Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

armasuisse
Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Geobasisdaten und analoge Archive

wissen wohin
savoir où
sapere dove
knowing where

swisstopo

Einsatz der terrestrischen Photogrammetrie bei swisstopo

Application de la photogrammétrie terrestre chez swisstopo

Martin Rickenbacher

swisstopo-Kolloquium vom 28. Februar 2014

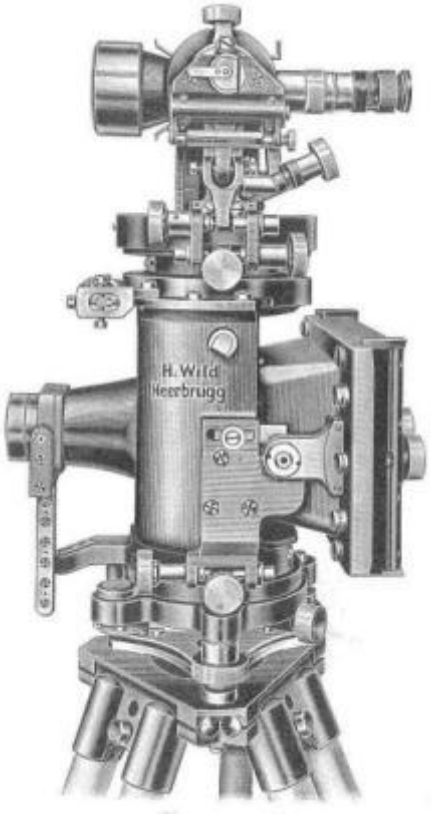
Überblick
Historique

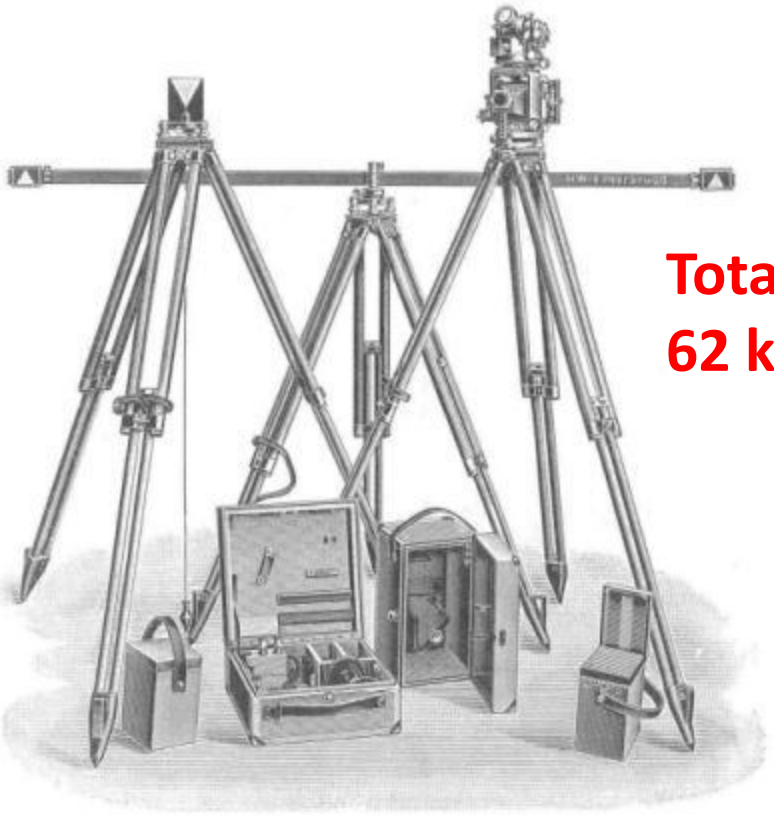
- Was ist terrestrische Photogrammetrie?
  Photogrammétrie terrestre: c’est quoi?
- Wir gehen auf’s Feld…
  Nous allons sur le terrain
- und ins Büro… : Auswertung damals
  … et au bureau: Restitution de l’époque
- Was ist heute noch vorhanden?
  Quelles sont les données encore existantes?

Was ist terrestrische Photogrammetrie?
Photogrammétrie terrestre: c’est quoi?

- Bildmessung vom Boden aus
  Mesure de photos prises sur le terrain
- Topografische Geländevermessung anhand von Fotos
  Mensuration topographique du terrain à l’aide de photos
- Mittels Phototheodolit (Theodolit und Messkammer)
  A l’aide d’un théodolite photo (théodolite plus camera)
- Unter Ausnützung des Stereoeffekts
  Exploitation de l’effet stéreo

Was ist terrestrische Photogrammetrie?
Photogrammétrie terrestre: c'est quoi?

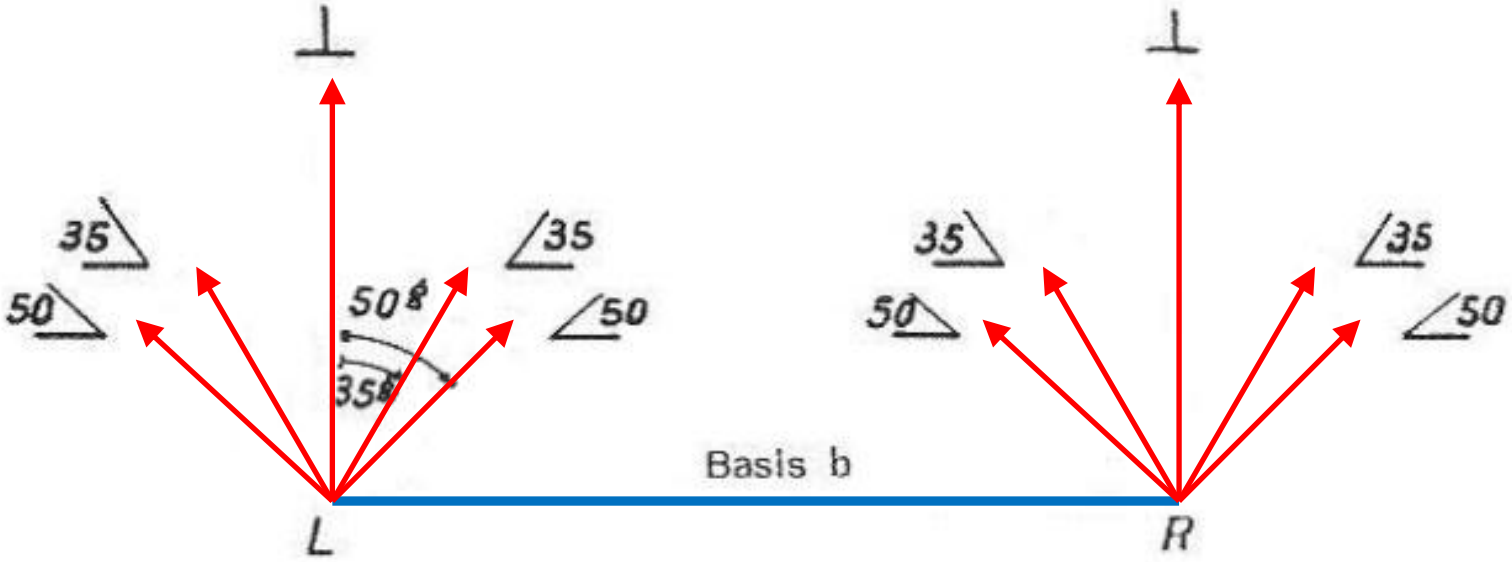




Total
62 kg

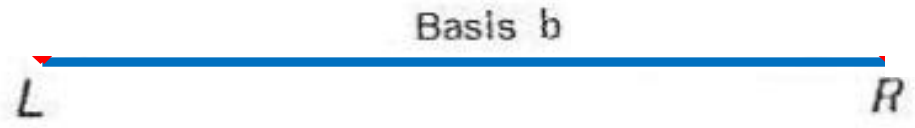
- Phototheodolit mit Feldausrüstung
  Théodolite photo avec équipement du terrain

Was ist terrestrische Photogrammetrie?
Photogrammétrie terrestre: c’est quoi?



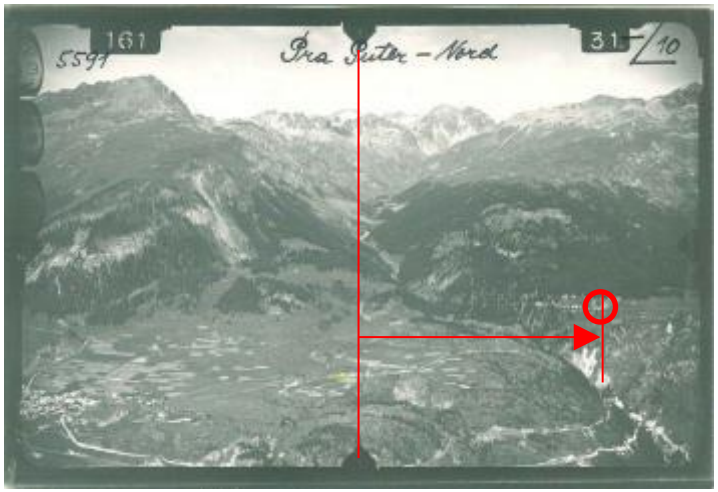
- Aufnahmedisposition mit Basis und Bildpaaren
  Disposition des prises de vue: base et pairs d’images

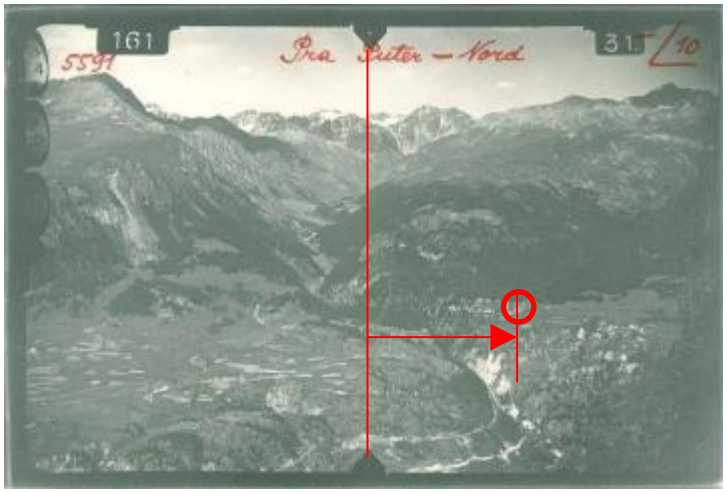
Was ist terrestrische Photogrammetrie?
Photogrammétrie terrestre: c’est quoi?

