

**Zeitschrift:** Cartographica Helvetica : Fachzeitschrift für Kartengeschichte  
**Herausgeber:** Arbeitsgruppe für Kartengeschichte ; Schweizerische Gesellschaft für Kartographie  
**Band:** - (2014)  
**Heft:** 49

**Artikel:** Robert Helbling : Pionier der Stereophotogrammetrie in den argentinischen Anden und in der Schweiz  
**Autor:** Schellenberger, Andreas  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-358058>

### **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:** 12.04.2026

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

# Robert Helbling – Pionier der Stereophotogrammetrie in den argentinischen Anden und in der Schweiz

Andreas Schellenberger

**Robert Helbling (1874–1954) war ein Schweizer Pionier des Alpinismus und der Stereophotogrammetrie. Als promovierter Geologe und leidenschaftlicher Bergsteiger folgte er 1905 der Einladung seines Bergfreundes Friedrich Reichert in die argentinischen Anden. Im Zuge mehrerer Erstbesteigungen in der damals weitgehend unerforschten Hochkordillere von Mendoza entdeckten die beiden abenteuerlustigen Forscher die starke Vergletscherung der Juncal-Tupungato-Gruppe. Als Grundlage einer wissenschaftlichen Erforschung begann Helbling im Südsommer 1908/09 mit stereophotogrammetrischen Aufnahmen eine mehrjährige Vermessungskampagne. Daraus entstanden 1914 die ersten exakten topographischen Karten dieser Hochgebirgsregion. Mit Beginn des Ersten Weltkriegs trieb Helbling die Einführung der Stereophotogrammetrie in der Schweiz voran, später machte er sich um die Entwicklung der Photogeologie verdient.**

Robert Helbling wurde am 14. Oktober 1874 in Rapperswil (St. Gallen) geboren. Nach bestandener Maturität schlug sich seine Faszination für die Gebirgswelt in der Berufswahl nieder und liess ihn ab dem Wintersemester 1894/95 an der Universität Bern und später am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich bei Albert Heim Geologie studieren. Um sich als Bergingenieur zu qualifizieren, schloss er weitere Auslandssemester an der TH Aachen (Bergbauabteilung) und der Bergakademie in Berlin an. Dort erwarb er auch die Basis für seine vermessungstechnischen Kenntnisse. Nach seiner Rückkehr in die Schweiz promovierte er im Jahr 1902 an der Universität Basel mit einer Arbeit über Erzlagerstätten im Unterwallis zum Dr. phil.

In jenem Jahrzehnt um die Jahrhundertwende waren es noch nicht die fachlichen Errungenschaften, die dem jungen Geologen einen grossen Bekanntheitsgrad einbrachten, sondern seine aussergewöhnlichen bergsteigerischen Taten. Als begeisterter Alpinist zählte Helbling 1896 zu den Mitbegründern des Akademischen Alpen-Clubs Zürich (Abb.1). Es war die Zeit der «Führerlosen», zudem der Beginn der winterlichen Erschliessung der Alpen auf Skiern. Bereits im Alter von 30 Jahren konnte Helbling auf 477, zumeist führerlose Gipfelerlebnisse zurückblicken, 162 davon im Alleingang. An die 30 Erstbegehungen in den Schweizer Alpen sind belegt. Im Februar 1903 unternahm Helbling an der Seite seines neu gewonnenen Freundes, des Deutschen Friedrich Reichert (1878–1953), die zweite Skiüberschreitung der Walliser Alpen (Haute Route), mit der sie die Variante von Fionnay nach Zermatt begründeten. Beide schlossen sich

im Sommer desselben Jahres der Kaukasus-Expedition von W. R. Rickmers an und bezwangen in einer Fünferseilschaft erstmals den lange umkämpften Uschba-Südgipfel (der damals als schwierigster Berg der Welt galt, 4710 m).

Der grosse Erfolg liess in beiden Bergsteigern den Wunsch nach einer Wiederholung ihrer Pioniertaten in anderen aussereuropäischen Hochgebirgen entstehen. So hat Helbling vermutlich nicht lange gezögert, als Reichert, der mittlerweile vom argentinischen Landwirtschaftsministerium einen Forschungsauftrag erhalten hatte, ihm eine Beschäftigung als Mineningenieur in Argentinien vermittelte. Nach einem gemeinsamen Streifzug in der argentinischen Puna trat Helbling im April 1905 seine Stelle in der Kupfermine Concordia nahe San Antonio de los Cobres (heutige Provinz Salta) an. In den folgenden Jahren nutzten Helbling und Reichert jede verfügbare Zeit zum Bergsteigen. Als Ausgangsbasis wurde die Hochkordillere von Mendoza ausgewählt, der Abschnitt, in dem der Aconcagua die höchste Erhebung der gesamten Anden bildet (was damals freilich noch nicht als gesichert gelten durfte; Abb.2). Es waren zunächst also rein bergsportliche Motive, welche die beiden in das Gebiet zwischen Aconcagua und Tupungato zogen. Sie fanden bereits am 31. Januar 1906 einen vorläufigen Höhepunkt, als Helbling in einem 24-stündigen Alleingang die dritte Besteigung des Aconcagua gelang. Nebst gutem Sommerwetter führte er den Erfolg vor allem auf die mehrmonatige Akklimatisation in der 4200 m hoch gelegenen Concordia-Mine zurück. Trotz der Anstrengungen entgingen dem geschulten Blick keineswegs einige Beobachtungen zum geologischen Aufbau des Berges, und im Tourenbericht ist ausdrücklich vermerkt, dass der Aconcagua kein Vulkan sei.

1907 kehrte Helbling das erste Mal für mehrere Monate in die Schweiz zurück. Bei einer Sommerkampagne in den Walliser Alpen fand sein langjähriger Freund, der Industrielle Heinrich Spoerry, am Matterhorn den Bergtod. Als der Erfahrenste der verunglückten Dreierseilschaft übernahm Helbling in der Neuen Zürcher Zeitung die Verantwortung. Drei Jahre darauf vermählte er sich während eines weiteren Heimaufenthalts mit der Witwe Doris Spoerry-Jacob. Den gemeinsamen Wohnsitz verlegte das Paar nach Flums (St.Gallen), wo Helbling bereits 1909 begonnen hatte, sukzessive sein später weithin bekanntes Vermessungsingenieurbüro einzurichten.

Währenddessen hatte Reichert, mittlerweile zum Professor für Analytische Chemie und Agrarchemie an der Universität Buenos Aires berufen, die Südsommer 1906/07 und 1907/08 für neue Forschungsreisen genutzt. Im Januar 1908 entdeckte er vom Gipfel des

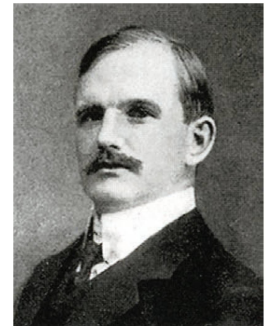


Abb. 1: Robert Helbling als einer der 13 Gründungsmitglieder des Akademischen Alpen-Clubs Zürich (aus: Kaiser 1996).

