

Zeitschrift: Cartographica Helvetica : Fachzeitschrift für Kartengeschichte
Herausgeber: Arbeitsgruppe für Kartengeschichte ; Schweizerische Gesellschaft für Kartographie
Band: - (2019)
Heft: 59

Artikel: Photographie an der Landestopographie : Reprophotographie, Messbilder, Aerophoto-Karten, Luftbildpläne und Photopanoramen der Schweiz
Autor: Rickenbacher, Martin / Frey, Felix
Kapitel: Die Spezialaufnahmen
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-860480>

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: 12.01.2026

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

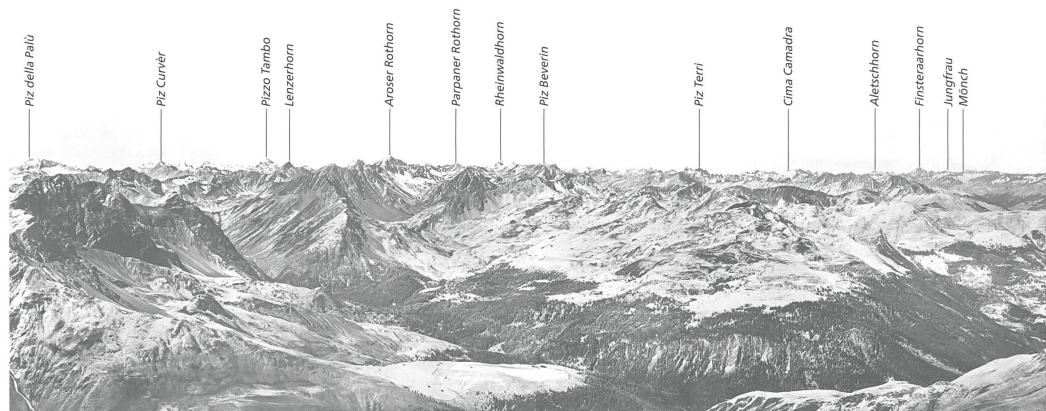


Abb. 55: Ausschnitt aus der aus 16 einzelnen Bildern (Abb. 54) zusammengesetzten 360-Grad-Rundsicht von der Weissfluh von 1946, mit neuer Beschriftung. Die grossen Beleuchtungsunterschiede konnten mit digitaler Bildverarbeitung minimiert werden (swisstopo, Zusammensetzung: Urs Dick).

Tab. 1: Die wichtigsten numerischen Parameter der zwischen 1944 und 1947 aufgenommenen Infrarot-Panoramen gemäss Abb. 56. Die vier letzten Spalten sind in Artilleriepromille (Art‰) angegeben. Der Vollkreis umfasst 6400 Art‰, und Azimute werden von Norden aus über Osten gezählt.

Gipfel	Stand-orte	West Ost	Nord Süd	Höhe	Aufnahme Sommer	Teile	Azi. links	Azi. rechts	Öffnungs-winkel	NullAzi-Mittel
Rochers de Naye	1	564444	142379	2042	1945	16	519	614	6495	566
Pilatus	1	662203	203445	2118	1945	16	4524	4555	6431	4540
Monte Generoso	1	722656	87869	1700	1945	17	4014	4311	6697	4163
Säntis	1	744173	234914	2502	1946	15	1362	1374	6412	1368
Thyon	1	594566	113197	2391	1946	12	3847	2523	5076	
Gurten_Ost	1	600393	196243	858	1946	8	6348	3334	3386	
Weissfluh	1	779670	189836	2844	1946	16	3202	3627	6825	3415
Weisshorn	1	602670	136926	2946	1946	16	4050	4139	6489	4094
Röthfluh	1	606757	234132	1395	1946	16	710	1045	6735	877
Mont Suchet	1	525729	180587	1587	1946	16	4050	4139	6489	4094
Stöckli	2	690478	168053	2440	1946	14	1340	403	5463	
Rigi	1	679520	212273	1797	1946	16	2301	2428	6527	2365
Stanserhorn	1	668664	198023	1897	1946	16	5598	5690	6492	5644
Berra	1	580516	169450	1719	1947	16	1009	1250	6641	1129
Napf	3	638129	205998	1406	1947	16	500	639	6540	569
Niesen	1	616367	166132	2362	1944					
Niesen_1						8	3647	5819	2172	4733
Niesen_2						4	2997	4070	1073	3533
Niesen_3						8	1279	3469	2190	2374
Niesen_4						10	5301	1606	2705	3454