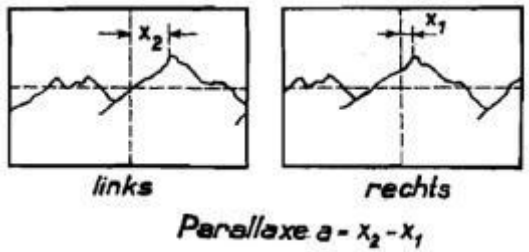


- Aufnahmereihefolge mit Station links/recht
  Séquence des prises de vue avec station gauche/droite

Was ist terrestrische Photogrammetrie?
Photogrammétrie terrestre: c’est quoi?



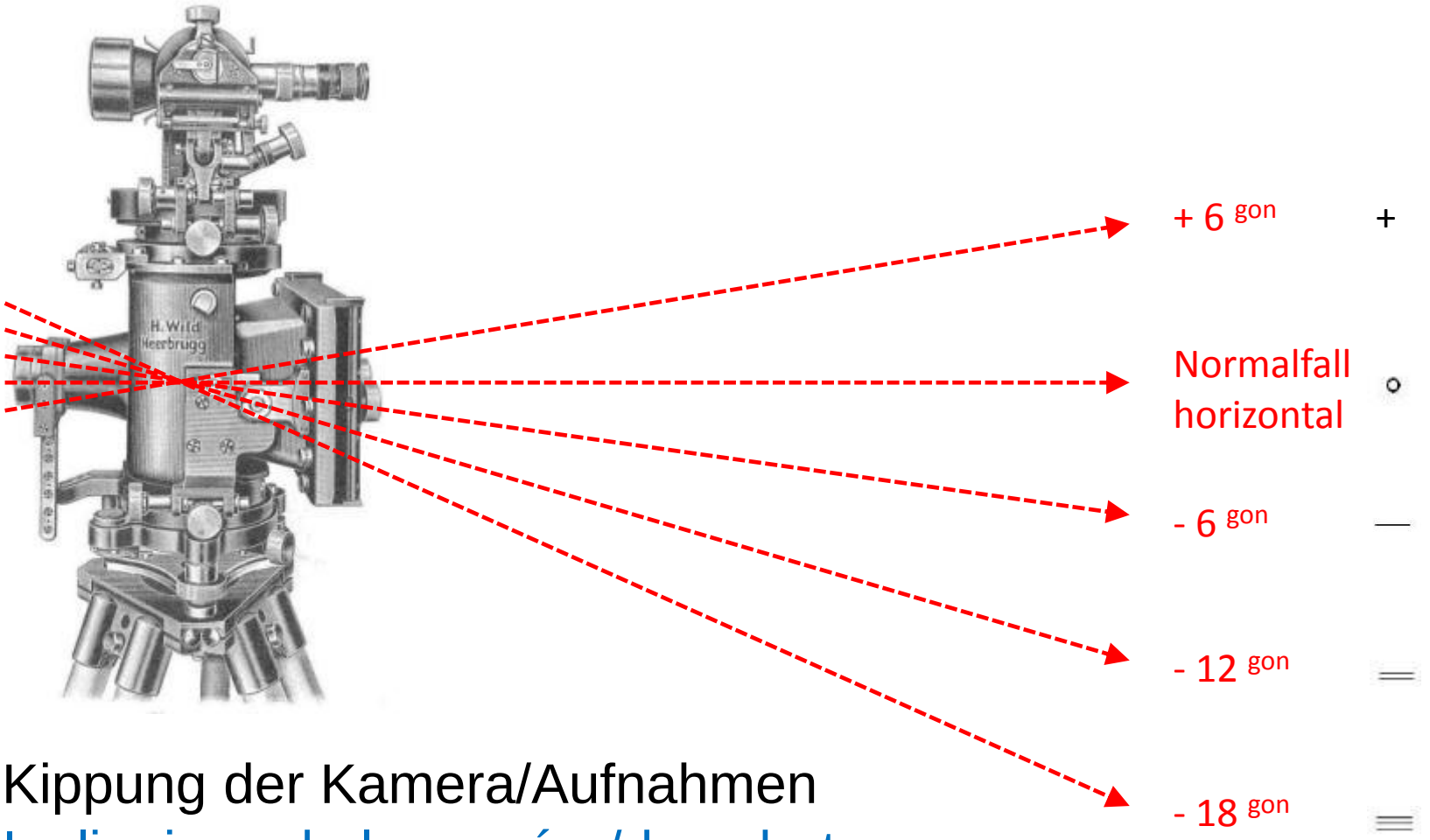




Parallaxe
Parallaxe

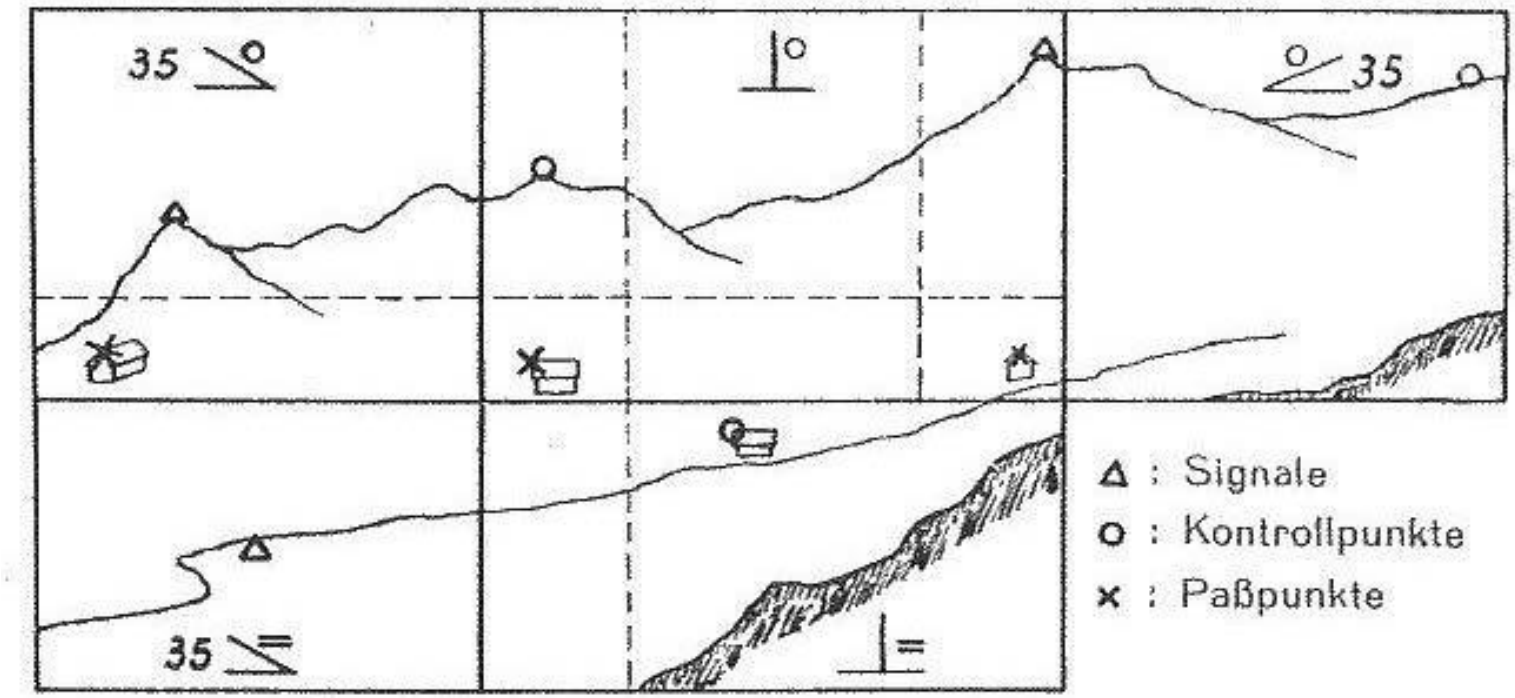
- Bildpaar, 10 gon nach rechts verschwenkt, 1 x geneigt
  Pair d’images, tourné vers la droite 10 gon, incliné d’1 unité

Was ist terrestrische Photogrammetrie?
Photogrammétrie terrestre: c'est quoi?



- Kippung der Kamera/Aufnahmen
  Inclinaison de la caméra/des photos

Was ist terrestrische Photogrammetrie?
Photogrammétrie terrestre: c'est quoi?



- Gesamter Abdeckungsbereich einer Station
  Recouvrement total d'une station

swisstopo und die terr. Photogrammetrie
swisstopo et la photogrammétrie terrestre

- 1896: Negative Beurteilung durch Ing. Rosenmund
  1896: Jugement négatif par Ing. Rosenmund
- 1904-1921: Versuche durch Ingenieur Niehans
  1904-1921: Tests par ingénieur Niehans
- 1916–1920: 1100 km^2 aufgenommen, 5 % ausgewertet
  1916–1920: 1100 km^2 levé, 5 % restitué
- 1921–1922: Ausbildungskurse im Privatbüro Helbling
  1921–1922: Cours de formation au bureau privé Helbling

Dr. Robert Helbling 1874–1954

Geologe, Alpinist, Macher

Géologue, alpiniste, faiseur

Schweizer Pionier der terrestrischen Photogrammetrie

Pionnier suisse de la photogrammétrie terrestre

Helbling und die terr. Photogrammetrie
Helbling et la photogrammétrie terrestre

- 1909–1912: Aufnahmen im Aconcagua-Gebiet
  1909–1912: Levés dans la région de l'Aconcagua

- 1912–1914: Auswertung in Flums (Stereokomparator)
  1912–1914: Restitution à Flums (comparateur stéreo)

- 1914–1918: Vermessungsdetachement Gotthard
  1914–1918: Détachement topographique St-Gotthard

- 1921: Mitbegründer der Firma Wild Heerbrugg
  (heute Leica Geosystems)
  1921: Co-fondateur de la maison Wild à Heerbrugg
  (actuellement Leica Geosystems)

Das Büro Helbling in Flums
Le bureau Helbling à Flums

Privatbesitz Horgen

Mekka der Photogrammeter in der Schweiz um 1920

La Mecque des photogrammètres en Suisse ~ 1920

Alpines Museum der Schweiz
Musé alpin suisse

Biwak#08. Tierra incógnita.
Robert Helblings Kartenschatz aus Argentinien

Noche Argentina:
3. März 19-21 Uhr

Bivouac#08. Tierra incógnita.
La collection cartographique d'Argentine de Robert Helbling

Helbling und die terr. Photogrammetrie
Helbling et la photogrammétrie terrestre

Bild aus Stereo-Guckkasten 11-08-LL ANA Büro Helbling

Bild aus Stereo-Guckkasten 12-09-LL ANA Büro Helbling

- 1921/22: Ausbildung der swisstopo-Ingenieure
  1921/22: Formation des ingénieurs de swisstopo

Wir gehen auf’s Feld Allons sur le terrain

Film 1938 / Kommentar 2005 / Ausschnitt aus «swisstopo im Rückblick» / Cut G. Condé TGM

