



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

Messtisch oder Phototheodolit?

Die Vermessung des schweizerischen Alpenraums 1870–1950

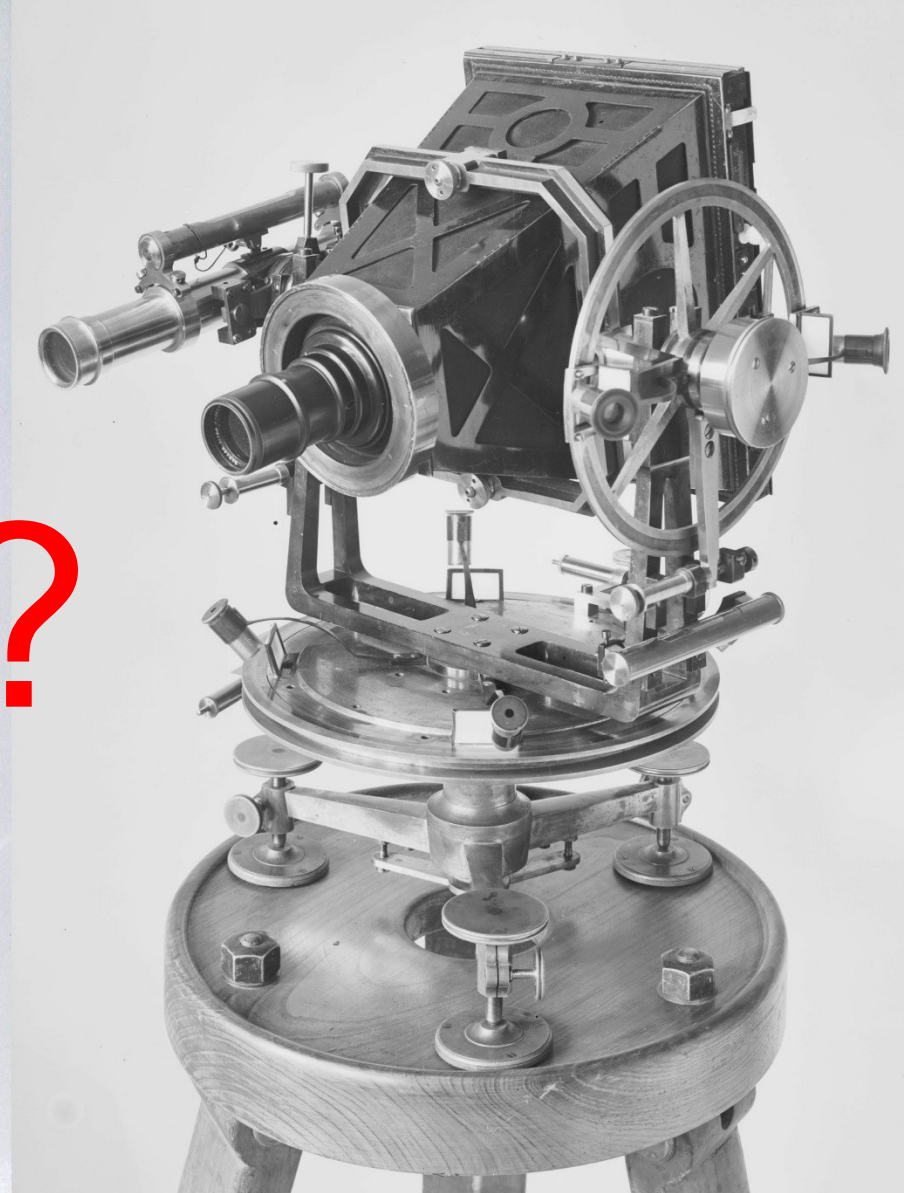
Planchette ou photothéodolite?

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?*

B o t f c h a f t

des

Bundesrathes an die h. Bundesversammlung, betreffend Fortsetzung der topographischen Aufnahmen und Publikation der topographischen Aufnahmeblätter.

(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



Wie weiter?

Quel futur?

I. Gesetzentwurf betreffend

die Fortsetzung der topographischen Aufnahmen.

Art. 1.

Die topographische Vermessung und Aufnahme des Gebietes der Eidgenossenschaft soll in denjenigen Kantonen und Kantonstheilen fortgesetzt werden, in denen bis jetzt noch keine regelmäßigen topographischen Aufnahmen stattgefunden haben, nämlich in den Kantonen Neuenburg, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Solothurn, Aargau, Thurgau, Appenzell Auser- 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 Gesetzes beauftragt.

*Projet de loi
relatif à
la continuation des
levés topographiques*

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



Wie weiter?

Quel futur?

II.

Gesetzentwurf

betreffend

die Publikation der topographischen Aufnahmen.

Art. 1.

Die Eidgenossenschaft unternimmt die Publikation der topographischen Aufnahmen im Originalmaßstab und theiligt sich an den daherigen Kosten nach folgenden Grundsätzen.

Art. 2.

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

Art. 3.

Die Herausgabe erfolgt 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 Gesetzes beauftragt.

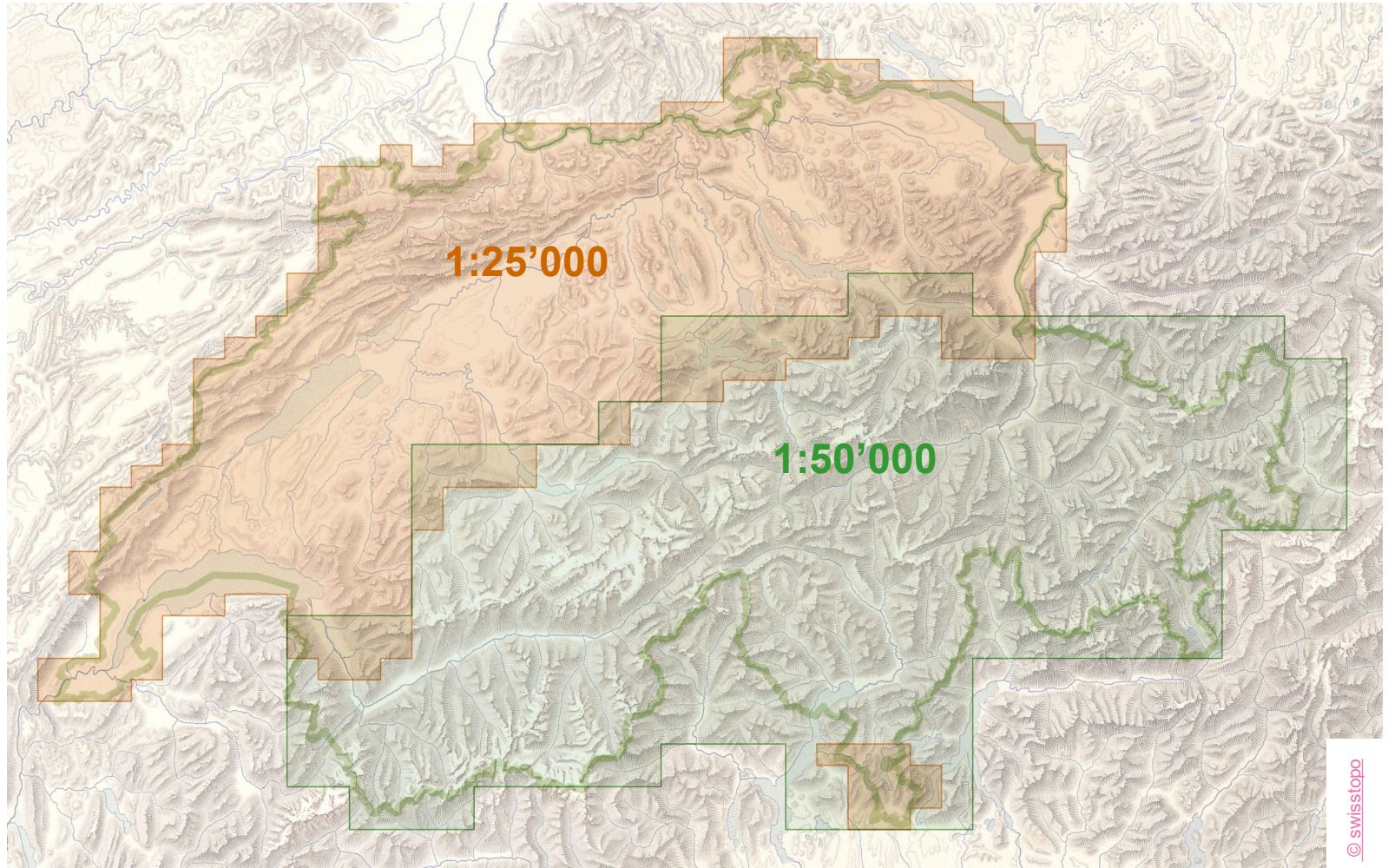
*Projet de loi
relatif à
la publication des
levés topographiques*

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

<https://www.amsdruckschriften.bar.admin.ch/ViewOrigDoc.do?id=10005994>, S. 940f



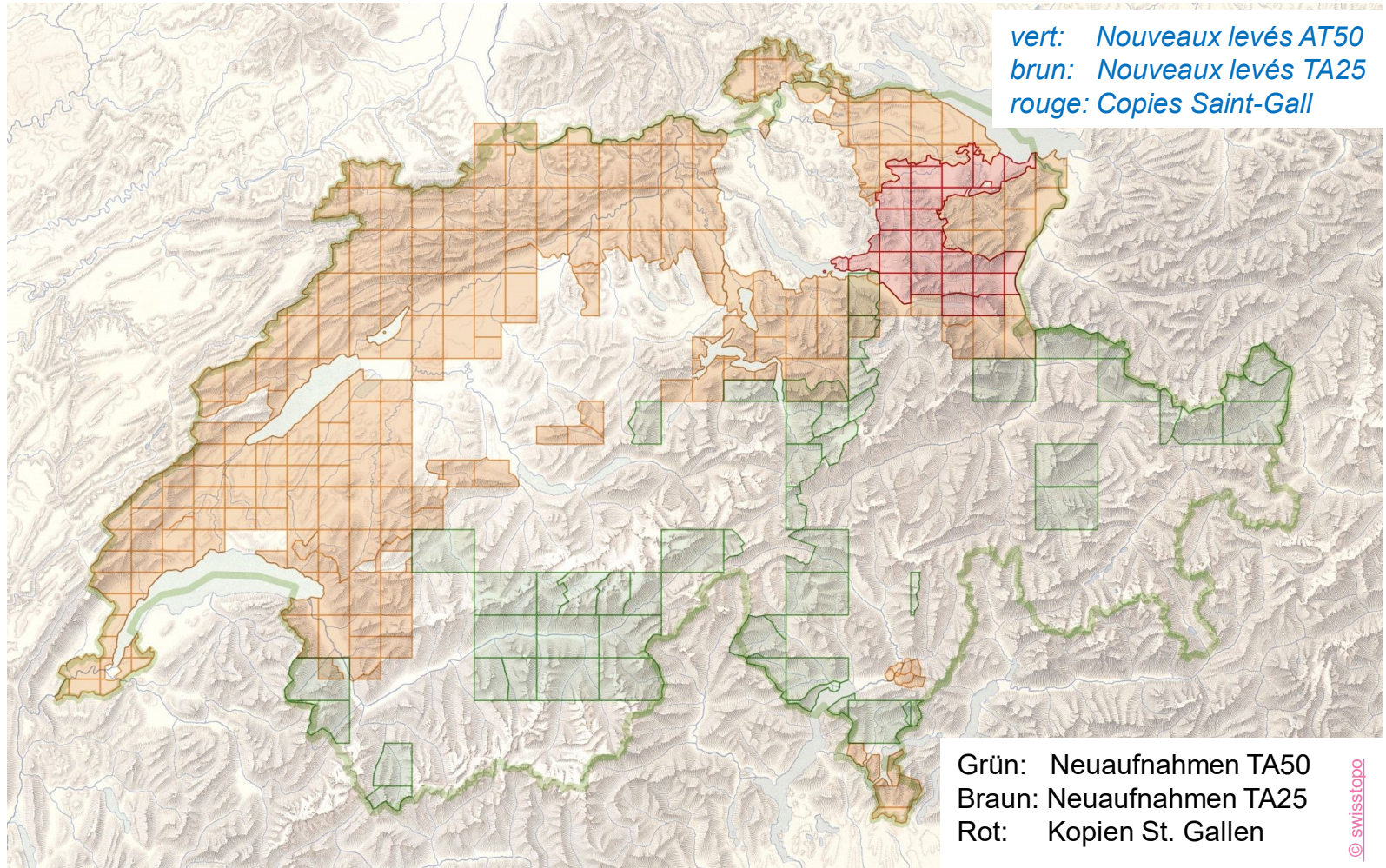
Massstäbe des *Topographischen Atlas* *Échelles de l'Atlas topographique*





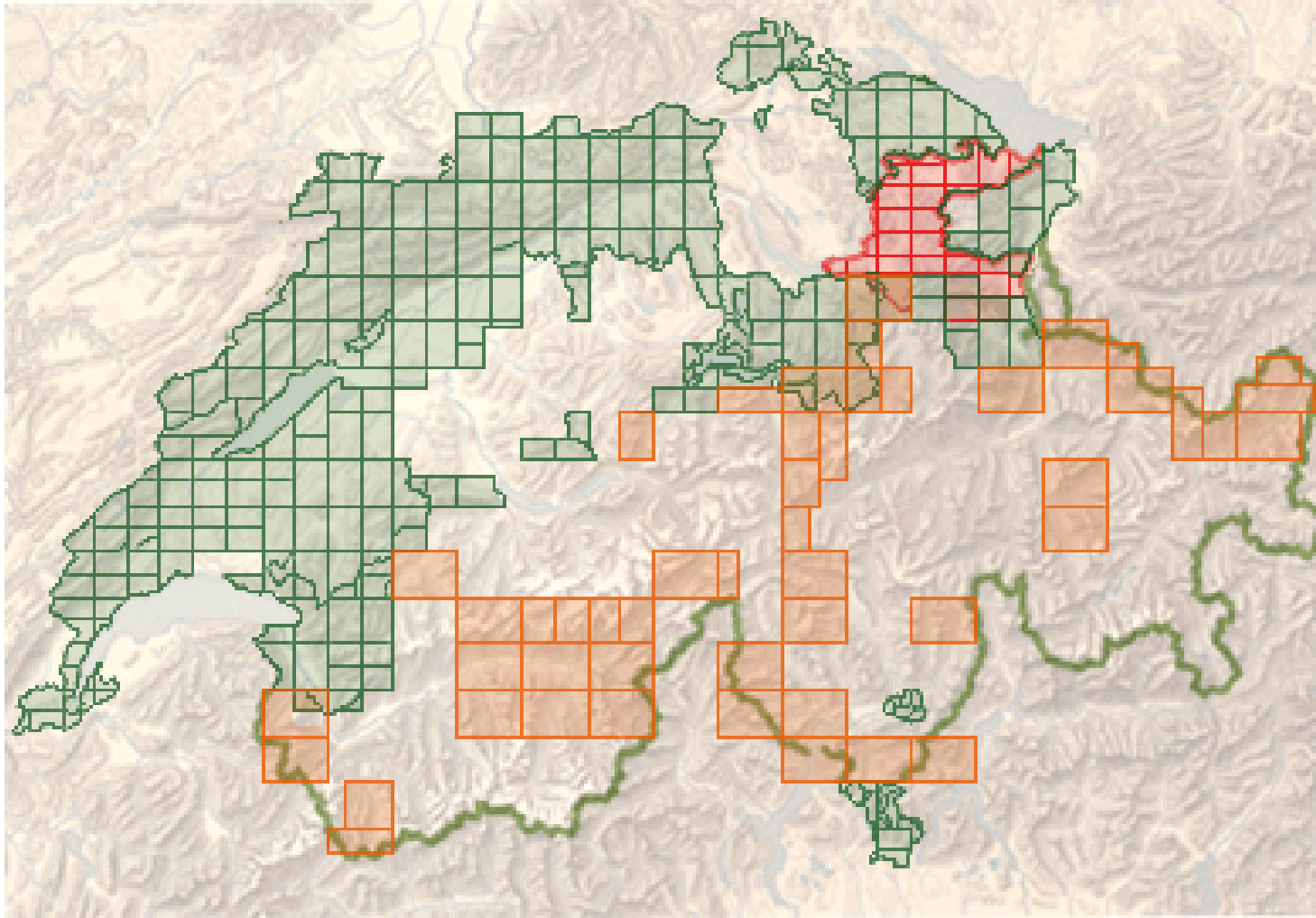
Grundlagen des *Topographischen Atlas*

Bases de l'Atlas topographique





Kurzer Exkurs / *Brève paranthèse*



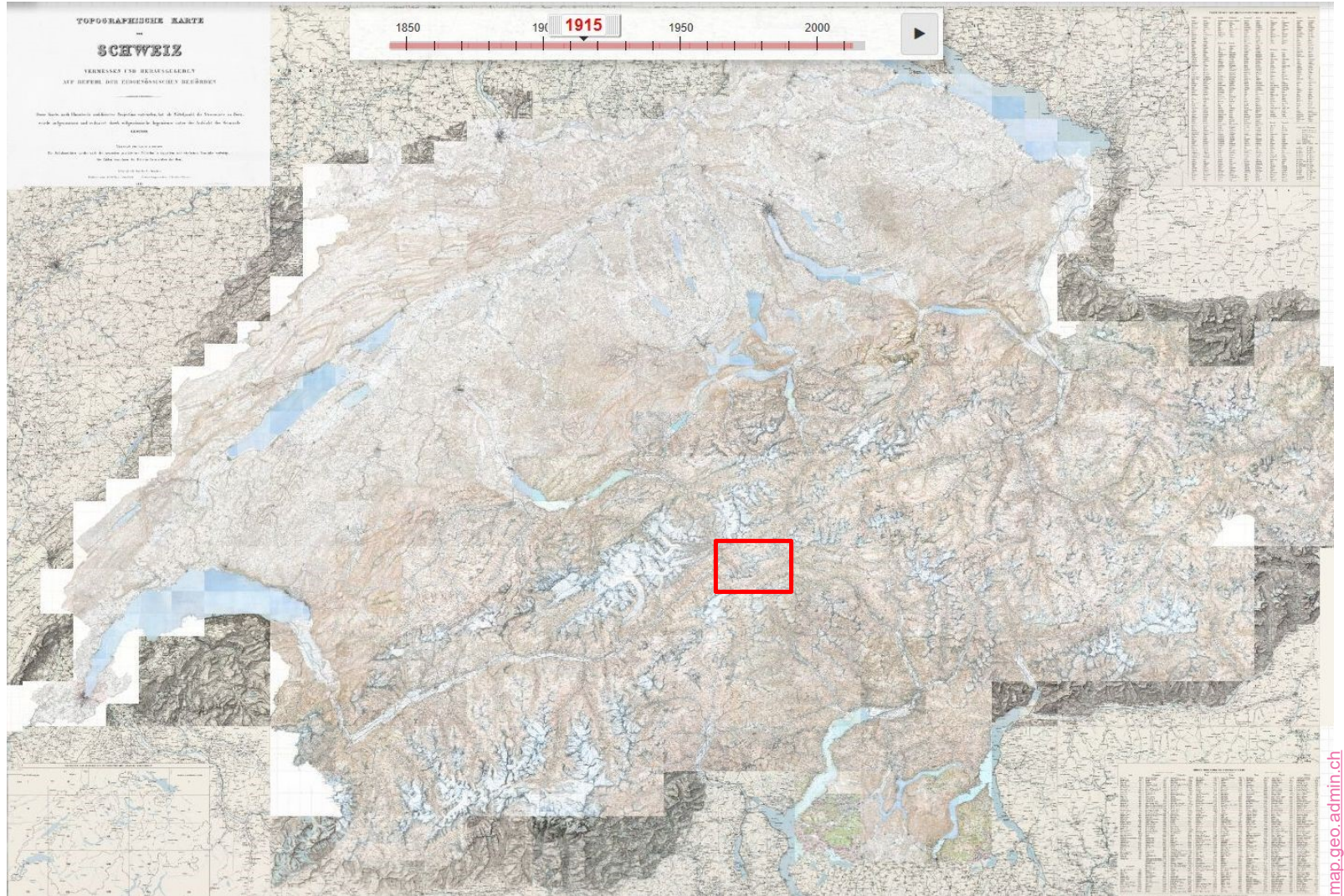


Publikation des *Topographischen Atlas*





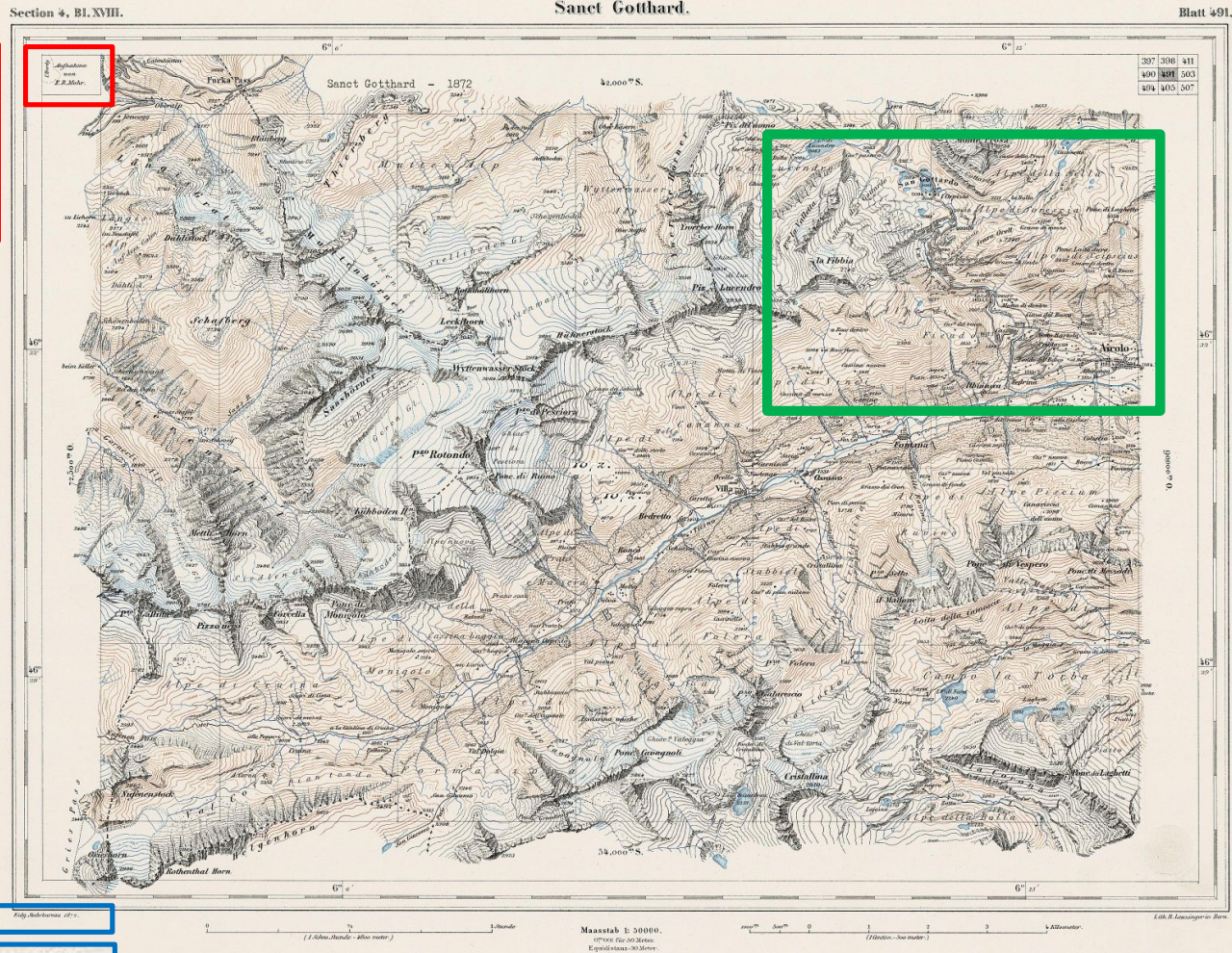
Publikation des *Topographischen Atlas*





Topographischer Atlas 1:50'000

Uffardy
Aufnahme
von
E.R.Mohr.