Sammeln von Erfahrungen, die für anstehende Beschaffungsprojekte wertvoll waren, so entfaltete sich jener des Bildmaterials erst in den letzten Jahren. Der Bestand wurde aus seinem «Dornröschenschlaf» erweckt und in digitalisierter Form einer breiten Nutzung erschlossen. Alle 4117 einzelnen Bilder wurden gescannt und können im Viewer des Luftbildinformationssystems LUBIS online betrachtet werden.³²¹ Weil aber die Landschaft der davon erfassten 61 250 km² innerhalb der gesamten Befliegungsdauer von 129 Tagen keinen signifikanten Veränderungen unterworfen war, bot sich hier die einzigartige Chance, ein landesweites Orthophotomosaik zu erstellen. Dazu wurden alle Originalbilder (Abb. 51) einzeln mit moderner Software im Raum

orientiert, anschliessend mit Hilfe eines digitalen Höhenmodells differenziell entzerrt (Abb. 52) und schliesslich zu einem Orthophotomosaik zusammengesetzt. Dieses weist die geometrischen Eigenschaften einer «Photokarte» auf, in welcher jedes Bildelement (Pixel) an seine korrekte Lage verschoben wurde, was geometrisch genaue Auswertungen des Datensatzes erlaubt. Mit dem dabei entstandenen Datensatz SWISSIMAGE HIST 1946 – dieser Amerikanismus ist im vorliegenden Falle absolut angebracht – wurde das von den Amerikanern seinerzeit angestrebte Ziel einer Photokarte 1:25 000 heute mit modernsten Mitteln von den Schweizern realisiert und als eigener Layer im Viewer der nationalen Geodaten-Infrastruktur online verfügbar gemacht.³²²

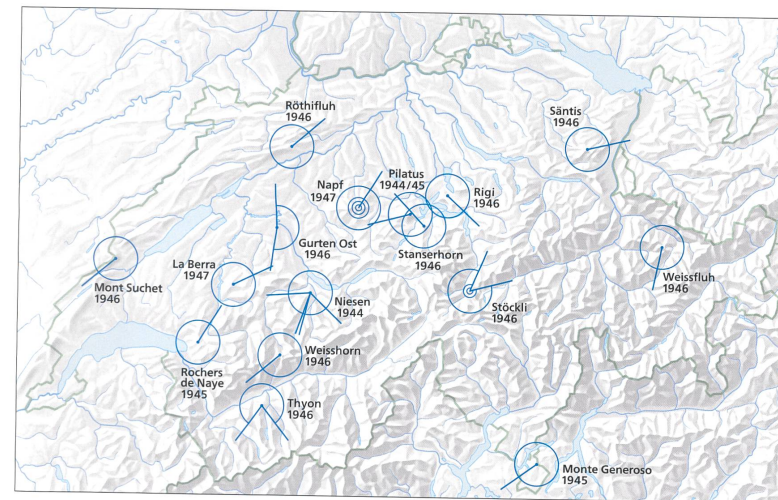
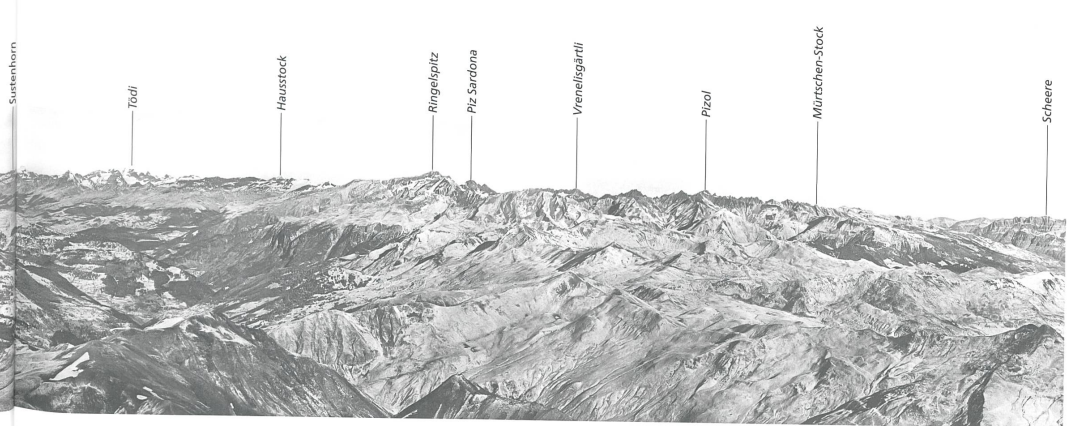