Photogrammetrie-Auswertung im Büro
Restitution photogrammétrique au bureau

Bild aus Stereo-Guckkasten 06-01-LL Büro Helbling

Bis 1919: Auswertung mit Stereokomparator Pulfrich

Jusqu’à 1919: Restitution avec le comparateur stéreo

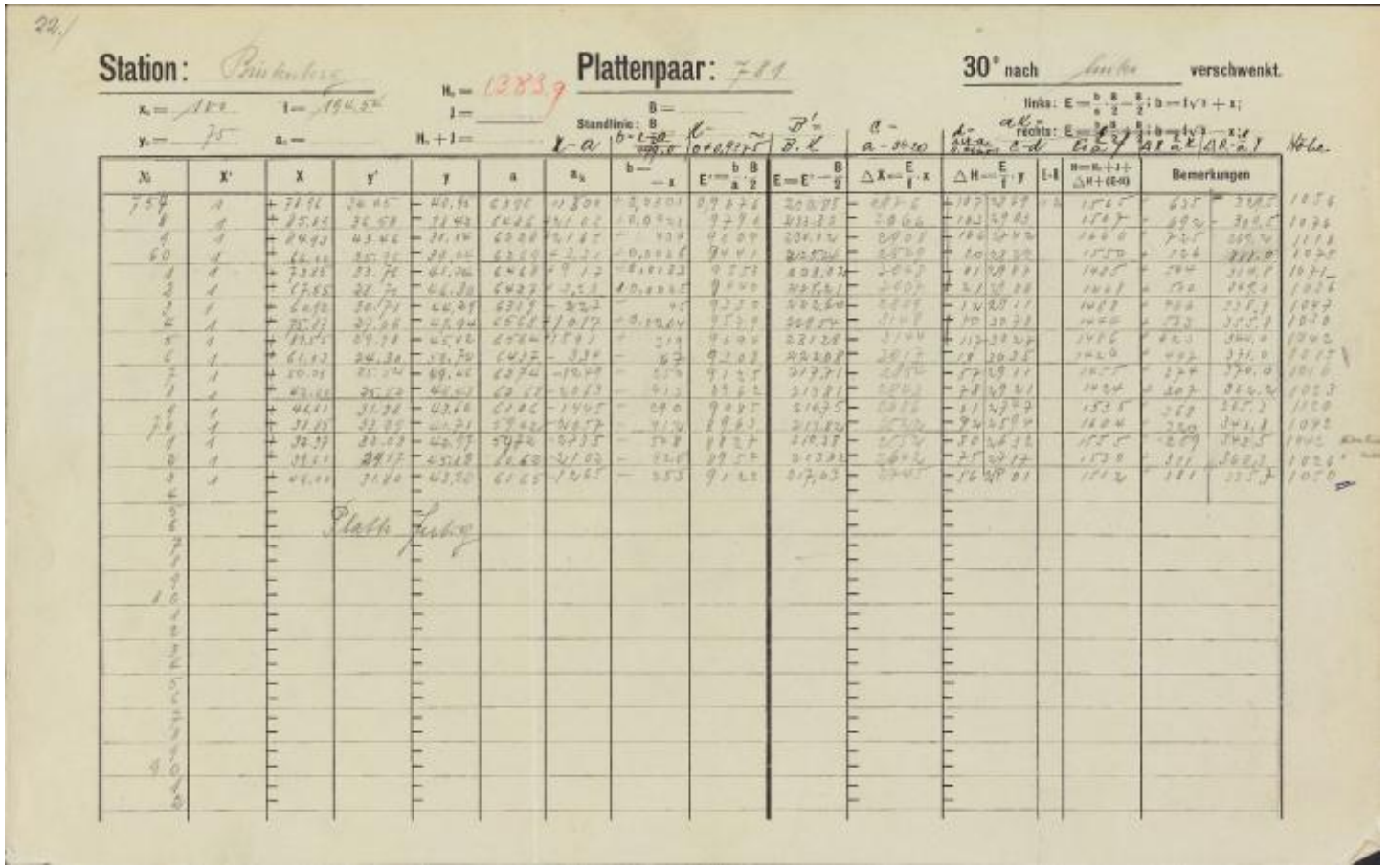
Photogrammetrie-Auswertung im Büro
Restitution photogrammétrique au bureau