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

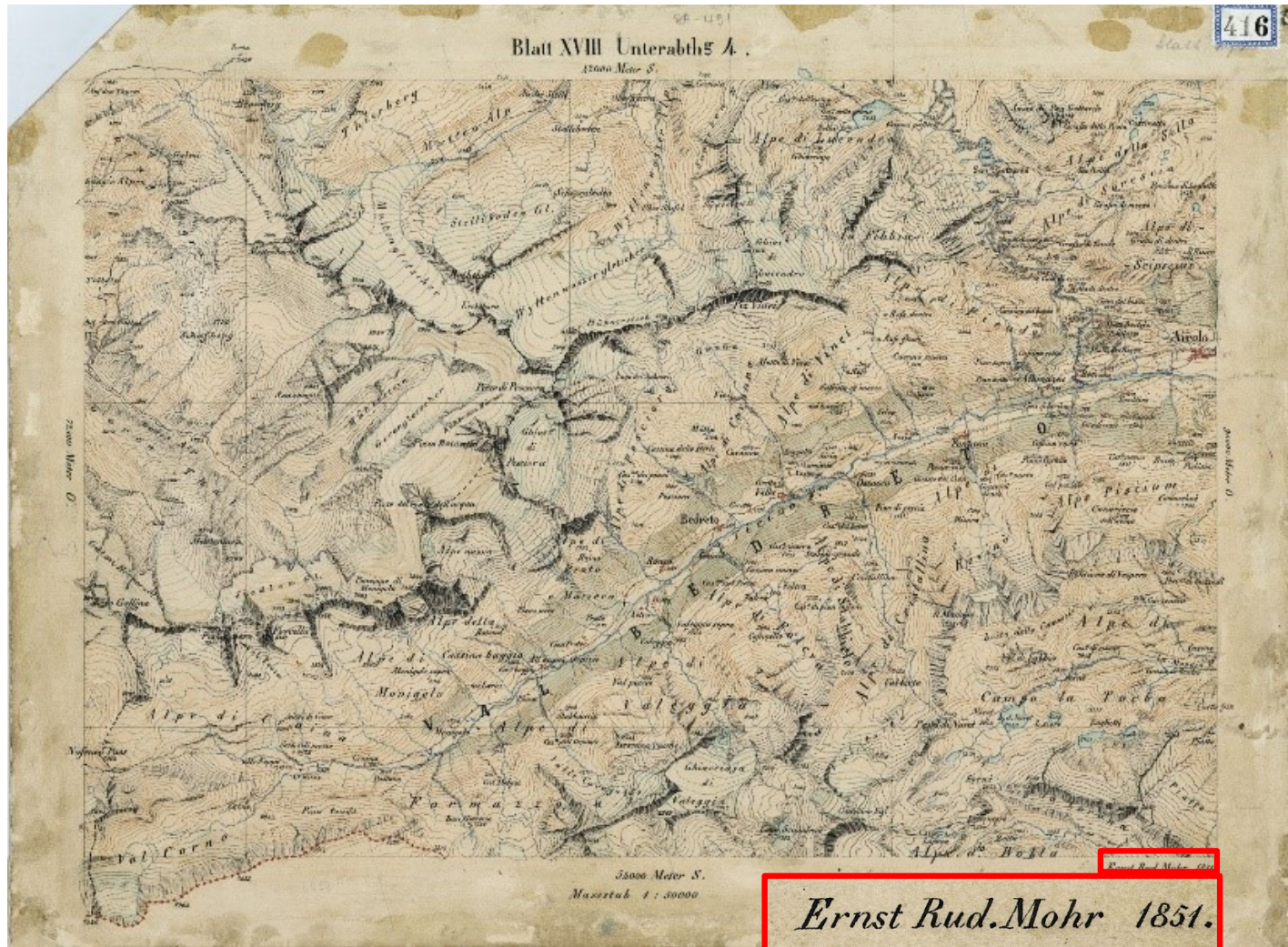


swisstopo, Kartensammlung, OA_416_1851



Originalaufnahme 1:50'000

Levé original (minute) 1:50'000



swisstopo, Kartensammlung, OA_416_1851



Karten für die Festungsartillerie

Cartes pour l'artillerie de fortification

- 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'artillerie de fortification

- 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. Bureau: } 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.
 Buchhaltungsgehilfe: Jäggi, Ludwig, von Bern.
 Kanzleigehilfe: 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 Barga.

Genie-Bureau
Bureau du génie

Befestigungs-Bureau
Bureau des fortifications

Topographisches Bureau
Bureau topographique

Festungsaufseher
garde-fortifications

Eidgenössischer Staatskalender 1900, S. 35.



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*

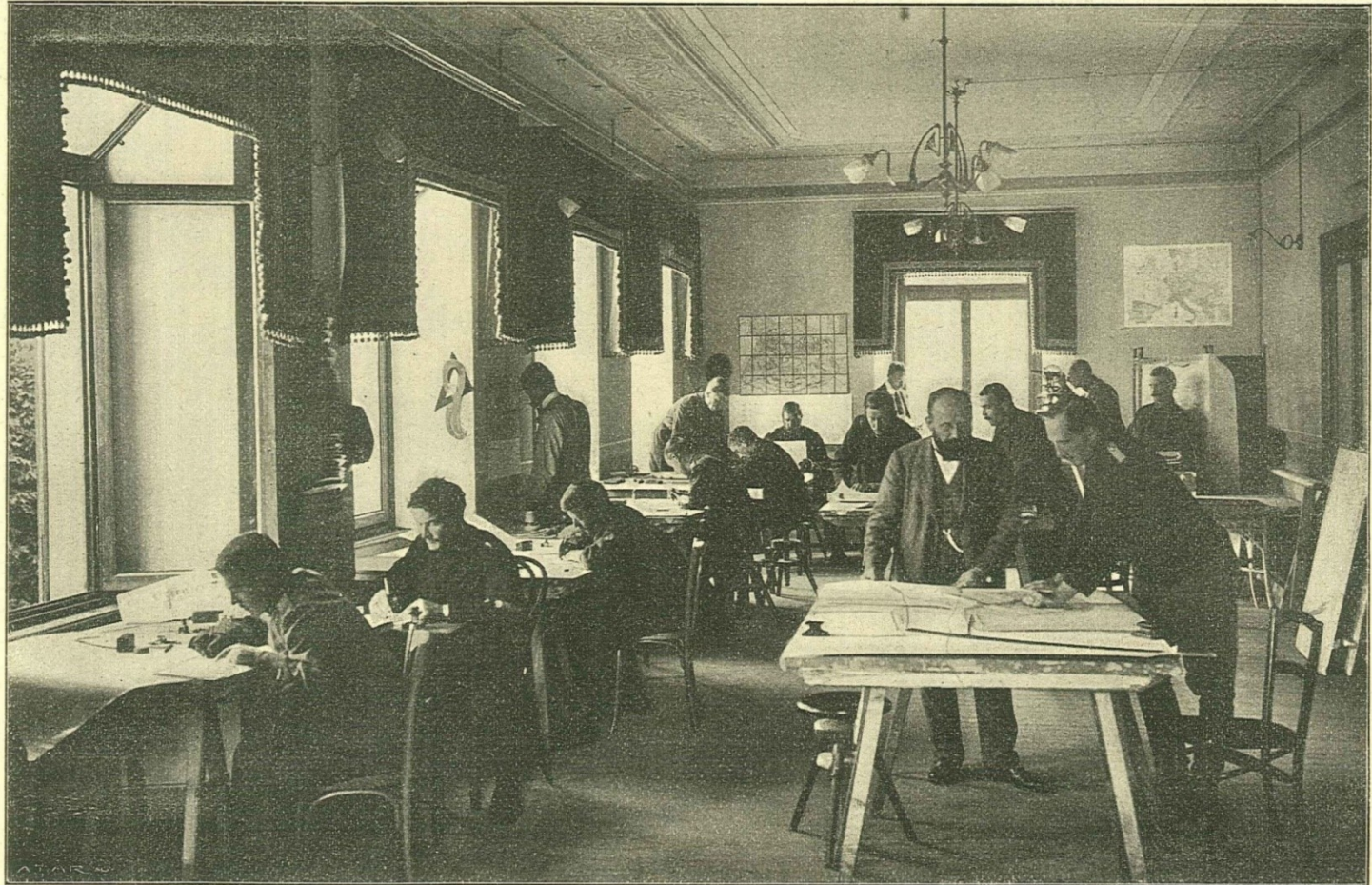
**1892–1896 Entwickelt als Artilleriechef der
Gotthard-Befestigung das indirekte Artillerie-
Schiessen** / *développe en tant que chef
d'artillerie de la fortification du Gothard le
tir indirect d'artillerie*

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

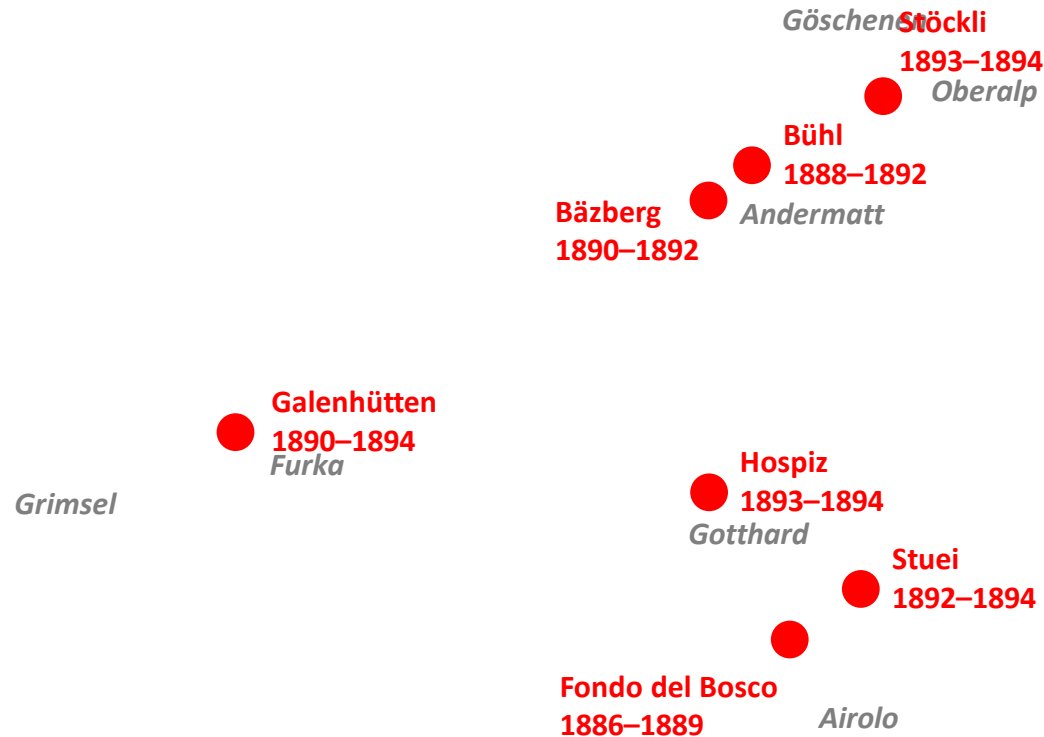


Die Artillerieforts am Gotthard

Les forts d'artillerie au Gothard

7 Forts

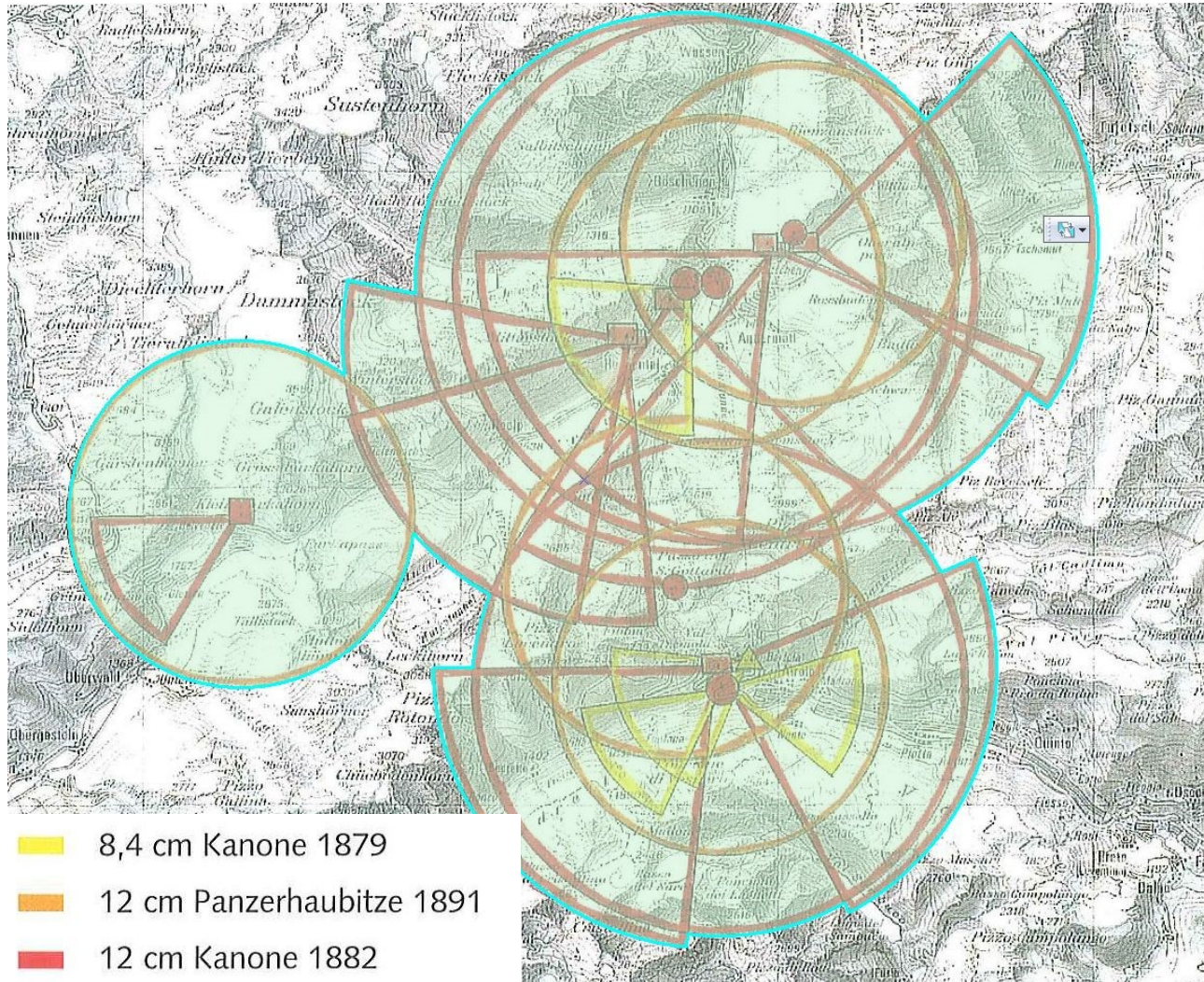
erbaut
1886–1894





Die Artillerieforts am Gotthard

Les forts d'artillerie au Gothard



- Turmwerk
- Kasematwerk
- Flankiergalerie
- Positionsartillerie-Stellung

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 ge-
nommen werden
592 km² peuvent
théorétiquement
être pris sous feu
d'artillerie

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



Fort Airola (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 connaître les trajectoires des projectiles,...
- ..., welche in umfangreichen Schiessversuchen ermittelt werden mussten («Erschiessen der Flugbahnen»)
... qui doivent être déterminées par des essais de tir étendus



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 Thoun 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.



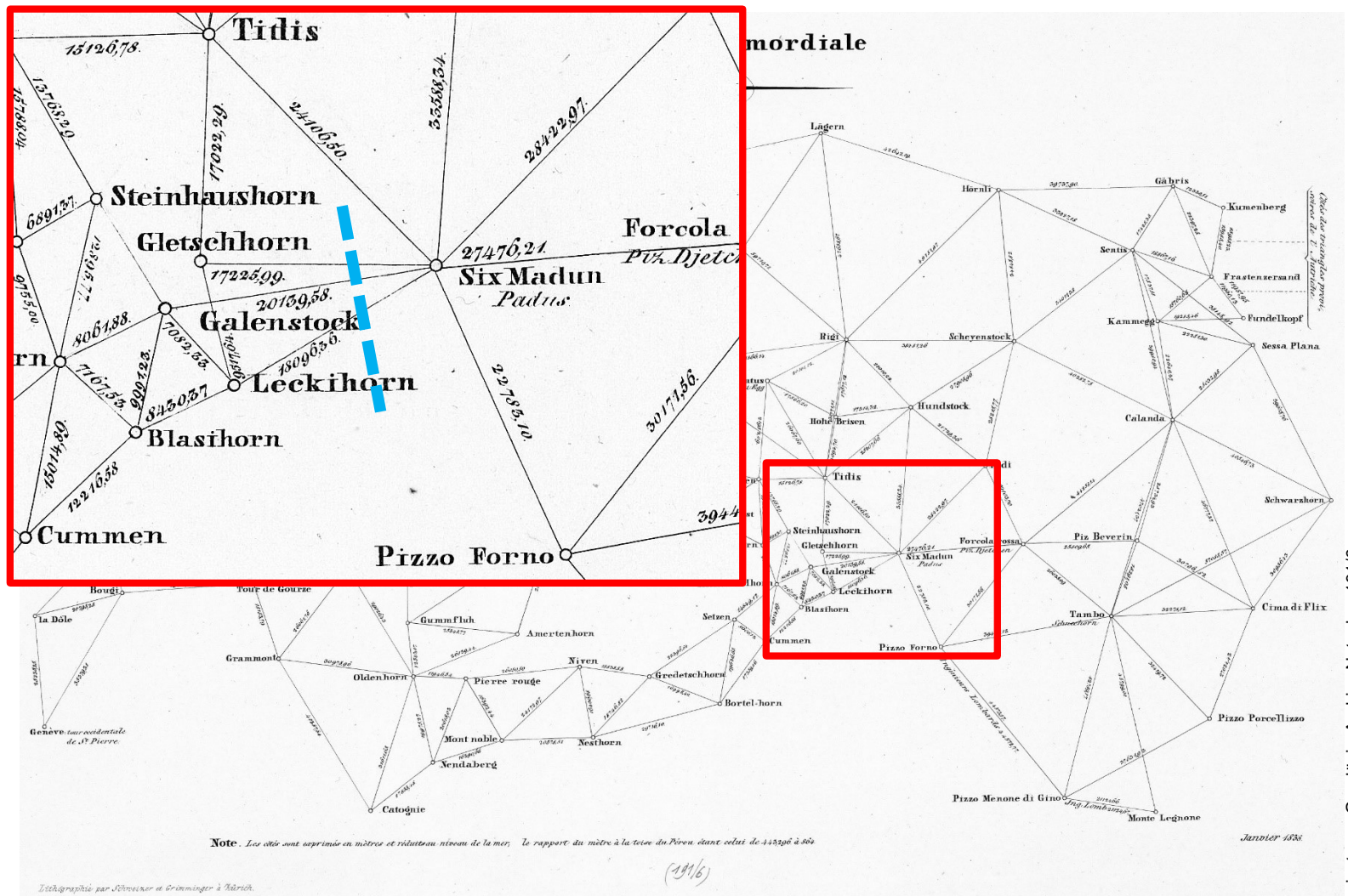
Indirektes Artillerieschiessen

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



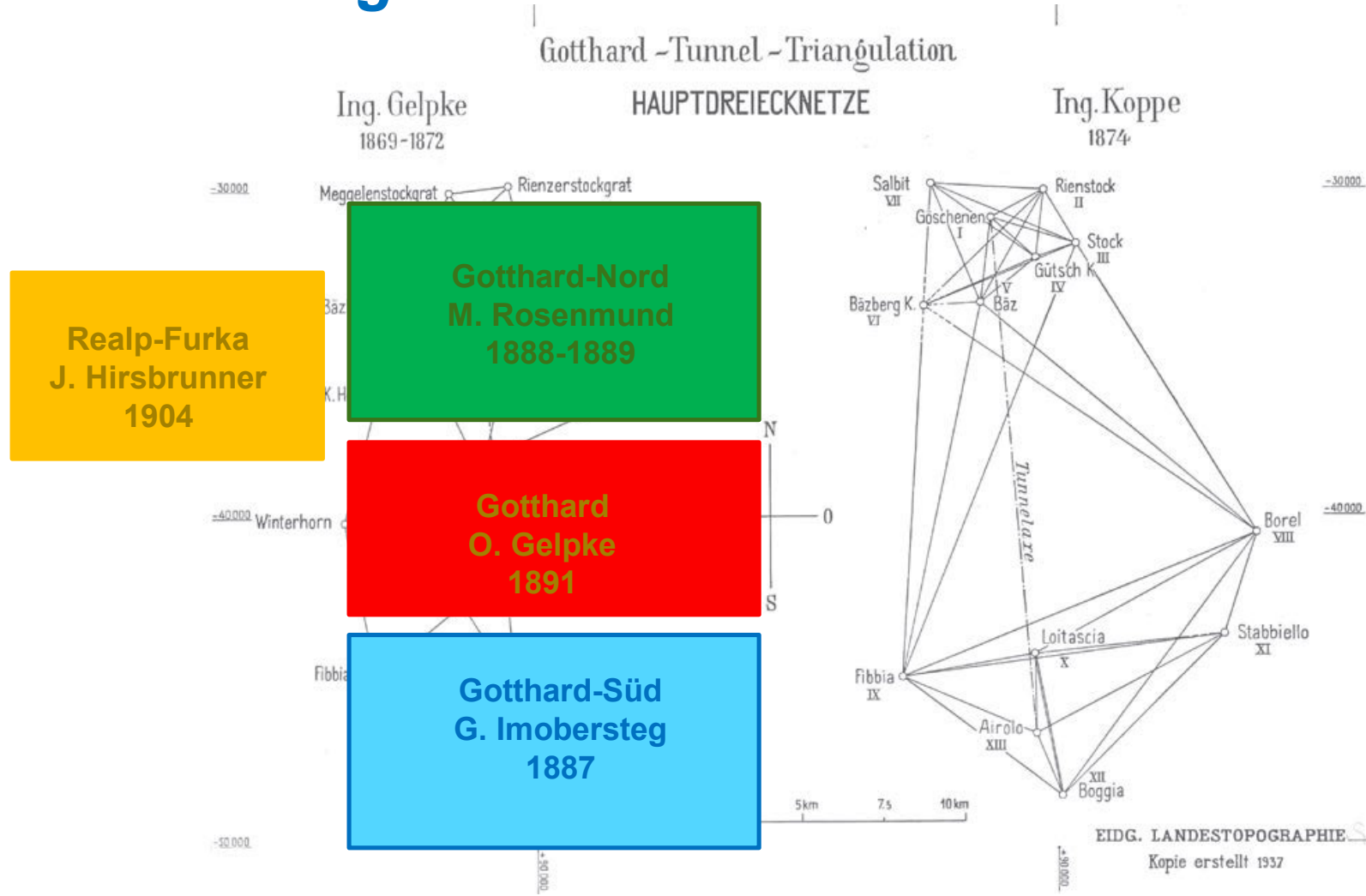
Triangulation Primordiale 1840





Festungstriangulationen des Gotthards

Triangulations des fortifications du Gothard

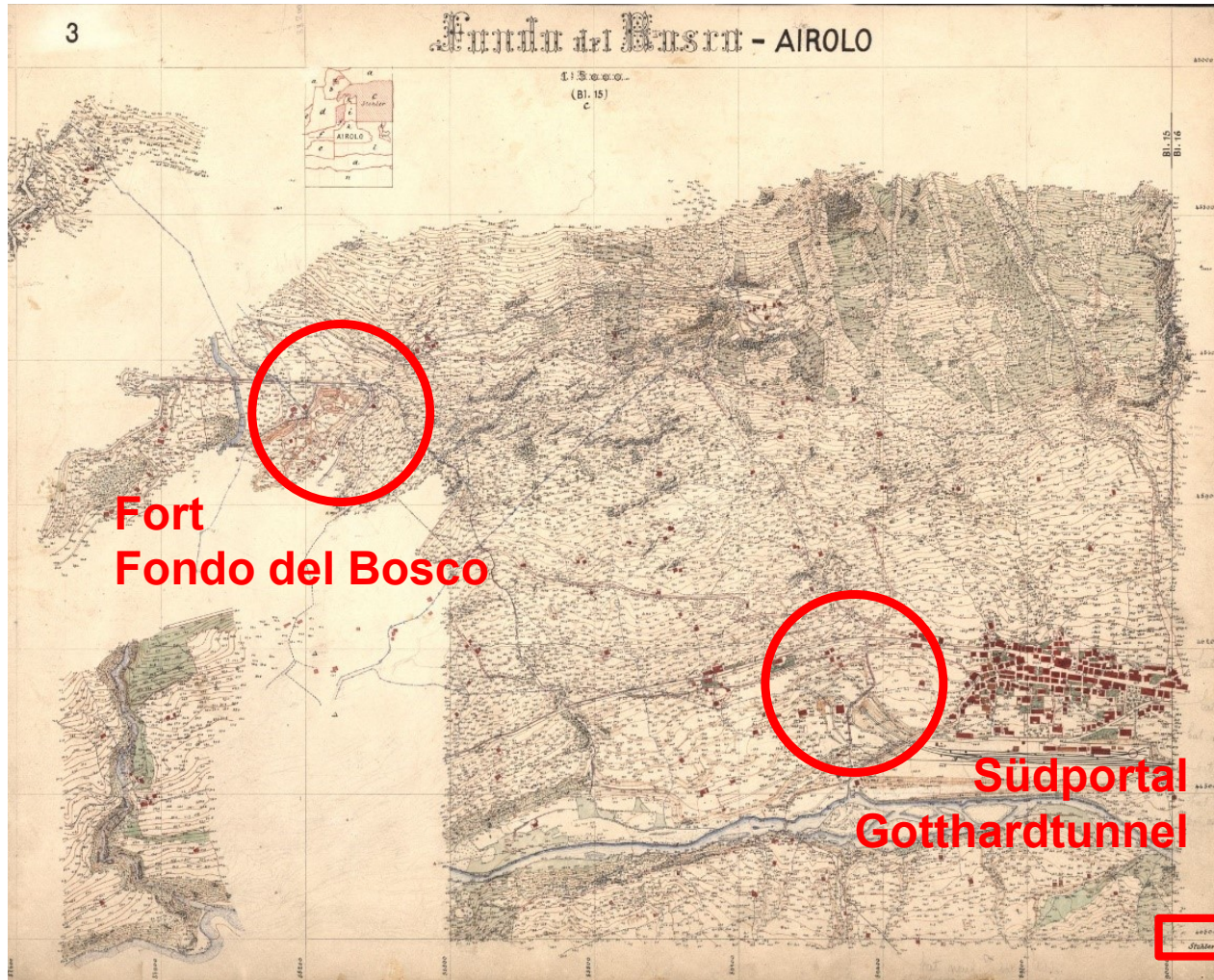


Zölly (1948), S. 93, Abb. 64.