Abb. 56: Räumliche und zeitliche Verteilung der zwischen 1944 und 1947 aufgenommenen Infrarot-Panoramen gemäss Tab. 1. Bei Panoramen, die von mehr als einem Standort aufgenommen wurden, ist deren Anzahl mit kleinen Kreisen im Zentrum angegeben. Bei Panoramen, welche mehr als 6400 Artilleriepromille umfassen, ist die mittlere Null-Richtung eingezeichnet, bei den anderen die linke und die rechte Begrenzung des Sektors. Die vier Panoramen der Test-Station Niesen sind mit ihrem mittleren Azimut angegeben (Graphische Gestaltung: Urs Dick).

Die Spezialaufnahmen

Die Infrarot-Photopanoramen aus den Jahren 1942–1947

Im Sommer 1942 kontaktierte der Telegraphenchef der Armee den Ingenieur Fritz Kobold (1905–1985), als Hauptmann im Generalstab Verbindungsoffizier der L+T zum Armeechef, und informierte ihn über seine Absicht, ein Netz von Ultrakurzwellenverbindungen über die ganze Schweiz legen zu wollen, welches ohne besondere Schwierigkeiten das ganze Jahr betrieben werden und sich auf einige permanente Stationen stützen sollte. Da sich diese Wellen wegen ihrer kleinen Wellenlänge beim Durchdringen der Luftschichten ähnlich verhalten wie Lichtstrahlen und somit gerade verlaufen, können derartige Stationen nur mit solchen Verbindungen aufnehmen, zu denen ein direkter Sichtkontakt besteht. Mit ande-

ren Worten: Die Stationen mussten auf weit sichtbare Aussichtspunkte gelegt werden. Aus militärischen Gründen mussten im Réduitgebiet Standorte ausgewählt werden, von denen aus der Grossteil des Mittellandes und der Südfuss des Juras sichtbar sind und die unter sich im direkten Sichtkontakt stehen. Auch mussten Verbindungen über den Gotthard mit der Südschweiz möglich sein, wofür der Galenstock und der Piz Scopi in Frage kamen, welche direkte Sichtverbindungen mit dem Pilatus und der Rigi im Norden und dem Monte Generoso und dem Camoghè auf der Südseite aufweisen.³²³ Wegen der ganzjährigen Erreichbarkeit und der Unterkunftsmöglichkeiten für die Bedienungsmannschaften wählte der Telegraphenchef in erster Linie die Punkte Rochers de Naye, Niesen, Brienzer Rothorn, Pilatus, Rigi und Säntis. Weitere Punkte in den Voralpen wie der Napf oder im Jura (Le Suchet,



Abb. 57: Schadensdokumentation: Schrägaufnahme von Schaffhausen mit dem am 1. April 1944 bombardierten Quartier. Glasplattennegativ 13x13 cm vom 2.5.1944 (swisstopo, Bildsammlung, Bestand TA, Inv. Nr. 000-343-637).