CH-BAR#E27#1000-721#23939#2#2

Stereokomparator: Auswertung von Einzelpunkten

Comparateur stéréo: Restitution de points isolés

Photogrammetrie-Auswertung im Büro
Restitution photogrammétrique au bureau

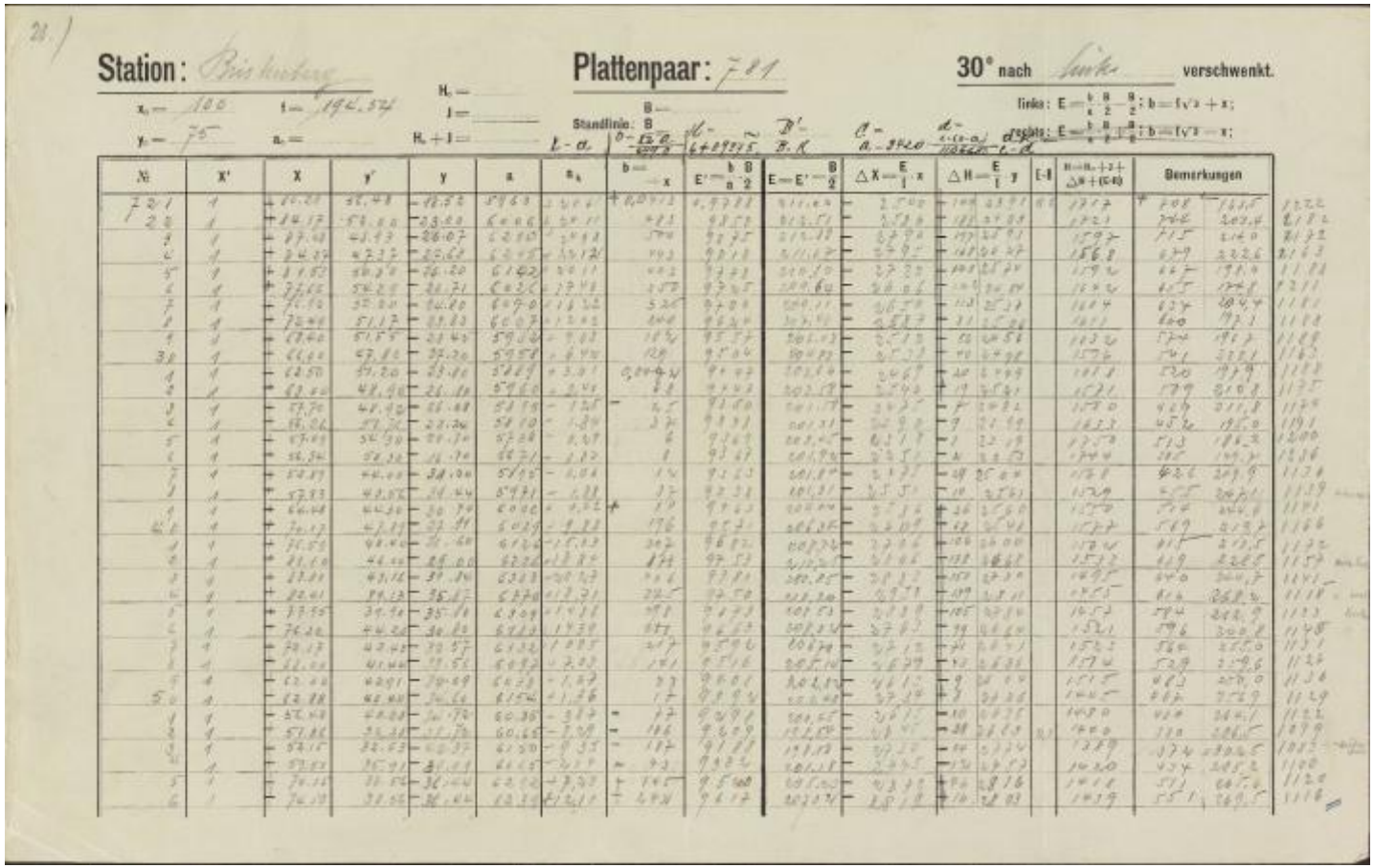


CH-BAR#E27#1000-721#23939#2#3

Stereokomparator: Rechnerische Auswertung 1

Comparateur stéréo: Restitution numérique 1

Photogrammetrie-Auswertung im Büro
Restitution photogrammétrique au bureau

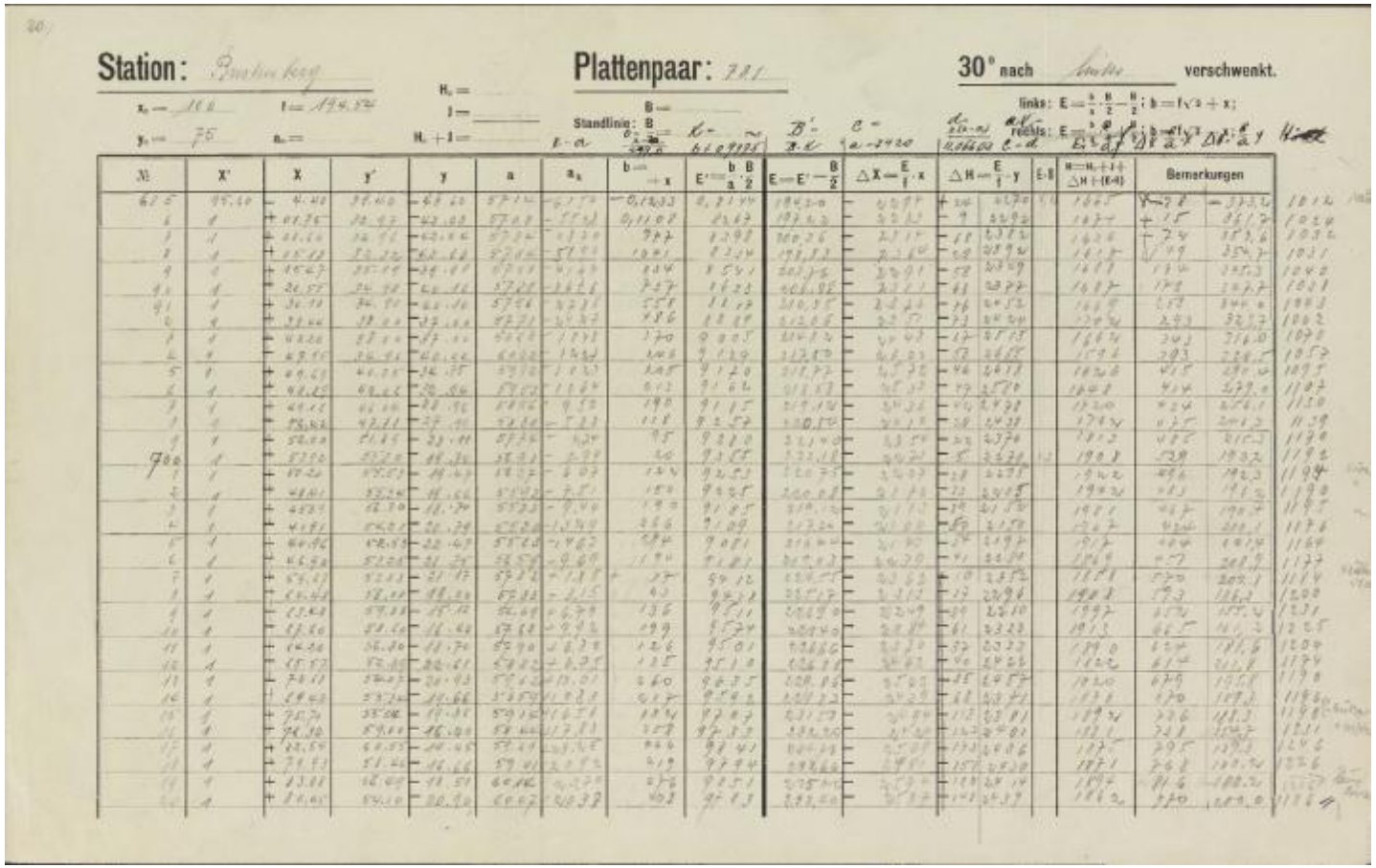


CH-BAR#E27#1000-721#23939#2#4

Stereokomparator: Rechnerische Auswertung 2

Comparateur stéréo: Restitution numérique 2

Photogrammetrie-Auswertung im Büro
Restitution photogrammétrique au bureau

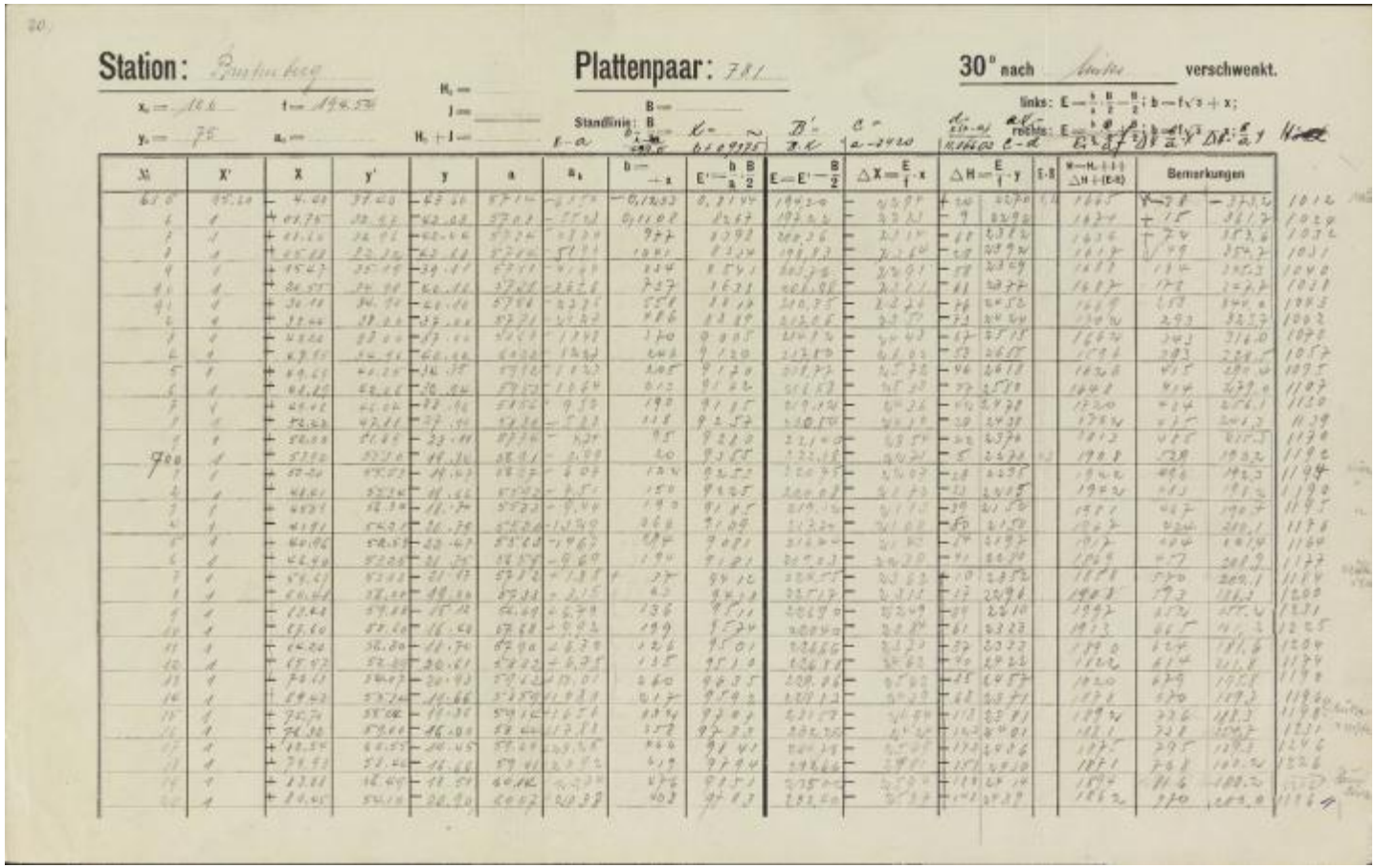


CH-BAR#E27#1000-721#23939#2#5

Stereokomparator: Rechnerische Auswertung 3

Comparateur stéréo: Restitution numérique 3

Photogrammetrie-Auswertung im Büro
Restitution photogrammétrique au bureau