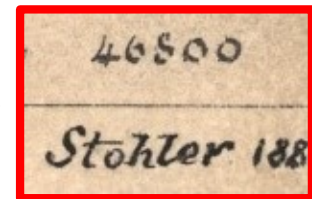
Festungskarten Originalaufnahmen

Levés originaux des cartes des fortifications



swisstopo, Kartensammlung, FK_OA_3_Fondo del Boso

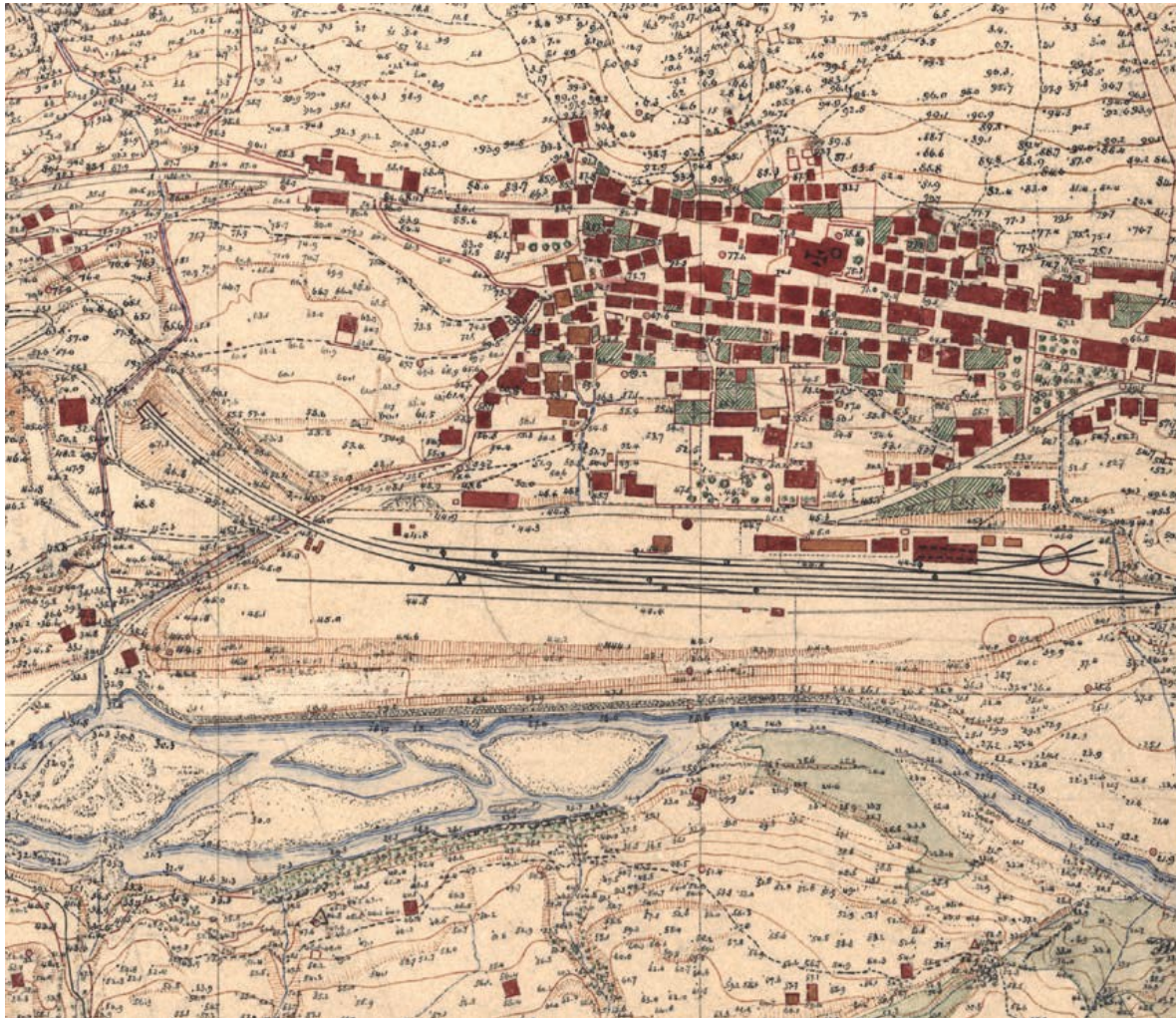
1888





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

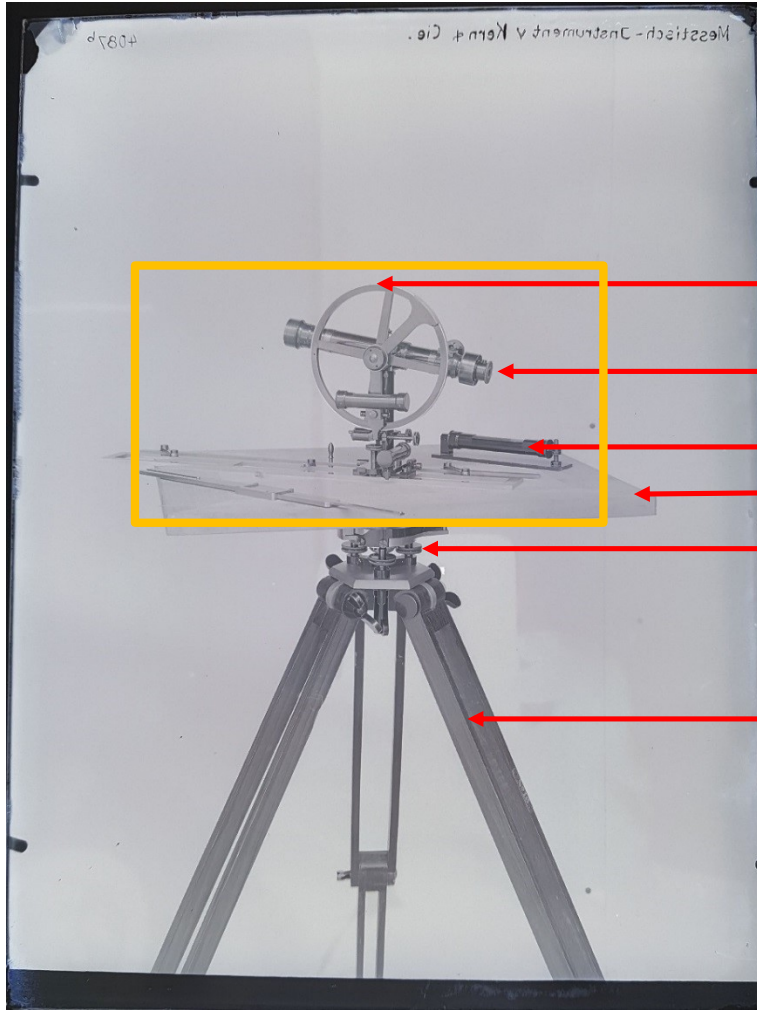


map.geo.admin.ch (1888 → 1882 / 1881)



Messtisch und Kippregel

Planchette et alidade



Kippregel / *alidade*

Höhenteilkreis mit Libelle

Cercle vertical avec nivelle

Fernrohr / *lunette*

Libelle / *nivelle*

Messtisch / *trépied*

Stativkopf (Horizontierung)

Entête du trépied (horizontage)

Schiebebeinstativ / *trépied*

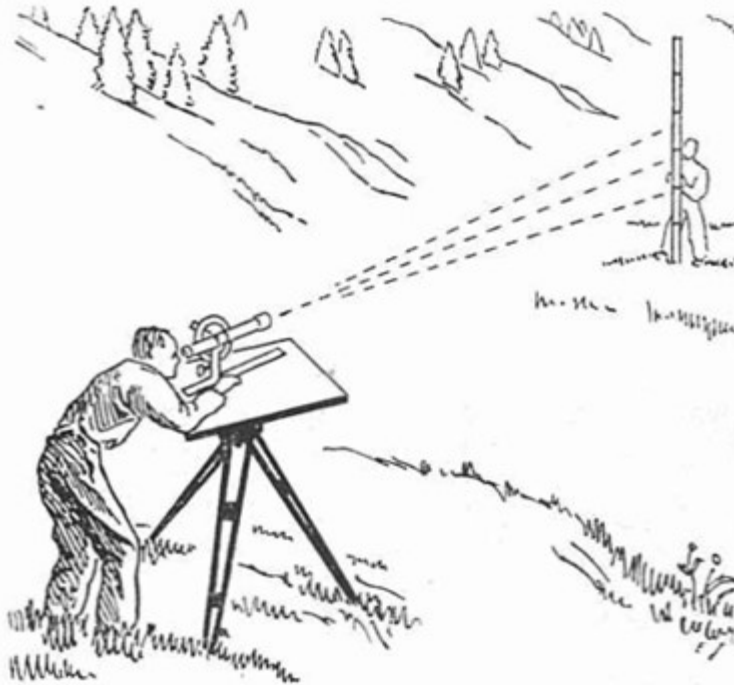
Messtisch-Instrument von
Instrument de planchette par
Kern & Cie, Aarau

swisstopo, Bildsammlung, Technische Aufnahme 4087 b

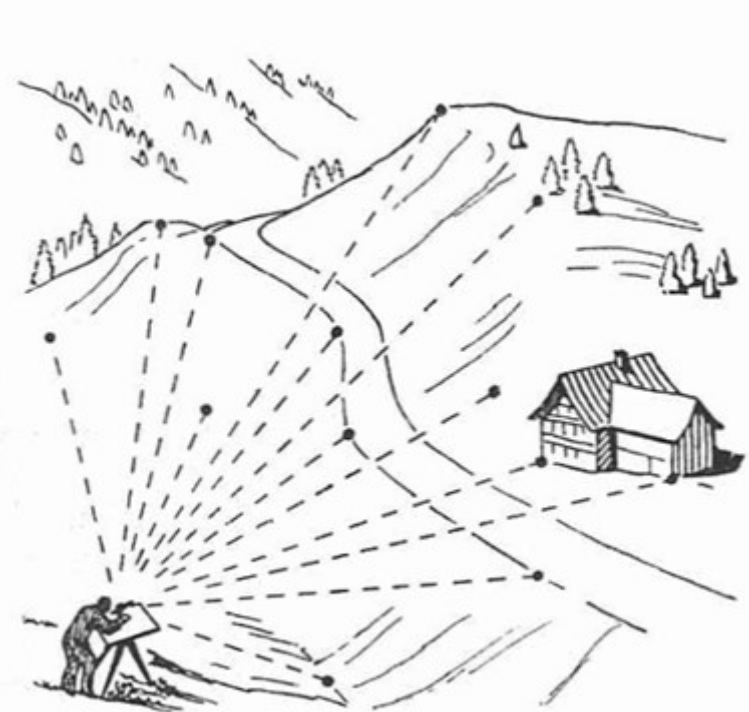


Messtischverfahren

Méthode de la planchette



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

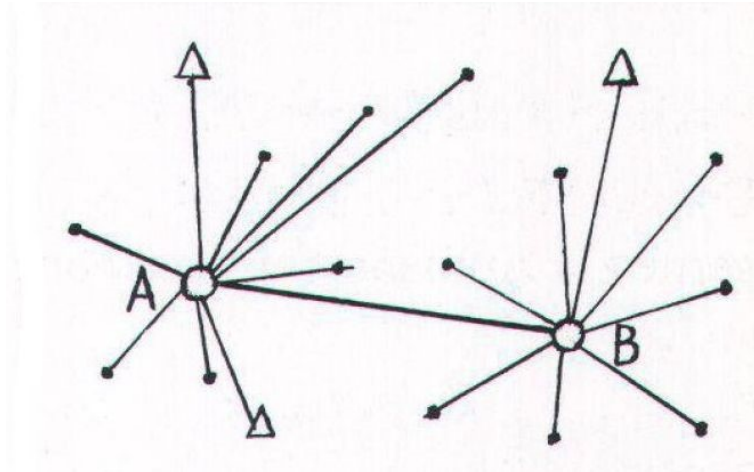


Kartierung ausgewählter Punkte
Cartographie de points
sélectionnées

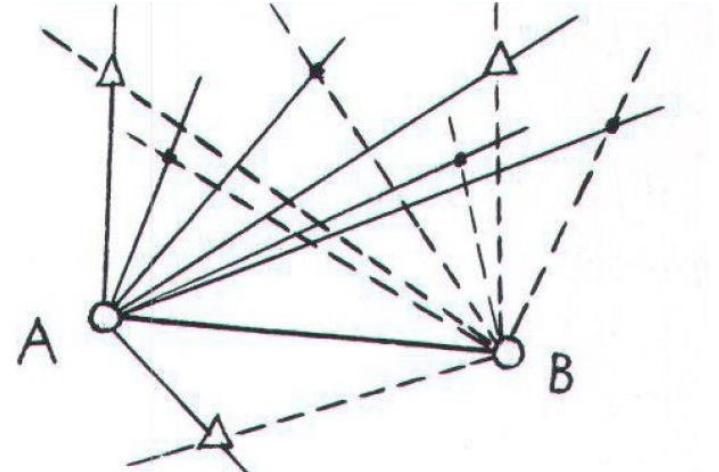


Messtischverfahren

Méthode de la planchette



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*

Oberli (1991), S. 5.



Messtischverfahren

Méthode de la planchette



© swisstopo (1938)



Festungskarten Originalaufnahmen

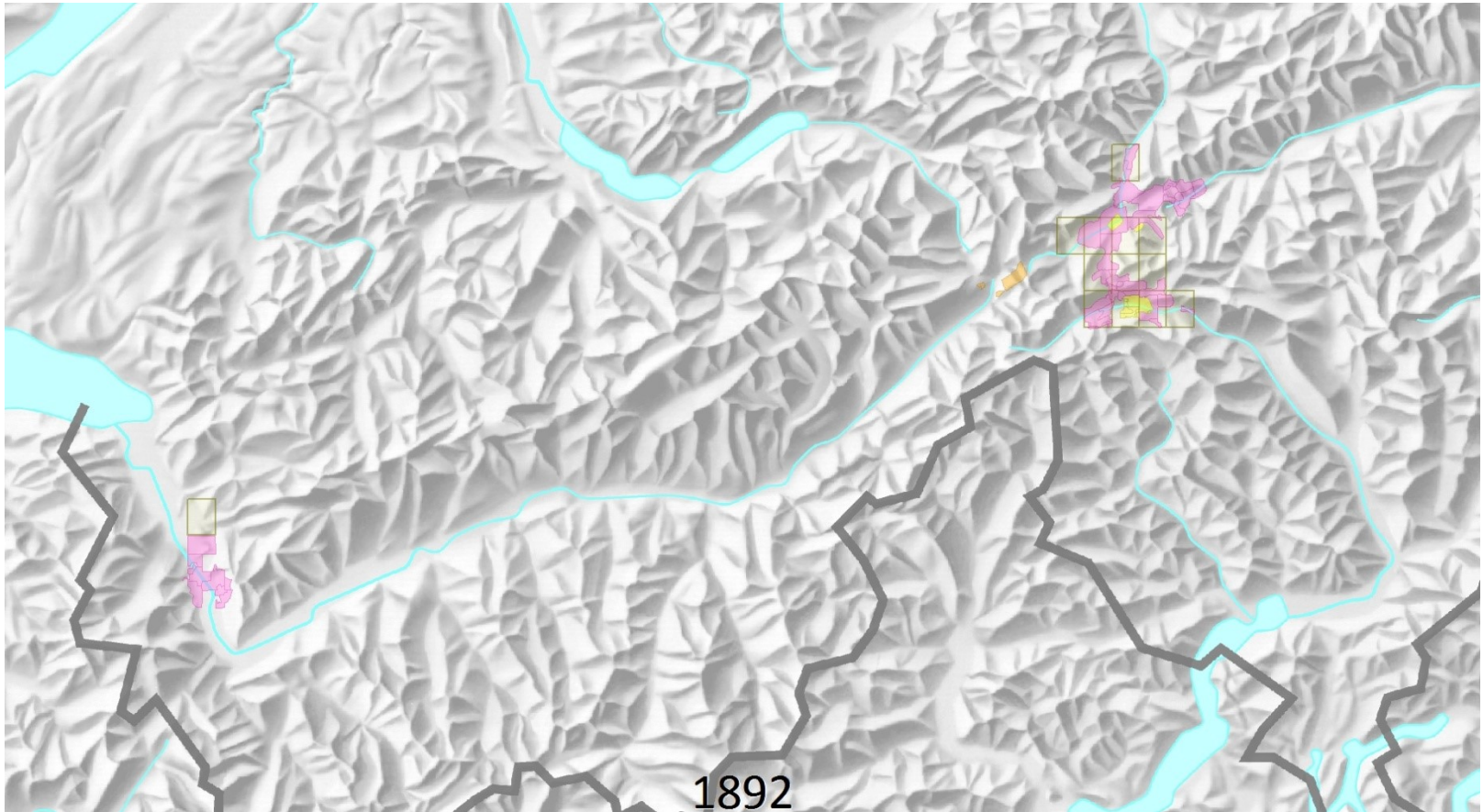
Levés originaux des cartes des fortifications





Festungskarten Originalaufnahmen

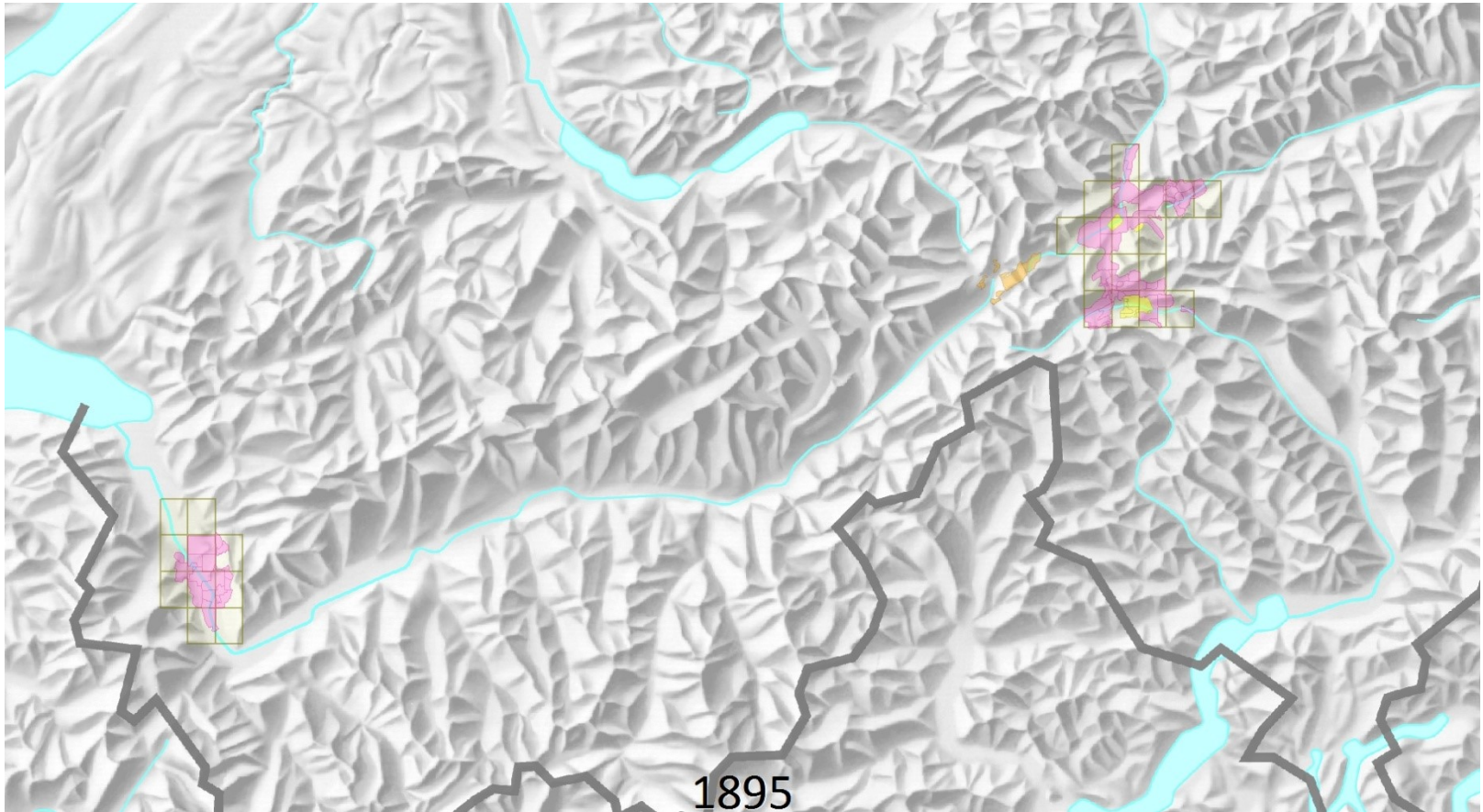
Levés originaux des cartes des fortifications





Festungskarten Originalaufnahmen

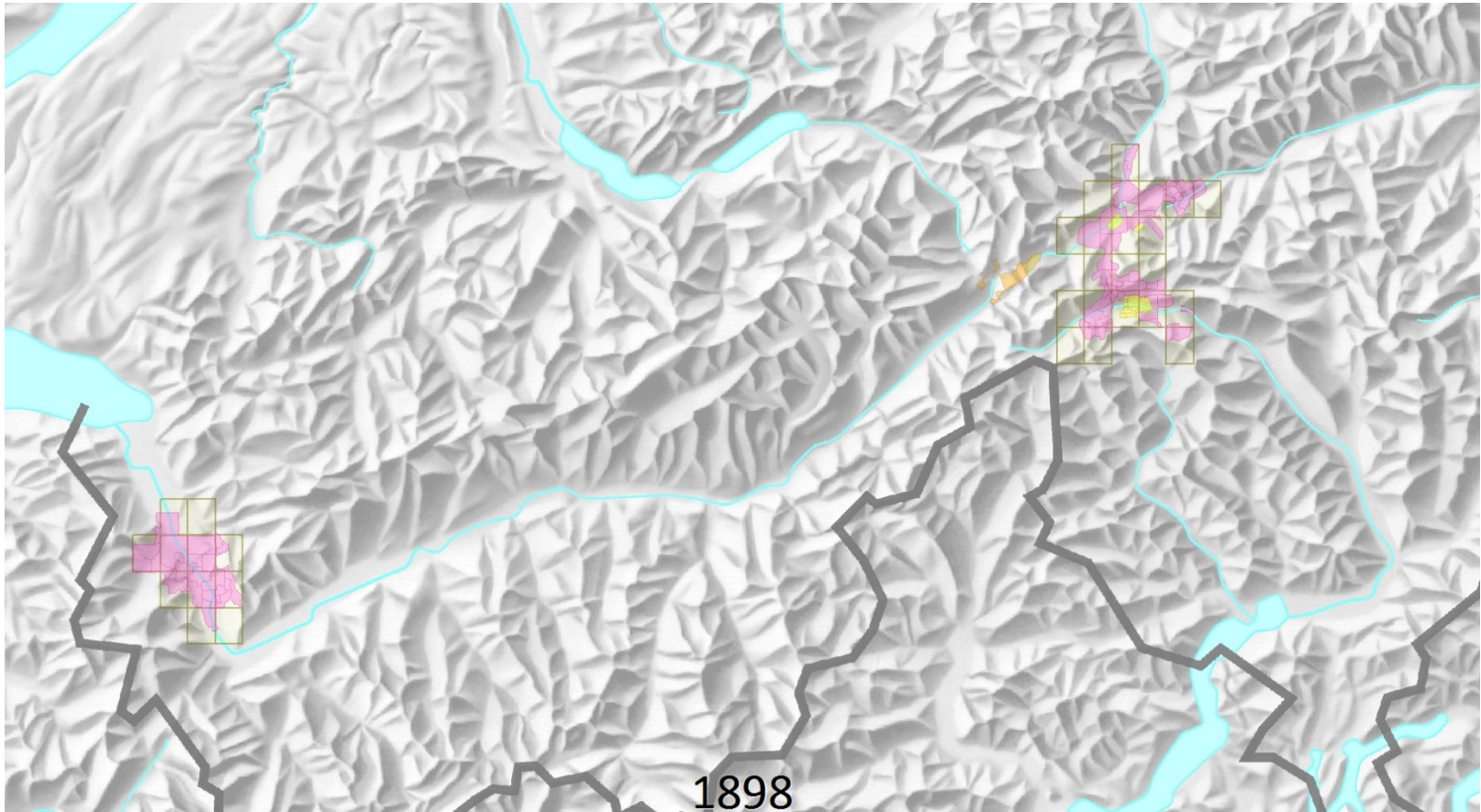
Levés originaux des cartes des fortifications





Festungskarten Originalaufnahmen

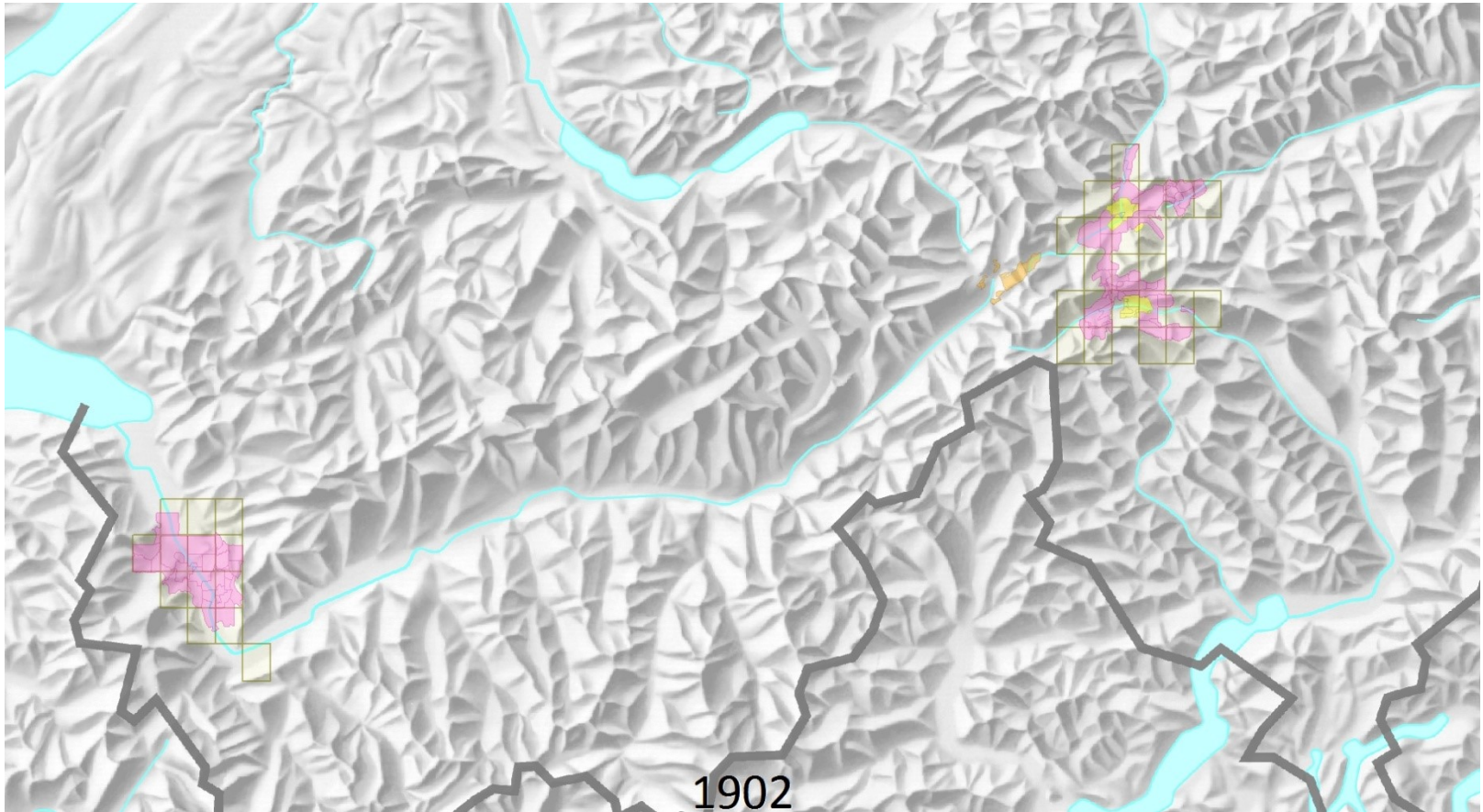
Levés originaux des cartes des fortifications





