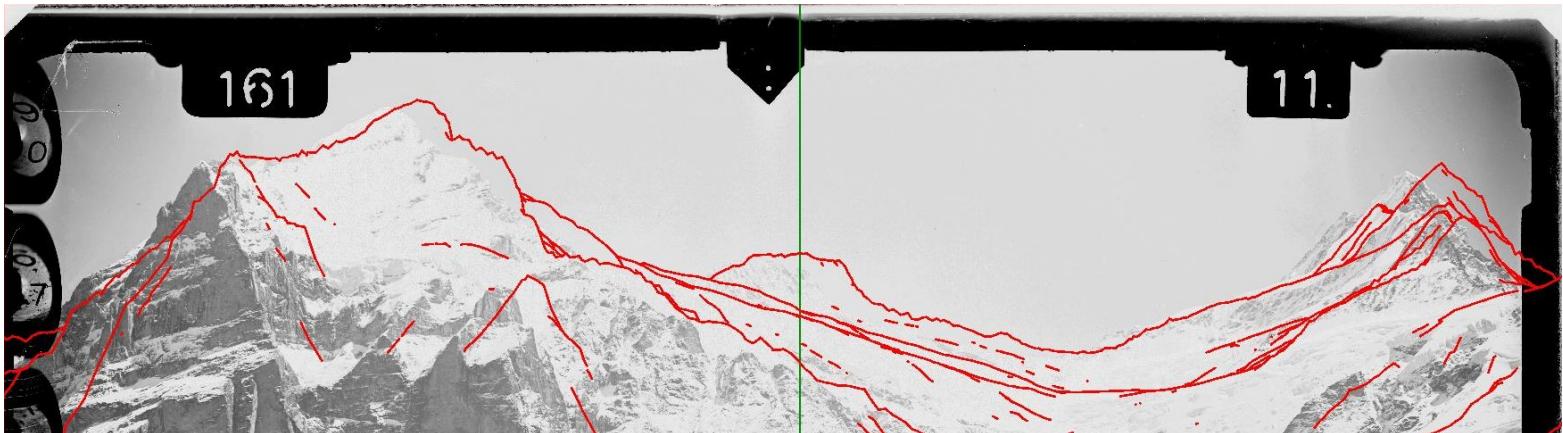




Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Topografie



Terrestrische Aufnahmen – Grundzüge einer innovativen Qualitätssicherung

Images terrestres – traits fondamentaux d'une assurance de la qualité innovatrice

swisstopo-Kolloquium, 11. Januar 2019

Martin Rickenbacher (TGA)



TerrA Konzeptbericht

TerrA Rapport conceptionnel



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,
Bevölkerungsschutz und Sport VBS
armasuisse
Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Bereich Topografie

Konzeptbericht

zu den terrestrischen Aufnahmen (TerrA)
(Teil Metadatenerfassung)