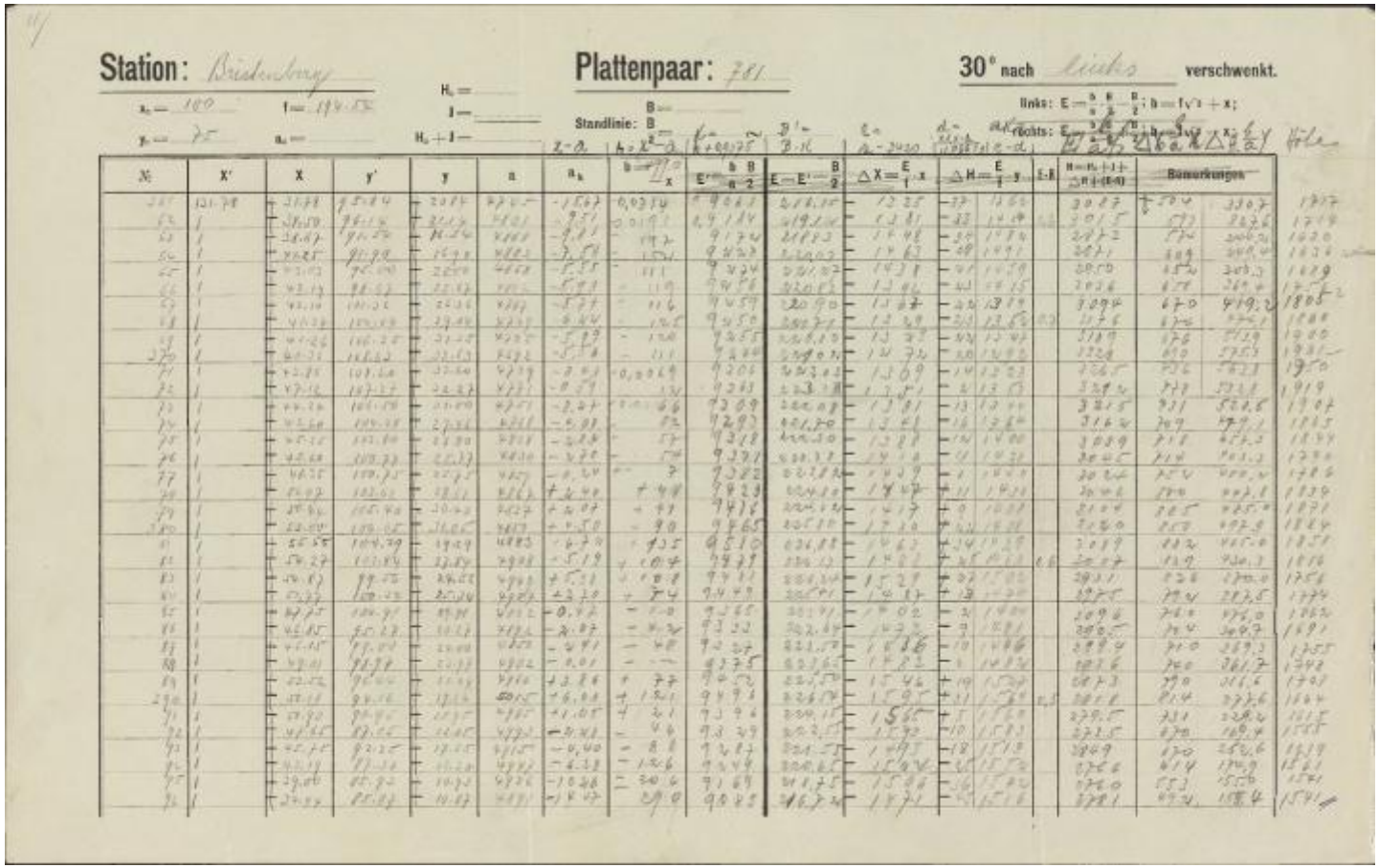


CH-BAR#E27#1000-721#23939#2#26

Stereokomparator: Rechnerische Auswertung 23

Comparateur stéréo: Restitution numérique 23

Photogrammetrie-Auswertung im Büro
Restitution photogrammétrique au bureau



CH-BAR#E27#1000-721#23939#2#27

Stereokomparator: Rechnerische Auswertung 24

Comparateur stéréo: Restitution numérique 24

Photogrammetrie-Auswertung im Büro
Restitution photogrammétrique au bureau

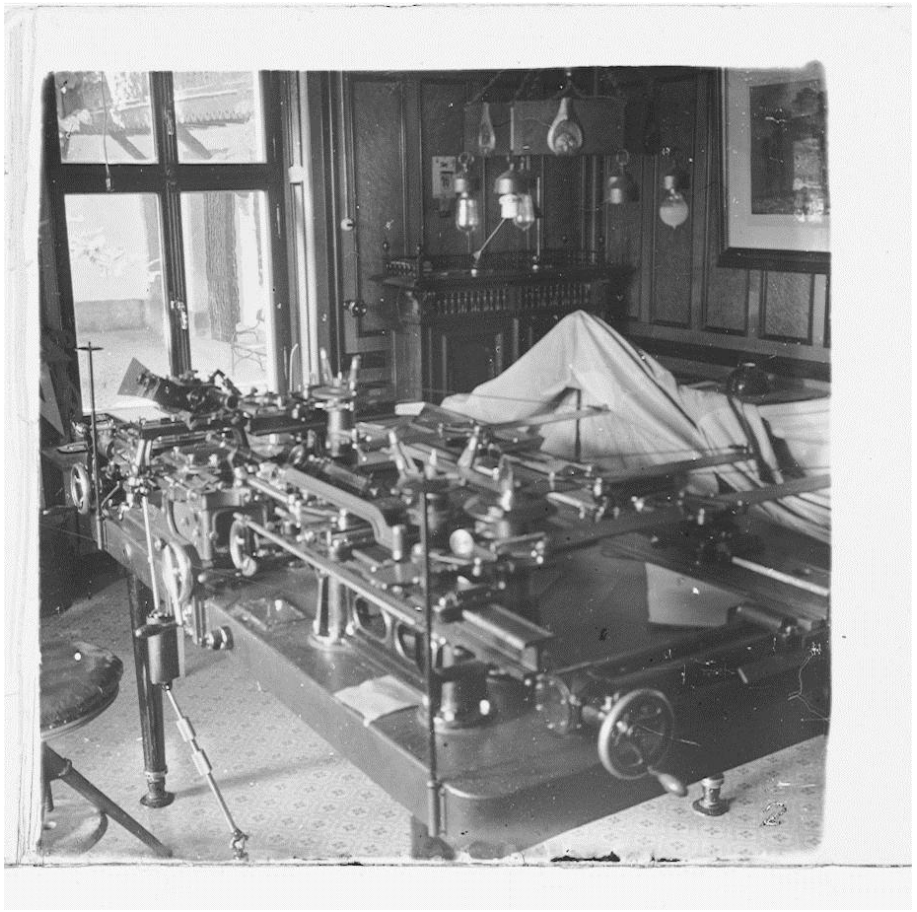


Bild aus Stereo-Guckkasten 15-02-LL Büro Helbling

Direkte Auswertung von Punkten und Linien im gewünschten Massstab

Restitution directe de points et lignes à l'échelle désirée

> 1919: Auswertung mit Stereoautograph Zeiss-Orel

> 1919: Restitution avec l'autographe Zeiss-Orel

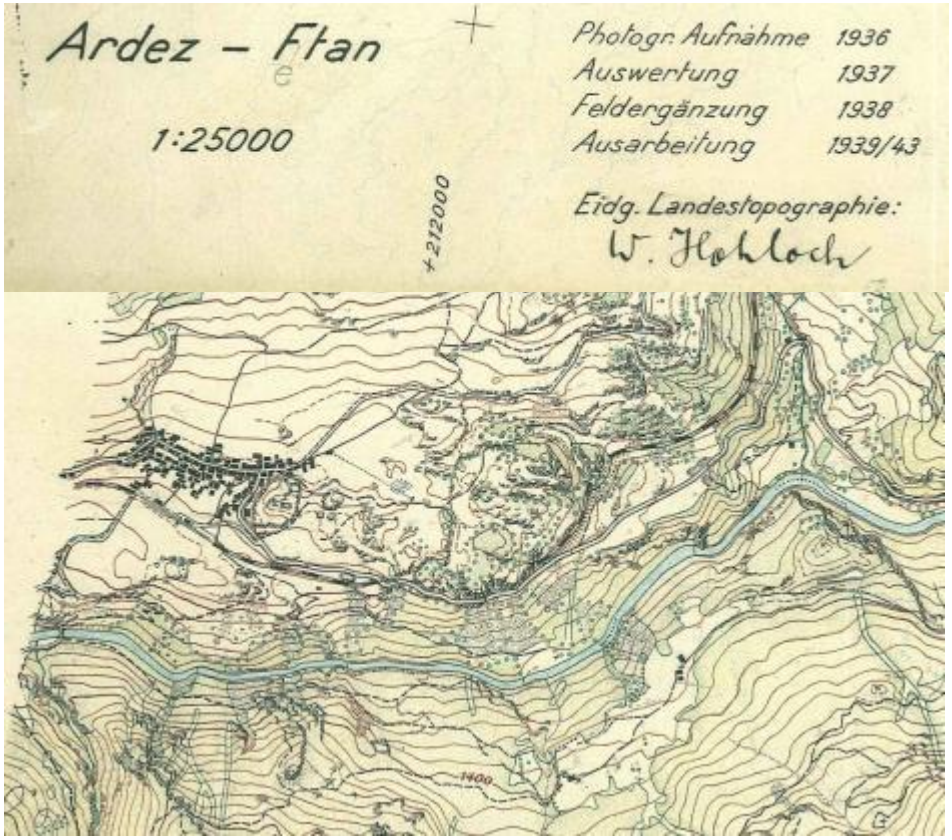
Photogrammetrie-Auswertung im Büro
Restitution photogrammétrique au bureau