Festungskarten Originalaufnahmen

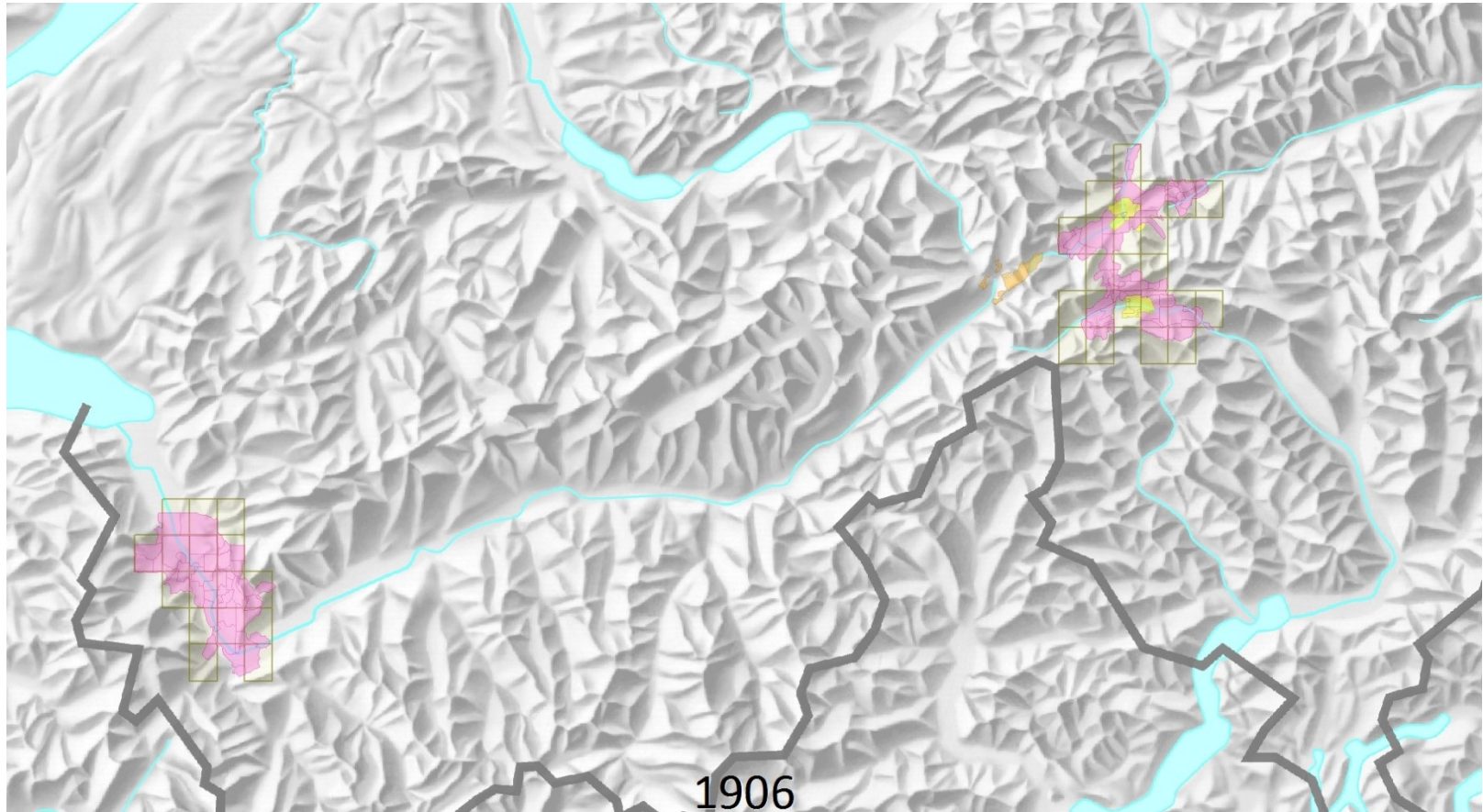
Levés originaux des cartes des fortifications





Festungskarten Originalaufnahmen

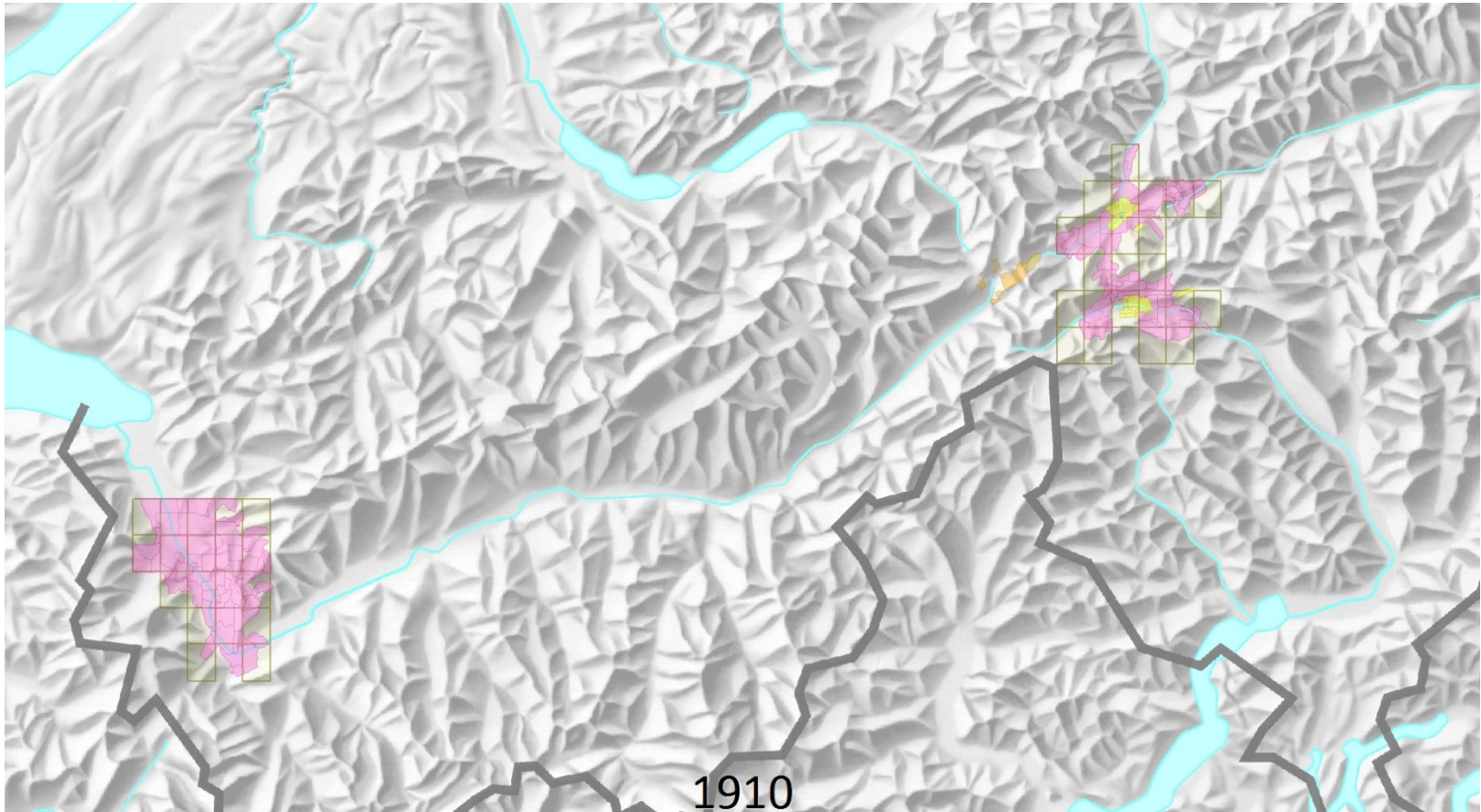
Levés originaux des cartes des fortifications





Festungskarten Originalaufnahmen

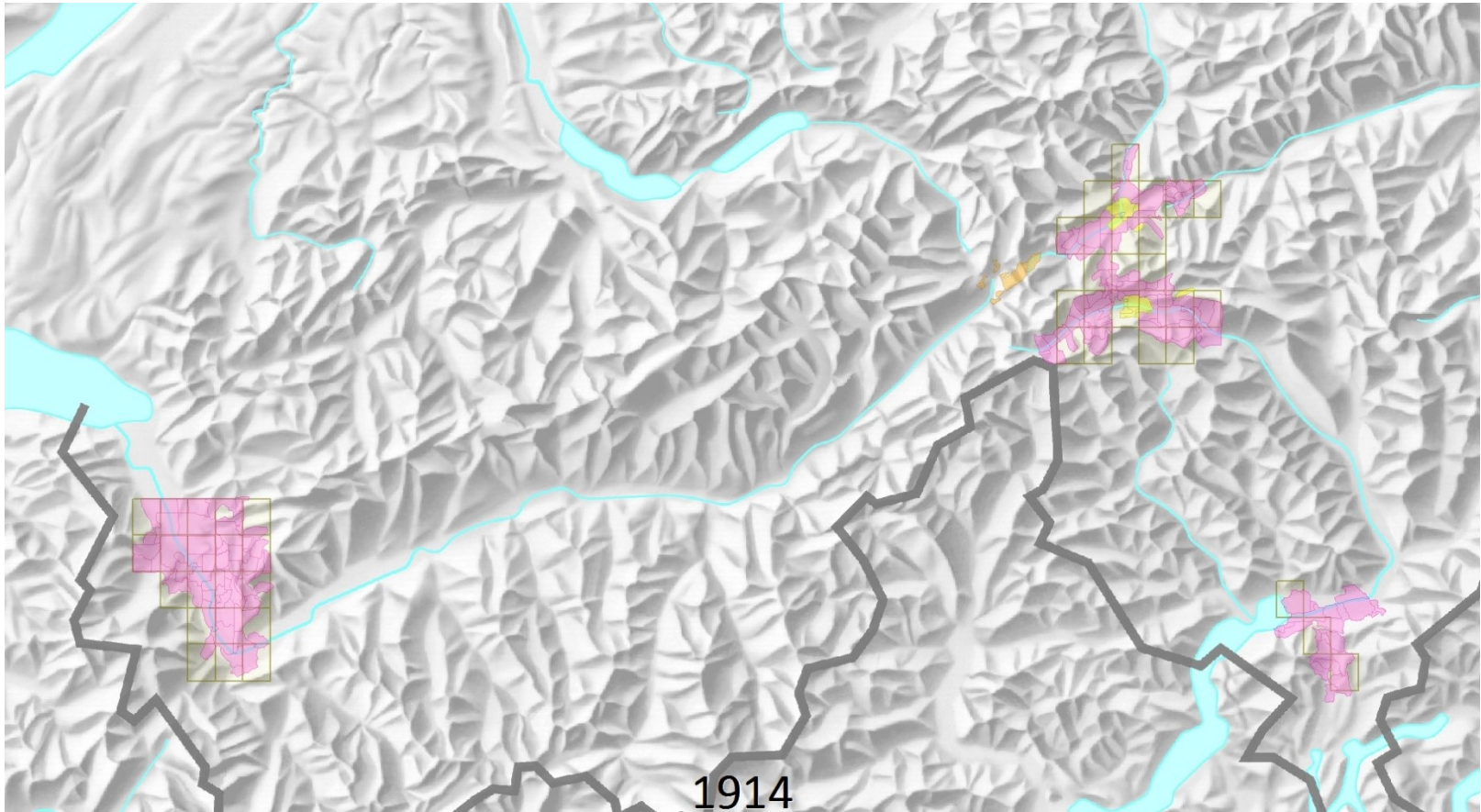
Levés originaux des cartes des fortifications





Festungskarten Originalaufnahmen

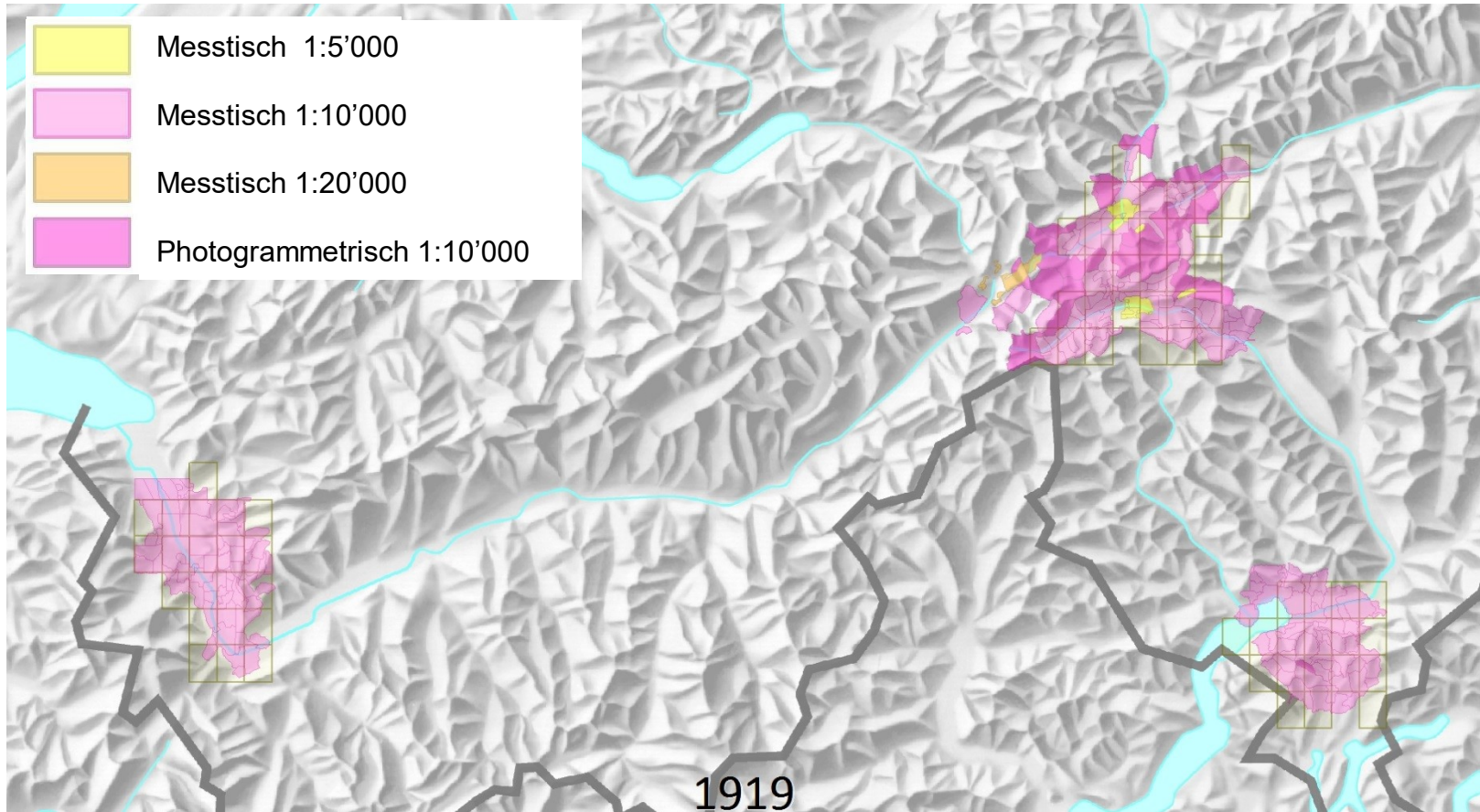
Levés originaux des cartes des fortifications





Festungskarten Originalaufnahmen

Levés originaux des cartes des fortifications





Festungskarten Webpräsentation

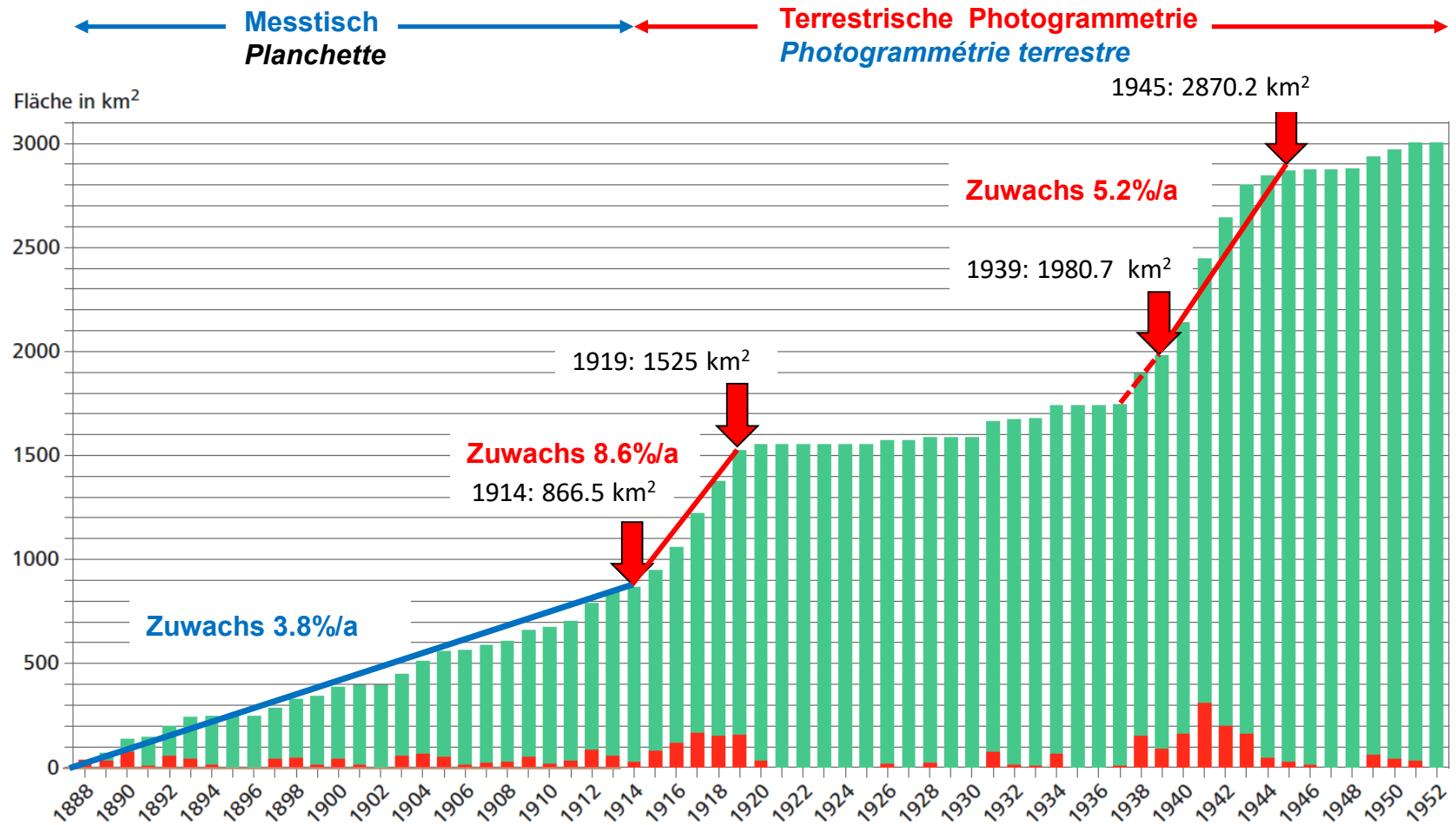
Cartes des fortifications présentation web

- Erst provisorisch / *Qu'en état provisoire*
- www.swisstopo.ch/festungskarten
- Nur möglich dank Entklassifizierung vom März 2009
Que possible grâce au déclasséement 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*

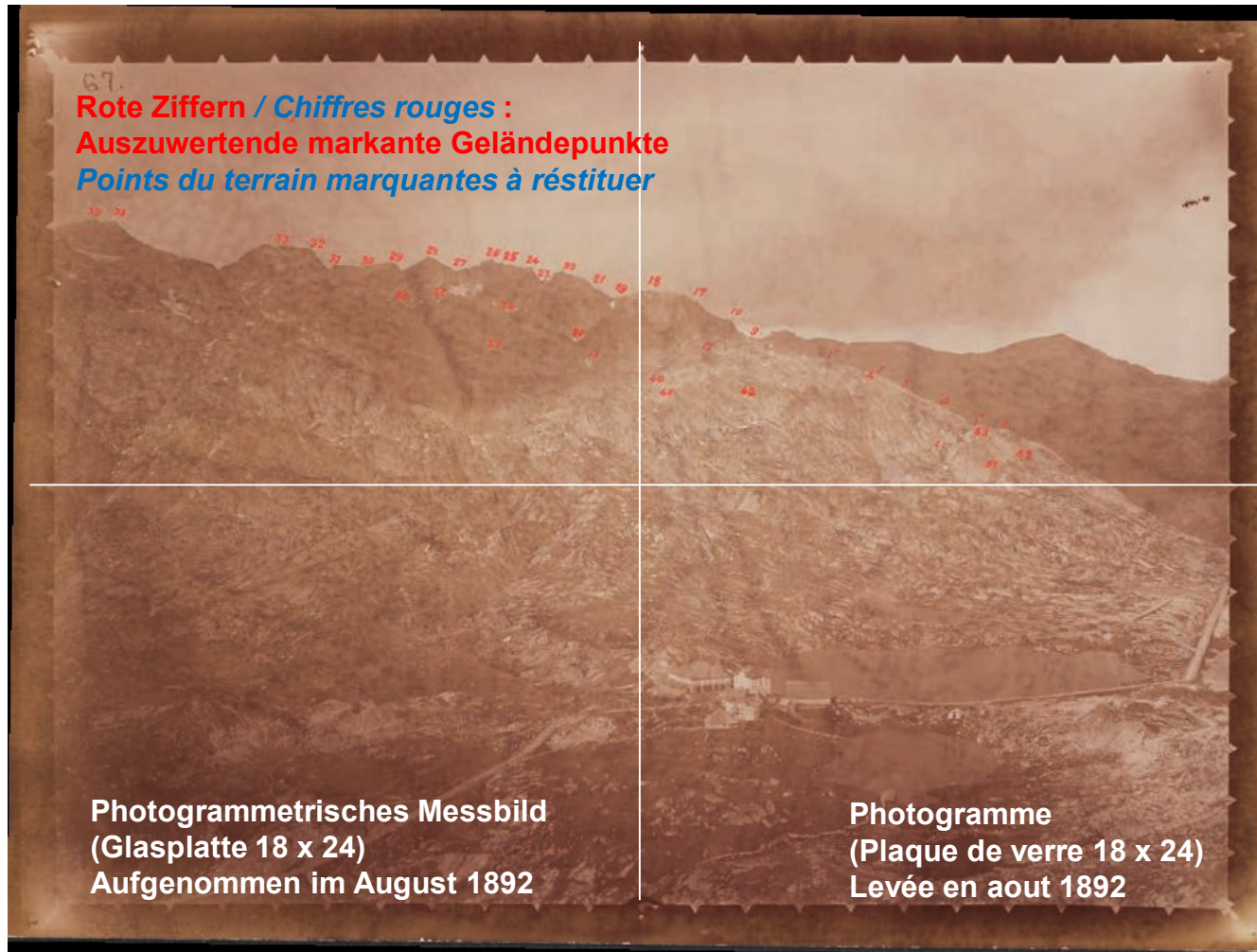
Kartierte Flächen *Surfaces levées*





Photogrammetrie *Photogrammétrie*

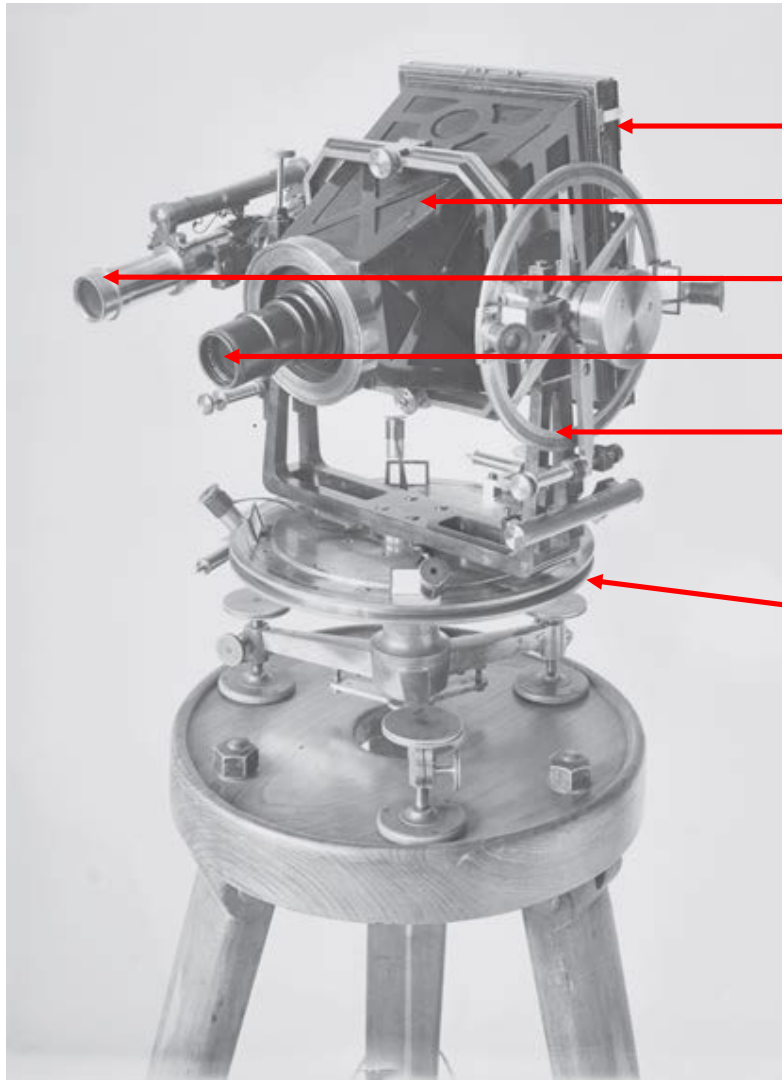
Versuche 1892–1896 *Expériences 1892 - 1896*



