

Die Messbilder

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Cartographica Helvetica : Fachzeitschrift für Kartengeschichte**

Band (Jahr): - **(2019)**

Heft 59

PDF erstellt am: **18.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Jahresbericht 1891

J. Jeuch

| Schuljahr | anzahl | anzahl der Stationen | anzahl der Conturen | Stärke in Millim. | Verh. Ansp. auf Prot. Papier | Bestimmung der Stationen | Stärke in Millim. |
|--|--------|-------------------------|------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1. <u>Zur Berg-Top. Bernese</u> | 27 | 27 | | 35/35 35/45 55/55 80 x 140 60 x 40 65 x 80 40 x 55 40 x 80 | 4 | 24 40 84 | 4 |
| 17. <u>Zur Berg-Vermessung</u> | 8 | 8 | 50 | 35 | | | 25 |
| 18. <u>Festhalten der Berg-Vermessung</u> | 1 | 1 | | 35/25 15/80 | 2 | | |
| 4. <u>Sensoren - Altklein Vermessung</u> | 1 | 1 | | 35/35 40 x 60 | 2 | | |

Abb. 16: Tabellarische Zusammenstellung der Jahresproduktion des Reproateliers unter Leitung von Ernst Jeuch für den Jahresbericht 1891 (BAR, E27/22569).

Die Messbilder

In den letzten beiden Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts kam es in der Schweiz zu den ersten Versuchen, die Photographie zur topographischen Geländevermessung einzusetzen. Dadurch erwuchs diesem Medium eine neue Funktion: Die Photographien wurden zu Messbildern, indem sie ausgemessen wurden und damit die Konstruktion des Karteninhalts erlaubten. Dies war in der Schweiz erstmals 1873 dem deutschen Bauingenieur Albrecht Meydenbauer (1834–1921) gelungen, der für die Gotthardbahn bei Wassen einen Plan durch die Auswertung von sieben Platten erstellte.¹⁴² Ingenieur Gosset versuchte im folgenden Jahr erfolglos, das Spaltengewirr des Eissturzes des Rhonegletschers anhand von Photographien zu kartieren. Bis zum ersten wirklich bahnbrechenden Einsatz der Bildmessung oder Photogrammetrie im Ersten Weltkrieg und in der Zwischenkriegszeit sollten allerdings noch vier Jahrzehnte verstreichen. In diesem Zeitraum entwickelte sich die Methode schrittweise, sodass man sich aus der Sicht der heutigen Photogrammeter bei frühen Entwicklungsstufen manchmal fragen kann, ob sie bereits als Bildmessung bezeichnet werden können. Entscheidend für unsere nachfolgende Darstellung ist, ob die Anwender ihre Bilder für die Ausmessung und die Kartierung der Landschaft einsetzen wollten, und nicht, ob sie damit den Kriterien der heutigen Photogrammetrie entsprachen.

Gossets und Birfelders photographische Dokumentation der Vermessung des Rhonegletschers 1874

Mitte Juni 1874 wurde nach rund sechsjährigen Verhandlungen zwischen dem Schweizer Alpen-Club und der Naturforschenden Gesellschaft beschlossen, im Einvernehmen mit dem Stabsbureau während zweier Jahre am Rhonegletscher eine genaue Vermessung, topographische Aufnahme und sonstige Beobachtungen vorzunehmen.¹⁴³ Siegfried betraute seitens des Stabsbureaus Ingenieur Gosset mit den Arbeiten. In aller Eile musste die Feldkampagne organisiert werden, wenn man nicht eine weitere Saison verlieren wollte. Als zusätzliche Erschwernis erwiesen sich die dreigliedrige Projektor-

organisation mit ihren unklaren Entscheidungswegen und das belastete Verhältnis Gossets zum Präsidenten und dem Redaktor des Jahrbuches des SAC, mit denen er sich verkracht hatte, weil der und der nicht sehr geschickt mit ihm umgegangen waren.

Nichtsdestotrotz traf Gosset am 25. Juli in Gletsch ein und begann mit der Rekognoszierung des Gebietes gemäss den erhaltenen Instruktionen.¹⁴⁴ Als erstes wurde ein Fixpunktnetz angelegt. Wegen des schlechten Wetters konnten die topographischen Aufnahmen mit dem Messtisch erst einen Monat später begonnen werden. Gosset hatte «den Leckerbissen, wenn die Vermessung des Gletschers selbst so genannt werden kann, für sich behalten».¹⁴⁵ Kernstück dieses «Leckerbissens» war der Eissturz, ein äusserst komplexes, sich ständig veränderndes Gebilde (**Abb. 18**).

Hier musste «zu bis jetzt nicht gebrauchten Messverfahren Zuflucht genommen werden. Da ein Photograph an Ort und Stelle war, wurde unterdessen der Versuch gemacht, in wie fern die Photographie hier Dienste für die Interpolation der Spalten leisten konnte. Man hatte einige der Hauptspalten mit kleinen Steinpyramiden bezeichnet und hoffte, dass wenn diese mit dem Messtisch aufgenommen worden wären, die dazwischenliegenden Spalten sich durch Interpolation würden nachtragen lassen; diese Methode hat etwas für sich, und wird eventuell in späteren Jahren seine Anwendung finden; genüge es nur zu sagen dass auch hier der erste Versuch vollständig misslang, da die aus hellgrauem Gneiss bestehenden Pyramiden sich in den photographischen Abdrücken nicht mehr erkennen liessen; ziemlich starke Loupen wurden gebraucht, man fand die Steinpyramiden nie.»¹⁴⁶ Obwohl Gosset diesen Versuch als misslungen bezeichnete und Birfelders Kamera keine Messbilder nach heutiger Definition lieferte, gehört dieser Ansatz, anhand einer Ausmessung perspektiver Bilder zur grundrisslichen Kartierung von Landschaftselementen zu gelangen, zu den Vorläufern dieses «bis jetzt nicht gebrauchten Messverfahrens», der Photogrammetrie oder Bildmessung.¹⁴⁷

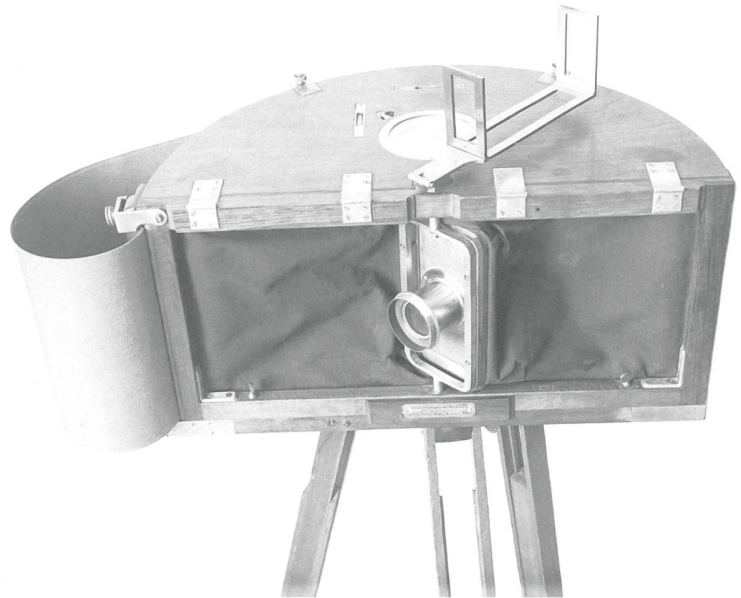
Gosset hatte sich Ende August 1874 von Siegfried grünes Licht für den Einsatz eines Photographen für eine bildliche Dokumentation seiner Arbeiten geben zu lassen. Die bereits auf reprotechnischem Gebiet eingegangene Zusammenarbeit mit dem Photoatelier von Emil Nicola-Karlen wurde fortgesetzt. Doch dieser hatte inzwischen auch die Generalagentur einer Versicherung übernommen, sodass er die Aufnahmen am Rhonegletscher nicht selbst ausführen konnte. Er entsandte seinen Mitarbeiter Birfelder¹⁴⁸ nach Gletsch, wo dieser am Mittwoch 9. September eintraf. Regen und Schnee machten jedoch an den beiden folgenden Tagen photographische Aufnahmen völlig unmöglich.