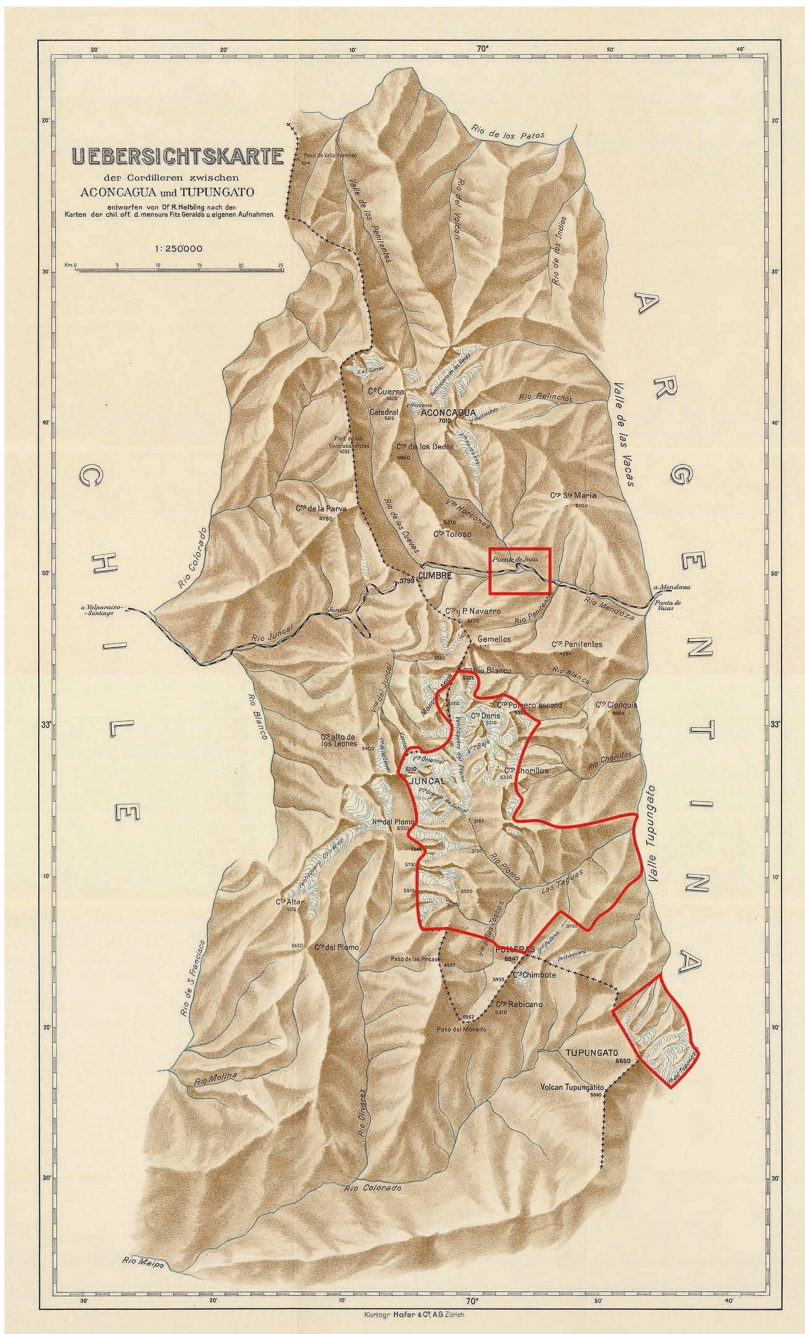


Abb. 2: Uebersichtskarte der Cordillere zwischen Aconcagua und Tupungato 1:250000. Dreifarbige Lithographie, Kartogr. Hofer & Co. A.G. Zürich (aus: Helbling 1919). In Rot (nachträglich) eingetragen sind die Perimeter der *Mapa de los Ventisqueros en los Valles del Plomo* (Abb. 12 und 13), der *Bosquejo de Mapa del Cerro Tupungato* (Abb. 15) sowie der *Mapa de Puente del Inca* (Abb. 16).

Río Blanco (später bei Helbling als Cerro Alto bezeichnet; Abb. 10) aus einen riesigen Gletscherstrom, der sich nach Süden in ein Hochtal erstreckte. Im Zuge der Erstbesteigung des Polleras im Süden des Expeditionsgebietes erkannte er wenige Tage später, dass die Zunge dieses Gletschers bis ins Plomo-Tal reichte, worauf sich ihm die Grundstruktur des Talsystems sowie der alpine Charakter der Vergletscherung der Juncalgruppe (Berge zwischen Cumbre de las Cuevas und Paso del Morado) eröffnete (Abb. 2). Im Jahr darauf wagte Helbling eine Überschreitung des Plomogletschers in seiner ganzen Länge. Wegen der fortgeschrittenen Jahreszeit verlangten ihm die zahlreichen Spalten und vor allem die bereits gut entwickelten Penitentes (Büsserschnee) alles technische und konditionelle Können ab. Als er nach 31 Stunden auf dem Eis die Gletscherzunge erreichte, war der Beweis für die Fernbeobachtungen Reicherts erbracht. Die spätere Vermessung des alsbald Plomogletscher genannten Eisstroms ergab eine Länge von 16.7 km. In diesem Andenabschnitt war die Existenz derart mächtiger

Gletscher, die einen Vergleich mit den längsten Vertretern der Alpen nicht zu scheuen brauchten, bis dahin völlig unbekannt – und wurde in geographischen Fachkreisen mit verblüfftem Erstaunen aufgenommen. So frequentiert der Übergang über die Cumbre de las Cuevas zwischen Mendoza und Santiago de Chile auch war, die Täler abseits des Hauptverkehrswegs waren einsam und unerforscht geblieben (Abb. 2).

Auf der 1898 publizierten Routenkarte der Fitz Gerald Expedition, deren Teilnehmer als Erstbesteiger des Tupungato das gleichnamige Tal durchschritten hatten, ist das Plomo-Tal samt Gletschern inexistent und der Verlauf der Hauptkette falsch eingetragen. Erstaunlich ist, dass selbst in den Karten der argentinischen und chilenischen Grenzkommissionen die Juncalgruppe kartographisch weitgehend ein «weisser Fleck» geblieben ist: vgl. Chilenische Grenzkommission, Blatt *Aconcagua, Santiago* (1896-97) und Blatt *Aconcagua* (1898), beide im Massstab 1:250 000 (Abb. 3); erst die 1909 von der chilenischen *Officina de Mensura de Tierras* publizierten Blätter im reduzierten Massstab 1:500 000 geben die Talstrukturen annähernd korrekt wieder, in ihnen fehlt jedoch weiterhin jedes Anzeichen einer Vergletscherung in der Juncal-Tupungatogruppe. Dem argentinischen Kartenwerk dagegen ist das entsprechende Blatt nicht beigefügt worden. Helbling gelang es, für seine Geländearbeiten eine Blaukopie davon einzusehen.