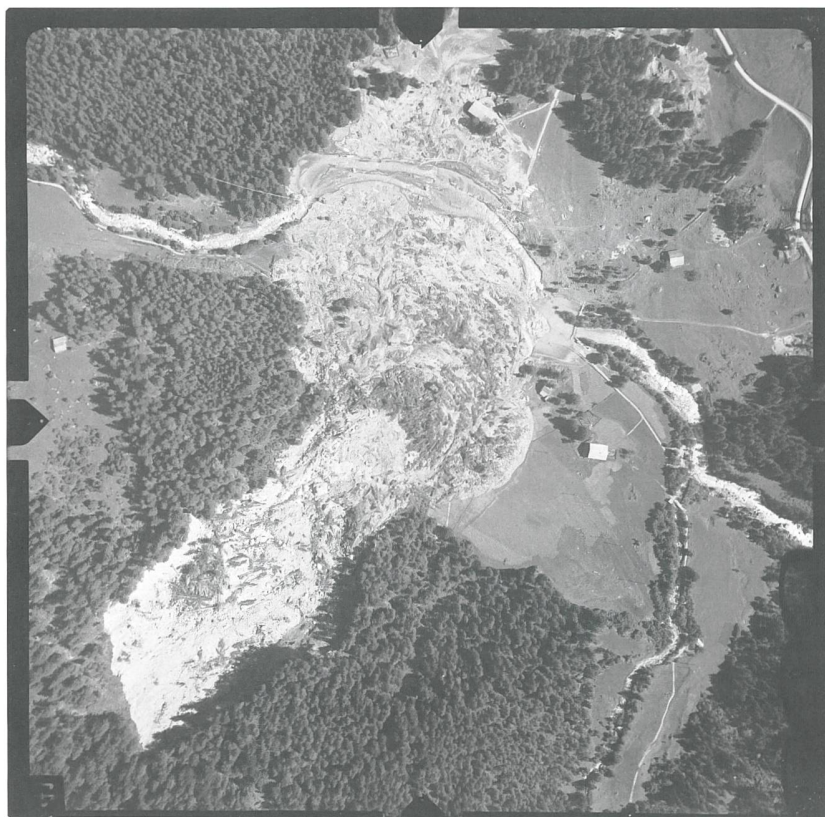


Abb. 58: Schadensdokumentation: Bergsturz vom 22. August 1945 im Gebiet Unterem Büel südöstlich von Mitholz, aufgenommen am 4. September 1945 aus einer Höhe von 2400 Metern. Glasplattennegativ 13x13 cm (swisstopo, Bildsammlung, Bestand TA, Inv. Nr. 000-330-593).

Chasseral, Weissenstein, Lägern, Randen und Kohlfist) sollten erst später dazu kommen.

Für den Telegraphenchef war es wichtig feststellen zu können, «in was für Gebiete von den permanenten Stationen aus direkte Sichtverbindungen bestehen».³²⁴ Dadurch konnte die Lage der Gegenstation im Voraus bestimmt werden. Weil die Ultrakurzwellen in schmalen Bündeln gesendet werden, musste sich der Empfänger innerhalb dieses Bündels befinden, damit er etwas hörte. Dafür konnten solche Verbindungen kaum gestört werden. Der Telegraphenchef hatte bereits begonnen, anhand von Karten Profile zu erstellen und bereits existierende Panoramen zu verwenden, um die sichttoten Räume zu bestimmen, aber beide Methoden lieferten nicht die gewünschten Resultate. Er erkundigte sich daher, ob die L+T bereits Panoramen photographiert hätte und falls nein, ob sie in der Lage wäre, dies zu tun. Wegen der grossen Distanzen mussten allerdings im infraroten Bereich gearbeitet werden. Er war bereit, die die Kredite der L+T übersteigenden Kosten zu übernehmen. Da keine Photopanoramen vorlagen, wurde Ingenieur Kobold beauftragt, die gewünschten Aufnahmen zu machen, sofern er nicht durch Aktivdienst im Armeestab beansprucht wurde.