Doch Birfelder scheint nicht der ideale Photograph gewesen zu sein: Er «hatte noch niemals im Gebirg gearbeitet; als er in Bern angefragt wurde, ob er die Aufnahmen in Gletsch machen wolle, antwortete der unschuldige Mann, er sei ja schon auf dem Rigi gewesen! Auf dem Rhonegletscher angekommen,

wurde er an Stellen geführt die ihm nicht ganz gefielen, weil er aus Gründen die dem übrigen Theil der Mannschaft ganz unbegreiflich waren stets der Furcht des Herabfallens ausgesetzt war. Dies erschwerte die Sache ganz bedeutend so dass der leitende Ingenieur Herr Birfelder stets begleiten musste und mitunter den grössten Theil der photographischen Aufnahmen selbst machte, während dem der wirkliche Operateur am Boden lag und ihm zurufte: «Halten Sie den Hut neben's Objectif; die Beleuchtung ist allzu grell; fünfunddreissig Sekunden!» In der Regel mussten die Träger sich neben dem Apparate aufstellen, um dasselbe ein wenig vom Winde zu schützen. Gar oft half auch diese Maasregel nicht, und das Cliché war wegen den Oscillationen des ganzen Apparates vollkommen unbrauchbar.»¹⁴⁹

Birfelder musste überdies mit dem nassen Kollodiumverfahren arbeiten: Die lichtempfindliche Schicht wurde nach diesem um 1851 entwickelten Verfahren unmittelbar vor der Aufnahme auf die Glasplatte aufgetragen, welche anschliessend sofort entwickelt werden musste. Für Aufnahmen im Freien bedeutete dies, dass ein Dunkelzelt aufgestellt und sämtliche Chemikalien und Utensilien mitgenommen werden mussten.¹⁵⁰ Das hatte Konsequenzen und erklärt den grossen Personaleinsatz an Trägern (**Abb. 19**). Das «Gewicht des Apparates» betrug «total 700 Pf[un]d», und «desjenigen Theils, der bei jedem Cliché mitgeschleppt werden musste 400 Pf[un]d.»¹⁵¹ Kein Wunder, dass Gosset bedauerte, dass die Glasplatten auf dem Rhonegletscher «leider nicht nach dem trockenen Verfahren erstellt» wurden, denn das nasse Kollodiumverfahren – es war bis zur Entwicklung der Gelatine-Trockenplatte ab etwa 1878 sehr weit verbreitet¹⁵² – hatte noch weitere Tücken: «Das erste Mal wo das hierzu erforderliche Zelt auf dem Gletscher aufgeschlagen wurde, kam der Operateur in Verlegenheit, weil das Licht durch den Boden, i.e. durch das Eis, derart ins Zelt drang, dass es eine schädliche Wirkung ausübte; auf das war man nicht gefasst, denn wer hätte geglaubt dass man schliesslich noch die unter den Füssen eindringenden Sonnenstrahlen bekämpfen musste!»¹⁵³

Bis zum Abschluss von Birfelders Aufnahmen am 20. September war das Wetter zur Hälfte «bedeckt», an vier Tagen regnete oder schneite es, und nur an zwei Tagen war es «wolkenlos» oder «sehr schön».¹⁵⁴ Am ersten Wochenende unterstützten fünf Gehilfen den Photographen, aber in der Folgewoche wurde die Gruppe praktisch verdoppelt, sodass insgesamt 86 Mann-Arbeitstage für die Photographie nachweisbar sind.¹⁵⁵ In dieser Zeit wurden gemäss dem handschriftlichen Verzeichnis 18 Sujets aufgenommen,¹⁵⁶ wobei im später gedruckten Verkaufsprospekt zwei Photographien mit je zwei Fassungen aufgelistet sind. Wenn man davon ausgeht, dass die Serie insgesamt 20 brauchbare Glasplatten umfasst hat,¹⁵⁷ ergibt dies einen Aufwand von über vier Arbeitstagen pro Aufnahme. Abzüge der Photographien wurden über zwei Verkaufskanäle angeboten: Die Clubisten mussten einen tieferen Preis bezahlen,



die übrigen Interessierten hatten einen Drittel mehr zu berappen. (**Abb. 20**). Die wohl schönste Zusammenstellung findet sich im repräsentativen Album S.A.C. Rhône Gletscher in der Zentralbibliothek des Schweizer Alpenclubs,¹⁵⁸ aber auch in der Sektionsbibliothek von Genf¹⁵⁹ und in der Kartensammlung von swisstopo¹⁶⁰ sind nahezu vollständige Sammlungen zeitgenössischer Abzüge erhalten. Auch wenn diese Photographien 1874 durch einen Privatphotographen entstanden sind, bilden sie von ihrem Typ her die ältesten Vorläufer eines Bestandes, mit dem ab den 1880er-Jahren die Arbeiten des Stabsbureaus dokumentiert wurden und der heute als «Technische Aufnahmen» bezeichnet wird (vgl. S. 55–58).

Simon Simons Versuche mit dem Phototheodoliten von 1885

Simon Simon (**Abb. 21**) setzte als erster Spitzentopograph des späten 19. Jahrhunderts die Photographie bei der Erarbeitung von Grundlagen für sein grosses Relief des Berner Oberlandes ein, das zwischen 1886 und 1913 entstand.¹⁶¹ In dessen Vorfeld unterzeichneten Simon und Oberst Lochmann am 30. März 1885 einen Vertrag über «eine Versuchsarbeit mit dem Photogr[aphischen] Theodoliten». Simon verpflichtete sich, das Instrument zu entwerfen, auf seine Kosten ausführen zu lassen und das nötige Plattenmaterial auf seine Rechnung zu liefern. Er erhielt dafür eine Taggeld von neun Franken und eine Feldzulage von acht Franken, hatte dafür «einen schriftlichen Bericht über die erzielten Resultate einzuliefern & die diesbezüglichen Constructionen [gemeint sind die Auswertungen des Bildmaterials] auf des Bureau's Rechnung durchzuführen, dafür wahrt sich das Bureau das Verfassungsrecht für die betreffenden Construction.[...] Simon wird das Vervielfältigungs- & Verfassungsrecht der hiezu geeigneten Photographien garantirt. Das [...] Bureau verzinst Simon das Anlagecapital mit 10% jährlich, insofern dieser Apparat verwendet wird.

Abb. 17: *Cylindrograph Moëssard, Draufsicht.* Dieser Apparat für die Aufnahme von Photopanoramen gehörte ursprünglich Jeuch und wurde bei den Versuchen von Rosenmund 1892–1896 getestet. Original: Glasplatten-negativ, 18 x 13 cm (swisstopo, Bildsammlung, Technische Aufnahme 4118, Inv. Nr. 000- 398-766).



Abb. 18: Schwierige Aufgabe: Topographenequipe mit Ingenieur Gosset am Messtisch und Gehilfen mit Messlatte vor dem Spaltengewirr an der oberen Kante des Eissturzes des Rhonegletschers (swisstopo, Kartensammlung, LT K 37 1874, 6).

Abb. 19: Etwa so dürfte die Trägerkolonne ausgesehen haben, die im September 1874 Birfelders Photoausrüstung auf den Rhonegletscher transportierte (swisstopo, Bildsammlung, Technische Aufnahme 1049 aus dem Jahre 1882).



Das Bureau behält sich das Recht vor, das Instrument nach Übereinkommen zu erwerben.» Der Vertrag war von einem Kostenvoranschlag begleitet, der Details zu diesem «Photo-Theodoliten» enthält. Demnach bestand das Instrument aus einem «Objectiv mit Zubehörde 18x26 cm», einem «Stativ mit Theilkreis & Horiz. Stllg.» und «Camera, Chassis etc.» und wurde zu 750 Franken veranschlagt. Demgegenüber sollte das photographische Material mit 20 Dutzend Glasplatten, dem Entwickeln und dem Transport, für Abzüge und Laterne, Tornister und Plattenkasten 820 Franken kosten, sodass das «Anlagecapital (Minimalansatz!)» auf 1570 Franken zu

stehen kam.¹⁶² Die Bildträger samt Zubehör waren also etwa doppelt so teuer wie das Instrument selbst.

Diese Versuchsarbeit fand im Sommer 1885 im Gebiet des Aletschgletschers statt. Sie wird in Simons «Album» mit dem Titel «Das Berner Oberland, ein Gedenkblatt aus sinnigen Tagen» im «Tagebuch für 1885» detailliert und lebhaft beschrieben.¹⁶³ Zwischen dem 12. Juli und dem 28. August bereiste Simon mit seinen beiden Begleitern, dem Bergführer und Messgehilfen Johannes Tischhauser (1841–1926) aus Sevelen¹⁶⁴ und dem Hafner Emil Merian aus Basel, die Berner Hochalpen und belichtete dabei zahlreiche Glasplatten, die er hauptsächlich bei der Modellierung seines grossen «Präzisionsreliefs des Berner Oberlandes» einsetzte.¹⁶⁵