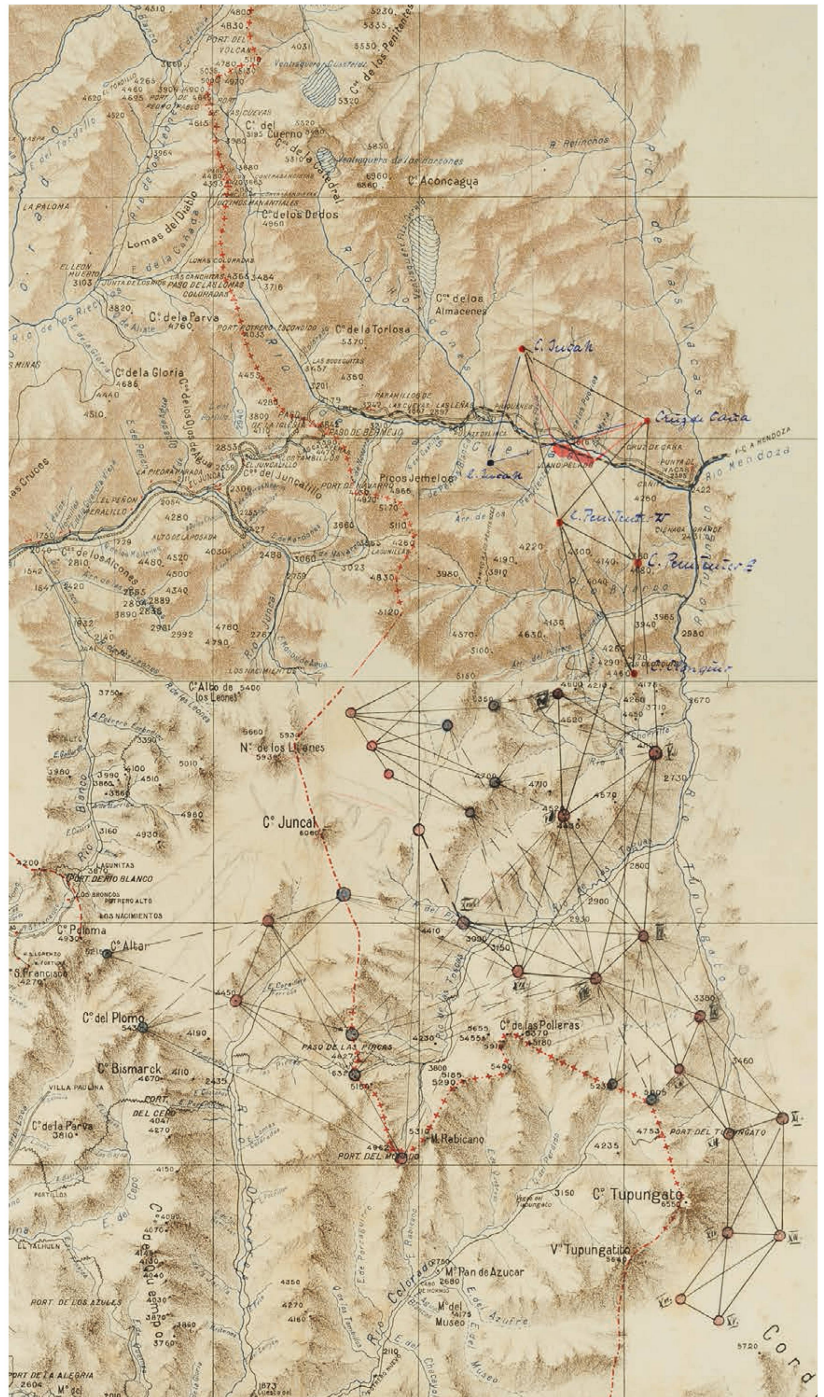
Überwältigt von der Unberührtheit der Juncalgruppe und ihrer starken Vergletscherung beschlossen Helbling und Reichert, ihre bislang rein alpinistischen Ziele zu erweitern und gemeinsam der wissenschaftlichen Erforschung dieser Gebirgsgruppe einige Sommer zu widmen. Schnell wurde klar, dass eine fundierte Geländearbeit (detaillierter orographischer Aufbau der Gebirgsgruppe, Ausmass der Vergletscherung, geologische Kartierung etc.) nur auf der Grundlage einer topographischen Karte zu bewerkstelligen war. Dieser Ansatz kam Helbling, der mit fortschreitender Berufserfahrung zunehmend nach einer möglichst exakten, von subjektiven Auffassungen freien Kartierung der Geländebefunde und damit hin zum Vermessungswesen strebte, sehr entgegen. Eine Aufgabenteilung wurde vereinbart, bei der ihm sämtliche Vermessungsarbeiten zufielen. Explizit führte er später die Schwierigkeit und Unzugänglichkeit des Geländes – in seiner Sicht ein geradezu ideales Versuchsfeld, um die Vorzüge der stereophotogrammetrischen Methode zu demonstrieren – als weiteren, rein vermessungstechnischen Grund an, der ihn zur mehrjährigen Geländekampagne bewog. Für die damaligen Verhältnisse war dies ein gewagter Entschluss. Da die terrestrische Stereophotogrammetrie in der Praxis noch weitgehend unerprobt war, konnte Helbling nicht auf Erfahrungswerte in vergleichbar schwierigem Gelände zurückgreifen.

Von den topographischen Karten als Endprodukte seiner Aufnahmen versprach sich Helbling, dass sie auch praktische Bedeutung erlangen könnten, beispielsweise für die Wasserwirtschaft (Hauptquellgebiet für die Oasenstadt Mendoza), den Bergbau oder die transandine Eisenbahn, die ab 1910 den Cumbre de las Cuevas in einem 3 km langen Tunnel durchfahren sollte. Wie sehr er damit recht hatte, zeigte sich spätestens im Jahre 1934, als im Plomo-Tal ein von einem vorstossenden Nebengletscher hervorgerufenener

Eisstausee ausbrach. Obwohl die Flutwelle erst 55 km flussabwärts bei Punta de Vacas in besiedeltes Gebiet vordrang, verursachte sie mehrere Todesfälle und richtete erheblichen ökonomischen Schaden an. Der Bahnkörper der transandinen Bahn wurde auf einer Strecke von 12.6 km weggespült, sieben von zehn Brücken vollständig zerstört. Als ausgewiesener Kenner des Gebietes wurde der Ersterforscher Helbling damals von der Betreibergesellschaft um eine Analyse der Katastrophe gebeten. Für das Gletschermonitoring schliesslich dienen in Helblings Karten eingezeichneten Gletscherstände heute als frühester gesicherter Bezugspunkt für die Rekonstruktion von Vorstoss- und Rückzugsphasen sowie von Massenhaushaltsänderungen.

Im Südsommer 1908/09 erkundete Helbling, während Reichert in Europa weilte, auf eigene Faust die Juncal-Tupungato-Gruppe. Vom englischen Alpinisten Walter Larden, der sich ihm für einige Wochen angeschlossen hatte, stammen die frühesten Belege für stereophotogrammetrische Aufnahmen (Abb. 5). Im darauffolgenden Sommer startete die erste gemeinsame Forschungs Expedition. Helbling, Reichert und dessen Schwager Fritz Bade zogen mit einigen Maultiertreibern und schwerem Gepäck in das Plomo-Tal. Unterstützung hatte das ehrgeizige Projekt bei der Pazifikbahn und der mit ihr in Interessensgemeinschaft stehenden englischen Gesellschaft *Hoteles Sud-americanos* gefunden. Sie stellten während der drei Expeditionen zwischen 1909/10 und 1911/12 Peones (Knechte) und Maultiere zur Verfügung und gewährten einen günstigen Preis für den Bahntransport der umfangreichen Ausrüstungsgegenstände. Den Rest der anfallenden Kosten bestritt Helbling aus eigenen Mitteln. Sehr zu seinem Bedauern sollte dieser Umstand letztendlich dahin führen, dass das zu kartierende Gebiet verkleinert werden musste und bis zum Ende der Aufnahmen im Jahre 1912 einige wünschenswerte Täler nicht erfasst werden konnten. Die stereophotogrammetrischen Aufnahmen führte Helbling mit einem schweren und einem leichten Phototheodoliten durch (Abb. 6, vgl. Kasten 1). Während der erstere (Kamera mit 194.4 mm Brennweite und Glasplatten vom Format 18×13 cm) im relativ leicht zugänglichen Gelände zum Einsatz kam, wurden die Aufnahmen in höheren Lagen bis zu 4500 m mit der leichteren Apparatur ergänzt. Der Vermessung lagen ein Triangulationsnetz und eine am Zusammenfluss von Plomo- und Toscas-Tal mit Invardraht durchgeführte Basismessung (ca. 900 m) zugrunde (Abb. 4). Teils aus vermessungstechnischen Belangen, meist jedoch aus alpinistischer Motivation führten Helbling und Reichert in den drei Sommern noch mehrere Erstbesteigungen durch (z. B. Cerro Central, Cerro Juncal, Nevado del Plomo). Den Abschluss, gleichsam die Krönung ihrer gemeinsamen Aktivitäten in diesem Andenabschnitt, bildete im Januar 1912 die Zweitbesteigung des Tupungato, den beide damals noch für den zweithöchsten Berg des amerikanischen Kontinents hielten (Abb. 2 und 15).

