Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Topografie Geobasisdaten und analoge Archive

wissen wohin
savoir où
sapere dove
knowing where

swisstopo

Messtisch oder Phototheodolit?

Die Vermessung des schweizerischen Alpenraums 1870–1950

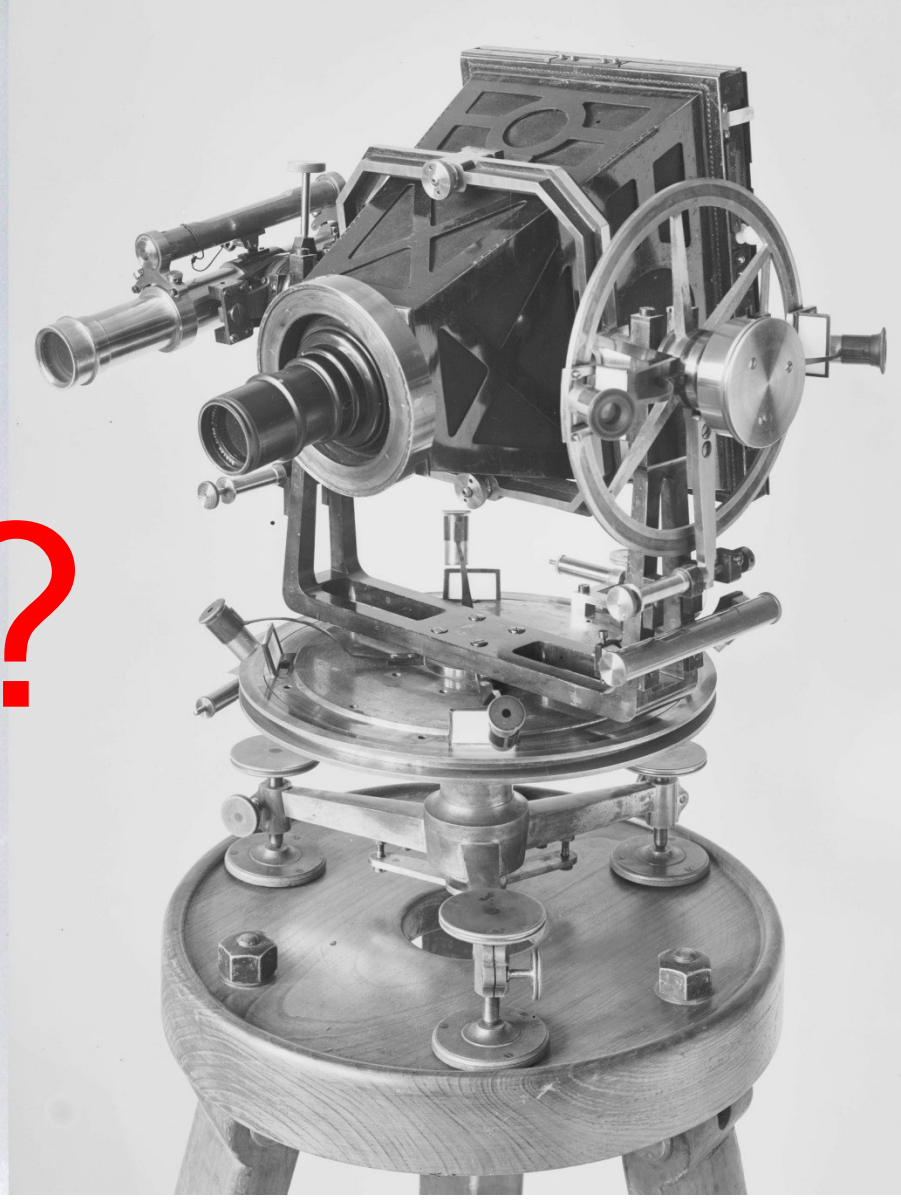
Planchette ou photothéodolite?

Le levé topographique des Alpes suisses 1870–1950

Martin Rickenbacher

swisstopo-Kolloquium vom 16. November 2018
Colloque swisstopo du 16 novembre 2018

?



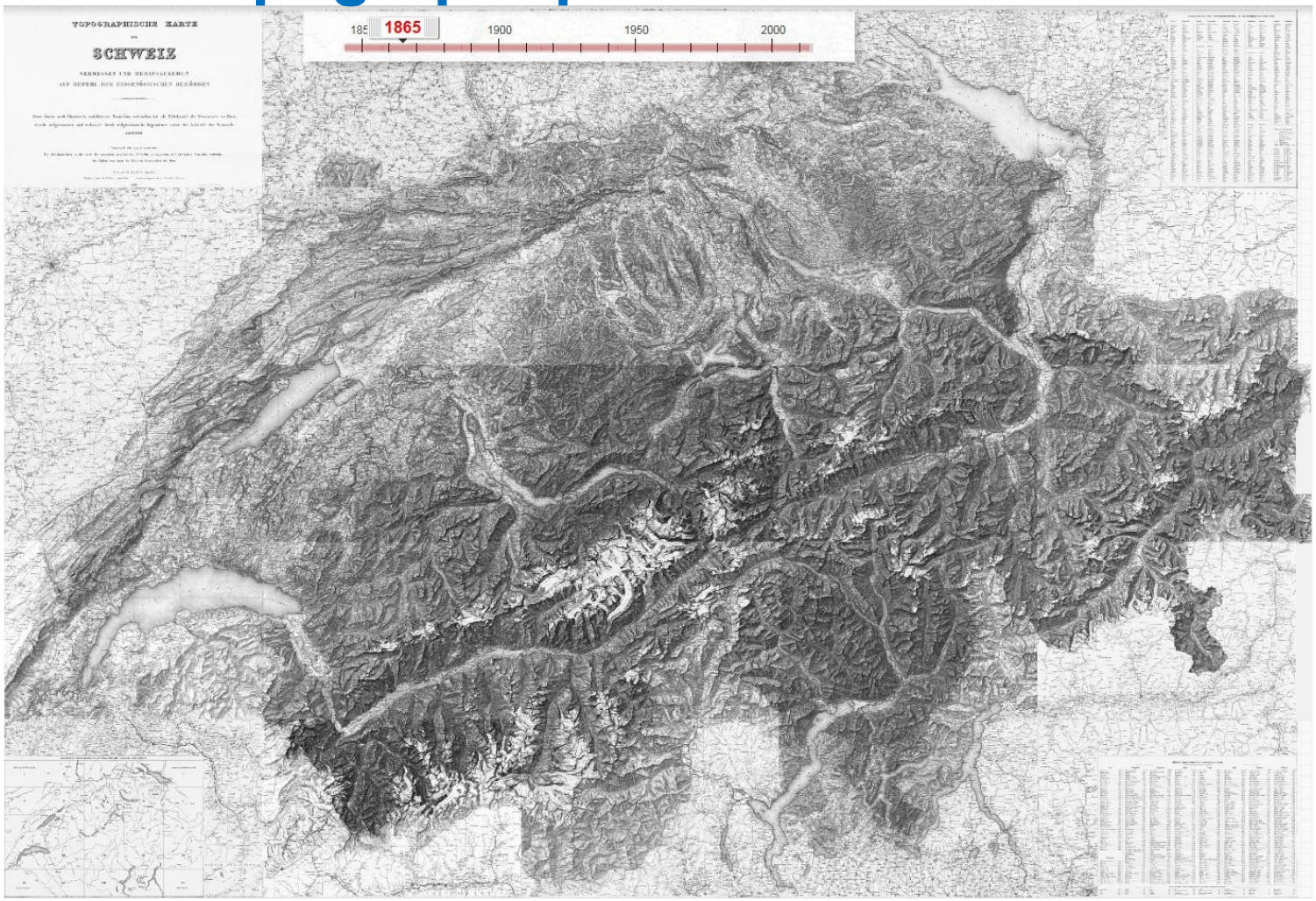
Willkommen zum Blick hinter die Karten

Bienvenue au regard derrière les cartes

Übersicht
Aperçu

- Nach der Ära Dufour: Wie weiter?
  Après l'ère de Dufour: Quel futur?
- Der *Topographische Atlas der Schweiz* («Siegfriedkarte»)
  *L'*Atlas topographique de la Suisse *(«Carte Siegfried»)*
- Ein neuer Grosskunde: Die Festungsartillerie
  Un nouveau client majeur: L'artillerie de fortification
- Ein neues Verfahren: terrestrische Photogrammetrie
  Une nouvelle méthode : photogrammétrie terrestre
- Die neue *Landeskarte* 1:50'000
  La nouvelle Carte nationale *1:50'000*

Topographische Karte 1:100’000
Carte topographique *1:100’000*



https://s.geo.admin.ch/7cd9b2d3a8

Wie weiter?
Quel futur?

Botſchaft

des

Bundesrathes an die h. Bundesverſammlung, betreffend Fortſezung der topographiſchen Aufnahmen und Publikation der topographiſchen Aufnahmsblätter.

(Vom 27. November 1868.)

Schweizerisches Bundesblatt, Jahr 1868, Band 3, Heft 56, 19.12.1868, S. 932-941

Message du Conseil fédéral à la haute assemblée fédérale, relatif à la continuation des levés topographiques et la publication des minutes topographiques

Du 27 novembre 1868

https://www.amtsdruckschriften.bar.admin.ch/viewOrigDoc.do?id=10005994

Wie weiter?
Quel futur?

I.

Gesezentwurf

betreffend

die Fortsezung der topographischen Aufnahmen.

Art. 1.

Die topographische Vermessung und Aufnahme des Gebietes der Eidgenossenthaft soll in denjenigen Kantonen und Kantonstheilen fortgesezt werden, in denen bis jezt noch keine regelmäßigen topographischen Aufnahmen stattgefunden haben, nämlich in den Kantonen Neuenburg, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Solothurn, Aargau, Thurgau, Appenzell Außer- und Inner-Rhoden und in einem Theile des Kantons Bern.

Art. 2.

Die Aufnahmen werden von der Eidgenossenschaft im Maßstab von 1 : 25,000 ausgeführt.

Die Kosten werden von dem Bund und den Kantonen zu gleichen Theilen getragen.

Art. 3

Der Bundesrath bestimmt die Reihenfolge und den Umfang der jährlich auszuführenden Arbeiten, und ist im Allgemeinen mit der Vollziehung dieses Gesezes beauftragt.

https://www.amtsdruckschriften.bar.admin.ch/viewOrigDoc.do?id=10005994 , S. 939f

Projet de loi relatif à la continuation des levés topographiques

Wie weiter?
Quel futur?

II.

Gesezentwurf

betreffend

die Publikation der topographischen Aufnahmen.

Art. 1.

Die Eidgenossenschaet unternimmt die Publikation der topographischen Aufnahmen im Originalmaßstab und betheiligt sich an den daherigen Kosten nach folgenden Grundsäzen.

Art. 2.

Die Publikation geschieht nach einem einheitlichen Plane. Der Herausgabe eines jeden Blattes hat die Revision, Ergänzung oder Umarbeitung der Aufnahmen voranzugehen.

Art. 3.

Die Herausgabe eefolgt nur, insofern sich Behörden, Gesellschaften oder Privaten vertragsmäßig verpflichten, die Hälfte der Kosten der ersten Erstellung (Stich und Druck) zu übernehmen.

Art. 4.

Die Reihenfolge der Publikation wird durch die abgeschlossenen Verträge (Art. 3) geregelt.

Art. 5.

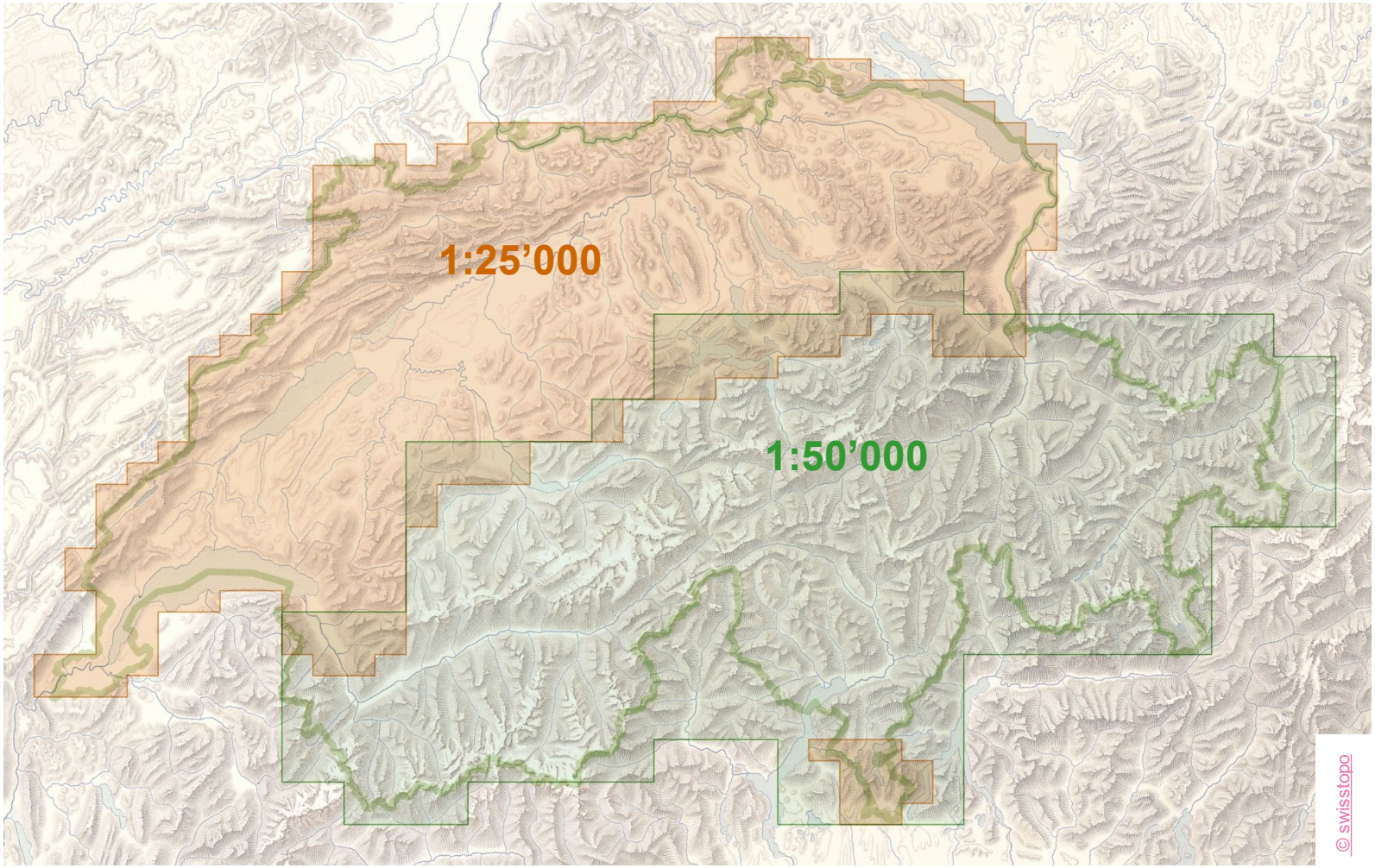
Der Bundesrath ist mit der Ausführung dieses Gesezes beauftragt.

https://www.amtsdruckschriften.bar.admin.ch/viewOrigDoc.do?id=10005994 , S. 940f

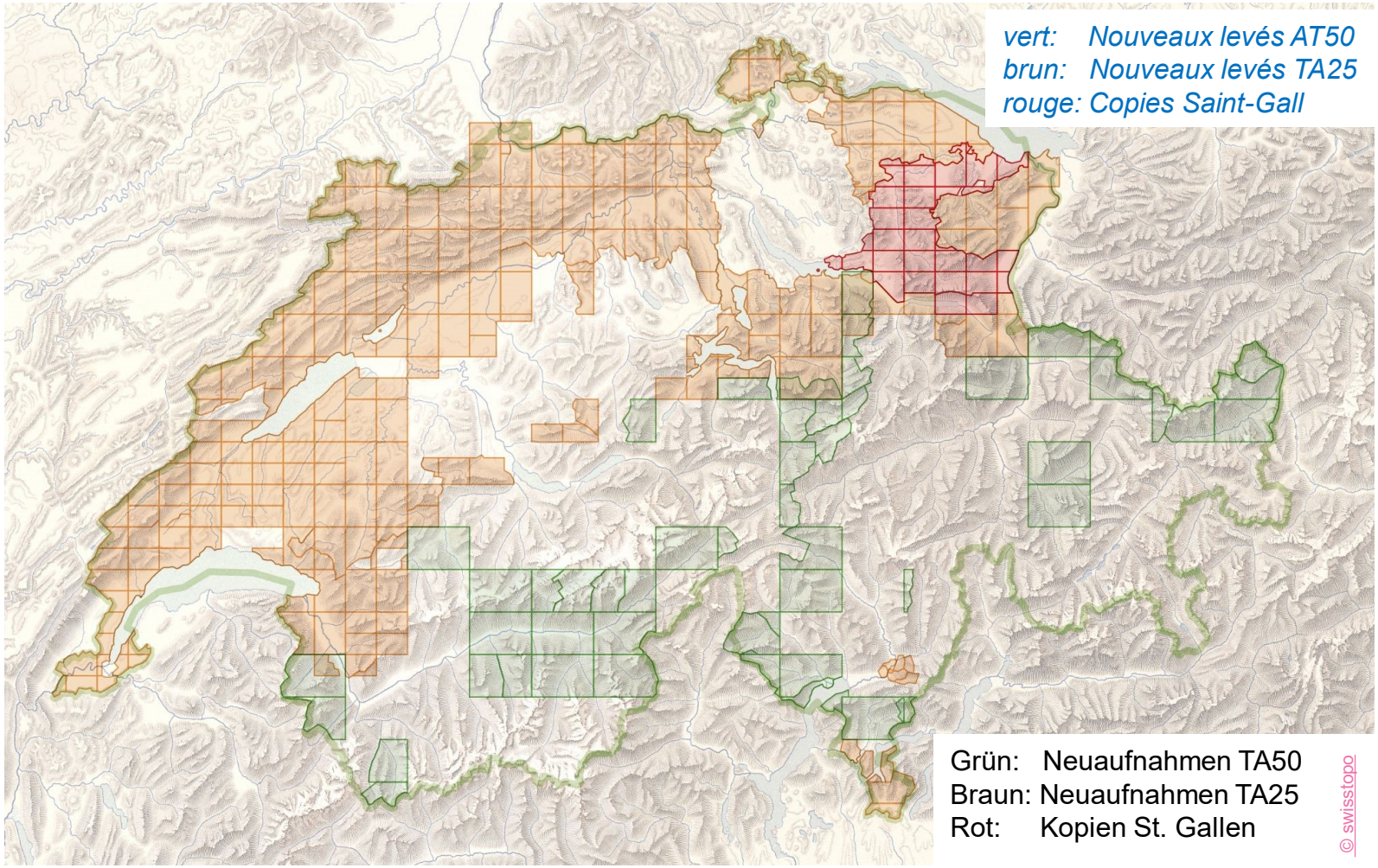
Projet de loi relatif à la publication des levés topographiques

La publication se déroule selon un plan uniforme. L'édition de chaque feuille est sujet d'une révision, complément ou modification préalable

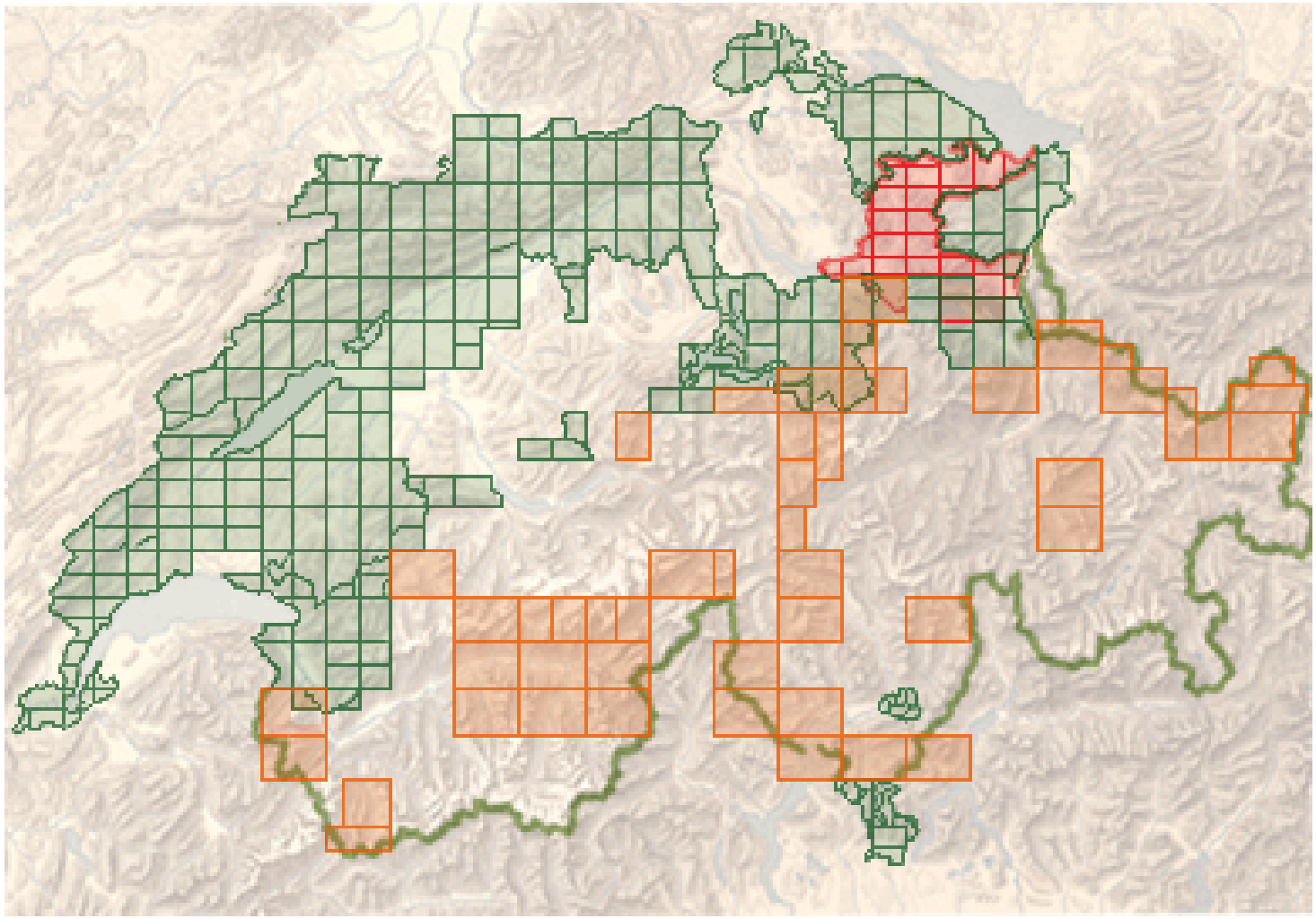
Massstäbe des *Topographischen Atlas*
Échelles de l'Atlas topographique



Grundlagen des *Topographischen Atlas*
Bases de l'Atlas topographique

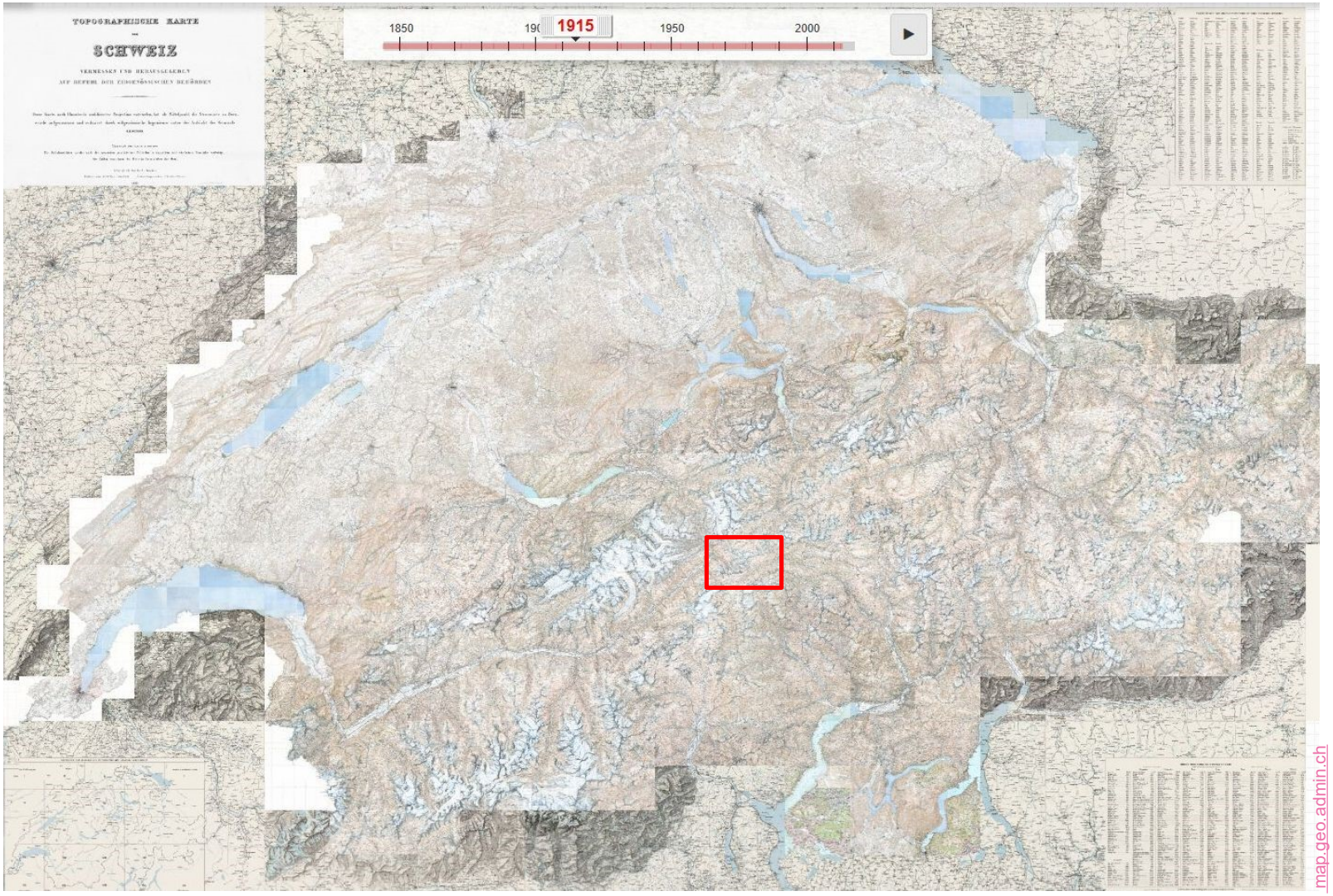


Kurzer Exkurs / *Brève paranthèse*

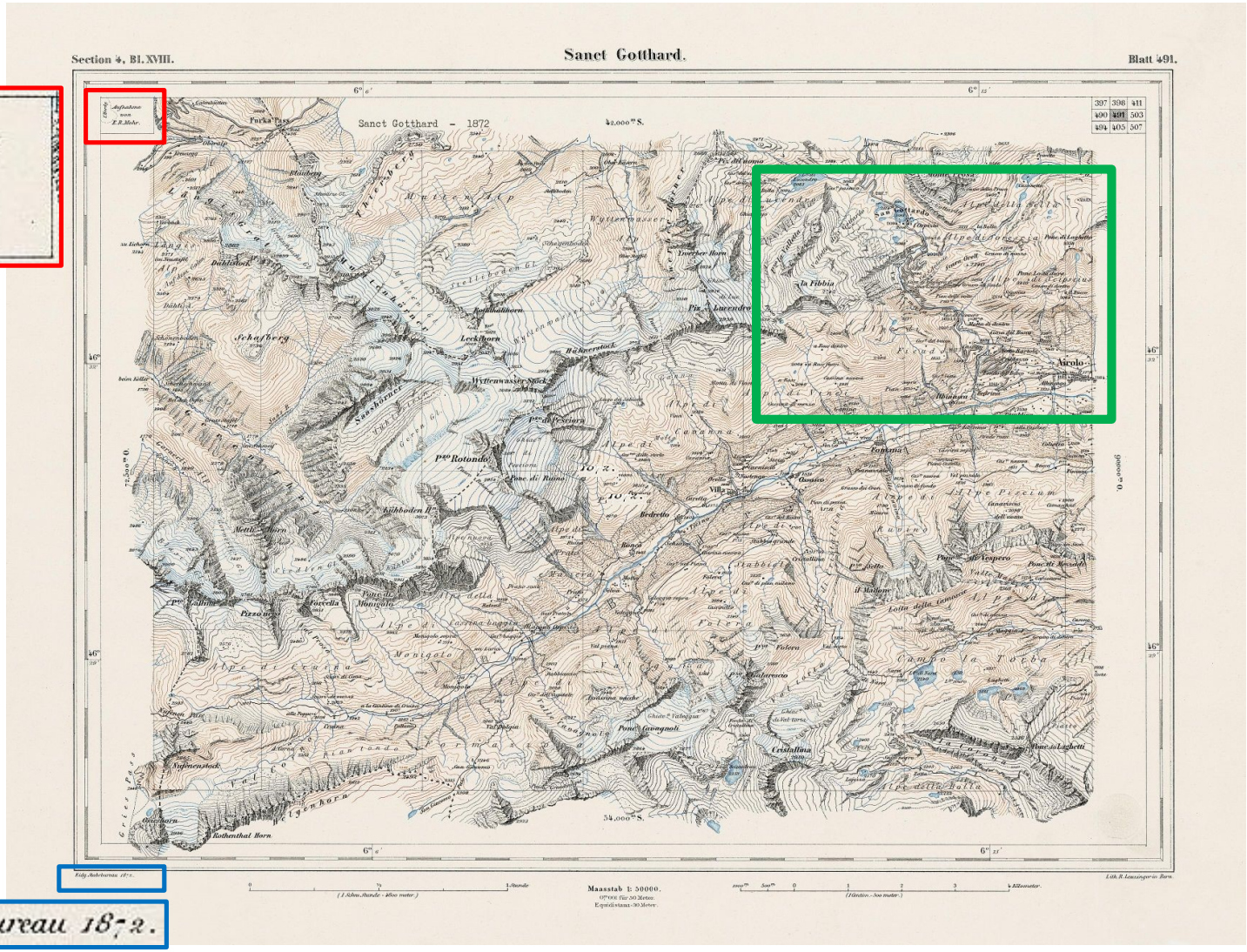


Publikation des *Topographischen Atlas*

Publikation des *Topographischen Atlas*

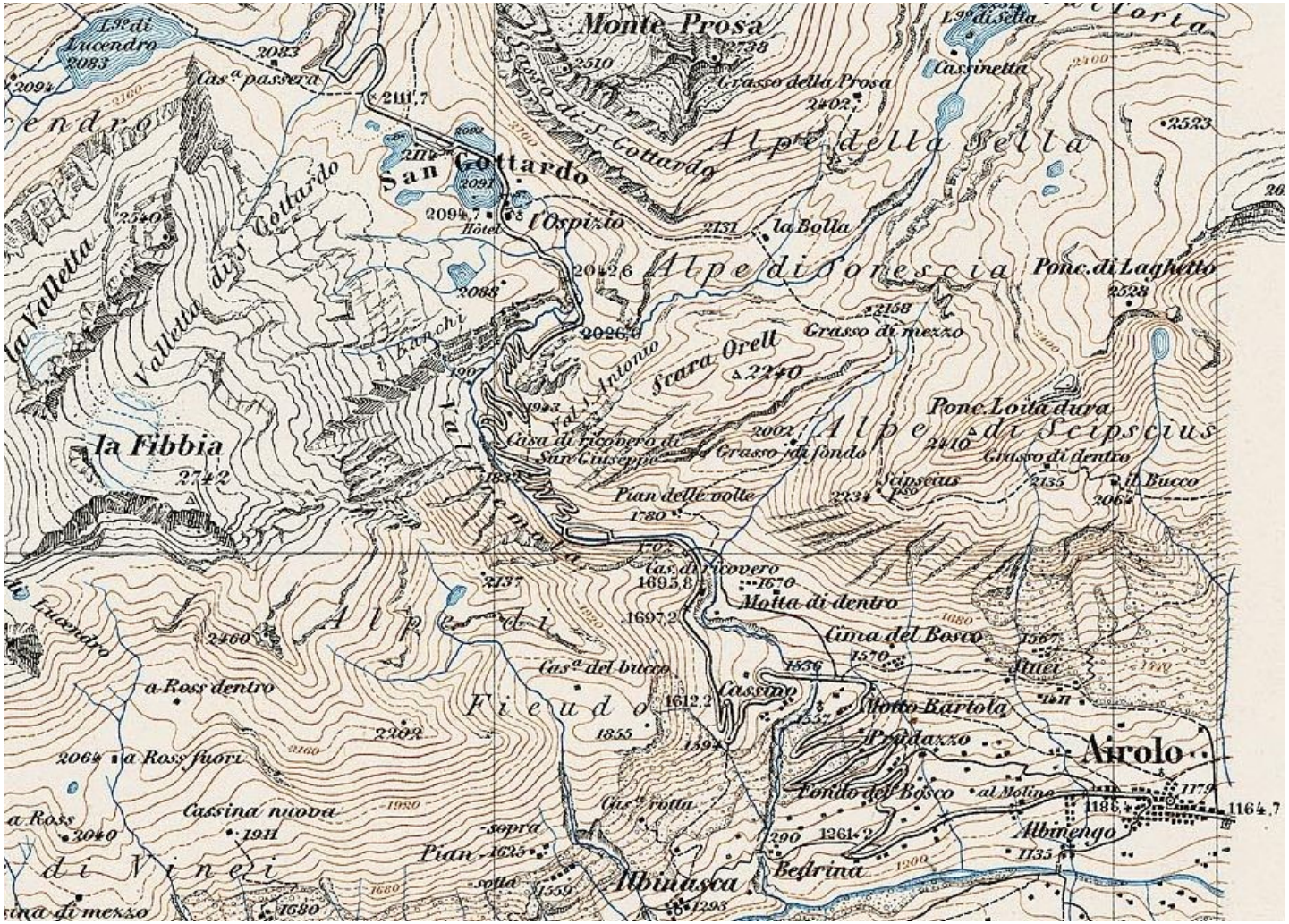


Topographischer Atlas 1:50’000



swisstopo, Kartensammlung, TA_491_1872

Topographischer Atlas 1:50’000
Atlas topographique *1:50’000*



swisstopo, Kartensammlung, TA_491_1872

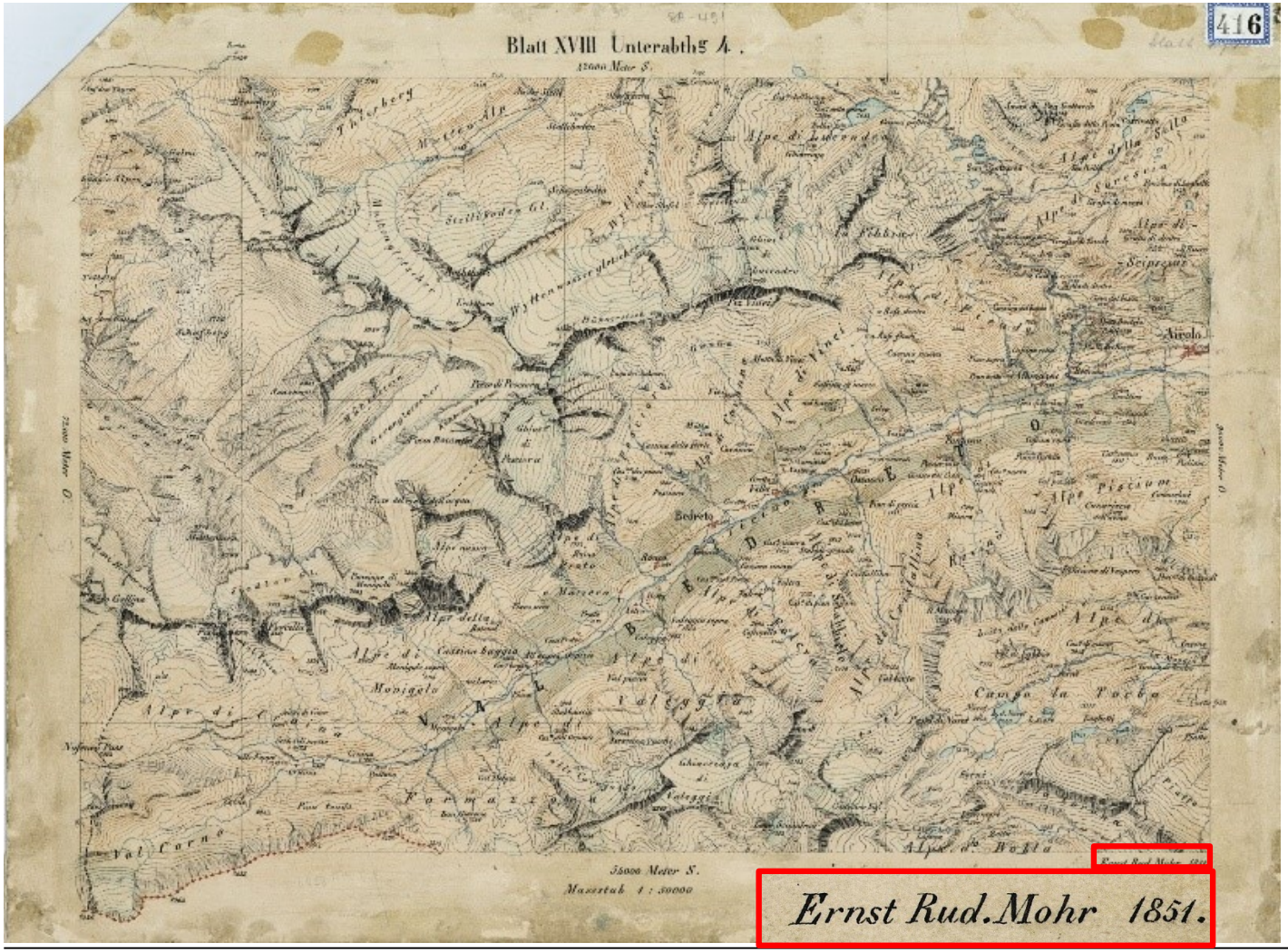
Originalaufnahme 1:50’000

Levé original (minute) 1:50’000

swisstopo, Kartensammlung, OA_416_1851

Originalaufnahme 1:50’000

Levé original (minute) 1:50’000



swisstopo, Kartensammlung, OA_416_1851

Karten für die Festungsartillerie
Cartes pour l'arillerie de fortifiation

- 1872: Baubeginn des Gotthard-Eisenbahntunnels
  Erste Kommission für Landesbefestigung
  mise en chantier du tunnel ferroviaire du Gothard
  première commission pour les fortifications