Am 16. Juli bestieg Simons Equipe von der Konkordiahütte aus die Jungfrau. Auf dem Gipfel angekommen, stellte man fest, dass dieser zuerst hergerichtet werden musste: «Der höchste Punkt liegt unter mir, doch hier ist keines Bleibens, kaum gewährt er mir Raum zum Aufreichtstehen! Aber wollen wir hier photographiren, so bleibt keine Wahl, als den Gipfel um so viel abzunehmen, bis die Schnittfläche genügt, um das Instrument aufzustellen. Wir hauen für Merian und jeden Tornister eine große Stufe in's Eis, dann beginnen Tischhauser und ich die Enthauptung der Jungfrau. Volle anderthalb Stunden haben wir aus Leibeskräften drauflosgehauen. Die Jungfrau ist etwa 1½ m niedriger geworden – da scheint der Raum zu genügen. Das Instrument wird aufgestellt, die Füße werden in das großblasige, brüchige Firneis gestemmt, dann geht es an's Photographiren. Tischhauser und ich operiren mit dem Instrumente, indeß Merian von seinem Platze aus die Chassis [die Glasplatten in ihren Halterungen] übermittelt und wieder deponirt. Jeder hat vollauf zu thun und nicht ohne seiltänzerische Evolutionen wird glücklich in einer weiteren halben Stunde die Hochgebirgsrundsicht in 6 Platten aufgenommen. An's Trianguliren ist des knappen Raumes und hauptsächlich des schon seit einigen Stunden sich immer kräftiger entwickelnden Windes wegen nicht zu denken, und so treten wir, nachdem uns der eisige Luftstrom durch und durch ausgekühlt, um 1 Uhr 10 Min. den Rückweg an.»¹⁶⁶

Schon allein dieses Beispiel zeigt, welch beachtliche alpinistische Leistung in Simons «photographischem Streifzug durch das Clubgebiet» geleistet wurde: «Im Ganzen führten wir in 48 sich folgenden Tagen 30 Besteigungen und 15 Paßübergänge aus.»¹⁶⁷ Die aus dieser permanenten Beanspruchung resultierende Überanstrengung, die sich in der Folge über mehrere Jahre hinzog, zwang Simon im Jahre 1892 zu einer mehrmonatigen Pause.¹⁶⁸

Am Tag nach der Besteigung der Jungfrau sah Simon von der Konkordiahütte aus «eine Caravane von 6 Mann der Hütte zustreben, & zu meiner Freude entpuppt sich diese, meine Ahnung bestätigend, als die photographische Expedition Sella's. Gar bald haben wir gute Bekanntschaft geschlossen, & entschliessen uns dazu in Zukunft so viel als möglich gemeinsam zu handeln. Es wird denn für den folgenden Tag ge-

meinsame Fahrt auf das Finsteraarhorn in Aussicht genommen.»¹⁶⁹ Der zwei Jahre jüngere italienische Bergphotograph Vittorio Sella (1859–1943) galt damals bereits als Kapazität in diesem Metier. Er stellt Simon Simon bereitwillig sein gesamtes Material für dessen Projekt zur Verfügung, nachdem ihm dessen Projekt im Detail erläutert worden war.

Und noch eine Begegnung ist hier zu erwähnen: «Freund Imfeld ersucht mich telegraphisch dringend zu einem rendez-vous in Brig», wo Simon «mit zerrissenen Hosen & bloss einem Absatze» eintrifft; «daher in gepumpten Kleidern die Flickerei abpassen & mittlerweile Freund Imfeld avisieren. Bald trifft dieser denn auch ein, & nun wird über dieses und jenes berathen, mein neues Instrument, etc. [...]»¹⁷⁰ Xaver Imfeld (1853–1909) begleitete anschliessend Simon Simon zurück zum Hotel Jungfrau, wo ihm letzterer seinen Apparat vorführte. Der Basler dürfte somit nicht unschuldig daran sein, dass der Obwaldner später ebenfalls die Photographie und die Bildmessung einsetzte.

Einen seiner Ruhetage nutzte Simon zum Test einer Erweiterung seines Instruments. «Der Weitwinkelaplanat¹⁷¹ von Suter wird mit vorweltlichen Instrumenten glücklich auf dem Objectivbrett befestigt. Nachher werden probeweise 4 Platten belichtet, & diese an Fetzer versendet.»¹⁷² Aus dieser kurzen Textpassage geht hervor, dass Simon seine Ausrüstung bei der Optischen Werkstätte von Emil Suter (1850–1933) in Basel¹⁷³ bezogen und die belichteten Platten zum Entwickeln an Johann Fetzer (1839–1927) geschickt hat, einem deutschen Schneider, der 1867 in sowohl in Walenstadt als auch in Bad Ragaz je ein Photoatelier eröffnet hatte.¹⁷⁴

Als Simon am 25. August 1885 auf dem Spalihorn nördlich von Wyler im Lötschental die letzten sieben Platten exponierte, hatte er sein Interessensgebiet mit rund 250 Photographien auf Glas gebannt und deren Geometrie mit Winkelmessungen anhand des Phototheodoliten eingemessen (**Abb. 22**). Als ein Resultat seiner Kampagne veröffentlichte er seine *Rundsicht vom Südgipfel des Trugberg's, aufgenommen und gravirt von S. Simon, Ingenieur des Eidg. Stabsbureau*, farbig lithographiert von Karl Lips in Bern.¹⁷⁵ Erst im folgenden Jahr wurde auch die *Rundsicht vom Beichgrat (ca. 3100m)* publiziert (**Abb. 23**).¹⁷⁶ Obwohl auf beiden Panoramen nicht vermerkt, hat Simon zu deren Erstellung höchstwahrscheinlich seine Aufnahmen mit dem Phototheodoliten verwendet (**Abb. 24**), was schon aufgrund des zeitlichen Zusammenhangs nahe liegt.

Im Mai 1886 setzte Simon seine Versuchsaufnahmen im östlichen Berner Oberland fort und bestieg zu diesem Zweck das Ritzlihorn, das Hangendgletscherhorn und das Ewigschneehorn.¹⁷⁷ Erst am 22. Februar 1887 erstattete er von Interlaken aus Bericht über seine «Versuchs-Aufnahmen mit dem Photo-Theodoliten». Er kam zum Schluss, dass dessen Einsatz nur für Gebirgsaufnahmen Sinn mache, «wo wir infolge der Nebel & der ohnehin sehr knapp gemessenen Zeit, die uns auf Hochgipfeln jeweils zur Arbeit noch übrig bleibt, mit der Zeit geizen müssen» und es sehr zweckmässig wäre, «wenn

Rhonegletscher-Vermessung.

Photographien, aufgenommen 1874.

Grösse: 29cm auf 37cm.

Preis: Für Mitglieder des Schweizer Alpen-Club, durch Vermittlung des Centralcomité bestellt:
 unaufgezogen Fr. 4.—,
 aufgezogen . . . 4.50.
 Für ein weiteres Publikum, direct beim eidg. topogr. Bureau bestellt:
 unaufgezogen Fr. 6.—,
 aufgezogen . . . 6.50.

1. Gletscherzunge mit Sandhügel, Gletscherboden von Osten gesehen.
2. Unterer Gletscher, Moränen, vom linken Ufer gesehen.
3. Saasfelsen mit Gletscherschliff, rechtes Ufer des Eissturzes.
4. Detail des Eissturzes vom rechten Ufer (△ 12) gesehen.
5. Oberer Gletscher, Galenstock vom rechten Ufer (△ 17) gesehen.
6. Detail, obere Kante des Eissturzes vom rechten Ufer (△ 14) gesehen.
- 6bis. Detail, obere Kante des Eissturzes vom rechten Ufer (△ 14) gesehen.
7. Detail des Eissturzes, Furkahorn vom rechten Ufer (△ 14) gesehen.
8. Schlanginsel am rechten Ufer, Eissturz, Furkahorn.
9. Unterer Gletscher, Moränen, vom rechten Ufer aus gesehen.
10. Oberer Gletscher, Galenstock bis Furkahorn, vom rechten Ufer (△ 15) gesehen.
11. Erstellung der gelben Steinreihe auf dem oberen Gletscher.
12. Gletschertisch auf dem oberen Gletscher.
13. Grimsel, Oberaargletscher, Finsteraarhorn bis Schreckhörner, vom Längisgrat gesehen.
14. Eissturz bei Morgenbeleuchtung, Gerstenhörner vom Längisgrat gesehen.
15. Eissturz bei Abendbeleuchtung vom Längisgrat gesehen.
16. Oberer Gletscher, vordere Gerstenhörner, Schreckhörner vom Furkahorn gesehen.
- 16a. Oberer Gletscher, hintere Gerstenhörner bis Thieralplstock, vom Furkahorn gesehen.
17. Erstellung der gelben Steinreihe, oberer Gletscher.
18. Gipfel des Furkahornes, Galenstock.

wir oben rasch die nöthige Constructionsbasis sammt Details aufnehmen könnten, um dann zu Hause mit Musse die eigentliche Arbeit auszuführen.» Damit hatte Simon auch beim Phototheodoliten den Zeitfaktor als einen wesentlichen Vorteil gegenüber der Arbeit im Gelände erkannt. «Das erzielte Material war [...] in constructivem, wie in wissenschaftlichem Sinne ein für die Kürze der Zeit geradezu riesiges, da in 1½ Monaten in Begleit 2er Gehülften nahezu das Material für 2 Sectionen des top. Atlas zusammen getragen wurde. (Allerdings war die Witterung ausnehmend günstig).»¹⁷⁸ Hinsichtlich der Genauigkeit war Simon skeptisch. «Nie aber wird man die Genauigkeit des Messtisches mit dem photographischen Theodoliten übertreffen. Und wenn dies trotzdem von gewissen vielschreibenden Doctoren der Philosophie behauptet wird, so ist das entweder pure Aufschneiderei, oder dann im besten Falle ein sicher Beleg dafür, dass diese Leute keinen Einblick in das Wesen & in die Fehlerquellen der verschiedenen Messverfahren haben. [...] Wir bedürfen für unsere Zwecke eines leichten, zusammenlegbaren, handlichen Instrumentes, das nicht an- & für sich schon mehr kostet, als die Vermessungen zu denen es dienen soll.» Aufgrund der ersten Erfahrungen «gedenkt nun der

Abb. 20: 1882 gedrucktes Verzeichnis der 1874 aufgenommenen Photographien der Rhonegletscher-Vermessung (Sammlung Martin Rickenbacher).