Der Erste Weltkrieg verhinderte die von Helbling und Reichert geplante gemeinsame Publikation ihrer wissenschaftlichen Resultate. Um die Verzögerung nicht weiter anwachsen zu lassen, veröffentlichte Helbling 1919 seinen Part in knapper Form im Jahresbericht des Akademischen Alpen-Clubs Zürich. Während darin der landschaftsräumlichen Gliederung, geologischen und



glaziologischen Aspekten, vor allem aber der Erschliessungsgeschichte des Untersuchungsgebietes ausreichend Platz eingeräumt wird, sind der methodischen Vorgehensweise der topographischen Aufnahmen nur wenige Seiten gewidmet. Die an einem Pulfrich-Zeiss Stereokomparator (Abb. 7) durchgeführte und fünf Jahre (1910–1914) andauernde Auswertung der zahlreichen Plattenpaare im eigenen Vermessungsbüro in Flums und ab 1913 in St. Gallen durch den Ingenieur Eduard Grubenmann wird nicht thematisiert. Im Vorwort betonte Helbling den provisorischen Charakter der Abhandlung, auch die im Massstab 1:25000 beigelegten Karten sollten in einer späteren, umfangreicheren Publikation entsprechend der Aufnahmegenaugigkeit auf 1:50000 reduziert werden. Diese Publikation ist jedoch nie erschienen. Ein Jahrzehnt später legte Reichert eine ausführliche, auf Spanisch verfasste Schrift über die «Erkundung der Hochkordillere von Mendoza» nach. Ihr sind Karten im Massstab 1:35000

Abb. 3: Ausschnitt aus den zusammengesetzten Kartenblättern *Aconcagua* (1896-97) und *Aconcagua* (1898) 1:250000 der chilenischen Grenzkommission; mit dem Entwurf von Helbling für ein Triangulationsnetz, ausgehend von einer möglichen (aber nicht realisierten) Baseline entlang der Transandenbahn (Mendoza – Los Andes). In der Bildmitte ist noch ein weisser, unkartierter Flecken erkennbar – das Gebiet der zukünftigen *Mapa de los Ventisqueros en los Valles del Plomo* (Privatbesitz).

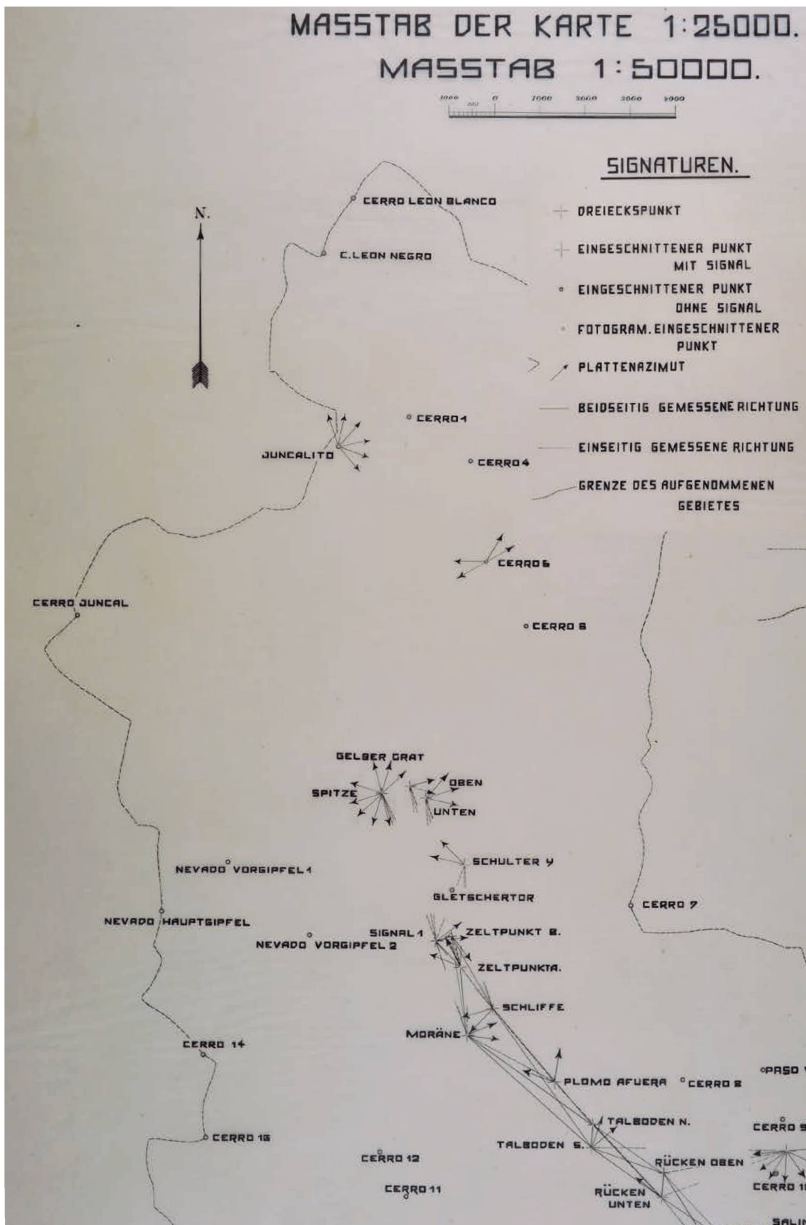


Abb. 4: Ausschnitt aus dem Netzplan zur Rio Plomo Karte (der späteren *Mapa de los Ventisqueros en los Valles del Plomo*). Die unterschiedlichen Signaturen zeigen die vorgenommenen Arbeiten, z. B. von der Station Gelber Grat aus. Helbling hat beim Punkt «Stegmann» (hier nicht sichtbar) an das Triangulationsnetz der argentinischen Grenzkommission angeknüpft und eine 900 m lange Basislinie mit Invardraht gemessen (Privatbesitz).



Abb. 5: Robert Helbling am 24. Februar 1909 bei ersten Vermessungsarbeiten auf dem Cerro Rotondo. Der chilenische Maultiertreiber «el Negrito» hilft bei starkem Wind den Phototheodoliten zu stabilisieren (aus: Larden 1974).