Bereits im Sommer 1942 wurden die Aufnahmen auf dem Brienzer Rothorn begonnen, da dieser Gipfel als einziger die Verbindung zwischen Rochers de Naye und dem Säntis sicherstellen konnte. Die Aufnahmen erfolgten bei ungünstiger Witterung – es gab keinen einzigen nebelfreien Tag – mit dem Phototheodolit von Zeiss. Dessen Brennweite von 195 mm erwies sich allerdings als zu klein. Die L+T baute daher ein besonderes Aufnahmegerät, wozu ein rot korrigiertes Reproduktionsobjektiv und eine nicht mehr gebrauchte Heyde-Fliegerkamera verwendet wurden, welche in einem Kasten aus Eichenholz zusammengebaut wurden und eine Brennweite von 45 cm aufweist (**Abb. 53**). Mit dieser Eigenbau-Kamera wurde im Oktober 1942 das Panorama vom Niesen photographiert, das im folgenden Winter von den Zeichnern der Kartographie im Armeestab ausgearbeitet wurde. Dabei mussten die wichtigsten Gipfel bestimmt und angeschrieben werden. Dieser Prototyp befriedigte in allen Teilen. Wegen Kobolds langer Militärdienste konnten die Aufnahmen erst 1944 auf dem Pilatus wieder aufgenommen werden. Wegen des unbeständigen Wetters gelang es aber nicht, die Rundsicht fertigzustellen. «Das Erstellen vollständiger Rundsichten durch Photographie stellt ausserordentliche Ansprüche an das Wetter. Denn es verlangt vollständige Nebelfreiheit, klare Sicht und gute Beleuchtung. Diese Bedingungen sind in der Regel nur in einem beschränkten Abschnitt erfüllt, und dieser bleibt meist während längerer Zeit immer derselbe. Will man daher nicht ausserordentlich viel Zeit für die Aufnahme eines Panoramas verwenden, so ist nicht zu vermeiden, dass die einzelnen Teile ungleiche Qualität aufweisen. Man wird sich daher häufig damit zufrieden geben müssen, dass alle Abschnitte brauchbar sind.»³²⁵ (**Abb. 54 und 55**).

Im Sommer 1945 waren die Verhältnisse für Infrarotaufnahmen wesentlich günstiger, sodass unter Beachtung obiger Einschränkungen gleich fünf Panoramen photographiert werden konnten. Der Telegraphenchef, der alle Auslagen für die auswärtige Verwendung von Personal der L+T bezahlt hatte, erklärte sich «sehr befriedigt von der Ausführung seines Auftrages. Er würde es begrüßen, wenn auch von anderen Punkten aus Panoramen erstellt würden; doch ist er nicht mehr in der Lage solche Arbeiten im bisherigen Umfang zu finanzieren», wobei ein Beitrag im Einzelfall nicht ausgeschlossen sei. Kobold votierte für eine Fortsetzung der Aufnahmen, weil der Armeevorrat noch rund 3000 Glasplatten betrage und nach Abzug von einem Drittel, der für andere Zwecke reserviert bleiben sollte, noch 2000 Stück übrig blieben, «die zweifellos nach und nach unbrauchbar werden, da sie heute schon überaltert sind. Es dürfte nun rationeller sein, diese Platten für Panoramaaufnahmen zu verwenden und damit neue Werte zu schaffen, selbst wenn damit zusätzliche Kosten verbunden sind, als wenn die Platten unbrauchbar werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass weite zivile Kreise – Wissenschaftler aller Art, insbesondere Geologen, Geographen, Morphologen, Botaniker usw. – ein sehr grosses Interesse an den Panoramen haben. Ferner suchen die Verkehrsanstalten für die einzelnen Gipfel solche Panoramen anzuschaffen, so dass zweifellos die von der Landestopographie zu bestreitenden zusätzlichen Aufwendungen durch den Verkauf gedeckt würden.»