Abb. 21: Simon Simon (1857–1925) aus Allschwil, der 1885 als Topograph erstmals einen «Phototheodoliten» einsetzte (swisstopo, Bildsammlung, Technische Aufnahme 6338).

Verfasser diese Versuche direct in Combination mit dem Messtisch weiter zu führen. Der bezüglichliche Aparat ist bereits in Arbeit, ja nahezu vollendet, & wird jedenfalls trotz seiner Leichtigkeit allen jenen Anforderungen genügen, die man vernünftiger Weise an eine Präcisionscamera stellen kann. [...] An Hand der gemachten Erfahrungen bin ich aber weit davon entfernt, den photographischen Messtisch als totalen Ersatz des bisherigen betrachten zu wollen, im Gegentheil, ich bin überzeugt, dass in der Combination von Messtisch, Distanzmesser & Photographie für Gebirgsaufnahmen im 1/25000 das allein richtige zu suchen sei. Die Anwendung der Photographie wird sich nur für spezielle Zwecke eignen [...].¹⁷⁹

Leider sind von Simons photographischen Aktivitäten keine Bilder und keine Auswertungen mehr vorhanden. «Nachforschungen über die angeblichen ›photogrammetrischen Arbeiten‹ von Ing. S. Simon», die Hans Zölly (1880–1950), ehemaliger Stellvertreter der L+T, 1949 durchgeführt hat, zeigten ein «sehr mageres» Ergebnis. Zölly erfuhr dabei von einem Schreiben von Simons Witwe, «aus welchem hervorgeht, daß Frau Simon die Werkzeuge und Zeichnungen von den Vermessungen zerstört habe.» Ingenieur Vuille, der vermutlich diese Aktennotiz zwei Jahre nach Zöllys Hinschied verfasst hat, kommt zum Schluss: «Ing. Simon hat nie Photogrammetrie im engen Sinne des Wortes angewandt. Er hat unzählige (ca. 2000) Photographien aufgenommen für die Erstellung seines Reliefs des Berner-Oberlandes. Bei den Fachleuten gilt er nicht als Photogrammeter!»¹⁸⁰ Wer aber allein schon die Verbindung von Photographien mit Winkelmessungen als Bildmessung im weiteren Sinne auffasst, würde diesen Befund vermutlich nicht so hart formulieren. Simon ist zumindest den Pionieren der Anwendung der Photographie bei der topographischen Vermessung zuzurechnen.

Xaver Imfeld und sein «photogrammetrischer Theodolit»

Auch Xaver Imfeld versuchte, die Vorteile der Bildmessung für eigene Vorhaben zu nutzen.¹⁸¹ Fünf Jahre nachdem ihm Simon Simon seine Anwendung des Verfahrens demonstriert hatte, reichte er am 22. August 1890 er beim Eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartement das «Konzessionsgesuch für den Bau der Zermatter Hochgebirgsbahnen auf den Gornergrat und das Matterhorn» ein, das er als Projektverfasser neben dem Bieler Unternehmer Leo Heer-Béatrix mitunterzeichnet hatte.¹⁸² Während sich die politischen Entscheidungsträger anhand kleinsmassstäblicher Grundlagen und mit Texten ein Bild vom Vorhaben machen mussten, konnte dies für die Bauausführung nicht mehr genügen: Es galt, Pläne in grösserem Massstab zu erstellen. Aus dem *Catalogue spécial der Groupe XX Cartographie der Exposition Nationale Suisse Genève 1896* geht hervor, dass sich Imfeld bereits im Jahr nach der Eingabe des Konzessionsgesuchs daran machte, das Matterhorn topographisch zu vermessen (S. 39). Die Beschreibung des Matterhornreliefs 1:5000 enthält

dazu weitere Details: «Diesem Relief liegt eine photogrammetrische Vermessung des ganzen Gebietes aus dem Jahr 1891 zu Grunde, mit über 800 mehrfach bestimmten Höhenpunkten. Photogrammetrischer Theodolit von Kern u. Comp. Aarau.» Aus den Abmessungen des Reliefs lässt sich eine mittlere Punktdichte von knapp 24 photogrammetrisch bestimmten Punkten pro Quadratkilometer ableiten. Das war zehnmals dichter als für die bisherigen amtlichen Karten.

In der «Phototopographie», wie die Methode damals auch bezeichnet wurde, ersetzte der Phototheodolit den Messtisch. Dadurch konnte die Orientierung der Aufnahmen im Raum ermittelt werden. Die Glasplatte als Bildträger hielt photographisch das Strahlenbündel fest, das bei einer klassischen Aufnahme direkt im Gelände auf dem Messtisch konstruiert wurde. Es liess sich später anhand der Brennweite der Kamera und den Bildkoordinaten der auszuwertenden Punkte im Büro lagerichtig rekonstruieren. Man sprach deshalb von «Messtisch-Photogrammetrie». Dadurch konnte die Feldarbeit deutlich verkürzt werden, denn durch die Photographie wurde das Gelände quasi ins Büro geholt und konnte im Winterhalbjahr ausgewertet werden. Im damaligen Entwicklungsstand der Technik war dies allerdings sehr mühsam. Leider sind weder Imfelds Instrument noch seine graphischen Auswertungen erhalten geblieben.

Das Topographieren anhand von Photos kam Imfelds Arbeitsumständen in jenen Jahren sehr entgegen: Nachdem er sich im Spätsommer 1891 bei den Abklärungen für die Fundierung eines Observatoriums auf dem Gipfel des Mont Blanc fast übermenschlich angestrengt hatte, wurde er ab Sommer 1892 für etwa drei Jahre durch Lähmungserscheinungen gezwungen, auf Feldarbeiten weitgehend zu verzichten. Am 30. Januar 1894 musste er deshalb auch auf seinen Anteil an der zwei Jahre zuvor erteilten Konzession für die Matterhornbahn verzichten.

Mit seiner photogrammetrischen Vermessung des Matterhorns von 1891 gehört Imfeld nach Simon zu den allerersten Pionieren dieser neuen Methode in der Schweiz auf dem Gebiet der Topographie. Zwei Jahre später veröffentlichte er in der *Schweizerischen Bauzeitung* seinen Beitrag *Ueber Photogrammetrie*.¹⁸³ Weil das Projekt der Matterhornbahn nicht realisiert wurde, verwertete der Privattopograph Imfeld seine dafür vorgesehene phototopographische Vermessung auf andere Weise: Er schuf mit dem grossmassstäblichen Relief des Matterhorns das wohl eindrucklichste Modell des Bergs.

Rosenmunds photogrammetrische Versuchsaufnahmen 1892–1896

Während von den bisher beschriebenen Anläufen von Privattopographen in zum Teil amtlichem Auftrag zur Nutzung geometrischer Bildinformationen leider keine konkreten Auswertungen in Form von daraus abgeleiteten Karten erhalten geblieben sind, so ändert das mit dem nächsten Versuch, der nun erstmals vom Eidgenössischen Stabsbureau selbst durchgeführt wurde.¹⁸⁴ Angesichts des stark wach-