- 1882: Einweihung des Gotthard-Eisenbahntunnels
  Dreibund zwischen Deutschland-Österreich-Italien
  inauguration du tunnel ferroviaire du Gothard
  alliance tripartite entre l'Allemande, l'Autriche et l'Italie

- 1886: Baubeginn der Gotthardbefestigung
  Fortlaufender Ausbau bis 1920
  mise en chantier de la fortification du Gothard
  renforcement continu jusqu'en 1920

Karten für die Festungsartillerie
Cartes pour l'arillerie de fortifiation

- 1892: Baubeginn der Festung St-Maurice
  Fortlaufender Ausbau bis 1920
  mise en chantier de la fortification de St-Maurice
  renforcement continu jusqu'en 1920

- 1912: Baubeginn der Festung Monte Ceneri
  Fortlaufender Ausbau bis 1920
  mise en chantier de la fortification du Monte Ceneri
  renforcement continu jusqu'en 1918

Jean Jacques Lochmann (1836–1923)

swisstopo, Bildsammlung

Schlüsselperson in Topografie *und* Festungswesen
personne clé en topographie et en fortification

1882–1900 Direktor des Eidg. Stabsbureaus
1882–1900 directeur du bureau d'état-major fédéral

1882–1900 Waffenchef des Genie
1882–1900 chef d'arme du génie

→ Wichtige Doppelfunktion
double fonction importante

→ in «bewährter Tradition»
en «tradition solide»

Lochmanns Multifunktionalität
La multifonctionnalité de Lochmann

Genie und Topographisches Bureau.

Waffenchef des Genie und Chef des Topogr. Bureaus: Oberst Lochmann, J. J., von Renens.

a. Genie-Bureau.

Sekretär-Techniker:	Oberst Frey, Albert, von Knonau.
Sekretär für das Personelle:	Oberstlieut. Liechti, Friedrich, von Landiswil.
Elektrotechniker:	Roth, Robert, von Wangen a./A.
Kanzlist II. Cl.	Flügel, Karl, von Bern.

b. Befestigungs-Bureau.

Chef:	Oberst Folly, Jules, von Freiburg.
Ingenieur-Bauführer:	Major Rebold, Jules, von Biel.
» »	Major Zimmermann, Jacob, von Affoltern.
Architekt:	Schreiber, G., in Bern.
Buchführer-Kassier:	Hörning, Robert, von Bern.
» »	Hauptmann Kuhn, Wilhelm, von Orpund.
Kanzlist:	Brugger, Charles, von Bern.
Ingenieur:	Mayor, E.
»	Lommel, A.
»	von Moos, F.
«	Andreæ, K.
Technischer Zeichner:	Ochsenbein, Friedrich, von Bern.
Buchhaltungsgehülfe:	Jäggi, Ludwig, von Bern.
Kanzleigehülfe:	Witschi, F., von Jegenstorf.
Bauschreiber-Kompt.:	Rouge, M.

c. Topographisches Bureau.

I. Topograph:	Major Held, Leonz Anton, von Zizers.
II. »	Oberstlt. Rosenmund, Max, von Liestal.
Sekretär und Kartenverwalter:	Hartmann, Albert, von Nidau.

d. Festungsaufseher.

Luziensteig:	Boksberger, Conrad, von Maienfeld.
Bellinzona:	Margaroli, Giacomo, von Giubiasco.
Aarberg:	Schleifer, Samuel, von Bargen.

Eidgenössischer Staatskalender 1900, S. 35.

Genie-Bureau
Bureau du génie

Befestigungs-Bureau
Bureau des fortifications

Topographisches Bureau
Bureau topographique

Festungsaufseher
garde-fortifications

Ferdinand Gabriel Affolter (1847–1926)

ETH-Bibliothek, Bildarchiv, Portr_16191-088-AL-FL

Schlüsselperson bei der Artillerie
personne clé en artillerie

Mathematiker, Physiker, Naturwiss.
mathématicien, physicien, sc. nat.

1882–1884 Erziehungsdirektor SO
1882–1884 directeur de l'instruction publique du Canton de Soleure

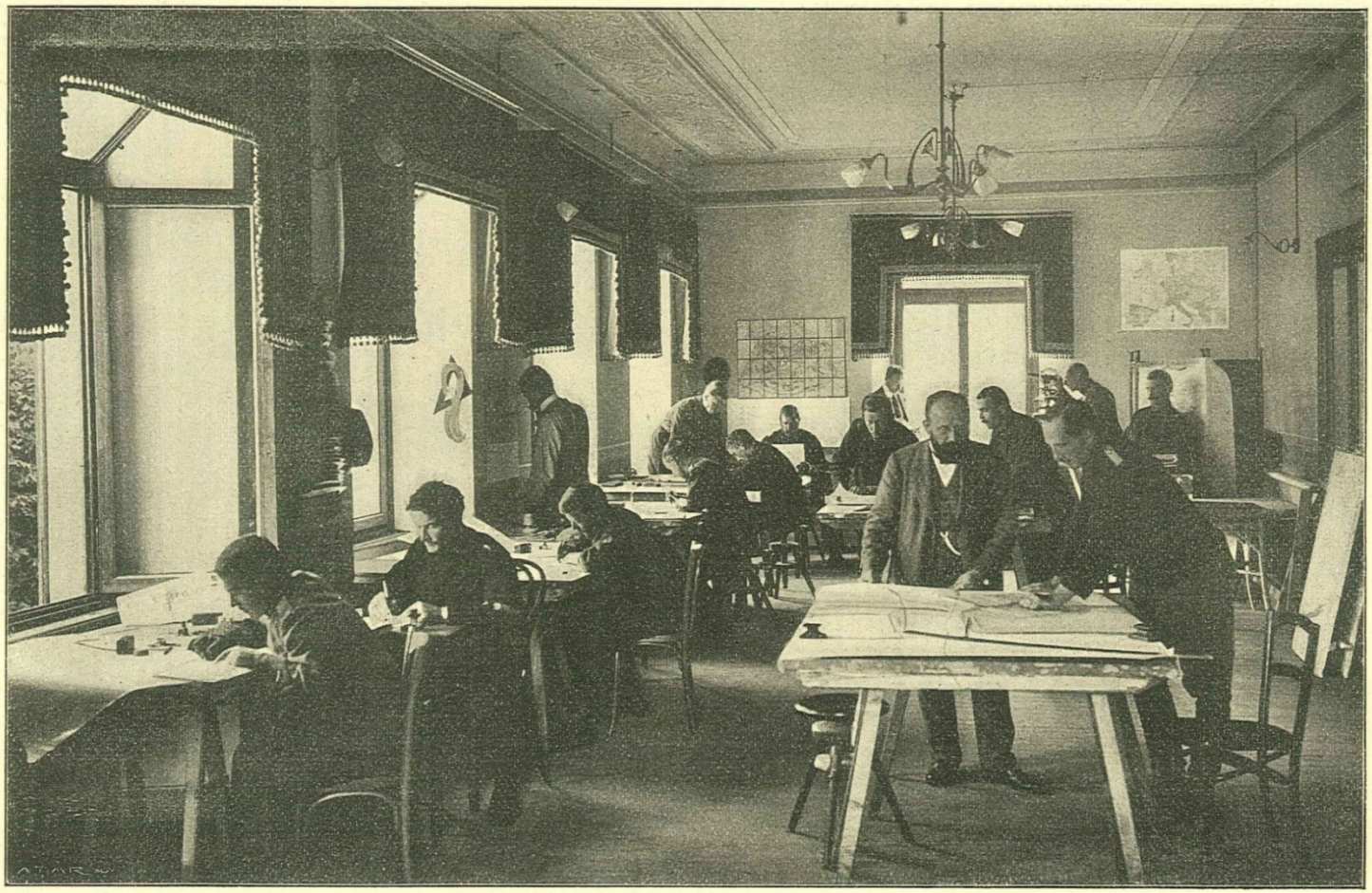
1885 Mitglied der Kommission für Landesbefestigung / membre de la commission des fortifications

1892–1896 Entwickelt als Artilleriechef der Gotthard-Befestigung das indirekte Artillerie-Schiessen / *développe en tant que chef d'artillerie de la fortification du Gothard le tir indirect d'artillerie*

1896–1926 Professor an der Militärakademie der ETH Zürich / professeur à l'Académie militaire de l'EPF Zurich

Schiesskartenbureau St. Gotthard

Bureau des cartes de tir du St-Gothard



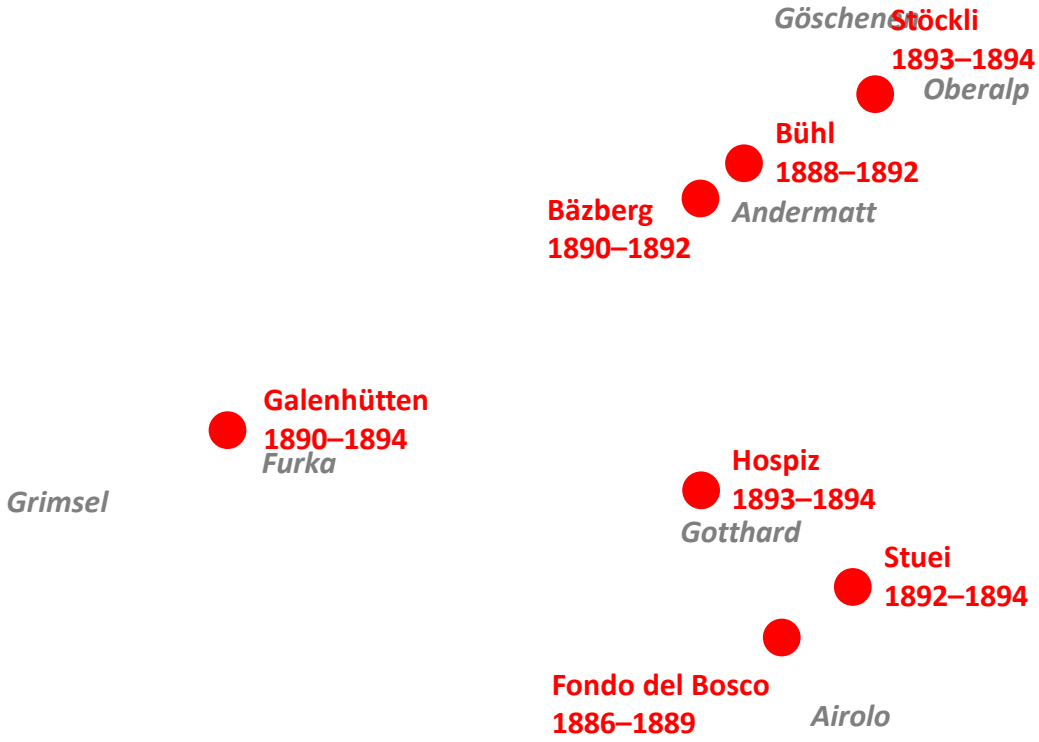
Schiesskartenbureau St. Gotthard. Kommandant: Hauptmann WEBER

Albm St. Gotthard Besatzung 1916

Die Artillerieforts am Gotthard
Les forts d'artillerie au Gothard

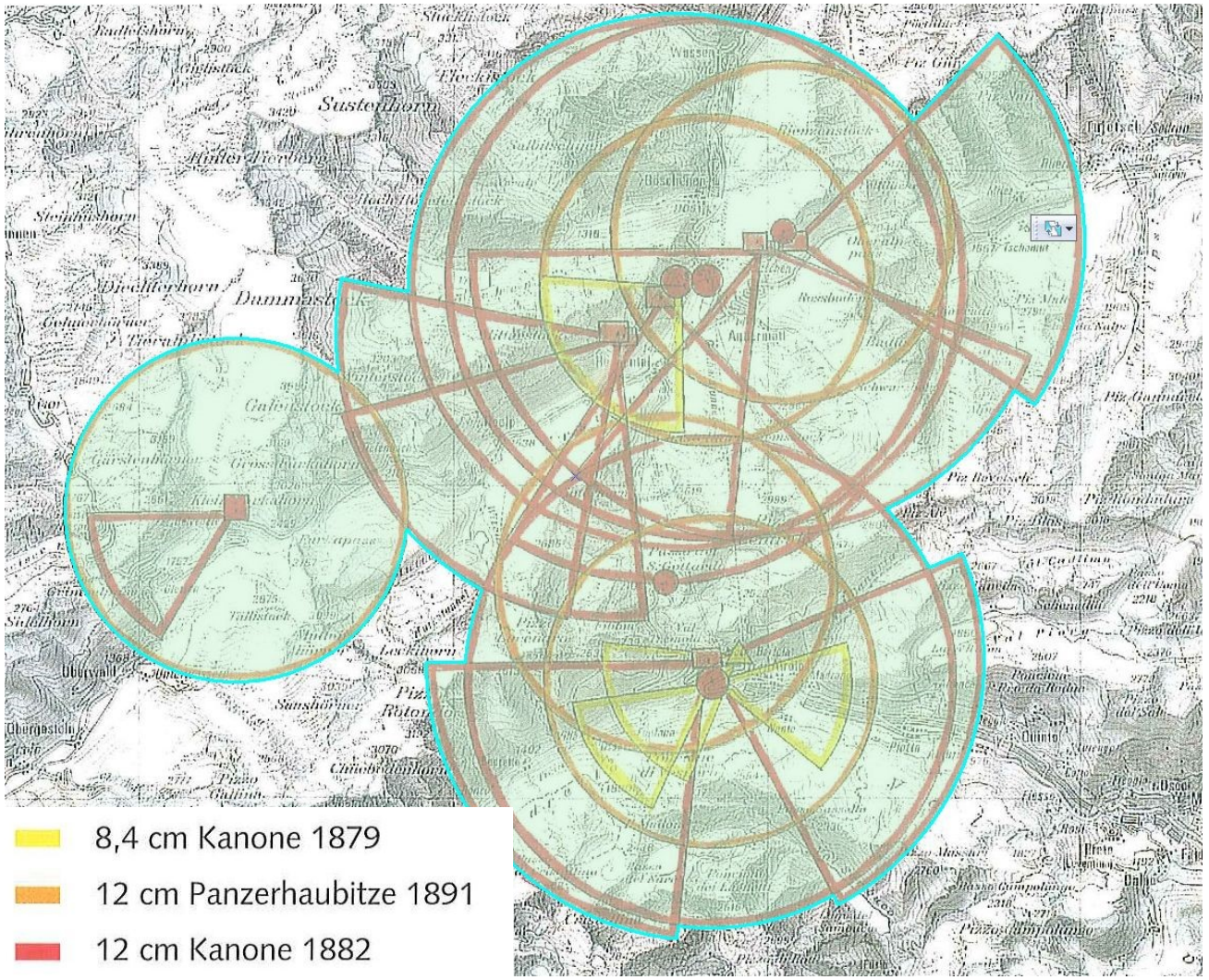
7 Forts

erbaut
1886–1894



Die Artillerieforts am Gotthard

Les forts d'artillerie au Gothard



Turmwerk
Kasemattwerk
Flankiergalerie
Positionsartillerie-Stellung

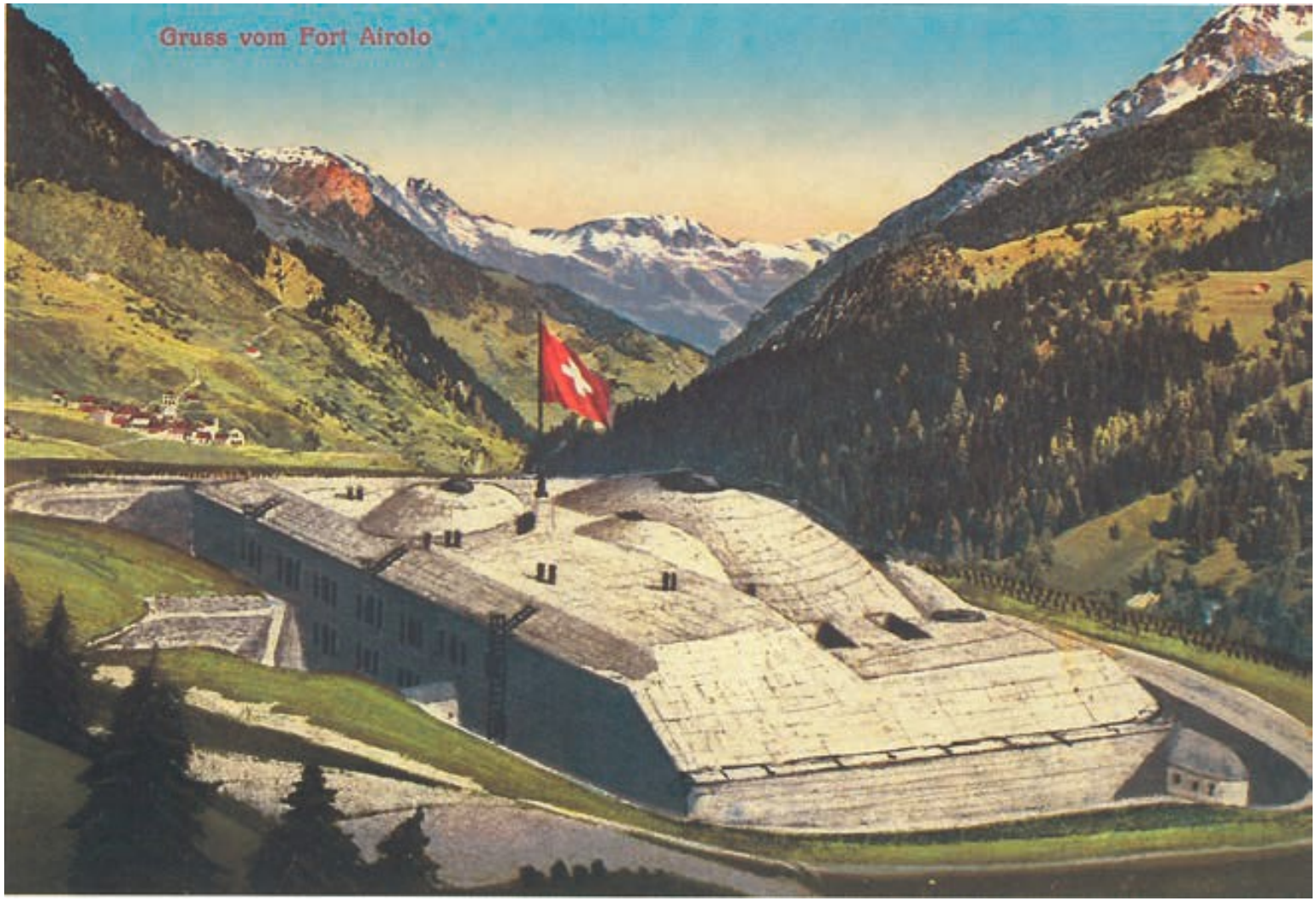
Auf hoher Bastion : Geschichte und Geschichten der Gotthardbrigade , 2003, S. 84

1890–1904:
32 Artillerie-Geschütze
in 7 Forts und
32 pieces d'art
en 7 forts et

36 mobile Geschütze
36 pièces mobiles

592 km² konnten theoretisch unter Artilleriefeuer genommen warden
592 km² peuvent théorétiquement être pris sous feu d'artillerie

Fort Airolo (Fondo del Bosco) 1886-1889



Mittler Max, Hrsg.: Die Geschichte der schweizerischen Landesbefestigung. Zürich, 1992, S. 56.

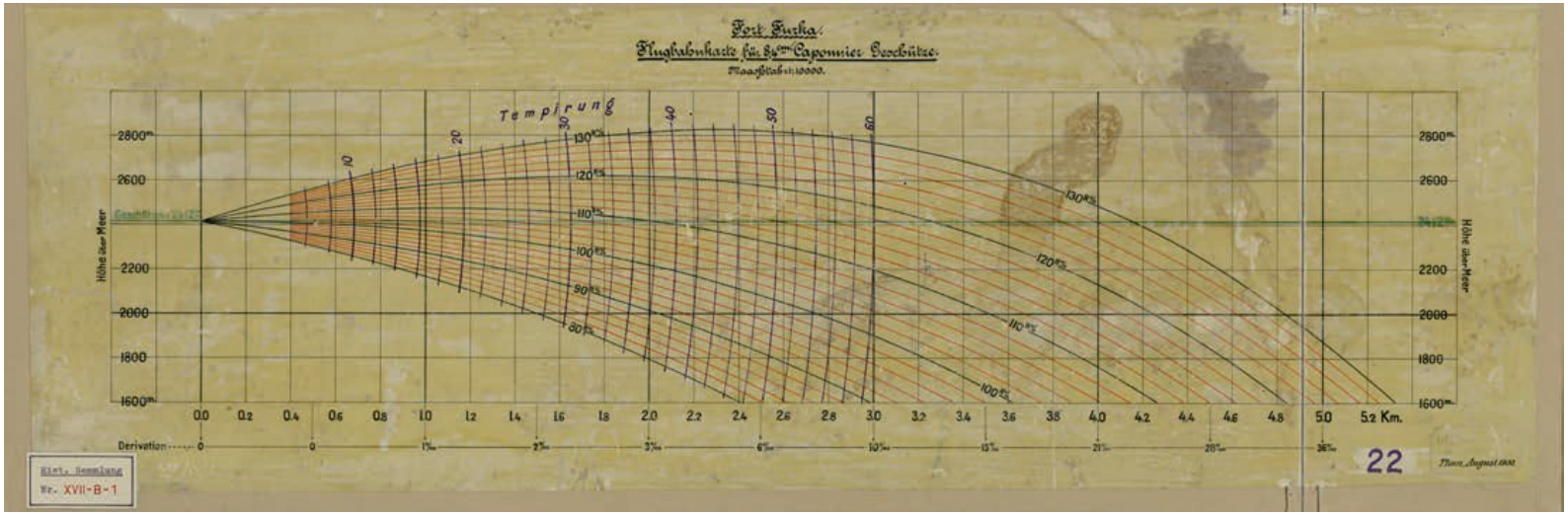
Indirektes Artillerieschiessen
Tir d'artillerie indirect

- Problem: Der Tunnelausgang ist vom Fort Airolo aus nicht sichtbar
  problème: l'entrée du tunnel n'est pas visible à partir du Fort Airolo
- Er kann demnach nur indirekt beschossen werden
  il ne peut qu'être pris sous feu indirect
- Das indirekte Schiessen beruht auf der geometrischen Konstellation zwischen Geschütz und Ziel …
  le tir indirect se base sur la constellation géométrique entre pièce et but …
- … deren Koordinaten und Höhen bekannt sein müssen (sogenanntes «Schiessen nach Koordinaten»)
  … les coordonnées et altitudes desquelles doivent être connues (nommé «tir d'après les coordonnées»

Indirektes Artillerieschiessen
Tir d'artillerie indirect

- Genauigkeit des Schiessens von jener der Karte abhängig
  La précision du tir dépend donc de celle de la carte
- Daneben müssen aber auch die Flugbahnen der Geschosse bekannt sein, ….
  Mais il faut aussi connaitre les trajectoires des projectiles,…
- …, welche in umfangreichen Schiessversuchen ermittelt werden mussten («Erschiessen der Flugbahnen»)
  … qui doivent être déterminées par des essais de tir étendus

Indirektes Artillerieschiessen
Tir d'artillerie indirect



BAR,E5480A-01#1975/39#6

Flugbahnkarte für 8,4 cm Caponnier-Geschütze für das Fort Furka (Galenhütten), Massstab 1:10 000, erstellt in Thun im August 1900

carte des trajectoires pour des pièces de caponnier de 8,4 cm pour le fort Furka (Galenhütten), échelle 1:10'000, établi à Thoune en août 1900

Indirektes Artillerieschiessen
Tir d'artillerie indirect

- *Topographischer Atlas der Schweiz* 1:50'000 (Siegfriedkarte) als Grundlage für das Artillerieschiessen ungenügend
  (1 mm entspricht bereits 50 m *in natura*)
  L'Atlas topographique de la Suisse *1:50'000 (carte Siegfried) insuffisant comme base pour le tir d'artillerie*
  (1 mm correspond déjà à 50 m en nature)

- September 1887: 16. Sitzung der technischen Kommission: Traktandum *«Plan von Airolo für die tablettes de tir»*

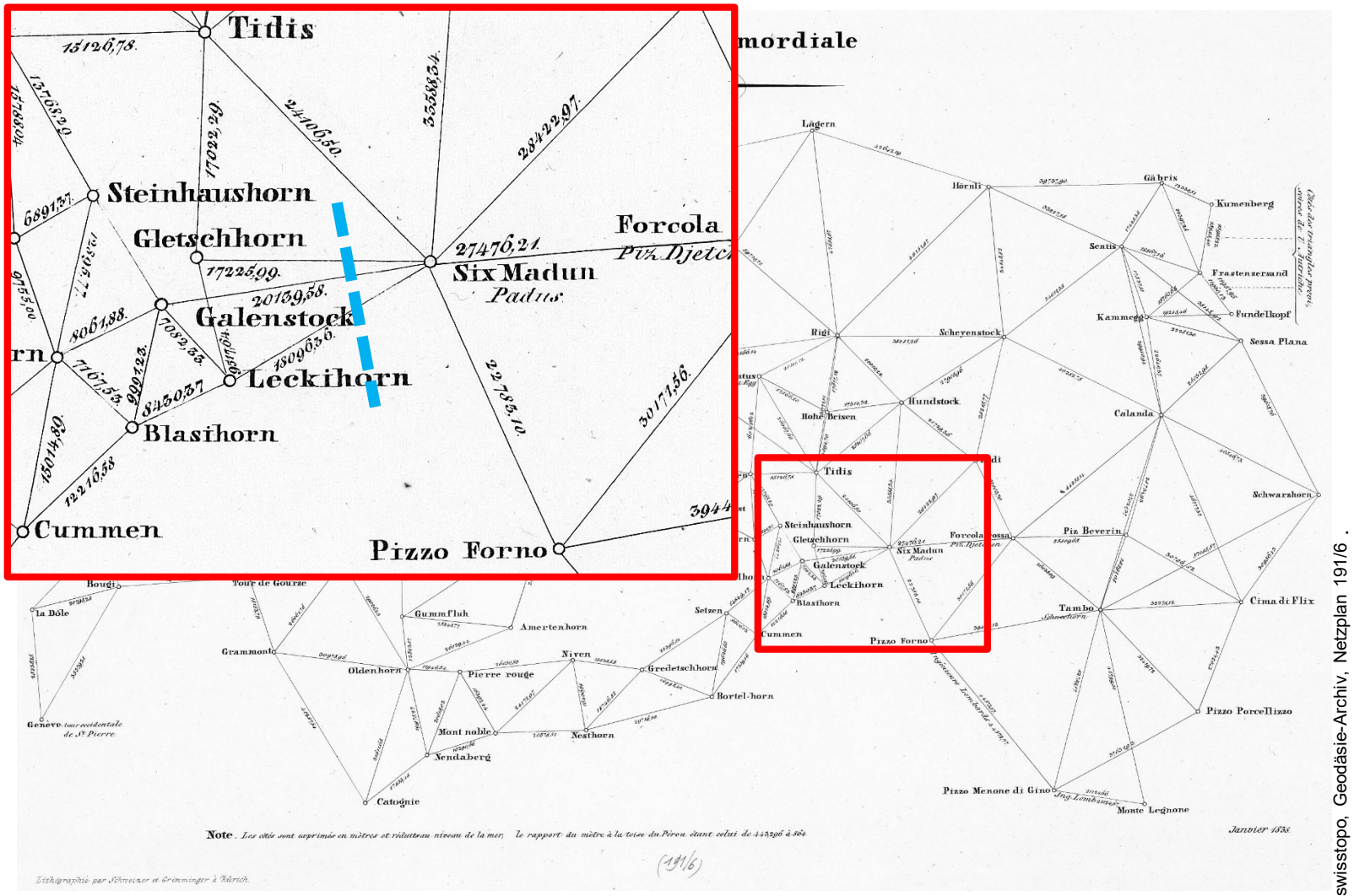
- *«Für die Erstellung dieses Planes, welcher für das indirecte Schiessen […] nothwendig ist, wurden dieses Jahr die Triangulationsarbeiten gemacht und soll mit Frühling 1888 mit der Planaufnahme begonnen werden.»*
  Pour l'établissement de se plan, qui est nécessaire pour le tir indirect, on a fait la triangulation, et en printemps 1888, on commence la levée du plan.

