die Schneebedeckung selbst in den obersten Firnmulden ist und sich

¹ Die Längenangaben, die Reichert für diese Gletscher gibt, sind zu gross. Vergl. Kartenskizze Reicherts a. a. O., pag. 195.

² Vergl. hierüber die analoge Ansicht Fitz Gerald's: Highest Andes, pag. 34.

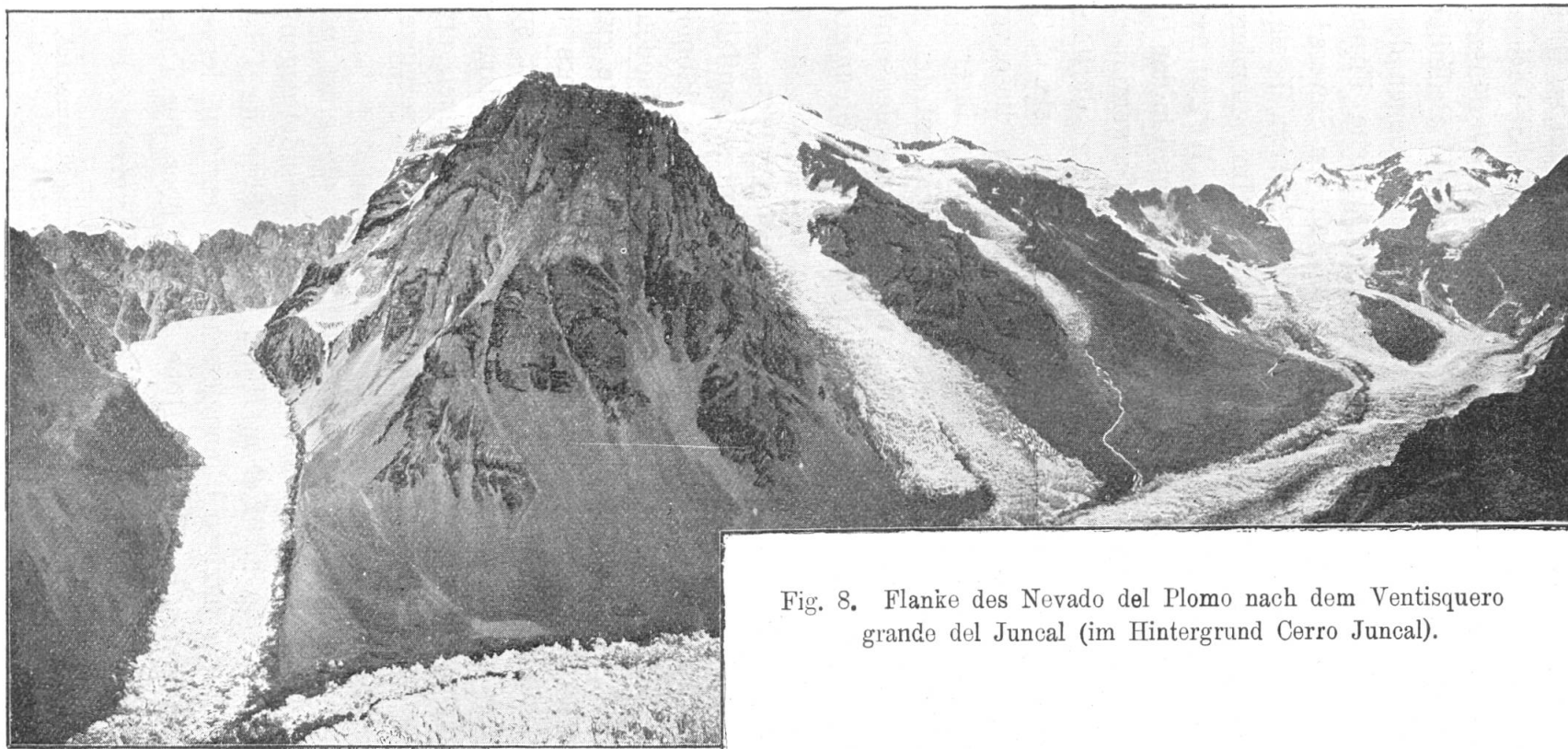


Fig. 8. Flanke des Nevado del Plomo nach dem Ventisquero grande del Juncal (im Hintergrund Cerro Juncal).

darin scharf von alpinen Firnmulden unterscheidet, z. B. jener des Aletschgletschers oberhalb des Concordiaplatzes, habe ich auch das besondere *andine* Gepräge dieser Vergletscherung erläutert.

Die Angabe einer Schneegrenze hat nur die Bedeutung einer klimatischen Höhenstufe, mit der im Einzelnen wegen der orographischen Begünstigung die tatsächlich vorhandene Firnbedeckung sich nicht zu decken braucht. Die Höhenzahlen von Sievers¹ scheinen mir heute noch nicht ausreichend begründet zu sein, da sie nicht auf genügend exakten Höhenmessungen beruhen. Im besondern scheint mir ein so starkes Ansteigen der Firnlinie von Westen nach Osten keineswegs festzustehen, wenn auch ein Unterschied in der Höhenlage der Firngrenze zwischen der chilenischen und argentinischen Seite an und für sich nicht geleugnet werden kann, dort dürfte sie höher liegen und hier in zirka 4200 m Höhe zu finden sein.

So gewaltig nun auch der Eindruck ist, den diese verborgene Gletscherwelt, in der Umgebung, die Güssfeldt in ihrer Verlassenheit, Kahlheit und Oede so meisterhaft schildert, auf den Menschen machen muss, so trägt sie doch, verglichen mit der einheitlichen Fülle alpiner oder westkaukasischer Gletscher den Stempel des Absterbens.

Sicher sind diese Gletscher einst grösser gewesen. Zwar ist auf den ersten Blick die Spärlichkeit alter Moränenreste auffallend. Das rezenten Charakter zeigende Moränenfeld vor dem Plomogletscher ist nur 470 m lang, ihm schliesst sich ein ebener Talboden mit fluviatilen Schottermassen an, in welchen noch Ueberreste zweier alter Moränen Stillstände im Rückgang des Plomogletschers beweisen. 2200 m von der jetzigen Plomogletscherzunge entfernt sperrt das Moränenfeld des Nevado del Plomo das Tal ab, aber darüber hinaus ist der ganze Talboden von Flussalluvionen eingeebnet, etwa 4 km vom Ende des Plomogletschers liegen die letzten vereinzelt eratischen Blöcke.

Deutlicher zeugen Gletscherschliffe für die einst mächtigere Gletscherentwicklung, ich fand solche gut ausgebildet gegenüber dem Nevado del Plomo in 3250 m Höhe, 150 m über der Talsohle und 2½ km von der jetzigen Plomogletscherzunge entfernt, ferner gegenüber der Polleras in 3050 m Höhe, 100 m über der Talsohle und ca. 20 km von der Plomogletscherzunge entfernt.

¹ Sievers: Die heutige und frühere Vergletscherung Südamerikas. Verh. Ges. deutscher Naturforscher und Aerzte. 1. 1911.

Die Zerstörung der Formen, wie sie glacialer oder fluvialer Erosion entsprechen, ist hier eine sehr rasche infolge der im allgemeinen leichten Verwitterbarkeit der Gesteine, die noch begünstigt wird durch die klimatischen Verhältnisse.

Die Verwitterung arbeitet ununterbrochen an der Abtragung der Kämme und die herabfallenden Trümmer sammeln sich in immer höher greifenden Schutthalden, die das ganze Gebirge einzuhüllen suchen, da aber die Erosion nicht die Kraft hat, die Verwitterungsprodukte aus dem Gebirge herauszutransportieren und da ausserdem noch die Abspülung der Hänge überall im schneefreien Gebirge eine sehr geringe ist, erfolgt fast ausschliesslich Aufschüttung der Verwitterungsprodukte; nur durch gelegentliche Murgänge infolge Unterspülung oder Durchtränkung bei der Schneeschmelze findet ein Abtransport statt. Die Trockenheit des Gebietes führt zu einer eigentlichen Talarmut, die ihrerseits Grossformen der Bergmassen bedingt im Verein mit der mangelnden Abspülung an den Hängen. So werden überall die Schutthalde, das Trümmerfeld, der flache, breite Kamm zu Dominanten der Landschaft und wir verstehen, warum jene Formen, die die Mannigfaltigkeit alpiner Täler bedingen und deren Werden erklären, hier so stark zurücktreten. Die Trogwände sind zerfallen, Schliffe, Stufen und Terrassen sind bis auf kümmerliche Reste im Schutte begraben. Diesen Spuren nachgehen zu wollen und den Versuch zu machen, aus ihnen die Entwicklung des Talsystemes Taguas-Plomo zu rekonstruieren, würde hier nicht nur zu weit führen, hiezu würde mir auch das nötige umfassende Beobachtungsmaterial fehlen, denn nur im Sattel oder neben dem Theodoliten stehend, konnte ich mich mit geologischen Fragen beschäftigen. Darum möchte ich auch nicht irgendwie in den Streit um fluviale oder glaciale Formenbildung eingreifen, aber irgendwie abfinden mit der morphologischen Gestaltung der Umgebung muss sich schliesslich doch jeder, der offenen Auges in eine Landschaft blickt. Wie ich das getan habe, das soll im Folgenden kurz dargetan werden.

Die breiten Kämme zwischen las Taguas und Chorillos und Chorillos-Rio Blanco tragen in ihren östlichen Teilen ausgedehnte wellige Hochflächen, aus denen nur wenige Schichtköpfe härterer Gesteine hervorstecken. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese Flächen einem ältern als dem heutigen Talsysteme angehören, das beweisen die Reste ortsfremder, fluvialer oder fluvioglacialer

Schottermassen (Erdtürme) am Cerro Clonquis in ca. 4000 m Höhe, mehr als 1000 m über der heutigen Talsohle.¹

Die Formen dieses Systems entsprechen einem reif zerschnittenen, z. T. sogar unterjochten Bergland.

Können wir uns von dem Eindruck emanzipieren, den die Grösse der Formen und das Fehlen der Vegetation machen, dann können wir wohl in diesem Teil der schneefreien Zone, so hoch sie auch gelegen sein mag, «Mittelgebirgsformen» sehen, aber den Gesamtcharakter würden wir mit dieser Bezeichnung doch nicht treffen, denn unvermittelt stehen neben diesen sanften Formen Felswände aus widerstandsfähigeren Gesteinen, die Reste der Schichtköpfe der Deckschollen. Die rasch arbeitende Zerstörung der Gesteine und der bei der Trockenheit des Klimas vorhandene Mangel erosiver Tätigkeit streben nach grossen, einfachen Formen, eine ins Kleine gehende Modellierung tritt nicht ein.

Dieses reif durchschnittene Bergland scheint nun von einer Hebung ergriffen worden zu sein und ein neuer Zyklus der Erosion hat die gehobene Masse ergriffen, in der das System des Plomo-Taguastal tief eingefurcht ist, so dass die ursprünglichen Formen nur noch auf den hohen Sockeln zwischen den jüngern Tälern erhalten geblieben sind. Gleichgiltig ob wir diese tiefen Graben normaler Erosion oder glacialer Wirkung zuschreiben, sicher ist, dass auch diese Täler der Reife zuneigen.

Plomotal und Taguastal haben keine Talstufen, von Chorillos an verläuft das Haupttal mit breitem, flachem Talboden ohne irgend eine Stufe gleichmässig sanft ansteigend bis zur Zunge des Plomogletschers und fast gleichsohlig scheint es sich auch in die Täler des Ventisquero del Nevado und Ventisquero grande del Juncal fortzusetzen. Die Gletscher selbst weisen etwas stärkeres Gefälle auf und ein Stufenbau des Untergrundes ist angedeutet. Dagegen ist das Taguastal gegenüber dem hintern Tupungatotal und gegenüber dem Toscastal um 100 m übertieft; diese Stufenmündungen sind heute vollständig von den zugehörigen Nebenflüssen durchsägt².

¹ Solche Erdtürme beobachtete ich auch, allerdings nur aus der Ferne südlich der Mündung des Ventisquero del Nevado, am westlichen Hange des Plomotales in ca. 4000 m Höhe und nahezu 1000 m über der jetzigen Talsohle.

² Mit Recht betont Reichert, dass das Tupungatotal als Haupttal seine obere Fortsetzung in orographischem Sinne nicht im oberen Tupungatotal, sondern im Taguas-Plomotale findet und das obere Tupungatotal den Charakter eines Nebentales des Taguastales hat. Reichert: a. a. O., pag. 222.

Mit viel höheren Stufen münden die kleineren, wasserarmen Nebentäler in das Haupttal, sie vermitteln den Uebergang zum höhern und ältern reifen Bergland.

Im Taguastalboden halten sich Aufschüttung und Abtransport einander die Wage oder es hat erstere eher die Vormacht und der Fluss hat nur noch die Kraft, die Schottermassen, die er nicht wegtransportieren kann, zum Talboden einzuebnen, indem er sich in viele Arme teilt, die oft ihren Lauf wechseln. Bei Hochwasser bespült der Fluss fast den ganzen Talboden. Erst im Plomotale vermag er sich einige Meter tief in die eigenen Alluvionen einzuschneiden.

Die Hänge dieses jüngeren Talsystemes sind überall da, wo weichere Gesteine vorherrschen, nahezu reif zerschnitten und mächtige Schutthalden greifen an ihnen hoch hinauf. Grösserer Wechsel zwischen Felswand und Hang, gestufter Aufbau der Talhänge zeigen sich in der Sedimentzone nur dort, wo harte Kalksteine, Marmore, quarzreiche Konglomerate und Liparite mehrmals übereinandergeschoben mit weichen Schichten wechsellagern; darum treffen wir im mittleren Taguastal und an der Polleras mächtige Felswände und gestufte Talhänge. Hier könnte man die Reste glacialer Trogwände vermuten, doch müssten diese wohl einer ersten, grössern Vergletscherung entsprechen, denn sicher lässt sich heute wohl nur eine einstige Vergletscherung bis in die Gegend oberhalb Chorillos nachweisen. Das Tupungatotal und auch der Unterlauf der Nebentäler, des Valle Chorillos und des Valle Rio Blanco, scheinen mir nur durch Flusserosion gebildet zu sein. Ich glaube daher nicht, dass der Plomogletscher sich je in beträchtlicher Masse über den Zusammenfluss des Taguas- und Tupungatotalen hinaus erstreckt hat. Es dürfte somit dessen maximale Länge wenigstens zur letzten Eiszeit zirka 45 km, also annähernd das Dreifache seiner jetzigen Länge, nicht überschritten haben.

Treten wir aus der schneefreien Zone in die Ketten und Massive mit Firn- und Gletscherbedeckung, in die Juncalkette und die Berge um den Plomogletscher, dann ändert sich das Bild mit einem Schlage. Das Baumaterial liefern zwar in der Hauptsache auch hier leicht verwitterbare Gesteine, Porphyrite und Andesite¹, aber die losgebrochenen Massen fallen hier auf Schnee und Eis, werden von

¹ Wie wenig widerstandsfähig diese Gesteine sind, beweist die Tatsache, dass der Rio Plomo schon beim Gletschertor fast ausschliesslich gerundete Gerölle mit sich führt.

diesen aufgenommen und als Moränen aus dem Gebirge weggeführt. Darum treten die grossen Schutthalden zurück und als riesige Felsmasse mit Steilabbruch nach Osten ins Plomotale erhebt sich die Juncalkette. Alle Talschlüsse an dieser Mauer sind vergletschert und deren Gletscher werden gespiesen von Gehängegletschern, Lawinenrinnen oder Karen, die in Stufen übereinander liegen. Zwischen diesen mächtigen Taleirken liegen felsige Gräte mit prallen Wänden und wenn auch allerdings die vielgestalteten Kleinformen: Zacken, Türme und Plattenschüsse seltener sind als in alpinen Massiven aus härterem, granitischem Material, die diesen so reiche Formgestaltung geben, so finden wir doch im Grossen hier nun alpine Formen. Plötzlich brechen diese Gräte in die flachen breiten Schuttkämme der vorgelagerten Berge ab, denen die Firnbedeckung fehlt und wo deshalb auch der Abtransport der Trümmersmassen unvermittelt aufhört.

Noch ist hier die Formenbildung nicht zu voller Reife gelangt, denn die wegräumende Tätigkeit von Firn und Eis arbeitet entsprechend der Vergletscherung nur einseitig. Wo letztere fehlt wie an der Westseite der Juncalkette, im Olivareztale, da bleibt unter dem Schutze der nicht weggeräumten Trümmersmassen die ursprüngliche Kuppenform der Berge vom ersten Erosionszyklus erhalten. Erst die Gletscher und Kare der Ost- und Südseite schaffen hochragende Wände durch Wegräumen der Verwitterungsprodukte und sind daran die Gipfel zu neuer Reife, zu Pyramidenform zuzuschärfen. Noch sind aber diese Karwände und Talschlüsse, so gewaltig auch ihr Ausmass ist, nur Nischen, die aus den alten reifen Kuppenformen ausgebrochen sind. Betreten wir die Kammhöhe dieser hohen schroffen Mauer der Juncalkette vom Plomotale aus, dann treffen wir breite Grate, die nur selten zu scharfen Schneiden sich schärfen, das ist die Folge der Schneearmut der Westseite, die Schutthalden greifen dort hoch hinauf, da Kare und Firnfelder selten sind.

Der einheitliche Aufbau der Berge aus Gesteinen, die sich gegenüber den zerstörenden Einflüssen von Luft und Wasser wenig widerstandsfähig verhalten, wie Porphyrite und Andesite, führt an und für sich schon zur Bildung wenig gegliederter Hänge, breiter Grate und grosser Schutthalden und nur vereinzelt stechen widerstandsfähigere Schichten und Gesteinsmassen als Felswände aus den einheitlichen Verwitterungsflächen hervor. Nur in der Firnregion sind felsige Steilabstürze zahlreicher und deshalb nähern sich die Bergformen gewissen alpinen Typen. Die rasch arbeitende Zerstörung dieser Ge-

steine strebt nach grossen, einfachen Formen, eine ins Kleine gehende Modellierung fehlt, Scharten, steile Zacken, scharfe Gräte, wie sie den alpinen Granitmassiven eigen sind, sind selten, die Formen gleichen mehr unsern Gneisbergen, z. B. der zentralen Gotthardgruppe. übertreffen diese freilich an wuchtiger Grösse weit.

Wo dagegen weichere und härtere Gesteine wechsellagern, da ist auch die Erosion zu grösserer Reife fortgeschritten, sobald sie unterstützt wird von der transportierenden Tätigkeit von Gletschern und Karen. In solchen Gebieten sind die Kämme beidseitig zuge-
schärft und die Gipfel nähern sich der Pyramidenform, wie z. B. an der Polleras.

Besondere Beachtung verdient noch die Kette der Monos de agua, (Leones auf meiner Karte), an deren Westseite eine Zone sehr leicht verwitterbarer Sedimentgesteine durchstreicht. Diese wurde rascher als die Porphyrite des Hauptkammes abgetragen. So kam es hier zur Bildung steiler Felswände und Kare auch an der Westseite und letztere fördern die auf sie fallenden Trümmermassen weg. Hier arbeitet die Abtragung von beiden Seiten des Gebirges, einzelne Lücken sind sehr tief geworden, an einer Stelle, am Paso Fr. Moreno so tief, dass dort die Felsschwelle von den Eismassen des Plomogletschers verschlungen wird und ein Teil des Gletschers über die Wasserscheide hinüber nach Chile fliesst.