Martin Rickenbacher, TGA

Schlussversion vom 11. Mai 2012
Version finale du 11 Mai 2012

40 S.
40 p.



Terrestrische Aufnahmen TerrA

Images terrestres TerrA

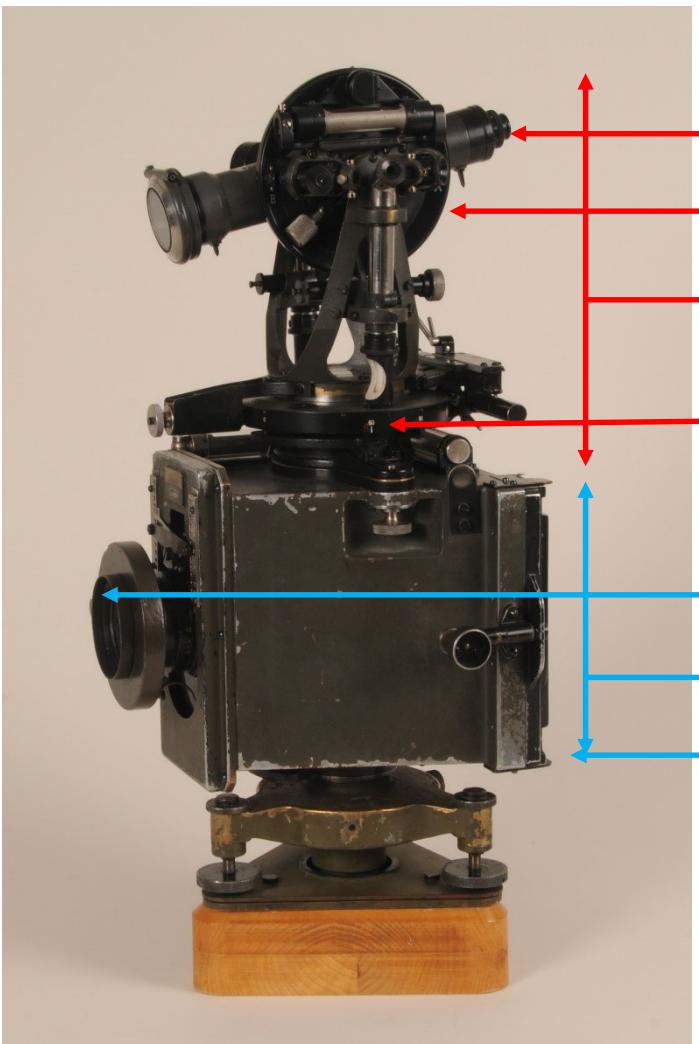
- aufgenommen / *prises* 1915–1950
- im Alpenraum / *l'espace alpin*
- Grundlage für die LK50 / *bases de la CN50*
- stereophotogrammetrisch / *photogrammétrie en stéréo*
- ca. 57200 Glasplatten / *env. 57200 plaques de verre*
- aufgeteilt auf ca. 220 Operate
distribuées sur env. 200 lots
- Zwei Typen von Phototheodoliten: Zeiss / WILD
Deux types de théodolites photo: Zeiss / WILD



Phototheodolit Zeiss

Photothéodolite Zeiss

13 x 18 cm
13 x 18 cm



swisstopo Historische Instrumentensammlung Inv. Nr. 3017 (Vitrine im Eingangsbereich)

- Fernrohr / *lunette*
- Vertikalkreis / *cercle vertical*
- Theodolit / *théodolite*
- Horizontalkreis
cercle horizontal
- Objektiv / *objectif*
- Kamera / *caméra*
- Glasplatte / *plaque de verre*