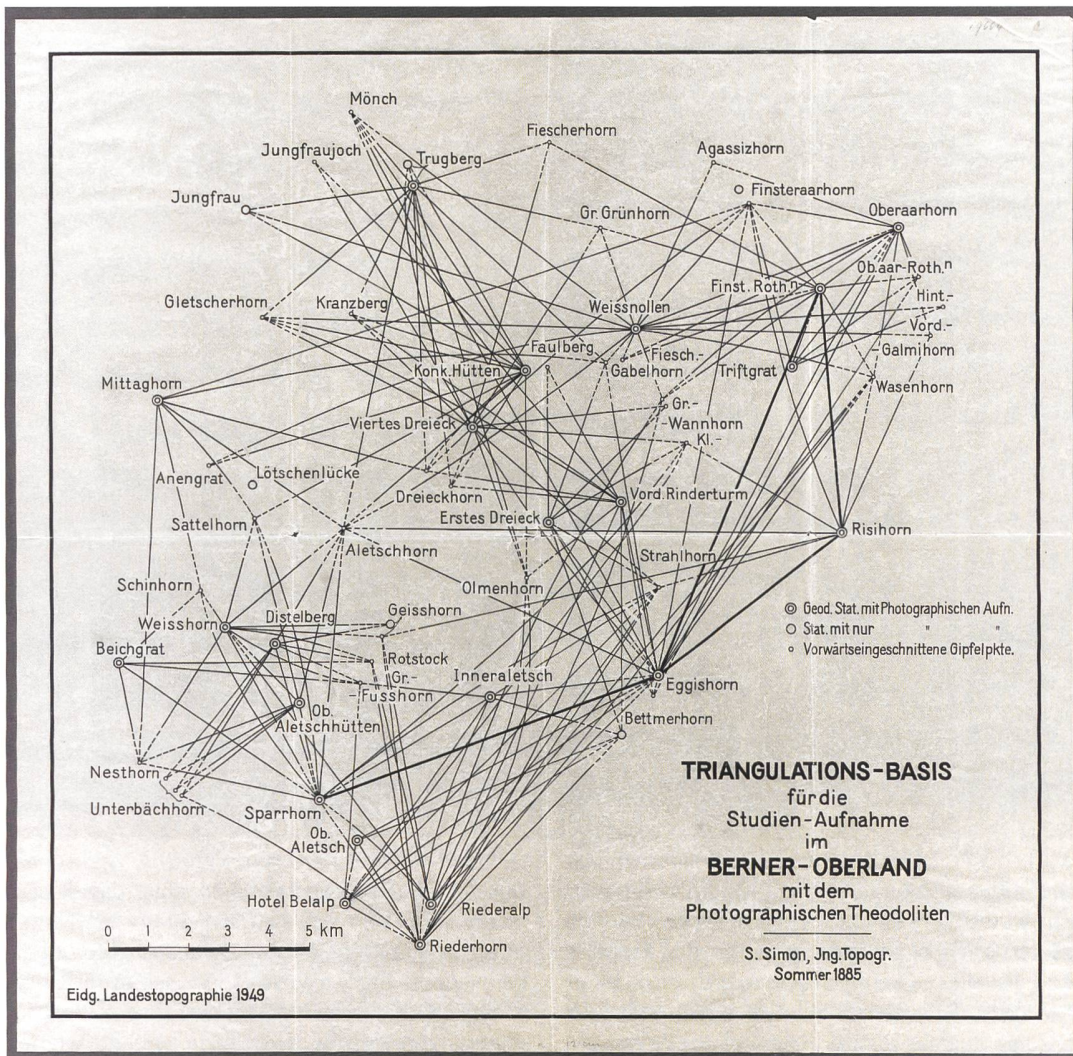


Abb. 22: Simon Simons Triangulation für die Versuchsaufnahmen mit dem «Photographischen Theodoliten» vom Sommer 1885. Rekonstruktion von 1949 durch Hans Zölly (BAR, E27/22055#16#24).

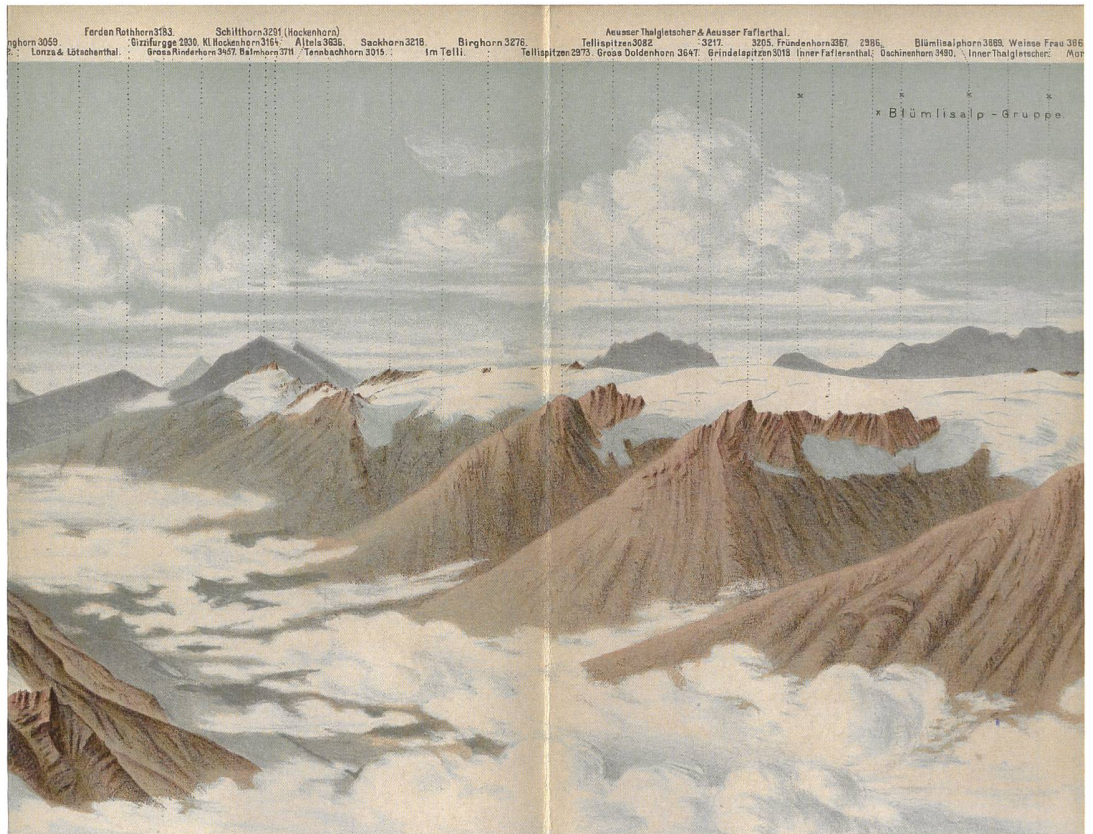
senden Bedarfs an Aufnahmen für die grossmassstäblichen Festungskarten versuchte das topographische Bureau, mittels terrestrischer Photogrammetrie die Kartierungsleistung zu steigern.

Mit der Durchführung dieser ersten photogrammetrischen Versuche durch das topographische Bureau selbst wurde im Sommer 1892 Ingenieur Max Rosenmund (1857–1908) betraut. Im Winter zuvor war beschlossen worden, einen Phototheodoliten anzuschaffen. Dieser wurde gegen Mitte August fertiggestellt (Abb. 25), worauf die Versuche sofort begannen.¹⁸⁵ Bildträger waren Glasplatten im Format 18x24cm, und die Brennweite des Objektivs betrug 122 mm. Rosenmund berichtet 1896 in seinen *Untersuchungen über die Anwendung des Photogrammetrischen Verfahrens für Topographische Aufnahmen* eingehend über sein Vorgehen und die dabei gewonnenen Erkenntnisse. «Nachdem der Berichterstatte den Apparat gemeinsam mit dem Mechaniker gewissenhaft geprüft und justiert hatte, wurde in das Gebiet des St. Gotthard abgereist, welches für die ersten Proben auserlesen war, da sich daselbst eine detaillierte Triangulation vorfand, deren Signale noch standen, und sich in dortiger Gegend alle möglichen Gelände zu verschiedenartigen Proben boten. Ausser den beiden Instrumentkisten von total 43 kg wurden noch mitgeführt 4 Platten-

kistchen, jedes 12 Platten fassend, das Stativ, sowie eine Kiste, ein chemisches Laboratorium enthaltend, mit allen für Entwicklung, Fixierung und Tonung nötigen Chemikalien, mit Cuvetten, Messuren, etc.».¹⁸⁶ Zwischen dem 23. August und dem 26. September belichtete Rosenmund an 20 Tagen 136 Glasplatten, im Gebiet des Gotthard-Hospizes, an der Oberalp, im Unteralptal, am Rhonegletscher und der Schlucht zwischen Gletsch und Oberwald (Abb. 27), wo insgesamt 3 km² im Massstab 1:10 000 aufgenommen wurden.¹⁸⁷ Dann verlegte er für weitere drei Wochen sein Testgebiet ins Unterwallis zwischen Collonges und Martigny, also unmittelbar in den südlichen Bereich des Festungsgebietes Saint-Maurice, für die Aufnahme von weiteren 9,5 km² in 1:50 000.¹⁸⁸ Dass Rosenmund in seinem Bericht nicht explizit erwähnte, dass diese Versuche in unmittelbarem Zusammenhang mit den Festungskarten standen, liegt auf der Hand, denn schliesslich waren diese geheim. Die Auswertung der *Photogrammetrischen Aufnahme der Schlucht Gletsch-Oberwald* 1:10 000 wurde «construiert u. gezeichnet 1893–94» durch Carl Coaz und Theodor Kissling (Abb. 27).¹⁸⁹

Rosenmund erkannte, dass der Hauptvorteil dieses Verfahrens «unbedingt die möglichste Abkürzung der Arbeit auf dem Felde» ist.¹⁹⁰ Aber nachdem die Glasplatten aller Testgebiete in den Folgejahren im

Abb. 23: Ausschnitt aus der *Rundsicht vom Beichgrat* (ca. 3100.) von Simon Simon. Der Standort des Zeichners ist auf der vorderen Kante in Abb. 24, wobei ungefähr der gleiche Sektor zu sehen ist. Die Funktion des photographierten Panoramas als Grundlage für die lithographierte und publizierte Fassung wird deutlich sichtbar (*Jahrbuch des Schweizer Alpen-Club 22/1887*, Beilage 2).