Dieser Gegensatz der Formen erheischt eine stationäre Vergletscherung, die seit langem nicht wesentlich vom heutigen Ausmass verschieden gewesen sein kann. In diesem langen Zeitraum wurden ausserhalb der Firnzone die Zeugen älterer Vergletscherungen und Talbildungen zerstört oder begraben und so der ausgeprägte Gegensatz geschaffen zwischen den alpinen Formen im vergletscherten Gebiet und der andinen Gestaltung in der firnfreien und wasserarmen Zone.

Im allgemeinen werden somit die Züge dieser Landschaft beherrscht vom Moment der raschen Zerstörung, stationärer Vergletscherung und ausserhalb der letztern durch die Merkmale des Alters. In den Tälern finden sich keine Stromschnellen und Stufen, keine Seen, eiförmig steigen die Talböden, als Ueberschwemmungsgebiete der durch schwere Geschiebmassen trüben Flüsse, bis in die Talabschlüsse.

Aber noch fast schärfer als durch die Formen wird der Gegensatz zu den Alpen dadurch, dass das Klima und die rasch arbeitende Verwitterung nur eine kümmerliche Vegetation dulden. Es fehlt das

Frohbelebende des Wechsels zwischen Wald, Wiese, Acker und Weide, kahler Felswand, kühner Spitze und leuchtendem Schnee, überall ist nur sterile steinige Fläche vorhanden, die auch nicht durch sprudelnde Bäche oder weisstrahlende Wasserfälle belebt wird. Keine menschlichen Niederlassungen oder Spuren menschlichen Schaffens sind zu erblicken, selten trifft man eine kleine armselige, verlassene Herde und noch seltener jagdbare Tiere. Und doch macht auch diese Landschaft einen starken, unauslöschlichen Eindruck, der begründet ist in der Einheit ihres Stiles, der durch keine Schwäche oder Konzession an unser Gemüt gemildert ist. Die natürlichen, unverhüllten Farben der Gesteine schaffen in den mannigfaltigen, oft ganz unwahrscheinlichen Zusammenstellungen, vereint mit der einfachen Linie und der Form von so gewaltigem Ausmass, in der vollkommenen Stille, Ruhe und Unberührtheit Bilder grossartigster, rassischer Schönheit.

5. Die touristische Erschliessung des Cordillerenabschnittes Aconcagua-Tupungato.

Die bergsteigerische Tätigkeit beginnt in diesen Cordilleren erst mit dem Sommer 1882/83, zu welcher Zeit *P. Güssfeldt* seine denkwürdige Expedition unternommen hat.¹ Nach Beendigung der Forschungsreisen südlich des Tupungato rüstete Güssfeldt eine Expedition nach dem *Aconcagua* auf chilenischer Seite der Cordilleren aus. Ueber den eigentlichen Zugang an den Fuss des noch ganz sagenhaften Berges war ihm nichts bekannt, ausser dass ein schon damals oft begangener Saumpfad über die *Cumbre de las Cuevas* südlich und ein wenig betretener Weg über den Doppelpass *Boqueta del Valle Hermoso* und *Paso Espinacito* nördlich am Aconcagua vorbeiführen.

In der Erwartung, auf der Nordseite des Berges weniger Schnee und Eis zu treffen, wählte Güssfeldt den nördlichen Zugang, die *Boqueta del Valle Hermoso*, und bezog im Valle Penitentes ein Hauptlager in der Höhe von 3600 m. Von hier aus unternahm er seine mit willensstarker Zähigkeit durchgeführten Versuche, die er schliesslich in einer Höhe von 6600 m, 400 m unter dem höchsten Gipfel, abbrechen musste.

¹ P. Güssfeldt: Reise in den Andes von Chile und Argentinien. Berlin 1888.

Gewiss war es Güssfeldts grösster Wunsch gewesen, seine geographischen Forschungen mit der ersten Besteigung des Aconcagua zu krönen und er selbst beschönigt seinen Misserfolg nicht. Er tröstet sich nicht damit, dass ihm zur Erreichung des Zieles nur wenige hundert Meter fehlten, denn er wusste gut genug, dass bei Bergen von der Art des Aconcagua, die schwierig sind nur wegen ihrer Höhe, allein das Betreten des Gipfels, mit dem Ueberwinden der obersten Höhenschichten, das Wesentliche und den Sieg bedeuten.

Ein jeder, der die Erzählung Güssfeldts liest, muss mit Bedauern erkennen, dass Güssfeldt hätte der Erstbesteiger des Aconcagua werden können; denn wahrlich, jenes Mass von Kraft, Ausdauer und Willensstärke, worauf es bei diesem Berge ankommt, fehlte ihm so wenig, wie nur je einem späteren Aconcaguabesteiger. Es hätte bei seinem Unternehmen nur des Entschlusses bedurft, die Begleiter, willige, doch bergungewohnte Chilenen, lediglich zu Trägerdiensten zu benützen und allein mit frischen Kräften und ohne das Bleigewicht zusammenbrechender Gefährten, den Kampf aufzunehmen, in dem der Einzelne siegt oder fällt. Als deren Kräfte in den Hochregionen zu versagen begannen, ermunterte und ermahnte er sie bei jedem Schritt, versuchte ihren Ehrgeiz und Trotz zu wecken und wollte sie durch sein Beispiel anspornen, statt sie zurückzuschicken. Doch so erschöpfte er nur die eigene Kraft und die Begleiter brachen schliesslich doch zusammen. «Der Kräfteaufwand ward dadurch für menschliche Kraft zu gross und jedes gesprochene Wort, das den Gefährten aufrichten soll, nützt diesem nichts und ist ein Kräfteverlust für den Sprechenden.»

So opferte Güssfeldt unbewusst die sichern Chancen des Erfolges, die in seiner Persönlichkeit lagen, indem er nicht mit einem starren Prinzip seiner Zeit brechen wollte, das das Alleingehen verpönte. Dies erwägend, müssen wir, die wir in andern Anschauungen aufgewachsen sind und leben, das Handeln Güssfeldts verstehen und beurteilen.

Unter den um den Aconcagua Werbenden bleibt Güssfeldt doch an erster Stelle und gesagt muss auch sein, dass über die Cordilleren Tiefempfundenes und Scharfbeobachtetes nirgends formvollendeteren Ausdruck gefunden haben als in seinem Buche.

Erst elf Jahre später hat wieder ein Reisender, J. Habel¹, das Gebiet der höchsten Anden betreten. In den Sommermonaten 1893/94

¹ Zeitschrift des D. u. Oe. A. V., 1896. Bd. XXVII, pag. 36.

und 1894/95 unternahm er verschiedene kleinere Ausflüge auf der argentinischen Seite des Aconcaguamassives, ohne allerdings bedeutendere Gipfel und Pässe zu betreten. Wichtig ist sein Besuch des *Horconestales*. Merkwürdigerweise verwechselt Habel den Aconcagua mit dem viel unbedeutenderen Cerro Almacenes, dagegen hat er in den hohen Gletscherbergen, die von der Cumbre de las Cuevas aus sichtbar sind, richtig den Cerro Juncal erkannt.¹ Besonders wertvoll aber sind als Früchte seiner Reisen, die schönen Bilder, denen er die verlockenden Worte folgen lässt: «Es dürfte sich kaum ein zweites Gebiet in dem noch unerforschten Teil der Erde finden, das von Europa aus so leicht zu erreichen ist und dem Bergsteiger ein so weites Feld bietet, um den Forderungen der Wissenschaft und den Bestrebungen einer edlen Zunft zu genügen, wie dieser Teil der Anden.»²

Seinem Rufe folgte zunächst ein englischer Bergsteiger. Fitz Gerald rüstete eine mit reichsten Mitteln arbeitende Expedition für den Sommer 1896/97 aus³. Seine Begleiter waren Stuart Vines, de Trafford, Philip Gosse und Arthur Lighthbody. Dazu gesellte sich ein ganzer Stab europäischer Führer: Mathias Zurbriggen, Josef und Alois Pollinger, Lochmatter, Nicolas Lanti und Fritz Weibel. Einheimische wurden nur als Pferde- und Maultiertreiber benützt.

Auch mit Vermessungsinstrumenten war die Expedition auf das Trefflichste ausgerüstet, denn ausser der Besteigung des Aconcagua war die Detailvermessung des Aconcaguagebietes ein Ziel der Expedition, die sich überdies durch fachkundige Sammlung eines reichen zoologischen, botanischen und geologischen Beobachtungsmateriales verdient machte.⁴

Der Verlauf des Unternehmens ist kurz der folgende: Fitz Gerald folgte nicht den Pfaden Güssfeldts, sondern fuhr, wie sich natürlicherweise aus der Gestaltung der Verkehrsmittel ergab, mit der transandinen Bahn durch das Tal des *Rio Mendoza* an den Südfuss des Aconcagua. Eine Rekognoszierung von M. Zurbriggen in das *Horconestal*⁵ liess erkennen, dass von diesem Tale aus die Besteigung des Aconcagua anzusetzen sei, und schon an den Weihnachtstagen konnte

¹ Habel: a. a. O., pag. 52.

² Habel: a. a. O., pag. 61.

³ Fitz Gerald: *The Highest Andes*. London 1899.

⁴ Geogr. Journal, t. 12, 1898, pag. 468.

⁵ Fitz Gerald, a. a. O., pag. 52.

Fitz Gerald die ersten Versuche unternehmen. Ein Hauptlager wurde an der Zunge des *hinteren Horconesgletschers* 4260 m errichtet, ein ständiges Hochlager, mit Zelt, Decken und Proviant reichlich ausgerüstet, im Sattel des NW-Grates 5700 m bezogen und ausserdem noch verschiedene Proviantdepots angelegt.¹ Die europäischen Führer und Träger besorgten einen steten Botendienst zwischen den Stationen. Zu den Rekognoszierungen und Versuchen wurde hauptsächlich M. Zurbriggen beigezogen, dafür war er von allen Trägerdiensten befreit. Doch der Berg ergab sich erst nach schwerem Ringen. Noch zweimal ging Fitz Gerald vergebens den Gipfel an, erst beim vierten Versuch gelang *Mathias Zurbriggen*, allein, am 14. Januar 1897 die *erste Besteigung des Aconcagua, 7010 m.*² Ein fünftes und sechstes Mal wurde Fitz Gerald trotz aller Energie abgeschlagen, während *Stuart Vines* mit dem Träger *Nicolas Lanti* die zweite Besteigung am 13. Februar glückte. Beide Besteigungen vollzogen sich vom Hochlager im Sattel des NW-Grates aus, hin und zurück in zirka 12 Stunden. Die Beschreibung dieser Besteigung, von Mr. Vines selbst verfasst, ist eine Zierde des Fitz Gerald-Werkes.³

Nach den Berichten von Fitz Gerald scheint im Sommer 1896/97 ausnahmsweise schlechtes Wetter geherrscht zu haben. Das erklärt zur Genüge die vielen fehlgeschlagenen Versuche am Aconcagua.

Nach der Aconcaguabesteigung führte Stuart Vines mit den Führern Josef und Alois Pollinger die erste Besteigung des *Catedral 5310 m*, eines Nachbars des Aconcagua, aus, am 17. März.⁴

Fitz Gerald selbst leitete in den folgenden Monaten die Vermessung der südlichen Aconcaguatäler; dabei wurde auch das *Vacastal*⁵ besucht, allerdings ohne bis in dessen vergletscherten Abschluss vorzudringen. Die Ergebnisse sind in einer schönen Karte, die dem Fitz Gerald-Werk beigegeben ist, niedergelegt. Von nun an war der Schleier des Unbekannten über den südlichen Aconcaguatälern, den Güssfeldt noch nicht heben konnte, gelüftet und das Horconestal als der natürliche und kürzeste Zugang zum Aconcagua erkannt.

¹ Fitz Gerald, a. a. O., pag. 53.

² Fitz Gerald, a. a. O., pag. 83.

³ Fitz Gerald, a. a. O., pag. 115—123. Stuart Vines: The ascent of Aconcagua and Tupungato. Alp. Journal, Bd. XIX, 1898, pag. 565.

⁴ Fitz Gerald, a. a. O., pag. 134.

⁵ Fitz Gerald, a. a. O., pag. 38.

Auch in den Bergen südlich des Rio Mendoza hat die Fitz Gerald-Expedition einen erstklassigen Erfolg errungen. Nach drei Versuchen gelang *Stuart Vines* mit *Mathias Zurbriggen* die *erste Besteigung des Tupungato 6650 m* am 12. April 1897. Nichts beweist die Kühnheit und Energie dieses Bergsteigers so sehr, als die mutvolle Art der Besteigung dieses «kalten Berges» zu so später Jahreszeit als Führender.¹

Durch die Tupungato-Expedition gewann Vines auch Einsicht in die vergletscherten Berge des Grenzkammes zwischen Cumbre und Tupungato², und er bespricht die Möglichkeit einer Besteigung der Polleras, die er als die schwierigste Besteigung in diesem Gebiete einschätzte. Die späte Jahreszeit und die Notwendigkeit, hierfür mindestens eine Woche zur Verfügung zu haben, selbst wenn das Wetter das Unternehmen unterstützte und der beste Weg gleich gefunden würde, liessen Vines verzichten. Nicht klar wurde Vines über die Lage und Bedeutung der vergletscherten Berge des Rio Plomo-Tales. Auf der dem Fitz Gerald-Werk beigegebenen Kartenskizze sind Juncal etc. zu weit südlich eingezeichnet, auch der angedeutete Verlauf des Plomotales weicht erheblich von der Wirklichkeit ab.

Im gleichen Jahre haben Mitglieder des *deutschen Turnvereins in Santiago* (Chile) in den Tagen vom 16. bis 21. Januar auf Güssfeldts Weg Versuche unternommen, den Aconcagua zu besteigen. In einer Höhe von 6600 m mussten sie, von Nebel, Sturm und Bergkrankheit zurückgeschlagen, ihr Unternehmen aufgeben. Noch während ihrer Versuche erhielten sie Kenntnis vom Erfolg der Fitz Gerald'schen Expedition; sie begegneten an der Nordhalde des Berges den Führern Alois Pollinger und Nicolas Lanti, die ihnen Nachricht gaben von der Besteigung durch Mathias Zurbriggen.³

Nach dem tatenreichen Sommer 1896/97 wurden in einem Zeitraum von fast 10 Jahren nur vereinzelte und kurze bergsteigerische Expeditionen in diese Cordilleren unternommen. Zwar erneuerten die deutschen Turner im folgenden Sommer und, wie ich glaube, auch später ihre Versuche, den Aconcagua zu besteigen, aber ohne zum Ziele zu gelangen.⁴ Dagegen waren in jener Zeit auch in diesem

¹ Fitz Gerald, a. a. O., pag. 202. Stuart Vines: The ascent of Aconcagua and Tupungato. Alp. Journal, Bd. XIX, 1898, pag. 565.

² Fitz Gerald, a. a. O., pag. 217.

³ Fitz Gerald, a. a. O., Vorwort; pag. XI.

⁴ Deutsche Arbeit in Chile. Santiago 1910. Festschrift des deutschen wissenschaftlichen Vereins, Santiago, pag. 225.

Teile der argentinisch-chilenischen Cordilleren die Grenzbereinigungskommissionen und militärische Rekognoszierungen beider Grenzstaaten tätig. Bergsteigerisch, in sportlichem Sinne haben sich naturgemäss diese Kommissionen nicht bemüht, dagegen wurde die ganze Reihe der 4000 bis 5000 m hohen Pässe zwischen Aconcagua und Tupungato betreten: Portezuelo de los Contrabandistas 4436 m, Portezuelo Escondido 4073 m, Paso de Navarro 4171 m, Paso de Pircas 4898 m, Portezuelo del Morado 5070 m und Portezuelo del Tupungato 4800 m.

Die deutschen Turner von Santiago haben in den über 5000 m hohen Bergen, welche der Juncalgruppe westlich vorgelagert sind, in der Kette des Cerro Altar, sich erfolgreich betätigt. Schon im Sommer 1895/96 gelang ihnen die erste Besteigung des chilenischen *Cerro del Plomo* 5430 m, und im Sommer 1899/1900 überschritten sie in dessen Nähe einen 5000 m hohen Pass, den sie *Bismarckpass* taufte. Im Anschluss daran besuchten sie den grossartigen, im Hintergrund des gleichbenannten Tales zwischen der Kette des Cerro Altar und dem Cerro Juncal eingebetteten *Olivarexgletscher*.

Im März 1903 bestieg die *Gräfin Meyendorf* mit dem Führer *Pollinger* zum ersten Male den *Cerro Tolosa* 5370 m.¹ Dieser Berg liegt am Eingang des Valle Horcones und beherrscht als stolzer Hochgipfel das obere Tal des Rio Mendoza. Er zeichnet sich besonders durch die wundervolle Sicht nach der riesigen Südwand des Aconcagua aus und eignet sich vorzüglich zum Trainieren. Schon im Sommer 1904/05 wurde die Besteigung von *Wedgewood* mit dem Führer *Kaufmann* aus Grindelwald wiederholt. Einem Versuch dieses Bergsteigers, den Aconcagua zu besteigen, blieb der Erfolg versagt.

Im Februar 1905 hat Dr. Fritz Reichert aus Buenos Aires ebenfalls eine Besteigung des Aconcagua versucht. Ein Uebermass von Arbeit, das er sich bei dem Unternehmen selbst aufbürdete, zwang ihn an der nördlichen Gipfelhalde zur Umkehr². Er war bis an den Fuss des Berges von zwei argentinischen Herren begleitet, die wohl eine helle Begeisterung, aber weder das nötige Training noch die erforderliche Bergvertrautheit und Kraft besassen, um ebenbürtige Gefährten zu sein. Doch als Frucht dieses Versuches brachte Dr. Reichert eine gründliche Kenntnis des Weges, der Biwakplätze

¹ Die entsprechende Literatur wird von nun an im allgemeinen in der nachfolgenden Tourenzusammenstellung angegeben.

² Oest. Alp. Zeit., XXVII, No. 693 und 694.

und sonstiger Faktoren, die an diesem Berge eine Rolle spielen, mit. Im folgenden Jahre zeitigte sie einen vollen Erfolg.

Von einem Hochlager unterhalb des Sattels im NW-Grat aus gelang mir die dritte Besteigung des Aconcagua. Reichert musste an diesem Tage wegen Mangel an Training schon in einer Höhe von ca. 6000 m umkehren. Er versuchte drei Tage später, allein, nochmals die Besteigung und gelangte bis zur Scharte zwischen den beiden Aconcaguagipfeln, doch ein gewaltiger Sturm hinderte ihn am Ueberschreiten des Gipfelgrates. Die Einzelheiten der dritten Besteigung des Aconcagua findet man in untenstehender Literatur, insbesondere im Aufsatz von Dr. Reichert in der Oest. Alpenzeitung.

In den folgenden Jahren konnten zunächst Dr. Reichert und ich das Gebiet nicht mehr gemeinsam besuchen, da jeweilen der eine oder der andere von uns durch Europareisen oder berufliche Tätigkeit verhindert war.

Dr. Reichert hat mit Dr. Bade im Sommer 1906/07 nochmals das Horconestal aufgesucht und in der Umgebung des Aconcagua einige Touren gemacht. Er bestieg die *Catedral 5310 m* zum zweiten Male, den *Cerro Tolosa 5370 m* zum dritten Male und auf neuem Wege. Ein Versuch auf den *Cuerno 5480 m* misslang wegen schlechten Wetters, dagegen wurde erfolgreich die erste Besteigung des *Gemellos 5170 m*, eines prachtvollen Schneeberges südlich von Inca, durchgeführt.

Schon vom Gipfel des Aconcagua aus waren mir die Berge südlich der Cumbre aufgefallen und der Wunsch erwacht, auch jenen Bergen, der *Juncalgruppe*, einmal einen Besuch abzustatten, zeigten sie doch neben der dominierenden Höhe in der unermesslichen Runde von Cordillerenberghäuptern am meisten alpinen Charakter, infolge ihrer offenbaren starken Vergletscherung. Diese in ihrem vollen Umfange als erster festzustellen, blieb Dr. Reichert vorbehalten.