swisstopo Bildsammlung Technische Aufnahme 5363b April 1938

1938: Auswertung mit Stereoautograph Wild A2

1938: Restitution avec l'autographe Wild A2

Photogrammetrie-Auswertung im Büro
Restitution photogrammétrique au bureau

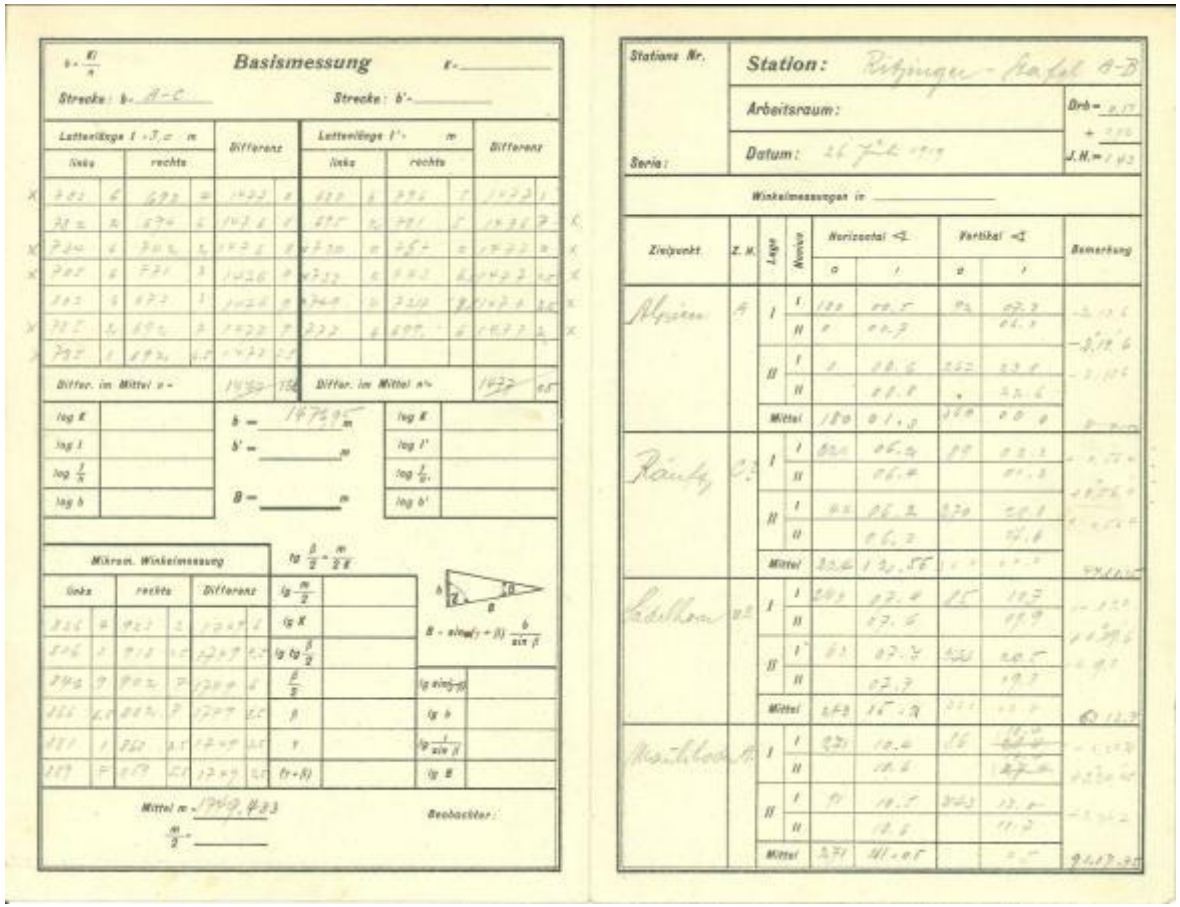


swisstopo Kartensammlung, LT LK OA ARDE

Resultat der Auswertung: Auswerteplatte Aluminium

Résultat de la restitution: plaque en aluminium

Was ist heute noch vorhanden?
Quelles sont les données encore existantes

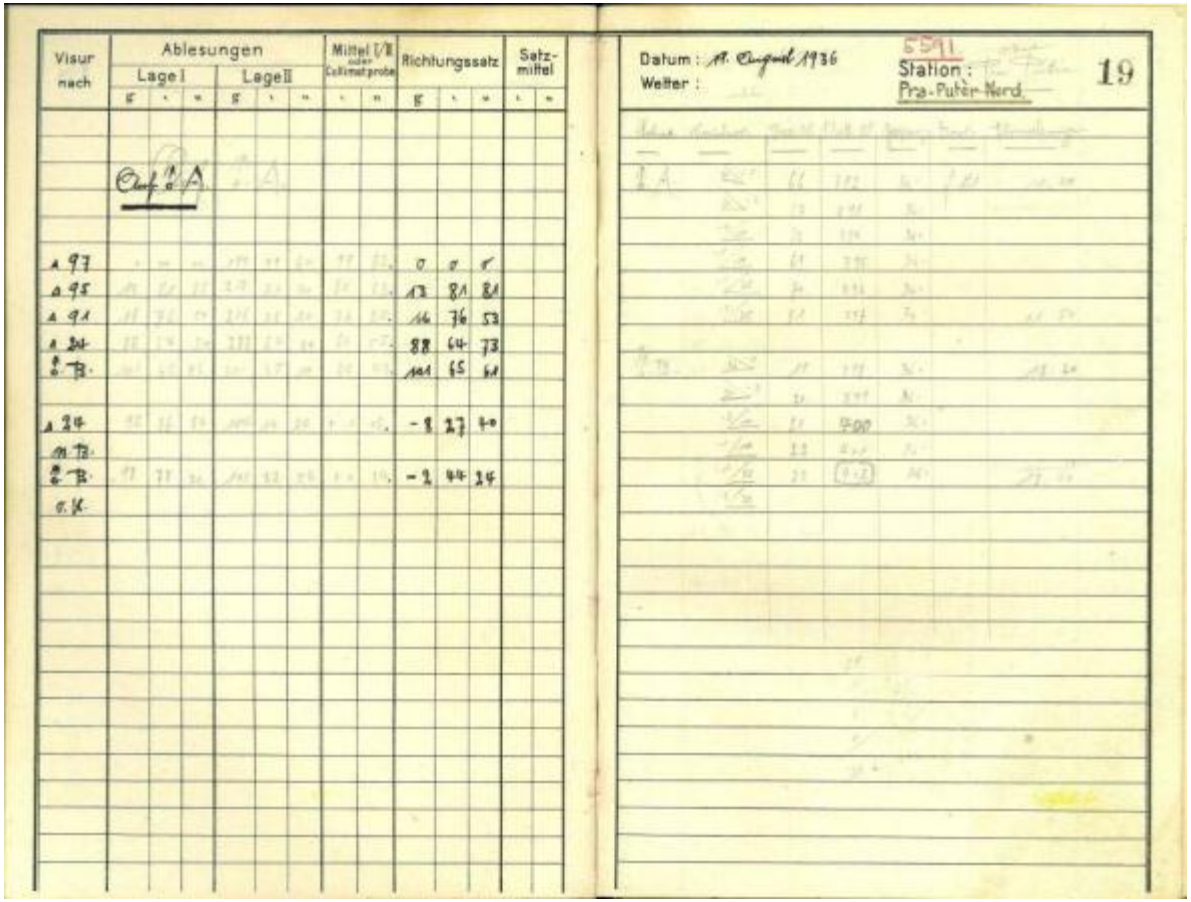


swisstopo Verwaltungsarchiv Topo Station 252

Feldblatt: Basismessung

Protocole de la mensuration de base

Was ist heute noch vorhanden?
Quelles sont les données encore existantes

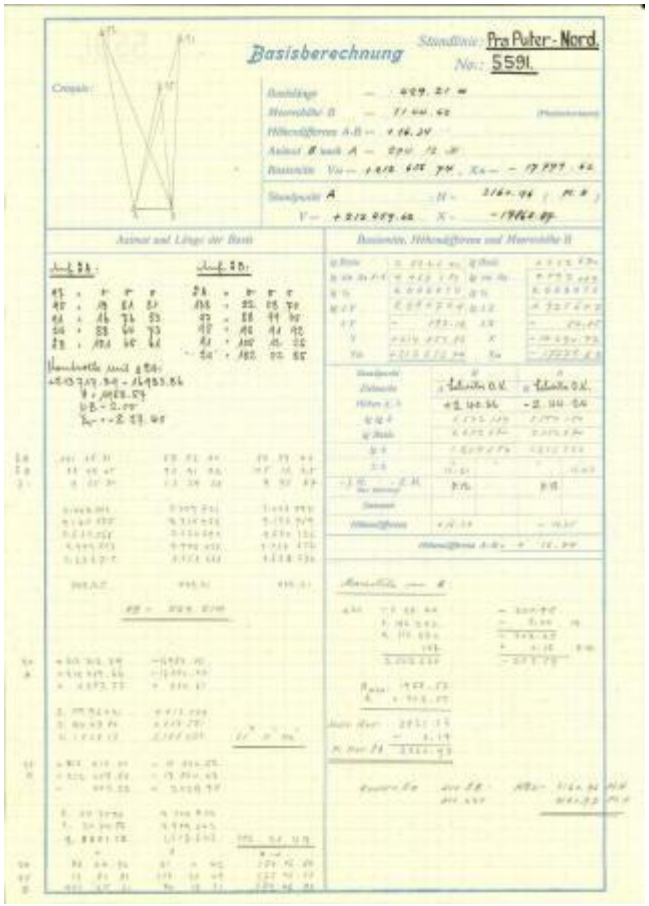


swisstopo Verwaltungsarchiv Topo Feldbuch 5581–5605

Feldbuch: Stationsmessung und Aufnahmen

Carnet de terrain: Stations et prises de vue

Was ist heute noch vorhanden?
Quelles sont les données encore existantes

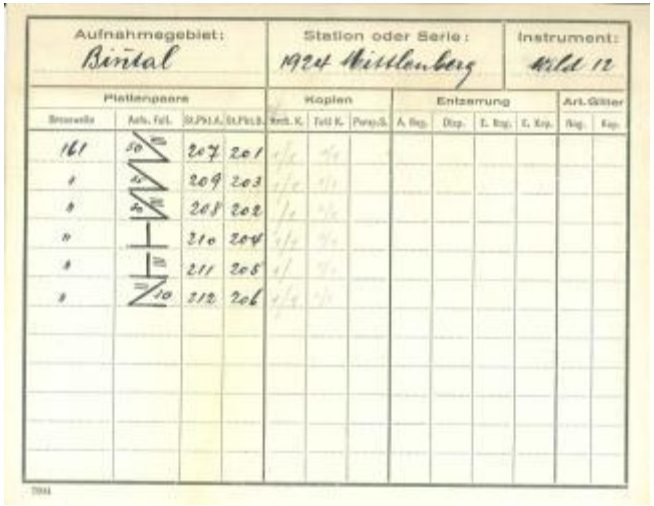


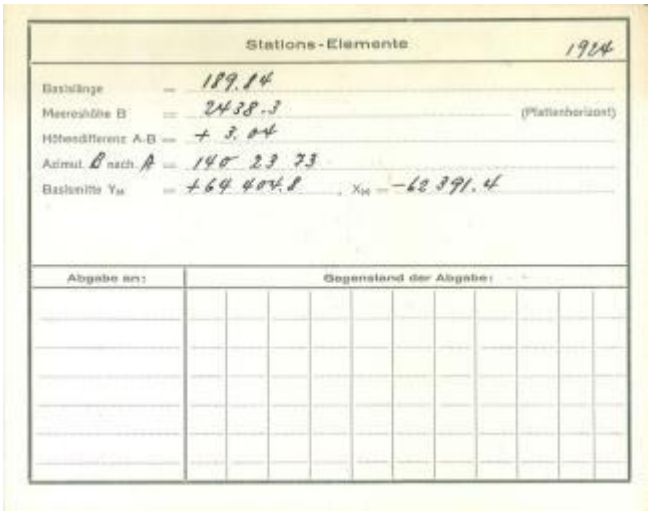
swisstopo Verwaltungsarchiv Topo Schachtel Basisbestimmung 4801–5800

Basisberechnung und Basisbestimmung 5591

Calcul et détermination de la base 5591

Was ist heute noch vorhanden?
Quelles sont les données encore existantes



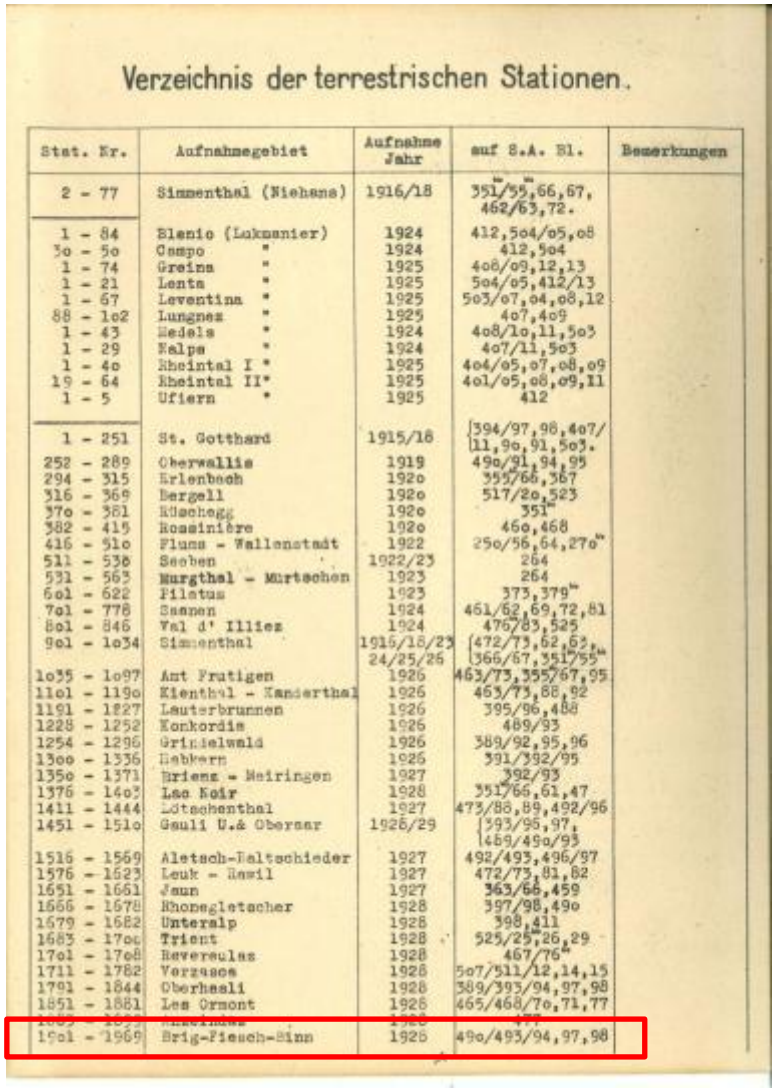


Swisstopo, Bildsammlung, Glasplattenarchiv

Karteikarte mit Vorder- und Rückseite Station 1924

Fiche recto/verso de la station 1924

Was ist heute noch vorhanden?
Quelles sont les données encore existantes



Verzeichnis der terrestrischen Stationen.