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*

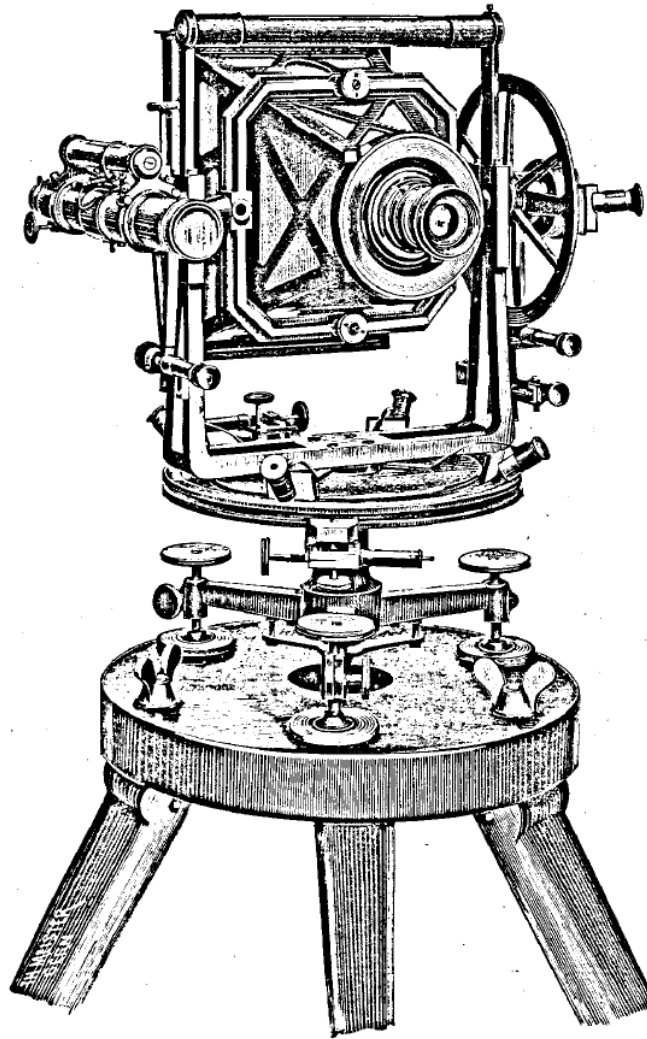
Vertikalkreis / *cercle vertical*

Horizontalkreis
cercle horizontal

Verwendet von / *utilisé par*
Max Rosenmund



Phototheodolit 1892 / *Théodolite photo 1892*



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°

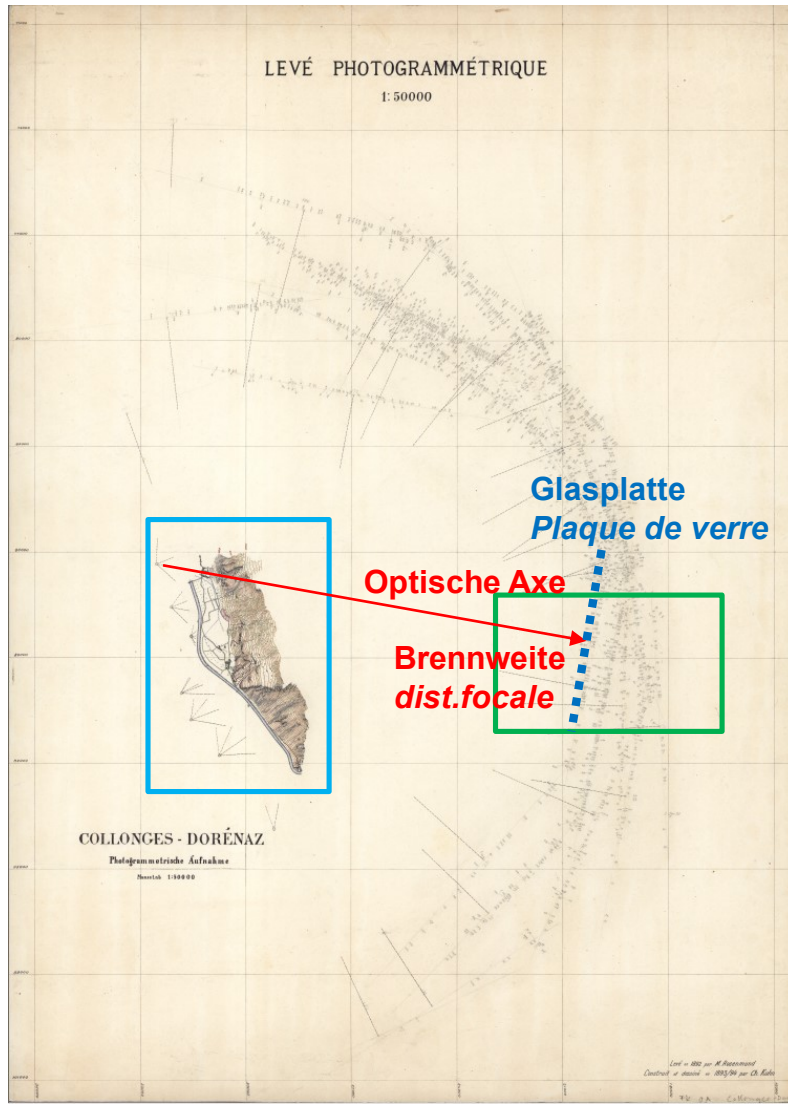
Geliefert Mitte August 1892

Délivré mi-août 1893

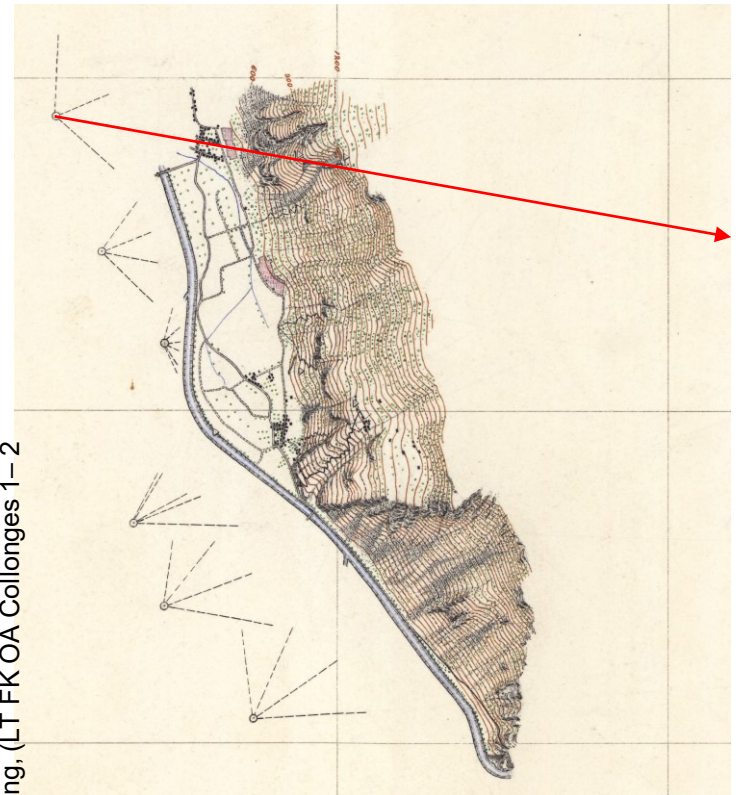
Rosenmund (1896), nach S. 15



Photogrammetrie / *photogrammétrie* 1892–96



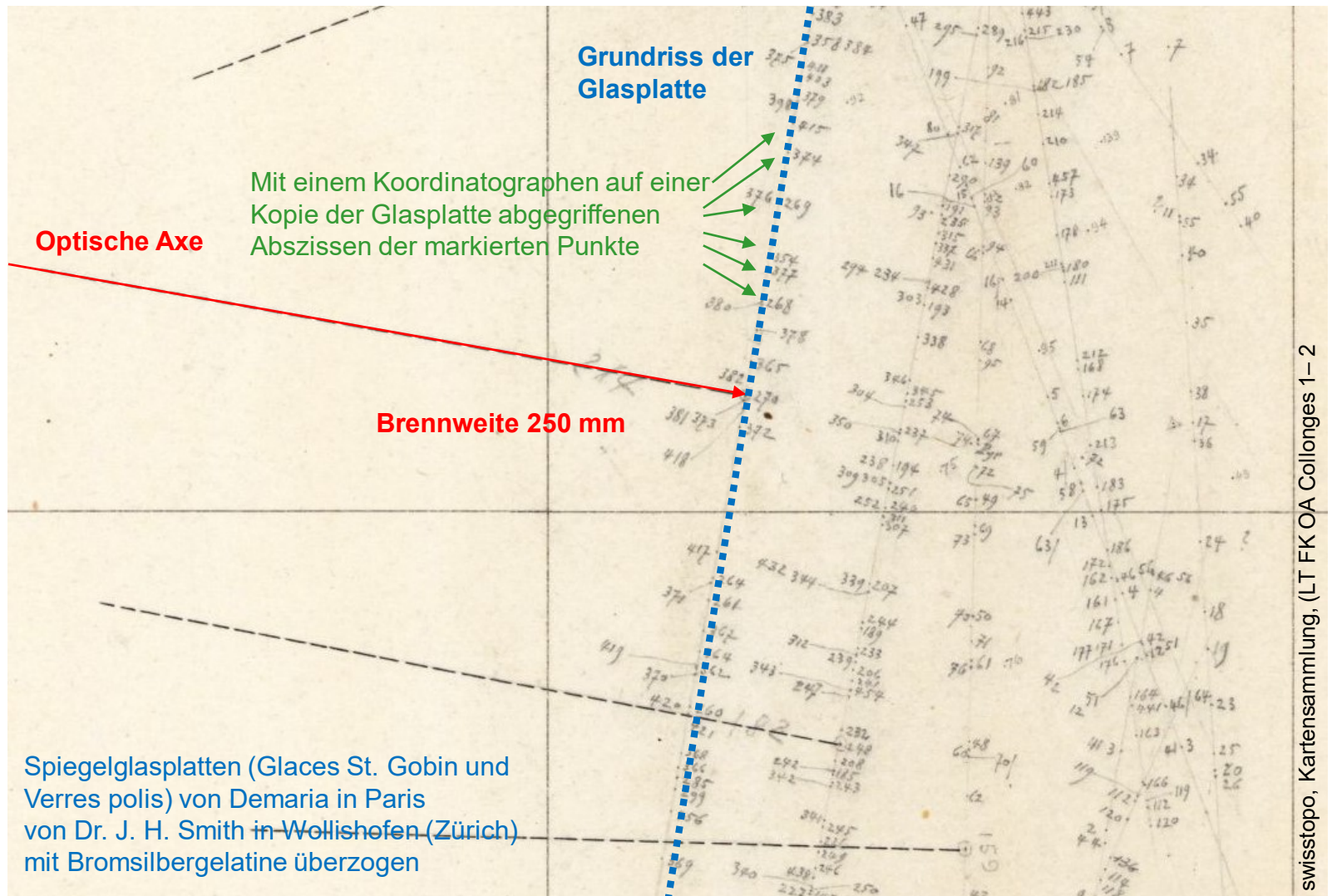
swisstopo, Kartensammlung, (LT FK OA Collonges 1–2



Levé en 1892 par M. Rosenmund
Construit et dessiné en 1893/94 par Ch. Kuhn



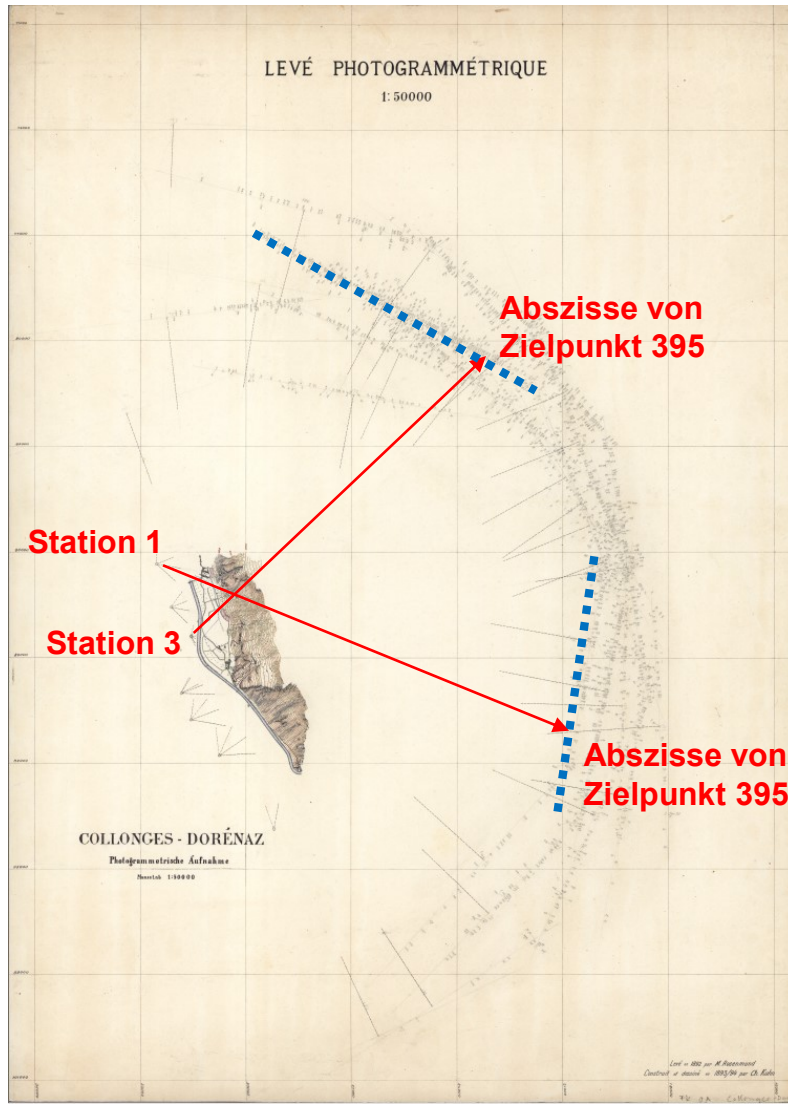
Photogrammetrie / *photogrammétrie* 1892–96



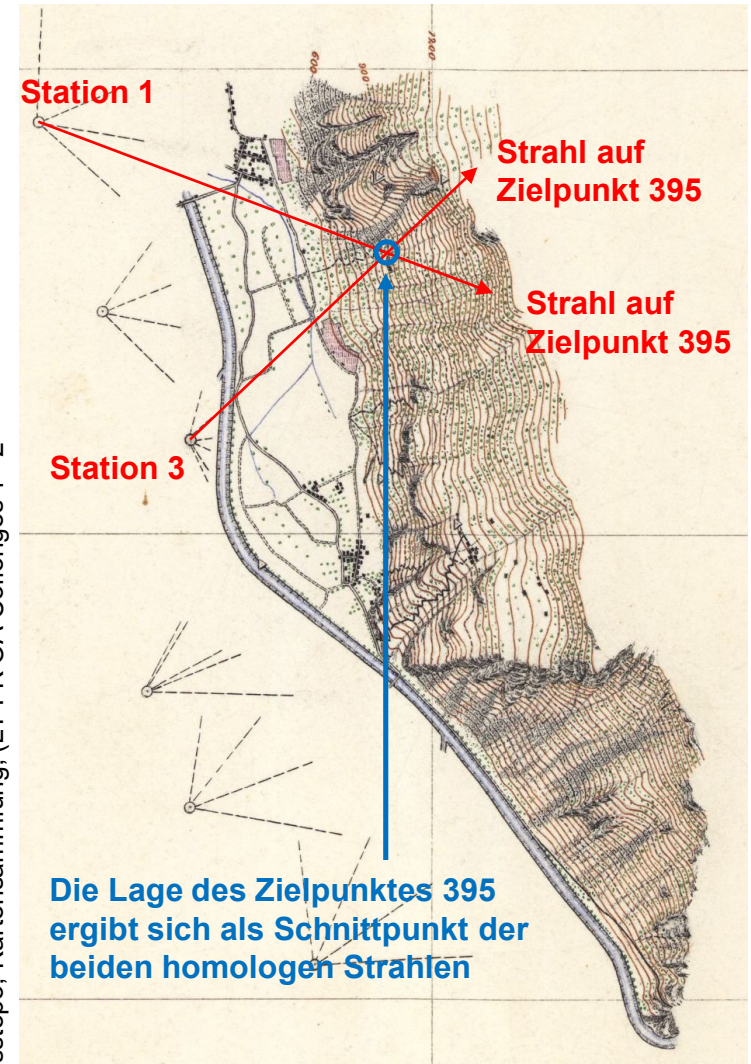
swisstopo, Kartensammlung, (LT FK OA Collonges 1–2



Photogrammetrie / *photogrammétrie* 1892–96



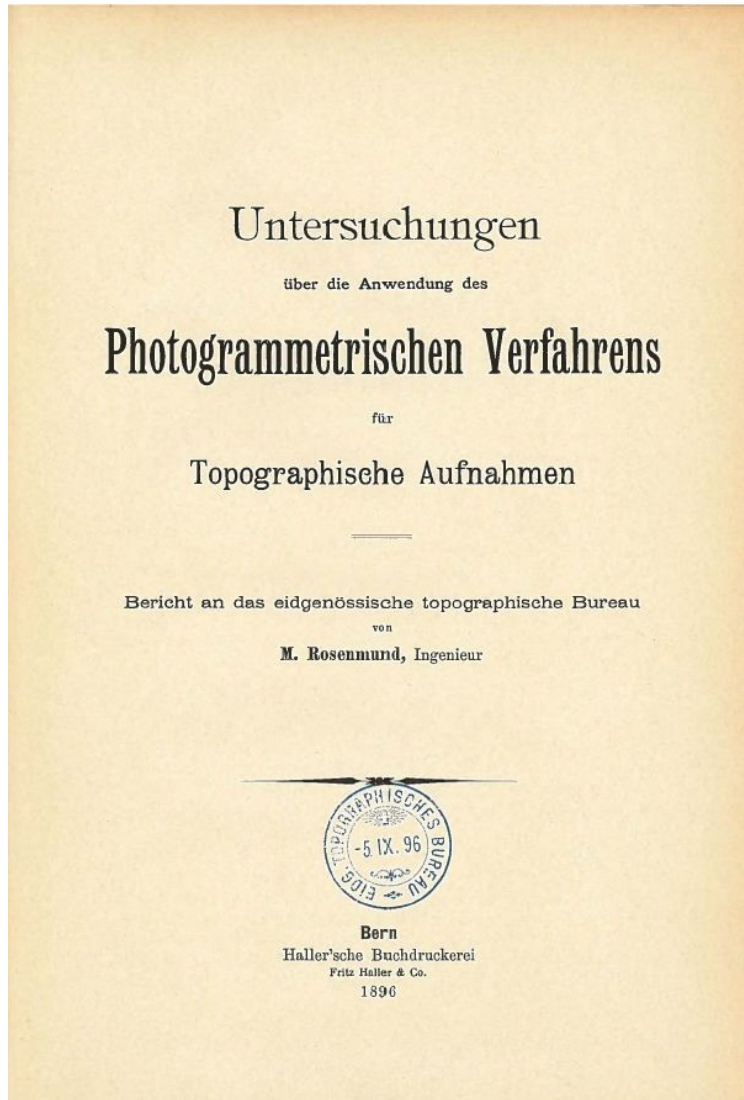
swisstopo, Kartensammlung, (LT FK OA Collonges 1–2



→ «Messtischphotogrammetrie»



Photogrammetrie / *photogrammétrie* 1892–96



Rosenmund, Max

Untersuchungen über die Anwendung
des Photogrammetrischen Verfahrens
für Topographische Aufnahmen :
Bericht an das eidgenössische
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 Messstisch 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 officiels 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

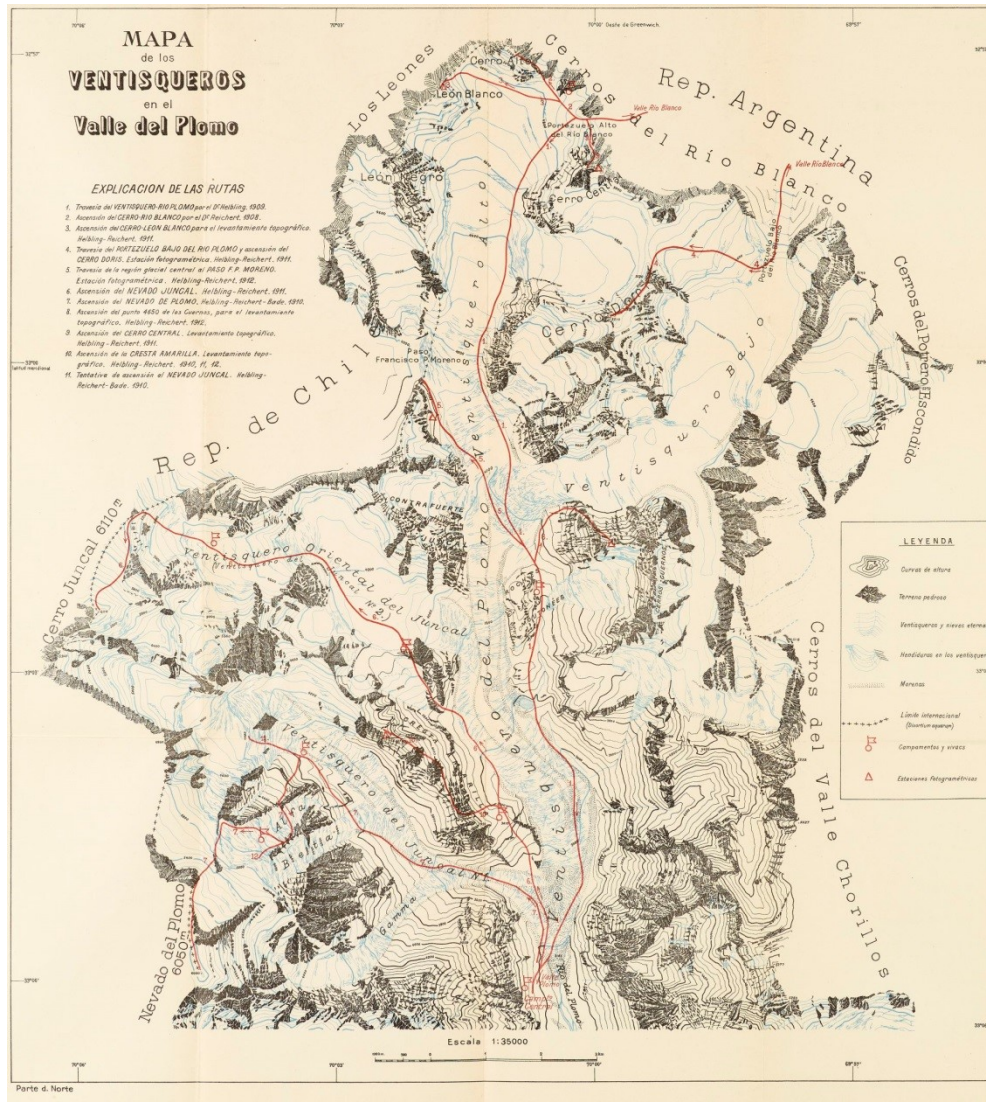
Alpinist: div. Erstbesteigungen
Alpiniste, premières ascensions

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)

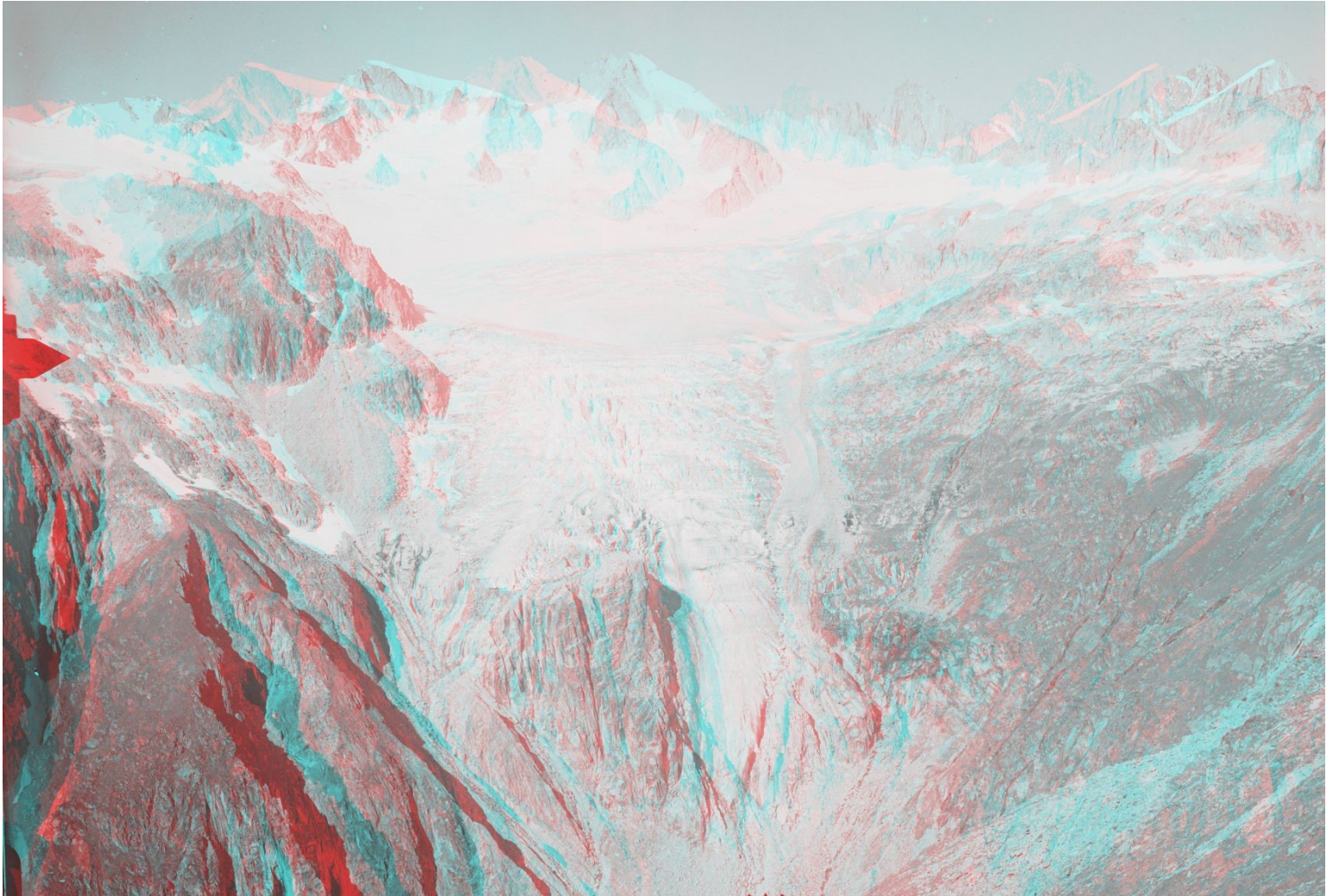
1918
Von
Dr. Robert Helbling
A. A. C. Z. und S. A. C.