Im Januar 1908 bestieg Dr. Fr. Reichert als erster die *Rio Blanco-Spitze, 5228 m*, und war überrascht, sich am Ursprung eines riesigen Gletscherstromes zu befinden, den er nicht zögerte, den grössten alpinen Gletschern ebenbürtig zu erklären.¹ Die Zunge dieses Gletschers konnte Reichert vom bestiegenen Berge aus nicht sehen, dagegen übersah er den ganzen Zusammenhang des grossen Gletschers

¹ Dr. Reichert: Das Gletschergebiet zwischen Aconcagua und Tupungato. Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. IV, 1910.

mit dem Rio Plomo-Tale, also mit dem Flusssystem des Rio Tupungato, von der *Polleras 5950 m* aus. Die Besteigung dieses äusserst schwierig zugänglichen Gipfels, der nach Form und Vergletscherung an das Walliser Weisshorn erinnert, gelang Dr. Reichert als erstem und allein, nach zwei fehlgeschlagenen Versuchen von Osten und einem Zeitaufwand von 14 Tagen, über dessen Westseite am 5. Februar 1908.

Die Existenz so grosser Gletscher war bis anhin in diesem Teile der Cordilleren völlig unbekannt und fast mit ungläubigem Kopfschütteln wurde später die unerwartete Meldung hingenommen. Im Sommer 1909/10 bin ich mit Prof. Larden kreuz und quer in den Tupungatotälern herumgezogen.¹ Wir haben auch den grossen, von Reichert entdeckten Gletscher, den Plomogletscher, besucht und an dessen Zunge überschritten. Vom *Portexuelo del Morado 5070 m*, hinten im Valle Toscas, erkannte ich später spontan die Rio Blanco-Spitze wieder, die ich vom Rio Blanco-Tale aus gesehen hatte. So wurde mir die Möglichkeit des Aufstieges vom Rio Blanco-Tale aus zum Gletscherursprung klar, und in raschem Entschlusse beschloss ich, den Plomogletscher in seiner Längsrichtung von oben nach unten zu überschreiten, denn nur so konnte eine Ueberschreitung zu dieser Jahreszeit wegen der vorgeschrittenen Penitentesbildung Aussicht auf Erfolg haben. In Inca schloss sich mir der englische Campverwalter an, der in der Schweiz schon einige wenige Gletschertouren unternommen hatte. Wir biwakierten zusammen im Rio Blanco-Tal am Fusse der Rio Blanco-Spitze und schickten am gleichen Tage eine Tropa mit Proviant und Biwakmaterial durch das Tupungato- und Plomotäl an die Zunge des Plomogletschers. Beim Aufstieg zur obern *Rio Blanco-Lücke, 4950 m*, blieb mein Gefährte stecken und ich musste mich entschliessen, allein die Gletscherüberschreitung anzutreten, die, äusserlich betrachtet, etwa einer Wanderung vom Lysjoch nach Zermatt zu entsprechen schien. Aber der Büsserschnee hat mir übel mitgespielt und mitten auf dem Gletscher, ohne noch den Ausweg aus dem Spalten- und Penitentesgewirr gefunden zu haben, musste ich eine kalte Nacht zubringen. Schwere Gletscherarbeit war mir auch noch am folgenden Tage beschieden und erst nach Einbruch der Nacht erreichte ich das Lagerfeuer

¹ Walter Larden: *Argentine Plains and Andine Glaciers*. London 1911, pag. 194. *Three Weeks Camping out in the Andes*. *Alp. Journal*, vol. XXV, pag. 402.

meiner Leute in der Nähe des Gletschertores. Zwei Tage und eine Nacht hatte mich diese erste Ueberschreitung gekostet.¹ Ich muss aber erwähnen, dass die Jahreszeit für mein Unternehmen sehr ungünstig war, ich konnte mich später überzeugen, dass in früherer Sommerszeit, wenn die Spalten noch besser überbrückt sind und die Penitentes sich noch nicht geformt haben, der Uebergang von einem Biwak im Rio Blanco-Tale sehr wohl in einem Tage ausgeführt werden kann. Die wunderschöne Gletscherfahrt fordert dann von Inca und zurück nicht mehr als vier Tage.

So hatte also Reicherts Entdeckung ihre Bestätigung gefunden,² wir beiden waren von dem in diesem Gebiete Geschauten so begeistert, dass wir beschlossen, unsere bisher rein touristischen Ziele weiterzustecken und der wissenschaftlichen Erforschung der Juncalberge und deren Gletscher noch einige Sommer zu widmen. Vor allem schienen uns diese stolzesten Berge des Cordillerenabschnittes Aconcagua-Tupungato, — kann man sie doch füglich alpinen und kaukasischen Grössen, die sie an Höhe übertreffen, in voller Ebenbürtigkeit zur Seite stellen, — einer eingehenden photographischen und kartographischen Darstellung würdig zu sein.

Für bergsteigerische Betätigung fiel auch jetzt bei unserm erweiterten Streben noch genug ab. Besonders kamen in Betracht die *Erstersteigungen* des *Nevado del Plomo 6050 m* und des *Cerro Juncal 6110 m*. Wollen wir alpine Vergleiche heranziehen, so kann der Nevado del Plomo am ehesten mit dem Mönch, der Juncal mit der Jungfrau in Parallele gezogen werden. Bei diesen Besteigungen fallen jedoch ins Gewicht die bedeutendere Höhe, der Mangel an Unterkunft und die totale Unkenntnis der Anstiegsmöglichkeiten. Hier konnte noch in vollen Zügen genossen werden, was Dent in seinem bergsteigerischen Handbuch als Freude und Lust beim Rekognoszieren schildert.

Mit einer stattlichen Karawane zogen wir im Sommer 1909/10 ins Plomotal ein, durften wir uns doch jetzt und in den beiden folgenden Sommern der generösesten Unterstützung von Seiten der Pacificbahn erfreuen, die uns ermöglichte, die vollständige Vermessung der Juncalgruppe durchzuführen. Während ich der Ver-

¹ Larden a. a. O., pag. 257.

² Reichert: Erschliessung der höchsten Anden a. a. O., pag. 17.

² Reichert: Die Juncalexpedition. Oest. Alp. Zeitung, Bd. XXXII, pag. 209.

messungsarbeit oblag, erkundeten *Dr. Bade* und *Dr. Reichert* die Anstiegsmöglichkeiten auf beide Berge. Als die Sache spruchreif schien, gesellte ich mich zu ihnen und wir trafen uns in einem Zeltlager im Gletschertal zwischen *Nevado del Plomo* und *Cerro Juncal*. Ueber einen riesigen Gletscherabsturz hinauf wollten wir zuerst den *Juncal* forcieren, allein in wenig mehr als halber Höhe wurden das Spaltengewirr, Seracs und Büsserschnee doch zu toll, und abgeschlagen, waren wir zur Rückkehr gezwungen. Sorgfältiger erkundeten wir daher am folgenden Tage den Anstieg zum *Nevado del Plomo 6050 m.*¹ Ueber eine leichte Felsrippe, die uns rasch in die Höhe führte, kamen wir an einen penitentesreichen Hängegletscher, dessen Querung uns viel Mühe machte, und spät am Abend bezogen wir ein Freilager in einer Firnmulde in 5100 m Höhe. Am 20. Januar glückte uns dann die erste Besteigung. Besonders schwierig war das Ueberschreiten des Randkluftsystems oberhalb der Firnmulde unseres Freilagers, weiter oben schwanden die Schwierigkeiten, aber selbstverständlich machten sich alle Folgeerscheinungen der grossen Höhe doch geltend und beim Abstieg erreichten wir am selben Tage nur wieder unser Freilager, wo wir abermals eine kalte Nacht zubringen mussten. Die Besteigung des *Nevado del Plomo* war besonders wertvoll, weil sie uns klaren Einblick gab, nach Westen in das Gebiet des *Olivarezgletschers* und nach Osten in die Berge des *Valle Chorillos*.

Die *Erstbesteigung des Cerro Juncal 6110 m* gelang *Dr. Reichert* und mir erst im folgenden Jahre. Zu Vermessungszwecken und zur Erkundung von Anstiegen auf den *Cerro Juncal* erstiegen wir zunächst im Quellgebiet des *Plomogletschers* einige Gipfel. In diesem jungfräulichen Gebiet tragen noch wenige Berge Namen, wir taufte die von uns bestiegenen nach eigener Machtvollkommenheit: *Cerro Centrale 5175 m*, *Leon Blanco 5220 m*² und *Cerro Doris 5210 m*. Dann begaben wir uns wieder in unser altes Standlager am Gletschertor des *Plomogletschers*. *Reichert* errichtete am Fuss der riesigen vergletscherten Nordostflanke des *Juncal* ein Hochlager in 4200 m Höhe. Von hier aus arbeiteten wir uns am 16. Januar über verschiedene Gletscherabbrüche und Firnfelder, glücklicherweise mit noch nicht voll entwickeltem Büsserschnee, an den Fuss des Nordkammes durch. Die Schwierigkeiten erwiesen sich als nicht so gross, wie

¹ *Reichert*: Die *Juncalexpedition*. Oest. Alp. Zeitung, Bd. XXXII, pag. 209.

² Das ist ein Gipfel der *Monos de Agua*.

wir erwartet hatten, aber die Anforderungen an die Orientierungsfähigkeit in den ungeheuerlichen Seracs und an die Widerstandskraft in der bedeutenden Höhe waren doch noch gerade gross genug. In 4900 m Höhe bezogen wir ein sehr kaltes Freilager an einer hohen Eiswand. Folgenden Tages erreichten wir nach Ueberwindung verschiedener verwickelter und mühsamer Bergschründe den Nordkamm und dann diesem folgend den geräumigen Firngipfel. Auch hier genossen wir in fast völliger Windstille eine überwältigende Aussicht. Im Abstieg half uns das Mondlicht noch während der Nacht den schwierigen Gletscherabbruch zu forcieren und bis zum Hochlager zu gelangen. Auf dieser Tour begleitete uns als Träger der chilenische Peon Damasio Beiza bis zum Gipfel.

Noch einige Wochen widmete ich strenger Vermessungsarbeit und in Anerkennung der tüchtigen Mitarbeit meiner Peone folgte dieser eine fröhliche Jagd im Vacastale.

Auch im folgenden Sommer 1911/12 setzte ich meine Aufnahme fort. Ich bestieg mit Dr. Reichert noch einen Gipfel in einer schönen Berggruppe, die wir *Gabelhorngruppe* nannten, und über den mittleren Teil des Plomogletschers die Höhe des *Paso Francisco Moreno* 4100 m¹. Letzterer Punkt ist deshalb interessant, weil über dessen Sattel aus der Firnmulde südlich der Rio Blanco-Spitze ein Gletscherarm nach dem chilenischen Juncal-Tale fliesst; diese Firnmulde speist also Gletscher, die zu Flusssystemen verschiedener Ozeane gehören.

Reichert und ich hätten unsere Tätigkeit nicht als völlig abgeschlossen betrachtet, ohne eine Besteigung des *Tupungato* 6650 m. Schon im Sommer 1906/07 hatte Reichert einen Vorgipfel der Tupungatogruppe, den er *Pico de Orientacion* nannte, bestiegen und im folgenden Jahre einen Versuch auf den Tupungato selbst unternommen, der aber infolge schlechten Wetters nicht über 5000 m hinauf führte². Ich selbst hatte ebenfalls allein im Februar 1909 einen Versuch angesetzt. Es gelang mir aber nach einer unheimlich kalten Nacht ohne Biwakmaterial in der Nähe des Hochlagers von Vines, nur den flachen Nordkamm zu erreichen und bis an den Felsabbruch dieses Grates in 6100 m Höhe zu kommen. Dann aber setzte ein Sturm ein, der, so schwer es mir fiel, mich zum Verzicht zwang.³

¹ So benannt nach dem Leiter der argentinischen Grenzkommision.

² Oest. Alp. Zeit., Bd. XXIX, Nr. 746.

³ Larden a. a. O., pag. 218.

Ende Februar 1912 trafen Reichert und ich am Fuss des Tupungato ein. Waren wir bei unsern bisherigen Versuchen so ziemlich dem Wege von Vines gefolgt, so beschlossen wir nun einen neuen Anmarschweg zu versuchen aus dem Tale unmittelbar östlich der alten Route, der uns nach den Erfahrungen unserer Versuche vorteilhafter schien. In der Tat ergab sich auch in der Folge, dass dadurch die Besteigung des Tupungato in ganz unerwarteter Weise vereinfacht werden konnte, da auf dieser Seite die Maultiere bis in die Höhe des Hochlagers von Vines benutzt werden konnten. Allerdings mussten wir uns erst über faule und steile Schutthänge und Moränen einen Saumweg schaffen, wozu wir zunächst die Maultiere unbelastet den Berg hinantreiben liessen; das ergab allerdings nur einen Reitweg sehr verwegener Art, der nur mit so vorzüglichen Tieren, wie es die Cordillerenmaultiere sind, zu bewältigen war. Weiter ergab sich dann aber, dass auch der Nordkamm selbst mit Maultieren zu erreichen ist, auf dessen Zugang ich im Februar 1909 beinahe erfroren war. Wir beschlossen also, auf dem Nordgrat ein Hochlager zu beziehen, gut 600 m höher als das Hochlager von Vines und von uns beiden bei unsern Versuchen. Doch nochmals zeigte der Berg seine Tücken. Mit Proviant, Decken und Schlafsäcken reichlich versehen, hofften wir auf ein Schlemmerbiwak, aber mit Einbruch der Nacht setzten ein solcher Sturm und so eisige Kälte ein, die uns trotz vorzüglicher Ausrüstung so zusetzten, dass wir am Morgen nicht die Kraft hatten, auch nur einen Schritt tupungatowärts zu machen, sondern entkräftet den Abstieg ins Hauptlager antreten mussten. Ich schlug nun vor, den Berg direkt vom Hauptlager aus zu besteigen und ein Biwak erst nach der Besteigung in der geschützten Gegend des alten Hochlagers von Vines zu beziehen. Wir ritten also am 21. Januar in aller Frühe von unserm Hauptlager weg und erreichten auf dem nunmehr schon gut ausgetretenen Wege um 9 Uhr nochmals die Stelle des Nordgrates, wo wir am 18. vergebens biwakiert hatten. Dann forcierten wir, die besten Tiere reitend, den Kamm noch bis zu einer Höhe von 6000 m, was nun freilich vollends hart an der Grenze des Möglichen lag. Reichert und ich setzten nun mit dem Peon Damasio Beiza, dem kühnen Chilenen, der schon am Juncal mit uns war, den Anstieg auf der Route von Vines fort. Um 1 h 30 überschritten wir den ersten Gipfel und erreichten 2 h 45 den zweiten höchsten Gipfel. Am gleichen Tag gelangten wir bei Einbruch der Nacht in das Hochlager von Vines unterhalb des Nord-

kammes und ritten am folgenden Tag bis zum Hauptlager hinab. Bei dieser Besteigung des Tupungato, der zweiten, spielten also die Maultiere eine wichtige Rolle. Man glaube aber nicht, dass das Reiten auf solchen Wegen und in solchen Höhen eine bequeme Sache sei, und immer wieder muss darauf hingewiesen werden, dass alles Gehen in Höhen über 6000 m äusserst mühsam ist, selbst dann, wenn, wie am Tupungato, keine Schwierigkeiten vorhanden sind.

Damit sind unsere bergsteigerischen Unternehmen erledigt.

In den Jahren 1907, 1908 und 1909 hat auch Prof. Dr. W. Schiller von der Universität La Plata unser Gebiet besucht. Schon im März 1906 hat er zusammen mit Dr. R. Lehmann-Nitsche am Aconcagua die Höhe von ca. 6100 m erreicht.¹ Seine Reisen waren nicht sportlichen Zwecken, sondern einer eingehenden geologischen Untersuchung des Aconcaguagebietes gewidmet. Mit welchen Anstrengungen und Entbehrungen diese in dem unwegsamen und so hoch gelegenen Gebiet verbunden war, davon kann man sich nicht leicht einen zu hohen Begriff machen, seine Leistungen sind um so bewundernswerter, als ihm nur geringe Mittel für seine Arbeiten zur Verfügung standen. Wie es in der Natur der Sache liegt, hat Dr. W. Schiller wohl manchen jungfräulichen Boden betreten, aber nur selten Gipfel bestiegen. Dagegen müssen erwähnt werden: seine Ueberschreitung des *Cuernopasses* 5600 m, den er, vom Espinacitopass kommend, vom Valle Penitentes nach dem Horconestal als Erster allein traversierte, die erste Besteigung des Cerro Santa Maria, 5100 m und die zweite Besteigung der *Gemellos* 5170 m.

Kurz vor dem Abschluss dieser Arbeit fand ich zufällig im «Geogr. Journ.» in einem Bericht über eine Himalayaexpedition die Erwähnung einer Aconcaguatour, die mir bis dahin leider entgangen war, in den Worten²: «Two parties have recently claimed to have bivouacked in the open without tents at greater altitudes, Mr. Reginald Rankin on his descent from Aconcagua being overtaken by darkness at an elevation he states as 22000 feet, and» etc. Leider ist es mir nicht gelungen, mehr als dieses Zitat in Erfahrung zu bringen. Wahrscheinlich fand die Tour im Sommer 1906/07 statt, sie blieb aber in Inca unbekannt und wird auch weder von Reynier,

¹ Dr. W. Schiller: Geolog. Untersuchungen bei Puente del Inca. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XXIV. 1907, pag. 716.

² Geogr. Journ., Bd. XXXI, 1908: An exploration of the Nun Kun Mountain Group and its Glaciers, by W. H. Workman, pag. 26.

von Eilert Sundt, noch im «Alpine Journal» erwähnt und ist auch im «Geogr. Journ.» nicht weiter berührt. Ich weiss daher nicht, ob der Gipfel wirklich erreicht worden ist, sicher geht aber aus der zitierten Notiz hervor, dass Mr. Rankin am Aconcagua zum mindesten eine sehr bedeutende Höhe erreicht hat.

Zwei norwegische Bergsteiger, Eilert Sundt und Thorleif Bache, hatten den Einfall, es könnte möglicherweise der Aconcagua im Winter mit Hilfe von Skiern mit weniger Mühseligkeit zu besteigen sein. Als sie aber im September 1915 das Horconestal betraten, erkannten sie bald, dass die sonst so nützlichen langen Bretter hier nicht viel taugen können, da in dieser Gegend infolge der Stürme die Schneedecke meistens viel zu verharrscht und unregelmässig ist. Sie haben aber dennoch ihr Unternehmen fortgesetzt und die Besteigung wäre ihnen sicher gelungen, wäre nicht der oberste Gipfelgrat von einer Gwächte gekrönt gewesen, deren Ueberschreitung sie nicht riskieren wollten.¹ Denkwürdig bleibt ihre Leistung deswegen doch als erstes Winterunternehmen am Aconcagua. Wenige Tage nach ihnen hat A. Köl liker, allein, ungefähr die gleiche Höhe wie sie erreicht.