Indirektes Artillerieschiessen
Tir d'artillerie indirect

→ **«Festungstriangulationen» im «Gotthard-System»**
triangulations de fortifications en «système du Gothard»

→ **«Festungskarten» 1:5'000 / 1:10'000**
«cartes de fortification» 1:5'000 / 1:10'000

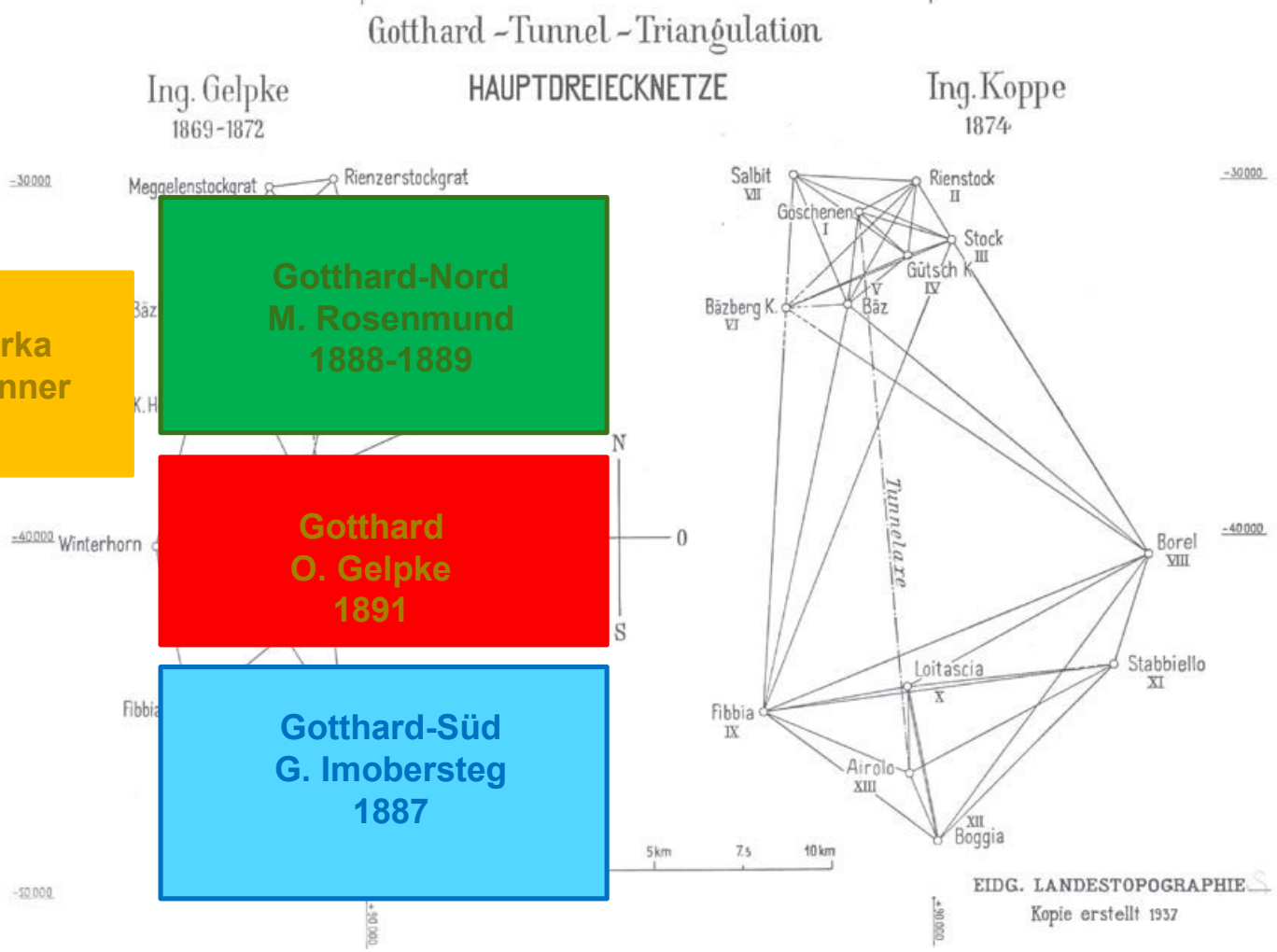
Triangulation Primordiale 1840



swisstopo, Geodäsie-Archiv, Netzplan 191/6 .

Festungstriangulationen des Gotthards

Trianguations des fortifications du Gothard



Realp-Furka
J. Hirsbrunner
1904

Gotthard-Nord
M. Rosenmund
1888-1889

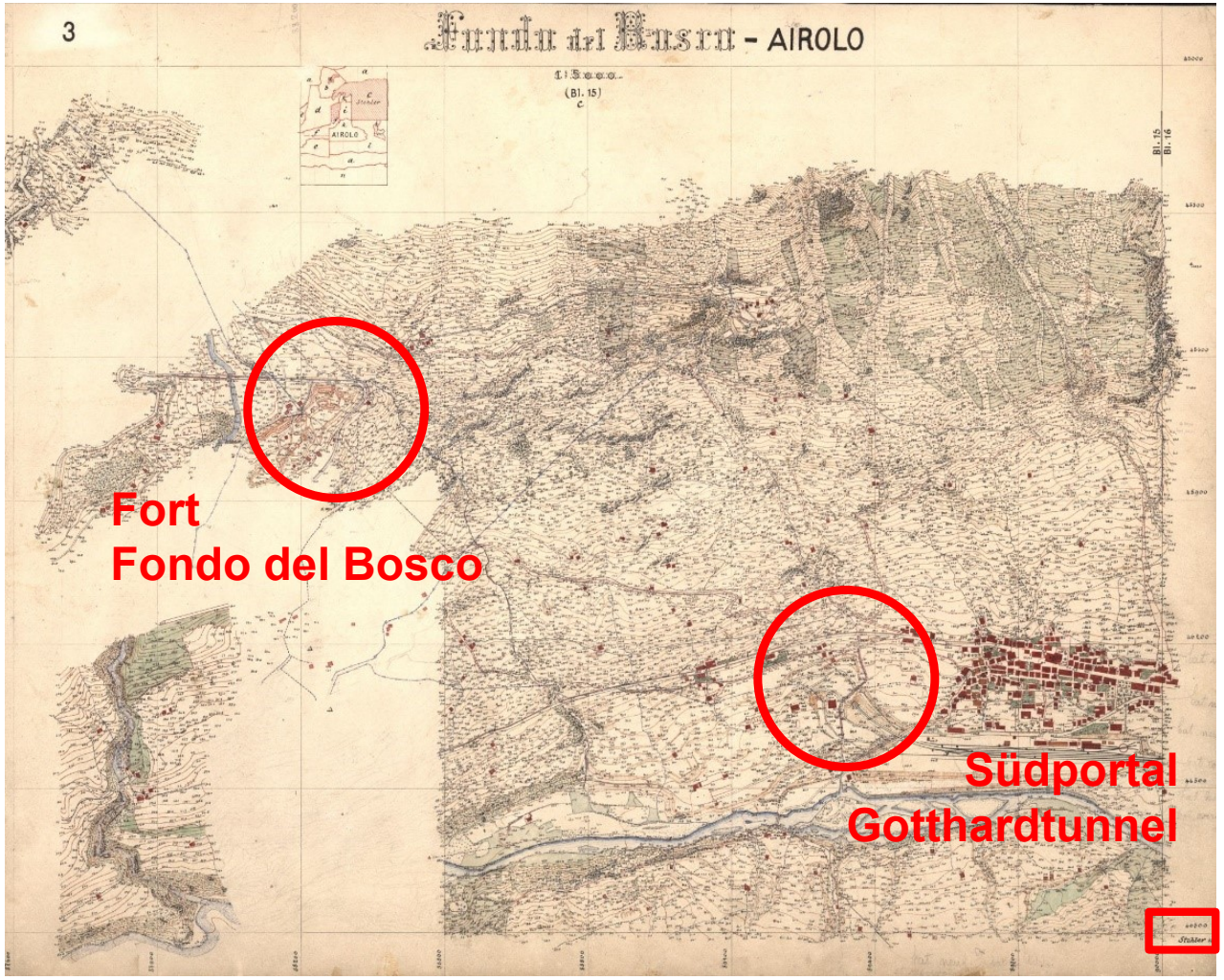
Gotthard
O. Gelpke
1891

Gotthard-Süd
G. Imobersteg
1887

Zölly (1948), S. 93, Abb. 64.

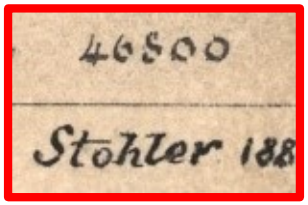
Festungskarten Originalaufnahmen

Levés originaux des cartes des fortifications



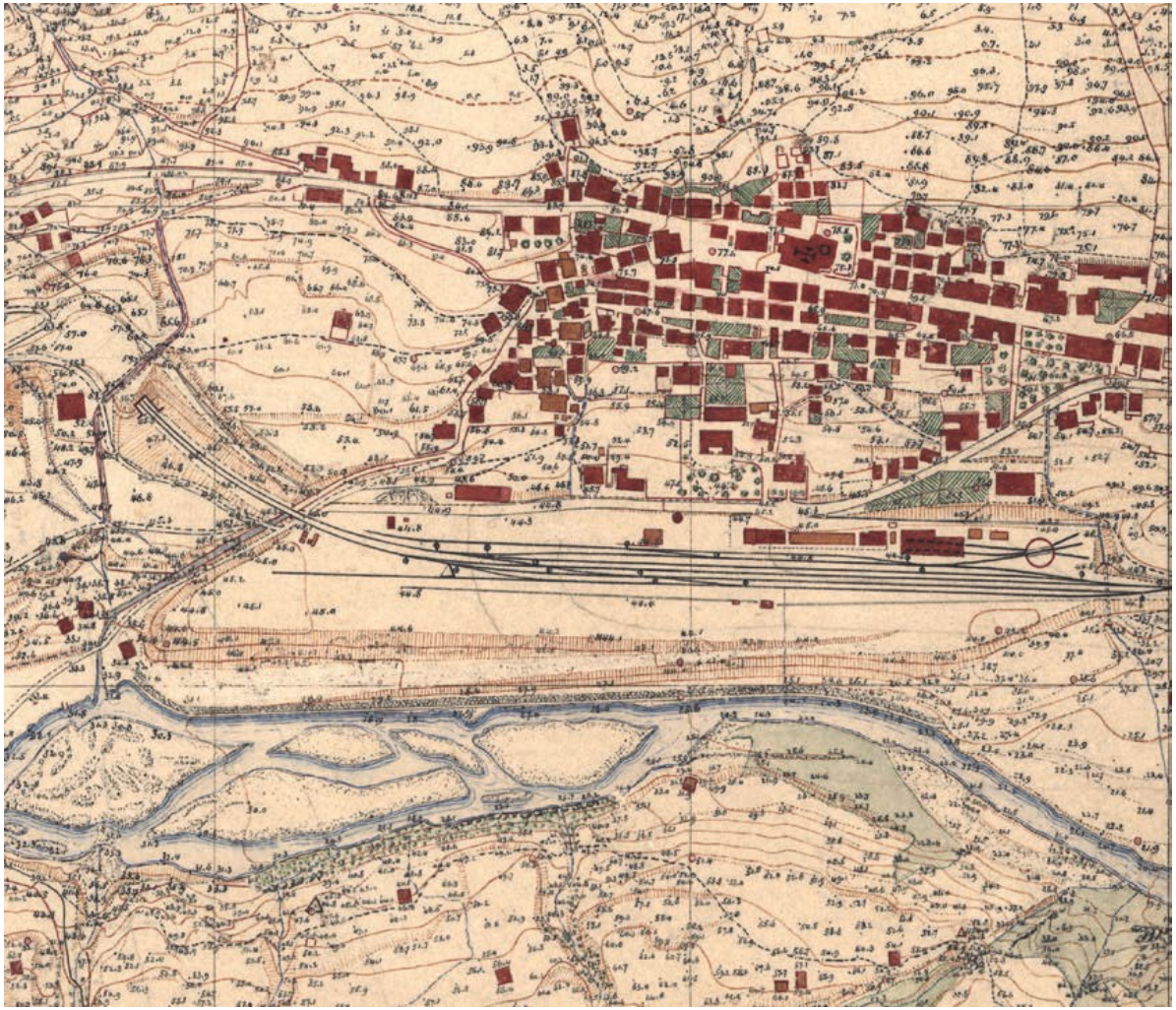
swisstopo, Kartensammlung, FK_OA_3_Fondo del Boso

1888



Festungskarten Originalaufnahmen

Levés originaux des cartes des fortifications

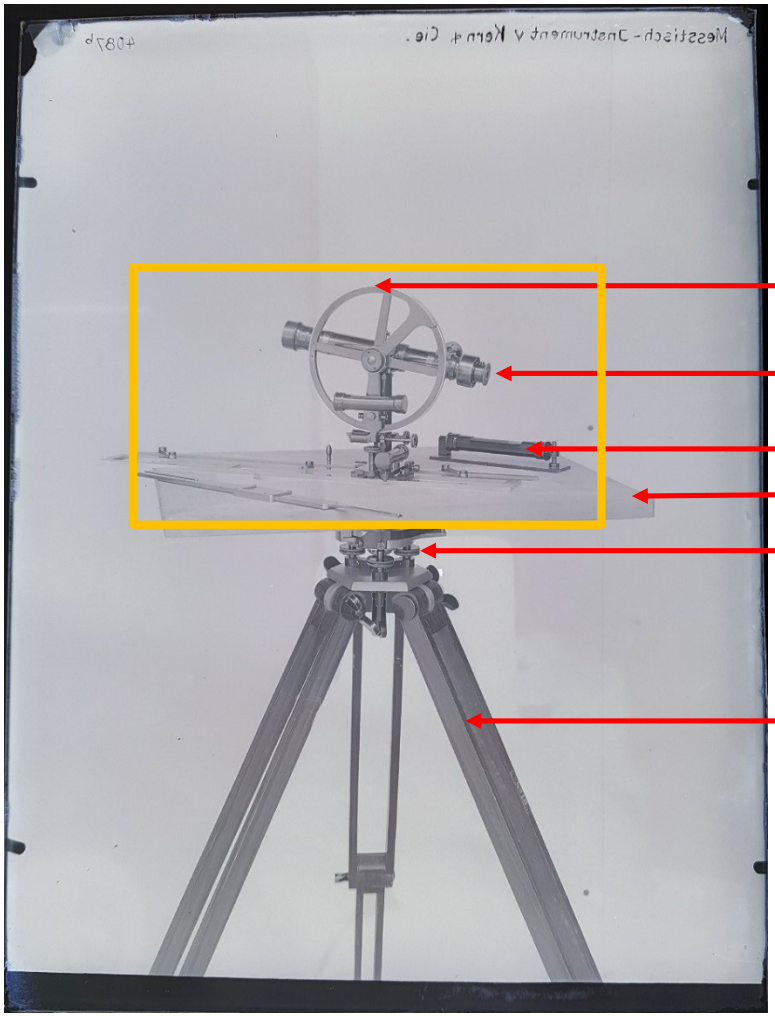


swisstopo, Kartensammlung, FK_OA_3_Fondo del Boso (1888)

Topographischer Atlas 1:50’000
Atlas topographique *1:50’000*

map.geo.admin.ch (1888 → 1882 / 1881)

Messtisch und Kippregel
Planchette et alidade



swisstopo, Bildsammlung, Technische Aufnahme 4087 b

Kippregel */ alidade*

Höhenteilkreis mit Libelle
Cercle vertical avec nivelle

Fernrohr */ lunette*

Libelle */ nivelle*

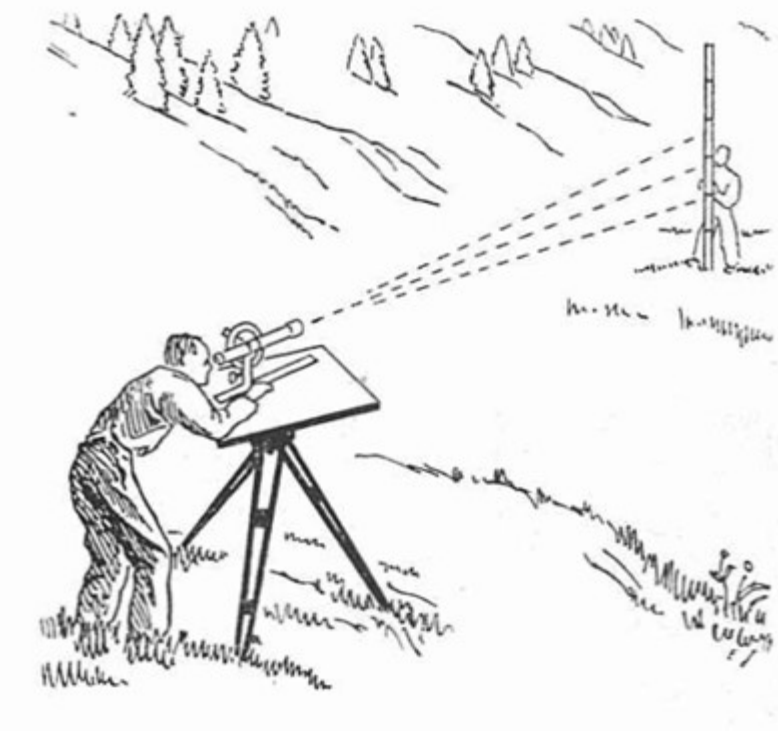
Messtisch */ trépied*

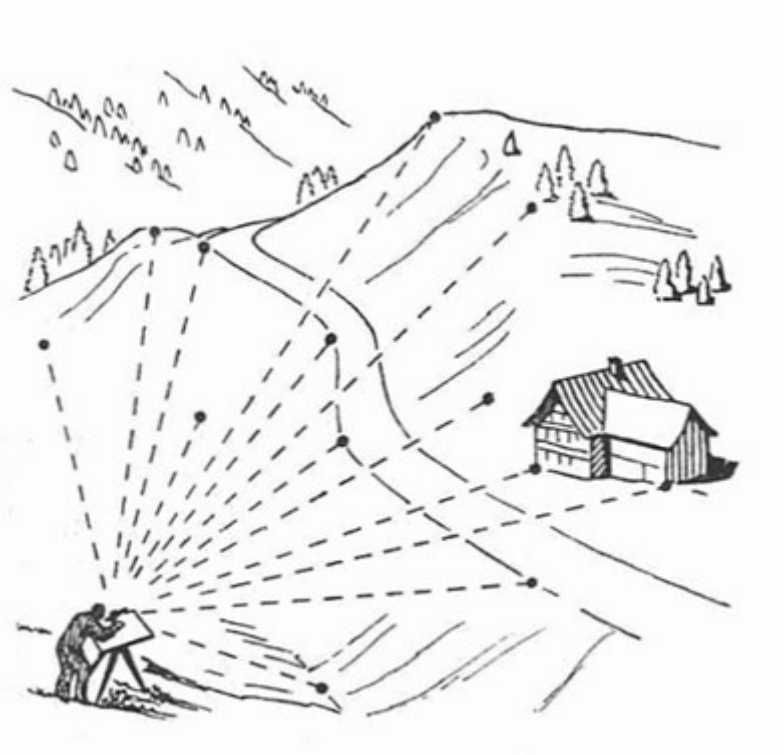
Stativkopf (Horizontierung)
Entête du trépied (horizontage)

Schiebebeinstativ */ trépied*

Messtisch-Instrument von
Instrument de planchette par
Kern & Cie, Aarau

Messtischverfahren
Méthode de la planchette



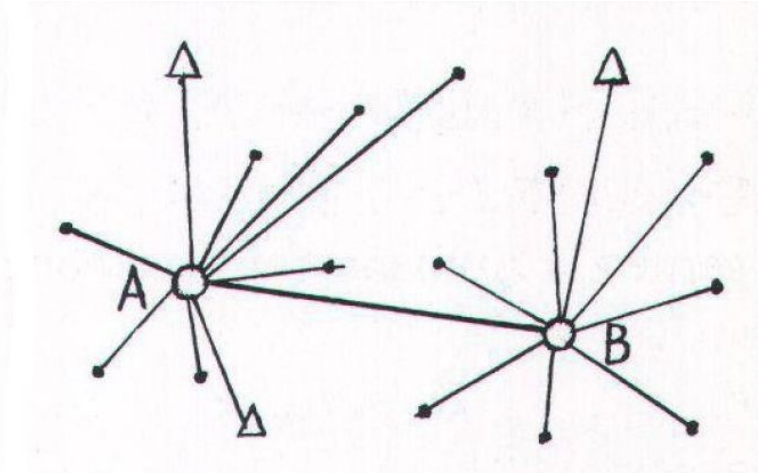


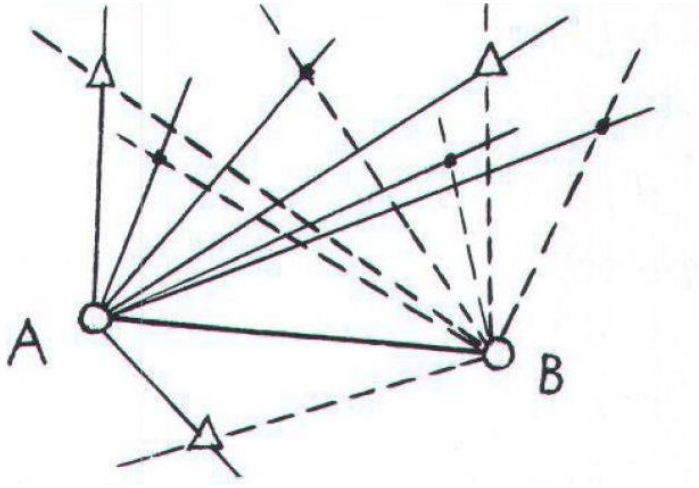
Imhof, Gelände und Karte, 1950, S. 120

Station auf bekanntem Punkt
Optische Distanzmessung
Station sur un point connu
Mesure optique de la distance

Kartierung ausgewählter Punkte
Cartographie de points séléctionnées

Messtischverfahren
Méthode de la planchette





Oberli (1991), S. 5.

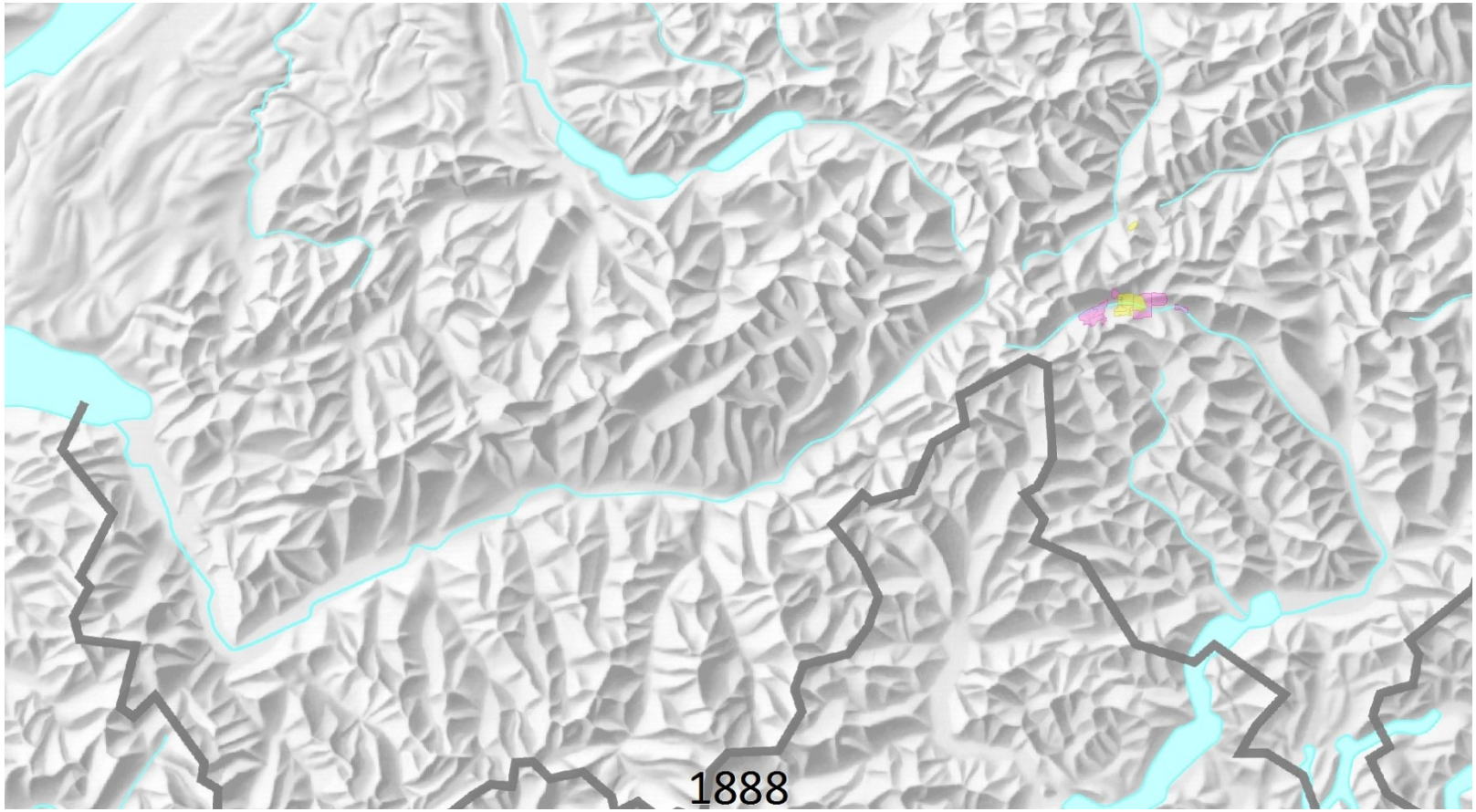
Graphische Richtungsmessung
Optische Distanzmessung
Mensuration graphique de la direction
Mensuration optique de la distance

Einschneideverfahren mit zwei bekannten Stationspunkten
Méthode de l' intersection de directions à partir de deux stations

Messtischverfahren
Méthode de la planchette

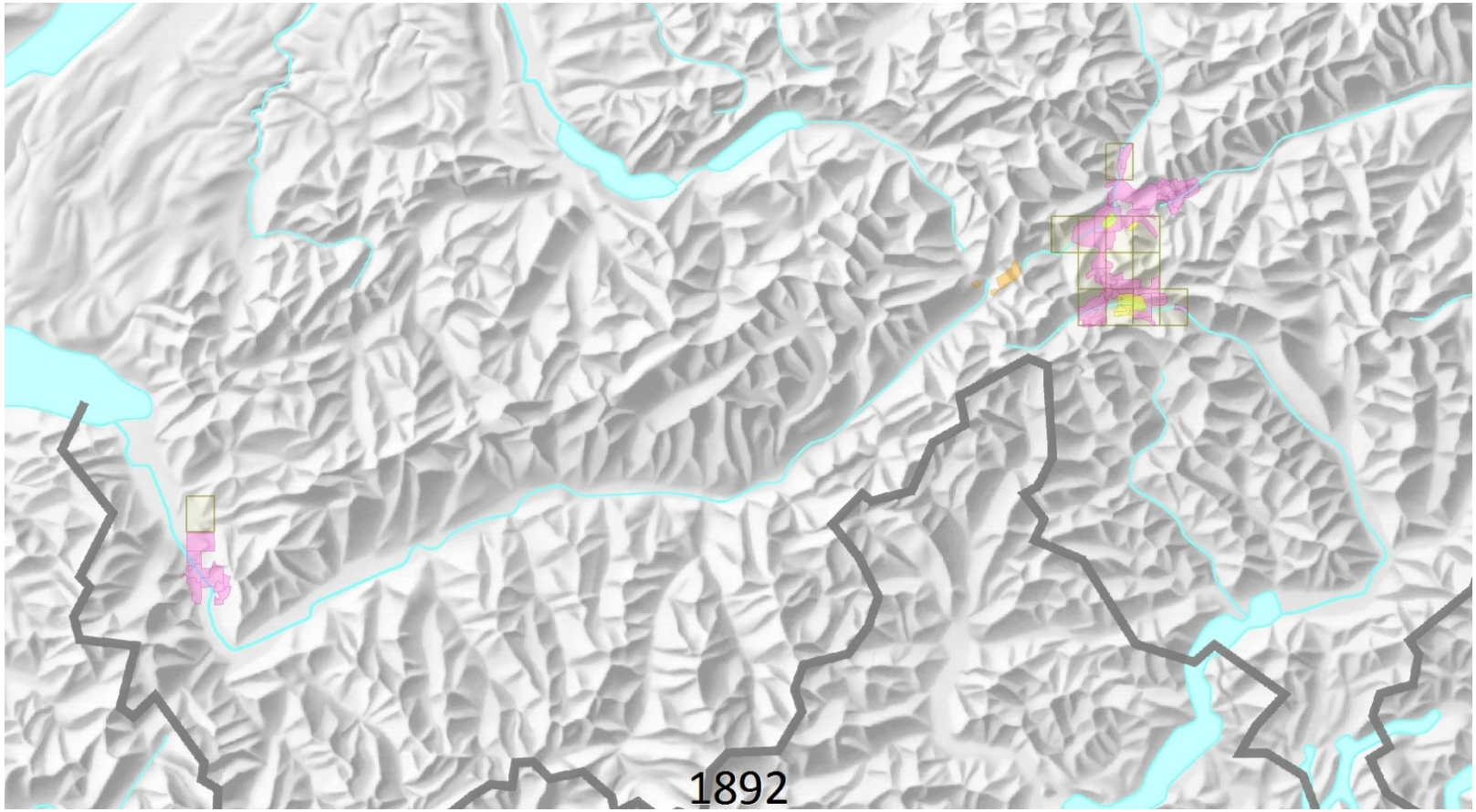
© swisstopo (1938)