Phototheodolit Zeiss

Photothéodolite Zeiss

13 x 18 cm
13 x 18 cm



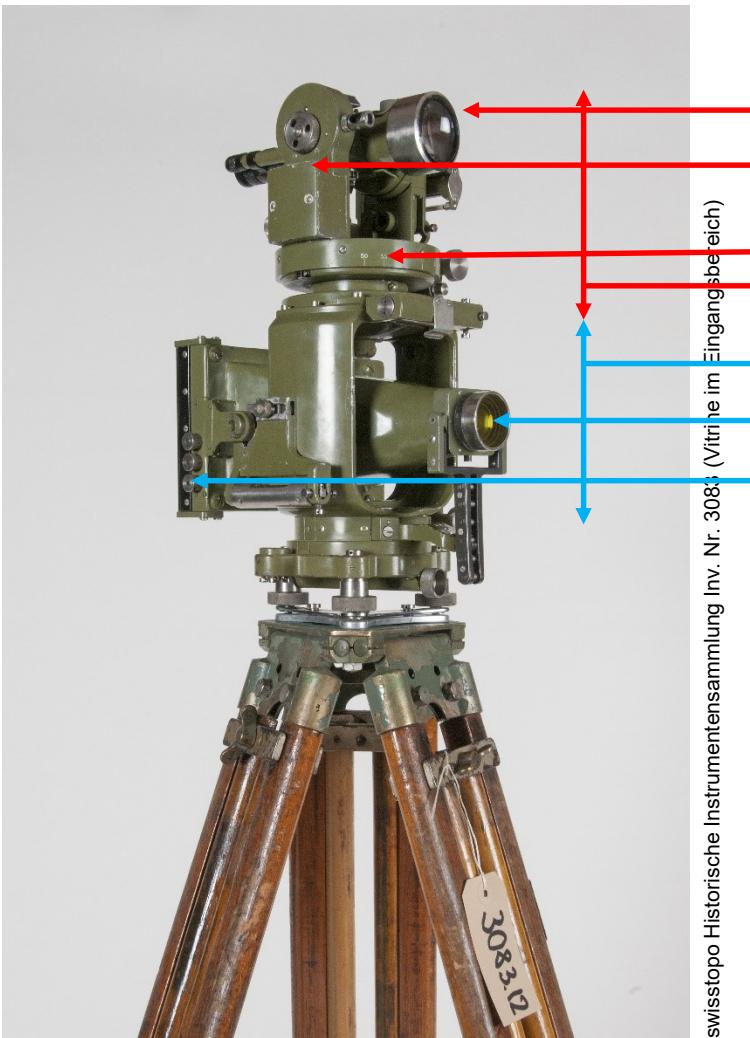
Inv. Nr. 000-172-477



Phototheodolit Wild

Photothéodolite Wild

10 x 15 cm
10 x 15 cm



swisstopo Historische Instrumentensammlung Inv. Nr. 3083 (Vitrine im Eingangsbereich)

- Fernrohr / *lunette*
- Vertikalkreis / *cercle vertical*
- Horizontalkreis / *cercle horiz.*
- Theodolit / *théodolite*
- Kamera / *caméra*
- Objektiv / *objectif*
- Glasplatte / *plaque de verre*