Diese Argumentation scheint überzeugt zu haben, wurden die Aufnahmen doch bis 1947 fortgesetzt, als die Rundichten von La Berra und Napf photographiert wurden. Die gesamte Serie umfasst insgesamt 16 Panoramen (vgl. **Tab. 1** und **Abb. 56**). Nachdem Kobold am 22. April 1947 vom Bundesrat zum Professor für Geodäsie und Topographie an der ETH in Zürich gewählt worden war, verlor diese Spezialgattung topographischer Arbeiten ihren prominentesten Verfechter an der L+T.

Die Infrarot-Photopanoramen der L+T waren nicht die einzigen, die zur Zeit des Aktivdienstes erstellt wurden, denn auch die 13 Artilleriebeobachterkompanien hatten zahlreiche Panoramen photographiert. Diese wurden in der Regel einfach im betreffenden Zeughaus deponiert, sodass sie für die anderen Truppen nicht verfügbar waren. Deshalb befahl Generalstabschef Jakob Huber (1883–1953) wenige Tage nach Kriegsende, dass sämtliche «aufgenommenen guten Platten mit Geländeaufnahmen» von der L+T übernommen und eingelagert werden, welche davon zwei Kontaktkopien (matt und glanz) erstellen musste und dafür besorgt sein musste, «dass die Trp. Kdt. Kenntnis vom Vorhandensein der Sammlung erhalten, sodass deren Auswertung sichergestellt ist»; dadurch entstand ein «Atlas der photographischen Geländeaufnahmen», der nachgeführt werden sollte.³²⁶ Zwar hielt der Waffenchef der Artillerie die L+T nicht für die richtige Zentrale, weil «diese kostbare Sammlung dort rasch der Vergessenheit anheim fallen wird» und beantragte, den

Befehl des Generalstabschefs abzuändern, indem diese Panoramasaammlung dem «Archiv der Schiessplatz-Akten» der Abteilung für Artillerie angegliedert werden sollte.³²⁷ Doch der neue Generalstabschef Louis de Montmollin (1893–1974), der Huber in der Zwischenzeit abgelöst hatte, wies das Geschäft zur erneuten Besprechung an die beiden beteiligten Abteilungen zurück.³²⁸ Er befahl sogar, den Panoramendienst per Mitte Januar 1947 aufzulösen und das «verarbeitete Auswertungsmaterial» der L+T zu übergeben, welche die Auswertung und Registrierung bis zum 1. August 1947 abzuschliessen habe.³²⁹ Gemäss einem achtseitigen Verzeichnis des Chefs des Panoramendienstes, Oberstleutnant Alfred Bourl'honne, umfasste diese Sammlung per Ende 1946 von ursprünglich zirka 10000 gesichteten Infrarotplatten immerhin rund noch rund 8000 brauchbare, mit Koordinaten bestimmte und teilweise beschriftete Aufnahmen.³³⁰ Weil sich diese heute weder in der Kartensammlung noch in der Bildsammlung von swisstopo nachweisen lassen, kann davon ausgegangen werden, dass diese Zusatzaufgabe im Rahmen der «Sparexpertise» von 1948–1950 wieder abgeschafft oder einer anderen Bundesstelle zugewiesen worden ist.

Ihren wohl letzten Einsatz erlebte die Infrarot-Kamera der L+T (**Abb. 53**) zwischen dem Frühjahr 1970 und dem Sommer 1973 bei der Aufnahme des Bantiger-Panoramas durch den damaligen Photochef Gérald Wechsler (*1935).^{330a} Vier Jahrzehnte nach ihrem Bau hatte sie definitiv ausgedient.