Festungskarten Originalaufnahmen
Levés originaux des cartes des fortifications

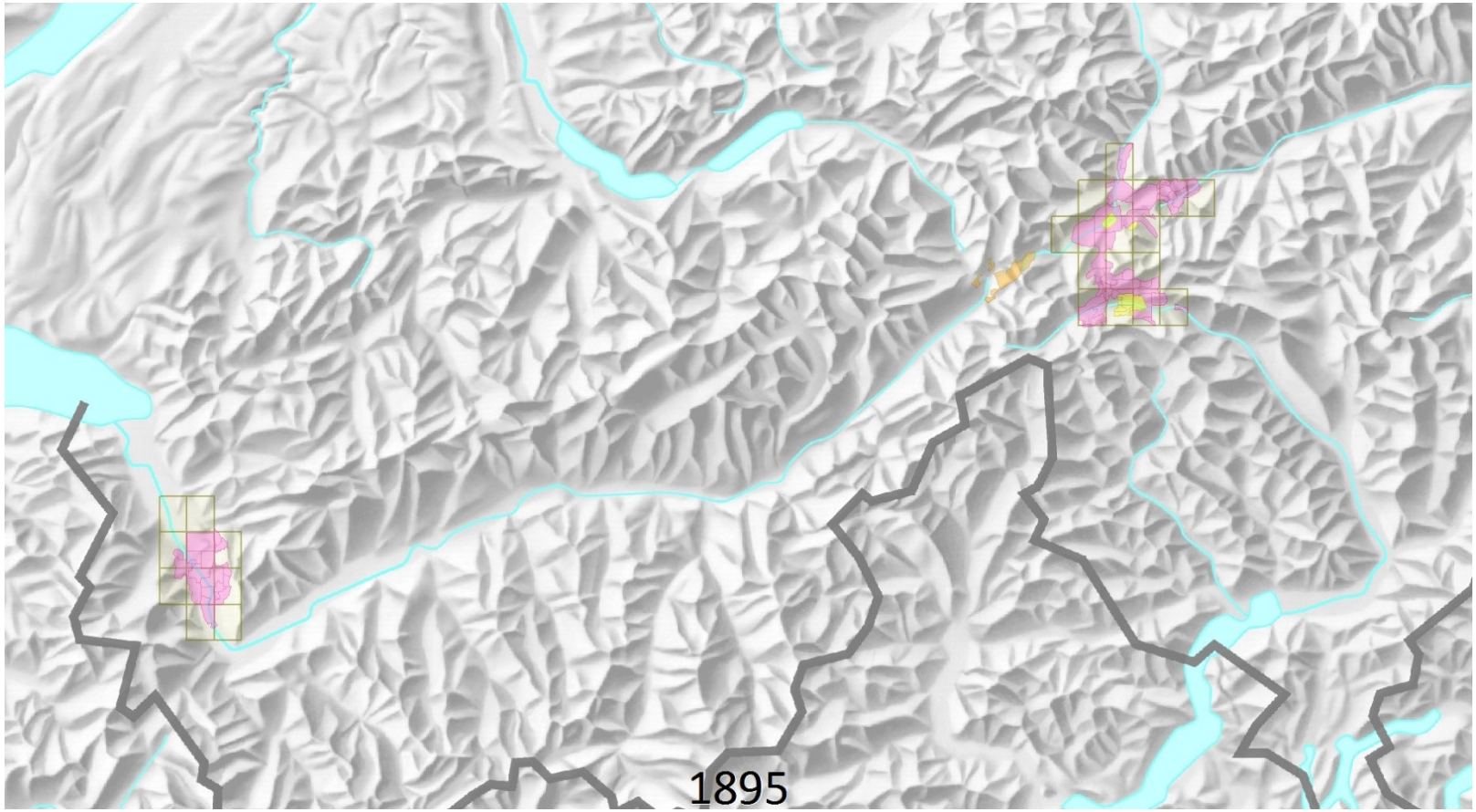


Festungskarten Originalaufnahmen

Levés originaux des cartes des fortifications

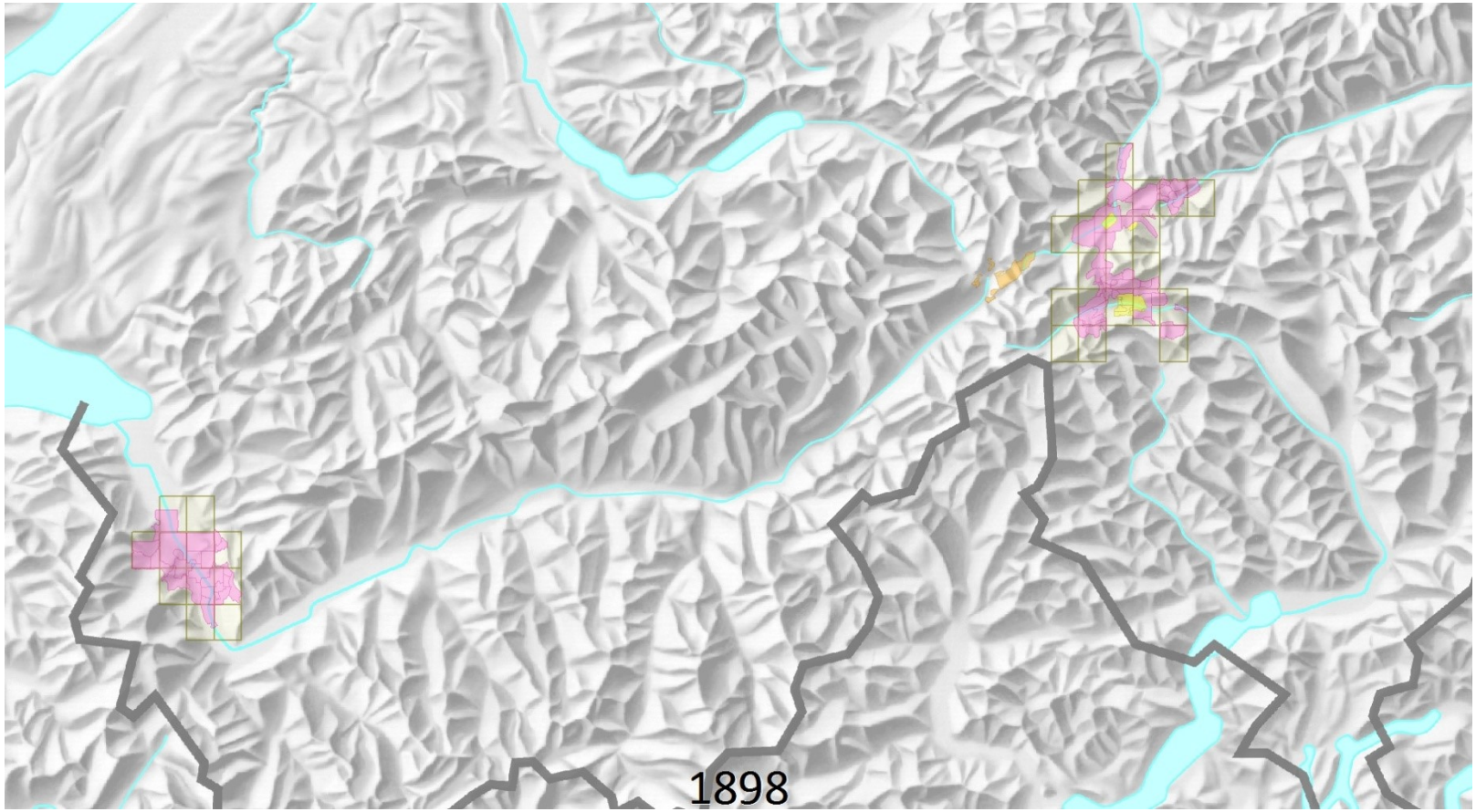


Festungskarten Originalaufnahmen
Levés originaux des cartes des fortifications

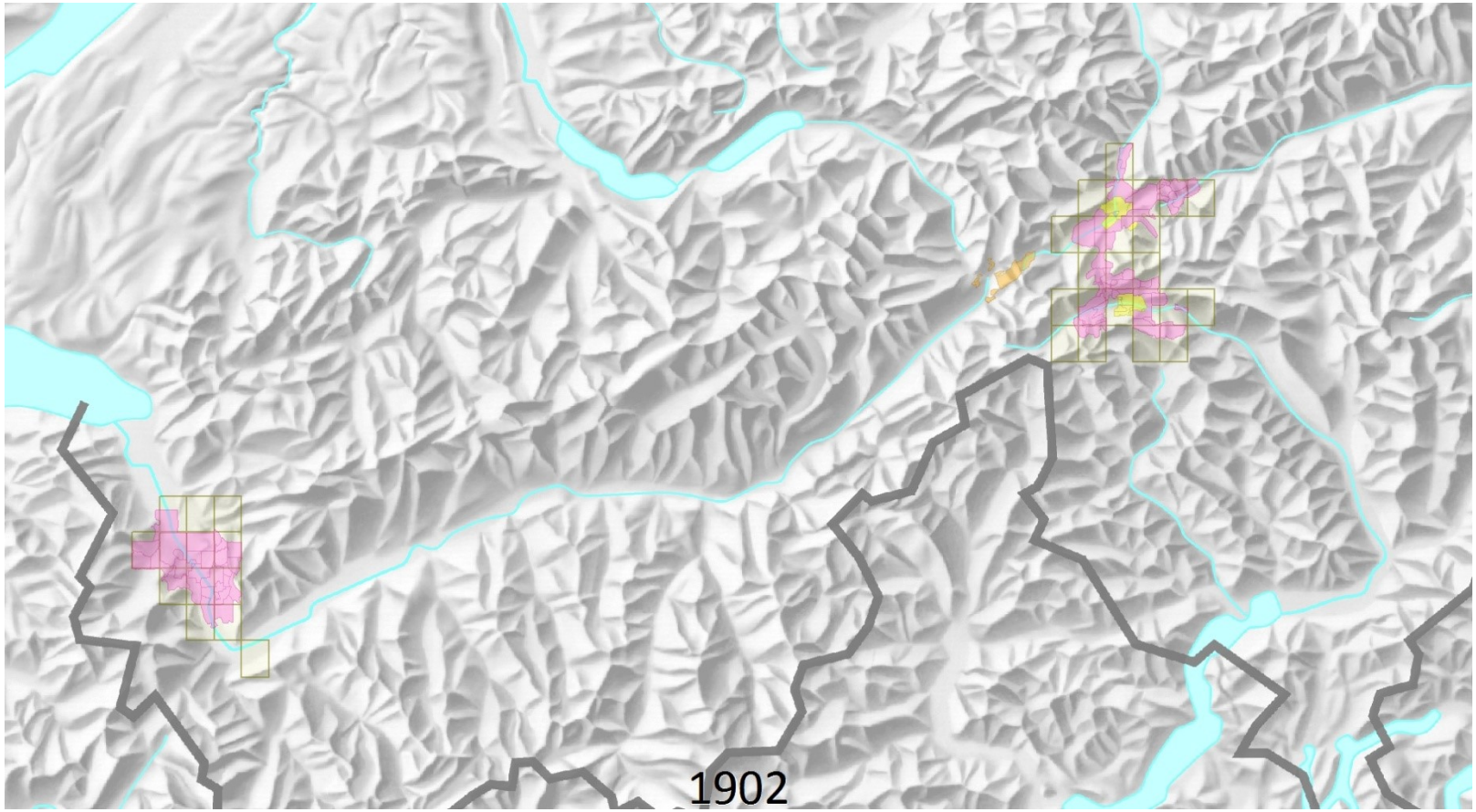


Festungskarten Originalaufnahmen

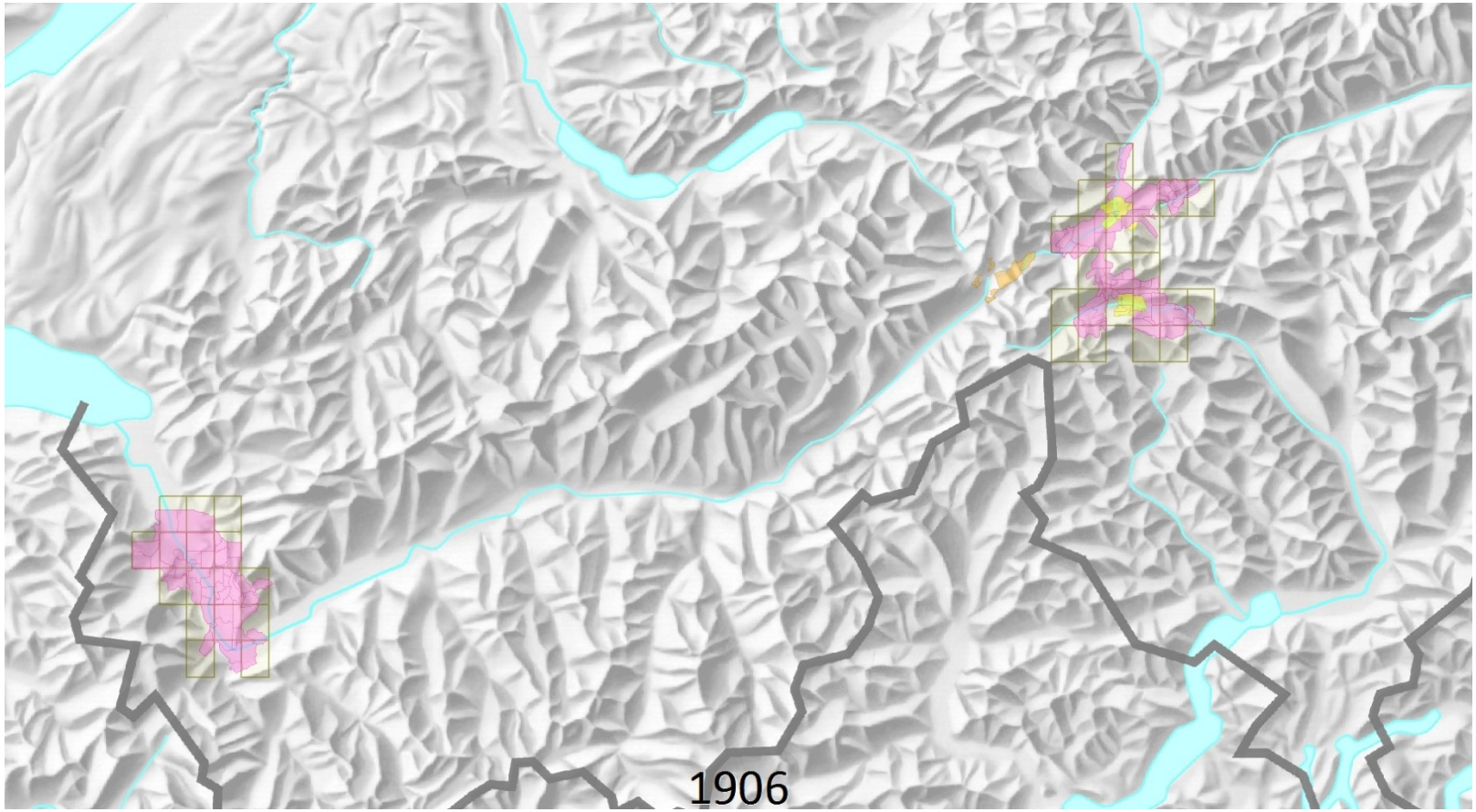
Levés originaux des cartes des fortifications



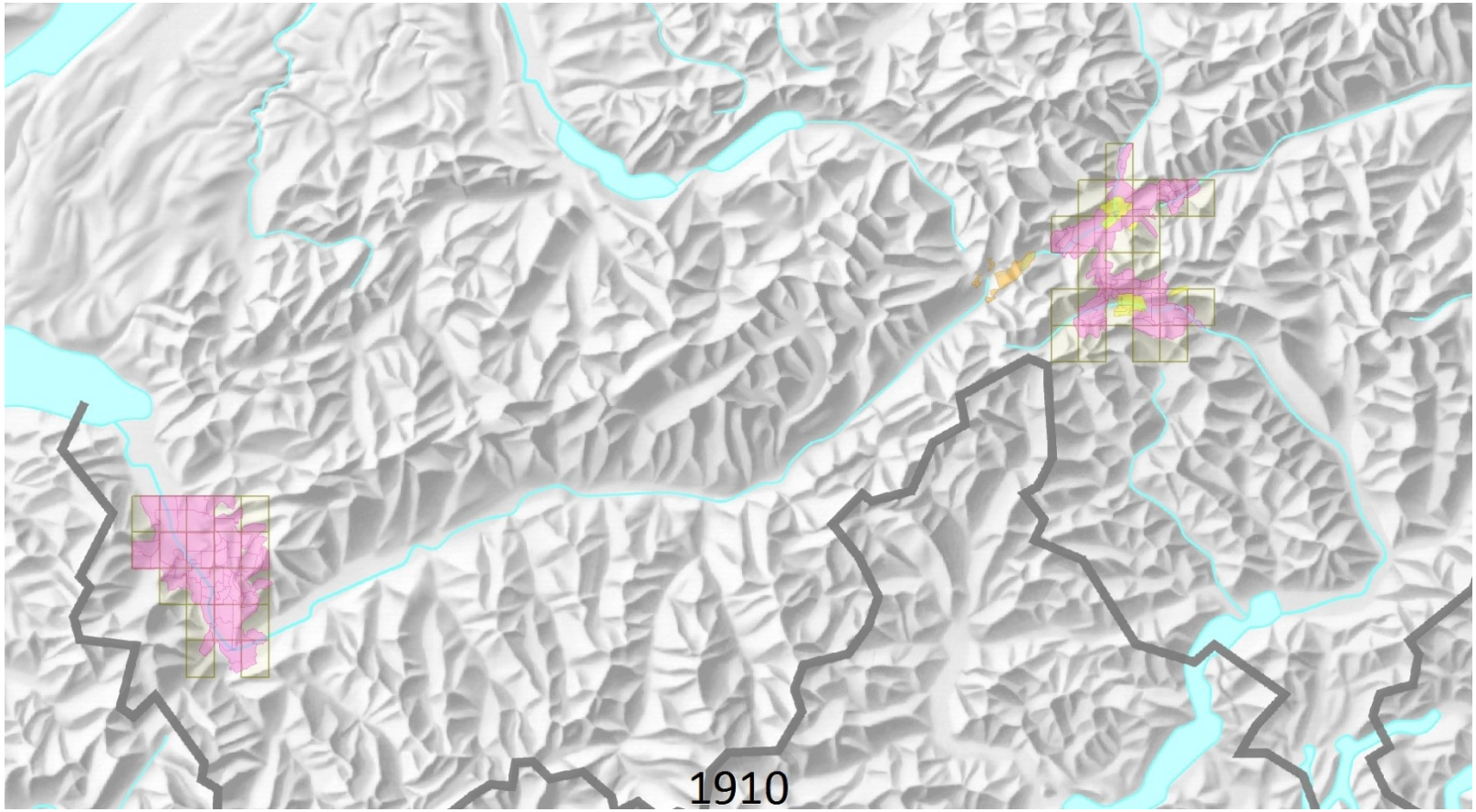
Festungskarten Originalaufnahmen
Levés originaux des cartes des fortifications



Festungskarten Originalaufnahmen
Levés originaux des cartes des fortifications

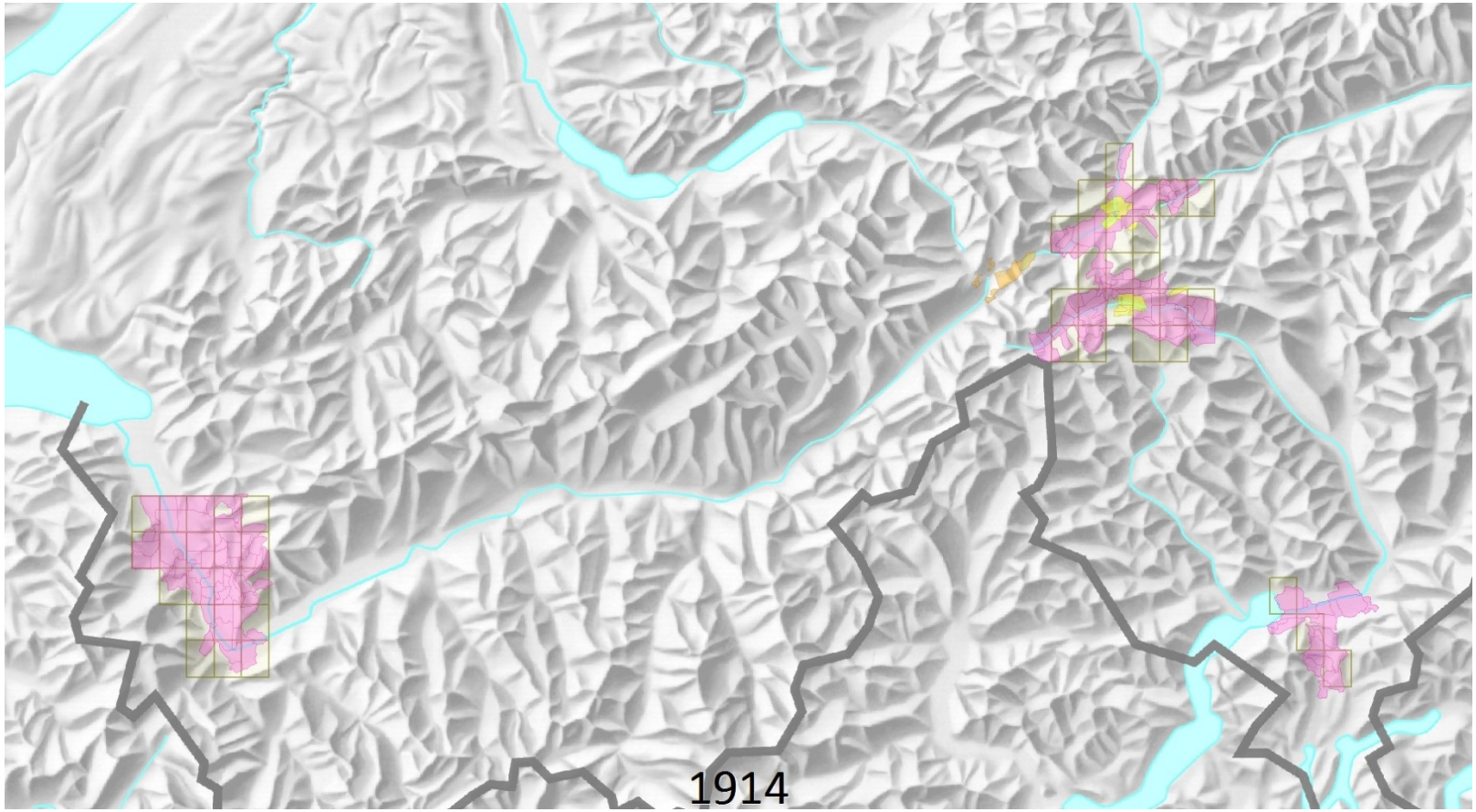


Festungskarten Originalaufnahmen
Levés originaux des cartes des fortifications

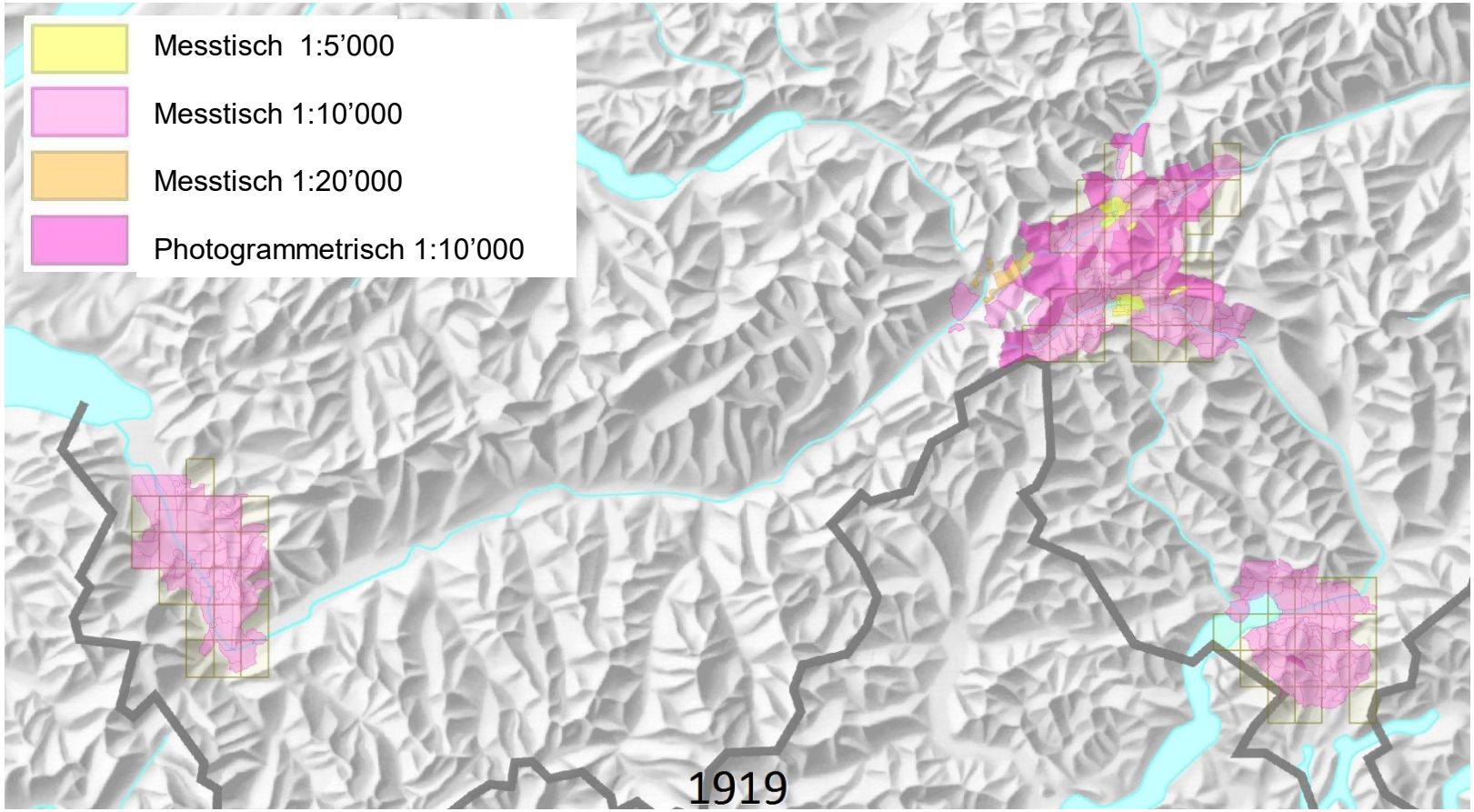


Festungskarten Originalaufnahmen

Levés originaux des cartes des fortifications



Festungskarten Originalaufnahmen
Levés originaux des cartes des fortifications

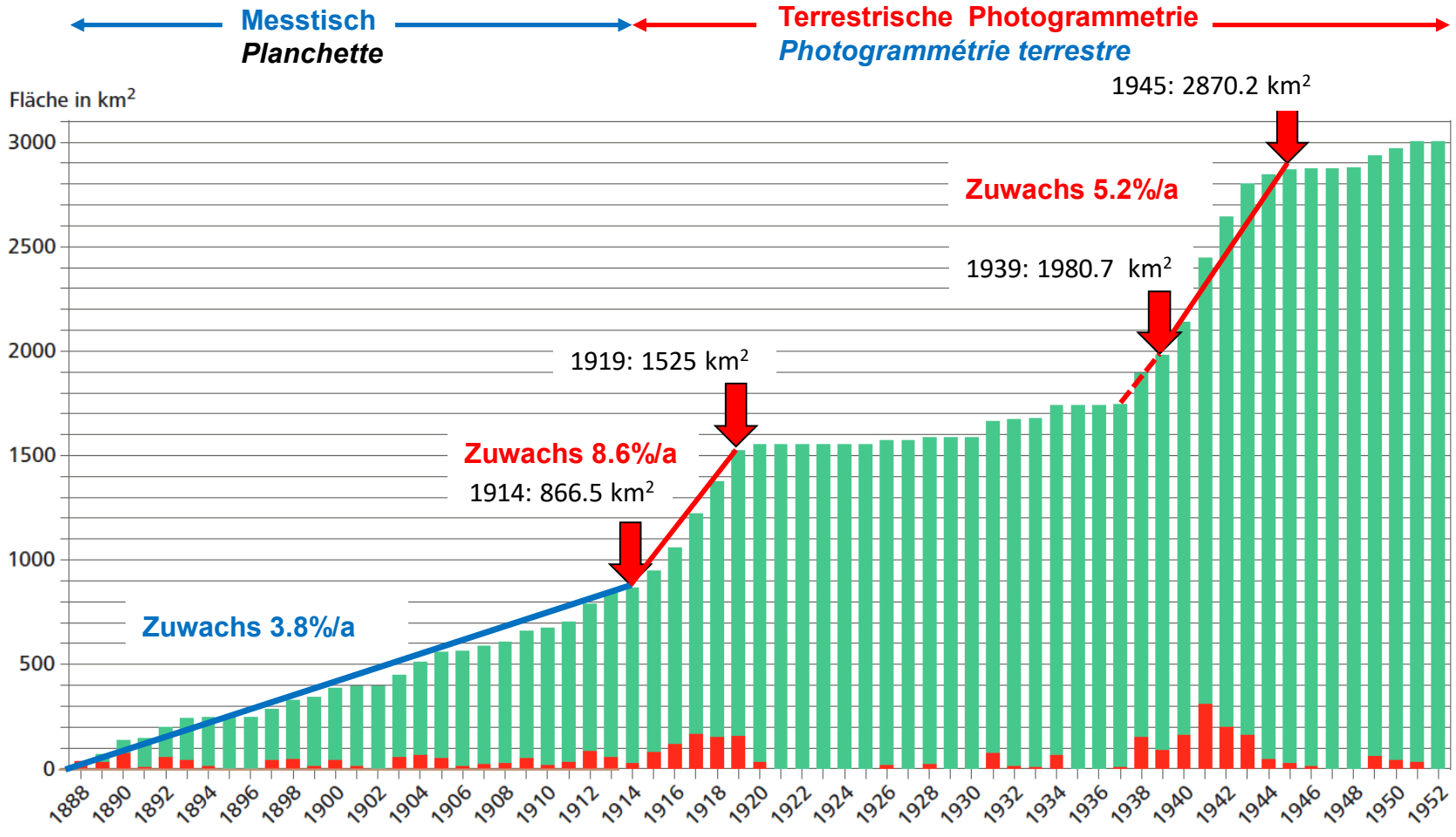


Festungskarten Webpräsentation
Cartes des fortifications présentation web

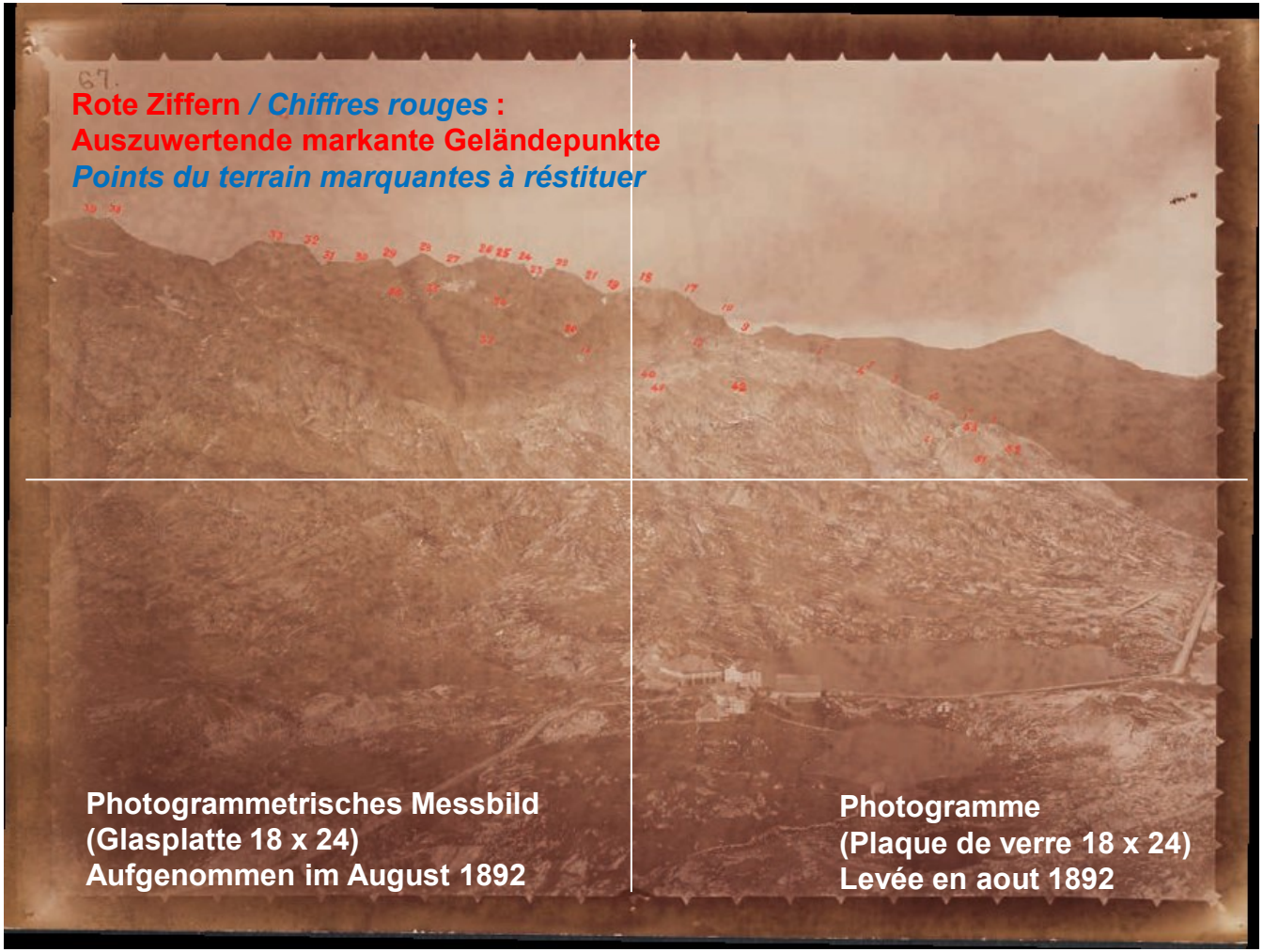
- Erst provisorisch */ Qu'en état provisoire*
- www.swisstopo.ch/festungskarten
- Nur möglich dank Entklassifizierung vom März 2009
  Que possible grâce au déclassement du mars 2009
- Empfohlener Browser: Mozilla Firefox
  Navigateur recommandé: Mozilla Firefox
- Umfasst alle Festungsgebiete im Zeitraum 1888–1950
  Couvre toutes les zones fortifiées dans la période 1888–1950
- Metadaten pro Kartenblatt
  Métadonnées par feuille
- Quickviews in zwei verschiedenen Zoomstufen
  Quickviews en deux niveaux du zoom

Festungskarten
Cartes des fortifications

Kartierte Flächen
Surfaces levées

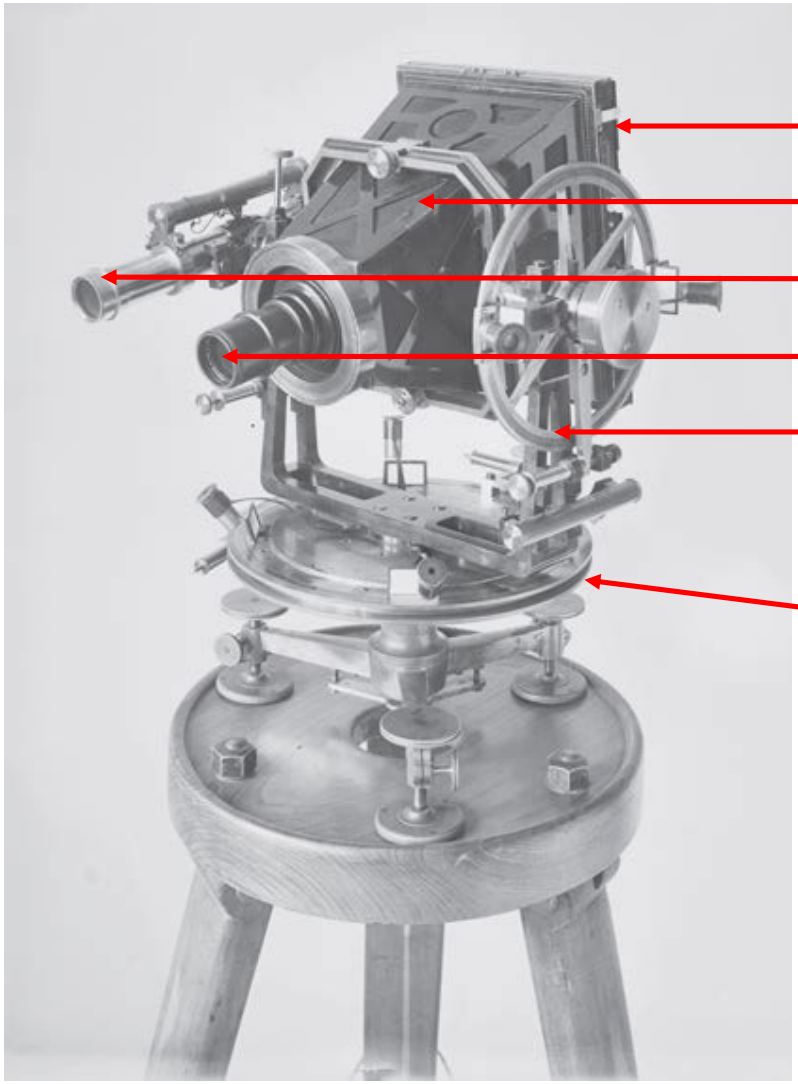


Photogrammetrie Versuche 1892–1896
Photogrammétrie Expériments 1892 - 1896



CH-BAR#E27#1000-721#23933#2

Phototheodolit 1892 / *Théodolite photo 1892*



swisstopo, Bildsammlung, Technische Aufnahme 4119

Glasplatte / *plaque de verre*

Kamera / *caméra*

Fernrohr / *lunette*

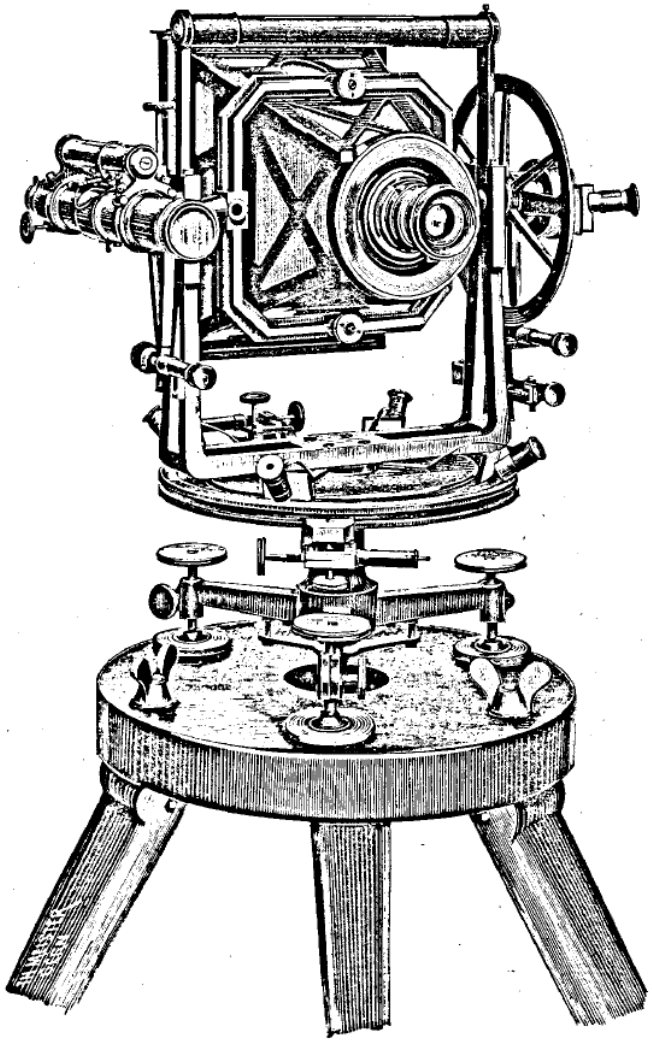
Objektiv / *objectif*

Vertikalkreis / *cercle vertical*

Horizontalkreis
cercle horizontal

Verwendet von / *utilisé par*
Max Rosenmund

Phototheodolit 1892 / *Théodolite photo 1892*



Rosenmund (1896), nach S. 15

Bestellt im Winter 1891/92 nach Vorschlag von Koppe */commandé en hiver 1891/92 sur proposition de Koppe*