Der Vollständigkeit halber lasse ich noch eine chronologische Zusammenstellung der Touren folgen, die bisher in diesem Gebiet ausgeführt worden sind, soweit ich von solchen Kenntnis erhalten habe. Der Alpinismus steckt in Argentinien und in Chile noch in den allerersten Anfängen, ich erwähne in meiner Liste nur wirklich ernste Touren, ich lasse beiseite die Leistungen einer nordamerikanischen Zeitungs dame, die im Sportsanzug und mit längster Bergstange nach Inca gereist kam und ihre unbezähmbare, sofort dem gesamten Hotelpersonal bekanntgegebene Lust, den Aconcagua zu besteigen, gleichen Abends noch mit einem kleinen Spaziergang oberhalb des Hotels zügelte und folgenden Tages mit der transandinen Bahn abreiste; ich lasse beiseite, was ein ihr ebenbürtiger Herr der Schöpfung sich leistete, der einen dicken Bergstrick dem Postmeister abgab mit der Erklärung, er gehe auf den Aconcagua und komme nur nach vollendeter Besteigung zurück oder sterbe auf dem Berge, und der sich dann damit begnügte, nach wenigen Tagen mit etwas erfrorenen Ohren, ohne den Gipfel betreten zu haben, aber noch lebend,

¹ Bei meiner Besteigung 1906 war die Gwächte nur in sehr reduziertem Masse vorhanden und der Grat von der Umkehrstelle Conway's bis zum Gipfel schneefrei.

bescheidenlich davonzuschleichen. Ich weise nur hin auf die Erzählung einer angeblichen, auch gar zu abenteuerlichen Tupungatobesteigung in einem populären deutschen Reisewerk, in der von Uebernachten in Condorhorsten und von der letzten mit dem Holz der Camera gekochten Suppe die Rede ist.

1882/83, 20./21. Februar. I. Besteigungsversuch auf den *Aconcagua* von Dr. P. Güssfeldt¹.

4./5. März. II. Besteigungsversuch auf den *Aconcagua* von Dr. P. Güssfeldt. Erreichte Höhe 6600 m².

1893/94, ? I. Versuch auf den chilenischen *Cerro del Plomo*. Deutsche Turner von Santiago³.

1894/95, 20./30. Januar. I. Rekognoszierung der beiden *Horcones-gletscher*. J. Habel⁴.

1895/96. ? I. Besteigung des chilenischen *Cerro del Plomo* 5430 m. G. Brant u. R. Luck⁵.

1896/97, 18./19. Dezember. Führer Mathias Zurbriggen findet den Zugang zum *Aconcagua* aus dem *Horconestal*⁶.

23./27. Dezember. III. Besteigungsversuch auf den *Aconcagua*. M. Zurbriggen erreicht den Steinmann von Güssfeldt⁷.

30. Dez./2. Jan. IV. Besteigungsversuch auf den *Aconcagua*. Fitz Gerald und Führer. Erreichte Höhe zirka 21000 Fuss⁸.

¹ Güssfeldt: Reise in den Andes von Chile und Argentinien. Berlin 1888, pag. 272 und pag. 287.

² Güssfeldt: a. a. O., pag. 317.

³ Deutsche Arbeit in Chile. Santiago 1910. Festschrift des deutschen wissenschaftlichen Vereins Santiago zur Centenarfeier der Rep. Chile, pag. 226. Ich erwähne hier, dass die deutschen Turner auch die Cordilleren südlich von Tupungato besuchten. Sie versuchten mehrmals, den Volcan San Jose 5880 m zu besteigen und bestiegen den Maipo 5400 m.

⁴ J. Habel: Aus den argentinischen Anden. Zeitschrift d. D. u. O. A. V., Bd. XXVII, 1896, pag. 36. J. Habel: Ansichten aus Südamerika. Berlin 1897.

⁵ Deutsche Arbeit etc., pag. 226.

⁶ Fitz Gerald: The Highest Andes. London, 1899, pag. 52.

Zurbriggen: From the Alps to the Andes. London, 1899.

⁷ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 58.

⁸ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 66.

9./12. Januar.	V. Besteigungsversuch auf den Aconcagua. Am 12. Januar erreicht M. Zurbriggen allein den Sattel zwischen den beiden Gipfeln des Aconcagua ¹ .
14. Januar.	I. Besteigung des <i>Aconcagua</i> 7010 m. M. Zurbriggen, allein ² .
1896/97, 16./21. Januar.	Besteigungsversuche von Mitgliedern des deutschen Turnvereins auf den Aconcagua. Erreichte Höhe 6600 m ³ .
19./23. Januar.	Besteigungsversuche auf den Aconcagua von Fitz Gerald und Stuart Vines ⁴ .
7./14. Februar.	Besteigungsversuche auf den Aconcagua von Fitz Gerald und Stuart Vines ⁵ .
13. Februar.	II. Besteigung des <i>Aconcagua</i> 7010 m, Stuart Vines mit Träger Lanti ⁶ .
17. März.	I. Besteigung der <i>Catedral</i> 5310 m. Vines mit Jos. und Al. Pollinger ⁷ .
28./29. März.	I. Besteigungsversuch auf den Tupungato von Vines mit M. Zurbriggen und Jos. Pollinger ⁸ .
6./8. April.	II. und III. Besteigungsversuch auf den Tupungato. Vines mit Zurbriggen und Pollinger ⁹ .
11./12. April.	I. Besteigung des <i>Tupungato</i> 6650 m. Stuart Vines und M. Zurbriggen ¹⁰ .

¹ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 78.

² Fitz Gerald: a. a. O., pag. 83.

Zurbriggen: a. a. O., pag. 218.

³ Deutsche Arbeit etc., pag. 226.

G. Brandt: Zwei Aconcaguafahrten. Verhandlungen des deutschen wissenschaftlichen Vereins. Santiago 1899.

⁴ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 84.

⁵ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 96.

⁶ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 115.

Stuart Vines: The ascent of Aconcagua and Tupungato. Alpine Journal, vol. XIX, 1898, pag. 565.

⁷ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 134.

⁸ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 174. Zurbriggen: a. a. O.

⁹ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 177. Zurbriggen: a. a. O.

¹⁰ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 202. Zurbriggen: a. a. O.

Stuart Vines: The ascent of Aconcagua and Tupungato. Alp. Journal, vol. XIX, 1898, pag. 565.

	?	I. Besteigung des <i>Tupungatito</i> 5640 m. Ing. Riso Patron ¹ .
1897/98,	?	Besteigungsversuche auf den Aconcagua. Mitglieder des deutschen Turnvereins Santiago ² .
		In diesem Jahre begannen auch die Vermessungsarbeiten der argentinischen und chilenischen Grenzkommissionen.
1898/99, 7. Dezember.		Besteigungsversuch auf den Aconcagua. Sir M. Conway mit Führer Maquignaz bis zum Gipfelgrat ³ .
1899/1901,	?	I. Ueberschreitung des <i>Bismarckpasses</i> 5000 m und Besuch des Olivarezglet- schers. Deutsche Turner ⁴ .
1900/01,	?	II. Besteigung des <i>Tupungatito</i> 5640 m, Riso Patron ⁵ .
1902/03,	März.	I. Besteigung des <i>Cerro Tolosa</i> 5370 m. Gräfin Meyendorf mit Führer Pollinger ⁶ .
1904/05, 11. Februar.		Besteigungsversuch auf den Aconcagua. Dr. Fritz Reichert ⁷ .
1905/06,	?	II. Besteigung des <i>Cerro Tolosa</i> 5370 m. Wedgewood mit Führer Kaufmann ⁸ .
	?	Besteigungsversuch auf den Aconcagua. Wedgewood mit Führer Kaufmann ⁹ .
	31. Januar.	III. Besteigung des <i>Aconcagua</i> 7010 m. Dr. Robert Helbling, allein ¹⁰ .

¹ C. Martin: Landeskunde von Chile. Hamburg 1909, pag. 88.

² Deutsche Arbeit etc., pag. 226. G. Brandt: a. a. O.

³ M. Conway: Aconcagua and Tierra del Fuego. London 1902.

⁴ Deutsche Arbeit etc., pag. 226.

⁵ C. Martin: a. a. O., pag. 88.

⁶ Reichert: Oest. Alp.-Zeit., Bd. XXIX. 1907, No. 746.

⁷ Reichert: Oest. Alp.-Zeit., Bd. XXVII, 1905, No. 693 u. No. 694. Reichert:
Aconcagua.

⁸ Reichert: Oest. Alp.-Zeit., Bd. XXIX, 1907, No. 764.

⁹ Reichert: Oest. Alp.-Zeit., Bd. XXVIII, 1906, No. 727. Veröff. d. deutsch.
wiss. Verein, Buenos Aires, 1915, No. 1, pag. 11.

¹⁰ Oest. Alp.-Zeit., Bd. XXVIII, 1906, No. 727. Reichert: Besteigung des
Aconcagua. Alpina, 1906, pag. 160. Mitt. D. u. Oest. Alp. Ver., 1906. No. 6.
Veröff. d. deutsch. wiss. Ver. Buenos Aires 1915, Heft 1, pag. 12.

2. Februar.	Besteigungsversuch auf den Aconcagua bis zum Gipfelgrat. Dr. Fr. Reichert ¹ .
März.	Besteigungsversuch auf den Aconcagua. Dr. Schiller und Dr. Lehmann-Nitsche. Erreichte Höhe zirka 6100 m ² .
1906/07.	? Besteigungsversuch auf den Aconcagua. Dr. Sillems ³ .
	? Tour a. d. Aconcagua, Reginald Rankin ⁴ .
Januar.	Besteigungsversuch auf den Cuerno 5480 m. Dr. Fr. Reichert ⁵ .
10. Januar.	III. Besteigung des <i>Cerro Tolosa</i> 5370 m. Dr. Fr. Reichert ⁶ .
13. Januar.	II. Besteigung der <i>Catedral</i> 5310 m. Dr. Bade und Dr. Fr. Reichert ⁷ .
22. Januar.	I. Besteigung der <i>Gemellos</i> 5170 m., Dr. Bade und Dr. Fr. Reichert ⁸ .
27. Januar.	I. Besteigung des <i>Pico de Orientacion</i> zirka 4900 m. Dr. Bade und Dr. Fr. Reichert ⁹ .
15. Februar.	III. Besteigung des <i>Tupungatito</i> 5640 m. Mitglieder des deutschen Turnvereins Santiago ¹⁰ .

¹ Reichert: Oest. Alp.-Zeit., Bd. XXVIII, 1906, No. 727.

² Schiller: La alta Cordillera etc. Anal. Minist. Agric., Secc. Geolog. etc. T. VII, No. 5, pag. 6. 1912.

³ Reichert: Veröff. des deutsch. wiss. Ver. Buenos Aires, 1915. No. 1, pag. 11.

⁴ Geogr. Journ. T. XXXI, 1908, pag. 26.

⁵ Reichert: Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. IV, 1910, pag. 200.

Veröff. d. deutsch. wiss. Vereins. Buenos Aires, 1915, No. 1, pag. 14.
Oest. Alp.-Zeit., Bd. XXIX, 1907, No. 746.

⁶ Reichert: Oest. Alp. Zeit., Bd. XXIX, No. 746. Zeitsch. f. Gletscherkunde, Bd. IV, 1910, pag. 202.

⁷ Reichert: Oest. Alp. Zeit., Bd. XXIX, No. 746. Zeitsch. f. Gletscherkunde, Bd. IV, 1910, pag. 201.

⁸ Reichert: Oest. Alp. Zeit., Bd. XXIX, No. 746. Zeitsch. f. Gletscherkunde, Bd. IV, 1910, pag. 205.

⁹ Reichert: Oest. Alp. Zeit., Bd. XXIX, No. 746. Zeitsch. f. Gletscherkunde, Bd. IV, 1910, pag. 220.

¹⁰ L. Hanisch: Eine Besteigung des Vulkans Tupungatito. Zeitsch. d. D. u. Oe. A. V., Bd. XXXX, 1909, pag. 97.

? Februar.	I. Ueberschreitung des <i>Cuernopasses</i> 5600 m, vom Valle Penitentes zum Valle Horcones. Dr. Schiller, allein ¹ .
1907/08, Januar.	I. Besteigung der <i>Rio Blanco-Spitze</i> 5228 m. Dr. Fr. Reichert ² .
5. Februar.	I. Besteigung der <i>Polleras</i> 5947 m. Dr. Fr. Reichert, allein ³ .
8./11. Februar.	Besteigungsversuche auf den Tupungato. Dr. Fr. Reichert ⁴ .
?	I. Besteigung der <i>Cerro Santa Maria</i> 5100 m. Dr. W. Schiller u. F. Labayen ⁵ .
?	II. Besteigung der <i>Gemellos</i> 5170 m. Dr. W. Schiller und F. Labayen ⁶ .
?	I. Besteigungsversuch des <i>Cerro de la Parra</i> 4780 m. Dr. Th. Herzog, Dr. E. Meineke u. Dr. W. Schiller, ca. bis 4650 m ⁷ .
1908/09, 9. Februar.	Besteigungsversuch auf den Aconcagua. Heggie, Mondini und Reynier. Erreichte Höhe 6250 m ⁸ .
9./14. Februar.	Besteigungsversuche auf den Tupungato. Dr. R. Helbling. Erreichte Höhe 6100 m.
3./4. März.	I. Ueberschreitung des Plomogletschers über die <i>obere Rio Blanco-Lücke</i> 4950 m. Dr. Robert Helbling, allein.
?	IV. Besteigung des <i>Cerro Tolosa</i> 5370 m. Ingenieure der Tunnelbauunternehmung.

¹ Reichert: Zeitsch. f. Gletscherkunde, a. a. O., pag. 109. Schiller: La alta Cordillera etc., a. a. O., pag. 6.

² Reichert: Zeitsch. f. Gletscherkunde, a. a. O., pag. 209, u. Veröff. d. deutsch. wiss. Vereins, Buenos Aires, a. a. O., pag. 15.

³ Reichert: Zeitsch. f. Gletscherkunde, a. a. O., pag. 212 und Veröff. d. deutsch. wiss. Ver., Buenos Aires, a. a. O., pag. 16.

⁴ Reichert: Zeitsch. f. Gletscherkunde, a. a. O., pag. 219, u. Veröff. d. deutsch. wiss. Ver., Buenos Aires, a. a. O., pag. 17.

⁵ Reichert: Zeitsch. f. Gletscherkunde, a. a. O., pag. 206.

⁶ L. Reynier: Une tentative à l'Aconcagua. Ann. Soc. Tourist. Dauphinée, 1909, pag. 145.

⁷ Reichert: Veröff. d. deutsch. wiss. Ver., Buenos Aires, a. a. O., pag. 18. Larden: Argentine Plains and Andine Glaciers, pag. 218.

⁸ Reichert: Veröff. d. deutsch. wiss. Vereins, Buenos Aires, a. a. O., pag. 17. Larden: a. a. O., pag. 257.

- 1909/10, 17. Januar. Besteigungsversuch auf den Cerro Juncal.
Dr. Bade, Dr. R. Helbling u. Dr. Reichert¹.
20. Januar. I. Besteignng des *Nevado del Plomo*
6050 m. Dr. Bade, Dr. R. Helbling, Dr.
Reichert².
- März. I. Besteigung der untern *Rio Blanco-*
Lücke 4500 m. Dr. R. Helbling.
- 1910/11, 31. Dezember. I. Besteigung des *Cerro Centrale* 5175 m.
Dr. F. Reichert u. Dr. R. Helbling³.
1. Jannar. I. Besteigung des *Cerro Leon Blanco*
5120 m. Dr. R. Helbling u. Dr. F. Reichert⁴.
3. Januar. I. Besteignng des *Cerro Doris* 5210 m.
Dr. R. Helbling u. Dr. F. Reichert⁵.
17. Januar. I. Besteigung des *Cerro Juncal* 6110 m.
Dr. R. Helbling u. Dr. F. Reichert⁶.
- 1911/12, 15. Januar. I. Besteigung eines Gipfels in der «Gabel-
horn»-Gruppe. Dr. R. Helbling und Dr.
F. Reichert⁷.
16. Januar. I. Besteigung des *Paso Francisco Moreno*
4130 m. Dr. R. Helbling u. Dr. F. Reichert⁸.
21. Januar. II. Besteigung des *Tupungato* 6650 m.
Dr. R. Helbling und Dr. F. Reichert⁹.
- 1915, 28. September. Besteigungsversuch auf den Aconcagua.
I. Versuch einer Winterbesteigung, Eilert
Sundt u. Thorleif Berg. Bis z. Gipfelgrat¹⁰.

¹ Reichert: Die Erschliessung der höchsten Anden. Veröff. d. d. wiss. Ver. Buenos Aires, 1915, Heft 1, pag. 19.

² Reichert: Veröff. d. deutsch. wiss. Ver. Buenos Aires, a. a. O., pag. 18.

³ Reichert: Veröff. d. deutsch. wiss. Ver. Buenos Aires, a. a. O., pag. 20.
Helbling: Oest. Alp.-Zeit., Bd. XXXIII, 1911, pag. 201.

⁴ Reichert: Veröff. d. deutsch. wiss. Ver. Buenos Aires, a. a. O., pag. 20.
Helbling: Oest. Alp.-Zeit., Bd. XXXIII, 1911, pag. 201.

⁵ Reichert: Veröff. d. deutsch. wiss. Ver. Buenos Aires, a. a. O., pag. 20.
Helbling: Oest. Alp.-Zeit., Bd. XXXIII, 1911, pag. 201.

⁶ Reichert: Veröff. d. deutsch. wiss. Ver. Buenos Aires, a. a. O., pag. 21.
Helbling: Oest. Alp.-Zeit., Bd. XXXIII, 1911, pag. 201.

⁷ Reichert: Veröff. d. deutsch. wiss. Ver. Buenos Aires, a. a. O., pag. 22.

⁸ Reichert: Veröff. d. deutsch. wiss. Ver. Buenos Aires, a. a. O., pag. 22.

⁹ Reichert: Veröff. d. deutsch. wiss. Ver. Buenos Aires, a. a. O., pag. 23.

¹⁰ Sundt: The First Ascent in Winter of Aconcagua. The Standard, Buenos Aires and The South Pacific Mail, Valparaiso 1915, 11. Novemb.

Helbling: Neue Zürcher Zeitung, 1917, No. 818.

4. Oktober. Besteigungsversuch auf den Aconcagua.
A. Kölliker. Bis zum Gipfelgrat¹.

Mit diesen Touren kann nur die erste Erschliessung des Cordillerenabschnittes Aconcagua-Tupungato als abgeschlossen betrachtet werden, denn noch bietet dieses Gebirge dem Bergsteiger eine Fülle ungelöster Aufgaben, teils leichte, teils schwierige und sogar solche, die hart an der Grenze des Möglichen liegen. Ich nenne nur die folgenden:

1. Besteigung des Aconcagua vom Valle de las Vacas.
2. Besteigung des Cuerno und der Gipfel im Hintergrund des Valle Cuevas.
3. Besteigung des Cerro Juncal vom Juncaltale aus oder vom Valle Olivarez.
4. Besteigung des Cerro alto de los Leones.
5. Besteigung des Cerro Altar.
6. Besteigung der Berge südlich vom Nevado del Plomo.
7. Besteigung des Chimbote und des Rabicano.
8. Besteigung der Polleras von chilenischer Seite.
9. Besteigung des Tupungato von Süden.
10. Uebergänge vom Valle Juncal und vom Valle Olivarez zum Plomogletscher.
11. Uebergänge vom Olivareztale zum Valle San Francisco.
12. Uebergänge vom Potrero Escondido und vom Valle Chorillos zum Plomogletscher.

Ich will hier abbrechen, obschon mir während des Schreibens dieses Verzeichnis noch weiter anschwellen will. Nur das will ich sagen, dass es wohl kaum noch ein Gebirge gibt, das bergsteigerisch so viel Neues bieten kann und das zugleich so leicht und billig zu erreichen ist.