Büro ausgemessen und in den Grundriss umgesetzt worden waren,¹⁹¹ kam Rosenmund für den zweiten Teil der Arbeiten, an denen immerhin drei Topographen beteiligt waren, zu einem anderen Schluss: «Die Konstruktionsarbeit auf dem Bureau ist bei der Photogrammetrie für die Augen eine äusserst anstrengende und mühsame.»¹⁹² Man glaubt es diesen Auswertungen förmlich anzusehen, dass sie auf problematische Weise konstruiert werden mussten, denn die zahlreichen Visuren liegen dicht beieinander und konnten demnach nur schwierig unterschieden werden. Die Versuche zeigten schonungslos auf, worin das Hauptproblem der damals praktizierten Messtischphotogrammetrie lag: Im Fehlen effizienter Auswertemethoden.

Mit einer detaillierten Zeitberechnung wies Rosenmund anhand zweier Beispiele in den beiden Testmassstäben nach, dass die Photogrammetrie gegenüber der Messtischaufnahme zu Mehrkosten führte. Es erstaunt deshalb nicht, dass er zu folgendem Gesamturteil kam: «Die Photogrammetrie kann daher für Terrainaufnahmen nur in gewissen, bereits erwähnten Ausnahmefällen mit Vorteil verwendet werden. Sie allgemein an Stelle der Einschneidmethode mittelst Messtisch zu verwenden, ist nicht zu empfehlen, selbst nicht, wenn es sich nur um Aufnahmen über der Waldregion handelt. Sie ist ein sehr interessantes wissenschaftliches Problem, welches zu behandeln für das eidg. topographische Bureau sich wohl der Mühe lohnte.»¹⁹³ Bezüglich Genauigkeit vermochte die neue Methode zwar zu befriedigen, der Topograph am Messtisch war hinsichtlich Leistungsfähigkeit vorderhand aber noch nicht zu schlagen.¹⁹⁴

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass Rosenmund auch den Einsatz des bereits erwähnten «Cylindrographen» (Abb. 17) untersuchte, nachdem dieser nach Vorschlägen seines Erfinders Moëssard durch den Mechaniker Fauvel in Paris für photogrammetrische Zwecke umgebaut worden war.¹⁹⁵ Rosenmund kam zum Schluss, «dass mittelst des sehr sinnreichen Apparates die Aufnahme prachtvoller Landschaftspanoramen ermöglicht werden kann, namentlich wenn in der Herstellung haltbarer Films noch weitere Fortschritte gemacht werden. Für photogrammetrische Aufnahmen ist derselbe in der uns zu Gebote stehenden Form weniger zu empfehlen.»¹⁹⁶

Weitere negative Erfahrungen mit der Bildmessung

Die negativen Erfahrungen aus den ersten Versuchen von 1892–1896 führten dazu, dass im nächsten Vierteljahrhundert weitere Anwendungen der Photogrammetrie an der L+T weitgehend ausblieben, obwohl in der internationalen Fachpresse laufend über verbesserte Verfahren und Entwicklung neuer Instrumente berichtet wurde. Hauptgrund für dieses Abseits-Stehen war vermutlich die Skepsis der höheren Kader, insbesondere des Direktors Leonz Held (1844–1925), der bis zu seiner 1901 erfolgten Beförderung zum Amtsleiter ein führender Messtischtopograph gewesen war. Er war es gewohnt, die Höhenkurven im Angesicht des Geländes zu kartieren und nicht aus Photographien abzuleiten. Anstösse, die neuere Entwicklung zu verfolgen und aktiv mitzugestalten, unterblieben bis in die Jahre nach dem Ersten Weltkrieg.



Abb. 24: *Beichgrat u[nd] Balmhorn vom Weisshorn, S. Simon Ing. top. Interlaken.* Diese undatierte Photographie aus der Sammlung Jules Beck wurde mit hoher Wahrscheinlichkeit durch Simon Simon mit seinem Phototheodolit am 16. August 1885 vom Wysshorn, westlich des Oberaletschgletschers aus aufgenommen, Format: 27.7 x 21 cm (Alpines Museum der Schweiz, Inventarnummer 112.02.00115).

Ein weiterer Anstoss von Aussen erzeugte ebenfalls keine Begeisterung: Ende Dezember 1907 stellte die Firma Zeiss in Jena der L+T eine stereophotogrammetrische Ausrüstung, deren Hauptinstrumente ein Feld-Phototheodolit sowie ein Stereokomparator zur Auswertung der Glasplatten im Format 12x9cm waren, für Versuchszwecke leihweise zur Verfügung.¹⁹⁷ Treibende Kraft war Heinrich Wild (1877–1951), der ab 1900 unter anderem als Topograph an der L+T gearbeitet und Anfang 1908 als Oberingenieur und Chefkonstrukteur zu Zeiss Jena gewechselt hatte. Er dürfte ein manifestes Interesse gehabt haben, dass die Zeiss-Technologie bei seinem ehemaligen Arbeitgeber eingesetzt und getestet wurde. Doch die Landestopographen rapportierten im September 1908 an Zeiss, dass der «Phototheodolit [...] für topogr. Aufnahmen im 1:25000 bis auf höchstens 3km verwendet werden kann. Für solche Aufnahmen im Gebirge jedoch, wo häufig mit Aufnahmedistanzen von 3–7km gearbeitet werden muss, ist die Brennweite von 127mm nun viel zu klein», um mit den vielsagenden Worten zu schliessen: «Die Gelegenheit, die ganze stereo-photogrammetrische Ausrüstung durch den Gebrauch kennen zu lernen, ist uns sehr willkommen gewesen und sprechen wir Ihnen für das freundliche Entgegenkommen unsern besten Dank aus. Nach Beendigung der Versuche werden wir Ihnen ausführlichen Bericht erstatten über die Ergebnisse derselben, sowie über unsere Beobachtungen betreffs der Einrichtung der Instrumente.»¹⁹⁸ Da der angekündigte «ausführliche Bericht» nicht bei den Akten liegt, darf geschlossen werden, dass er nicht verfasst wurde und somit die L+T damals nicht an weiteren Versuchen interessiert war.

Geometer Rudolf Theophil Niehans (1854–1926), der zwischen 1894 und 1905 im Auftrag des bernischen Kantonsgeometers die Gemeinde Kandergrund erfolgreich photogrammetrisch vermessen hatte und anschliessend in die L+T eingetreten war, versuchte zwar, diese Methode auch an seinem neuen Arbeitsort zu etablieren. Er scheint allerdings ziemlich allein gearbeitet und seine Kollegen nicht einbezogen zu haben. Er galt als «schwierig» und als «Geheimniskrämer».¹⁹⁹ Überdies war er offenbar auch nicht bereit, den inzwischen in Jena serienreif produzierte Stereoautographen einzusetzen, was zu Spannungen mit dem Chef der Sektion Topographie, Ingenieur Ernest Leupin (1882–1950) führte. Niehans zog seine Einwände bis an das Militärdepartement weiter, das Professor Bäschlin mit einer Expertise betraute. Dieser kannte Niehans aufgrund seiner früheren Tätigkeit bei der L+T und äusserte sich ungünstig über ihn.²⁰⁰

Am Ende des Ersten Weltkriegs war somit an der L+T noch kein Photogrammetrieprojekt erfolgreich verlaufen. Niehans hatte zwar im Diemtigtal mit einem eigenen Phototheodoliten über 4100 Aufnahmen im Format 20x20cm mit Brennweiten zwischen 180 und 255mm erstellt, aber einmal mehr erwies sich deren Auswertung als der gordische Knoten. Sie blieb mangels geeigneter Instrumente liegen, sodass es erneut nicht gelungen war, aus den photogrammetrischen Aufnahmen auch tatsächlich Karten abzuleiten.

Abb. 25: Der 1892 von Rosenmund verwendete Phototheodolit. Die Kombination von Horizontal- und Vertikalkreis samt Fernrohr mit der schwarzen Kamera ist hier schön zu sehen (swisstopo, Historische Instrumentensammlung, Inv. Nr. 3000).