Grundlage: alter Theodolit von Starke
Umbau: Mechan. W. G. Weber, Zürich

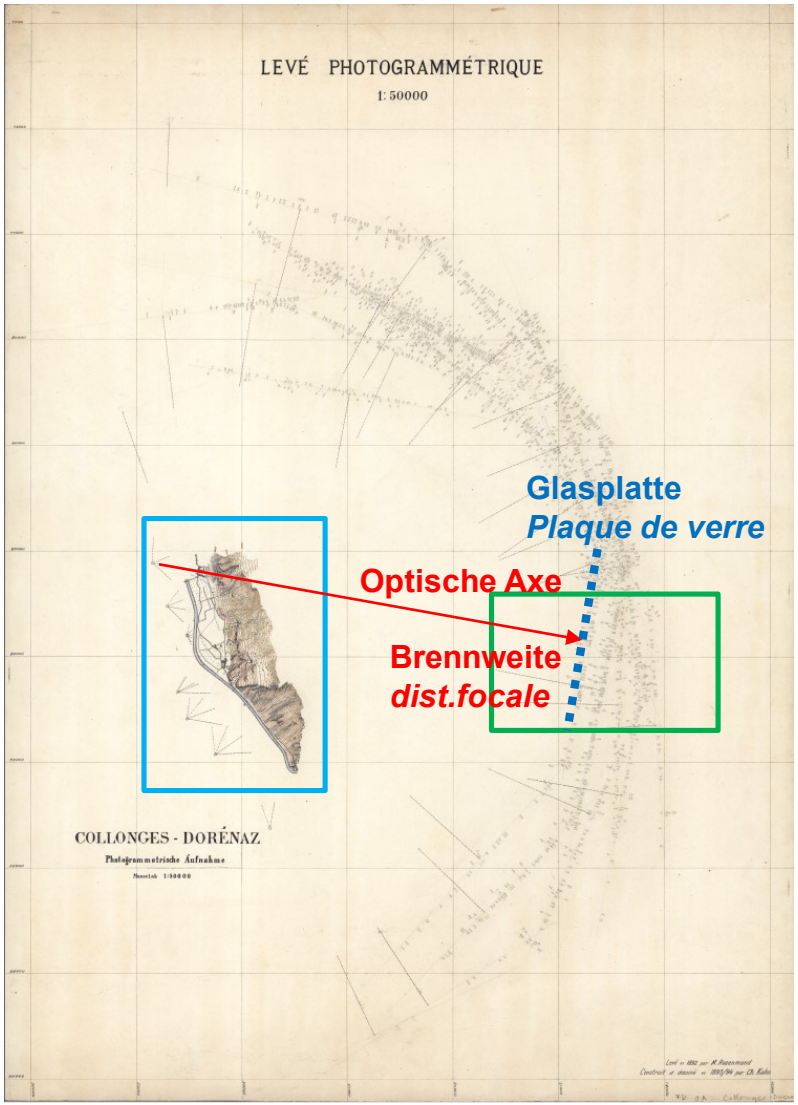
Horizontalkreis 8" (4 Nonien → 10")
Vertikalkreis 6" (2 Nonien → 10")

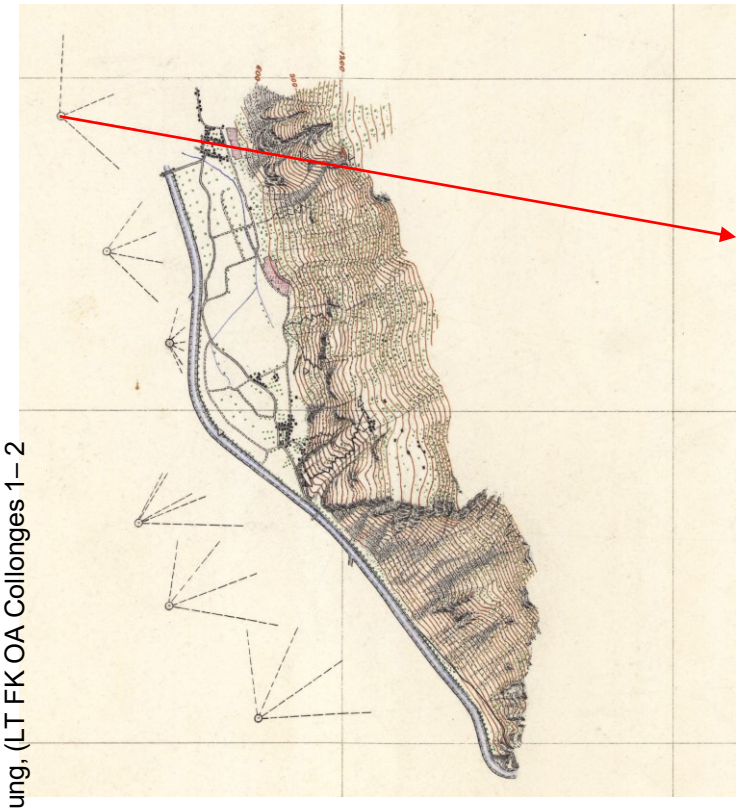
Brennweite */ distance focal* 250 mm

Kamera: hoch/breit drehbar
Caméra: rotatif en haut / travers
Platten */ plaques* 18/24 cm
→ Bildwinkel */ angle de vue* ~ 37/50°

Geliefert Mitte August 1892
Délivré mi-août 1893

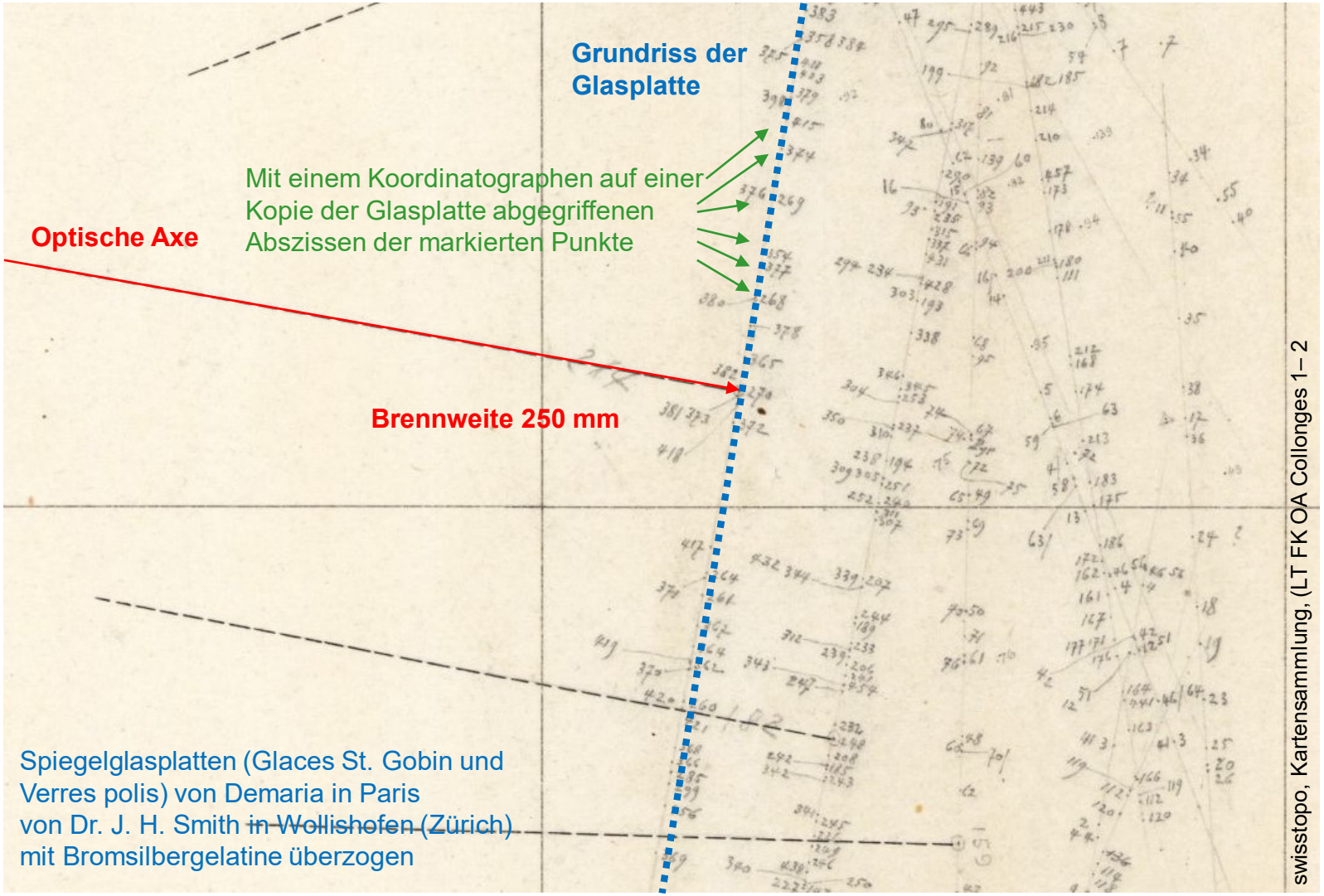
Photogrammetrie / *photogrammétrie* 1892–96



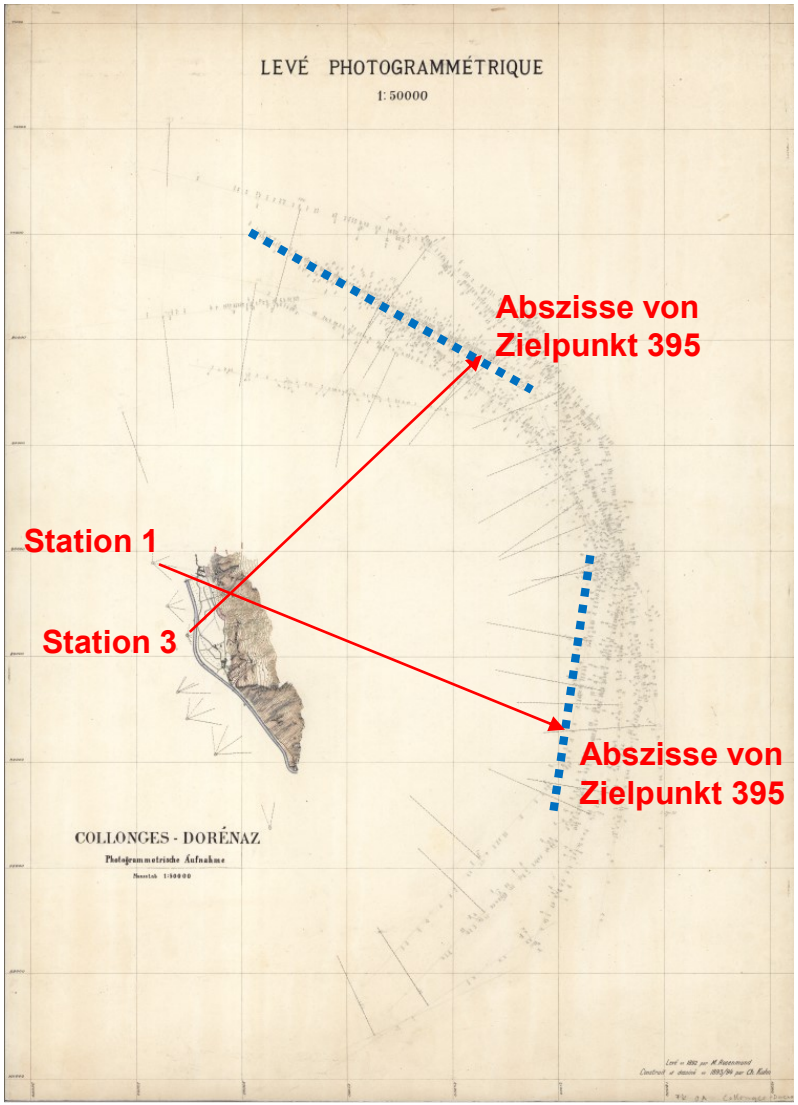


swisstopo, Kartensammlung, (LT FK OA Collonges 1– 2

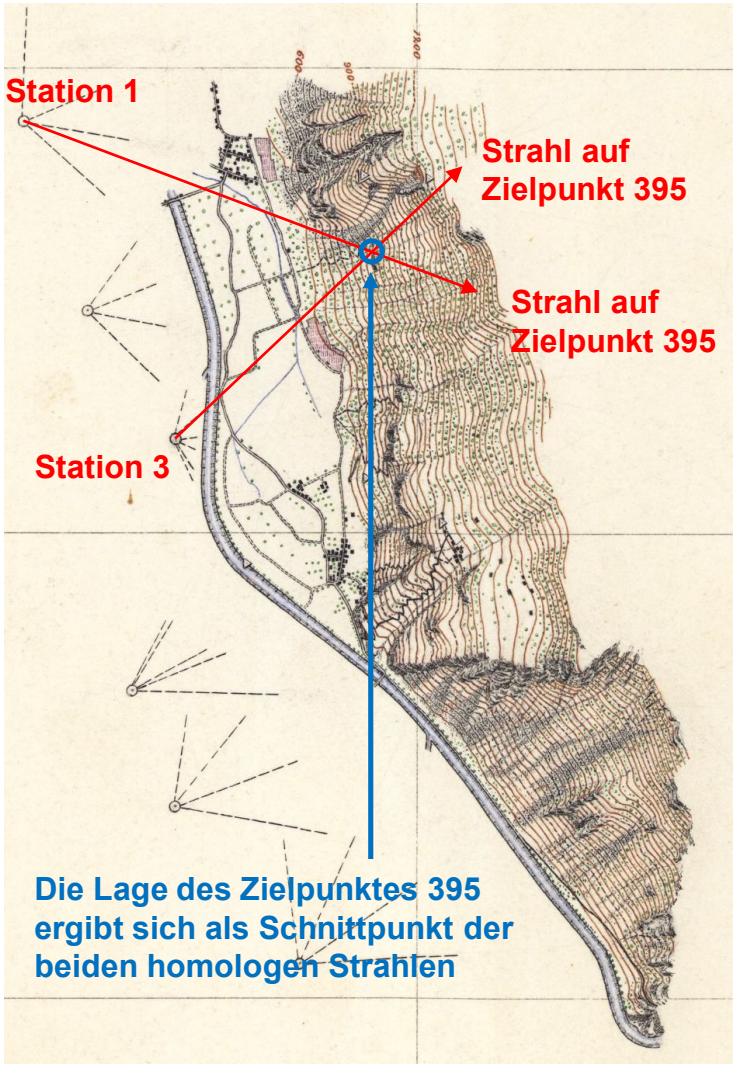
Photogrammetrie / *photogrammétrie* 1892–96



Photogrammetrie / *photogrammétrie* 1892–96

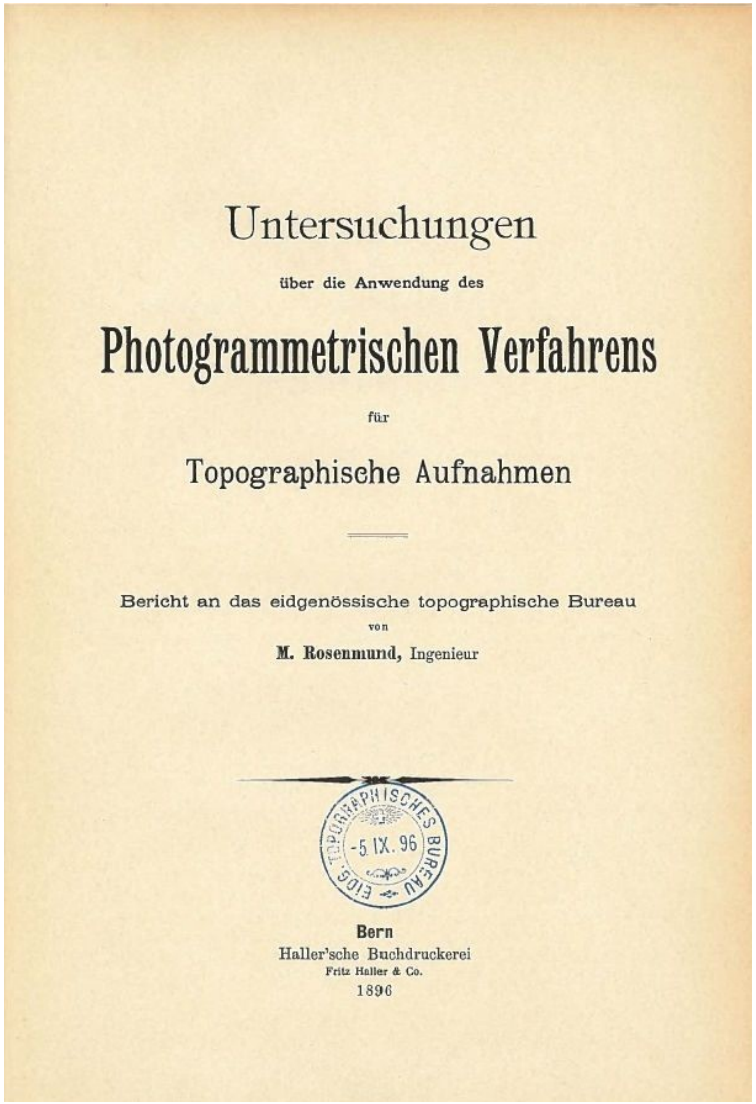


swisstopo, Kartensammlung, (LT FK OA Collonges 1– 2



→ «Messtischphotogrammetrie»

Photogrammetrie / *photogrammétrie* 1892–96



Untersuchungen

über die Anwendung des

Photogrammetrischen Verfahrens

für

Topographische Aufnahmen

Bericht an das eidgenössische topographische Bureau

von

M. Rosenmund, Ingenieur

EIDG. TOPOGRAPHISCHES BUREAU -5.IX.96

Bern

Haller'sche Buchdruckerei

Fritz Haller & Co.

1896

Rosenmund, Max

Untersuchungen über die Anwendung des Photogrammetrischen Verfahrens für Topographische Aufnahmen : Bericht an das eidgenössiche topographische Bureau.

Etudes sur l'application de la méthode photogrammétrique pour les levés topographiques: rapport au Bureau fédéral de topographie:

Bern, Haller'sche Buchdruckerei, 1896

Photogrammetrie / *photogrammétrie* 1892–96

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.

Rosenmund (1896), S. 41

La photogrammétrie ne peut donc être utilisée avec avantage pour les relevés de terrain que dans certains cas exceptionnels déjà mentionnés. Il n'est pas recommandé de l'utiliser généralement à la place de la méthode d'intersection avec la planchette, même s'il ne s'agit que de levés au-dessus de la limite de forêt. Il s'agit d'un problème scientifique très intéressant. Pour le bureau topographique fédéral, il valait bien l'effort de l'avoir traité.

Photogrammetrie / *photogrammétrie* 1892–96

Auch die schweizerische Landestopographie hat sich in den neunziger Jahren mit der Einführung der Photogrammetrie befasst und Ingenieur M. Rosenmund mit Vor-Studien beauftragt. Die Untersuchungen fielen aber, wie nicht anders zu erwarten war, negativ aus und die Photogrammetrie blieb für unsere Landestopographie praktisch bis vor kurzem abgetan; 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.

Helbling, Robert: *Die stereoautogrammetrische Geländevermessung*. In: *Schweizerische Bauzeitung* 77/78 (1921), 1, S. 7.

Dans les années 1990, le Service national de topographie suisse s'occupait également de l'introduction de la photogrammétrie et mandatait l'ingénieur M. Rosenmund avec les études préliminaires. Comme on pouvait s'y attendre, les investigations se sont révélées négatives et la photogrammétrie a été pratiquement éliminée jusqu'à très peu pour la topographie de notre pays; il en résultait que dans les milieux officieux en Suisse, à la photogrammétrie adhérait souvent la mauvaise réputation d'une méthode compliquée et artificielle, et d'autant plus que les évaluateurs se souciaient moins du développement et des réalisations d'aujourd'hui. Cependant, le développement ne s'est pas arrêté et, compte tenu de la situation actuelle, nous n'avons d'autre choix que de reprendre les résultats obtenus à l'étranger.

Robert Helbling (1874–1954)

Alpines Museum der Schweiz, Bild aus Biwak#08 (Sammlung Christoph Spoerry, Flums)

Studien in Geologie */ Géologue* (Zürich, Berlin und Aachen)

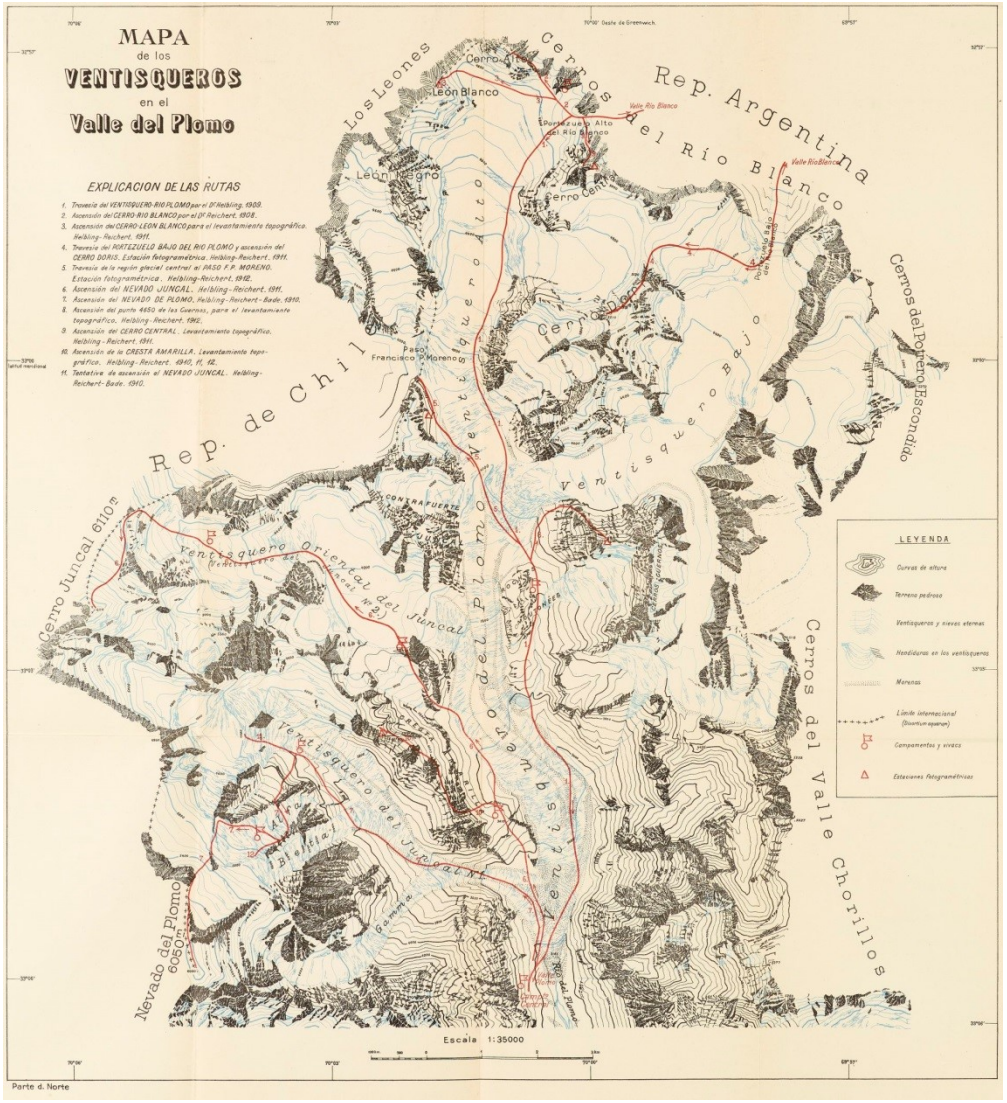
1902 Promotion Uni Basel

Alpinist: div. Erstbesteigungen *Alpiniste, premières ascensions*

1915–1919 Kommandant «Vermessungsdetachments Gotthard» */ commandant du Détachement topographique*

1921 Mitgründer der Firma Wild Heerbrugg (heute Leica Geosystems) */ co-fondeur de la maison Wild Heerbrugg (Leica Geosystems)*

Cordilleros de los Andes (1909–1912)



Reichert, 1929

Larden

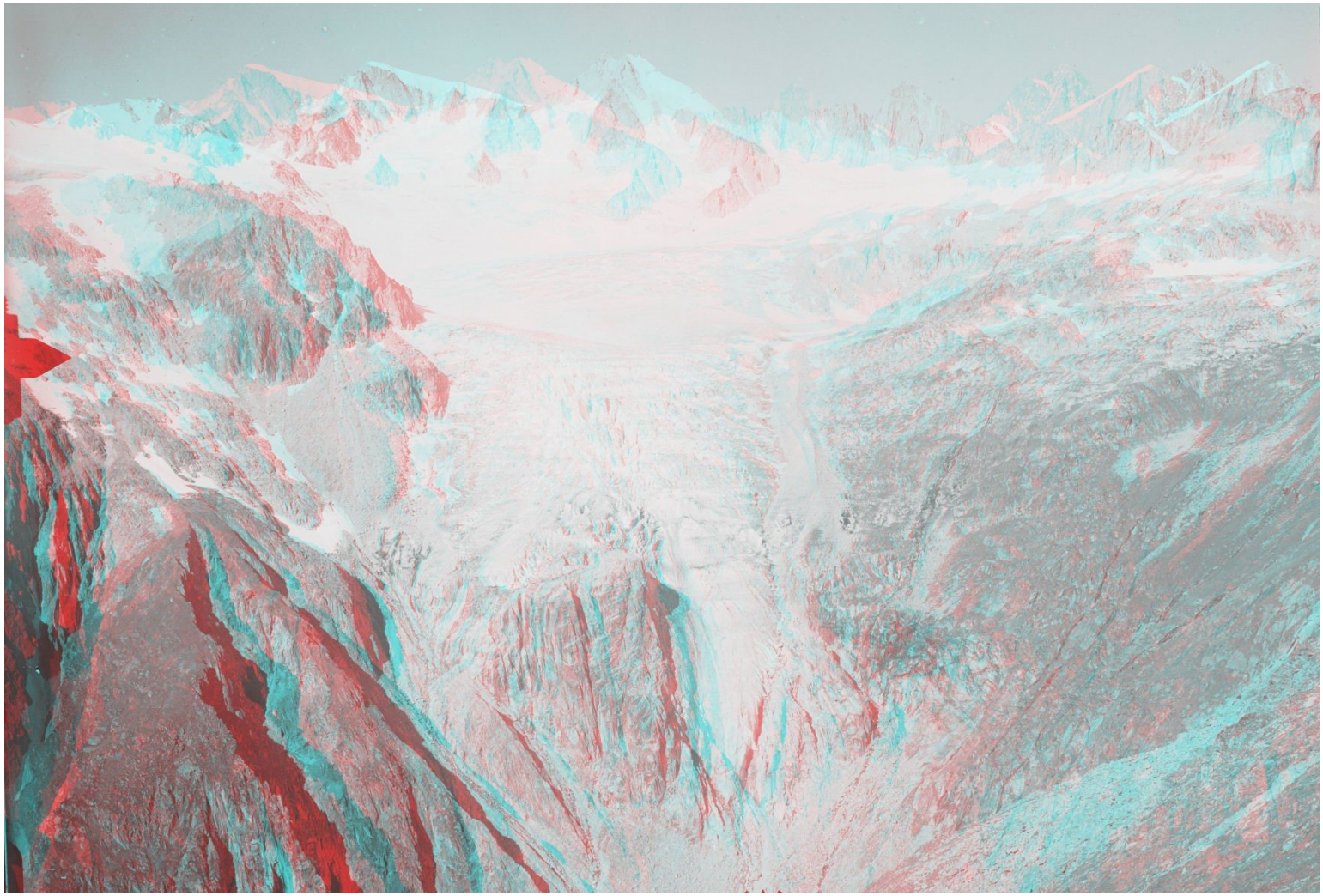
Sonderabdruck aus dem XXIII. Jahresbericht des Akademischen Alpenclub Zürich 1918.

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

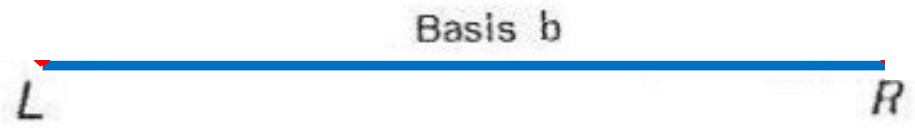
1918
Von
Dr. Robert Helbling
A. A. C. Z. und S. A. C.

Stereoeffekt
Effet stéréo

Station 285

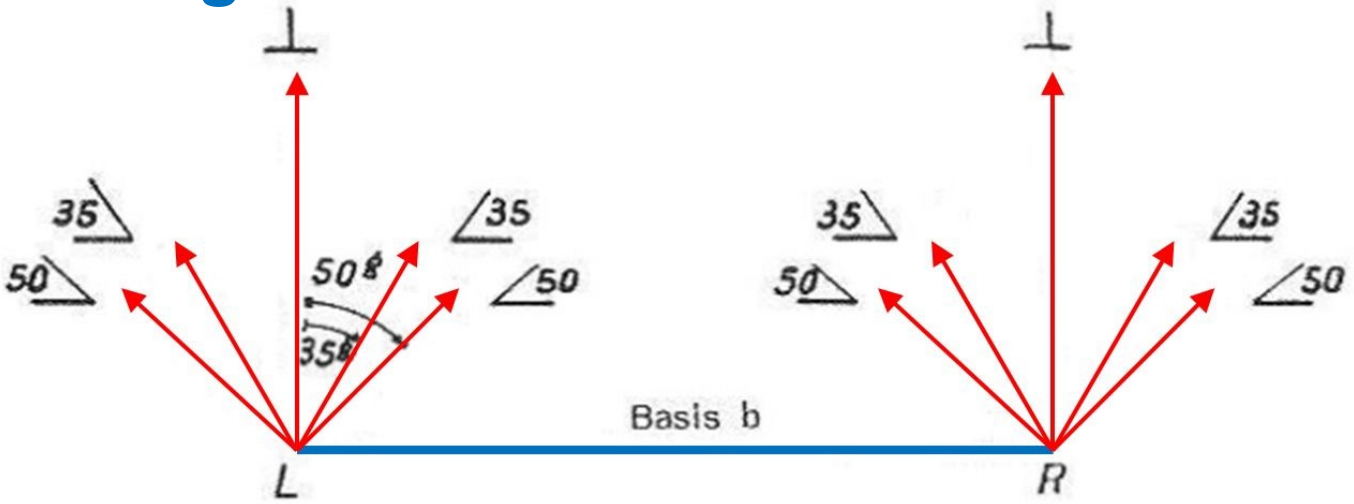


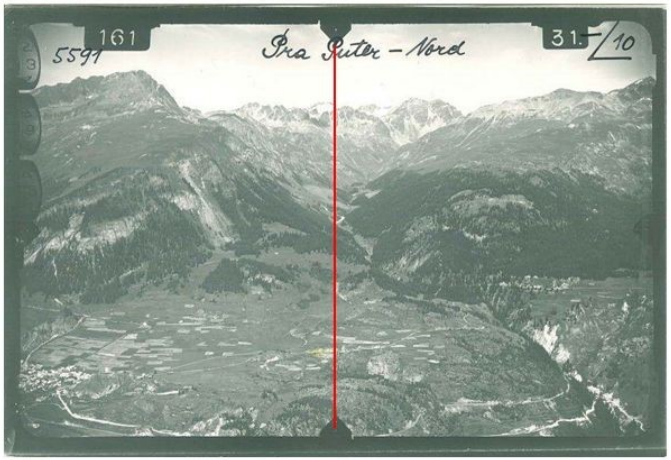
Prinzip der terrestrischen Photogrammetrie
Principe de la photogrammétrie terrestre

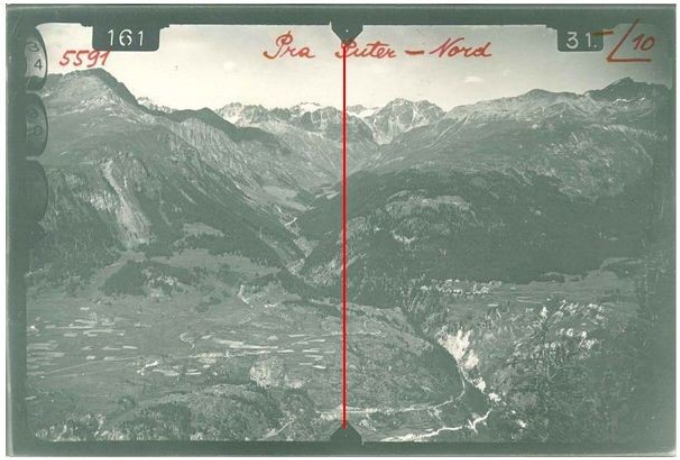


- Aufnahmereihefolge mit Station links/recht
  Séquence des prises de vue avec station gauche/droite