Seit den Zeiten Güssfeldts, Habels und der Fitz Gerald-Expedition hat sich manches zum Besseren gewandt. Wie leicht und schnell heute mit der Eisenbahn bis mitten in dieses Gebirge gelangt werden kann, habe ich schon erwähnt. Habel² berichtet, wie er in den Jahren 1894 und 1895 auf argentinischer Seite unter Spionerie zu leiden hatte. Das war damals die Folge der kritischen Lage wegen des argentinisch-chilenischen Grenzstreites; seit dieser

¹ Alpina 1915, pag. 237. Helbling: Neue Zürcher Zeitung, 1917, No. 818.

² J. Habel: Aus den argentinischen Anden. Zeitsch. d. D. u. Oest. A. V., Bd. XXVII, 1896, pag. 49.

aber durch ein Schiedsgericht friedlich beigelegt worden ist, kann man sich in diesen Bergen auch in den Grenzgebieten in der freiesten Weise bewegen. Selbstverständlich ist, dass beim Ueberschreiten der Grenze Zollformalitäten zu erledigen sind, die sich aber sehr gelinde gestalten, sobald sich ein Reisender bei den vorgesetzten Behörden über wissenschaftliche Reisezwecke ausweist.

Fitz Gerald weiss noch von grosser Unsicherheit, selbst in aller-nächster Nähe der Eisenbahn zu erzählen¹. Bis zur Eröffnung des Tunnels war die Cumbre nicht ganz sicher und es lässt sich nicht leugnen, dass in jener Gegend einige Raubmorde vorgekommen sind; verkommene Subjekte hatten es namentlich auf Tunnelarbeiter, die mit ihren kargen Ersparnissen einzeln zu Fuss über die Cumbre in ihre Heimat ziehen wollten, abgesehen. Berittene Reisende wurden meines Wissens nie belästigt. Die Polizei hat in beiden Staaten scharf eingegriffen und gründlich aufgeräumt. Immerhin sind auch noch meine Leute nur ausnahmsweise einzeln über die Cumbre gekommen. In den unbewohnten Tälern der Cordilleren aber kann man sich ganz sicher fühlen, sicherer als in gewissen Quartieren mancher Grosstädte, und der Revolver im Gurte oder die Flinte über der Schulter haben mehr nur dekorative Zwecke.

Güssfeldt hat noch mit Einheimischen, die er als Träger mit auf seine Touren nahm, nicht befriedigende Erfahrungen gemacht. Auch ich habe Leute verschiedener Art kennen gelernt, doch hatte ich einen zuverlässigen Gewährsmann im damaligen Postmeister von Inca, Don Juan Dreidemie, der mir gute Leute auswählte, und nach kurzer Lehrzeit meinerseits in deren Behandlungsweise konnte ich von meinen Leuten sagen, dass ich mir bessere nicht hätte wünschen können. Nachdem Reichert und ich sie mit Bergschuhen und Pickel ausgerüstet und etwas in die Bergtechnik eingeführt hatten, konnten wir sie als Träger selbst in schwierigerem Gelände und auf Gletschern gebrauchen und auch als Messgehilfen haben sie sich bewährt. Sie kamen jährlich aus Chile als Arbeiter auf den Camp von Inca und wurden von mir von dort aus in den Dienst genommen. Am Schlusse meiner Reisen habe ich jedem ein Zeugnis ausgestellt, in der Erwartung, so für Inca einen Stamm von Leuten ausgebildet zu haben, die sich als Begleiter künftiger Bergsteiger eignen. Zu erwähnen ist besonders Damasio Beiza, der uns auf den Juncal und Tupungato beglei-

¹ Fitz Gerald: Highest Andes, pag. 130 und pag. 291.

tete. Bei der Wahl neuer Leute kann ich jedem Bergsteiger nur empfehlen, recht vorsichtig zu sein, für sich selber aber auch bemüht, abschätzen zu lernen, was von einer Tropa, von Menschen und Tieren, verlangt werden kann und was nicht. Unvernünftiges zu verlangen oder Nachlässigkeit nicht zu erkennen, beides schadet dauernd der Autorität dessen, der zu befehlen hat. Jedenfalls ist auf Empfehlungen von Hotelpersonal etc. nicht viel zu geben, denn diese Leute wissen ja nicht, welche Leistungen nötig sind, sobald es sich um mehr als nur Picknicke handelt. Notwendig ist, dass die Begleiter über einige Ortskenntnisse in den Tälern, namentlich wegen der Flussübergänge, verfügen. Im Hochgebirge sollte aber der Reisende selbst Führender sein; kann er das nicht, dann ist ein europäischer Bergführer nötig.

Heutzutage sind nicht mehr die allgemeinen Reiseverhältnisse daran schuld, dass diese Berge noch so unberührt sind, sondern äussere Gründe, und ich glaube, besonders die Tatsache, dass europäische Bergsteiger in Argentinien und Chile sich nicht zusammenfinden. Wie der Einzelne dadurch zur Untätigkeit verdammt werden kann, das hat mir ein sehr tüchtiger italienischer Bergsteiger einst in einem Briefe deutlich klargelegt.

Als Ausgangspunkt für Touren kommt auf argentinischer Seite in erster Linie *Puente del Inca*, auf chilenischer Seite *Santa Rosa de los Andes* für das chilenische Rio Blanco-Tal und *Santiago* für das Valle Olivarez in Betracht.

Ich kenne die Reiseverhältnisse auf chilenischer Seite aus eigener Erfahrung zu wenig und verweise auf das hierüber Gesagte in der Zeitschrift des D. u. Oe. A. V.¹.

Ich beschränke mich also im folgenden auf einige Angaben über die Reiseverhältnisse auf der argentinischen Seite unseres Cordillerenabschnittes und beschränke mich auch da auf das Einzugsgebiet des Rio Mendoza. Für dieses spielt *Puente del Inca* eine ähnliche Rolle, wie

¹ L. Hanisch: Eine Besteigung des Tupungatito. Zeitschrift des D. u. Oe. A. V., Bd. XXXX, 1909, pag. 97. Eine Berichtigung ist aber in dem Sinne notwendig, dass die dort beschriebene Erstbesteigung des Tupungatito nicht eine Erstbesteigung ist. Sodann stimmt auch nicht die Erwähnung von Erstbesteigungen des Maipu und des Vulkans San Jose; den Maipu hat Güssfeldt schon 1883 zum ersten Male bestiegen und die beiden Gipfel wurden von den deutschen Turnern nur zu besteigen versucht. Dass deren Versuch am Aconcagua im allgemeinen bergsportlichen Sinne nicht als eine Erstbesteigung taxiert werden kann, geht aus den der Erwähnung unmittelbar folgenden eigenen Worten Hanisch's selbst hervor.

etwa Interlaken für das Berner Oberland, *mutatis mutandis* natürlich. *Puente del Inca* besitzt alles, was einen Ort zum Touristenzentrum machen kann, es brauchte hierzu nur die Entwicklung eines bodenständigen argentinischen Bergsportes und Touristik. *Inca* ist mitten im Hochgebirge, 2850 m hoch, gelegen und ist eine Station der transandinen Eisenbahn. Eine Unzahl kleinerer Spaziergänge und Ausflüge zu Fuss und zu Pferd können in nächster Umgebung unternommen werden, als halb- und ganztägige Touren. Ein Tagesritt führt schon bis zu den Gletschern im *Rio Blanco-Tale* und im *Horconestal* am Fuss des *Aconcagua*. Ritte von zwei bis drei Tagen genügen, um bis zu den grossen Gletschern im Hintergrunde des *Plomotales* und an den Fuss des *Tupungato* zu gelangen. Damit sind dann Punkte erreicht, von denen aus die schönsten Bergtouren unternommen werden können.

Von *Inca* sagte zwar einst *Güssfeldt*: «Die *Banos del Inca* sind vollkommen in ihrer Primitivität und haben mit fürstlicher Pracht nichts zu tun. Zwei Badelöcher in einer Ablagerungsgrotte, von deren gewölbter Oeffnung das warme Wasser in dünnen Strahlen niederfließt, das ist alles»¹. Glücklicherweise ist das nun heute anders. Als Stützpunkt für die genannten Ausflüge und für wirkliche Bergtouren dient heute ein gutes Hotel, verbunden mit einem ausgedehnten Campbetrieb, der für grössere und kleinere Unternehmen die nötigen Maultiere mit Begleitmannschaft liefert. Das ganze Unternehmen ist im Besitze der englischen Gesellschaft: «*Hoteles Sudamericanos*», welche Gesellschaft in Interessengemeinschaft mit der grossen englischen Eisenbahngesellschaft «*Buenos Aires—al Pacifico*» steht. Von den Leitungen dieser Gesellschaften wurde ich mit vollem Verständnis und mit grösstem Entgegenkommen unterstützt und ich bin ihnen dauernd zu grösstem Danke verpflichtet. Wenn die Besitzverhältnisse die gleichen geblieben sind, dann wird es wohl noch heute das beste sein, sobald es sich um Unternehmen grösseren Stiles und längerer Dauer handelt, sich in *Buenos Aires* mit den Leitern dieser Gesellschaften in Verbindung zu setzen. Zwar fand ich auch beim Camppersonal in *Inca* gutes Entgegenkommen, aber für alles, was über Picknick hinausgeht, kann kein Verständnis mehr erwartet werden; es handle sich um Goldgräberei, schien mir noch die vorteilhafteste Vermutung über den Zweck meiner Reisen.

¹ *Güssfeldt*: Reise in den Andes etc., pag. 353.

Da alle Täler, welche ins eigentliche Hochgebirge führen, unbewohnt sind, nehmen alle Touren den Charakter von kleinen Expeditionen an. Vor allem muss man mit Zelt, Schlafsäcken, Decken und Feldküche ausgerüstet sein, entsprechend der Anzahl der Teilnehmer. Jagdbeute ist ausser im Valle de las Vacas kaum zu erwarten; es müssen deshalb alle Lebensmittel von Inca mitgenommen werden, sie sind erhältlich im Hotel oder im Almacen (Verkaufsmagazin aller möglichen Bedarfsartikel, insbesondere auch Lebensmittel). Dagegen sind in Inca nicht erhältlich und müssen mitgebracht werden alle Ausrüstungsgegenstände, Zelte, Decken usw. und insbesondere auch die ganze spezielle Bergausrüstung: Nagelschuhe (auch für Träger), Pickel, Gletscherseil, Steigeisen, Laternen usw. Das alles gibt nun ein umfangreiches Gepäck, das auf Tragtieren befördert werden muss; diese und Reittiere sind aber noch besonders nötig, weil in allen Tälern die Flüsse mehrmals überschritten werden müssen und diese zu Fuss nicht passierbar sind. Als Trag- und Reittiere werden fast ausschliesslich Maultiere benutzt, solche waren vom Camp von Inca stets in vorzüglicher Qualität erhältlich.

Allgemeine und persönliche Ausrüstung kann der hochalpinen entsprechend gewählt werden, doch tut man gut, sich für kalte Biwaknächte besonders vorzusehen.

Normalerweise kommen als Reisezeit die Monate Dezember bis und mit März in Betracht. Vor und nach dieser Zeit ist es zum dauernden Biwakieren zu kalt und sind Stürme und Schneefälle unerhörter Heftigkeit zu befürchten, die in den abgelegenen Tälern sogar zu Katastrophen führen könnten¹. Die Verwendung von Skiern ist schon versucht worden, aber das Ergebnis war negativ, von den ausserordentlich heftigen Winden wird der Schnee in den Mulden steinhart festgebackt, auf Kämmen dagegen völlig ausgeblasen.

Im Sommer fällt in den tiefen Tälern, etwa bis zu 3000 m, sozusagen weder Regen noch Schnee, nur in den obern Talstufen kommt gelegentlich ein kurzer Schneefall vor. Während drei Sommern habe ich in den Monaten Januar und Februar in der Talregion nie Niederschläge von mehrstündiger Dauer beobachtet, dagegen werden fast regelmässig, etwa nach 2 Uhr, auch an schönen Tagen, die höhern Bergketten infolge der heftigen Westwinde in Wolken gehüllt, die dort etwas Schneefall verursachen können. Bei Einbruch der Nacht pflegt diese

¹ Fitz Gerald: Highest Andes, pag. 241, 267, 289.

Bewölkung wieder zu verschwinden. Die schönsten und wärmsten Tage sind von Mitte Januar an bis Mitte Februar zu erwarten. Diese Zeit fällt natürlich mit der stärksten Schneeschmelze im Hochgebirge zusammen, die ihrerseits dann ein tägliches, sehr starkes Anschwellen der Flüsse zur Folge hat. Es können dann während ganzer Tage Flussübergänge unmöglich werden, oder es beschränkt sich die Möglichkeit des Durchschreitens auf wenige Morgenstunden. Das Anschwellen der Flüsse kann zu gewissen Zeiten das Reisen in den Tälern sehr zeitraubend machen, da bei irgend einem Flussübergang, der sonst keine Schwierigkeiten bietet, bis zum nächsten Morgen gewartet werden muss.

Für die Wahl der Reisezeit spielt nun aber für den Bergsteiger eine in diesem Cordillerenabschnitt stark in Erscheinung tretende Schmelzform des Schnees, der Büsserschnee (Penitentes, Zackenfirn), eine ausschlaggebende Rolle. Ueber den Büsserschnee existiert eine umfangreiche Literatur; alle möglichen Leute haben über ihn geschrieben, auch solche, die Büsserschnee nie oder nie recht gesehen haben und die Bildung des Büsserschnees wurde sogar schon mit der Entstehungsweise von Erdpyramiden in Parallele gezogen. Den Bergsteiger möchte ich nur auf zwei Autoren verweisen. Keidel¹ hat eine allgemeine Uebersicht über den Stand der Erkenntnis dieses Phänomens und eigene Forschungen zusammengestellt, Reichert² dagegen hat sich mehr über die Verbreitung speziell in unserm Cordillerenabschnitt ausgesprochen.

Heute nimmt man übereinstimmend an, dass die Penitentes in charakteristischer Form ihre Entstehung einerseits der Sonnenbestrahlung, andererseits Besonderheiten des Klimas verdanken, während andere Faktoren, wie Wind etc. eine untergeordnete Rolle spielen. Im Einzelnen ist aber das Problem der Entstehung und Fortbildung des Büsserschnees noch vielfach recht unklar und bedarf zur Lösung noch ausgedehnter Beobachtung.

Meines Wissens wird in der ganzen Penitentesliteratur ein für den Bergsteiger besonders wichtiger Punkt nicht oder nur wenig berührt. Schon Reichert hat beobachtet, dass gut gangbare Firn-

¹ H. Keidel: Ueber Büsserschnee in den argentinischen Anden. Zeitsch. für Gletscherkunde, IV. Bd., 1909/10, pag. 31, und: Büsserschnee in den argentinischen Anden. Geol. Charakterbilder, herausgeg. von Dr. H. Stille, 21. Heft. Berlin 1914.

² F. Reichert: Die Penitentesschneefelder im Gebiete zwischen Aconcagua und Tupungato. Zeitsch. für Gletscherkunde, IV. Bd., 1909/10, pag. 343.

felder sich sehr rasch in ungangbare Büsserschneefelder verwandeln können¹. Die Richtigkeit dieser Beobachtung wurde angezweifelt oder unerklärlich gefunden, dennoch ist die Beobachtung tatsächlich richtig und sie erklärt sich auch leicht durch die Tatsache, dass *die Penitentes oberhalb der Schneegrenze perennieren*. Im allgemeinen wurden nur die Entwicklungsstadien des Büsserschnees unterhalb der Schneegrenze beobachtet und beschrieben und das Abschmelzen des Schnees zwischen den Einzelfiguren bis auf den Fels oder Schuttuntergrund und der Zerfall des Schneefeldes in einzelne lose Schnee- und Eisbrocken als Endstadium bezeichnet. Was geschieht nun aber mit den Figuren des Büsserschnees auf Firnfeldern, also auf Schneefeldern, die oberhalb der Schneegrenze liegen und wo ein Abschmelzen zwischen den Einzelfiguren bis auf den Untergrund ausgeschlossen ist? Nähern sie sich im Laufe eines Sommers einer maximalen Höhe und einer minimalen Mächtigkeit, nach deren Erreichen sie umfallen, abschmelzen und verschwinden?

Ich habe folgendes beobachtet: In einer bestimmten Gegend beginnt im Frühsommer die Büsserschneebildung auf den Schneefeldern unterhalb der Firngrenze, während oberhalb der Firngrenze noch kein Büsserschnee sichtbar ist, hierauf steigt die obere Grenze der Büsserschneebildung mit fortschreitender Jahreszeit von unten nach oben, im speziellen ist ihre Höhe momentan abhängig von der Lage des Schneefeldes zur Sonnenbestrahlung. Mit dem weiteren Fortschreiten der Jahreszeit erreicht aber die Büsserschneebildung auch die Firngrenze und überschreitet diese; während der Büsserschnee unterhalb der Firngrenze seinem Endstadium sich nähert und schliesslich ganz verschwindet, steigt die Bildung des Zackenfirns allmähig so hoch, als überhaupt Firnfelder vorkommen, und das Maximum der Büsserschneebildung oberhalb der Firngrenze kann unmittelbar vor den ersten Winterschneefällen beobachtet werden, d. h. alle Firnfelder oberhalb der Firngrenze zeigen Büsserschneebildung. Den ersten Winterschnee vermag nun die Sonne nicht mehr wegzuschmelzen, und die Räume zwischen den einzelnen Figuren füllen sich mit Schnee, bis schliesslich die ganze Penitentesherrlichkeit unter dem Winterschnee begraben wird und die Firnfelder wieder gut gangbar sind. Dieser Zustand dauert an, bis im nächsten Sommer die Schneeschmelze wieder auch oberhalb der Firngrenze beginnt. Nun ist aber der

¹ F. Reichert: a. a. O., pag. 343.

Schnee nicht mehr eine gleichmässige Masse, sondern er ist kompakter in den Zacken, weniger kompakt zwischen diesen. Er schmilzt deshalb schneller zwischen den Zacken weg. Ich habe an Ort und Stelle beobachten können, wie im Anfangsstadium nur die Spitzen der alten Penitentes aus dem noch vorhandenen Winterschnee hervorragten. Die verschiedene Dichte des Firns summiert sich zur schon vorhandenen Notwendigkeit des Schmelzens in Zackenfirn und das ist der Grund, weshalb im Hochsommer und Spätsommer so rasch glatte Firnfelder in Zackenfirn mit hohen Einzelfiguren von 4 m Höhe und mehr verwandelt werden können. Das Emporsteigen der obern Büsserschneegrenze lässt sich im Spätsommer am Juncal und anderen Schneebergen mit dem Feldstecher in Intervallen von wenigen Tagen vom Tale aus sehr schön beobachten.

Ist einmal aller Winterschnee weggeschmolzen, dann geht die Büsserschneebildung wieder weiter nach dem allgemeinen Bildungsgesetz, das unter- und oberhalb der Firngrenze Gültigkeit hat bis zum Eintreten der Winterschneefälle.

Wenn nun auch der Büsserschnee in dieser Weise oberhalb der Firngrenze perennieren kann, so kann er doch nicht fortdauernd wachsen. Infolge der Eigenbewegung des Firnes müssen die Einzelfiguren aus ihrer orientierten Lage geraten und dann dem Zerfall entgegengehen. Das tritt besonders klar und mit grösserer Raschheit auf den Gletschern in Erscheinung. Eine kurze Reihe von Sommern werden die Figuren jährlich höher, gleichzeitig bringt sie aber die Bewegung des Gletschers aus ihrer orientierten Lage, aus den einst Ost—West orientierten Platten wird ein wildes Chaos von Zacken und Seracs, die Einzelfiguren stossen aneinander und fallen um und schliesslich scheint auf der dunkleren Masse des Gletschereises ein Schuttstrom weisser Firneisblöcke aufzuliegen (siehe Fig. 7), ähnlich den Schuttmassen einer Oberflächenmoräne, der durch gänzlich Abschmelzen schliesslich verschwindet, worauf die Penitentesbildung aufs neue beginnt. Man hat also oberhalb der Firngrenze und auf Gletschern zu unterscheiden zwischen dem jährlichen Herausschmelzen der Einzelfiguren und deren Wachstumsstadien gemäss ihrer Lebensdauer.