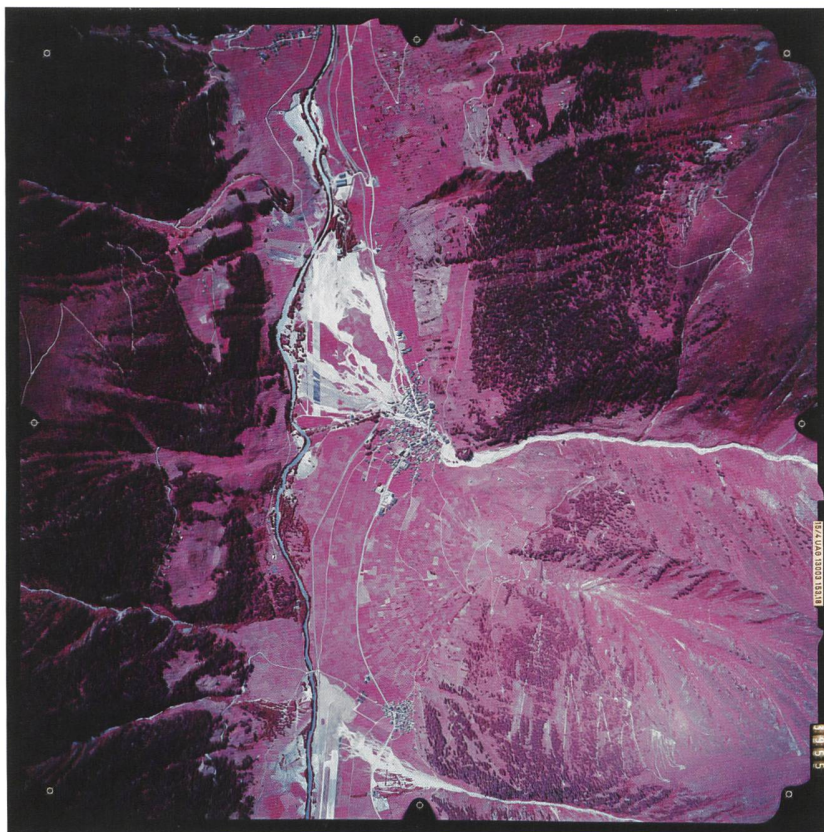
Luftaufnahmen als Schadensdokumentationen

Die Luftphotos der L+T wurden nicht nur für die Kartennachführung verwendet, sondern halfen auch bei besonderen grösseren Ereignissen, den Schaden zu dokumentieren. Während heute diese Dienstleistung in Form des «Rapid Mapping» als Kooperation verschiedener kantonaler und eidgenössischer Fachstellen institutionalisiert ist,³³¹ gab es ähnliche Funktionalitäten bereits ab etwa den 1930er-Jahren. Im Folgenden seien drei Beispiele aus den 1940er-Jahren kurz umrissen.

Am 1. April 1944 erlebte Schaffhausen einen verheerenden Bombenangriff durch amerikanische Flugzeuge. Rund 400 Brand- und Sprengbomben fielen auf das Stadtgebiet und lösten nahezu 50 Brände aus. Dabei wurden 40 Menschen getötet und 270 verletzt, 450 Personen verloren ihr Obdach. 66 Gebäude wurden vollständig zerstört oder schwer beschädigt. Im Museum zu Allerheiligen und im Naturhistorischen Museum gingen unschätzbare Kulturgüter in Flammen auf.³³² Rund einen Monat später dokumentierte die L+T den Schaden mit einem Dutzend Luftaufnahmen aus einer Flughöhe von 2000 Metern und einem Bildmassstab von etwa 1:8000. Dass es sich um eine Spezialbefliegung und nicht um eine normale Befliegung für die Kartennachführung handelte, geht aus der geringen Anzahl Aufnahmen in einem sehr begrenzten Korridor von etwa einem Kilometer Länge und 300 Metern Breite hervor (**Abb. 57**).³³³



Abb. 59: Ein spektakuläres Ereignis im Fokus der damaligen Öffentlichkeit: Blick über den oberen Gauligletscher, das Bärglijoch und den Bärglistock (links) bis hin zu Jungfrau, Mönch und Eiger. Schrägaufnahme vom 27. November 1946 von Ingenieur Max Brenneisen (1913–1952). Im Kreis liegt das Wrack der am 18. November unsanft auf den Gletscher geprallten amerikanischen Dakota C-53. Die Bildstörungen an einzelnen Stellen zeigen, dass es sich um Versuchsaufnahmen handelte. Glasplattennegativ, 13 x 13 cm (Inv. Nr. 000-343-850).