beigefügt, die er auf der Grundlage von Helblings Karten 1:25 000 überarbeiteten liess. Auf Details der stereophotogrammetrischen Vermessung seines Freundes und Kollegen geht der Autor nicht ein. Insgesamt drei Karten hat Helbling seiner Veröffentlichung 1919 als Resultat der topographischen Expeditionen zwischen 1909 und 1912 beigefügt. Zur Orientierung dient eine Reliefkarte im Massstab 1:250 000, die auf Grundlage des chilenischen Kartenwerks, Fitz Gerald's sowie Helblings eigener Aufnahmen entworfen wurde und das Gebiet nördlich des Aconcaguas bis zum Tupungato in einer bis dahin unerreichten Genauigkeit umfasst (Abb. 2). Drei aneinandergrenzende Blätter (mit Höhenkurven von 25 m Äquidistanz) decken das Gebiet des Plomogletschers sowie wesentliche Teile des Taguas- und des Toscas-Tales im Massstab 1:25 000 ab und bilden zusammen die *Mapa de los Ventisqueros en los Valles del Plomo* (Abb. 10 und 13). Räumlich davon isoliert zeigt eine weitere Karte in gleicher Manier den Nord- und Ostabhang des Tupungato (Abb. 15). Da Helbling seine Aufnahmen nicht an sicher definierte Höhenpunkte früherer Vermessungen anknüpfen konnte, beruht die gesamte Altimetrie auf einer einzigen, mit Siedethermometern bestimmten Höhe von 3165 m an der Zunge des Plomogletschers. Die Höhenangaben auf den Isohypsenkarten sind deswegen nur relativ, d. h. unter sich korrekt, die Abweichung von der wahren Meereshöhe sollte jedoch laut den Angaben des Autors maximal 10 bis 20 Meter betragen. Der Namensarmut im bis dahin weitgehend unbekanntem Kartiergebiet begegnete Helbling, indem er die wichtigsten Gipfel, Pässe und Gletscherströme nach eigenem Gutdünken taufte. Nur einmal verliess er dabei den Boden sachlicher Überlegungen: Eine besonders schöne Berggruppe zwischen den beiden Teilströmen des oberen Plomogletschers benannte er «zum Privatvergnügen» nach seiner Frau: Cerro Doris (Abb. 9 und 10). Vor Kurzem ist im Nachlass des Zürcher Geologen Rudolf Staub eine Mappe mit Originalmaterialien aus Helblings Andenstudien aufgetaucht. Darin finden sich die topographischen Karten in diversen Entstehungsstadien. Auch eine – von Helbling nie publizierte – Karte der Bahnstation Puente de Inca im Massstab 1:10 000 ist enthalten (Abb. 16). Von den 1:25 000-Karten wurden, wie es Helbling in seiner Publikation 1919 angekündigt hatte, Reduzierungen in den Massstab 1:50 000 vorgenommen (Abb. 12, vgl. Kasten 2). Ferner liegen der Mappe Photographien aus dem Untersuchungsgebiet und Materialien zum Gletscherseeausbruch von 1934 bei. Die Original-Negativglasplatten der phototheodolitischen Aufnahmen fehlen und bleiben verschollen. Im Jahre 1912 kehrte Helbling definitiv in die Schweiz zurück. Seine weitere berufliche Karriere ist von unbändigem Tatendrang und einer grossen Innovationsfreudigkeit gekennzeichnet. Als erster Schweizer tritt er der 1910 in Wien gegründeten *Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie* bei. Zu Beginn des Ersten Weltkrieges, als das Fehlen genauer Schiesskarten für die Schweizer Festungswerke militärisch bedeutsam wurde, stellte Helbling 1915, damals im Majorsrang, sein gesamtes Instrumentarium kostenlos zur Verfügung, um die verantwortlichen Instanzen von den Vorteilen der terrestrischen Stereophotogrammetrie im Gebirgsraum zu überzeugen. Die Eidgenössische Landestopographie selbst war seit einem internen

Die terrestrische und später die auf Luftaufnahmen basierende Photogrammetrie erlauben seit Beginn des 20. Jahrhunderts eine schnelle, zuverlässige Kartenaufnahme. Die Stereophotogrammetrie ersetzte vielerorts die klassischen Aufnahmemethoden. Eine ergänzende Geländebegehung war nur noch zur Einmessung von Fixpunkten, Klassifizierung des Wegnetzes, Ergänzung von Objekten in nicht einsehbaren Waldgebieten oder zur Ermittlung des Namengutes (topographische Bezeichnungen, Orts- und Flurnamen) erforderlich.

Der Auswertevorgang der terrestrischen Photogrammetrie basiert auf einem Bildpaar, das im Auswertegerät ein Raummodell ergibt. Das Bildpaar wird aus zwei Photographien desselben Geländeausschnittes gebildet, die mittels eines Phototheodoliten (Abb. 6) von zwei verschiedenen Standpunkten aus aufgenommen wurden. Wichtig ist, dass die Standlinie (Basislinie von 30–500 m Distanz) zwischen den Kamerastandorten genau ausgemessen ist. Die seitliche Überlappung der beiden Bilder ist abhängig von der Aufnahmedistanz und der Länge der Standlinie.

Als Auswertegerät stand ab 1901 ein «Stereokomparator» von Carl Pulfrich (Carl Zeiss, Jena) zur Verfügung, welcher eine

punktweise und damit zeitaufwendige Auswertung ermöglichte (Abb. 7). Der Durchbruch zur praktikablen Stereophotogrammetrie gelang 1907/08 Eduard von Orel (Wien) mit der Entwicklung seines «Autostereographen» respektive dem «Stereautographen» als Nachfolgemodell von Carl Zeiss (Jena, 1909), mit denen eine kontinuierliche, linienförmige Bildauswertung möglich wurde.

Die stereophotogrammetrische Aufnahmemethode eignet sich besonders in schwer zugänglichen Gebieten, zum Beispiel im Hochgebirge ideal für Grundriss- und Höhenmessung. Die Ausmessung der Raumbilder erfolgt auf optisch-mechanischem Weg mit dem «Stereautograph» (auch «Stereoplanigraph» genannt). Ins Gesichtsfeld von zwei sich überlappenden Bildern gebrachte Leuchtmarken werden an der Schnittstelle der Aufnahmestrahlen zur räumlichen Deckung gebracht. Das Modell wird durch Erfassung aller Punkte gleicher Höhe «abgetastet» und die Bewegungen der Messmarke werden mechanisch mit dem Zeichenstift verbunden. Unter Berücksichtigung von Verzerrung und Perspektive erhält man so mit dem Stereautographen eine Grundrisszeichnung mit genauen Höhenlinien.

H.-U. Feldmann

## Kasten 1: Terrestrische Stereophotogrammetrie

Gutachten vor der Jahrhundertwende den photogrammetrischen Verfahren gegenüber eher ablehnend eingestellt. Unter Helblings Kommando begann das neu gebildete *Vermessungsdetachement Gotthard* dann grossflächig mit photogrammetrischen Aufnahmen. Die private Anschaffung eines Stereautographen von E. von Orel im Jahre 1919 bildete einen Meilenstein für die Schweizer Photogrammetrie, da sich die mühevollen und zeitaufwendige Auswertearbeit am Stereokomparator nun erübrigte. Unter dem Eindruck dieser technischen Innovation und Helblings Erfahrungsschatzes aus den Anden und dem Gotthard-Massiv entwickelte sich das *Büro Helbling* in Flums in der Folgezeit zum Wallfahrtsort der Schweizer Photogrammeter. Auch die Landestopographie liess ihre Ingenieure dort ausbilden. Am neuen Stereautographen wurden zunächst weitere Festungskarten (im Massstab 1:10000) für das Militär erstellt, bald folgten Grundbuchvermessungen im Schweizer Alpenraum und zahlreiche Projektarbeiten (Planung von Bahnen, Strassen und Kraftwerksanlagen) im In- und Ausland. 1921 war Helbling entscheidend an der Gründung der später weltbekannten Firma *Heinrich Wild, Werkstätte für Feinmechanik und Optik, Heerbrugg* (heute *Leica Geosystems*) beteiligt. Die ersten photogrammetrischen Geräte der jungen Firma, darunter die Stereautographen A1 und A2, wurden in seinem Vermessungsbüro erprobt und der Praxis zugeführt. Der Führungsstil des im Rang eines Obersten aus dem Militär ausgeschiedenen Helblings wird in jenen Jahren des rapiden technischen Fortschritts (unter wirtschaftlich schwierigen Rahmenbedingungen) zugleich als ausgesprochen patriarchalisch wie unternehmerisch weit-sichtig beschrieben. Aus erst teilweise bearbeiteten Akten geht hervor, dass er sich als Unternehmer intensiv in die heftig geführte Diskussion um das neue Landeskartenwerk (welche im Bundesgesetz über die Erstellung neuer Landeskarten vom 21. Juni 1935 mündete) eingeschaltet und sich um entsprechende Aufträge bemüht hat. Hart, wie in den Aktivjahren am Berg zu sich selbst, scheint er der langsam aufkommenden Konkurrenz gegenüber gewesen zu sein. So wird berichtet, dass er – zeitweise mit Erfolg – versuchte, sowohl für Zeiss- als auch für Wild-Geräte das Monopol für Arbeiten in der Schweiz zu erhalten. Seit 1929 wurde in Flums auch die neue Methode der Luftbild-Stereophotogrammetrie systematisch ange-