Wie lange letztere dauert, kann ich leider nicht sagen, da meine Beobachtungszeit — 4 Jahre — zu kurz war, aber so viel scheint festzustehen, dass Gletscher- und Firnoberfläche im Laufe weniger Jahre sich stark ändern muss und dass insbesondere auch die Gang-

barkeit nicht nur nach der Jahreszeit, sondern auch nach dem Alter der Penitentes entsprechend dem Entwicklungsstadium grossem Wechsel unterworfen ist.

Ich bin auf diese Beobachtungen hier näher eingegangen, weil die Penitentes eine so grosse Rolle für den Bergsteiger spielen. Nach meinen Beobachtungen sind also im Frühsommer die Firnfelder und obern Teile der Gletscher, wenn die Penitentes noch nicht heraustreten, gut gangbar, erst von Januar an beginnt der Büsserschnee Schwierigkeiten zu machen, bis er schliesslich im Spätsommer in bestimmtem Alter Besteigungen direkt unmöglich machen kann. Danach wäre also für Eis- und Schneetouren der Frühsommer am besten geeignet, aber zu dieser Jahreszeit sind die allgemeinen Witterungsverhältnisse weniger günstig als in späterer Jahreszeit, auch können Lawinenreste im Tale und Schneehänge in tiefern Lagen arge Mühen bereiten, weil dann diese von Penitentes bedeckt sind. Uns schien daher die beste Jahreszeit für grosse Unternehmen doch die Zeit von Mitte Januar bis Mitte Februar zu sein, obschon dann die Büsserschneebildung sich schon bemerkbar macht. Unmöglich sind, oder zum allermindesten unverhältnismässige Arbeit erheischen, Besteigungen von Schneegipfeln im Spätsommer.

Ein Kapitel für sich würde noch die Einwirkung der Höhenluft auf den menschlichen Organismus bedeuten, doch möchte ich hier nur kurz folgendes sagen. Für den alpinen Bergsteiger ist die Bergkrankheit oder Puna, wie sie in Südamerika allgemein genannt wird, bei andiner Betätigung etwas neues und gar keine angenehme Beigabe. Sie ist nicht eine einfache Funktion der Höhe, denn während in den Alpen in Höhen über 4000 m oder im Kaukasus bis auf 5000 m eine besondere Einwirkung auf den wohl trainierten Körper noch kaum sich zeigt, treten Symptome der Puna in den Cordilleren in diesen Höhen schon auf. In noch grösseren Höhen scheint wenigstens aus der Literatur sich zu ergeben, dass die Bergkrankheit in den Anden heftiger auftritt als in gleichen Höhen des Himalaya. Aber auch in den Cordilleren selbst ist die Erscheinung bekannt, dass die Puna in bestimmten Gegenden in tiefern Regionen zu wirken beginnt als in andern.

Die Puna ist aber auch eine Funktion der individuellen Kraft des Bergsteigers. Bei der Kompliziertheit des menschlichen Organismus ist einleuchtend, dass auch dies keine einfache Funktion sein kann. Training vorausgesetzt, gibt es für jeden Menschen bestimmte

Höhengrenzen, bis zu denen ein subjektives Empfinden für Höhenunterschiede nicht vorhanden ist, und eine andere obere Grenze, die ohne Schädigung der Gesundheit und sogar ohne vollständigen Zusammenbruch nicht überschritten werden kann. Wo diese Grenzen liegen, kann der Einzelne nur durch praktische Erprobung erfahren, aus der körperlichen Kraft allein lassen sie sich durchaus nicht ableiten. Sicher ist, dass die Grenzen bei verschiedenen Menschen sehr verschieden hoch liegen.

Eine absolute Anpassung an die grossen Höhen über 6000 m, etwa in dem Sinne, dass man sich durch längeren Aufenthalt in allmählig gesteigerten Höhen zu normaler oder auch nur angenähert normaler Leistungsfähigkeit trainiert, gibt es wohl nicht. Wohl aber gibt es eine relative Anpassung, die darin besteht, dass durch Uebung versucht wird, sich automatisch der verminderten Kraft anzupassen, d. h., dass man bei jeder Tätigkeit nur langsame Bewegungen macht, dem Magen und den Nerven nichts zumutet usw. Das scheint eine törichte selbstverständliche Sache und ist es doch nicht, denn dieses peinliche Haushalten mit den geringsten Kräften bei den leichtesten Handlungen kann nur durch Uebung und festes Wollen erreicht werden. Ich bin überzeugt, dass viele, die stark unter der Puna gelitten haben und wegen Puna ihre Ziele nicht erreichten, den Misserfolg der Verkennung der Tatsache zuzuschreiben haben, dass jede forcierte Bewegung, und wäre es auch nur beim Ansichnehmen des Stockes oder beim Sicherheben, dauernd den Körper schädigt und auch in ihrer minimalen Wirkung der Ausgang der folgenden Erschöpfung sein kann.

Zum Schlusse möchte ich noch im besondern besprechen, was künftigen Besteigern des Aconcagua zu wissen nützlich ist. Mit Conway und Reichert bin ich der Ansicht, dass europäische Führer nicht nötig sind, denn was bei alpinen Unternehmungen ihre Aufgabe ist, dazu finden sie am Aconcagua keine Betätigung. Sie können höchstens als Begleiter und Träger in Betracht kommen; da sich nun aber auch Eingeborne hiezum geeignet erwiesen haben und diese gleichzeitig ortskundig in den Tälern, bei Flussübergängen etc. sind und sich als Maultiertreiber bei der Tropa betätigen können, sind sie im allgemeinen nützlicher. Nicht nötig ist insbesondere eine so grosse Anzahl von Führern und Trägern, wie sie bei der Fitz Gerald-Expedition vorhanden war; ein viel einfacherer und weniger kostspieliger Apparat genügt glücklicherweise vollauf.

Selbstverständlich kann man das Standlager im Hintergrund des Horconestal nicht zu Fuss erreichen, da abgesehen von den Lasten das Ueberschreiten des Flusses nur beritten möglich ist. Da man hiebei zudem auf bestimmte Furten angewiesen ist und der Weg auch sonst nicht einfach zu finden ist, sollte wenigstens ein Maultiertreiber ortskundig sein. Wegen Maultieren und dem nötigen Personal wendet man sich am besten an die Campverwaltung in Inca oder noch besser an die Direktion der Hoteles sudamericanos, dann kann während der Herreise alles vorbereitet werden und die Besteigung kann sich in 5 bis 6 Tagen abspielen. Haben sich mehrere Bergsteiger zusammengetan, dann ist es angenehm, aber nicht notwendig, wenn Einheimische als Träger bis zum Hochlager benutzt werden können; notwendig halte ich das, wenn ein Einzelner die Besteigung versucht, wie der erste Versuch Dr. Reicherts beweist.

Die Lage des Hochlagers würde ich jetzt auf dem Sattel des Nordwestgrates wählen und nicht mehr so tief wie Reichert und ich gelegentlich der dritten Besteigung. Ferner rate ich, das Hochlager nur als Stützpunkt zu benützen, d. h. nur als Nachtlager am Tage vor der eigentlichen Besteigung. Reichert und ich glauben, dass nach einem misslungenen Versuch besser bis zum Horconesgletscher abgestiegen wird und dort im Standlager erstmals wieder ordentlich geschlafen und gegessen wird, worauf dann mit frischem Kräften erneut an die Besteigung herangegangen werden kann. Das tage lange Herumliegen in Hochlagern verbraucht nur Kraft und bringt keine Erholung; dort oben gar bessere Witterung abwarten zu wollen, bringt direkt Qualen und Leiden, die den Körper fast zur völligen Erschöpfung peinigen. Fitz Gerald, der doch auf eine grosse alpine Praxis in den Alpen und in Neuseeland zurückschaute, hat das erfahren.

Wird das Hochlager nur als Stützpunkt benutzt, dann kann es auch einfacher ausgebaut werden; Schlafsack, Decken, wenig Proviant und ein Kochapparat genügen. In diesen Höhen ist die Nahrungsaufnahme sowieso eine etwas subtile Sache. Trainiert und wohlgenährt an das Unternehmen herangehen und dann von der vorhandenen Kraft leben, ist das beste nach meiner Erfahrung.

Für die persönliche Ausrüstung genügt das, was man auf alpine Hochtouren im Winter mitzunehmen pflegt, immerhin hat man sich auf sehr grosse Kälte und starken Wind gefasst zu machen. Die

allgemeine Ausrüstung: Zelt, Decken etc. ist mitzubringen, da solche in Inca nicht beschafft werden kann.

In dieser Weise vorgehend, beansprucht eine Besteigung, wenn alles klappt, nur 5 bis 6 Tage.

1. Tag: Puente del Inca. — Biwak im Horconestal.

2. Tag: Biwak bis Standlager am hintern Horconesgletscher. Bei guten Wegverhältnissen ist es sogar möglich, das Standlager in einem Tage von Inca aus zu erreichen.

3. Tag: Aufstieg zum Hochlager.

4. Tag: Besteigung des Gipfels und Abstieg bis zum Hochlager, eventuell noch bis zum Standlager.

5. Tag: Abstieg zum Standlager.

6. Tag: Standlager bis Puente del Inca.

Unter der Annahme zweier Teilnehmer halte ich für nötig: zwei Maultiertreiber, drei Tragtiere, vier Reittiere. Die gesamten Kosten betragen dann für sechs Tage Fr. 500 bis Fr. 700 je nach dem übrigen Aufwand. Man sieht also, dass die Besteigung des höchsten Berges von Amerika nicht mehr ein Unternehmen ist, das eine kostspielige Expedition erfordern würde. Notwendiger als alles andere ist, neben einem gewissen Mass von Kraft, Glück im Wetter.

ANHANG.¹

Die Höhe des Aconcagua.

Ueber die Höhe des **Aconcagua** und seine Stellung als sehr wahrscheinlich höchster Berg von Nord- und Südamerika herrscht in vielen Kreisen eine falsche oder unsichere Anschauung. Es ist daher gerechtfertigt, nochmals zu erörtern, was aus Literatur und Selbsterlebnis sich ergibt.

Trotz der Bedeutung des Berges ist sogar dessen geographische Position noch unsicher:

32° 39' 42" S 70° 01' 43" W Greenwich, Pissis 1859².

32° 39' S 69° 59,5 W „ Güssfeldt 1887³.

32° 39' S 69° 59' W „ Fitz Gerald 1897⁴.

32° 39' 20" S 70° 01' 20" W „ Com. Lim. Chil. 1898⁵.

Zwischen grossen Grenzen schwanken auch die Angaben der Meereshöhe nach folgenden Messungen, die in neuerer Zeit gemacht worden sind⁶:

Güssfeldt 1887: 6970 m.

Fitz Gerald 1897: 7035 m.

Chilenische Grenzkommission 1898: 6960 m.

¹ Vorliegende Arbeit beabsichtigte ich im Jahrbuch des S. A. C. zu veröffentlichen. Nach Mitteilung der Redaktion dieses Jahrbuches erfolgte aber „in letzter Stunde aus Mangel an Platz“ deren Zurückweisung durch das C. C. des S. A. C. Ich füge daher diese Abhandlung noch nach fertiger Drucklegung des Jahresberichtes des A. A. C. Z. diesem als Anhang bei. Dementsprechend fällt die Anmerkung ¹, Seite 5, dahin.

² Nach «Connaissance des temps», 1910. Die Länge ist umgerechnet auf Greenwich. (Obs.)

³ Güssfeldt: Reise in den Andes etc., pag. 417.

⁴ Fitz Gerald: The Highest Andes. Beilage: Map of Aconcagua and district 1 : 73370.

⁵ Blatt: Aconcagua. Karte 1 : 250.000 Comision Chilena de Limites.

⁶ Martin-Stange: Landeskunde von Chile. 1900, pag. 32.

Argentinische Grenzkommission 1898: 7130 m.

Schrader 1904: 6953 m.

Diese Ergebnisse weichen zum Teil recht erheblich von einander ab, zwischen der höchsten und niedrigsten Bestimmung besteht eine Differenz von 177 m und gewiss wird mancher über diese grossen Unterschiede erstaunt sein und wohl auch leicht geneigt, den Beobachtern grobe Fehler zuzuschreiben. Es soll daher zunächst geprüft werden, was sich aus der Literatur ergibt.

1. Die Messung von Güssfeldt, 1887.¹

Güssfeldt hat nördlich des Aconcaguamassives im Valle Penitentes in 4100 m Meereshöhe eine Standlinie von 793,3 m Länge gemessen. Die Unsicherheit in dieser Längenmessung beträgt nach Güssfeldt ca. ± 2 m. Mit einem Fortin'schen Quecksilberbarometer (Negretti & Zambra) bestimmte er hierauf die absoluten Meereshöhen der Standlinienendpunkte. „Aus diesen Originalbeobachtungen, deren Anordnung unter den strengen Verhältnissen hat leiden müssen“, ist die Meereshöhe der Standlinienmitte auf 4098,6 m berechnet worden. Die Höhendifferenz zwischen den Endpunkten ergab, direkt trigonometrisch bestimmt: 108,5 m. Von den Endpunkten dieser Strecke wurde dann der Gipfel selbst mit ca. $10\frac{1}{2}$ km langen Sichten und mit Zenithdistanzen zwischen 74° und 75° anvisiert und aus diesen Winkeln die Höhe des Gipfels trigonometrisch mit dem Ergebnis 6970 m berechnet. Die Winkelmessungen wurden mit einem Universalinstrument mit 5-zölligen Kreisen mit Mikroskopablesung ausgeführt.

Zur Kontrolle wurde aus der Höhendifferenz Aconcagua—Standlinienendpunkte rückwärts der Höhenunterschied zwischen den letzteren berechnet, das Ergebnis ist 108,9 m statt dem Mittelwert 108,5 m aus der direkt trigonometrisch ermittelten Höhendifferenz und Güssfeldt glaubt, „dass durch diese mehrfache Bestimmung die Zuverlässigkeit der Beobachtungen sehr wahrscheinlich ist“.

Ueber die Kontrolle der Barometer äussert sich Güssfeldt²: „Die beiden Barometer wurden untereinander und mit einem in Santiago befindlichen Normalinstrument genau verglichen und die Prüfung am Ende einer jeden Expedition stellte die gute Erhaltung der

¹ Güssfeldt: Reise in den Andes von Chile und Argentinien. Berlin, 1888, pag. 417.

² Güssfeldt: a. a. O., pag. 410.

gebrauchten Instrumente ausser Frage. Die Fehlerquellen der barometrisch abgeleiteten Höhen liegen vielmehr in den Schwankungen des Luftdruckes für denselben Ort. Bei den Berechnungen wurden die Beobachtungen des Observatorio de Santiago zugrunde gelegt.“ Die Zuverlässigkeit der letzteren hielt aber damals Güssfeldt nicht für ganz unbedingt.

2. Die Messung der Fitz Gerald-Expedition, 1897.¹

Diese Höhenmessung fusst auf der nivellitisch bestimmten Höhenzahl von Punta de las Vacas, der damaligen argentinischen Endstation der transandinen Bahn. Mittelst Nivellement wurde von hier aus die Höhe eines Punktes am Eingang des Valle Horcones bestimmt, von wo aus dann die trigonometrische Bestimmung begann, über die Fitz Gerald folgende Angaben gibt²: „Wir hatten die Höhe von vielen Stationen aus gemessen, aber zur Prüfung unserer Ergebnisse und um letztere doppelt sicher zu machen, bestimmten wir im ebenen Talhintergrunde des Valle Horcones sorgfältig eine neue Standlinie und schlossen daran eine neue und unabhängige Triangulation des Berges an. Dies beschäftigte uns mehrere Tage, denn diese Standlinie war dem Gelände entsprechend eine recht kurze, weshalb wir uns besondere Mühe gaben, unsere Messungen absolut korrekt zu machen. Die Höhenwinkel wurden mit drei Theodoliten gemessen und mit dem Sextanten geprüft. Alle Messungen wurden mehrfach wiederholt und zu verschiedenen Tageszeiten vorgenommen, um so die Fehler, die sich infolge der Refraktion einschleichen konnten, auf ein Minimum herabzudrücken. Die ausgewerteten Winkel und Höhen stimmten genau mit den Bestimmungen aus den früheren Messungen (Anschluss an das von Punta de Vacas aus gemessene Nivellement), so dass wir schliesslich überzeugt sein konnten, die Messungen so gut gemacht zu haben, als in unserer Macht gelegen hatte.“

In Karte und Text des Werkes von Fitz Gerald³ wird die Höhe des Berges mit 23080 engl. Fuss = 7035 m angegeben. Ein Abriss der verschiedenen Messungen und Angaben über Fehlerbestimmungen

¹ Fitz Gerald: The Highest Andes. 1899. London, pag. 3.

Geographical Journal, T. XII, 1898, pag. 469.

² Fitz Gerald: a. a. O., pag. 220.

³ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 37, und Map of Aconcagua and district.

werden nicht gegeben. Im Vertrauen auf die Zuverlässigkeit seiner Messungen äussert sich indessen Fitz Gerald¹: „Auf jeden Fall ist es nun gewiss, dass der Aconcagua, der Mercedario und der Tupungato die drei höchsten Berge des amerikanischen Kontinentes sind.“

3. Die Vermessungen der chilenischen und argentinischen Grenzkommissionen.

a. Messungen der chilenischen Grenzkommission.

Von den nach der von Prof. Bertrand erläuterten Methode bestimmten Polygonpunkten aus wurden wichtigere Geländepunkte der Lage nach graphisch festgelegt und deren Höhen trigonometrisch berechnet. Im besonderen wurden nach dem Gipfel des Aconcagua von sieben Polygonpunkten aus Richtung und Höhenwinkel mit Sichtlängen von 25—55 km gemessen² und daraus eine Höhe von 6960 m berechnet. Ueber diese Berechnungen und den Wert der ermittelten Ergebnisse fand ich in der mir heute zugänglichen Literatur keine Angaben.

b. Messungen der argentinischen Grenzkommission.

Im argentinischen Grenzwerk fand ich keine Detailangaben über die Art der Höhenbestimmung, ebensowenig über Instrumente, Berechnungen etc. Im allgemeinen wurde jedoch nach ähnlichen Methoden gearbeitet wie von der chilenischen Kommission, was aus Protokollen und Instruktionen der argentinischen Kommissionen hervorgeht³.

Die Höhe des Aconcagua wird im Text und in bildlichen Darstellungen des argentinischen Grenzwerkes mit 7130 m angegeben⁴.

4. Messung von F. Schrader. 1904.⁵

Gelegentlich von Trassierungsarbeiten an der transandinen Bahn hat auch der französische Geograph F. Schrader 1904 eine Höhenmessung des Aconcagua vorgenommen. Da es ihm in der Gegend

¹ Fitz Gerald: a. a. O., pag. 37.

² Com. Chil. Limit., Blatt 32^o/33^o. Grafico de los trabajos jeodesicos, 1 : 250.000.

³ Argent. Grenzwerk: pag. 1003, 1082, 1086.

⁴ Argent. Grenzwerk: pag. 645 und an anderen Stellen, ferner Tafel II, V, etc.