Ein nächstes Schadensereignis wurde bereits nach 12 Tagen befliegen. Am 22. August 1945 war vom bewaldeten Schuttkegel Underem Büel in Blausee-Mitholz ein gewaltiger Erdrutsch niedergegangen und hatte zwei Wohnhäuser und zwei Scheunen mitgerissen; das Bett der Kander war auf einer Breite von 200 Metern haushoch mit Schutt, Steinen und Baumstämmen überdeckt. Der gestaute Fluss suchte sich einen neuen Weg. Ein Teil der Wassermassen bildete einen See, der andere Teil folgte der Staatsstrasse (**Abb. 58**). Obwohl das Dorf selbst von den grössten Wassermassen verschont blieb, forderte die Katastrophe zwei Menschenleben.³³⁴ Die sechs paarweise aus einer Flughöhe von 2400 Metern aufgenommenen Photos vom 4. September 1945 weisen einen Bildmassstab von 1:5600 auf.³³⁵ Während in diesen beiden Fällen die Bildflüge vermutlich von Behörden bestellt wurden, dürfte der nächste Fall primär der Neugierde der Fliegerrequisie entsprungen sein. Am 18. November 1946 prallte ein amerikanisches Militärflugzeug vom Typ Douglas DC-3 Dakota auf dem Flug von Wien nach Marseille im dichten Nebel in 3350 Metern Höhe auf den Gauligletscher.³³⁶ An Bord waren mehrere ranghohe Militärs und weitere Persönlichkeiten. Diese Bruchlandung bewegte sowohl die amerikanische als auch die schweizerische Öffentlichkeit stark und führte zur ersten hochalpinen Rettungsaktion mit einem Flugzeug. Neun Tage nach dem Aufprall unternahm die Fliegerrequisie der L+T von Thun aus einen Flug über Beatenberg und die Berner Alpen, bei dem laut «Feldbuch» (Flugrapport) versuchsweise 26 Glasplatten von vier verschiedenen Anbietern belichtet wurden.³³⁷ Die Platten 873 und 875 wurden «zufälligerweise» über dem oberen Teil des Gauligletschers belichtet und zeigen die eingeschneite Dakota zwei Tage nach Abschluss der spektakulären Rettungsaktion (**Abb. 59**).

Auch bei der Schadensdokumentation ist eine technologische Entwicklung zu beobachten: Erfolgt die Aufnahmen ursprünglich «nur» in Schwarz-Weiss, so wurden ab 1981 auch Infrarot-Aufnahmen erstellt. Sie eignen sich primär bei Sturmschäden, aber auch bei Murgängen und Bergstürzen, wo der Kontrast zwischen dem überdeckten und dem gewachsenen Terrain hervorgehoben wird. Als Beispiel sei hier der Murgang erwähnt, der sich am 24. August 1987 durch den Ausbruch eines Sees unter dem Minstigergletscher durch das Gommer Dorf Münster ergoss und sich im Rhonetal fächerartig über Wiesen und Matten ausbreitete. Der Bildflug vom 29. August 1987 erfolgte auf einer Flughöhe von 4200 Metern und ergab einen Bildmassstab von etwa 1:14 000 (**Abb. 60**).³³⁸

Abb. 60: Murgang aus dem Minstigtal vom 24. August 1987: Infrarotaufnahme von Münster VS vom 29. August 1987 aus einer Höhe von 4200 Metern. Filmpositiv 23 x 23 cm (swisstopo, Bildsammlung, Inv. Nr. 000-015-577).