Terrestrische Stereophotogrammetrie
Photogrammétrie terrestre en stéréo





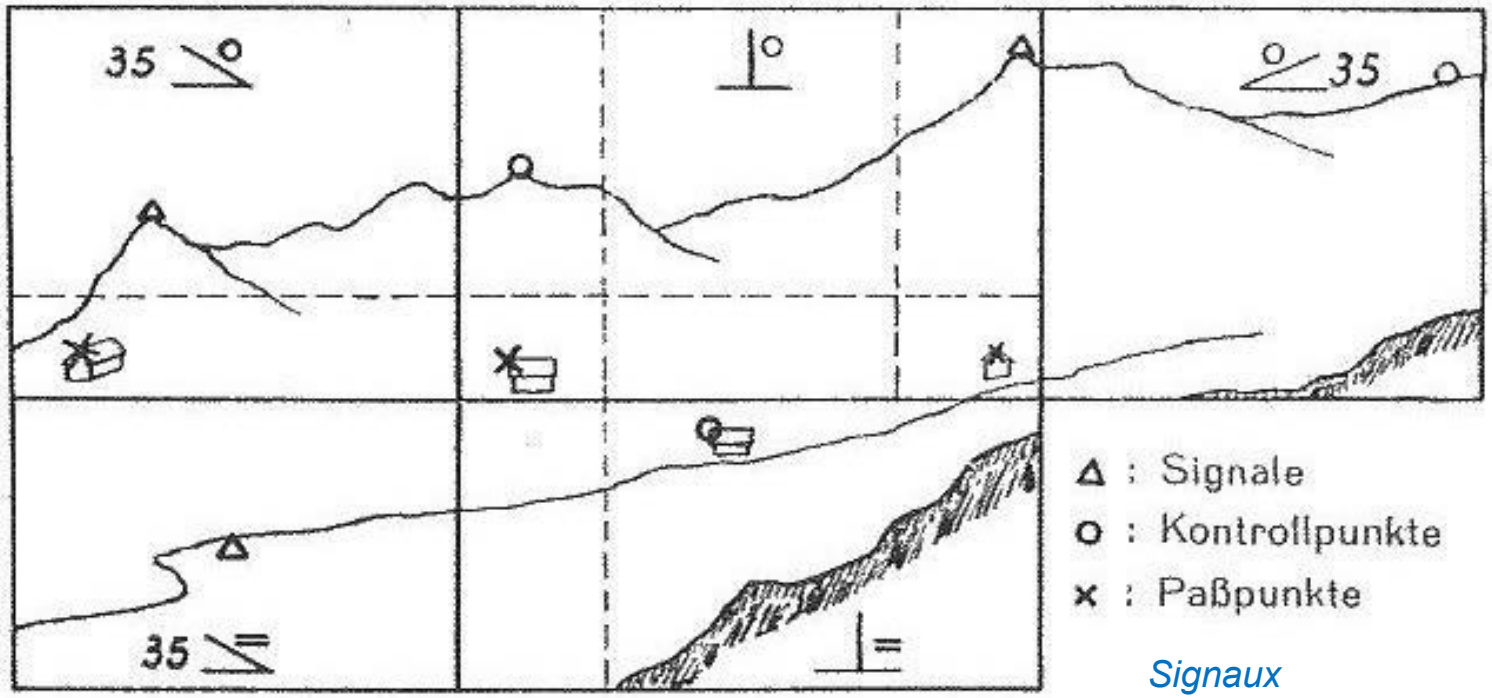


swisstopo, Bildsammlung: TerrA Station 5591

Stereobildpaar links/rechts

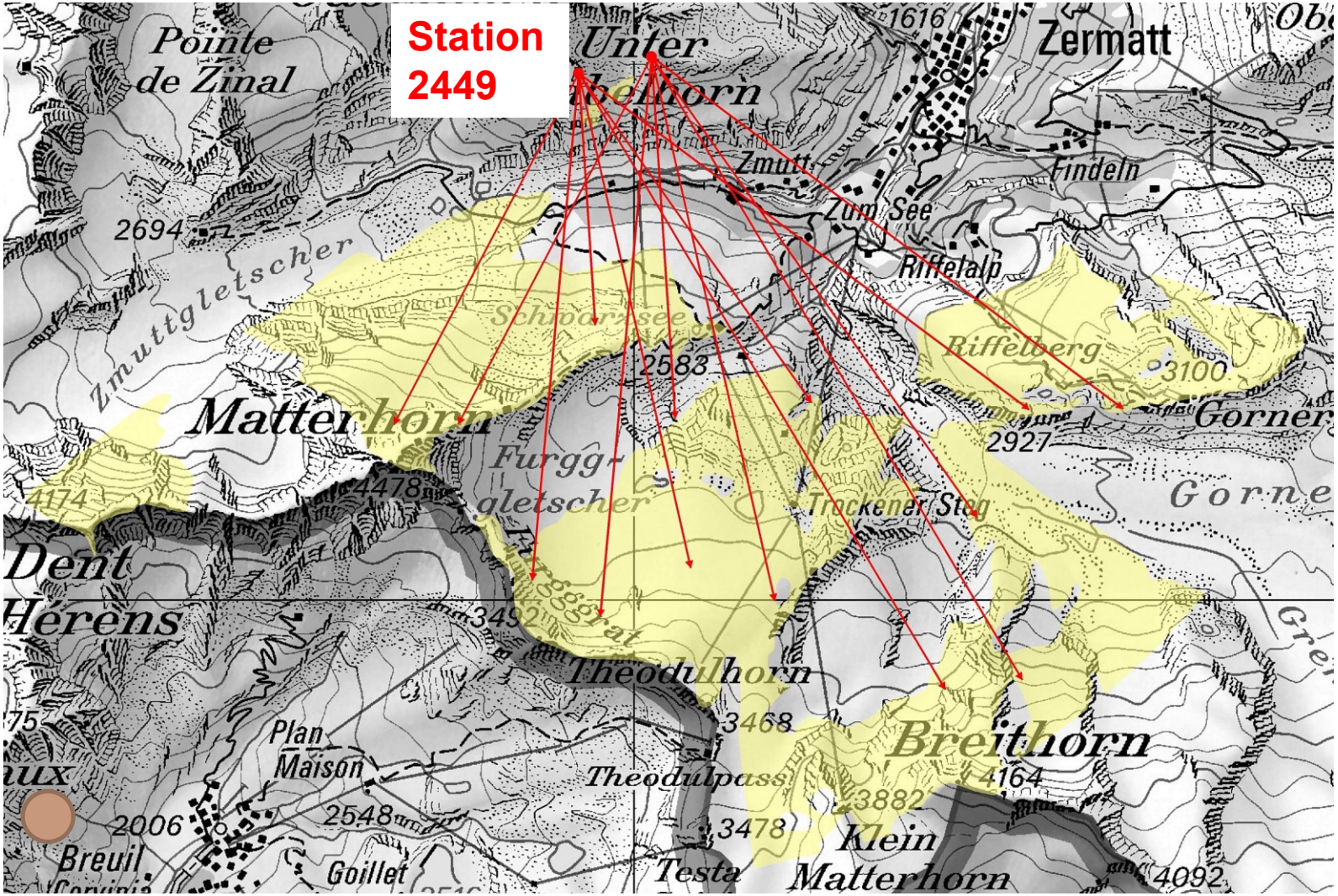
Couple de clichés en stéréo

Gesamter Abdeckungsbereich einer Station
Recouvrement total d'une station



Signaux
Points de contrôle
Points d'ajustage

Terrestrische Aufnahmen / *Levés terrestres*



Phototheodolit Zeiss / *Photothéodolite Zeiss*

Gewichte der einzelnen Ausrüstungsteile.

Verpackung der Instrumente für den Transport durch Träger bei der Feldarbeit.

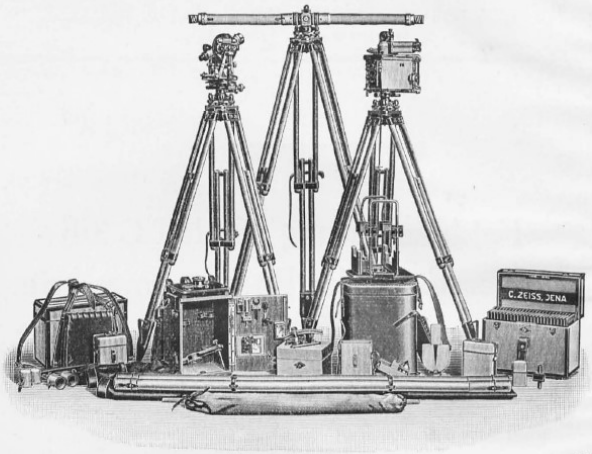
Die Gewichte der einzelnen Ausrüstungsteile sind folgende:

1 Aufnahmekammer im Behälter mit Ledertragriemen	9,7 kg
1 Theodolit im Behälter mit Ledertragriemen	11,5 kg
1 Bahnkiste für Aufnahmekammer und Theodolit	28,5 kg
24 Holzeinfachkassetten (geladen mit Platten) im Kassettenkoffer	12,5 kg
1 Bahnkiste für 2 Kassettenkoffer	22,0 kg
1 Feldjustiereinrichtung im Holzbehälter	1,0 kg
1 Dreifuß mit Zubehör im Aluminiumbehälter	1,4 kg
1 Basismeßlatte mit Meßlattenhalter und Verlängerungsstäben für 1 m und 3 m Meßlatte in Segeltuchbehältern	6,5 kg
1 Feldschirm	1,6 kg
1 Spiraldrahtkissen	0,4 kg
1 Stativ Modell IIb	5,5 kg
1 Bahnkiste für die Stative, Dreifüße und Feldjustiereinrichtung	26,5 kg

Für den Transport der Behälter für Kammer und Theodolit und des Kassettenkoffers im Felde sind die Behälter mit kräftigem Riemenzeug ausgerüstet. Ueber jeden der Behälter wird ein Stativ und Dreifußbehälter festgeschnallt (Bild 11). Die Basismeßlatte ist in Segeltuchbehältern verpackt und kann vom Träger wie ein Gewehr geschultert werden. Für den Transport im Felde genügen, wenn ein Kassettenkoffer zur Tagesarbeit mitgenommen wird, 3 Träger. Es verteilen sich die Traglasten wie folgt:

Traglast I bestehend aus Aufnahmekammer (9,7 kg), 1 Stativ (5,5 kg), 1 Dreifuß (1,4 kg), Spiraldrahtkissen (0,4 kg) und Basismeßlatte (6,5 kg)	23,5 kg
Traglast II bestehend aus Theodolit (11,5 kg), 1 Stativ (5,5 kg), 1 Dreifuß (1,4 kg) und Spiraldrahtkissen (0,4 kg)	18,8 kg
Traglast III bestehend aus Kassettenkoffer gefüllt mit Platten (12,5 kg), 1 Stativ (5,5 kg) und Spiraldrahtkissen (0,4 kg)	18,4 kg

Gesamtgewicht rund 60 kg



6469

Bild 1.

Gesamtansicht der Feldausrüstung Modell C III/b.

Auf dem rechten Stativ ist die Aufnahmekammer, auf dem linken Stativ der Repetitionstheodolit mit der Basismeßschraube für optische Streckenmessung aufgesetzt. Unter ihnen liegen zwischen den Stativbeinen die zugehörigen Tragebehälter mit den Ledertragriemen und den Spiraldrahtkissen als Rückenpolster. Auf dem Stativ in der Mitte ist die horizontale Basismeßlatte von 1 m Länge für die optische Streckenmessung aufgesetzt. Die Meßlattenrohre für eine Meßlatte von 3 m Länge sowie der leichte Feldschirm im Behälter liegen vor den Instrumenten am Boden. Vor dem mittleren Stativ am Boden ist die Feldjustiereinrichtung für die Aufnahmekammer sichtbar. Rechts davon in der gleichen Entfernung stehen ein geöffneter Aluminiumbehälter für den Dreifuß mit Zubehör und eine Visierscheibe zum Aufsetzen auf den Dreifuß der Ausrüstung. Noch weiter rechts vor dem Kassettenkoffer liegt das Erkundungsprisma mit seinem kleinen Behälter. Zu beiden Seiten der Instrumente stehen die Kassettenkoffer. Der Koffer links ist mit den Tragriemen für seinen Transport im Felde versehen.

Vermessungsdetachement Gotthard
Détachement topographique du Gothard

Bericht über die photogrammetrische Vermessung des St.Gotthardgebietes im Massstab 1:10 000 Helbling, 1918

«Es ist in 4 Jahren mehr Fläche aufgenommen worden, als im ganzen vorangehenden Zeitraum seit Beginn der Aufnahmen überhaupt.»

En 4 ans, on levé plus de surface que dans toute la période précédente depuis le début des levés.

Vermessungsdetachement Gotthard
Détachement topographique du Gothard

Bericht des Chefs der Festungssektion

«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 zur Erstellung einer Karte im Massstab 1:10 000 verwendet werden konnten. Durch das Vermessungsbureau von Dr. R. Helbling wurde im gleichen Auftrag 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 Methode dem bisherigen Messtischverfahren in Bezug auf Genauigkeit weit überlegen ist.»

Auswertung mit Stereokomparator

Restitution avec le comparateur en stéréo

swisstopo, Bild aus Stereo-Guckkasten 06-01-LL Büro Helbling2

Stereokomparator von Pulfrich, von Helbling bis 1919 verwendet

Comparateur en stéréo de Pulfrich, appliqué par Helbling jusqu'en 1919

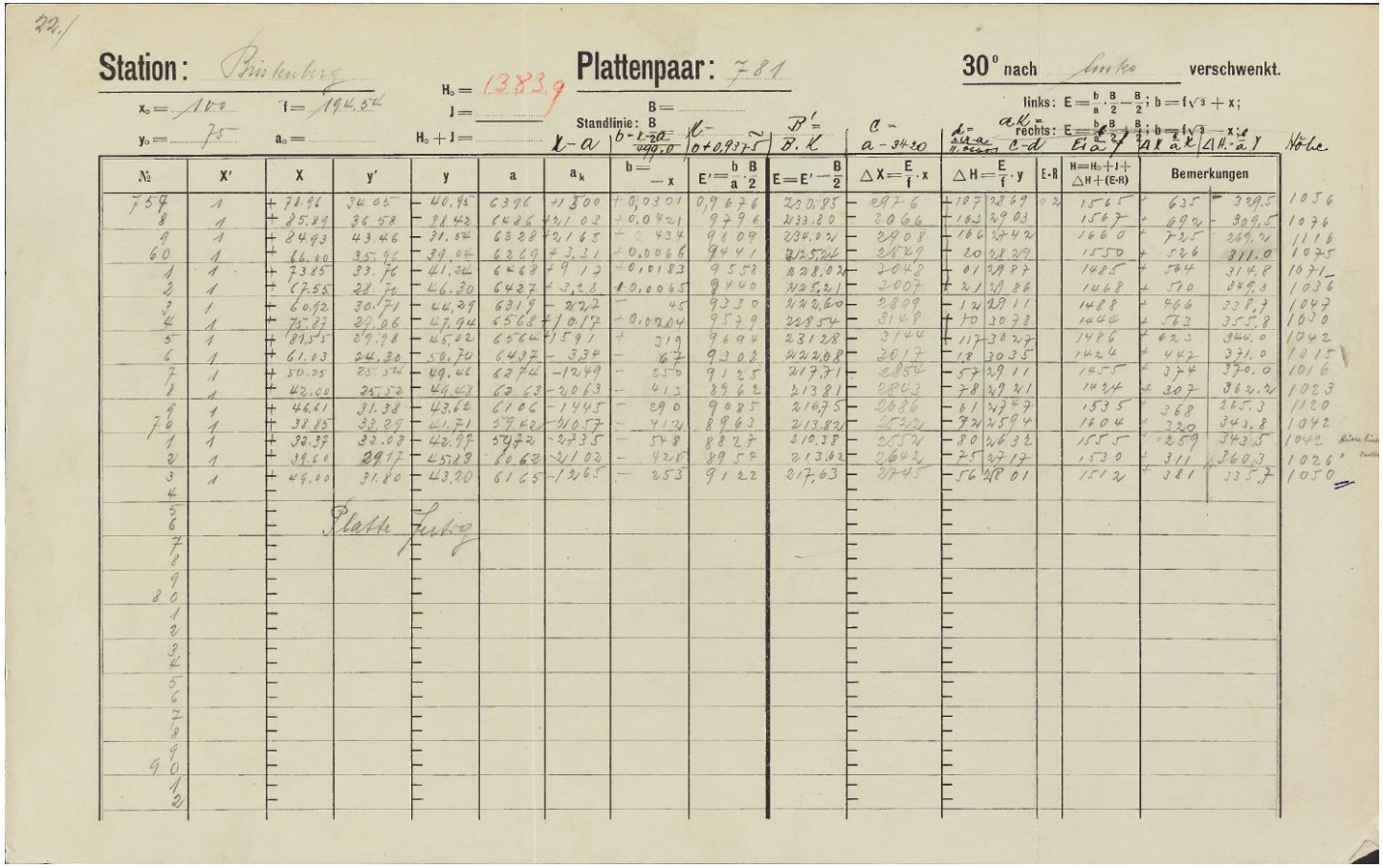
CH-BAR#E27#1000-721#22060#2#2

Die Bildkoordinaten markanter Geländepunkte werden im Stereokomparator gemessen und anschliessend in Kartenkoordinaten umgerechnet

Les coordonnées-image de points marquantes du terrain sont déterminées et calculées après en coordonnées-cartes

Auswertung mit Stereokomparator

Restitution avec le comparateur en stéréo

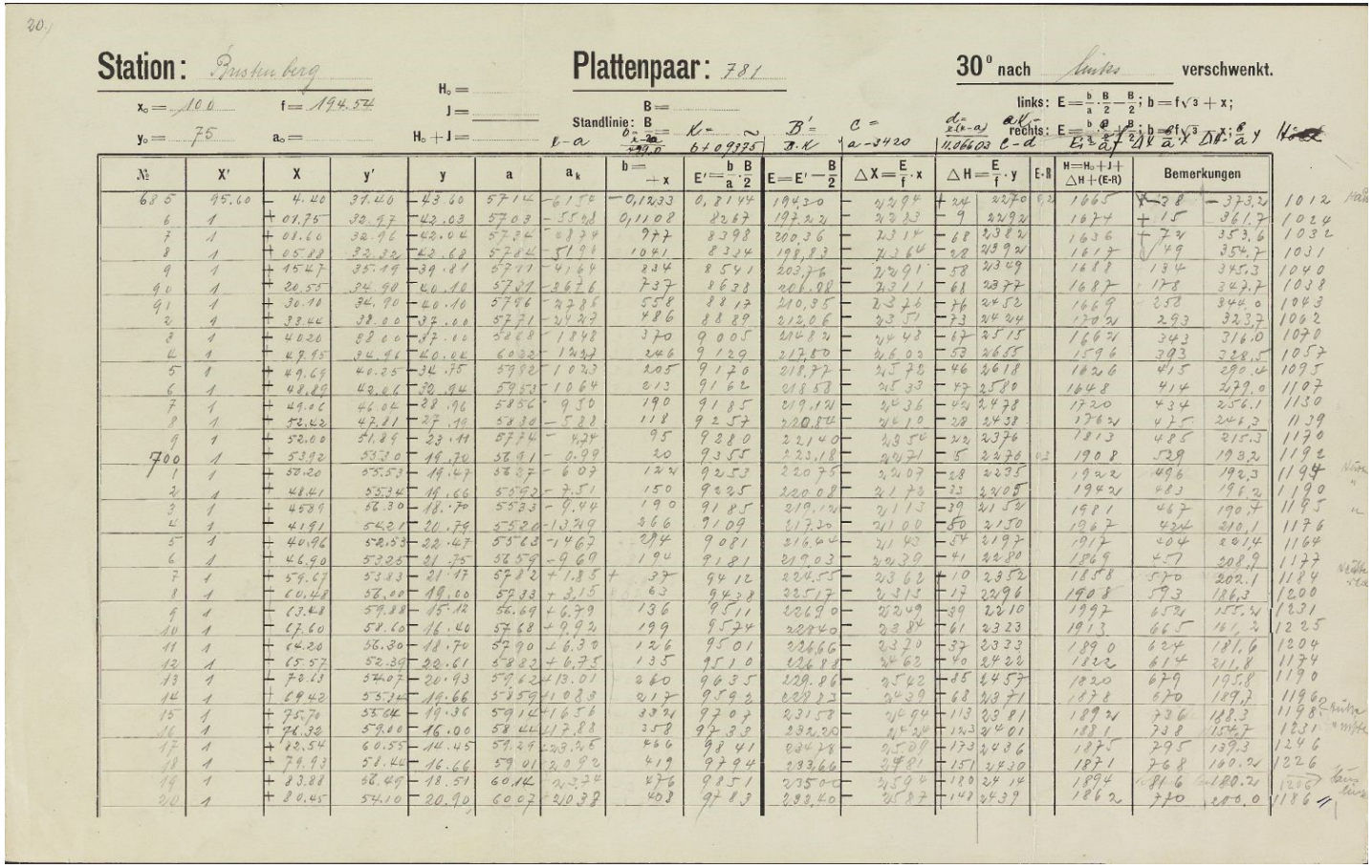


CH-BAR#E27#1000-721#22060#2#3

Rechnerische Auswertung 1 / Restitution numérique 1

Auswertung mit Stereokomparator

Restitution avec le comparateur en stéréo

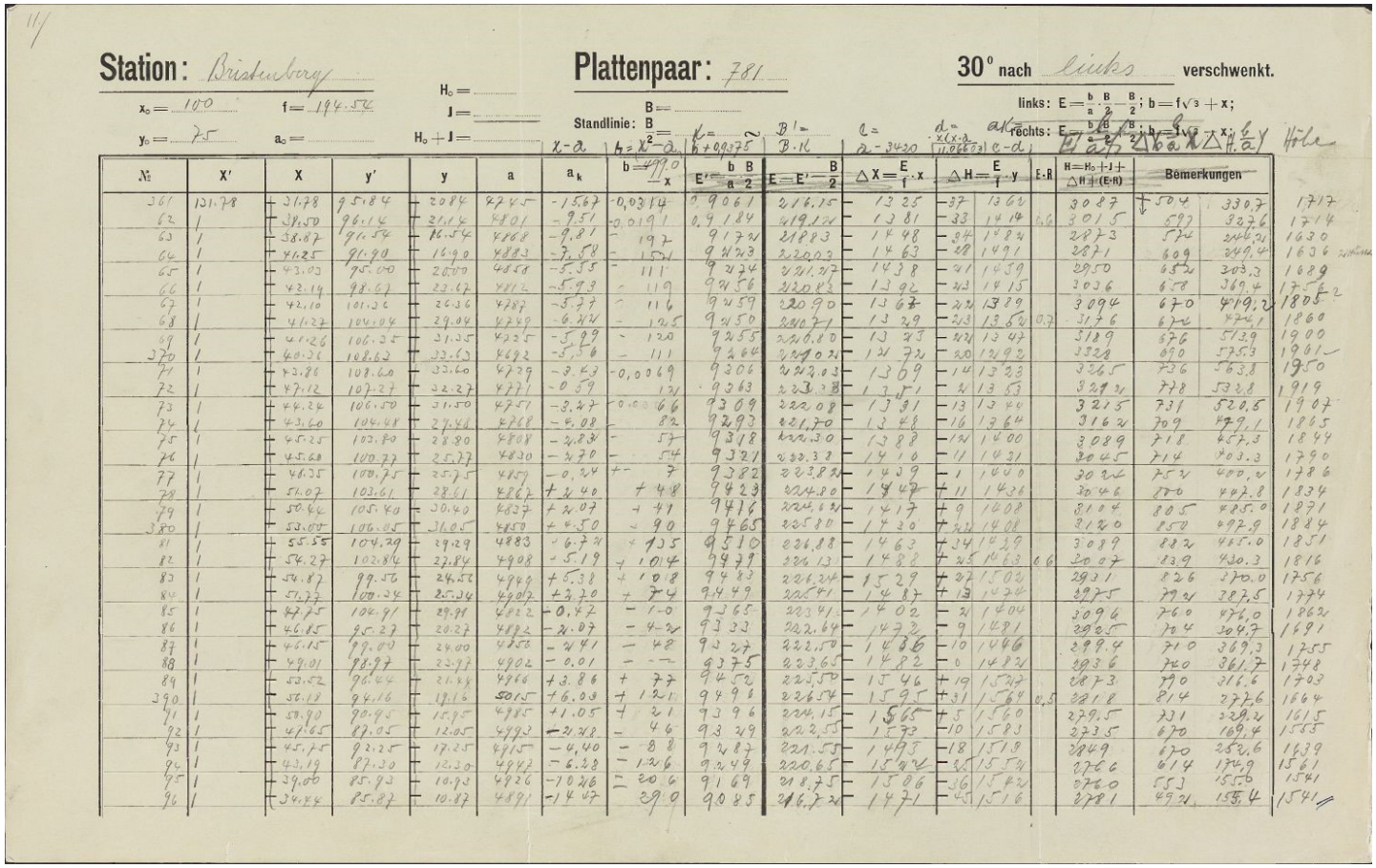


CH-BAR#E27#1000-721#22060#2#5

Rechnerische Auswertung 3 / Restitution numérique 3

Auswertung mit Stereokomparator

Restitution avec le comparateur en stéréo



CH-BAR#E27#1000-721#22060#2#27

Rechnerische Auswertung 24 / Restitution numérique 24

Auswertung mit Stereoautographen
Restitution avec l'autographe en stéréo

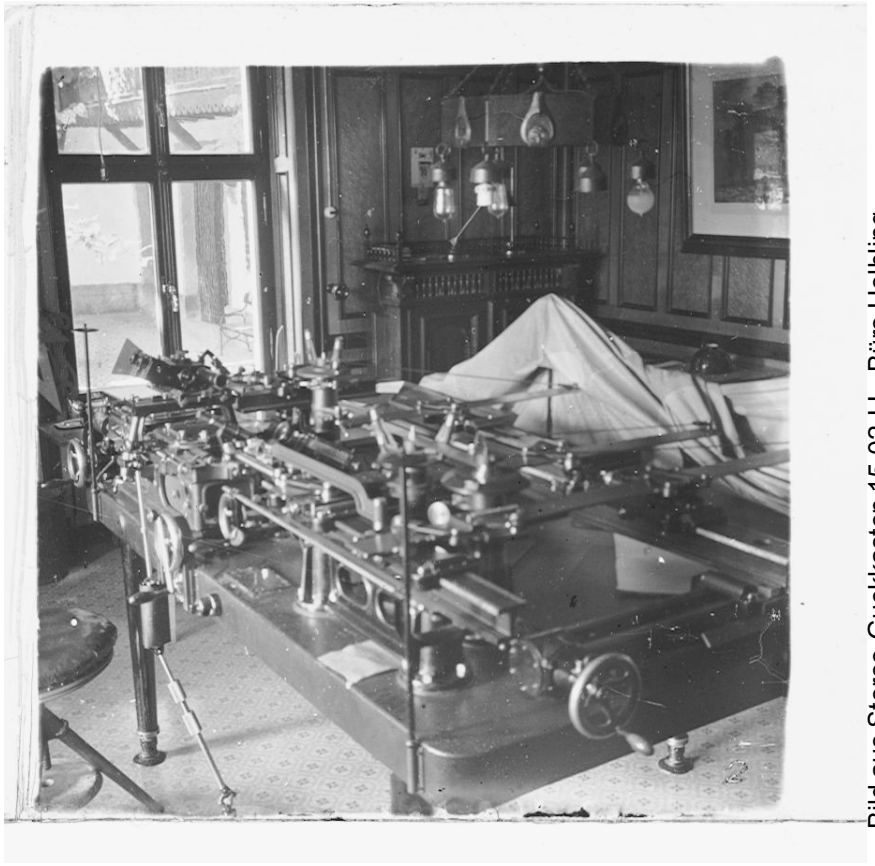


Bild aus Stereo-Guckkasten 15-02-LL Büro Helbling

Direkte Auswertung von Punkten und Linien im gewünschten Massstab
Restitution directe de points et de lignes dans l'échelle voulue

ab 1919: Auswertung mit Stereoautograph Zeiss-Orel
Depuis 1919: Restitution avec l'autographe stéréo Zeiss-Orel

Das Büro Helbling in Flums

Le bureau Helbling à Flums

Privatbesitz Horgen

Villa Rosenstein - «Mekka» der Schweizer Photogrammeter

Villa Rosenstein - «Mecque» des photogrammètres suisses

swisstopo und die Photogrammetrie
swisstopo et la photogrammétrie

- 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

1921/22: Ausbildung der L+T-Ingenieure
1921/22: Formation des ingénieurs du S+T

Bild des Stereo-Guckkastens, swisstopo. Historische Instrumentensammlung, Estrich

Durch Helbling in Flums

Par Helbling à Flums

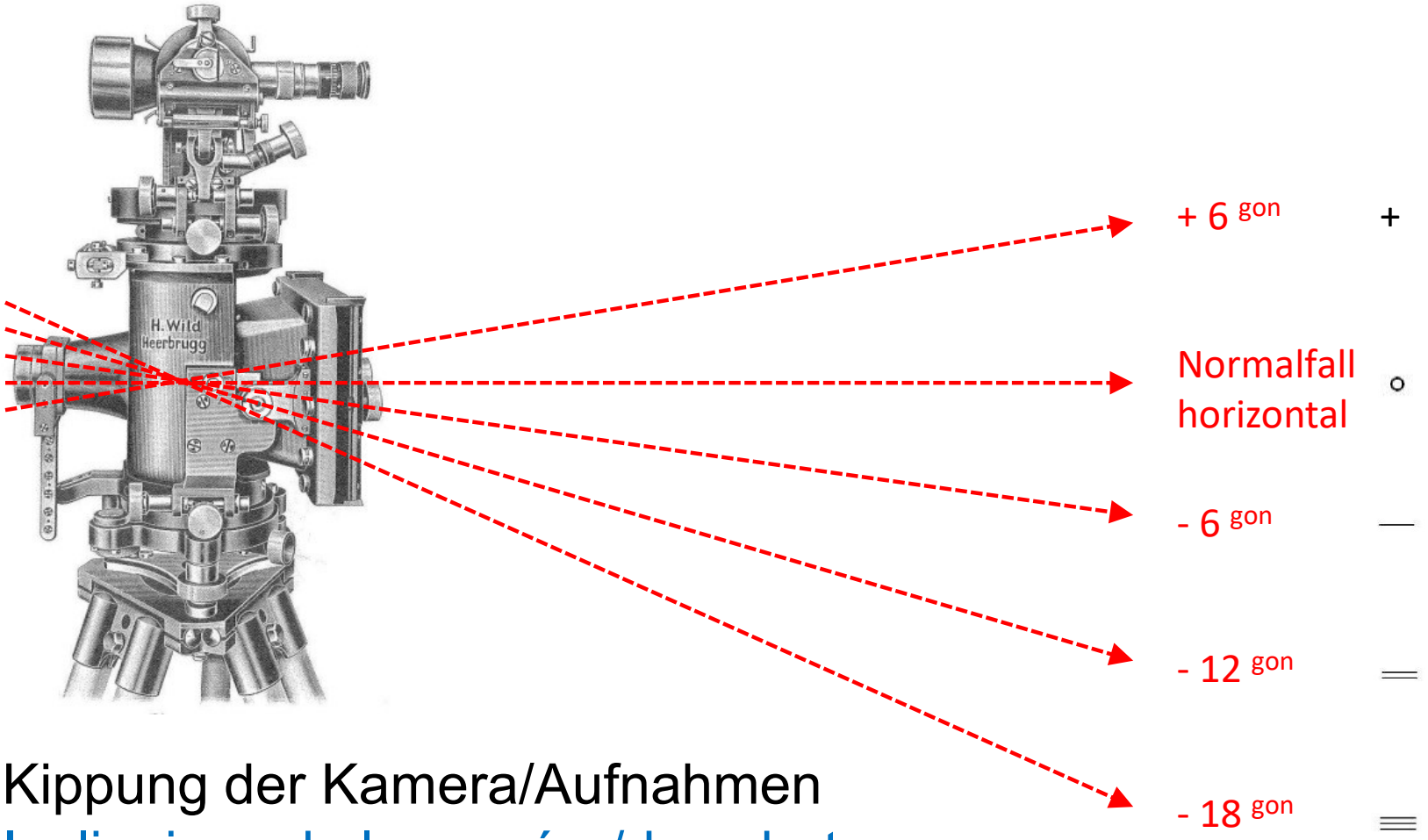
1921/22: Ausbildung der L+T-Ingenieure
1921/22: Formation des ingénieurs du S+T

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

1921/22: Ausbildung der L+T-Ingenieure
1921/22: Formation des ingénieurs du S+T

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

Phototheodolit Wild / *Photothéodolite Wild*



- Kippung der Kamera/Aufnahmen
  Inclinaison de la caméra/des photos
- Produziert ab 1925
  Produit à partir de 1925

Im Feld mit den Photogrammetern

En campagne avec les photogrammètres

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

Auswertung mit Stereoautographen
Restitution avec l'autographe en stéréo

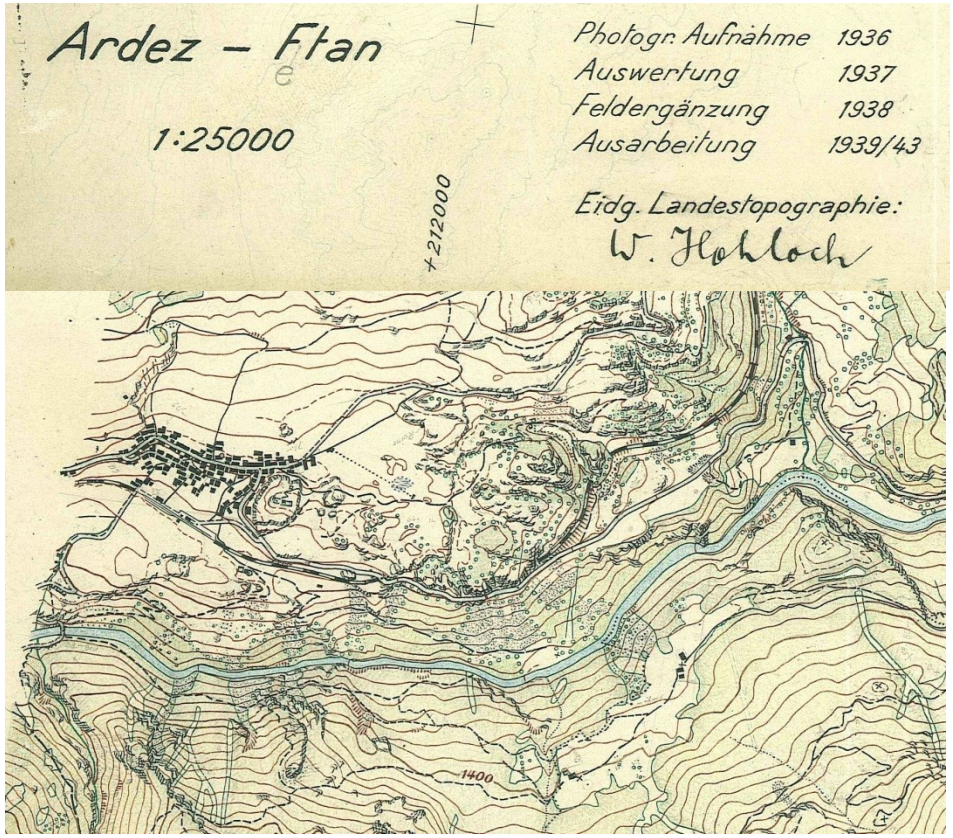
swisstopo Bildsammlung Technische Aufnahme 5363b April 1938