Stereoeffekt

Effet stéréo

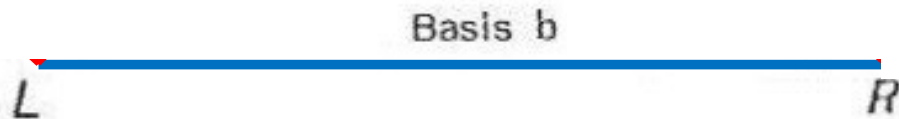
Station 285





Prinzip der terrestrischen Photogrammetrie

Principe de la photogrammétrie terrestre

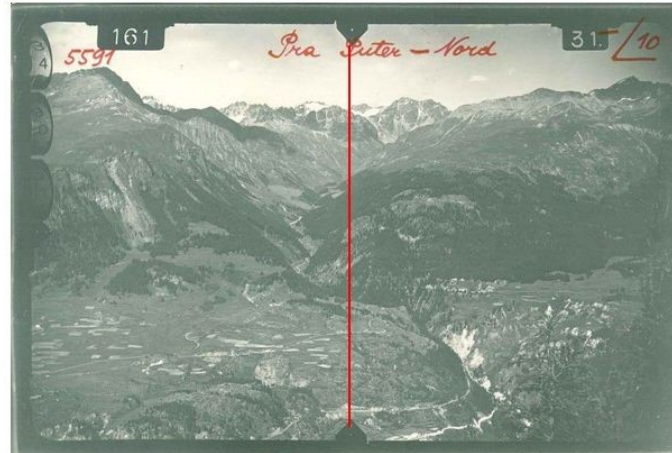
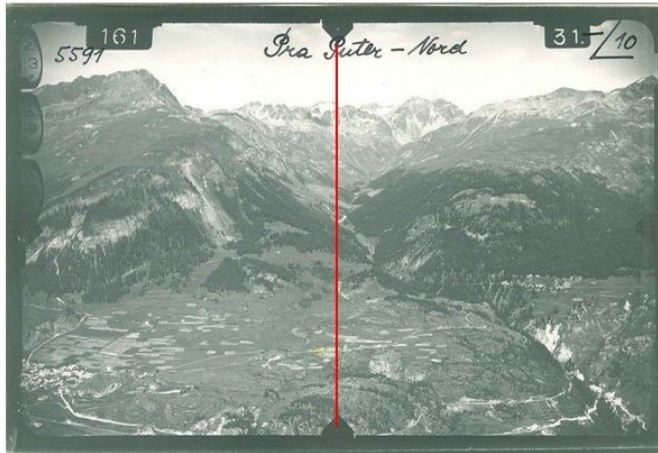
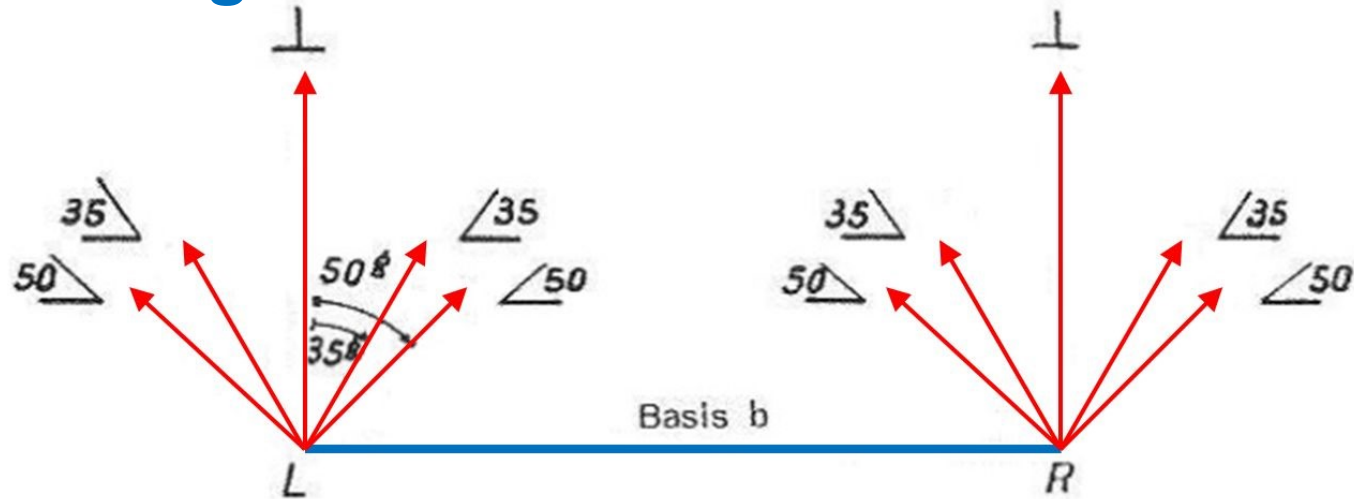


- Aufnahmereihefolge mit Station links/recht
Séquence des prises de vue avec station gauche/droite



Terrestrische Stereophotogrammetrie

Photogrammétrie terrestre en stéréo



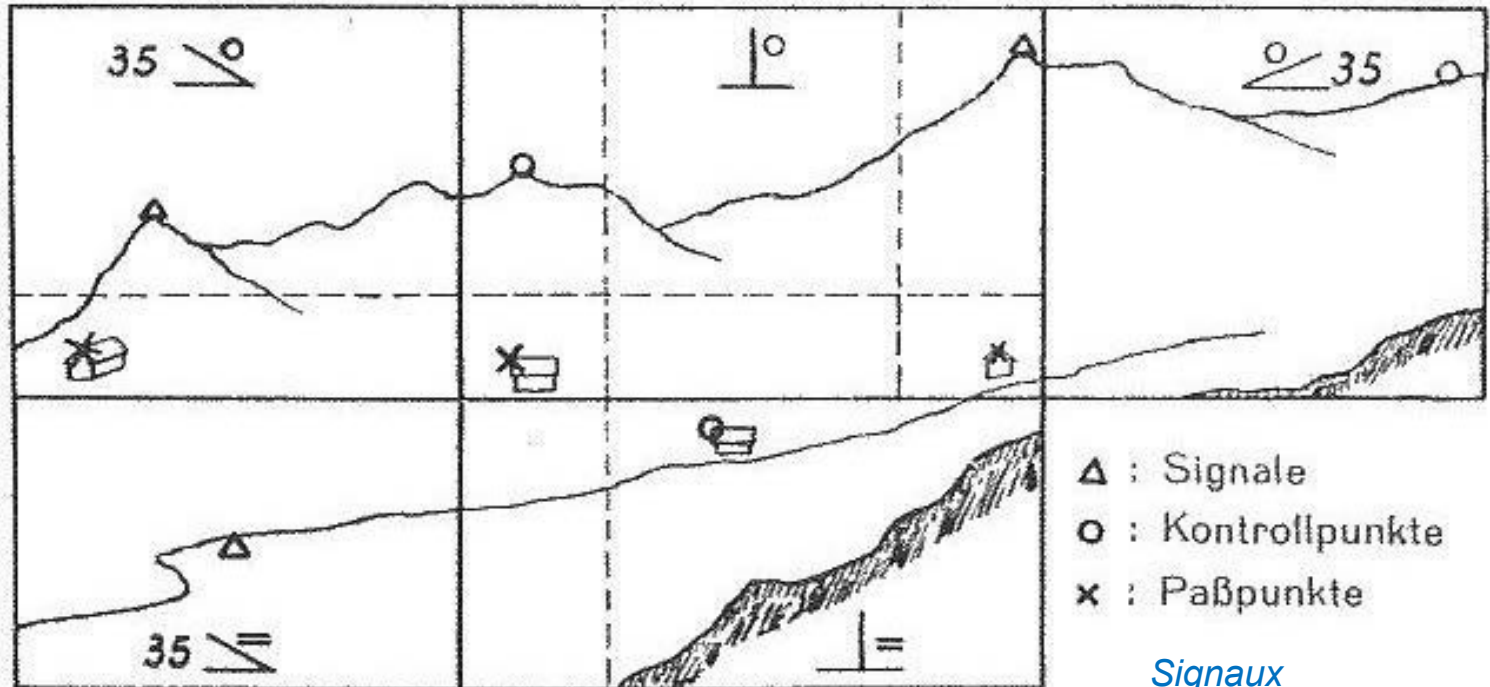
swisstopo. Bildsammlung. Terra Station 5591

Stereobildpaar links/rechts
Couple de clichés en stéréo



Gesamter Abdeckungsbereich einer Station

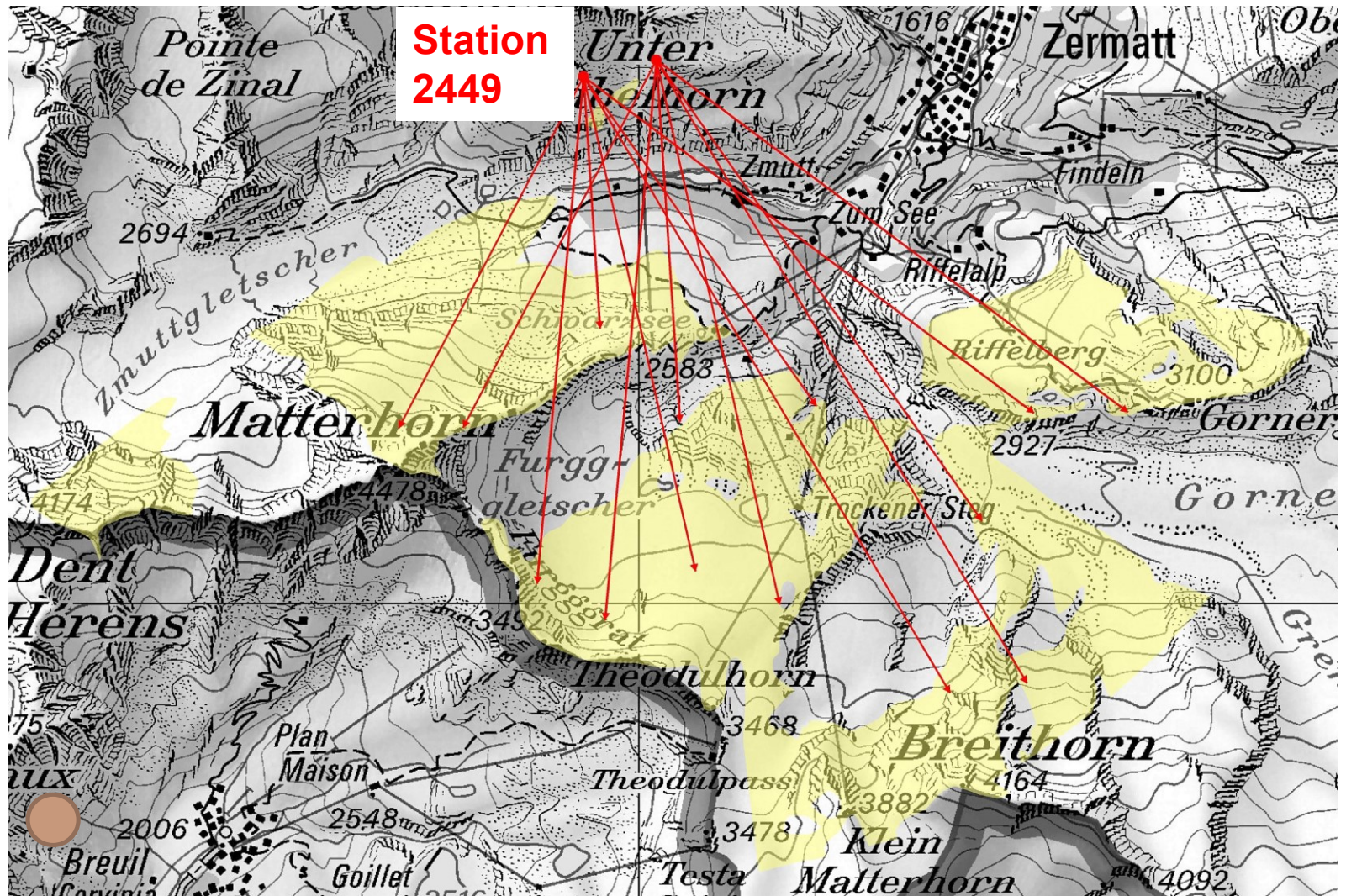
Recouvrement total d'une station



Signaux
Points de contrôle
Points d'ajustage



Terrestrische Aufnahmen / *Levés terrestres*





Phototheodolit Zeiss / *Photothéodolite Zeiss*

MESS 484  SEITE 19

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 Basismessplatte mit Meßplattenhalter und Verlängerungsstäben für 1 m und 3 m Meßplatte 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, Dreifuße 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 Basismessplatte 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 Basismessplatte (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

SEITE 2  MESS 484

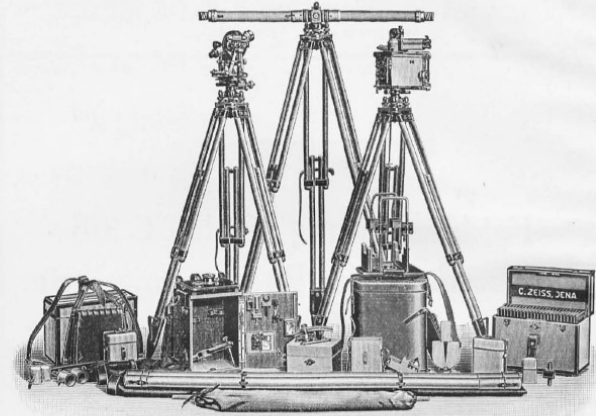


Bild 1.

6469

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 Basismessplatte von 1 m Länge für die optische Streckenmessung aufgesetzt. Die Meßplattenrohre für eine Meßplatte 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.»



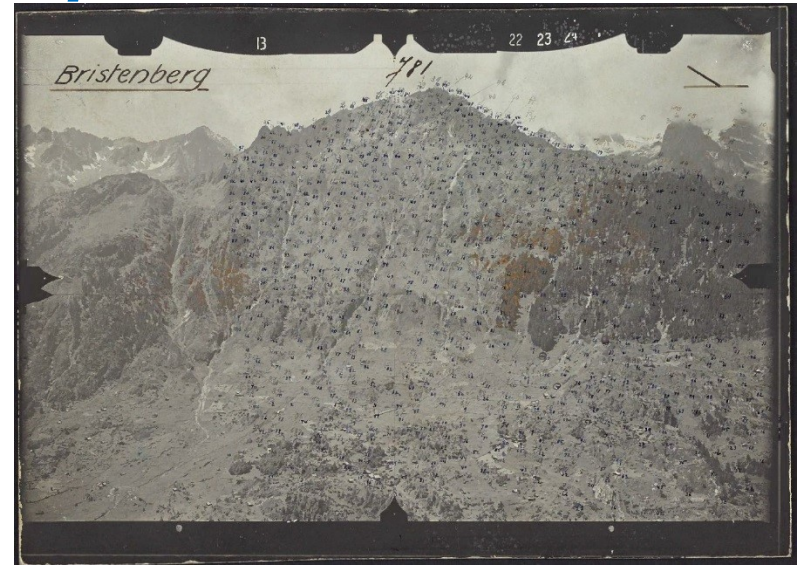
Auswertung mit Stereokomparator

Restitution avec le comparateur en stéréo



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

Stereokomparator von Pulfrich,
von Helbling bis 1919 verwendet
*Compareur en stéréo de Pulfrich,
appliqué par Helbling jusqu'en 1919*



CH-BAR#E27#1000-721#222060#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

22.1

Station: Pinzberg Plattenpaar: 781 30° nach links verschwenkt.

$H_0 = 1383.9$
 $J =$
 $H_0 + J =$

$x_0 = 100$ $y_0 = 75$ $i = 194.84$ $a_0 =$

Standlinie: $B =$
 $K =$
 $K - a =$

links: $E = \frac{b}{a} \cdot \frac{B}{2} - \frac{B}{2}$; $b = f\sqrt{3} + x$
rechts: $E = \frac{b}{a} \cdot \frac{B}{2} - \frac{B}{2}$; $b = f\sqrt{3} + x$

Nr.	X'	X	y'	y	a	a _k	b = -x	E' = $\frac{b}{a} \cdot \frac{B}{2} - \frac{B}{2}$	E = $E' - \frac{B}{2}$	$\Delta X = E' \cdot x$	$\Delta H = E' \cdot y$	E-B	H = $H_0 + J + \Delta H + (E-B)$	Bemerkungen
759	1	72.96	34.05	40.93	6396	1300	0.0301	0.9676	230.25	297.6	107.2267	156.5	329.5	1056
8	1	85.84	36.58	31.42	6426	21.02	0.0421	979.6	233.20	200.66	183.2903	156.7	292.5	1076
9	1	84.93	43.46	31.42	6828	21.65	0.0434	91.09	234.02	290.8	186.2742	166.0	269.2	1116
60	1	66.60	35.46	39.04	6269	3.31	0.0066	94.41	225.24	282.9	20.2229	155.0	526	911.0
1	1	73.85	33.76	41.32	6462	4.12	0.0183	95.52	228.02	204.2	0.12927	142.5	564	314.8
2	1	67.55	28.76	46.20	6427	3.22	0.0065	94.00	225.21	200.7	2.12186	146.8	570	349.3
3	1	60.92	30.71	42.29	6319	2.22	0.0045	93.30	222.60	280.9	1.22911	148.8	466	337.7
4	1	75.27	22.06	47.94	6568	10.17	0.0204	95.79	222.54	312.8	7.03072	142.6	573	355.8
5	1	81.55	29.94	45.02	6564	15.91	0.0219	96.94	231.28	314.4	11.72022	146.6	623	344.0
6	1	61.03	24.30	50.70	6427	3.34	0.0067	92.02	222.08	201.7	1.83035	142.4	442	371.0
7	1	80.25	25.52	49.46	6274	12.49	0.050	91.25	217.71	285.4	5.72911	145.5	374	370.0
8	1	40.00	25.52	49.46	6268	20.63	0.13	89.62	213.81	284.3	7.82921	143.4	307	362.2
9	1	46.61	31.38	43.62	6106	14.45	0.090	90.25	216.5	286	6.12727	153.5	368	365.3
70	1	38.85	32.89	41.71	5942	10.57	0.12	89.63	213.82	282.7	7.22594	140.4	320	342.8
1	1	38.37	32.02	40.79	5972	2.35	0.08	88.27	210.38	265.2	8.02632	155.5	259	343.5
2	1	38.60	29.17	45.23	6062	21.02	0.125	89.52	213.02	264.2	7.52717	153.0	311	360.3
3	1	49.00	31.80	43.20	6165	12.65	0.253	91.22	217.03	274.5	5.62801	151.2	381	335.7
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														
41														
42														

Rechnerische Auswertung 1 / Restitution numérique 1



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

Rechnerische Auswertung 3 / Restitution numérique 3



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

Rechnerische Auswertung 24 / Restitution numérique 24

Messtisch oder Phototheodolit?
swisstopo Kolloquium vom 16. November 2018



Auswertung mit Stereoautographen

Restitution avec l'autographe en stéréo

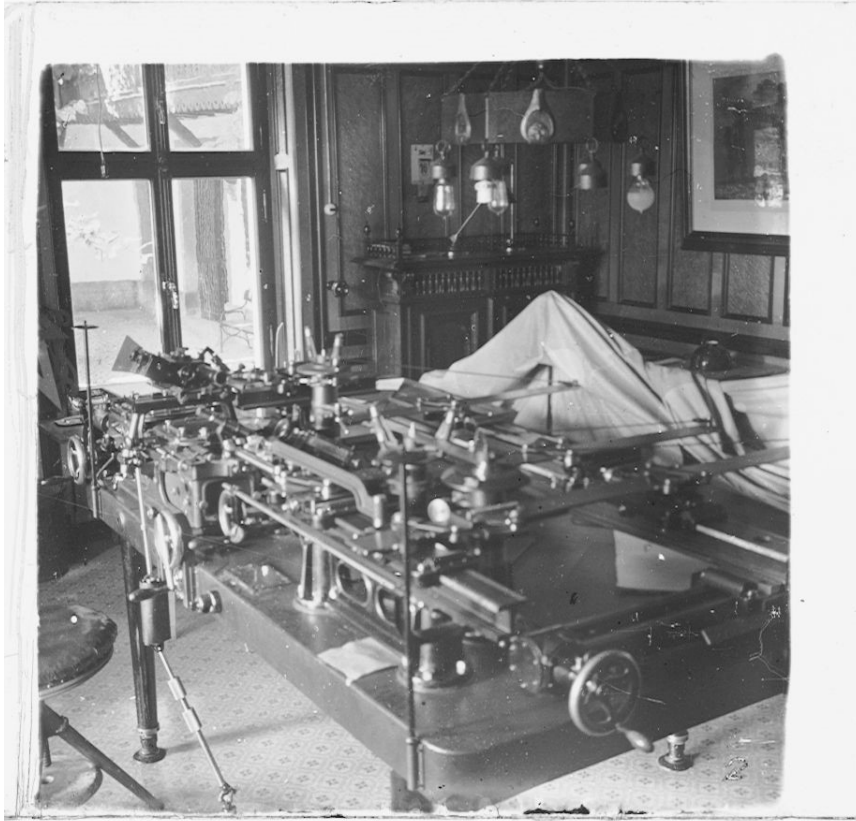


Bild aus Stereo-Guckkasten 15-02-LL Büro Helbling

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 km² aufgenommen, 5 % ausgewertet
1916–1920: 1100 km² 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