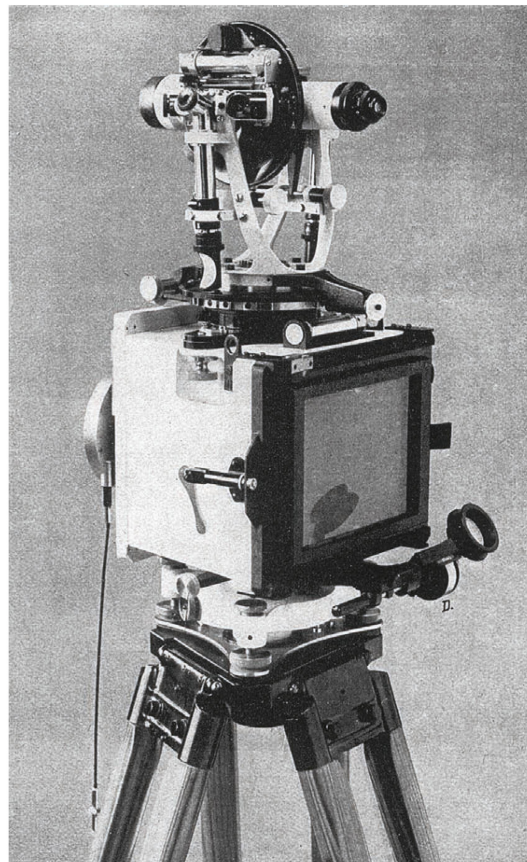


Abb. 6: Phototheodolit von Carl Zeiss, Jena (aus: *Schweizerische Bauzeitung* Bd. LXXVII, Nr. 2, S. 14).

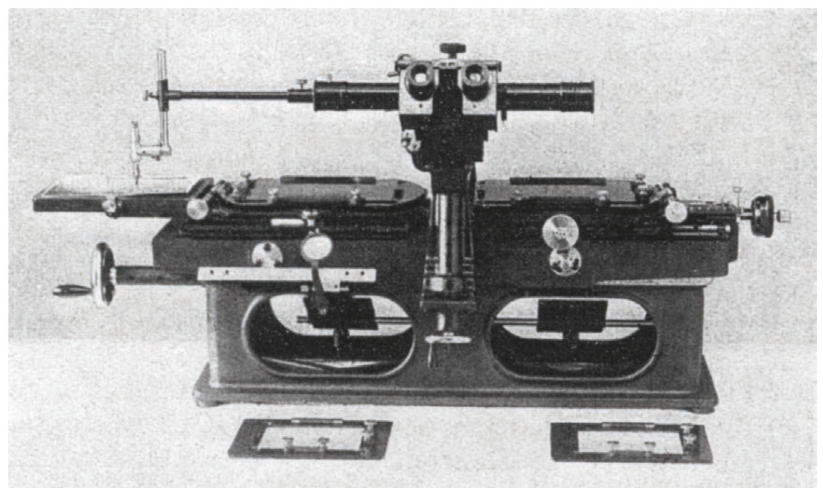


Abb. 7: Stereokomparator von Carl Zeiss, Jena (aus: *Schweizerische Bauzeitung* Bd. LXXVII, Nr. 1, S. 8).





wand und weiterentwickelt. Helbling erkannte das Potential der luftphotogrammetrischen Vermessungen zur Interpretation geologischer Sachverhalte. Er entwickelte ein interdisziplinäres, als «Photogeologie» bekanntes Arbeitsverfahren, welches die Identifikation, die geometrisch korrekte Stereoauswertung sowie die graphische Darstellung der geologischen Lagerungsverhältnisse umfasst. Im Mai 1949 bekam er von der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich «in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der Photogeologie und seiner Pionierarbeit für die Einführung der Stereophotogrammetrie in der Schweiz» die Ehrendoktorwürde der Naturwissenschaften verliehen. Am 29. Dezember 1954 verstarb Robert Helbling im Alter von 80 Jahren. Bis in die letzten Lebensjahre ist er den geliebten Bergen treu geblieben, nicht zuletzt

als treibende Kraft im Akademischen Alpen-Club Zürich, dessen Ehrenmitglied er war (seit 1937 war Helbling auch Ehrenmitglied des Schweizer Alpen-Clubs SAC). Die Personalunion Bergsteiger–Geologe–Photogrammeter in Robert Helbling hat, getragen von schier unendlicher Energie und Ausdauer, sowohl die Entwicklung des Alpinismus als auch diejenige seiner Fachdisziplinen wesentlich vorangetrieben. An sein aussergewöhnliches Lebenswerk erinnert der nach ihm benannte Cerro Helbling am Rande des nördlichen patagonischen Inlandsees.

Abb. 10: Mapa de los Ventisqueros en los Valles del Plomo, Blatt Parte d. Norte 1:25 000, Äquidistanz 25 m. Fünffarbiger Steindruck, Format 70,5 x 76 cm (innere Randlinie), Kartographia Winterthur S.d.A. Die beigen und hellblauen Flächentöne sind leicht reliefartig geschummert (aus: Helbling 1919).