Phototheodolit Wild

Photothéodolite Wild

10 x 15 cm
10 x 15 cm





Feldarbeiten 1938

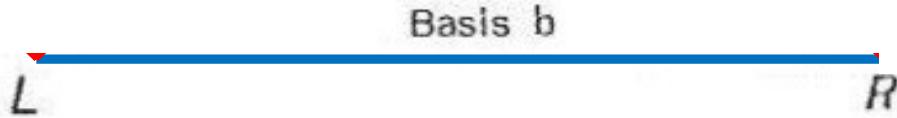
Travaux de campagne 1938





Prinzip der terrestrischen Photogrammetrie

Principe de la photogrammétrie terrestre

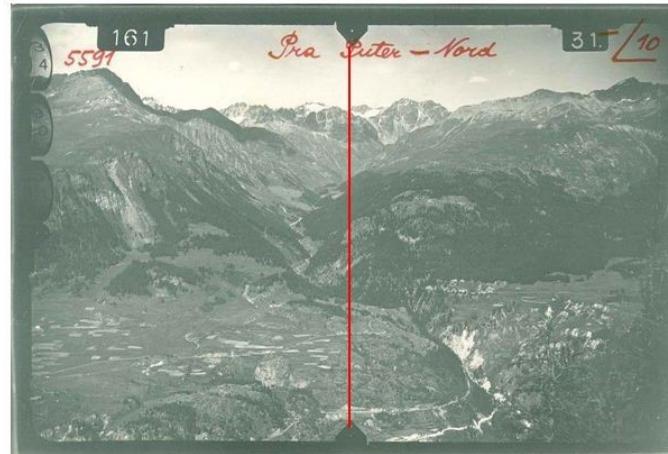
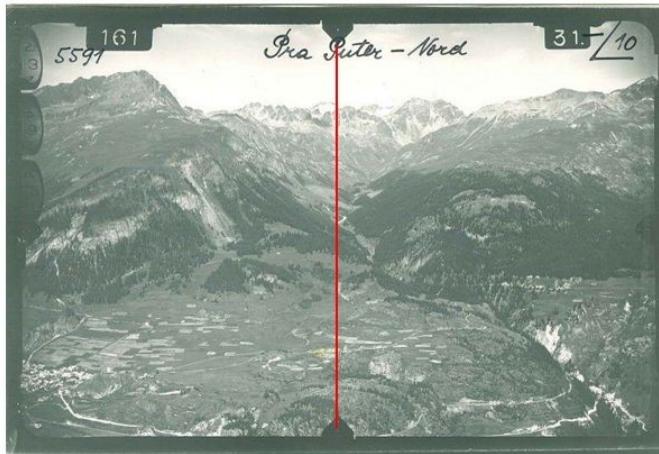
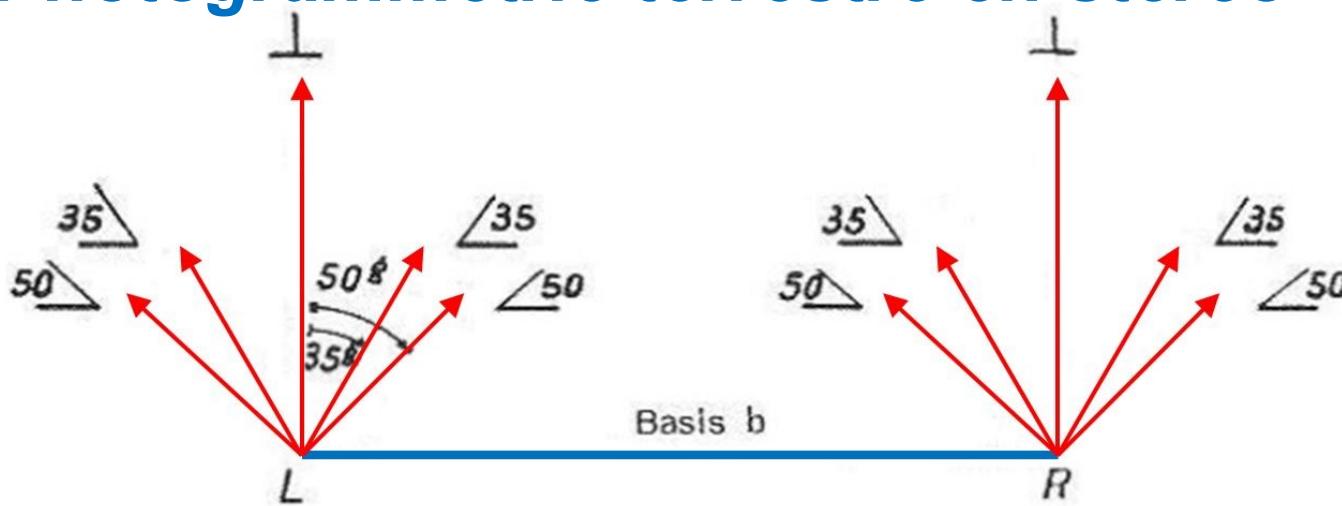


- Aufnahmerekihfolge mit Station links/recht
- Séquence des prises de vue avec station gauche/droite