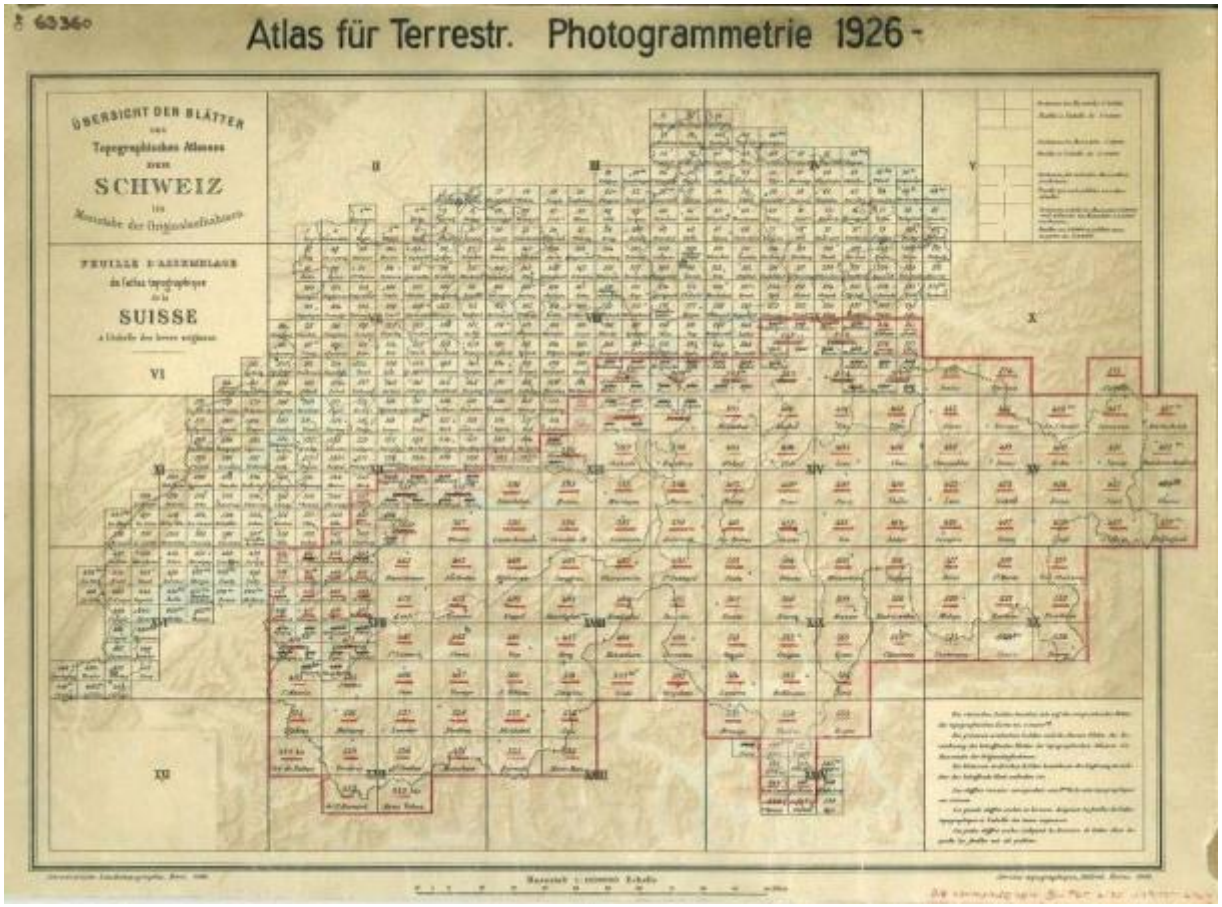
Stat. Nr.	Aufnahmegebiet	Aufnahme Jahr	auf S.A. Bl.	Bemerkungen
2 - 77	Simmenthal (Niehaus)	1916/18	351/55,66,67, 462/63,72.	
1 - 84	Blenio (Lukmanier)	1924	412,5o4/o5,o8	
3o - 5o	Campo "	1924	412,5o4	
1 - 74	Greina "	1925	4o8/o9,12,13	
1 - 21	Lenta "	1925	5o4/o5,412/13	
1 - 67	Leventina "	1925	5o3/o7,o4,o8,12	
88 - 1o2	Lungnez "	1925	4o7,4o9	
1 - 43	Medels "	1924	4o8/1o,11,5o3	
1 - 29	Nalps "	1924	4o7/11,5o3	
1 - 4o	Rheintal I "	1925	4o4/o5,o7,o8,o9	
19 - 64	Rheintal II"	1925	4o1/o5,o8,o9,11	
1 - 5	Ufiern "	1925	412	
1 - 251	St. Gotthard	1915/18	394/97,98,4o7/ 11,9o,91,5o3.	
252 - 289	Oberwallis	1919	49o/91,94,95	
294 - 315	Erlenbach	1920	355/66,367	
316 - 369	Bergell	1920	517/2o,523	
37o - 381	Küschegg	1920	351"	
382 - 415	Rossinière	1920	46o,468	
416 - 51o	Flums - Wallenstadt	1922	25o/56,64,27o"	
511 - 538	Seeben	1922/23	264	
531 - 563	Murgthal - Mürtschen	1923	264	
6o1 - 622	Pilatus	1923	373,379"	
7o1 - 778	Suanen	1924	461/62,69,72,81	
8o1 - 846	Val d' Illiez	1924	476/83,525	
9o1 - 1o34	Simmenthal	1916/18/23 24/25/26	472/73,62,63, 366/67,351/55"	
1o35 - 1o97	Amt Frutigen	1926	463/73,355/67,95	
11o1 - 119o	Kienthal - Kandersthal	1926	463/73,88,92	
1191 - 1227	Lauterbrunnen	1926	395/96,488	
1228 - 1252	Konkordia	1926	489/93	
1254 - 1296	Grindelwald	1926	389/92,95,96	
13oo - 1336	Hasbern	1926	391/392/95	
135o - 1371	Briens - Meiringen	1927	392/93	
1376 - 14o3	Lac Noir	1928	351/66,61,47	
1411 - 1444	Lötschenthal	1927	473/88,89,492/96	
1451 - 151o	Gauli U.& Obersar	1926/29	393/95,97, 489/49o/93	
1516 - 1569	Aletsch-Baltschieder	1927	492/493,496/97	
1576 - 1623	Leuk - Rasil	1927	472/73,81,82	
1651 - 1661	Saun	1927	363/66,459	
1666 - 1678	Rhonegletscher	1928	397/98,49o	
1679 - 1682	Unteralp	1928	398,411	
1683 - 17o1	Trient	1928	525/25,26,29	
17o1 - 17o8	Revereulaz	1928	467/76"	
1711 - 1782	Verzasca	1928	5o7/511/12,14,15	
1791 - 1844	Oberhasli	1928	389/393/94,97,98	
1851 - 1881	Les Ormont	1926	465/468/7o,71,77	
19o1 - 1969	Brig-Visch-Binn	1926	49o/495/94,97,98	

swisstopo, Bildsammlung

Station 1924
Station 1924

Verzeichnis der Stationen
Registre des stations

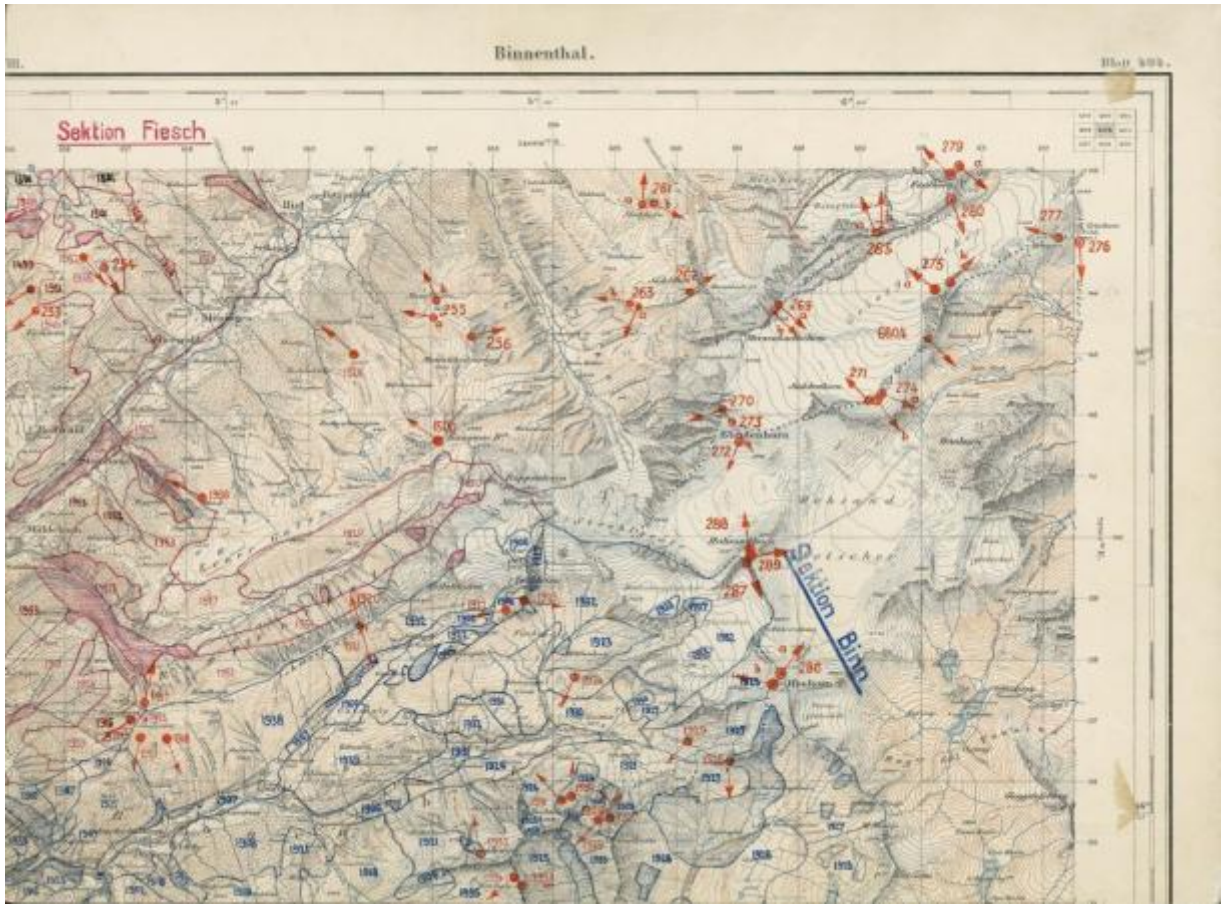
Was ist heute noch vorhanden?
Quelles sont les données encore existantes



swisstopo, Bildsammlung

Anwendungsgebiet der terrestrischen Photogrammetrie
Région d'application de la photogrammétrie terrestre