1938: Auswertung mit Stereoautograph Wild A2

1938: Restitution avec l'autographe stéréo Wild A2

Auswertung mit Stereoautographen

Restitution avec l'autographe en stéréo



swisstopo Kartensammlung, LT LK OA ARDE

Resultat: Auswerteplatte 1:25'000 aus Aluminium

Résultat: Plaque d'aluminium avec restitution 1:25'000

Auswirkungen der Photogrammetrie
Effets de la photogrammétrie

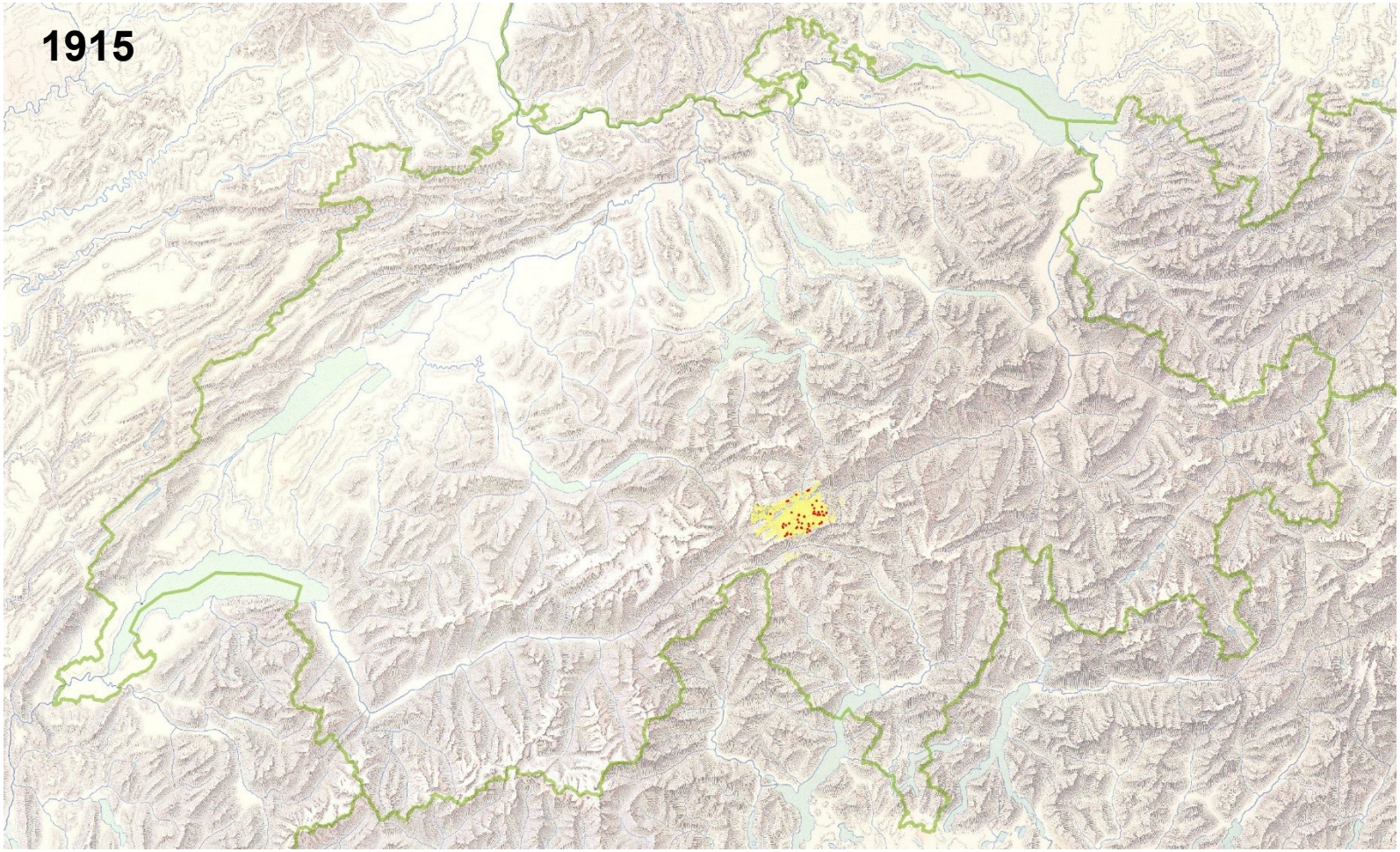
Sommer */ Été*:
Feldsaison */ Saison des campagnes:* Mai/Juni bis Oktober
Terrestrische Aufnahmen im Gelände mit dem Phototheodolit
Levées terrestres dans le terrain avec le photothéodolite

Winter */ Hiver* :
Büroarbeiten */ Travaux du bureau:* November bis Mai/Juni
photogrammetrische Auswertungen mit dem Stereoautographen
Restitutions photogrammétriques avec l'autographe stéréo

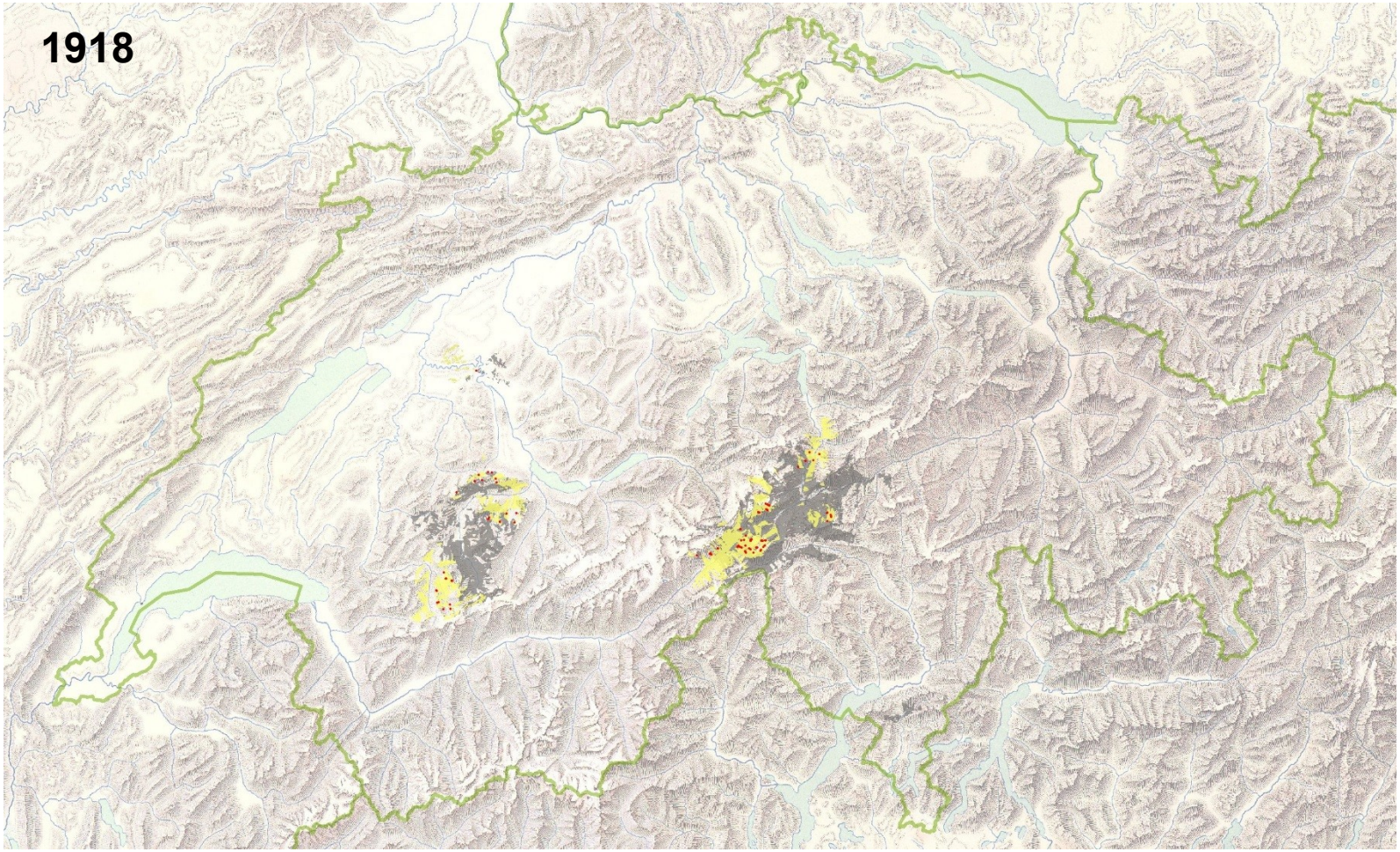
→ Bedeutender Zeitgewinn

→ Gain de temps significatif

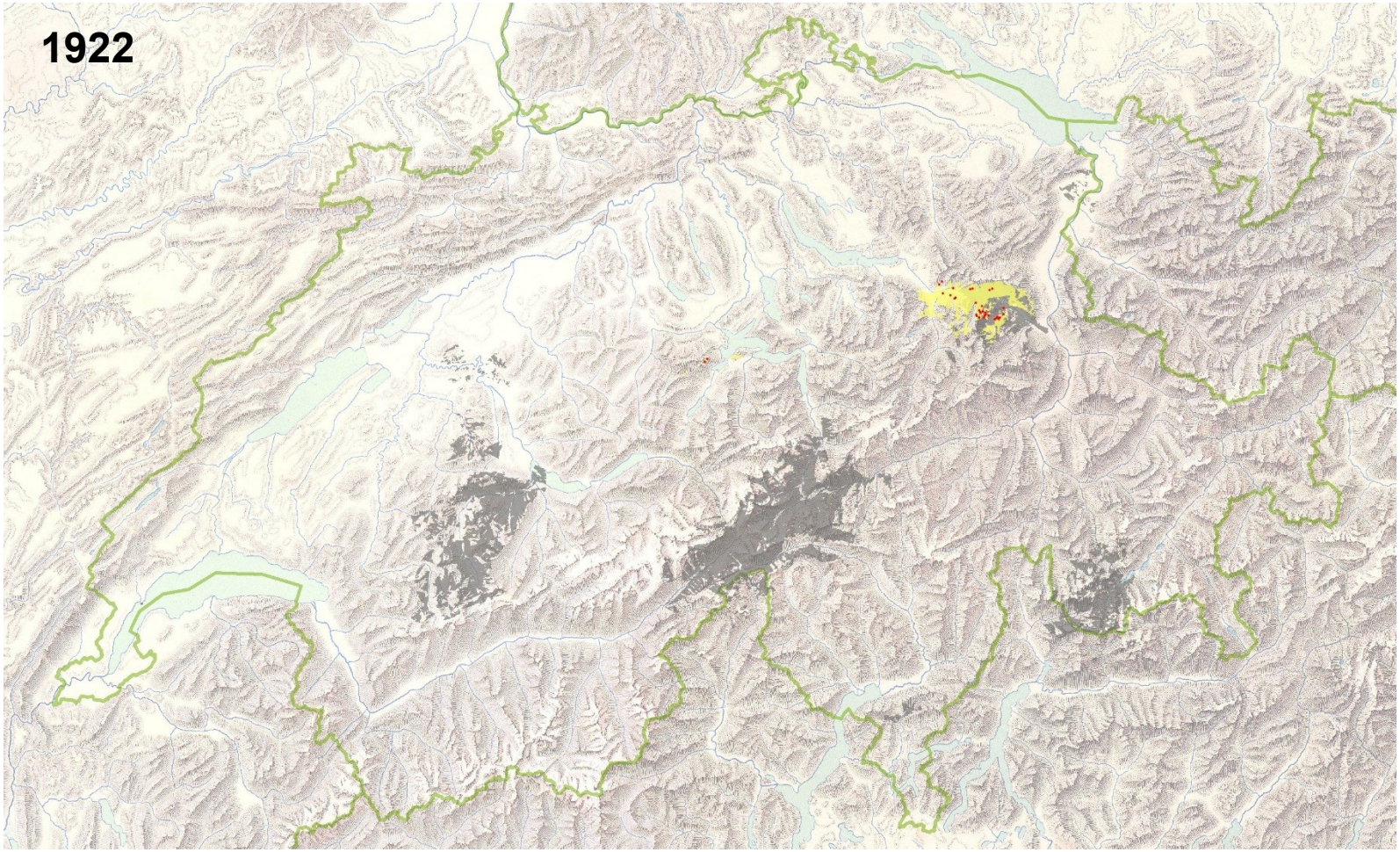
Terrestrische Aufnahmen
Levés terrestres



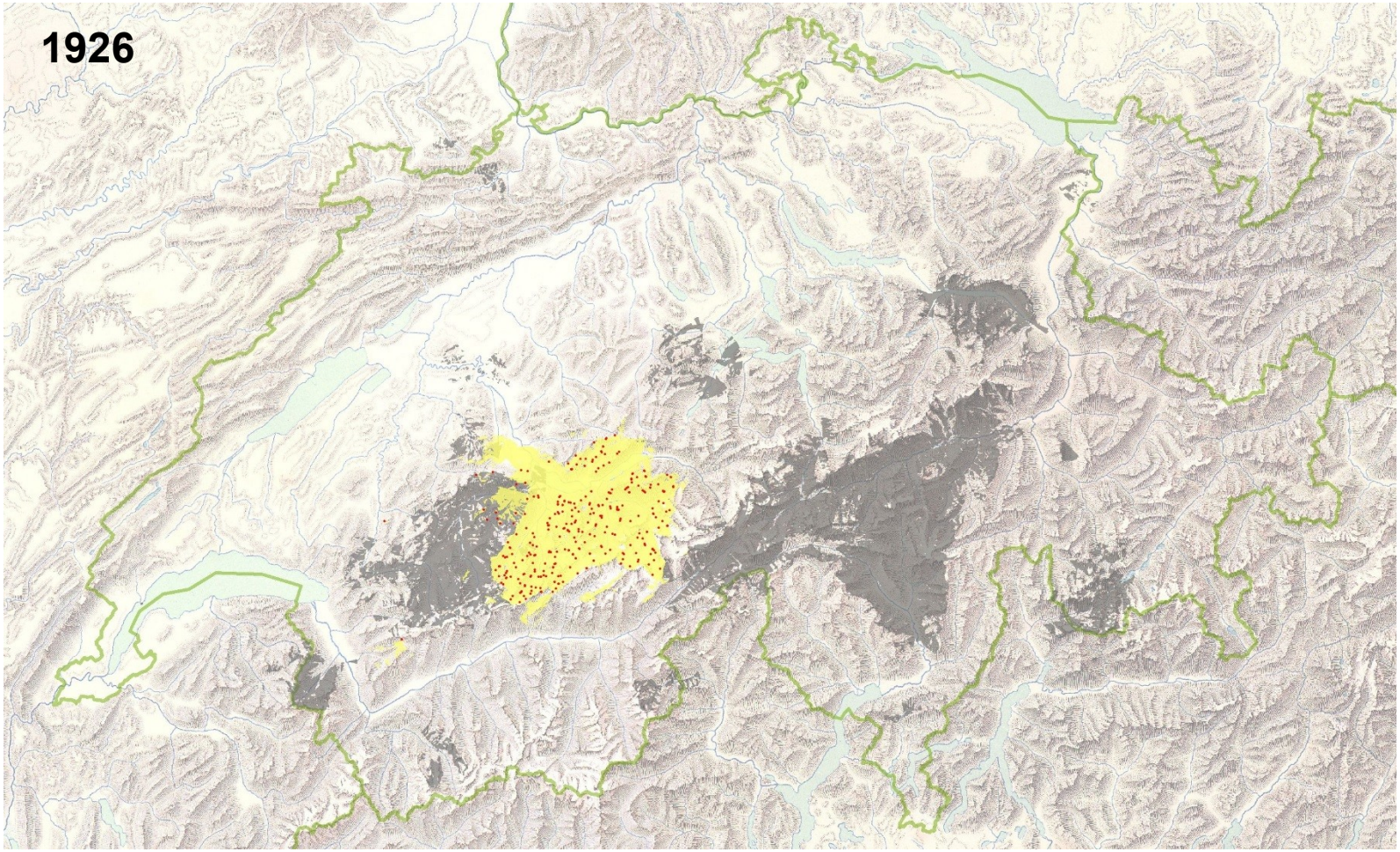
Terrestrische Aufnahmen
Levés terrestres



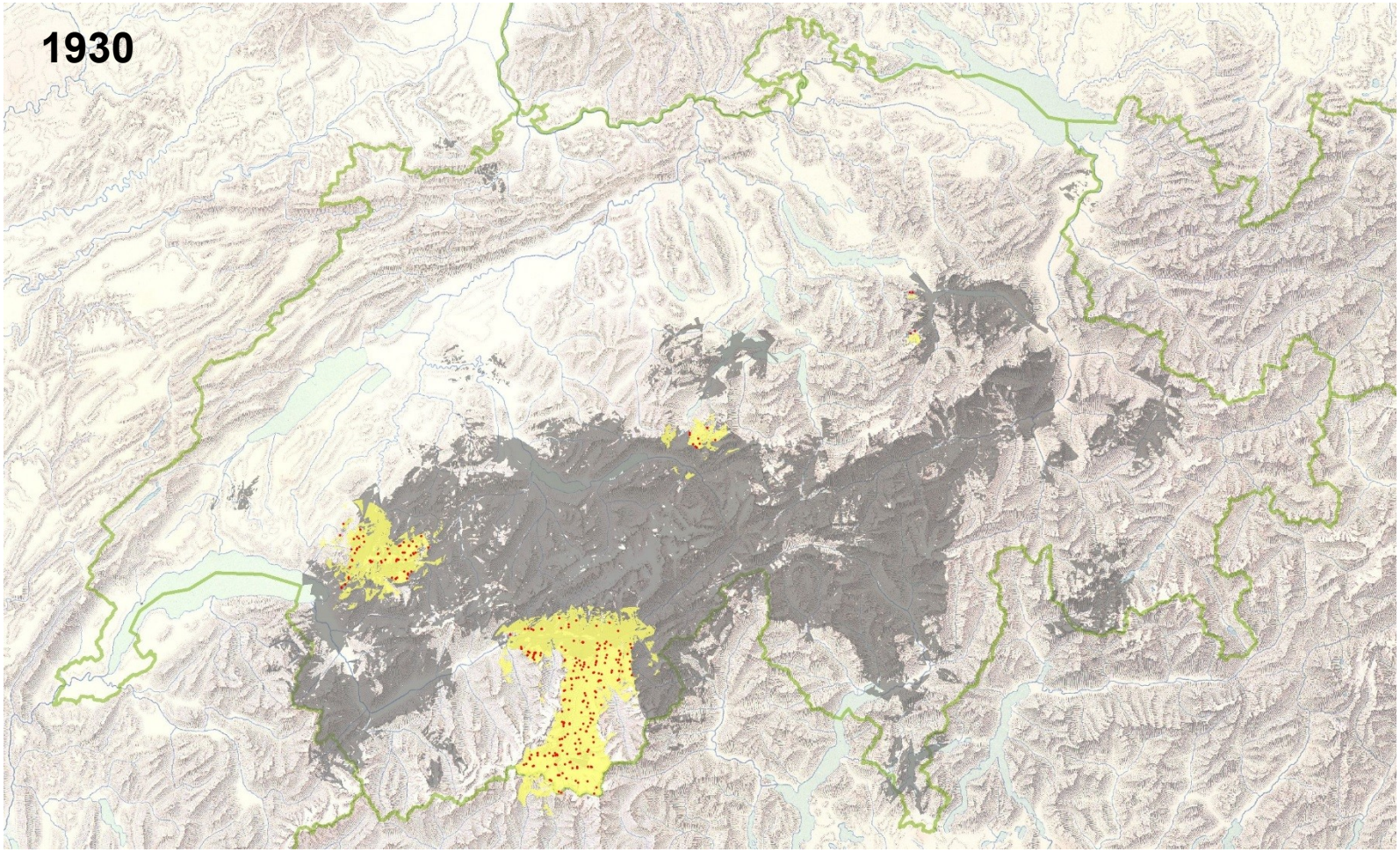
Terrestrische Aufnahmen
Levés terrestres



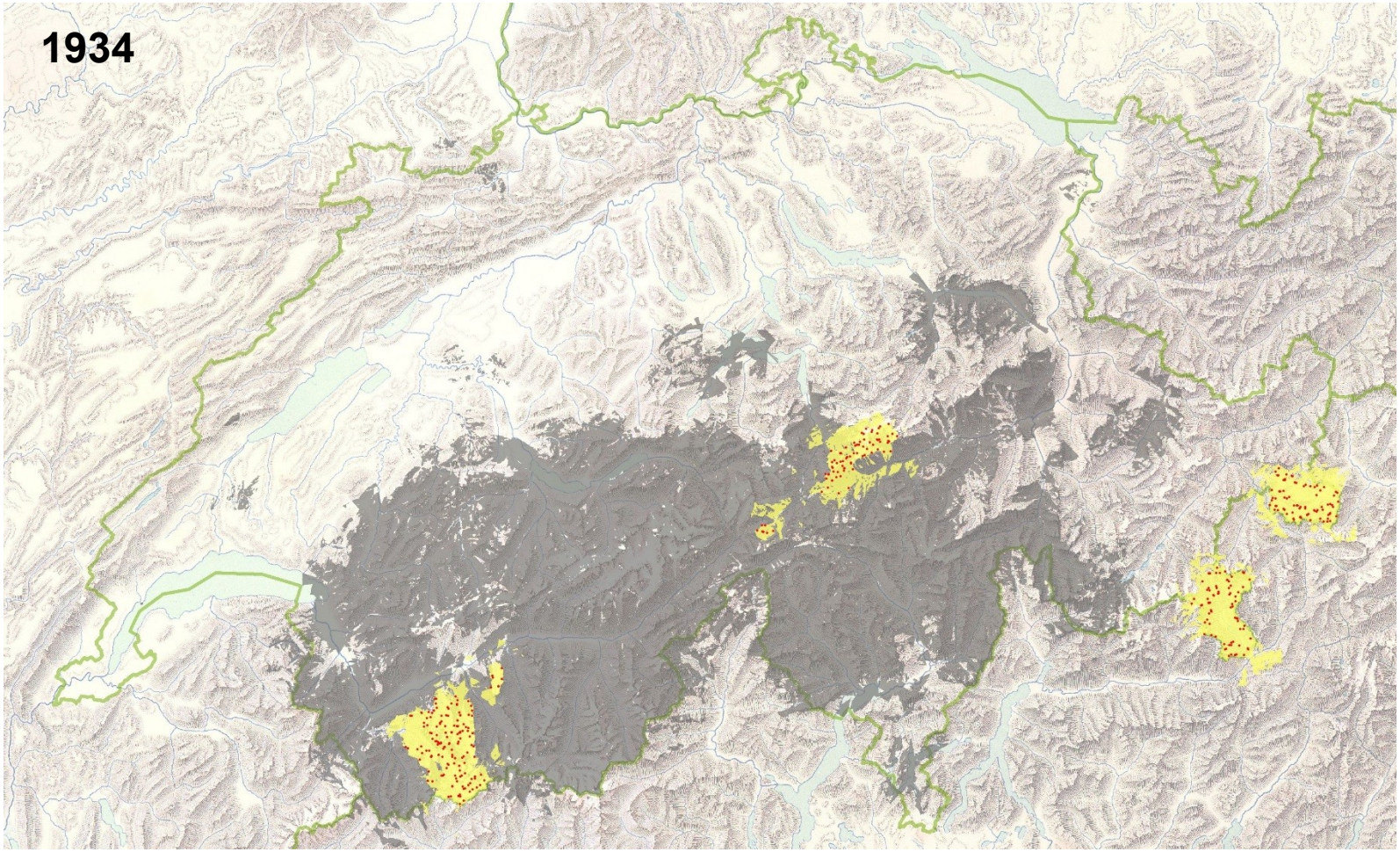
Terrestrische Aufnahmen
Levés terrestres



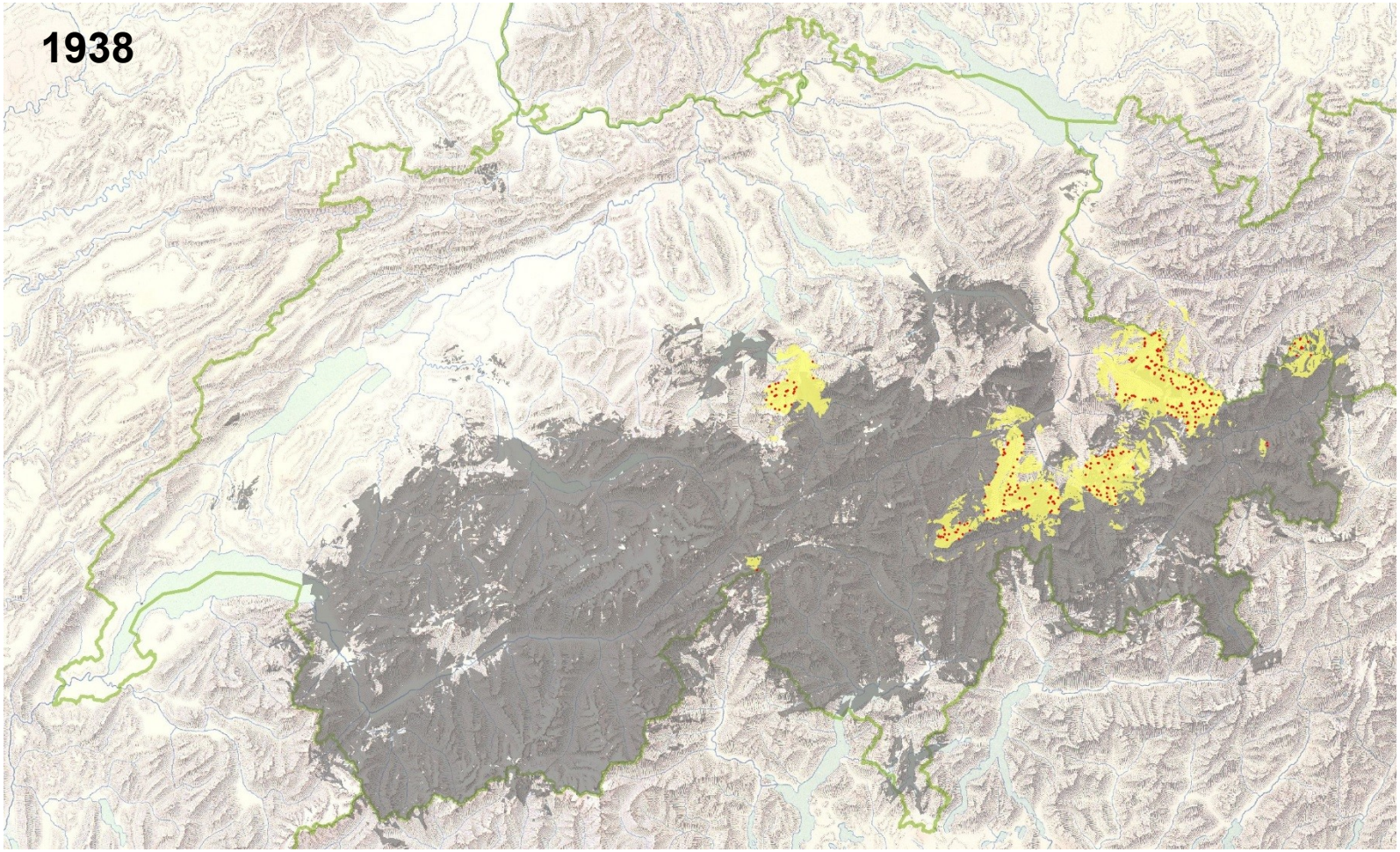
Terrestrische Aufnahmen
Levés terrestres



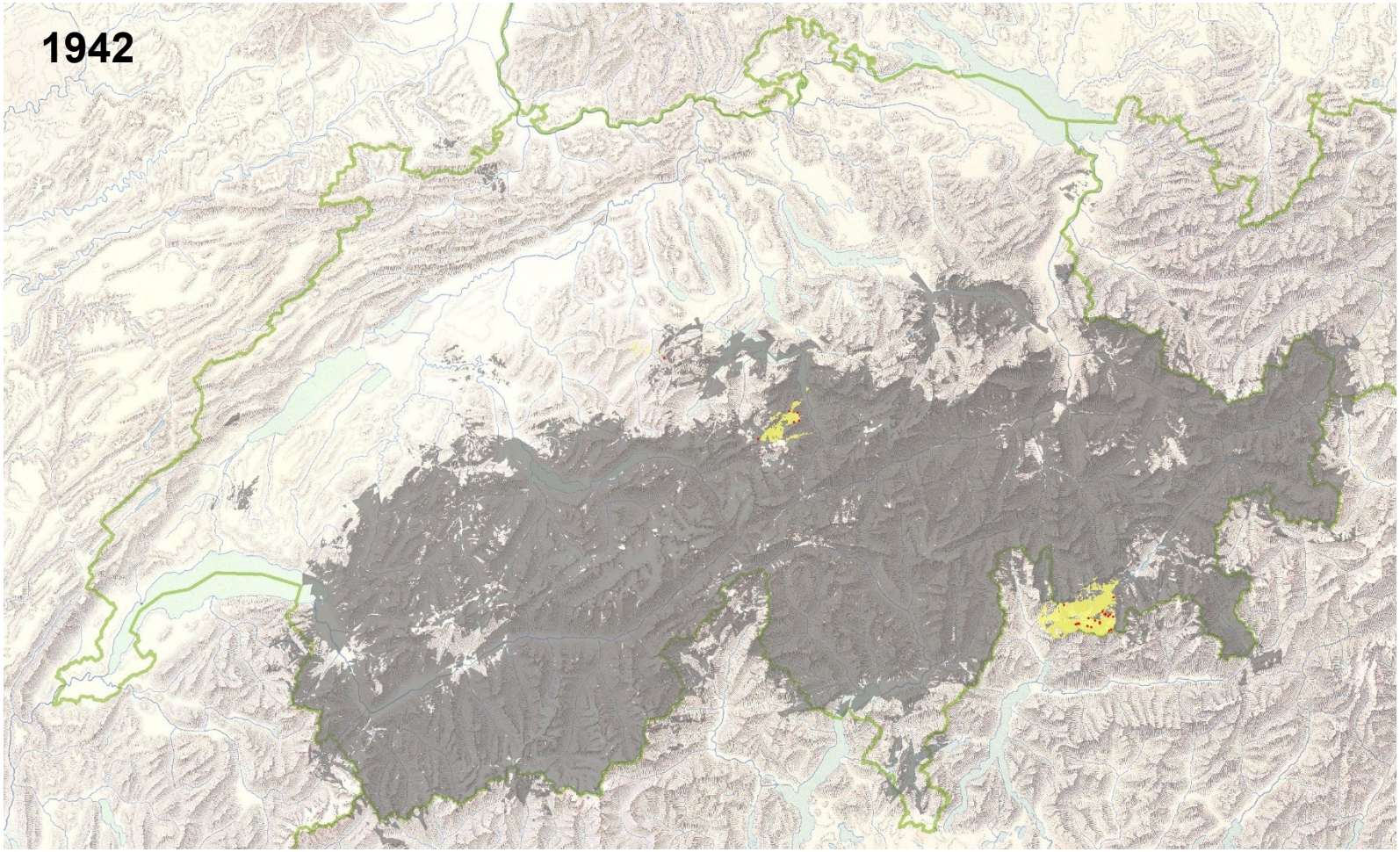
Terrestrische Aufnahmen
Levés terrestres



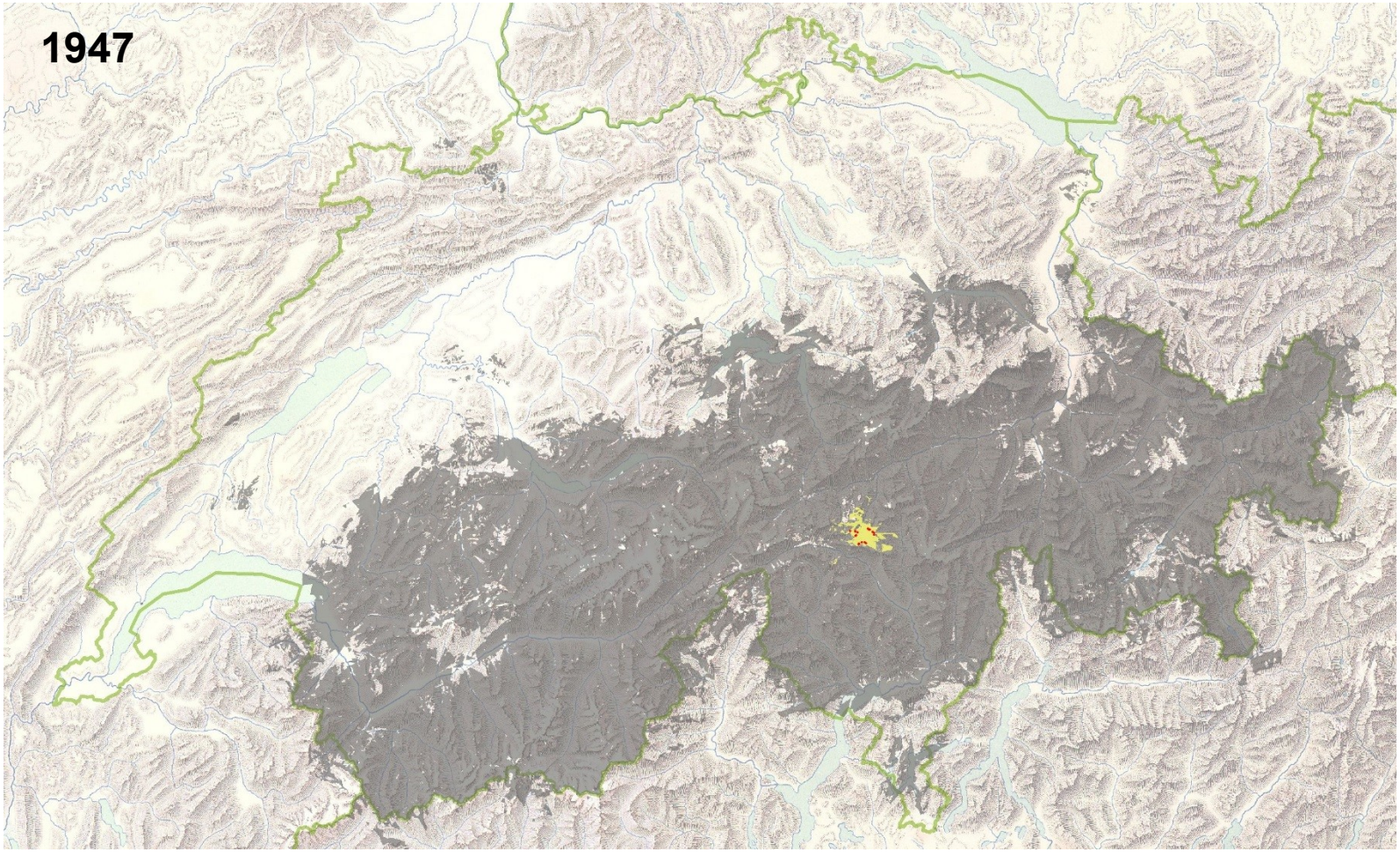
Terrestrische Aufnahmen
Levés terrestres