Abb. 26: Papierabzug von Glasplatte 33, aufgenommen mit dem Phototheodolit (vgl. Abb. 25) von Ingenieur Max Rosenmund im August/September 1892 vom Ostabhang der Schlucht Gletsch-Oberwald. Hinter der Senke im linken Bildteil liegt der Totensee am Grimselpass (BAR, E27/22056#40).



Druck von aussen: Major Helbling und das Vermessungsdetachement St. Gotthard 1915–1919

Die seit Rosenmund andauernde ablehnende Haltung der staatlichen Kartographiestelle wirkte sich aus: «Als Folge blieb denn auch in nicht offiziellen schweizerischen Kreisen vielfach an der Photogrammetrie das Odium einer mühsamen, komplizierten oder gekünstelten und unzuverlässigen Methode haften, und zwar um so mehr, je weniger sich die Beurteiler mit der weiteren Entwicklung und dem heute erreichten befassten. Die Entwicklung ist aber nicht stehen geblieben, und bei der heute gegebenen Sachlage bleibt uns nichts anderes übrig, als die im Ausland gewonnenen Resultate zu übernehmen.»²⁰¹ Diese Einschätzung stammt vom Geologen Dr. Robert Helbling (1874–1954), einem leidenschaftlichen Alpinisten, der sich ab 1906 häufig in den Anden aufgehalten und von 1910–1912 in drei Expeditionen die Felddaten für ein Vermessungsprojekt in der Juncalgruppe an der argentinisch-chilenischen Grenze durchgeführt hatte. Bei der Kartierung des teilweise ungangbaren Geländes konnte allein die Stereophotogrammetrie Aussicht auf einen Erfolg verheissen.

Helbling liess sich von den schlechten Erfahrungen Anderer nicht abhalten. Obwohl er finanziell und technisch weitgehend auf sich selbst angewiesen war, beschaffte er sich die entsprechenden Instrumente. Sein kühnes Unternehmen gelang. Dass er seine Resultate als erstes erfolgreiches Photogrammetrieprojekt unter schweizerischer Führung erst 1919 veröffentlichen konnte,²⁰² war einzig dem Ausbruch des Ersten Weltkriegs geschuldet.

Auch in seiner militärischen Funktion als Major, der im Gotthardgebiet Dienst leistete, konnte Helbling seine photogrammetrischen Erfahrungen nutzbringend einsetzen. Um die Aufnahmen für die sogenannten «Festungskarten» zu beschleunigen, stellte er im Sommer 1915 sein Instrumentarium für stereophotogrammetrische Aufnahmen gratis zur Verfügung und bildete mit dem Segen von Generalstabschef Theophil Sprecher von Bernegg (1850–1927) das «Vermessungsdetachement St. Gotthard». Dieses arbeitete in dieser ersten Feldsaison derart erfolgreich, dass Helbling im Februar 1916 mit der Fortsetzung der Aufnahmen betraut wurde. Allerdings verlangte er nun für den Einsatz seiner Instrumente eine angemessene Entschädigung.

Helbling konnte nach Kriegsende in seinem «Bericht über die photogrammetrische Vermessung des St. Gotthardgebietes im Massstab 1:10 000» mit Bezug auf die bisherigen Kartierungsleistungen mit dem Messtisch für die Festungskarten stolz vermelden: «Es ist in 4 Jahren mehr Fläche aufgenommen worden, als im ganzen vorangehenden Zeitraum seit Beginn der Aufnahmen [1888] überhaupt.»²⁰³ Diese positive Bilanz wurde vom Chef der Festungssektion bestätigt: «In den Jahren 1915–1918 hat [...] Helbling als Kommandant des Vermessungsdetachement St. Gotthard die photogrammetrischen Feldarbeiten geleitet für 400 km² mit einer Gesamtplattenzahl von rund 900, die alle mit vollem Erfolg

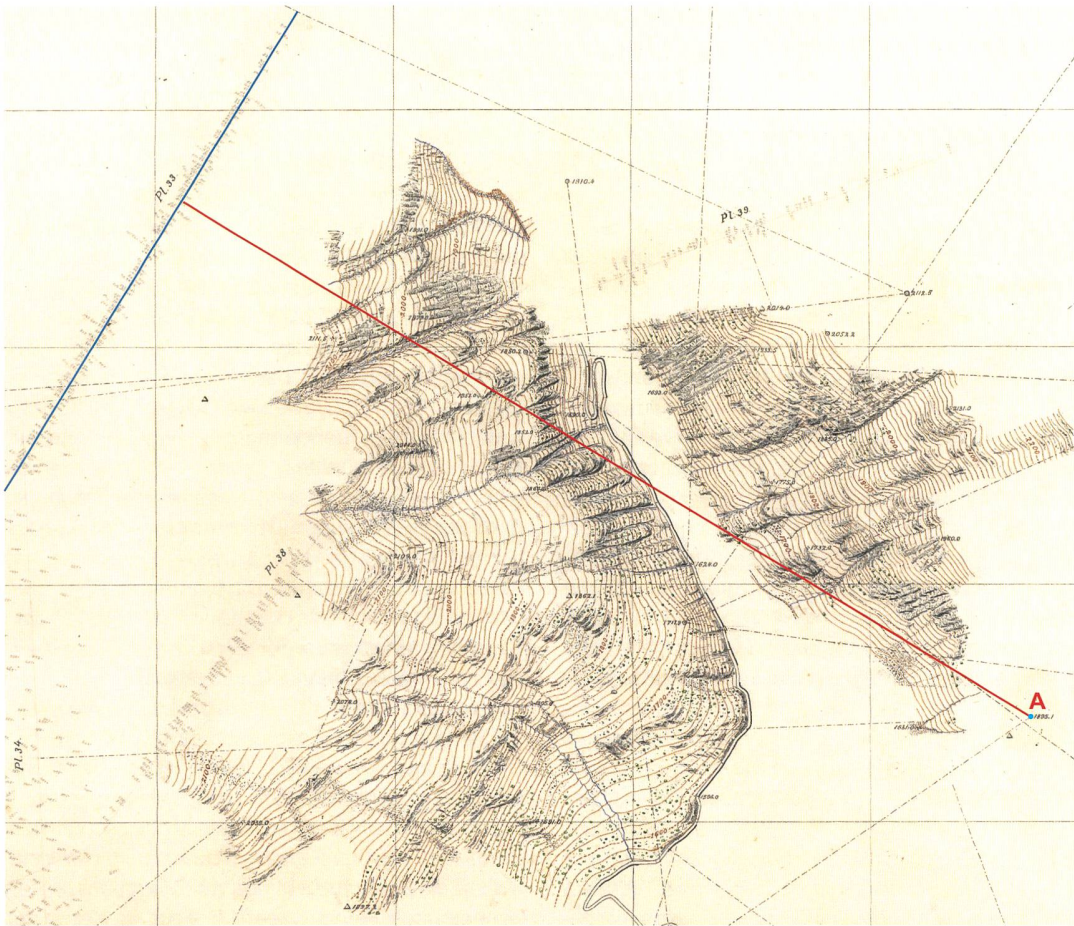


Abb. 27: Ausschnitt aus der *Photogrammetrischen Aufnahme der Schlucht Gletsch-Oberwald 1:10 000*. Aufgenommen mit dem Phototheodolit 1892 (Abb. 25), «construiert u. gezeichnet 1893–94» von Karl Coaz und Theodor Kissling. Die eingezeichnete rote Linie ist die Lage der Bildachse im Grundriss, ausgehend vom vorgängig nach Koordinaten kartierten Aufnahmepunkt (A). Der blau eingetragene Grundriss von Glasplatte Nr. 33 (Abb. 26) steht im Abstand der Brennweite senkrecht dazu. Auf ihm sind in Bleistift die zu kartierenden Geländepunkte im gemessenen Abstand vom Bildmittelpunkt eingetragen. Die Lage der Geländepunkte im Plan ergibt sich als Schnittpunkt zweier homologer Strahlen aus zwei Aufnahmen von verschiedenen Punkten aus. Ausschnitt auf ca. 65% verkleinert (swisstopo, Kartensammlung, LT FK OA 67).

zur Erstellung einer Karte im Massstab 1:10 000 verwendet werden konnten. Durch das Vermessungsbureau von Dr. R. Helbling wurde im Frühjahr 1919 eine Fläche von rund 80 km² im Massstab 1:10 000 stereophotogrammetrisch ausgewertet. Die Prüfung dieser Aufnahmen auf dem Felde durch die Organe der Landestopographie ergab Resultate, die zum Schlusse führen, dass die autogrammetrische [stereophotogrammetrische] Methode dem bisherigen Messstischverfahren in Bezug auf Genauigkeit weit überlegen ist.»²⁰⁴

Dem Vermessungsdetachment Gotthard gehörten auch sechs Ingenieure und Topographen der L+T an, welche im Rahmen ihres Militärdienstes mit der neuen Methode vertraut wurden. Nach dem Ersten Weltkrieg entwickelte sich das Vermessungsbüro Helbling in Flums in der Villa «Rosenstein» zur Hochburg der Schweizer Photogrammeter. Mit Ingenieur Johann Schwank (1887–1952) und Sektionschef Ernest Leupin traten gar zwei gewichtige Mitarbeiter der L+T in Helblings Dienste. Direktor Held erkrankte, sodass er Ende Februar 1920 seine Tätigkeit aufgeben musste und seinen Rücktritt auf Ende Jahr einreichte.²⁰⁵ An seine Stelle trat Hans von Steiger (1859–1945), der zuvor den Kupferstich und die Reproduktion geleitet hatte. Ingenieur Karl Schneider (1886–1979) wurde per 1. Juni zum neuen Chef der Sektion Topographie gewählt. Diese Mutationen innerhalb des Kadets führten zusammen mit dem extern erbrachten günstigen Leistungsnachweis zu einem Umdenken bezüglich der neuen Methode.