Was ist heute noch vorhanden?
Quelles sont les données encore existantes

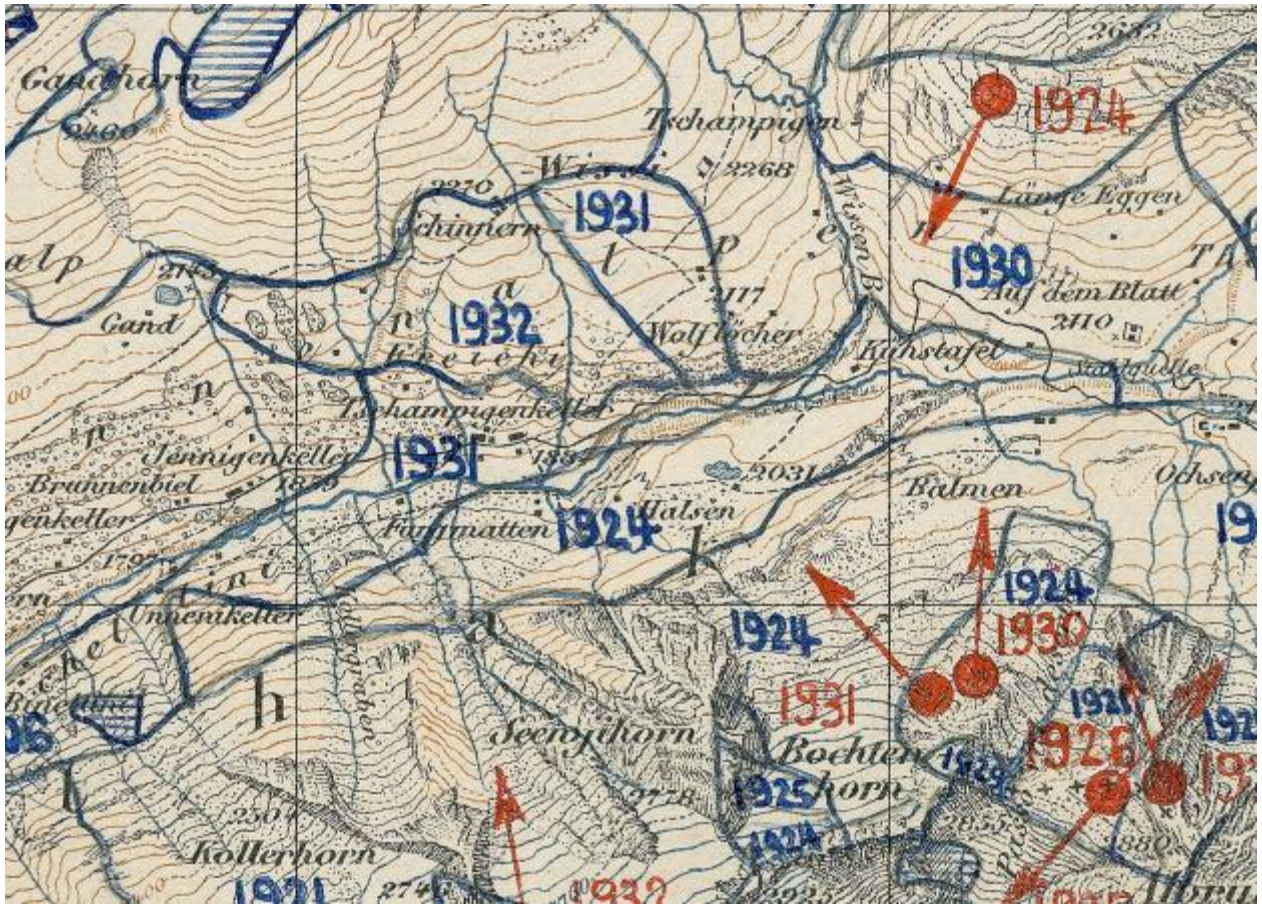


swisstopo, Bildsammlung, Kartenübersicht oTA50_494a_TerrA_PeriStat

Übersichtskarte Stationen und Perimetern

Carte synoptique avec stations et périmètres

Was ist heute noch vorhanden?
Quelles sont les données encore existantes

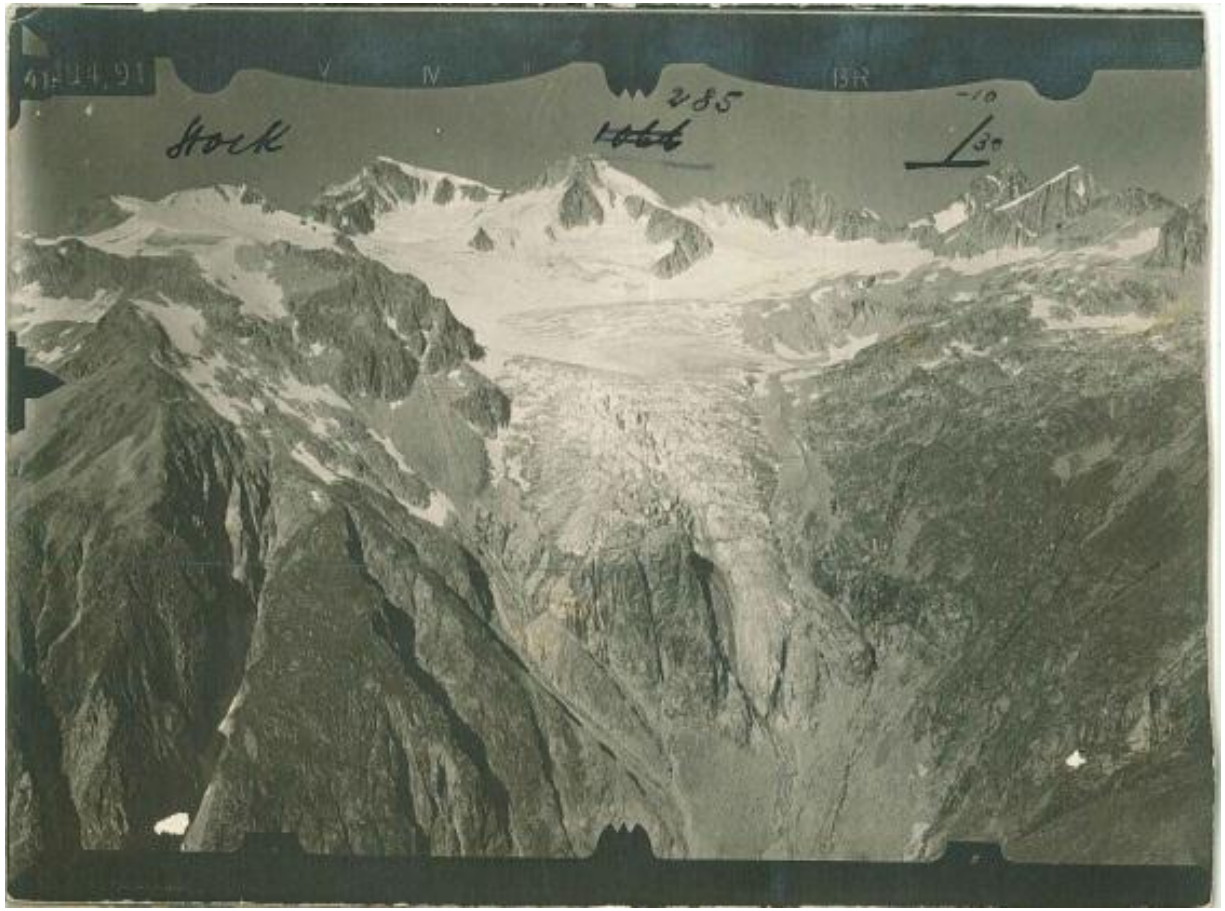


swisstopo, Bildsammlung, Kartenübersicht oTA50_494a_TerrA_PeriStat

Übersichtskarte Stationen und Perimetern

Carte synoptique avec stations et périmètres

Was ist heute noch vorhanden?
Quelles sont les données encore existantes

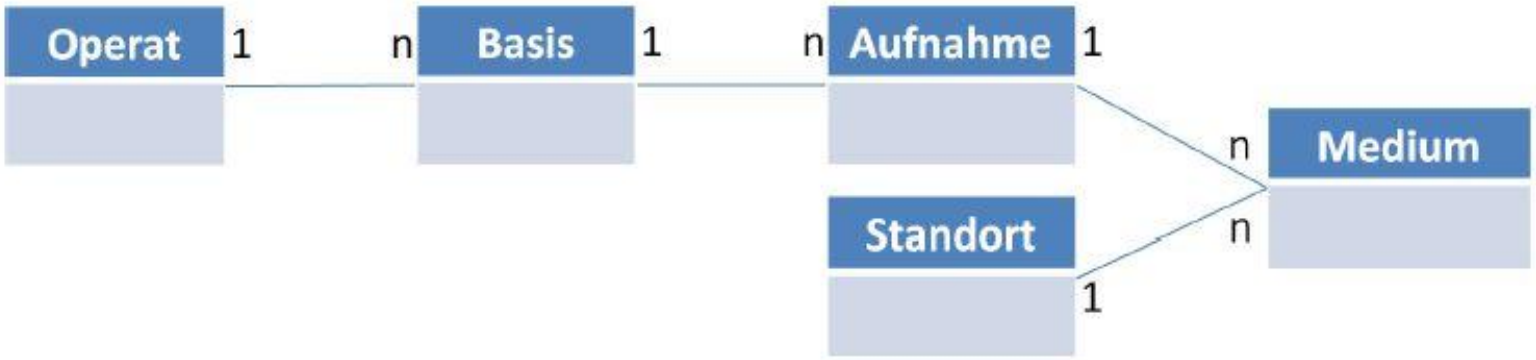


swisstopo, Bildsammlung, Papierkopie Station 285 rechts

… und die Aufnahmen: Glasplatten und Papierkopien

… et les prises de vue: plaques en verre et copies papier

Schema der Metadaten mit Tabellen
Schéma des métadonnées avec tableaux



Haupt-Metadaten einer Aufnahme:
Métadonnées principaux d'une prise de vue:
- Koordinaten/Höhe Station
- Coordonnées/altitude stat.
- Azimut und Neigung der optischen Axe
- Azimut et inclinaison de l'axe optique
- Datum und Uhrzeit / Date et heure

Ein Haufen Fragen
Tas de questions

E-Mail vom 19.2.14:
Ich hab ne kleine Frage: auf der Abbildung neben der 12 ist ein ***f*** geschrieben, weisst du was das bedeutet und wenn ja, soll es erfasst werden?

Courriel du 19.2.14:
J'ai une petite question: on reconnaît un petit ***f*** à côté du chiffre 12, est-ce que tu connais sa signification et si oui, est-ce qu'il faut le saisir?

Problematik der TerrA
Problématique des TerrA

- Methode bei swisstopo angewendet [1915]/22–1947
  Méthode appliquée chez swisstopo [1915]/22–1947
- Auch pensionierte swisstopo-MA sind zu jung
  Aussi les retraités de swisstopo sont trop jeunes
- Nicht dokumentierter Bestand
  Histoire du fonds pas documentée
- Wissen muss daher rekonstruiert werden
  Reconstruction du savoir-faire est nécessaire

Problematik der TerrA (2)
Problématique des TerrA (2)

- Methode wurde ständig weiterentwickelt
  Méthode constamment perfectionnée
- Dokumentation inhomogen über die Zeit betrachtet
  Documentation inhomogène en regard du temps
- ~ 10 verschiede Ingenieure mit individuellem Stil
  ~ 10 ingénieurs divers avec leur style individuel
- Testarbeiten umfassten nur drei Operate
  Nos tests n’ont couvert que trois operats

Erarbeitete Hauptdokumente
Documents principaux élaborés

- Konzeptbericht vom 11. Mai 2012 (40 Seiten, 35 Abb.)
  Rapport concept du 11 mai 2012 (40 pages, 35 fig.)

- Testbericht vom 31. Juli 2012 (42 Seiten, 47 Abb.)
  Rapport test du 31 juillet 2012 (42 pages, 47 fig.)

- Datenmodell der TerrA vom 27. März 2013 (7 Seiten)
  Modèle des données TerrA du 27 mars 2013 (7 pages)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!
Merci de votre attention!