Terrestrische Stereophotogrammetrie

Photogrammétrie terrestre en stéréo



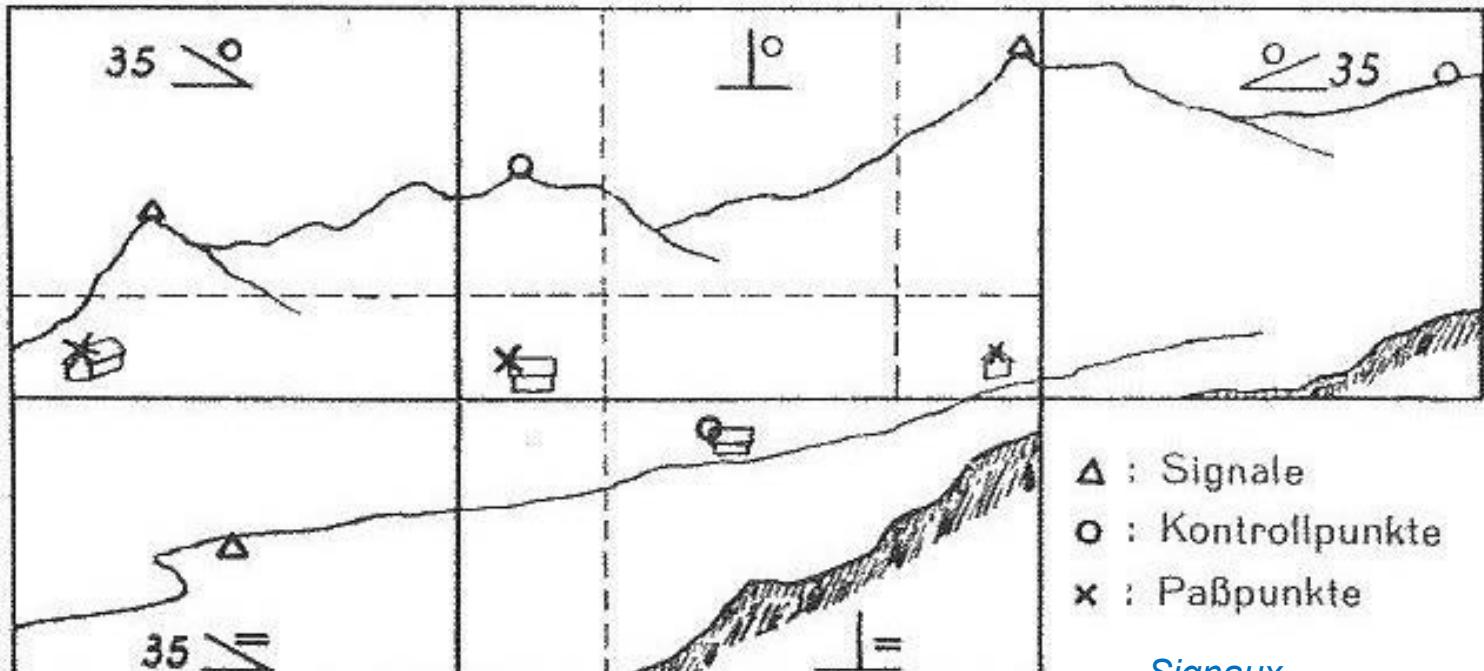
swisstopo Bildsammlung, Terra Station 5591

Stereobildpaar links/rechts

Couple de clichés en stéréo



Gesamter Abdeckungsbereich einer Station Recouvrement total d'une station



*Signaux
Points de contrôle
Points d'ajustage*



TerrA-Geometriedaten (Auswahl)

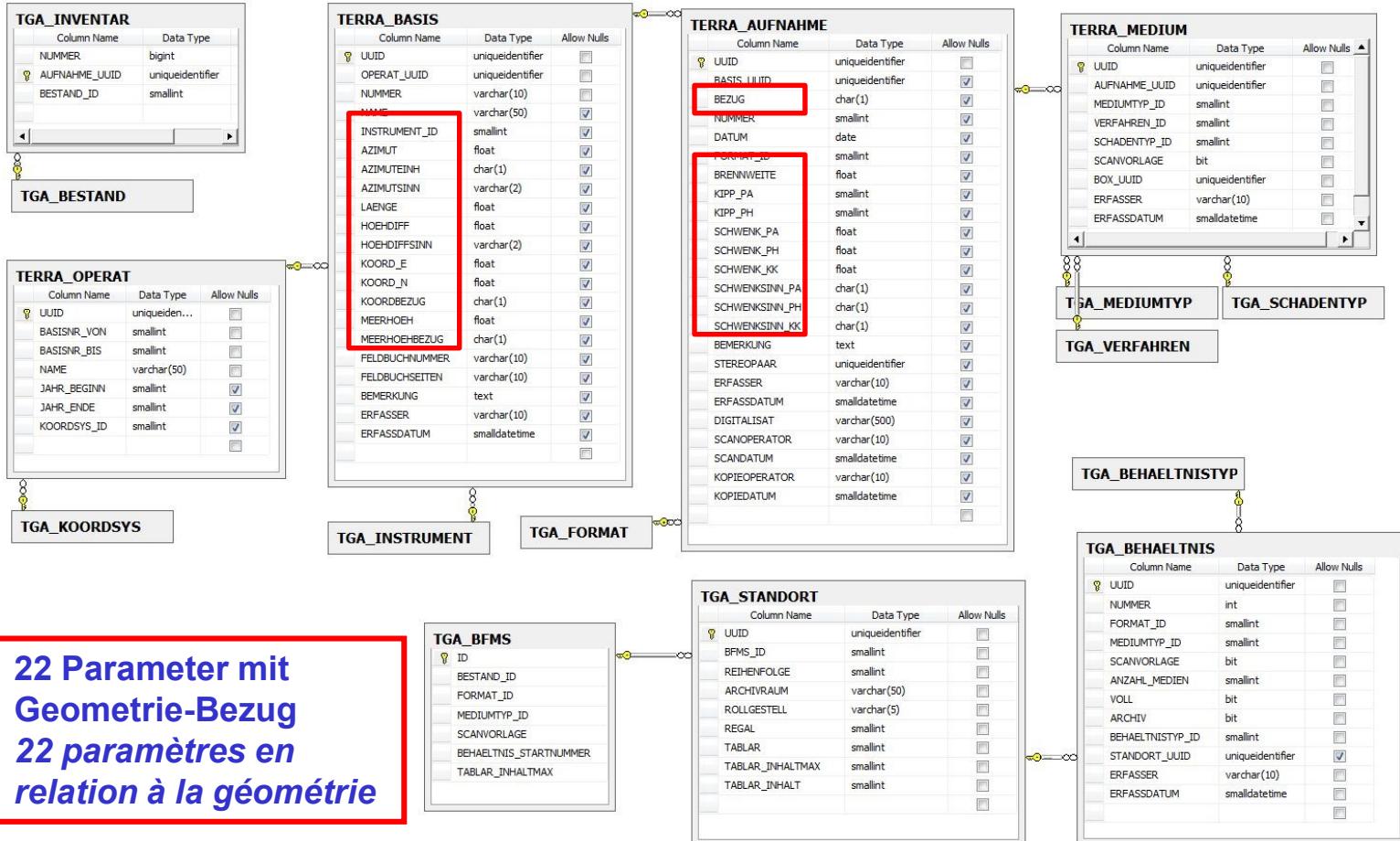
TerrA données géométriques (selection)