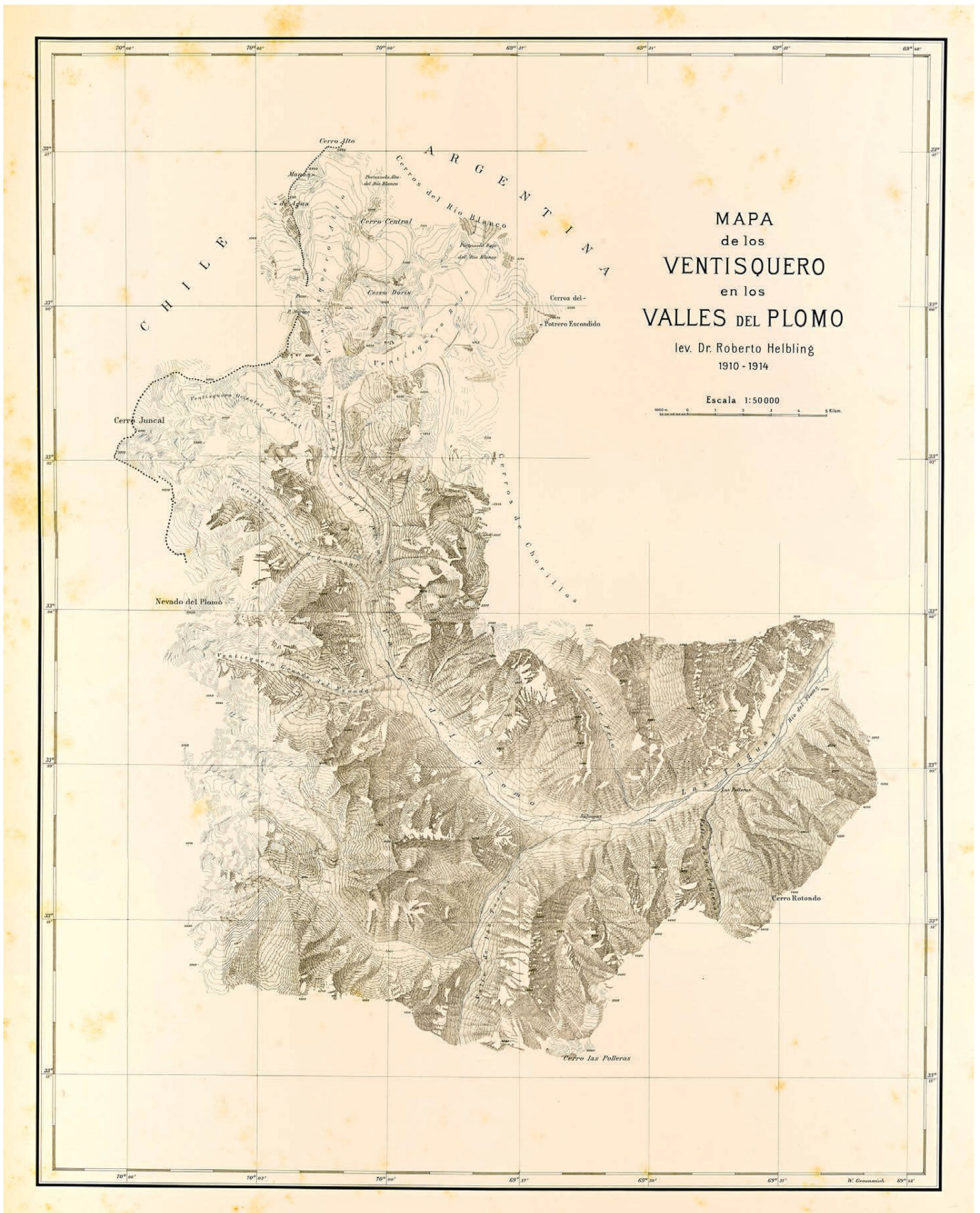
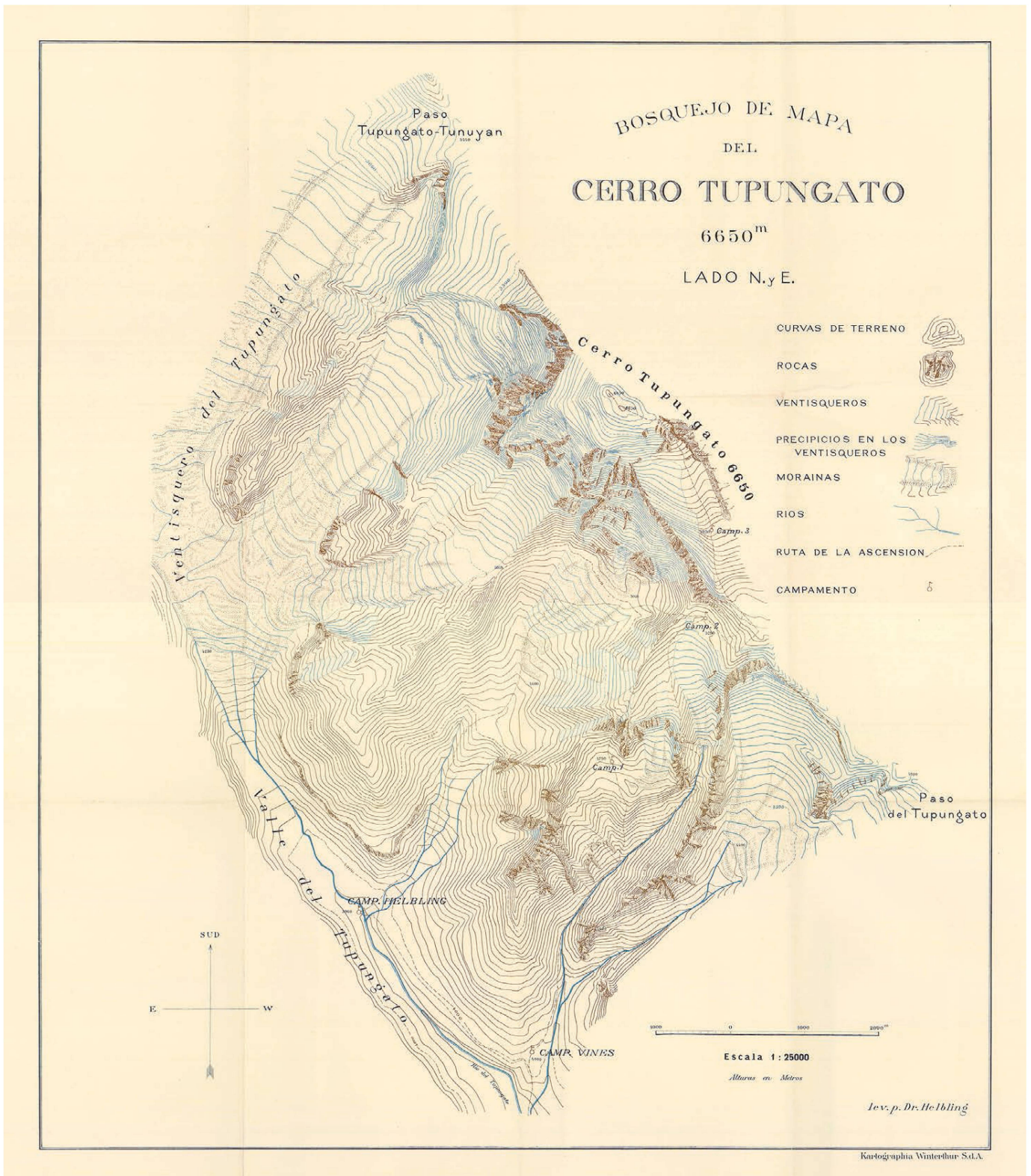


Abb. 12: *Mapa de los Ventisqueros en los Valles del Plomo*, generalisierte Zusammensetzung der drei Teilblätter *Parte d. Norte*, *Parte meridional*, *Parte oriental* im Massstab 1:50 000, Äquidistanz 50 m. Dreifarbiges Steindruck, Format 62 x 80 cm (innere Randlinie). Im Kartentitel fehlt bei *Ventisquero* am Wortende das «s». Probedruck der Schweizerischen Landestopographie; Bearbeitung jedoch durch Kartographia Winterthur (?). (Privatbesitz).





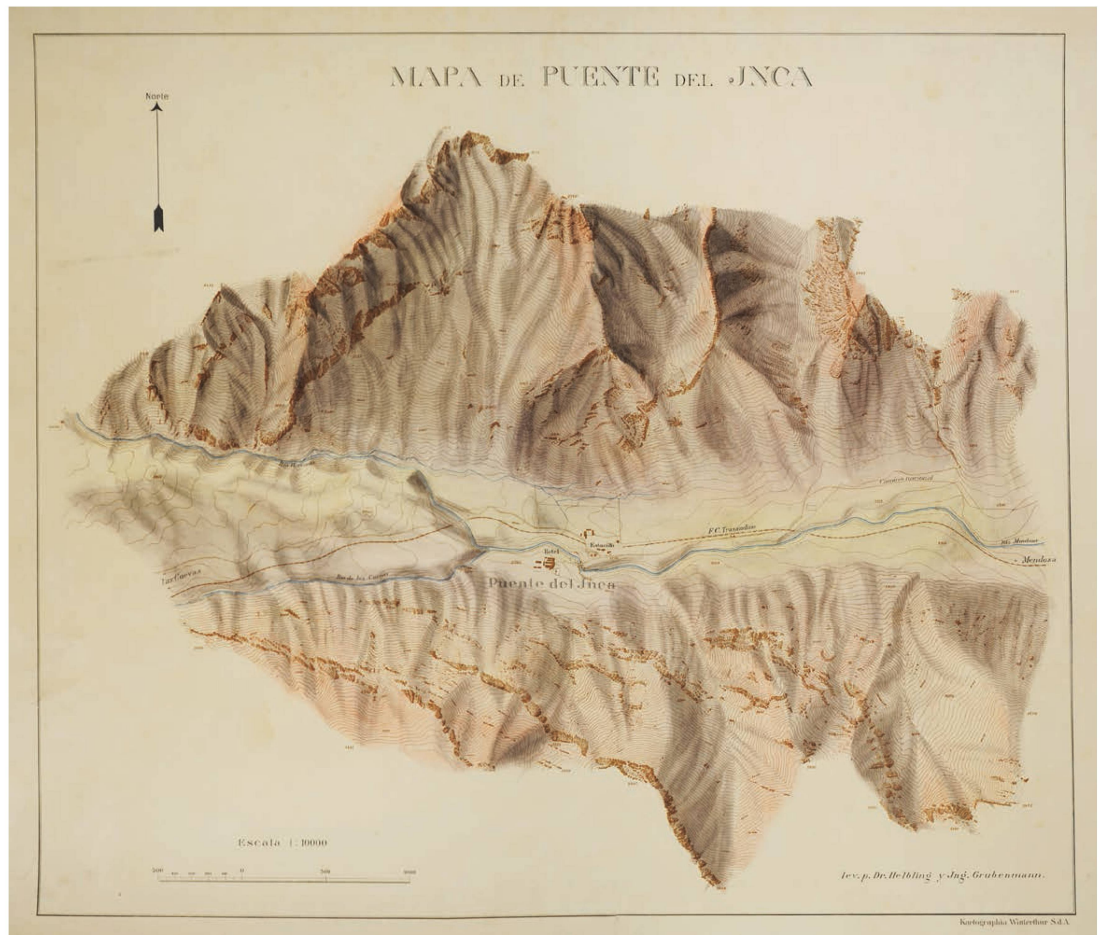
**Summary**  
**Robert Helbling – pioneer of stereo photogrammetry in the Andes in Argentina and in Switzerland**