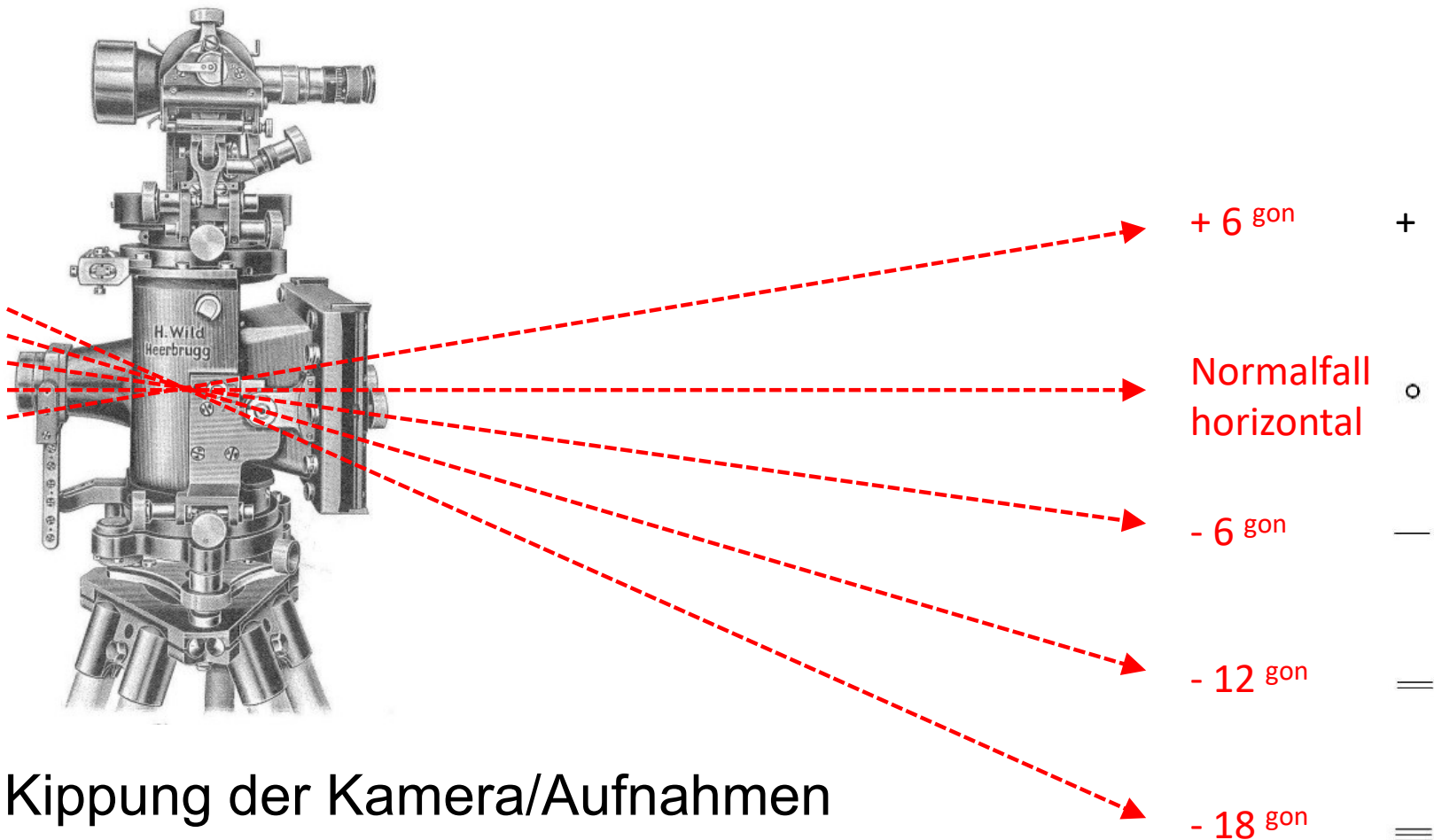
1921/22: Formation des ingénieurs du S+T



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

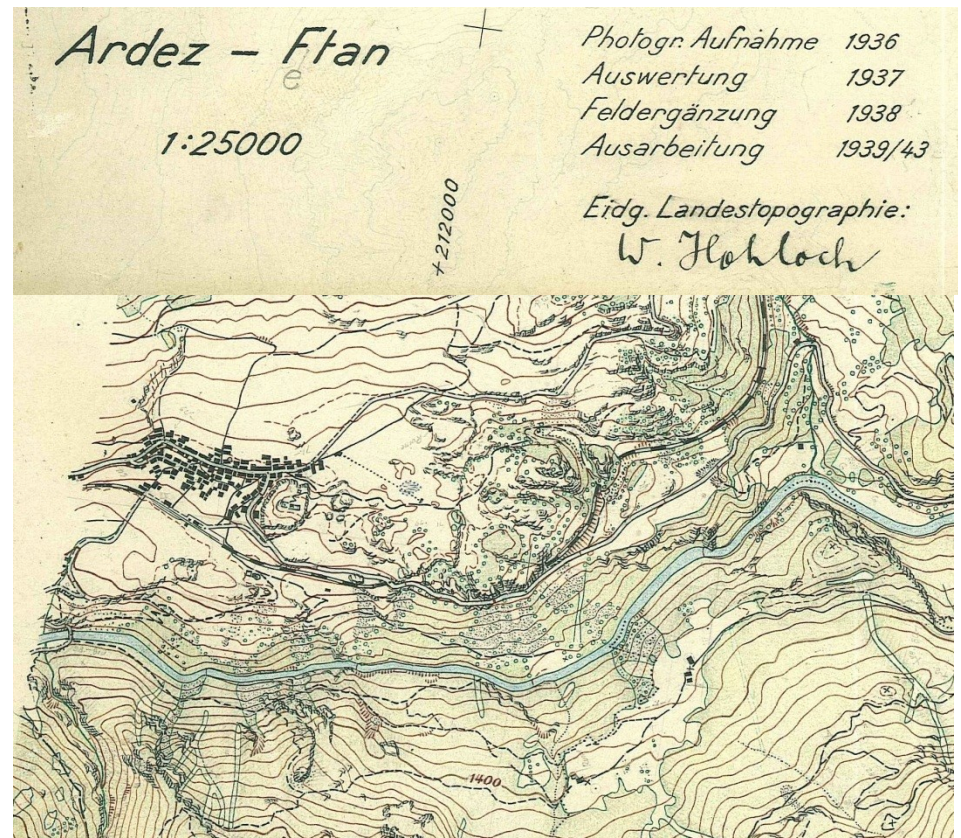
1938: Auswertung mit Stereoautograph Wild A2

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
Levés 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