Helbling bildet die Ingenieure der Landestopographie aus

Zunächst stellte von Steiger fest, «dass die Landestopographie in den nächsten Jahren nicht in der Lage ist, die für die Auswertung bereitliegenden Aufnahmen selbst auszuwerten, da sie keinen Autographen besitzt», was sie dazu veranlasse, «die vorhandenen Platten soweit möglich im stereoautogrammetrischen Vermessungsbureau Dr. Helbling in Flums auswerten zu lassen»; dann regelte er die weitere Verarbeitung der von Niehans erstellten Aufnahmen und beauftragte schliesslich Schneider mit der «Durchführung des aufzustellenden Arbeitsplanes und mit der Veranlassung der diesbezüglichen Vorbereitungen».²⁰⁶

Schneider übernahm sofort die Führungsrolle bei der nun dringlich gewordenen Einführung der Photogrammetrie. Zusammen mit dem Chef der Sektion Geodäsie, Hans Zölly richtete er eine zehnteilige Eingabe über die Einführung und Anwendung der stereophotogrammetrischen Aufnahmemethode an die Direktion der L+T.²⁰⁷ Nach der Regelung der allgemeinen Grundsätze und der nötigen Vorbereitungsarbeiten²⁰⁸ erliess er das Arbeitsprogramm und die technischen Instruktionen für die Auswertungsarbeiten und den Ausbildungskurs in Flums.²⁰⁹ Schliesslich wurde die Zusammenarbeit mit Helbling in einem vier Seiten umfassenden Vertrag geregelt, worin sich dieser unter anderem verpflichtete, das ihm übergebene Plattenmaterial mit dem neuen Stereoautographen von Orel-Zeiss im Massstab

1:10000 auszuwerten, «die theoretische & praktische Ausbildung von geeignetem, technischem Personal der Eidg. Landestopographie & des Eidg. Grundbuchamtes in dem vom Bureau Dr. Helbling angewendeten stereoautogrammetrischen Aufnahme-Auswertungsverfahren» zu übernehmen und «die erforderlichen Instrumente & Einrichtungen, sowie das qualifizierte Instruktionspersonal seines Bureaus in der Zeit vom 1. Juli 1921 bis 1. Juli 1922 zur Verfügung» zu stellen.²¹⁰

Damit waren zehn Tage vor Beginn dieser einjährigen Phase des Transfers von Fachwissen die Rahmenbedingungen geregelt. Anfangs Juli traf die erste Gruppe von auszubildenden Ingenieuren der L+T in Flums ein. Die Schulung erfolgte in zwei halbjährigen Kursen. Um den Stereoautographen zeitlich optimal auszunützen, wurde in zwei Schichten gearbeitet.

Noch vor Beginn dieser speziellen öffentlich-privaten Zusammenarbeit war am 26. April 1921 in Heerbrugg das Einzelunternehmen «Heinrich Wild, Werkstätte für Feinmechanik und Optik» gegründet worden. Ingenieur Wild war aus Jena zurückgekehrt und konnte sich zusammen mit seinem ehemaligen Dienstkollegen Helbling im unteren Rheintal einen neuen Wirkungskreis aufbauen. Dritter im Bunde war der Firmengründer, Bauingenieur und Industrielle Jacob Schmidheiny (1875–1955). Mit dieser Verbindung von genialem Erfindungsgeist (Wild) und dessen erfolgreicher Anwendung in der Vermessungspraxis (Helbling) auf solider unternehmerischer Basis (Schmidheiny) bildete sich in der Schweiz neben der rund 100 Jahre älteren Firma Kern in Aarau ein zweiter Entwicklungsschwerpunkt der optisch-feinmechanischen Präzisionsindustrie, der auch photogrammetrische Instrumente produzierte. 1922 entstand als erstes ein Phototheodolit, im Frühjahr darauf folgte das erste Modell A1 eines Stereoautographen, der im Büro Helbling eingesetzt wurde,²¹¹ während die L+T den Autographen Orel-Zeiss übernahm.²¹² Mit diesen Instrumenten für die Aufnahme und für die Auswertung deckte die neu gegründete Firma die beiden Haupttätigkeitsfelder des photogrammetrischen Arbeitsprozesses ab. Dabei konnten die im Ausbildungskurs und den nachfolgenden Arbeiten gemachten Erfahrungen der Ingenieure der L+T direkt in konstruktive Verbesserungen umgesetzt werden. Die vorerst als Versuchsmodelle konzipierten Instrumente reiften langsam für die Serienproduktion heran.

Die terrestrische Aufnahme des Alpenraums

Im Frühjahr 1924 kam Schneider zu folgendem Schluss: «Das von Ingenieur Wild in Heerbrugg seinen Konstruktionen zu Grunde gelegte, als vollständig neu patentierte Konstruktionsprinzip, sowohl für Phototheodolit, wie für Autograph, hat sich theoretisch & praktisch als einwandfrei & für den wechselnden & z.T. sehr gebirgigen Charakter unseres Landes als richtig & zweckmässig erwiesen» und beantragte die Beschaffung von «vier Feldausrüstungen à Fr. 5000.– und zwei Autographen à Fr. 35000.–».²¹³

Damit war die Bedeutung der Stereophotogrammetrie als topographische Hauptvermessungsmethode an der L+T gefestigt. Es galt nun, das auf Helblings Initiative durch das kleine Vermessungdetachment St. Gotthard erfolgreich angewandte Verfahren in den kommenden Jahren und Jahrzehnten durch die staatlichen Vermessungsbehörden auf das ganze Land auszudehnen. Im Hinblick auf die immer dringender werdende Ablösung der Siegfriedkarte durch das neue Landeskartenwerk, insbesondere der Landeskarte 1:50000, wurde der schweizerische Alpenraum bis anfangs der 1950er-Jahre in rund 220 Operaten²¹⁴ nach diesem Verfahren vermessen. Rund 57000 sogenannte «terrestrische Aufnahmen», aufgenommen ab etwa 7000 gut verteilten Stationspunkten, bilden das photographische Resultat aus dieser Periode und stehen heute dank der in den letzten Jahren erfolgreich bewältigten Erschliessungs- und Konservierungsmassnahmen mit anschliessender Digitalisierung einer breiten Öffentlichkeit im Rahmen der nationalen Geodateninfrastruktur für verschiedenste Anwendungen zur Verfügung.²¹⁵

Auch ein zweites nationales Werk, das weitgehend auf der Stereophotogrammetrie beruht, soll hier kurz erwähnt werden, nämlich die Erstellung des Übersichtsplanes im Rahmen der eidgenössischen Grundbuchvermessung (heute Amtliche Vermessung). Deren Durchführung ist Sache der Kantone, wobei die Oberaufsicht bei der Eidgenössischen Vermessungsdirektion liegt. Es liegt in der Natur dieser Organisationsstruktur, dass sich hier trotz der vom Bund erlassenen Verfahrensvorschriften kantonale Eigenheiten ausbildeten. Innerhalb der L+T als Vermessungsbehörde auf Stufe Bund war ein mehr oder wenig einheitliches Vorgehen eher realisierbar, wenn man von den Entwicklungsschritten absieht, die sich chronologisch aus der Zunahme des Fachwissens ergaben.

Mit der «Bildmessung vom Boden aus» war es in einer Phase von rund drei Jahrzehnten gelungen, aus Messbildern auf rationelle Weise Karten abzuleiten. Mit der Entwicklung der Fliegerei etwa ab der Schwelle zum 20. Jahrhundert bot sich parallel dazu die Möglichkeit, die Kamera auch aus der Luft einzusetzen und von oben zu photographieren. Daraus ergab sich der nächste grosse Entwicklungsschwerpunkt der Photogrammetrie, die Aero- oder Luftphotogrammetrie. Sie konnte auf den sowohl theoretisch als auch praktisch gefestigten Erkenntnissen der terrestrischen Photogrammetrie aufbauen und versprach vor allem für die eher flach geneigte Geländepartien im Mittelland und im Jura grosse Möglichkeiten. Aber auch hier sollte es eine geraume Zeit dauern, bis eine Produktionsreife erreicht wurde.