⁵ Comptes Rendus Académie d. Sciences Paris. 1907. Vol. CXLV. pag. 314.
F. Schrader: Determination de l'altitude du sommet de l'Aconcagua.

von las Cuevas nicht möglich war, an den Berghängen, von denen aus der Aconcagua sichtbar ist, eine genügend lange Standlinie direkt zu messen, entschloss er sich zur indirekten d. h. optischen Bestimmung einer Standlinie für die Höhenmessung. Der Messvorgang war folgender: „Zuerst stellte ich etwa 600 bis 700 m über dem Talboden, nicht weit vom Grenzkamm, zwei von las Cuevas aus gut sichtbare Signale in einer Entfernung von ca. 800 m von einander auf. Der Aconcagua war von diesen Signalen aus deutlich sichtbar. Hierauf stellte ich in der Ebene von las Cuevas auf Schwellenhöhe der Station, 3151,5 m, einen Fluchtstab als Anfangspunkt zweier horizontaler Strecken, welche ich mit einem sorgfältig geteilten Messband, das nach meiner Rückkehr kontrolliert wurde, absteckte. Diese beiden Strecken dienten als Hilfsbasen für die indirekte Längenmessung, jede war senkrecht gestellt zu einer Richtung vom erwähnten Anfangspunkt nach einem der beiden Signale oben am Hange. An das Ende von jeder dieser Hilfsbasen wurde ein Fluchtstab genau vertikal gestellt. Die Länge der Hilfsbasen, 27,5 m, erlaubte aus ihnen eine Länge von mehreren Kilometern abzuleiten. Von dem einen Signal, das ca. 150 m unter dem Cumbrepasse stand, d. h. auf nahezu 3650 m, mass ich nun den Parallelaxenwinkel zur zugehörigen Hilfsbasis bei las Cuevas, um Horizontaldistanz und Höhendifferenz in Bezug auf den Ausgangspunkt zu bestimmen. Die Messungen wurden dreimal wiederholt, die Differenzen zwischen den Einzelmessungen und dem Mittel waren nicht grösser als 1/3000. Die mittelst des Höhenkreises bestimmte Höhendifferenz war 537,3 m. Hierauf mass ich den Horizontalwinkel Aconcagua — Signal — Ausgangspunkt und den Höhenwinkel nach dem Aconcagua. In gleicher Weise ging ich vor beim andern Signal.“ Die Messungsergebnisse und das sich hieraus ergebende Schlussresultat sind:

Horizontaldistanz-Station A nach dem Ausgangspunkt	2283,8 m
Horizontaldistanz-Station B nach dem Ausgangspunkt	2653,6 m
Höhendifferenz: Station A — Ausgangspunkt	655,0 m
Höhendifferenz: Station B — Ausgangspunkt	537,3 m
Horizontaldistanz A B:	780,58 m

„Indem ich A B als Seite eines Dreieckes auffasste, dessen dritte Ecke der Aconcagua bildete, erhielt ich für die beiden andern Seiten des Dreieckes“:

Station A — Aconcagua	19611,9 m
Station B — Aconcagua	19322,1 m

Hieraus ergeben sich die Höhendifferenzen

Station A — Aconcagua	3126,2 m
Station B — Aconcagua	3231,2 m

Das ergab unter Berücksichtigung von Erdkrümmung, Refraktion und Instrumentenhöhe:

Höhe des Aconcagua von Station A aus gemessen . .	6959,9 m
Höhe des Aconcagua von Station B aus gemessen . .	6946,2 m
Mittel	6953,0 m

F. Schrader zitiert nur folgende frühern Messungen:

Fitz Roy	7300 m ¹
Chilenisch-argentinische Grenzkommision	7120 m ²
Güssfeldt	6970 m

Die beiden ersten Zahlen hält er für zu gross, während die Höhenangabe von Güssfeldt, die auf 17 m mit der eigenen übereinstimmt, weniger Sicherheit bieten soll als seine Höhenangabe, da letztere auf einem nivellitisch bestimmten Ausgangspunkt beruht und nicht nur auf einer nicht kontrollierten barometrischen Höhenmessung.

Aus unbekannten Gründen erwähnt F. Schrader die Messung durch die Fitz Gerald-Expedition nicht. Da nun aber die Messung der letztern genau wie die Schrader'sche auf einem nivellitisch bestimmten Ausgangspunkte beruht und dennoch zwischen ihnen eine Differenz von 82 m besteht, also eine viel grössere als mit der barometrisch abgeleiteten Höhe von Güssfeldt, fallen alle Gründe, die F. Schrader zugunsten seiner Messung und nach ihm auch Prof. E. Hammer³ in seinem Referate anführt, dahin, denn die Arbeit des Ingenieurs der Fitz Gerald-Expedition, Mr. Lightbody, muss als von einem Fachmann ausgeführt gleichwertig eingeschätzt werden; dies wurde mit Recht im Geographischen Journal betont⁴, und Sir M. Conway hat sogar erklärt, dass der Aconcagua von der Fitz Gerald-Expedition „mit grösserer Genauigkeit und Sorgfalt gemessen wurde, als irgend ein anderer gleich hoher Berg in der Welt je gemessen

¹ Diese Höhenangabe ist nicht richtig zitiert, Fitz Roy hat 1835 die Höhe von 23200 Fuss gemessen, während einige Jahre später Admiral Beechey etwa 100 Fuss mehr gemessen hat. (Geogr. Journ. vol. XXXI. 1908. pag. 221.)

² Offenbar ist mit dieser Zahl die Messung der argentinischen Grenzkommision gemeint (7130 m), die chilenische Kommission hat bekanntlich 6960 m gemessen.

³ Petermann's Geograph. Mitteilungen. 1908. I. Hlbbd. pag. 21.

E. Hammer: Höhe des höchsten amerikanischen Berges.

⁴ Geogr. Journ. Bd. XXXI. pag. 221. 1908.

worden ist“.¹ Wenn ich also im Gegensatz zu Prof. Hammer und andern² den Messungen Schraders kein grösseres Gewicht beilege, als denen seiner Vorgänger: Güssfeldt, Lightbody, Riso Patron, Stegemann etc., und ich auch den Wert der angewandten Methoden nicht sehr verschieden erklären möchte, so müssen wir nach andern Gründen suchen, die die tatsächlich bestehenden grossen Unterschiede in der Höhenangabe des Aconcagua erklären können.

* *

Die für den Aconcagua ermittelten Meereshöhen beziehen sich teils auf den atlantischen Ozean, teils auf den pazifischen. Wenn nun auch nach modernen Forschungen zweifellos die absolute Höhe der verschiedenen Ozeane nicht erheblich verschieden ist³, jedenfalls um einen kleineren Betrag als der Fehler, der Messungen der vorliegenden Art sowieso anhaftet, so muss doch gesagt sein, dass dies nur gilt für Meere, deren sogenanntes Mittelwasser bekannt ist. Ist letzteres nicht ermittelt, dann müssen Unterschiede in den Höhenangaben auftreten, weil letztere sich auf verschiedene Nullhorizonte beziehen.

Diese Unterschiede müssen natürlich auch dann erscheinen, wenn die Höhenmessungen nicht von den Küsten, sondern von Punkten des Inlandes ausgehen, wie dies bei der Messung des Aconcagua der Fall ist. Den Höhenangaben dieser Inlandpunkte haften aber nicht nur die absoluten Fehler an, die aus der Beziehung auf verschiedene Nullhorizonte resultieren, sondern in bedeutenderem Masse die Fehler, die aus der Herleitung der Höhe von den Küstenpunkten stammen. Solche Fehler treten auch bei nivellitischer Bestimmung der Höhen auf, insbesondere dann, wenn die tatsächlich vorhandenen Nivellements nicht Präzisionsnivellements sind und sie sich über so grosse Entfernungen wie hier, La Plata bis Fuss der Cordilleren über 1000 km, erstrecken. Bei solchen Entfernungen kann auch bei nivellitischer Höhenbestimmung des Ausgangspunktes eine Fehlersummierung auftreten, von der nicht bewiesen ist, dass

¹ M. Conway: Aconcagua an the volcanics Andes. Harper's New Monthly Magazine. Dec. 1899.

² La Montagne. Rev. mens. Club Alp. Franc. 1907, pag. 330.
Annuaire Soc. Tourist. Dauphinée. 1909, No. 35, pag. 149.

³ F. R. Helmert: Die mathematischen und physikalischen Theorien der höhern Geodäsie. II. pag. 549.

A. Supan: Grundzüge der physischen Erdkunde 1911, pag. 277.

H. Wagner: Lehrbuch der Geographie. I. 1908, pag. 487.

sie kleiner ist als der Fehler einer guten barometrischen Höhenbestimmung. Wenn man an die Höhendifferenzen denkt, die bei Anschlüssen verschiedenstaatlicher Vermessungen in Europa zutage getreten sind, die doch auf Präzisionsmessungen beruhten¹, so sind solche Differenzen zum vorneherein auch bei Anschlüssen zweier südamerikanischer Staaten zu erwarten, die damals noch keine genügende Landestriangulation besaßen. Man kann also einen Teil der Differenzen der verschiedenen Resultate der Unsicherheit in der Höhenbestimmung der jeweils gewählten Ausgangspunkte zuschreiben.

Andere Fehlerquellen liegen in den geometrischen Anordnungen der Dreiecksmessung, auf der schliesslich alle erwähnten Höhenbestimmungen fussen. Weder die Längenmessungen noch die Winkelmessungen, auf denen die Höhenbestimmungen beruhen, sind fehlerfrei; wenn aber aus relativ kurzen, direkt gemessenen Distanzen in sehr spitzen Dreiecken sehr lange Seiten abgeleitet werden, so findet eine sehr ungünstige Uebertragung dieser Fehler auf die zu berechnenden Seiten statt. Die Unsicherheit dieser Seitenlänge d. h. der Entfernung bis zum Punkte, dessen Höhe bestimmt werden soll, bedingt dann auch eine entsprechende Unsicherheit in der Höhenzahl.

Bekanntlich werden alle trigonometrischen Höhenmessungen, abgesehen von instrumentellen und persönlichen Fehlern, von Fehlerquellen beeinflusst, die man in ihrer Gesamtheit als Refraktionserscheinungen bezeichnet. Der Einfluss dieser letztern auf die Messungsergebnisse ist bedeutend und verschieden je nach dem Zustand der Atmosphäre, der bedingt ist durch die Temperatur der verschiedenen Luftschichten, die Tageszeit, die Bodenbedeckung, die Luftbewegung etc. Leider ist nun die Kenntnis dieser Einflüsse nach dem heutigen Stand des geodätischen Wissens noch sehr mangelhaft, und zwar umso mangelhafter, je höhere Luftschichten in Betracht fallen. Zwar können glücklicherweise die Refraktionserscheinungen fast ausgeschaltet werden, auch wenn deren zahlenmässige Bewertung nicht möglich ist, dadurch, dass beidseitig und gleichzeitig gemessen wird, d. h. wenn gleichzeitig von einer Station zu einem Punkt der Höhenwinkel und von diesem Punkt zur Station der Tiefenwinkel gemessen wird. Wird aber einseitig gemessen, also nur der Höhenwinkel oder der Tiefenwinkel, dann muss der beobachtete Winkel-

¹ H. Zölly: Der Bronze-Fixpunkt auf Pierre du Niton und seine absolute Meereshöhe. Schweizerische Bauzeitung. 1917.

wert korrigiert werden. Aber man kennt nur für die tieferen Luftschichten einzelne Beziehungen, die sich zahlenmässig wenigstens als Näherungswerte in die trigonometrische Rechnung einführen lassen, für grössere Höhen dagegen, insbesondere für solche wie beim Aconcagua, fehlen solche Werte vollständig.

Da keiner der Beobachter auf dem Gipfel selbst Winkel gemessen hat, beruhen alle Höhenmessungen auf der einseitigen Bestimmung der Höhenwinkel aus der Tiefe nach der Höhe von ca. 4000 m zu 7000 m. Deshalb können auch infolge der nicht ausgeschalteten Einflüsse der Refraktion die bis jetzt ermittelten Höhenzahlen des Aconcagua nur Zufallsresultate sein, denn es ist ganz unwahrscheinlich, dass die verschiedenen Beobachter unter gleichen atmosphärischen Bedingungen gearbeitet haben.

Zur Zeit der Messungen des Aconcagua war dessen höchste Spitze nicht oder ungenügend signalisiert. Bei der breiten pultartigen Form des Gipfels hat das zur Folge, dass von Beobachtern, die den Berg von verschiedenen Seiten anvisieren, mit Sicherheit nicht der gleiche Punkt anvisiert wird. Daraus ergeben sich nicht nur falsche Höhenwinkel, die bei 20 km langen Sichten sich sehr stark geltend machen, sondern auch falsche Sichtlängen. Beide Grössen, als Bestimmungselemente der Höhe falsch bestimmt, müssen unrichtige Höhenzahlen ergeben. F. Schrader¹ hält den Aconcagua für einen Schneegipfel und glaubt, dass die wechselnde Schneebedeckung zu verschiedenen Höhen führen könne. Die Fitz Gerald-Expedition hat den Gipfel 1897 und Helbling 1906 schneefrei gefunden. Ich halte das für die Regel. Dagegen scheint mir sehr oft, wie dies auch 1915 Eilert Sundt und Th. Bache konstatiert haben, dem Gipfel eine Schneegwächte vorgelagert zu sein, die den breiten und flachen, höchsten Gipfel sehr wohl der Sicht von den südlichen Aconcaguatälern aus entziehen kann. Dann erscheint eben der Kamm dieser Gwächte als der höchste Punkt und wird als solcher anvisiert, obschon er es in der Tat nicht ist.

Zusammenfassend kann man sich also die Verschiedenheit der Resultate aus dem verschiedenen Mass der Wirkung einer Reihe oder besser der Summe von Fehlerquellen auf die Einzelmessungen erklären:

1. Die Unsicherheit in der Meereshöhe der verschiedenen Ausgangspunkte.

¹ F. Schrader: C. R. Acad. Sciences Paris, a. a. O.

2. Ungünstige geometrische Anordnung der Messungen.
3. Unkenntnis der Refraktionsverhältnisse.
4. Fehlende Signalisierung des Gipfelpunktes.

Nach den örtlichen Verhältnissen scheint mir der Punkt 4 am meisten in Betracht zu fallen.

Bei der Dürftigkeit der Angaben über die Einzelmessungen ist es ganz ausgeschlossen, die Einflüsse der genannten Fehlerquellen auf die Einzelresultate zu ermitteln und damit diese dem wahren Werte der Meereshöhe des Aconcagua mehr zu nähern. Dies geschieht auch dann nicht, wenn man aus den verschiedenen Höhenzahlen einen Mittelwert nach dem Prinzip des arithmetischen Mittels bildet, weil man die Gewichte der Einzelmessungen nicht in Rechnung bringen kann, denn diese Gewichte, als Mass des inneren Wertes einer Einzelmessung, sind bei der Dürftigkeit der Angaben vollständig unbekannt. Bildet man dennoch das einfache arithmetische Mittel, aus praktischen Gründen, um an Stelle der fünf Einzelwerte einen einzigen Wert treten zu lassen, so muss man sich dessen bewusst sein, dass dieser Zahl keine höhere Wahrscheinlichkeit zukommt als einer Einzelmessung. Dieser Mittelwert als Höhe des Aconcagua ist: 7010 m mit einem mittleren Fehler dieses Mittelwertes von ± 32 m.

Im übrigen ist zu bemerken, dass die Höhenzahlen des Aconcagua im Vergleich zu solchen anderer südamerikanischer Berge nicht schlecht übereinstimmen. So wird z. B. im gleichen geographischen Werke¹ der Tupungato mit folgenden verschiedenen Höhenzahlen bedacht: 6350 m², 6700 m³, 6565 m⁴, während Hauthal⁵ sogar nur 6100 m, die offiziellen chilenischen Karten⁶ 6550 m, das argentinische Grenzwerk⁷ 6830 m und Fitz Gerald⁸ 21550 Fuss = 6572 m angeben.

¹ Dr. C. Martin: Landeskunde von Chile. 1901, Herausgegeben von Prof. Dr. Stange.

² A. a. O., pag. 32, diese Zahl angeblich nach Messung von Riso Patron, doch liegt wahrscheinlich gemäss Angabe der chil. Karten ein Druckfehler vor, die Zahl sollte heissen 6550.

³ A. a. O., pag. 203.

⁴ A. a. O., pag. 633.

⁵ Hauthal: Centros Volcanicos, pag. 9, 1903.

⁶ Blatt Aconcagua-Santiago 1 : 250.000. (Riso Patron.)

⁷ Nach Höhenzahlen der Taf. III und Taf. XLI. Im Text steht Seite 653 die Höhenzahl 6380, doch ist wohl auch das nur ein Druckfehler und es sollte die Zahl übereinstimmend mit den Tafeln 6830 m sein.

⁸ Fitz Gerald: The Highest Andes. Routenskizze.

Es wird nun zuweilen noch als offene Frage behandelt, ob der Aconcagua tatsächlich der höchste Berg beider Amerika sei, denn weite Gebiete der Cordilleren sind noch so gut wie unerforscht. Kein Wunder daher, wenn dem Aconcagua Rang und Würde bei neuen Entdeckungen von Zeit zu Zeit streitig gemacht werden. Doch ergab sich bis heute stets, sobald an Stelle von Höhenangaben, die auf unzulänglichen Messungen oder gar nur auf deduktiven Schätzungen beruhten, exakte Messungen traten, die grössere Höhe des Aconcagua.

Als solche Nebenbuhler galten in neuerer Zeit der Ampato und der Huascarón, bis deren zuverlässige Messung die Stellung des Aconcagua neu gesichert hat.

Vom **Ampato** berichtet Sir M. Conway¹: „Hier (in der Pampa von Arequipa) kam weit im Norden der grosse Berg in Sicht, dessen richtiger Name Ampato ist, der aber in Arequipa Coropuna genannt wird. Seine Höhe ist nach Messungen der Eisenbahningenieure 22800 Fuss (= 6949 m). Ich sah ihn nur aus grosser Entfernung, aber die riesigen Gletscher, die ihn, von allen Seiten seines domartigen Körpers niederfliessend, umgeben, beweisen, dass er ein Berg von grosser Höhe ist. Ich wäre nicht überrascht, wenn eine genaue Messung ihn als höher erweise als die höchsten Gipfel der argentinischen Anden.“ Prof. Hauthal² schreibt zehn Jahre später: „In der Nähe der Station Yura (bei Arequipa) zeigt sich fern im Norden, unvermittelt die vor ihm und um ihn liegenden, ohne Ausnahme schneefreien Berge schier um Montblanchöhe überragend, in wahrhaft riesenhaften Dimensionen der kolossale, eis- und schneegepanzte Ampato, der nach den bisher vorhandenen Angaben (genauere Messungen liegen ebensowenig vor, wie eine genauere Erforschung) 7000 m hoch ist. Ich halte diese Höhenangabe nicht für zu hoch. Im Gegenteil verlangen die Erscheinungsweise des Berges, der verhältnismässig tiefherabreichende Schnee- und Eismantel in dieser trockensten Region des Kontinentes, die eine entsprechend sehr hohe Lage der Firngrenze (über 6000 m vergl. den Misti.) voraussetzen, mindestens eine Höhe von 7000 m. Gerade dieser Berg, der mir noch bedeutend mehr imponierte als der Illimani, bietet wegen seiner isolierten Lage in der trockensten Region Südamerikas für glacielle Studien ein geradezu klassisches Objekt.“

¹ Conway: The Bolivian Andes. 1901, pag. 54.

² Hauthal: Reisen in Bolivien und Peru. 1911, pag. 136.

Im gleichen Jahre, am 15. Oktober, haben Mr. H. L. Tucker und H. Bingham¹ von der Yale Peruvian Expedition, begleitet von Professor Alejandro Coello und Corporal Mariano Camarra den Ampato bestiegen. Messungen auf dem Gipfel selbst ergaben folgende Höhenzahlen: 21525 Fuss (Aneroid), 21550 Fuss (Aneroid) und 21460 Fuss (Quecksilberbarometer). Kurze Zeit nach der Besteigung wurde die Höhe dieses Berges trigonometrisch mit vier Sichten, von vier weit auseinanderliegenden Stationen aus gemessen. Das Ergebnis war 21703 Fuss $\pm$ 35 Fuss = 6615 m $\pm$ 11 m.