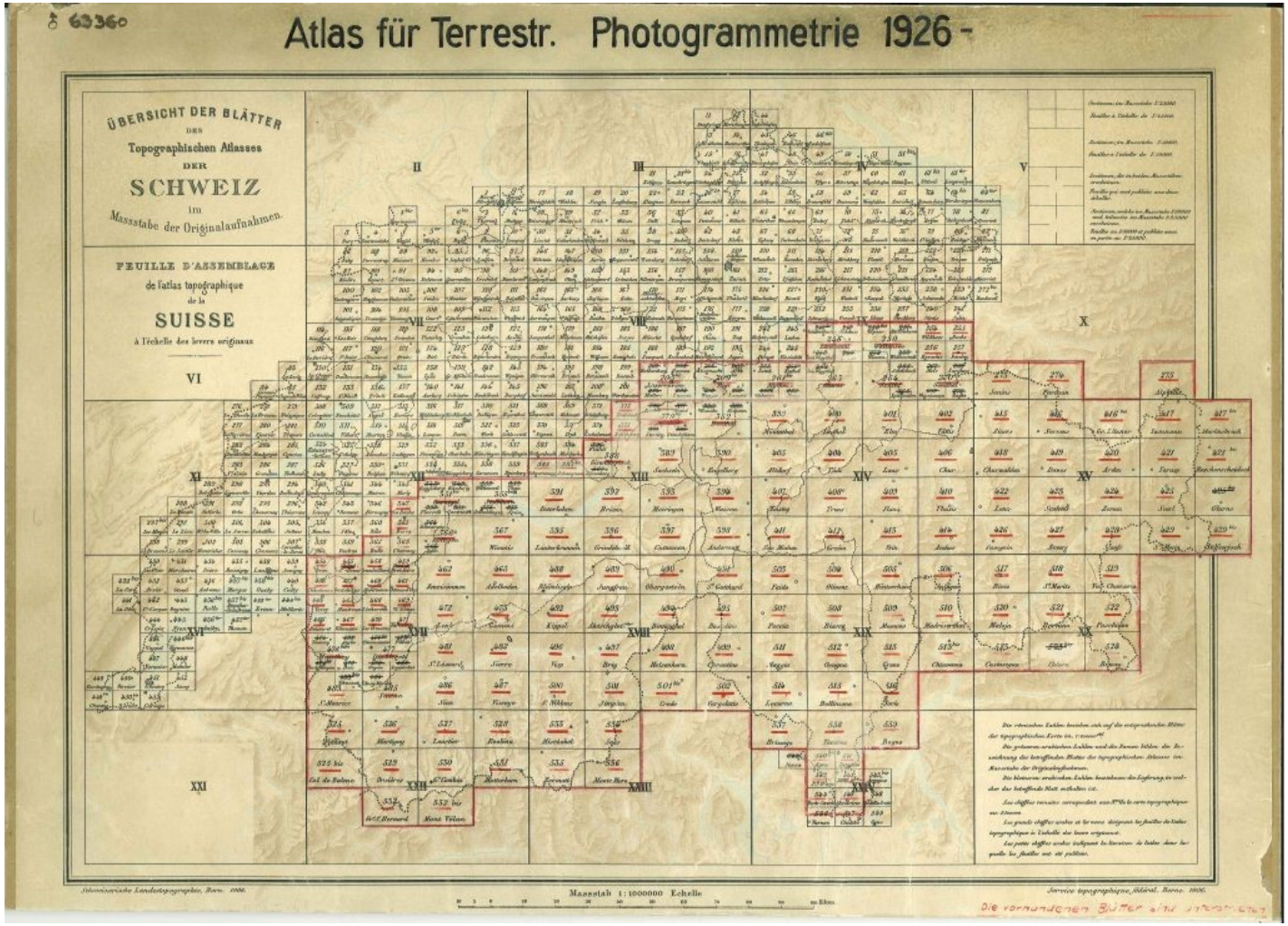
Terrestrische Aufnahmen
Levés terrestres



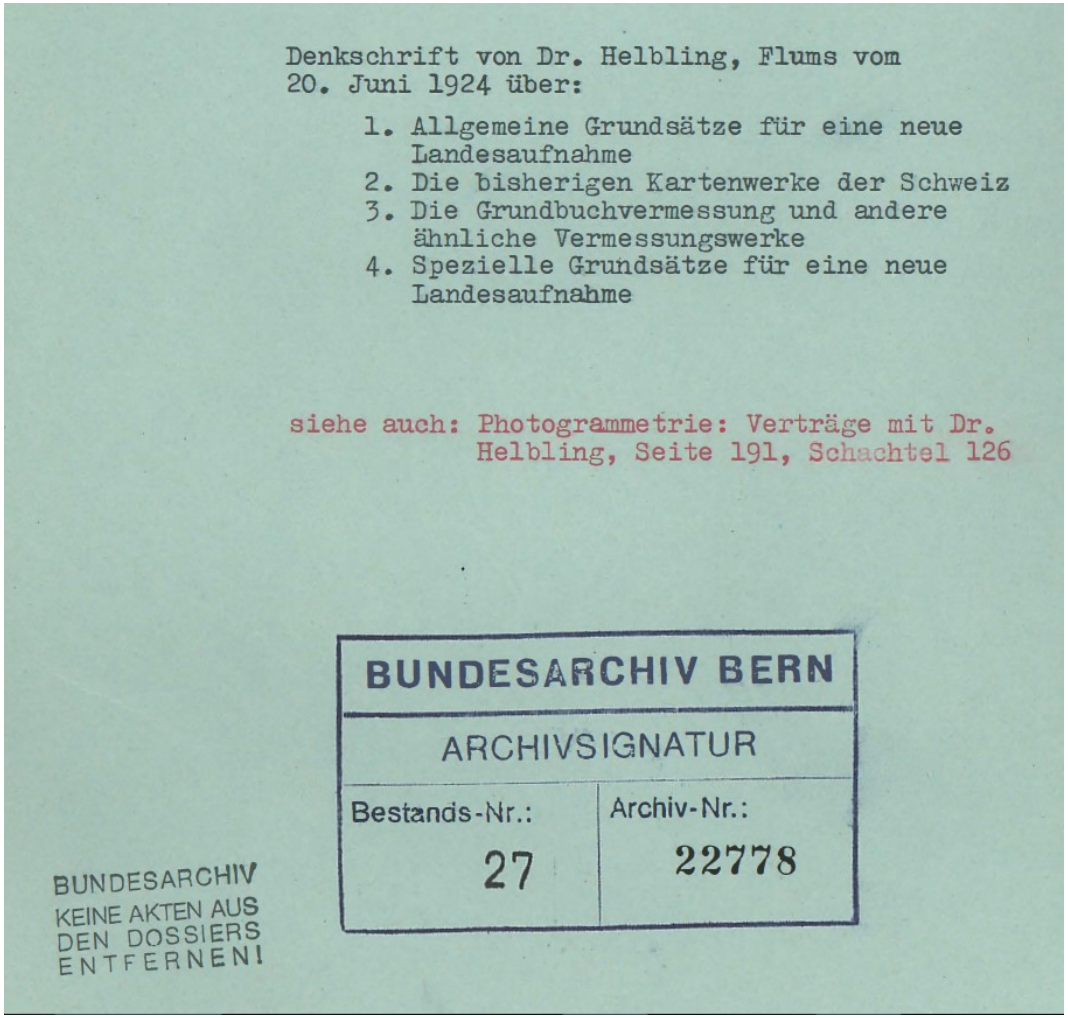
Terrestrische Aufnahmen
Levés terrestres



Atlas der terrestrischen Aufnahmen
Atlas des levés terrestres des feuilles



Denkschrift von Helbling 1924 zu den LK
Mémoire de Helbling 1924 sur les CN



Denkschrift von Dr. Helbling, Flums vom
20. Juni 1924 über:

1. Allgemeine Grundsätze für eine neue Landesaufnahme
2. Die bisherigen Kartenwerke der Schweiz
3. Die Grundbuchvermessung und andere ähnliche Vermessungswerke
4. Spezielle Grundsätze für eine neue Landesaufnahme

siehe auch: Photogrammetrie: Verträge mit Dr. Helbling, Seite 191, Schachtel 126

BUNDESARCHIV BERN
ARCHIVSIGNATUR
Bestands-Nr.: 27
Archiv-Nr.: 22778

BUNDESARCHIV
KEINE AKTEN AUS
DEN DOSSIERS
ENTFERNEN!

(48 Seiten */ 48 pages*)

Denkschrift von Helbling 1924 zu den LK
Mémoire de Helbling 1924 sur les CN

Die ganze Misere, in die heute unsere Kartenwerke geraten sind, rührt in der Hauptsache davon her, dass deren Schöpfer immer wieder mit ungenügenden Mitteln an ihre Aufgaben herantreten mussten. So war es bei Schaffung der Grundlagen, so war es auch später bei allen Versuchen, an Mangelhaftem zu verbessern & zu flicken. Alle andern Fehler, die sich später einstellten, sind im Grunde nur Folgeerscheinungen.

Toute la misère dans laquelle nos cartes sont tombées aujourd'hui provient essentiellement du fait que leurs créateurs ont dû à plusieurs reprises aborder leurs tâches avec des moyens insuffisants. C'était ainsi à la création des bases, c'était ainsi aussi plus tard dans toutes les tentatives d'améliorer le défectueux et de le réparer. Toutes les autres erreurs qui se sont produites plus tard ne sont fondamentalement que des conséquences.

Helbling (1924, S. 48)

Im Vorfeld der Neuen Landeskarten

Au préalable des nouvelles Cartes nationales

SCHWEIZERISCHE

Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

REVUE TECHNIQUE SUISSE DES MENSURATIONS ET AMÉLIORATIONS FONCIÈRES

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Redaktion: F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Ständiger Mitarbeiter für Kulturtechnik: Dr. H. FLUCK, Dipl. Kulturingenieur, Neuchâtel, 9, Passage Pierre qui roule (beurl.). — Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats.

Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORM. G. BINKERT, WINTERTHUR

Escheinend am 2. Dienstag jeden Monats Inserate: 50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile	**No. 4** des **XXV. Jahrganges** der „Schweiz. Geometerzeitung". **21. April 1927**	Abonnemente: Schweiz . . . Fr. 12.— jährlich Ausland . . . „ 15.— „ Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

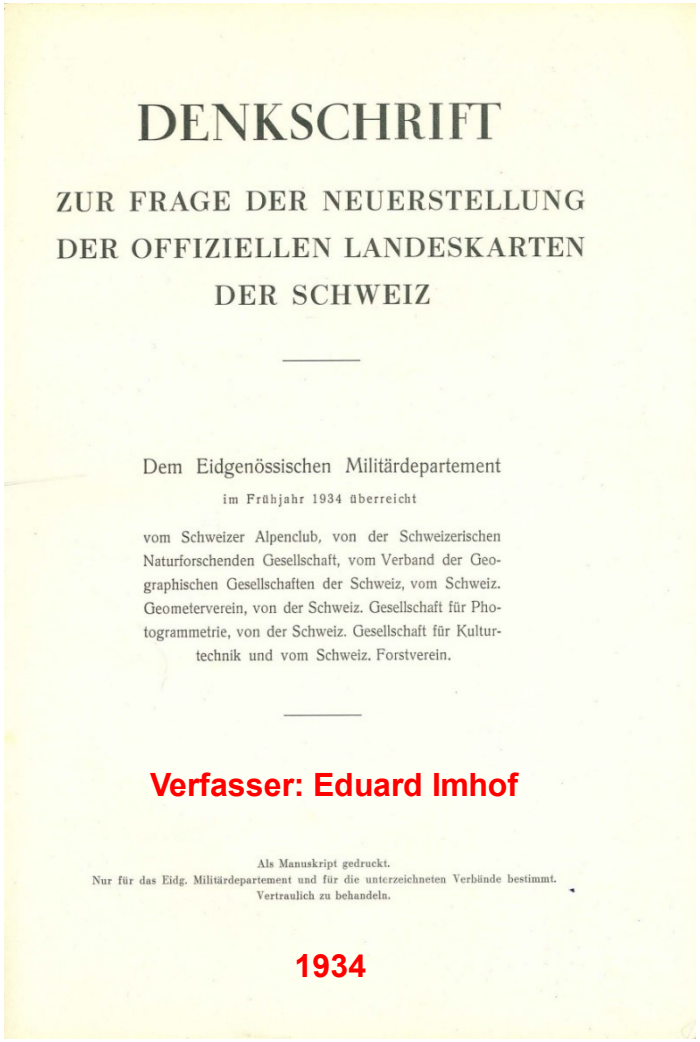
Unsere Landeskarten und ihre weitere Entwicklung.

Von *Ed. Imhof*, a. o. Prof. an der Eidg. Tech. Hochschule. (Seit 1925)

(97 Seiten, 46 Abbildungen */ 97 pages, 46 figures*)

Im Vorfeld der Neuen Landeskarten

Au préalable des nouvelles Cartes nationales



DENKSCHRIFT

ZUR FRAGE DER NEUERSTELLUNG
DER OFFIZIELLEN LANDESKARTEN
DER SCHWEIZ

Dem Eidgenössischen Militärdepartement
im Frühjahr 1934 überreicht

vom Schweizer Alpenclub, von der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, vom Verband der Geographischen Gesellschaften der Schweiz, vom Schweiz. Geometerverein, von der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie, von der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik und vom Schweiz. Forstverein.

Verfasser: Eduard Imhof

Als Manuskript gedruckt.
Nur für das Eidg. Militärdepartement und für die unterzeichneten Verbände bestimmt.
Vertraulich zu behandeln.

1934

Das neue «Kartengesetz» von 1935

La nouvelle «lois des cartes» de 1935

Bundesgesetz

über

die Erstellung neuer Landeskarten.

Die Bundesversammlung
der schweizerischen Eidgenossenschaft,
nach Einsicht einer Botschaft des Bundesrates vom 1. April 1935,

beschliesst:

Art. 1.

Der Bund erstellt, veröffentlicht und erhält auf seine Kosten neue Landeskarten als Ersatz der bisherigen eidgenössischen Kartenwerke.

Art. 2.

Die Urheberrechte, die bei der Bearbeitung und Nachführung der neuen Landeskarten entstehen, gehen an den Bund über.

Art. 3.

Erstellung, Veröffentlichung und Erhaltung der neuen Karten liegen der Abteilung für Landestopographie des eidgenössischen Militärdepartements ob.

Der Bundesrat genehmigt den Ausführungsplan; er erlässt die Bestimmungen über die Abgabe der Karten.

Art. 4.

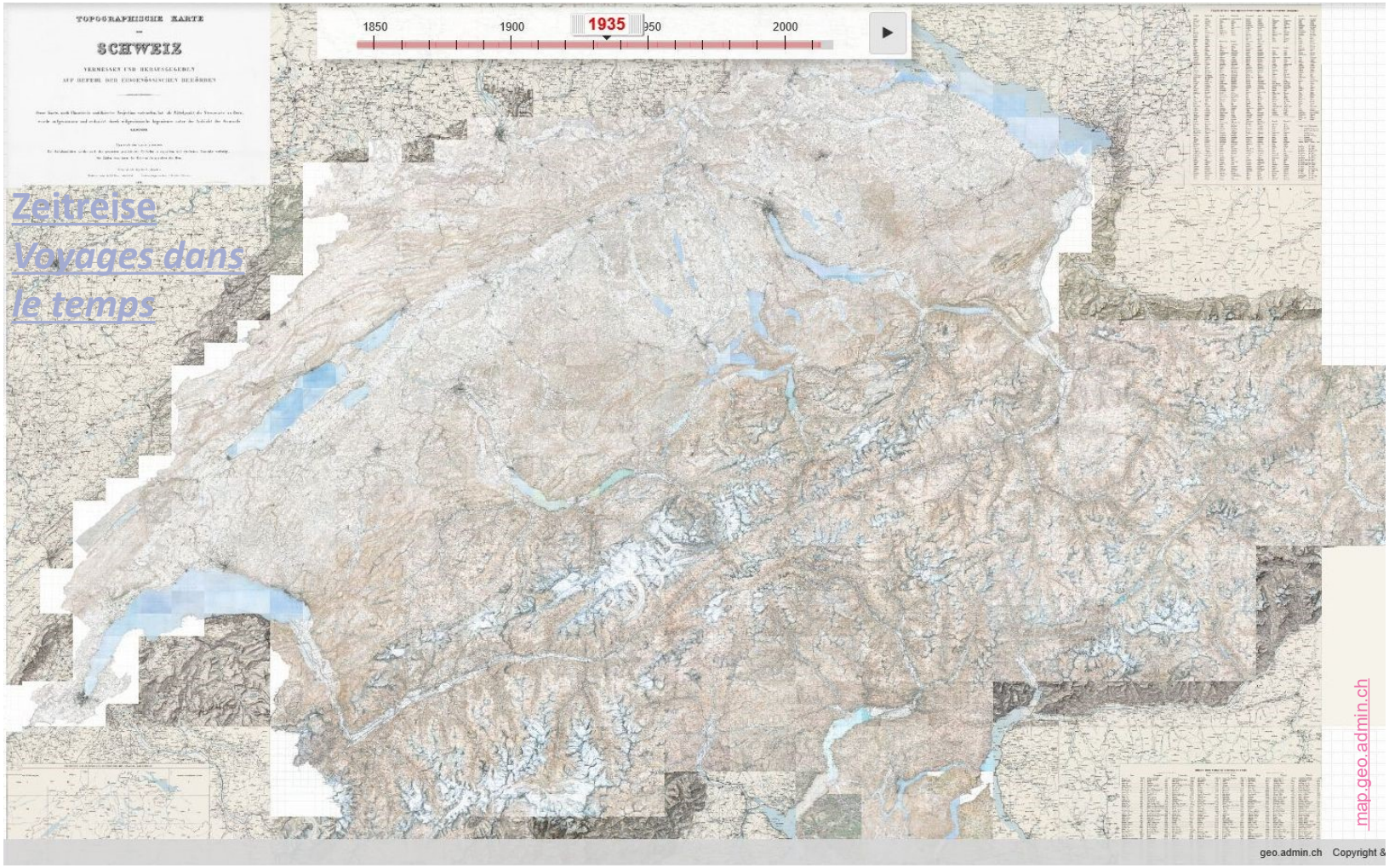
Der Bundesrat bestimmt den Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Gesetzes. Auf den gleichen Zeitpunkt sind aufgehoben das Bundesgesetz betreffend die Fortsetzung der topographischen Aufnahmen und das Bundesgesetz betreffend die Publikation der topographischen Aufnahmen, beide vom 18. Christmonat 1868 *).

*) A. S. 9, 525 und 527.

www.amtsdruckschriften.bar.admin.ch

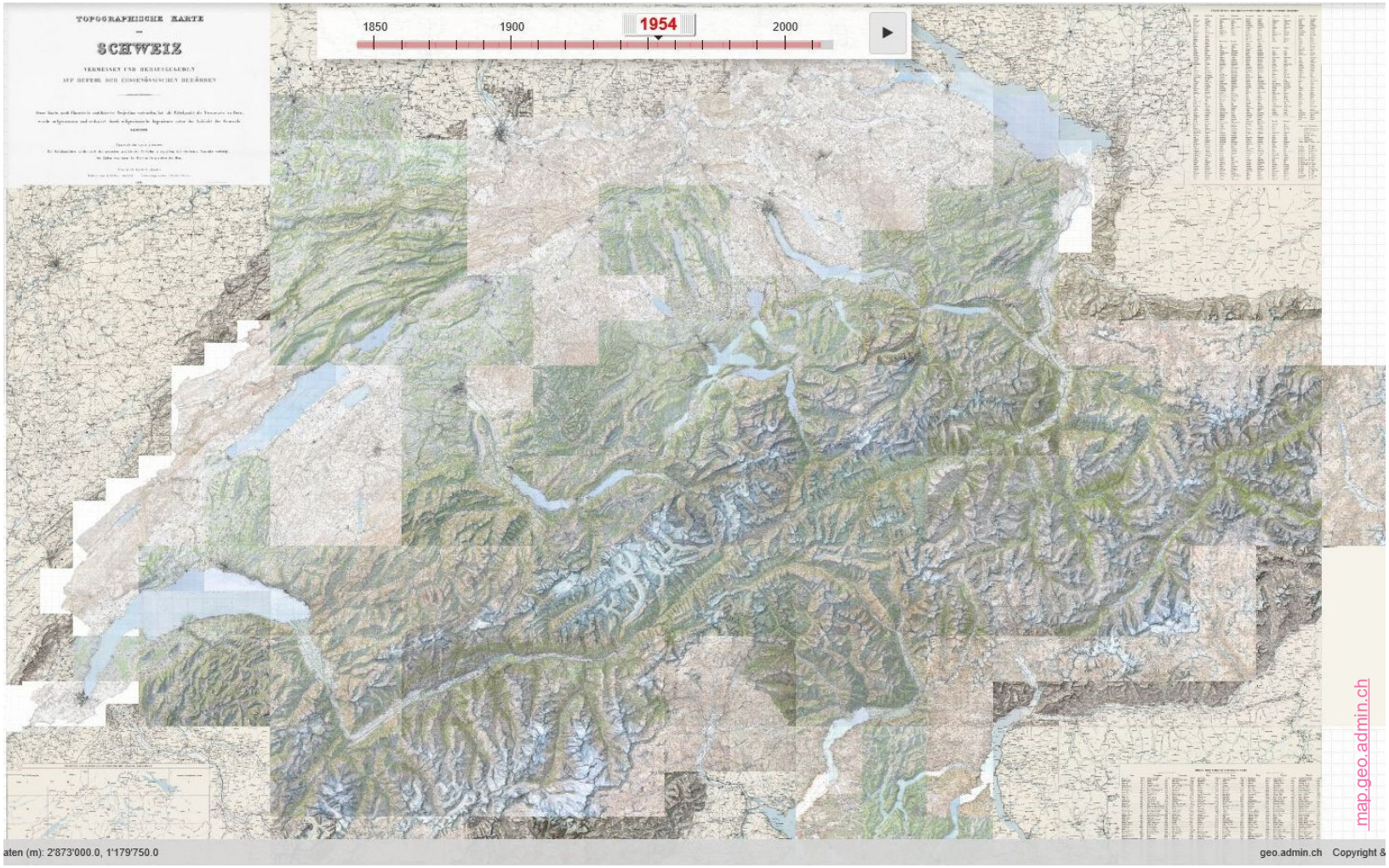
Publikation der Landeskarte 1:50’000

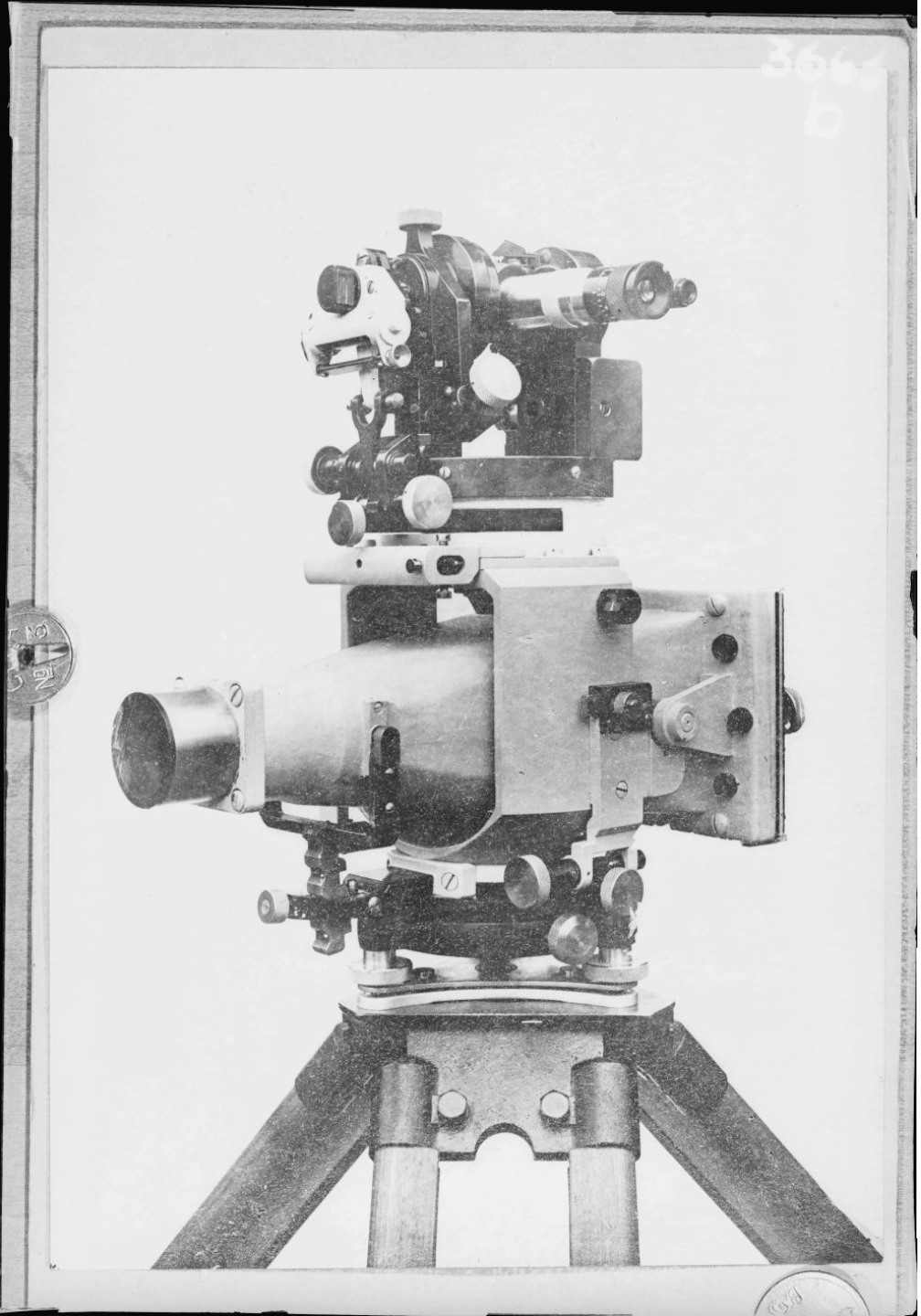
Publication de la Carte nationale 1:50’000



Publikation der Landeskarte 1:50’000

Publication de la Carte nationale 1:50’000

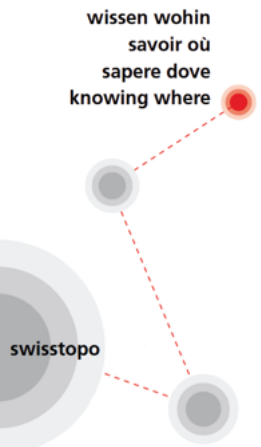




+

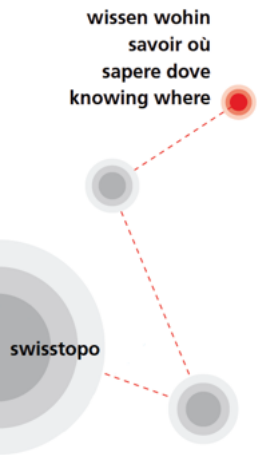
Zu guter Letzt – ein kurzer Rückblick
En fin de compte – une brève rétrospéctive

- 1981: Dieter Schneider und Alessandro Carosio
  lancieren die Kolloquiumsreihe von swisstopo
  Lancement des colloques de swisstopo
- 18.02.1994: Neues vom DHM25
- 16.02.1996: Das DHM25 vor dem Abschluss
- 28.02.1997: Wie weiter mit dem DHM25 und mit VECTOR25?
- 03.04.1998: Das NPM-Produkt "Digitale Topographische Modelle" (DTM)
- 22.01.1999: DIGIRAMA - eine neue Produktelinie der L+T
- 03.03.2000: Folgeprodukte des DHM25
- 21.11.2003: Sie hatten die besseren Karten! : die Nachführung der geheimen "Deutschen Heereskarte Schweiz 1:25000" im Zweiten Weltkrieg
- 25.11.2005: Geometrische Analyse alter Karten
- 27.11.2009: Napoleons Karten der Schweiz
- 03.12.2010: Zeitreihen. Eine neue Herausforderung für swisstopo
- 15.03.2013: Zeitreihendienst - eine einfache Idee
- 17.04.2015: Historische Orthofotos: Die "Amerikanerbefliegung" von 1946



Herzlichen Dank an alle, die zu diesen Kolloquien in irgend einer Form beigetragen haben!

Un grand merci à tous ceux qui ont contribué à ces colloques d'une manière ou d'une autre!



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Merci de votre attention!

www.swisstopo.ch

map.geo.admin.ch

Kolloquium 1/2019 / *Colloque 1/2019*

Die terrestrischen Aufnahmen in der Bildsammlung von swisstopo – Was steckt dahinter?

Einblicke in die Datenerfassung, -haltung und Veröffentlichung. Unsere Spezialistinnen und Spezialisten stellen die von ihnen im Zusammenhang mit der Verwaltung und Veröffentlichung der terrestrischen Aufnahmen entwickelten und umgesetzten Fachanwendungen und Arbeitsprozesse vor.

Von Freitag, 11. Januar 2019, 10:00
Bis Freitag, 11. Januar 2019, 11:30
Seftigenstrasse 264 3084 Wabern
Kolloquium, Vortragsreihe

Moderation: N. Jabrane
ReferentInnen: C. Bucher / A. Böhlen / E. Raymann / M. Rickenbacher / M. Zesiger (interne)

Les prises de vues terrestres dans la collection photographique de swisstopo - Que se cache-t-il derrière?

Un aperçu de la saisie, de la gestion et de la publication des données. Nos spécialistes présentent les applications techniques ainsi que les processus de travail développés dans le contexte de la gestion et de la publication des images terrestres.

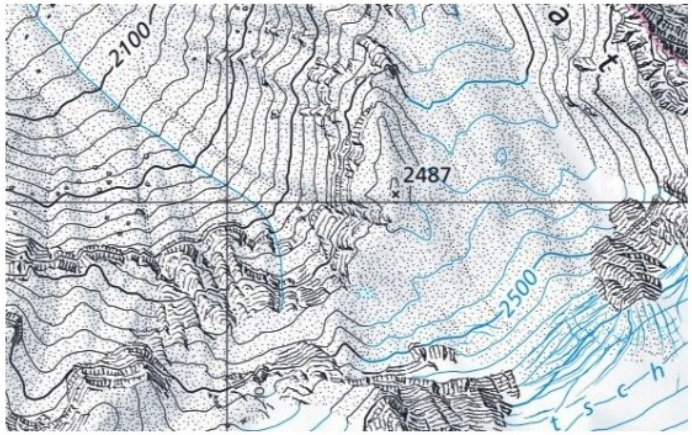
Du vendredi 11 janvier 2019, 10:00
au vendredi 11 janvier 2019, 11:30
Seftigenstrasse 264 3084 Wabern
Colloque, cycle de conférences

Modération: N. Jabrane
Orateurs/trices: C. Bucher / A. Böhlen / E. Raymann / M. Rickenbacher / M. Zesiger (internes)

Nächstes Kolloquium / *Prochain colloque*

Von Höhen und Tiefen

swisstopo misst laufend Höhen- bzw. Tiefenwerte, von den höchsten Gipfeln bis tief in den Untergrund. Die raschen Entwicklungen in der Mess- und Informationstechnologie eröffnen immer präzisere und effizientere Möglichkeiten. Spezialisten aus verschiedenen Fachgebieten zeigen, mit welchen Verfahren und Methoden heute Höhen und Tiefen erfasst, verarbeitet, nachgeführt und letztlich in Karten und Geodaten bereitgestellt werden.

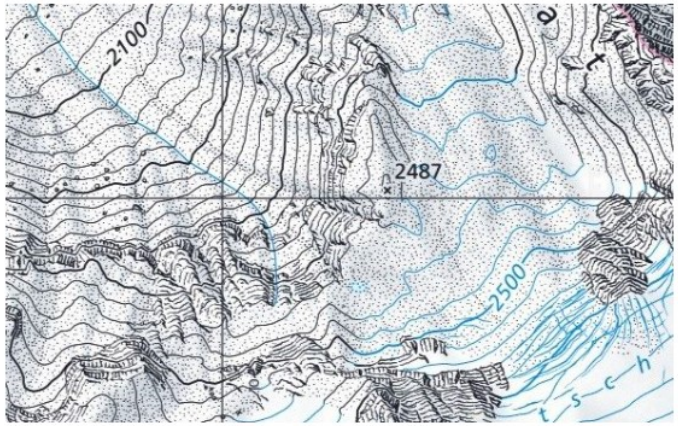


Von Freitag, 07. Dezember 2018, 10:00
Bis Freitag, 07. Dezember 2018, 11:30
Seftigenstrasse 264 3084 Wabern
Kolloquium, Vortragsreihe

Moderation: D. Käuferle
ReferentInnen: U. Wild / A. Möri / F. Gandor / D. Käuferle (interne)

Pics et sous-sol

swisstopo mesure constamment les hauteurs et profondeurs de notre pays, des pics les plus hauts aux profondeurs du sous-sol. Le numérique et le développement rapide des technologies de mesure entrouvrent des possibilités de plus en plus précises et efficaces. Des spécialistes de différents domaines démontrent les procédés et les méthodes avec lesquels les hauteurs et les profondeurs sont saisies, transformées et adaptées pour finalement être mises à disposition dans les cartes et les géodonnées.



Du vendredi 07 décembre 2018, 10:00
au vendredi 07 décembre 2018, 11:30
Seftigenstrasse 264 3084 Wabern
Colloque, cycle de conférences

Modération: D. Käuferle
Orateurs/trices: U. Wild / A. Möri / F. Gandor / D. Käuferle (internes)