Robert Helbling (1874–1954) was a Swiss pioneer of alpinism and stereo photogrammetry. As a passionate mountain climber with a post-doctorate in geology, he accepted an invitation by his friend Friedrich Reichert to the Andes in Argentina in 1905. While achieving several first ascents in the High Cordillera of Mendoza – almost unknown at that time – the two adventurers discovered the impact of the glacial structure of the Juncal-Tupungato group. As an initial part of a surveying campaign stretching over several years, Helbling began collecting stereo photogrammetric images in the southern hemisphere summer of 1908/09. By 1914 the result of the surveying campaign was a first accurate topographic map of this high mountain region,

consisting of several sheets. At the beginning of the First World War, Helbling supported the introduction of stereo photogrammetry in Switzerland and he also assumed a leading part in photo geology.

Abb. 15: Karte *Cerro Tupungato* 1:25 000, Äquidistanz 25 m, südorientiert, Dreifarbig-Steindruck, Format 51 x 59,5 cm (innere Randlinie), Kartographia Winterthur S.d.A. Mit Eintragung der Routen der Erst-/Zweitbesteiger sowie den verwendeten Camps (aus: Helbling 1919).

Abb. 16: *Mapa de Puente del Inca* 1:10 000, Äquidistanz 10m. Dreifarbigter Steindruck mit handkoloriertem Relief, Format 61 x 52 cm (innere Randlinie), Kartographia Win-terthur S.d.A. (Privatbesitz).



#### Literatur (Auswahl)

Diese Kurzbiographie basiert auf einem Buchbeitrag des Autors in Kostka, Robert (Hrsg.) (2005): *Aconcagua und die Anden* zum Wendekreis des Steinbocks. Weishaupt Verlag, Gnas.

**Akademischer Alpen-Club Zürich** (1946): *50 Jahre AACZ. 1896–1946*. Festschrift zum fünfzigjährigen Bestehen des Akademischen Alpenclub Zürich, Zürich.

**Akademischer Alpen-Club Zürich** (1953/54): *58./59. Jahresbericht*, Zürich.

**Bähler, Christian** (1938): *Terrestrische Photogrammetrie*. In: *100 Jahre Eidg. Landestopographie 1838–1938*, Bern.

**Baeschlin, Fridolin** (1955): *Dr. phil., Dr. sc. nat. h.c. Robert Helbling (1874–1954)*. In: *Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* 135, S. 352–356.

**Berchtold, Edwin** (1996): *Dr. phil., Dr. h.c. Robert Helbling (1874–1954)*. Biographien zur Geschichte der Photogrammetrie (4). In: *Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik* 5/96, S. 307–308.

**Eidenbenz, Christoph und Flotron, André** (2003): *75 Jahre Schweizer Gesellschaft für Photogrammetrie, Bildanalyse und Fernerkundung – ein Rückblick*. In: *Geomatik Schweiz* 9/2003, S. 492–500.

**Fitz Gerald, Edward Arthur** (1898): *Exploration on and around Aconcagua*. In: *The Geographical Journal* XII: S. 469–494.

**Härry, Hans** (1954/55): *Dr. phil., Dr. sc. nat. h.c. Robert Helbling*. In: *Photogrammetria* 11, S. 78–80.

**Helbling, Carl** (2003): *Die Helbling, Rapperswil und Jona. Lebensbilder einer Familie aus sechs Jahrhunderten*. Verlag Neue Zürcher Zeitung.

**Helbling, Robert** (1907): *Das Unglück am Matterhorn vom 16. August 1907*. In: *Neue Zürcher Zeitung* vom 25.08.1907.

**Helbling, Robert** (1919): *Beiträge zur Topographischen Erschliessung der Cordilleras de los Andes zwischen Aconcagua und Tupungato*. Sonderabdruck aus dem XXIII. Jahresbericht des Akademischen Alpenclub Zürich 1918. Zürich, 77 S. + 18 S. (Anhang über die Höhe des Aconcagua) + 3 Karten.

**Helbling, Robert** (1921): *Die stereoautogrammetrische Geländevermessung*. In: *Schweizerische Bauzeitung* LXXVII (1) S. 6–9, (2) S. 13–17, (4) S. 36–40, (5) S. 52–54.

**Helbling, Robert** (1935): *The origin of the Rio Plomo ice-dam*. In: *The Geographical Journal* LXXXV, S. 41–49.

**Helbling, Robert** (1938): *I. Die Anwendung der Photogrammetrie bei geologischen Kartierungen. II. Zur Tektonik des St. Galler Oberlandes und der Glarneralpen*. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Beilagen: Übersichtskarte, 22 Tafeln, 18 Textfiguren. A. Francke AG, Bern.

**Helbling, Robert** (1940): *Ausbruch eines Gletschensees in den argentinischen Anden und aussergewöhnliche Gletscherschwankungen im Allgemeinen*. In: *Schweizerische Bauzeitung* 115(11), S. 121–128.

**Helbling, Robert** (Hrsg.) (1948): *Photogeologische Studien im Anschluss an geologische Kartierungen in der Schweiz, insbesondere der Tödikette*. Beilagen: Geologische Karte der Tödikette, 4 Blätter; Geologische Aufrisse, 3 Blätter. Art. Institut Orell Füssli, Zürich.

**Kaiser, Ruedi** (Hrsg.) (1996): *100 Jahre Akademischer Alpen-Club Zürich, 1896–1996: eine Festschrift*. AAC Zürich.

**Kretschmer Ingrid, Dörflinger Johannes, Wawrik Franz** (Hrsg.) (1986): *Lexikon zur Geschichte der Kartographie*, Band C/2, Wien 1986. S. 604–606 und 779–782.

**Kurz, Marcel** (1948): *Chilenisch-Argentinische Anden. Erkundung und topographische Erschliessung des Juncal-Tupungato-Massives durch Robert Helbling 1908–1912*. In: *Berge der Welt*, Band 3, 361–370 und S. 386–395.

**Larden, Walter** (1911): *Argentine plains and Andine glaciers: life on an estancia, and an expedition into the Andes*. T. Fisher Unwin, London u.a. (Republished as *Estancia Life* by Blaine Ethridge-Books, Detroit, 1974).

**Reichert, Federico** (1929): *La exploración de la Alta Cordillera de Mendoza*. In: *Círculo Militar – Biblioteca del Oficial* 138/139. Bernard, Buenos Aires, 401 S. + 4 Karten.

**Reichert, Friedrich** (1946): *Auf Berges- und Lebenshöhe. Erinnerungen*. 2 Bände. Kave Verlag, Buenos Aires.

**Rickenbacher, Martin** (2004): *Festungskarten – Karten für die schweizerische Landesverteidigung*. In: *Cartographica Helvetica* 29, S. 17–26.

**Schweizer Gesellschaft für Photogrammetrie, Bildanalyse und Fernerkundung** (Fülscher, Peter, Hrsg.) (1996): *Photogrammetrie in der Schweiz – Geschichte, Entwicklung*. Dümmler, Bonn.

Andreas Schellenberger, Dr.  
Schiffhaube 4, CH-3011 Bern  
E-Mail: andreas.schellenberger@gmx.ch