Der **Huascaron** liegt in 9° S Breite, 90 km von der pazifischen Küste entfernt. Seine Höhe wurde auf 23000 bis 24000 Fuss geschätzt (nicht gemessen). Im Jahre 1908 wurde er zum ersten Male bestiegen von den Zermatter Führern Gabriel zum Taugwald und Rudolf Taugwalder mit einer Amerikanerin, Miss S. Annie Peck². Mit nicht gewöhnlichem Nachdruck wurde diese Besteigung als Weltrekord erklärt, wofür nachträglich allerdings Miss Peck die Verantwortung ablehnt³. Auf jeden Fall aber welkte dieser Lorbeer bald, denn im Auftrage einer andern amerikanischen Dame, der berühmten Himalayaforscherin Mrs. F. Bullock-Workman,⁴ wurde die Höhe des Huascaron durch die Soc. gén. d'Etudes et de Travaux topographiques in Paris nach allen Regeln der Kunst gemessen⁵. Es wurde eine besondere Expedition ausgerüstet, die unter der Leitung von Prof. Et. de Larminat arbeitete. Am Ostabhang der schwarzen Cordilleren, ca. 25 km vom Huascaron entfernt, wurde mit Invardraht eine Basis

¹ H. Bingham: The ascent of Coropuna. Harper's Monthly Magazine. London. March 1912. Es geht mit absoluter Sicherheit aus den Berichten von Conway, Hauthal und Bingham hervor, dass es sich um ein und denselben Berg handelt, wenn auch für ihn von den Berichterstattern verschiedene Namen gebraucht werden.

J. Bowman: The Andes of Southern Peru. Geogr. reconn. along the 73^h merid. Publ. for the Amer. Geograph. Soc. of New York. 1917.

² S. A. Peck: A woman in the Andes. My attempt to ascent Mount Huascaron. Harper's Monthly Mag., Vol. 114. Dec. 1906.

The first Ascent of Huascaron. Harper's Monthly Mag. Vol. 118. Jan. 1909. Bulletin American Geographical Society. Juni 1909.

High mountain climbing in Peru and Bolivia. London 1912.

³ S. A. Peck: High mountain climbing etc., pag. 356.

⁴ F. Bullock-Workman: The altitude of Mount Huascaron. Alp. Journ. Vol. XXV, pag. 281.

Geogr. Journ. Vol. XXXIX, pag. 139.

⁵ Soc. gén. d'Etudes et de Travaux topogr.: Détermination de l'altitude du Mont Huascaron. Paris 1911.

gemessen von 1606,56 m Länge und daran ein Dreiecknetz angeschlossen. Von dessen Eckpunkten aus wurden dann die Höhenwinkel nach den verschiedenen Gipfeln des Huascarón mit einer mittleren Länge der Sichten von 20 km ermittelt und hierauf das Dreiecknetz durch ein ca. 70 km langes Tal mit dem Meere bei der peruanischen Hafenstadt Casma, nördlich Callao, verbunden. Das Ergebnis für den höchsten Gipfel des Huascarón war 6763 m $\pm$ 10 m Meereshöhe.

Die Arbeit der französischen Expedition ist eine besonders sorgfältige und mustergültige und verdient als solche, wie auch die Auftragserteilung nur volle Anerkennung. Die merkwürdige Art, mit der sie im Peck'schen Buche erwähnt wird, kann nur bis zu einem gewissen Grade aus der begreiflichen Enttäuschung erklärt werden. Im übrigen hüte ich mich wohl, auf eine Kritik des Peck'schen Buches oder die darin geschilderte bergsteigerische Tätigkeit mich einzulassen, nur das sei gesagt, dass für die Behauptung, die Verfasserin hätte die Vermessung in gleicher Weise und viel billiger durchführen können, im ganzen Buche kein einziger Beleg sich findet.

Nachdem Ampato und Huascarón als Rivalen des Aconcagua ausgeschieden sind, bleibt noch zu erörtern, ob nicht die Möglichkeit vorliegt, dass in andern Teilen der südamerikanischen Anden Bergriesen vorhanden sein könnten, die gleich hoch oder höher als der Aconcagua sind. Hierüber kann heute gesagt werden: In den Cordilleren südlich des Aconcagua kommen keine höhern Berge vor als dieser, das haben die Messungen der argentinischen und chilenischen Grenzkommissionen mit Sicherheit ergeben. Nördlich vom Aconcagua bis zur bolivianischen Grenze werden als höchste Erhebungen genannt: Mercedario 6800 m, Bonete 6730 m, Nacimiento de Jagel 6750 m, Incahuasi 6620 m, Tres Cruces 6780 m, Llullaillaco 6620 m. Es ist ausgeschlossen, dass in Argentinien höhere Berge als die genannten vorkommen; es könnte eher die Frage aufgeworfen werden, ob diese Höhenzahlen nicht zu gross sind. Sind sie richtig, so besteht die interessante Tatsache, dass diese Berge trotz südlicherer Lage und grösserer Küstennähe keine oder viel geringere Vergletscherung aufweisen als die nördlicheren und wahrscheinlich weniger hohen, küstenentferntern Berge der Ostcordilleren Boliviens, die sehr stark vergletschert sind. Nach ältern Messungen sind zwar die beiden höchsten Gipfel der Soratagruppe¹, der Ancohuma und

¹ Conway: The Bolivian Andes. 1911, pag. 236.

der Illampu, dem Aconcagua ebenbürtig oder überragen ihn sogar, während nach neuern Messungen, insbesondere nach den zuverlässigen Ermittlungen von Sir M. Conway¹, die höchsten Höhen die folgenden sind: Ancohuma 6614 m, Illampu 6559 m und Illimani 6459 m. In Peru sind die höchsten bekannten Berge, wie eben dargetan, Huascarón 6763 m und der Ampato 6615 m. Ecuador hat lange Zeit als das Land der höchsten amerikanischen Berge gegolten. Aber die modernen Messungen seiner sicher höchsten Berge haben nur folgende Höhen ergeben: Cerro Altar 5404 m, Chimborazo 6310 m, Cotopaxi 6005 m, Antisana 5756 m². Nördlich von Quito sinkt der höchste Cordillerenkamm rasch unter 5000 m und degeneriert zu den vegetationsbedeckten Gipfeln Columbiens.

Die Möglichkeit, noch unbekannte und höhere Berge als der Aconcagua zu entdecken, besteht nur für die noch unerforschten Gebiete von Bolivien und Peru, diese Möglichkeit ist zwar auch für diese Länder nicht wahrscheinlich, aber immerhin doch nicht ganz ausgeschlossen.

Zusammenfassend kann folgende Reihenfolge der höchsten amerikanischen Berge gegeben werden:

Aconcagua	7010 m $\pm$ 32 m	(Mittelwert aus verschiedenen Messungen).
Tupungato	6830 m	(Arg. Com. Limite).
Mercedario	6800 m	(Arg. Com. Limite). ³
Cerro Tres Cruces	6780 m	(Arg. Com. Limite) ⁴ .

¹ Conway: The Bolivia Andes. 1911, pag. 236.

Ancohuma nach den älteren Messungen: Pentland: 25250 F = 7696 m.
Boliv. Gov.: 24812 F = 7563 m.
Raïmondi: 23620 F = 7199 m.

Conway: a. a. O., pag. 137, 236, 237.

² Hans Meyer: In den Hochalpen von Ecuador. Berlin 1907. pag. 486.

³ Nach Hauthal: Centros volc. etc. pag. 9. Nach der offiziellen chilenischen Karte, Blatt: Coquimbo-Aconcagua hat der Berg die Höhe 6670 m. Eine Neumessung wäre angezeigt. Vom Mercedario sagt Conway (Harpers New Monthly Magazine. Dec. 1899. pag. 122): „Dieser Berg nahm meine Aufmerksamkeit besonders in Anspruch, denn es hatte den Anschein, als sei er beinahe, wenn nicht ganz so hoch wie der Aconcagua. Ich wusste vorher nichts von ihm, sonst hätte ich ihn eher als den Aconcagua zu besteigen versucht. Er ist ein Berg, der wohl die Aufmerksamkeit von Bergsteigern verdient. Da er von Gletschern bedeckt ist, die durch Felsgräte getrennt sind, würde seine Besteigung erfreulicher sein als dieser Gipfel (der Aconcagua), auf den wir hinaufstolperten. Es gibt sicher einen Weg auf dessen Südseite und vielleicht auch auf einer andern Seite.“

⁴ Argent. Grenzwerk, pag. 569, 570.

Huascarón	6763 m	+ 10 m (de Larminat).
Nacimiento de Jagel	6750 m	(Arg. Com. Limite ¹).
Bonete	6730 m	(Arg. Com. Limite ²).
Llullaillaco	6620 m	(Arg. Com. Limite ³).
Ampato	6615 m	+ 11 m (Yale Peruv. Expedition).
Sorata: Ancohuma	6614 m	(Conway).
Illampu	6559 m	(Conway).
Illimani	6459 m	(Conway).
Chimborazo	6310 m	(Meyer).
Mount Mac Kinley	6290 m	(Muldrow ⁴).

Diese Reihenfolge ist aber nur eine bedingte. Die Stellung der einzelnen Berge kann sich noch erheblich verschieben, wie man am Beispiel der Höhe des Tupungato sehen kann. Bedenkt man, dass schliesslich auch nicht mit absoluter Sicherheit immer die neueste Messung als die beste angesehen werden kann, so muss zugegeben werden, dass auch für den Aconcagua eine solche Verschiebung wenigstens nicht ganz ausgeschlossen ist.

Es kann somit die Frage, welches ist der höchste amerikanische Berg, heute nur in folgender Form beantwortet werden: Solange nicht aus unerforschten Teilen von Peru oder Bolivien Messungen von Bergen, deren Höhe das Mass des Aconcagua übertrifft, gemeldet werden oder neuere Messungen schon bekannter Berge andere Ergebnisse zeitigen als bisher, solange ist dem Aconcagua mit einer Höhe von 7010 m $\pm$ 32 m der Rang als höchster amerikanischer Berg zuzusprechen.

Aus dieser Antwort folgt, dass man heute noch nicht mit bestimmter Sicherheit, sondern nur mit hoher Wahrscheinlichkeit den höchsten amerikanischen Berg kennt und es folgt weiter, dass selbst, wenn der Aconcagua diesen Rang besitzt, die Höhe der höchsten Erhebung der amerikanischen Kontinente nur ungenau und innerhalb zu weiter Grenzen bekannt ist.

Auch das topographische Bild des Aconcagua ist noch unvollständig, die Karte von Fitz Gerald gibt nur den südlichen Teil des Gebirgsstockes wieder, der nördliche Teil ist überhaupt noch nicht

¹ Argent. Grenzwerk, pag. 569.

² Argent. Grenzwerk, pag. 569.

³ Argent. Grenzwerk, pag. 570.

⁴ Alp. Journ. vol. XXII. pag. 238.

aufgenommen. Es ist klar, dass es sich bei einer sichere Werte ergebenden Neumessung nicht nur um gelegentliches Ablesen eines Aneroides oder um das Winkelbeobachten mit irgend einem Theodoliten handeln könnte. Die präzise Beantwortung der oben gestellten Frage würde vielmehr die volle Arbeitskraft einer besondern Expedition von mehrmonatlicher Dauer beanspruchen, da folgerichtig mit ihr auch eine genauere kartographische Aufnahme verbunden werden sollte. Wohl sei ohne weiteres zugegeben, dass mit einem solchen Unternehmen weder menschliches Wohlergehen noch materielle Vorteile direkt verknüpft sind, aber vom idealen Standpunkt aus scheint es mir, wohl der Mühe und Kosten wert zu sein, die genaue Lage und Höhe des höchsten amerikanischen Berges festzustellen und dessen vollständiges topographisches Bild zu schaffen, dies um so mehr, als diese Aufnahmen zusammen mit meiner Karte des Juncalgebietes die unentbehrliche Grundlage zur exakten geologischen Erforschung dieses Cordillerenabschnittes bilden würde, dessen Stratigraphie und Tektonik grundlegend ist für die Erkenntnis des Gebirgsbaues weiter Gebiete der südamerikanischen Cordilleren, eine Erkenntnis, deren wissenschaftliche und praktische Tragweite wohl in die Augen springend ist.

Ohne hier näher auf das geodätische und topographische Programm einer solchen Expedition einzugehen, möchte ich jetzt und hier nur das Folgende sagen. Von einer neuen Besteigung des Aconcagua könnte wohl nicht viel mehr als die ausreichende Signalisierung des höchsten Gipfelpunktes verlangt werden. Barometrische Höhenmessungen allein, die nach wissenschaftlichen Regeln durchgeführt werden, und nur solche können Wert haben, dürften nur in besonderem Glücksfall zu einem guten Resultate führen. Aber noch schwieriger wären Winkelmessungen auf dem Gipfel durchzuführen. Ueberhaupt ganz abgesehen von der rein vermessungstechnischen Arbeit, gibt wohl die Besteigungsgeschichte das beste Mittel, die Schwierigkeiten zu erkennen, die zu erwarten sind.

In diesem Zusammenhang soll nun noch die Frage der Anzahl der Besteigungen des Aconcagua besprochen werden.

Es ist wohl klar, dass die Besteigungsversuche von Reichert 1905, von Wedgewood, Schiller, Sillems, Reynier nicht anders als Versuche aufgefasst werden müssen, dagegen könnte es leicht als Pedanterie gedeutet werden, auch die Unternehmen von Conway, Reichert 1906, Sundt-Bache und Kölliker, die so nahe an den Gipfel

herangeführt haben, als solche zu erklären, und in der Tat sind sie, die ein so grosses Mass der Schwierigkeiten überwunden haben, etwas anderes als jene, die in viel tieferen Regionen abgebrochen wurden¹. Conway war bis zum kleinen Vorgipfel vor dem letzten, flachen Grataufschwung zum höchsten Punkte gekommen und kehrte nach seinem Berichte freiwillig um, insbesondere in der Sorge um einen tiefer unten mit erfrorenen Füßen zurückgelassenen Führer². Ueber das nicht mehr zurückgelegte Wegstück bis zum höchsten Gipfel sagt Conway aus: „There was absolutely no difficulty between this point and the highest peak, though the ridge thus fare had not been easy.“ Reichert kehrte um, weil ein wütender Sturm das Ueberschreiten des Gipfelgrates unmöglich machte und Sundt-Bache verzichteten auf eine vollständige Besteigung, weil eine gefährliche Gwächte ihnen den Zugang zum höchsten Gipfel versperrte. Kein rechter Bergsteiger wird diesen aus menschlichem Mitgefühl oder aus der Vernunft entsprungenen Gründen volle Anerkennung versagen.

Aber andererseits sind diese Unternehmungen doch keine vollständigen Besteigungen im strengen Sinne des Wortes, wir mögen sie im übrigen als Leistungen einschätzen wie wir wollen, weil ihnen das entscheidende Moment, das Betreten des höchsten Gipfels selbst eben doch fehlt. Das sagt natürlich nicht, dass Bergsteiger wie Conway, Reichert etc. nicht die persönlichen Fähigkeiten gehabt hätten, den Gipfel zu erreichen, das nur andeuten zu wollen, liegt meinem Gedankengange völlig ferne. Indem ich nun dies alles betone und noch ausdrücklich feststelle, dass die Unterscheidung von „Versuch“

¹ Conway: Alp. Journ. XIX, pag. 520: to call my ascent an attempt, is to use a misleading phrase. 'If I had conceived, such a statement to be possible, I would have gone to Vines's peak and stood on the top of Zurbriggen's cairn; but such pedantry in the mountains is ridiculous. Mine was a simple ascent in which all the difficulties of the mountain were overcome.

² Da ich bei Abfassung meiner brieflichen Mitteilung über meine Aconcagua-besteigung (Alpina 1906, Bd. XIV, pag. 160) nur eine oberflächliche Kenntnis der Literatur des Aconcagua hatte, vermutete ich im Erfrieren der Füße von Führer Pellissier schlechte Witterung und hielt diese als den Grund des Nichtbetretens des Gipfels. Nach Conway's Bericht ist aber die oben mitgeteilte Begründung richtig.

Durch Aussagen der Leute in Inca wurde ich zum Glauben veranlasst, dass meine Besteigung ein Rekord — an dem mir übrigens gar nichts gelegen war — im gesamten Zeitaufwand sei. Diese Meinung ist nicht haltbar, da auch Conway für seine Tour von Inca aus nicht mehr Zeit brauchte als ich.

und „Besteigung“ im angewandten Sinne nur eine äusserliche ist und über den innern Wert der Leistungen gar nichts aussagen will, glaube ich trotz Conway an der scharfen Unterscheidung zwischen Versuch und Besteigung festhalten zu können, ohne mich lächerlicher Pedanterie schuldig zu machen, die ich so gut wie irgend einer verabscheue.

Mit Recht sagt Güssfeldt vom Aconcagua: „Im Gegensatz zu schwierigen Alpengipfeln schien es hier weniger auf aktive Betätigung einer hervorragenden Technik anzukommen, als auf das passive Ertragen von Leiden, welche nur in der Höhe wohnen.“¹ Ist bei einem Gipfel die schwere entscheidende Stelle noch so nahe am Gipfel und wird ein Bergsteiger vor deren Bewältigung gezwungen umzukehren oder tut er dieses freiwillig, so kann sportlich nicht von einer Besteigung gesprochen werden. Solche entscheidende Stellen gibt es am Aconcagua nicht, nur bescheidene alpine Kletterfertigkeit ist nötig. Die Schwierigkeit dieses Berges liegt vielmehr in der Ueberwindung der Höhe, diese Schwierigkeit äussert sich in den bekannten Erscheinungen der Bergkrankheit. Für jeden Ort ist sie eine Funktion der Höhe und wächst mit zunehmender Höhe für jeden Menschen nach bestimmtem persönlichen Gesetz. Deshalb kann von einer Ueberwindung aller Schwierigkeiten dieses Berges und damit von einer Besteigung in strengem Sinne erst gesprochen werden, wenn der geometrisch höchste Punkt, der Gipfel, wirklich erreicht wurde. Treten bei Bergen von der Höhe des Aconcagua zu den normalen Schwierigkeiten durch die Ungunst der Witterung neue hinzu, wie Sturm und Kälte, dann summieren sich Leiden und Schmerzen so, dass keines Menschen Kraft mehr gross genug ist, den Gipfel zu erreichen und darum scheint mir auch, die lange Liste der Versuche und die kurze Reihe der vollständig durchgeführten Besteigungen bestätigen aufs neue, wie sehr Güssfeldt Recht hat in der Beurteilung des Aconcagua:

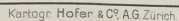
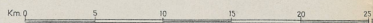
„Wenn dem Unternehmen der Besteigung des Aconcagua ein glücklicher Stern nicht leuchtet, so bleibt es unausgeführt.“²

¹ Güssfeldt: a. a. O., pag. 282.

² Güssfeldt: a. a. O., pag. 332.

der Cordilleren zwischen
ACONCAGUA und TUPUNGATO

1:250'000





BOSQUEJO DE MAPA
DEL
CERRO TUPUNGATO

6650^m

LADO N. y E.



Escala 1:25000

Alturas en Metros

lev. p. Dr. Hebling

Kartographia Winterthur S.A.



Parte d. Norte

Kartographia Winterthur S.d.A.

lev. Dr. Roberto Helbling.
Ing. Ed. Grubenmann, 1910-1914.