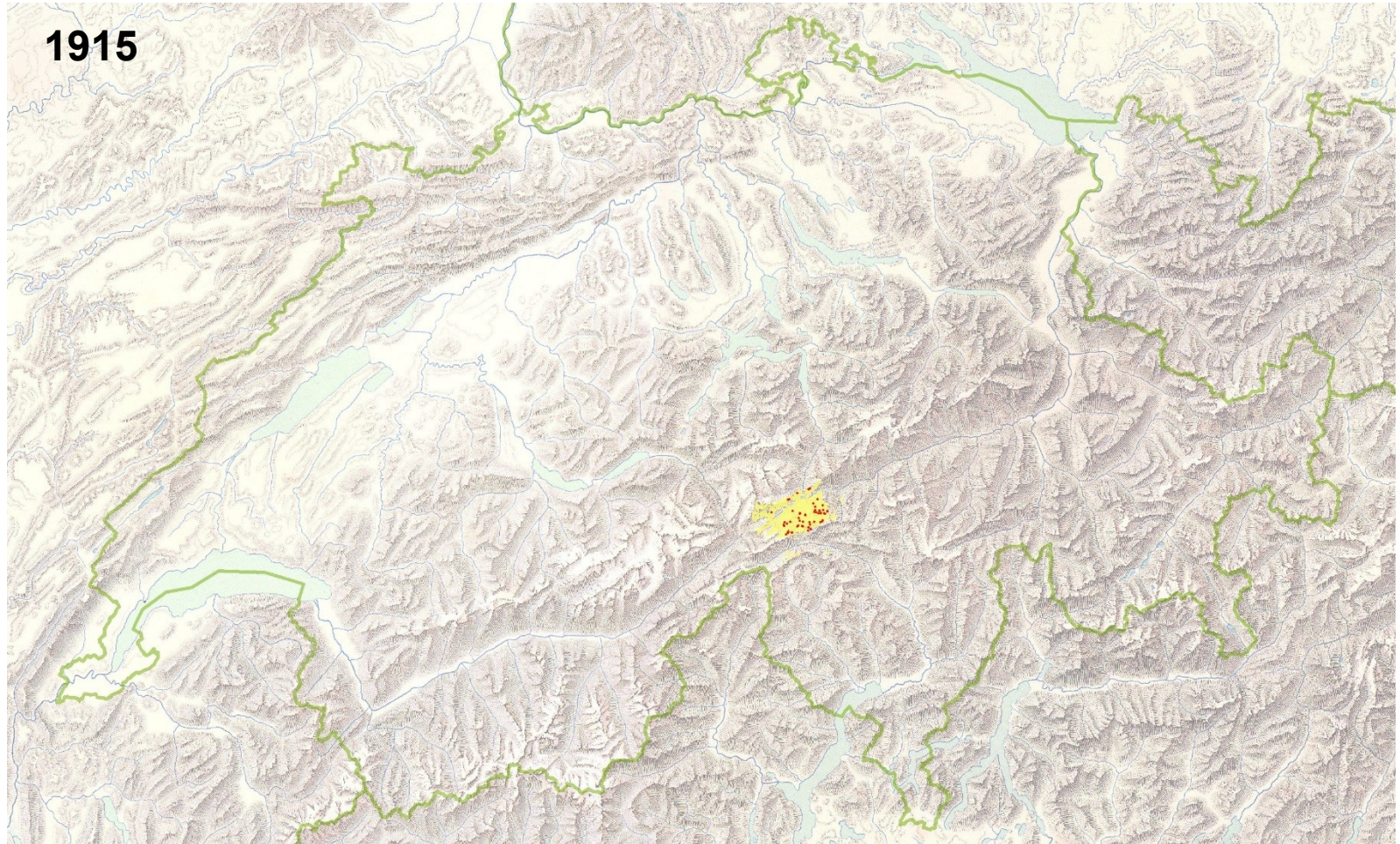
→ **Bedeutender Zeitgewinn**

→ *Gain de temps significatif*



Terrestrische Aufnahmen

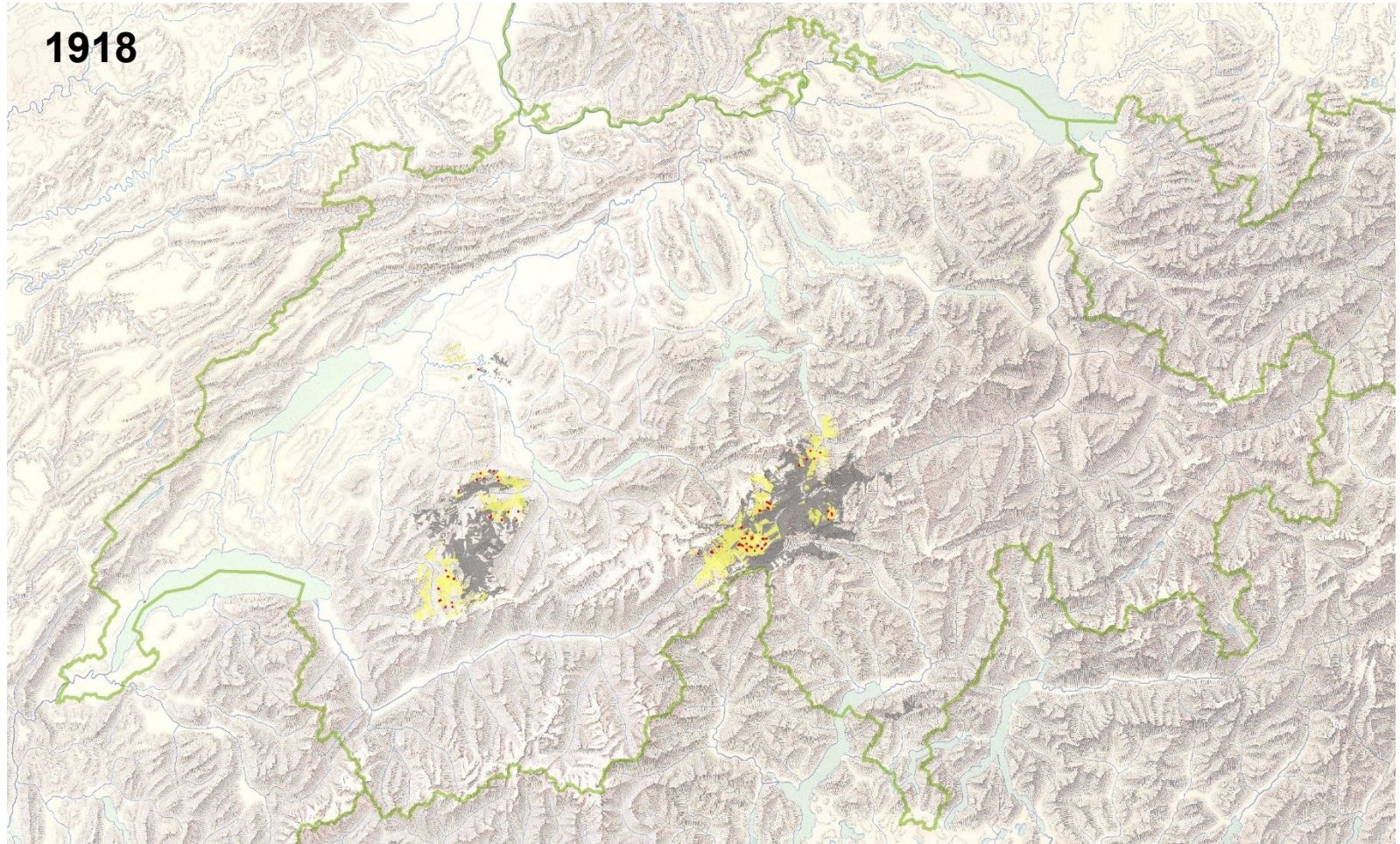
Levés terrestres





Terrestrische Aufnahmen

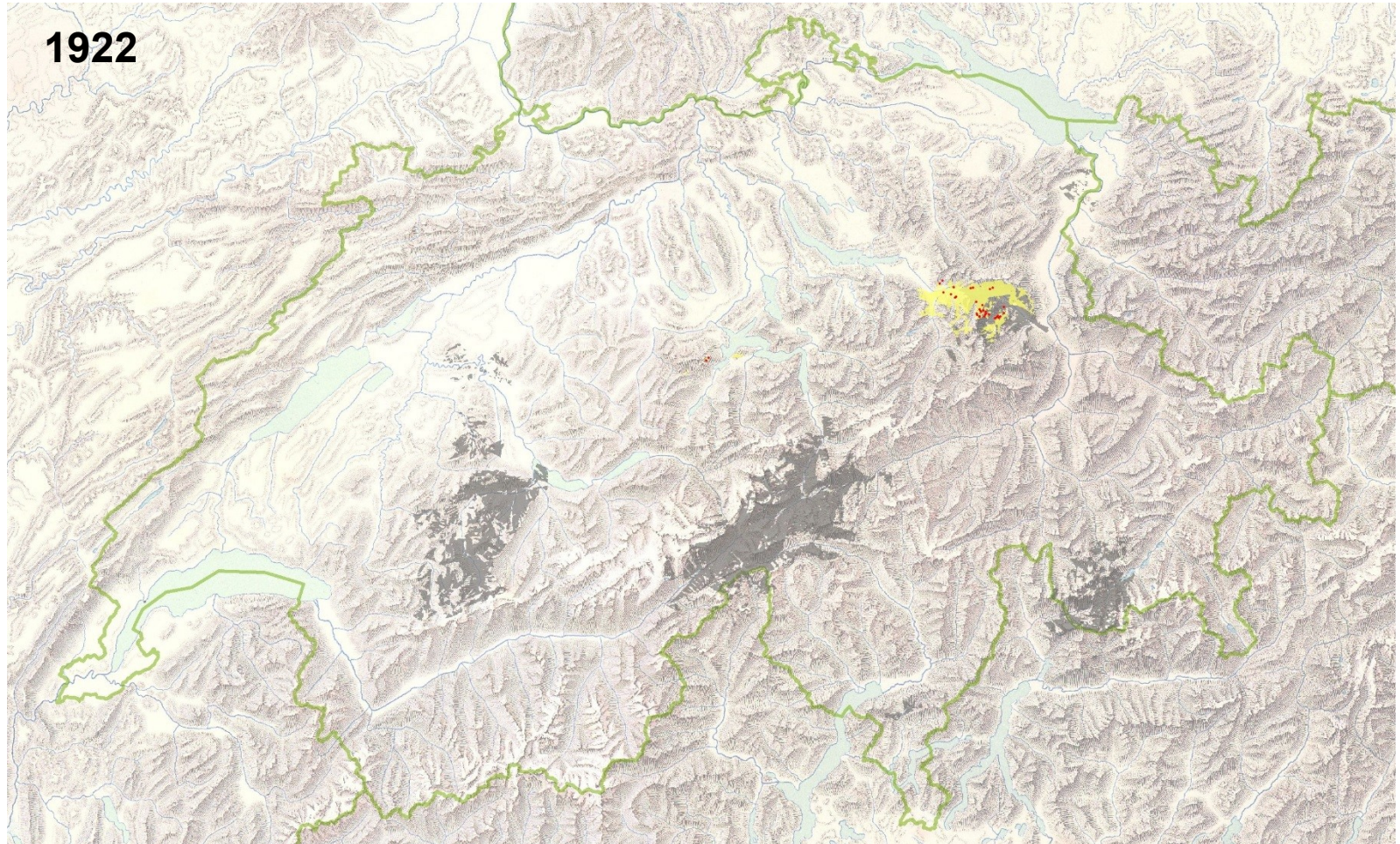
Levés terrestres





Terrestrische Aufnahmen

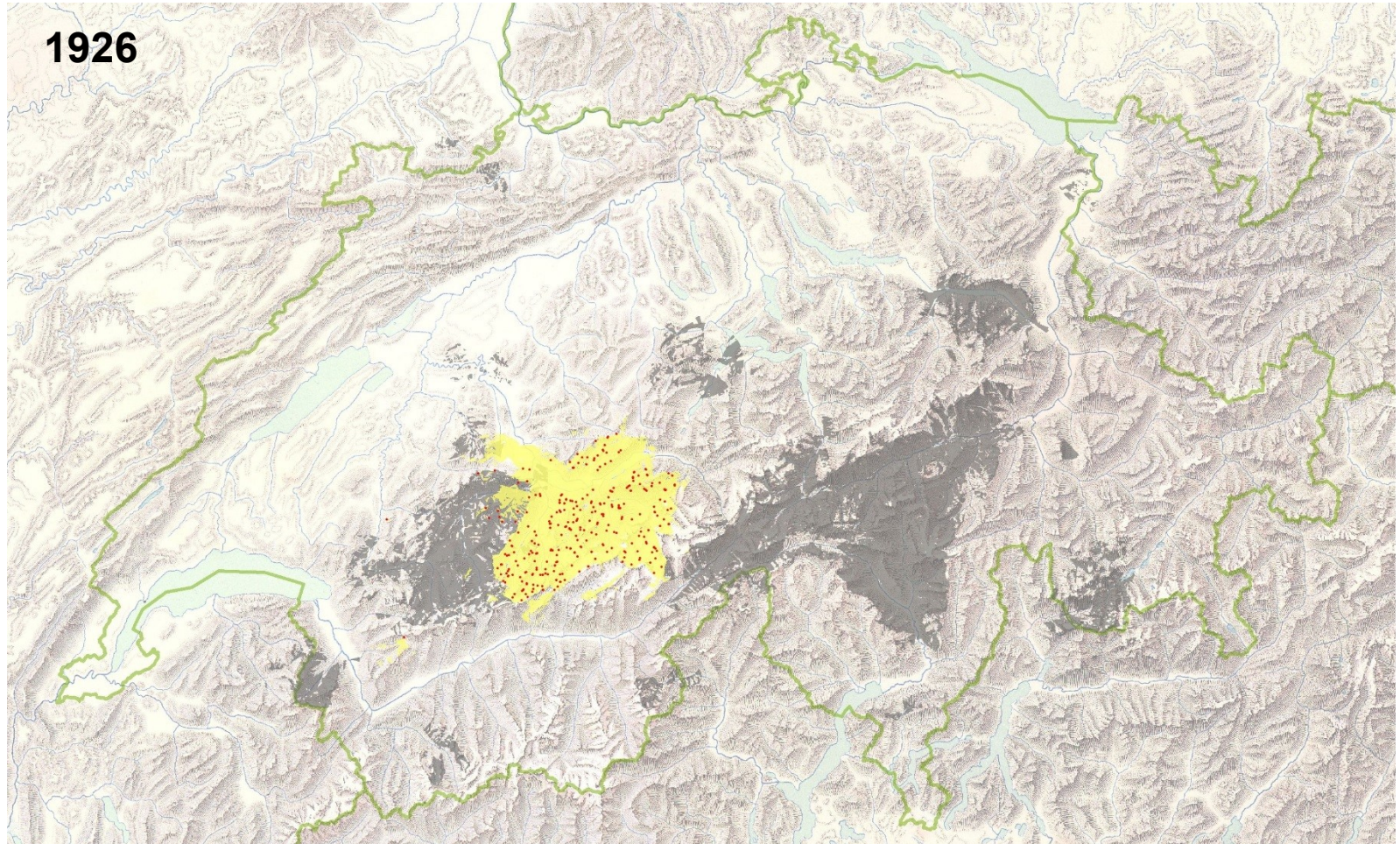
Levés terrestres





Terrestrische Aufnahmen

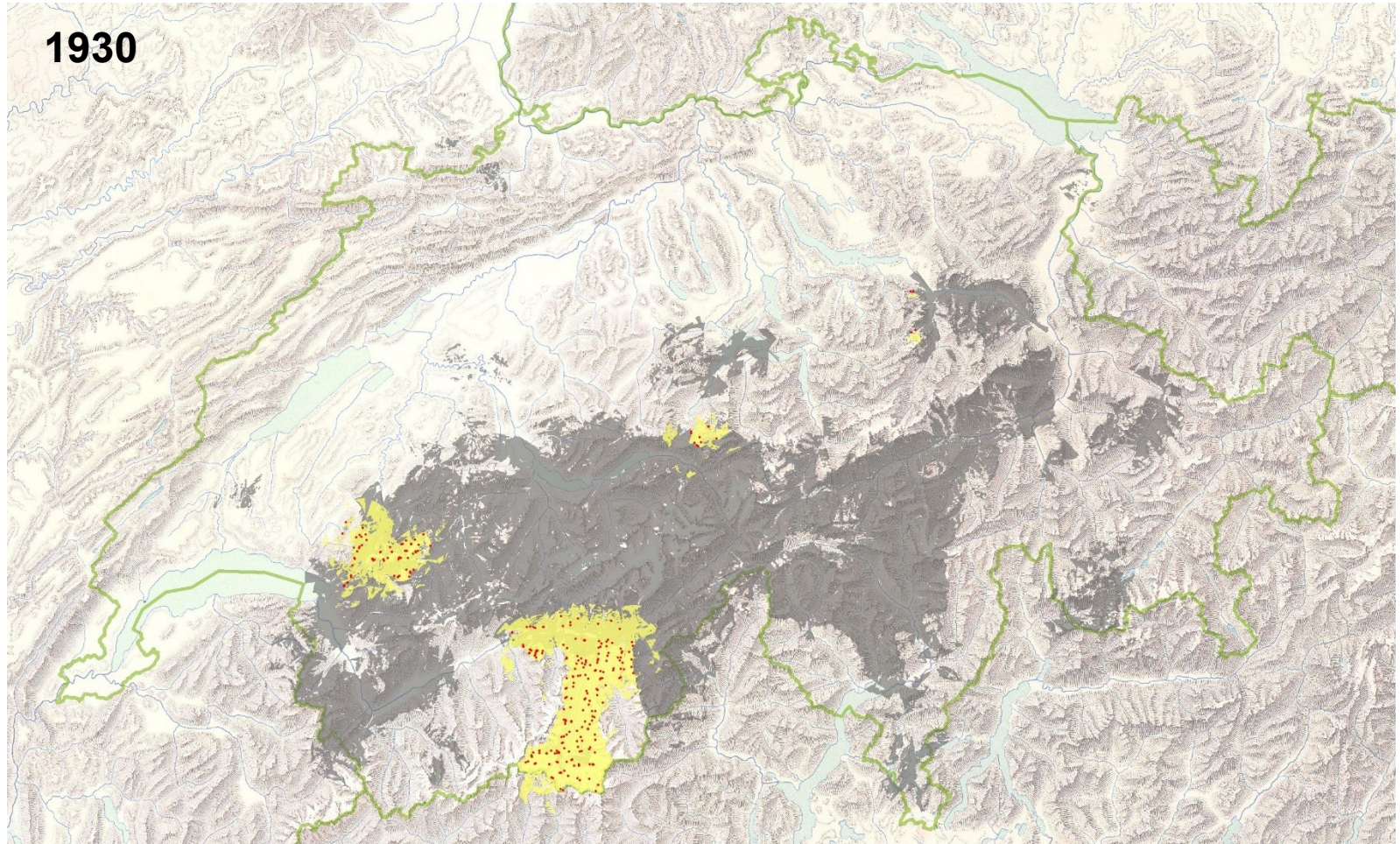
Levés terrestres





Terrestrische Aufnahmen

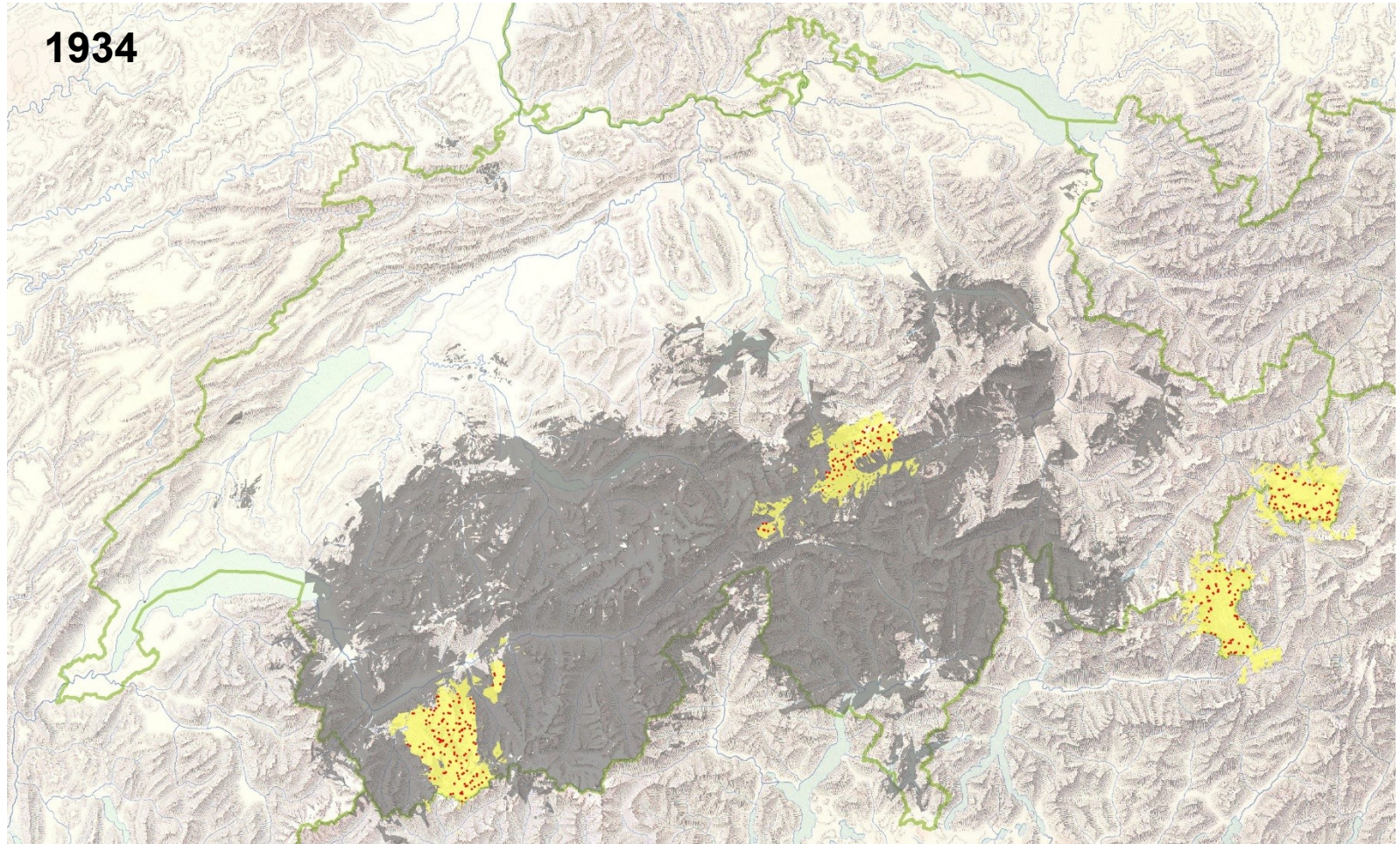
Levés terrestres





Terrestrische Aufnahmen

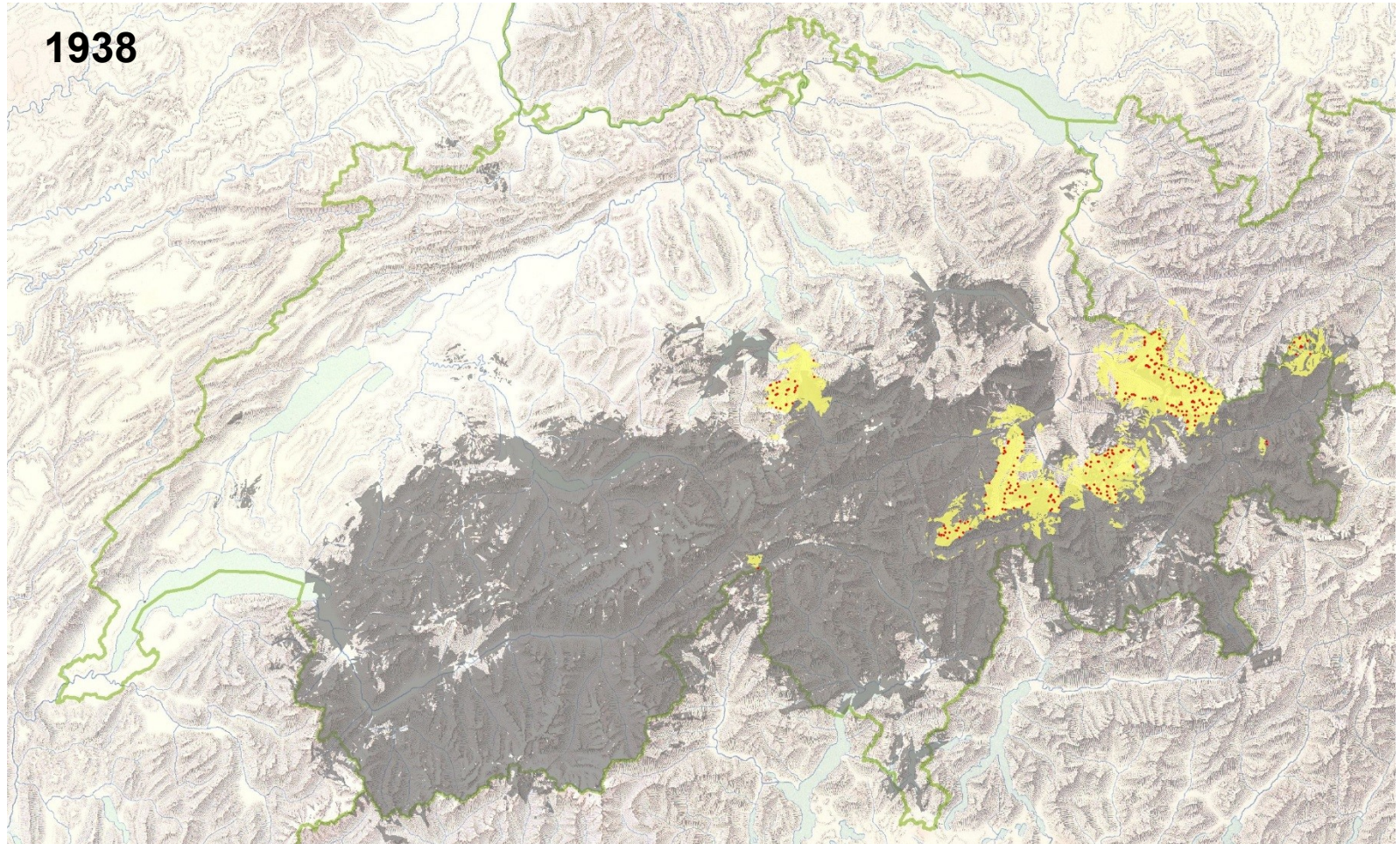
Levés terrestres





Terrestrische Aufnahmen

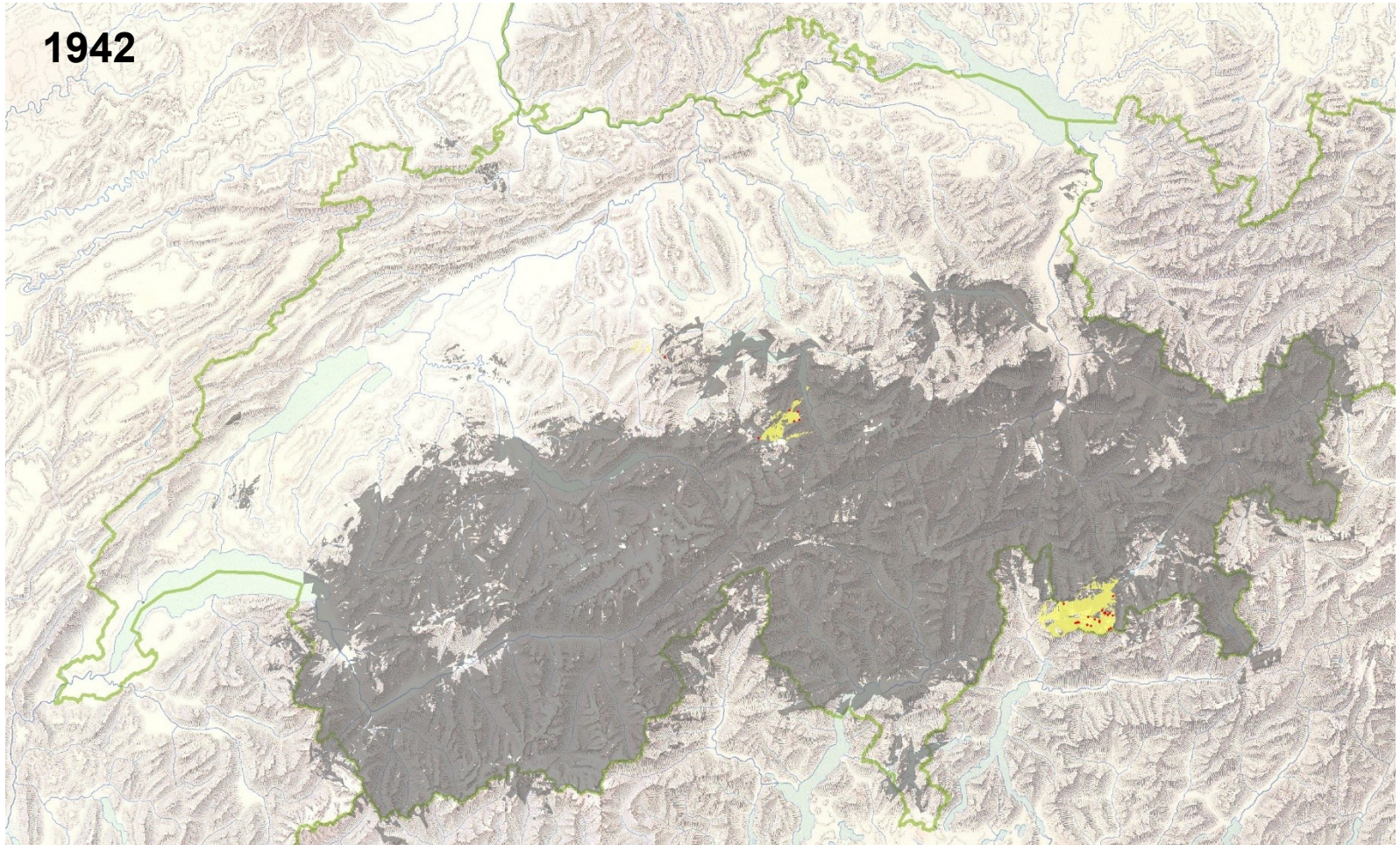
Levés terrestres





Terrestrische Aufnahmen

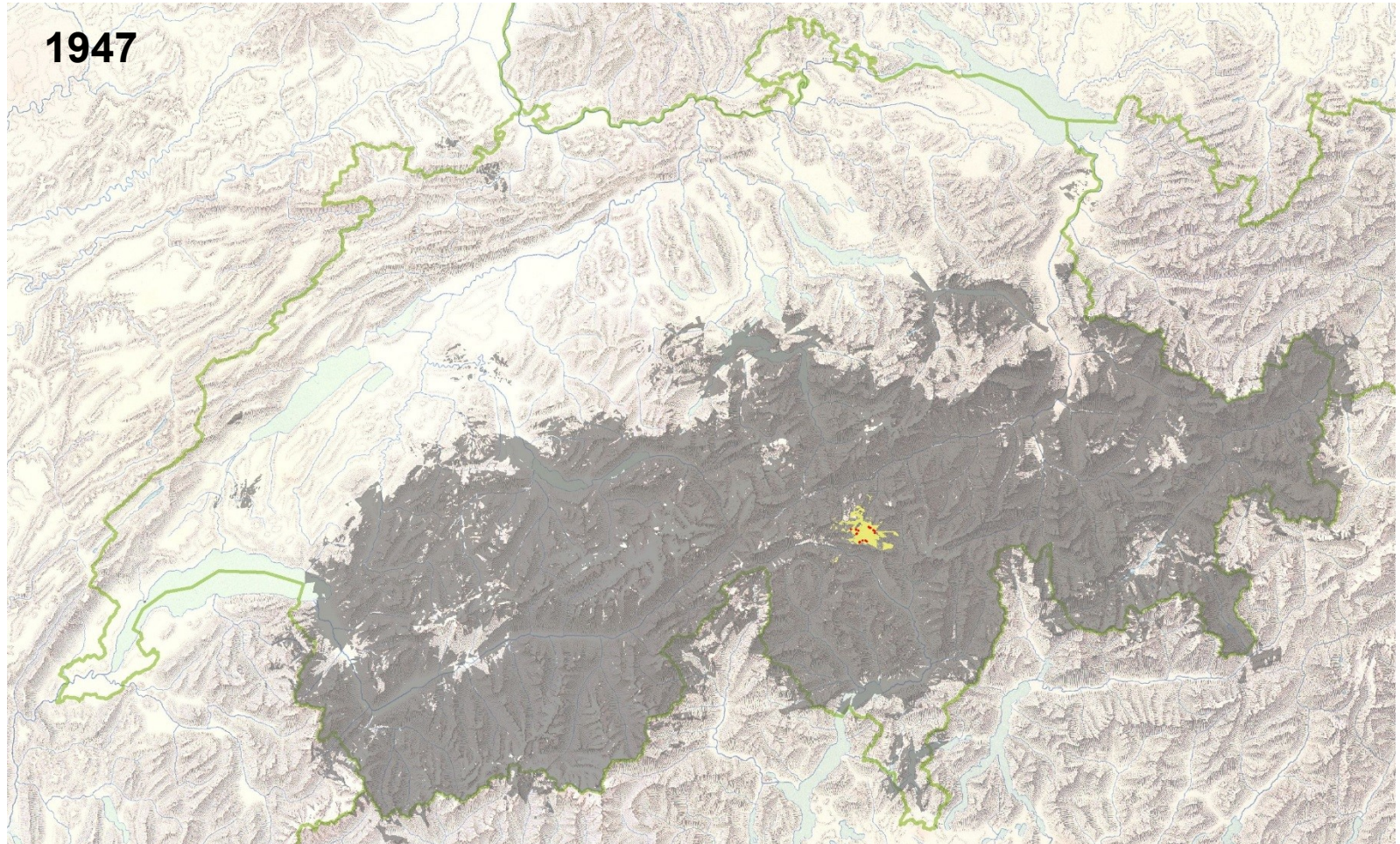
Levés terrestres





Terrestrische Aufnahmen

Levés terrestres





95



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.

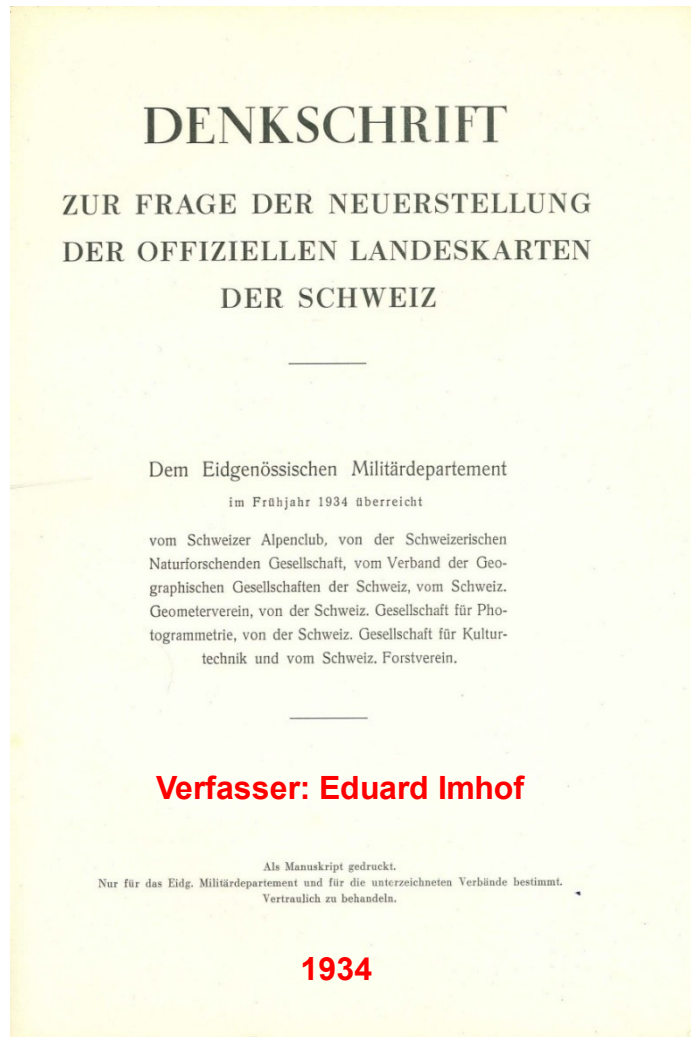
Von *Ed. Imhof*, a. o. Prof. an der Eidg. Tech. Hochschule. (Seit 1925)

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



Im Vorfeld der Neuen Landeskarten

Au préalable des nouvelles Cartes nationales





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.

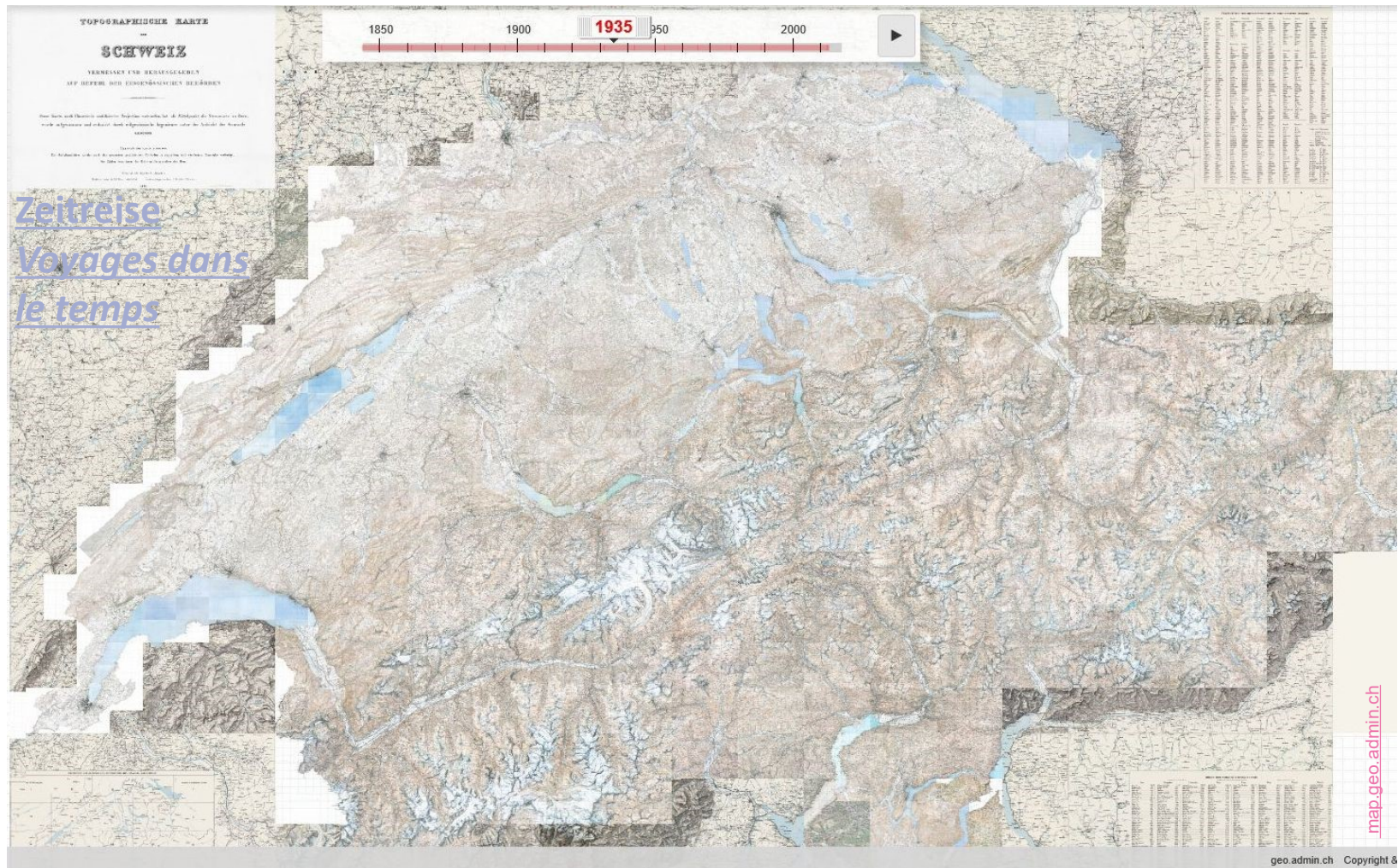
Der Bundesrat bestimmt den Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Gesetzes. Auf den gleichen Zeitpunkt sind aufgehoben das Bundesgesetz betreffend die Fortsetzung der topographischen Aufnahmen und das Bundesgesetz betreffend die Publikation der topographischen Aufnahmen, beide vom 18. Christmonat 1868 *).

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



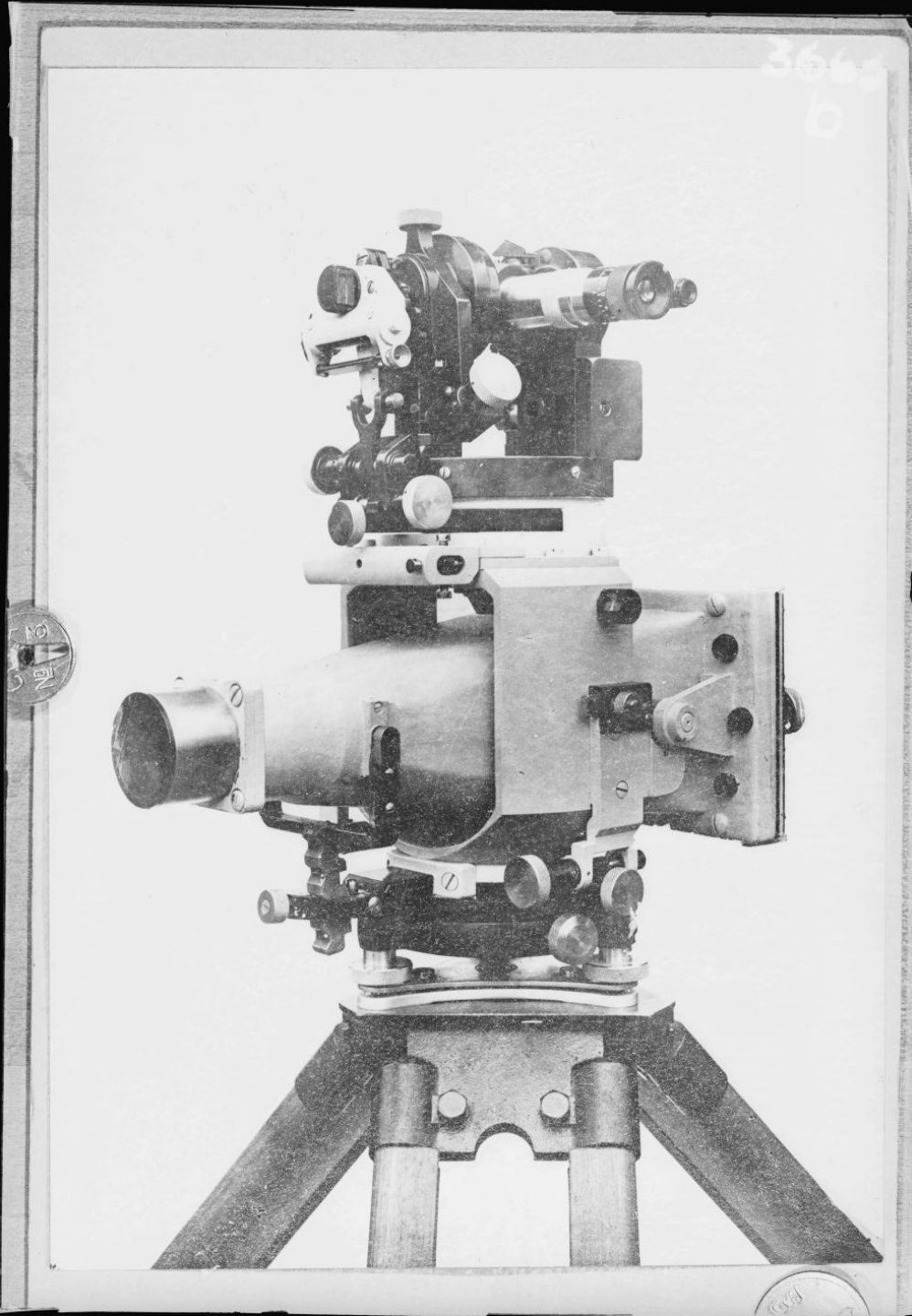
Publikation der Landeskarte 1:50'000

Publication de la Carte nationale 1:50'000





102





Zu guter Letzt – ein kurzer Rückblick

En fin de compte – une brève rétrospective

- 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 Produktlinie 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



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

wissen wohin
savoir où
sapere dove
knowing where

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!

swisstopo



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

wissen wohin
savoir où
sapere dove
knowing where

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)

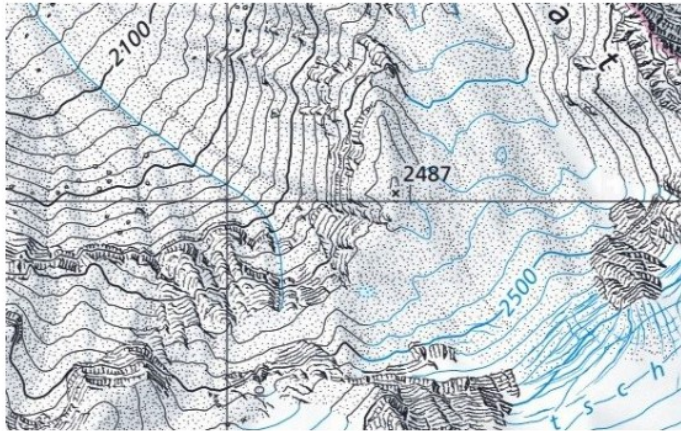


Nächstes Kolloquium / *Prochain colloque*

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

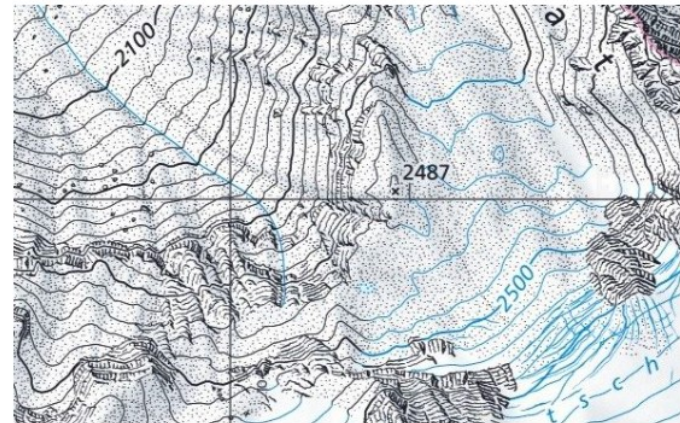
Moderation: D. Käuferle

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)