- Wo stand die Kamera ? *Quel était la position de la caméra ?* → X/Y/Z
- In welche Richtung wurde aufgenommen ... ?
Dans quelle direction a-t-on photographié ... ? → Azimut
- mit welchem Neigungswinkel... ?
.... avec quel angle d'inclinaison? → Verkippung
→ Inclinaison
- mit welcher Brennweite ...?
.... avec quelle distance focale ...? → F / f
- auf welches Glasplattenformat ?
.... sur quel dimensions de la plaque de verre ? → Format



TerrA-Datenbankschema

TerrA schéma de la base de données





Prinzip im Vermessungswesen

Principe des mensurations

- **Eine Messung ist keine Messung!**
Une seule mesure n'est pas une mesure
- übertragen auf die Erfassung von Geometriedaten:
Transporté sur la saisie de données géométriques:
- **Eine Erfassung ist keine Erfassung!**
Une seule saisie n'est pas une saisie!



Qualität und Excellenz bei swisstopo

Qualité et excellence chez swisstopo

- swisstopo legt bei Daten, Produkten und Dienstleistungen grossen Wert auf Qualität und Kundenzufriedenheit.
La satisfaction des clients et la qualité des données, des produits et des services sont d'une grande importance pour swisstopo.
- → Unkontrollierte Daten sind für swisstopo ein „no go“
→ Des données non-contrôlées sont inacceptables chez swisstopo
- Umfassende Kontrolle der Geometrie-Erfassung
(Qualitätssicherung)
*Contrôle détaillé de la saisie de la géométrie
(assurance de la qualité)*

www.swisstopo.ch



Möglichkeiten zur Qualitätssicherung

Possibilités pour l'assurance de la qualité

- Konventionell: Kontrolle durch Doppel-Erfassung
Conventionnel: contrôle par saisie double
- Nachteil: → doppelter Aufwand
Désavantage: → investissement double
- Idee: Visuelle Schlusskontrolle durch Überlagerung («*Kombination*») des theoretischen Soll-Bildes (gemäss Metadaten) mit dem Ist-Bild (Scan)
*Idée: contrôle visuel final par superposition («*combinaison*») de l'image théorique (selon les métadonnées) avec l'image réelle (scan)*



Voraussetzungen zur Qualitätssicherung

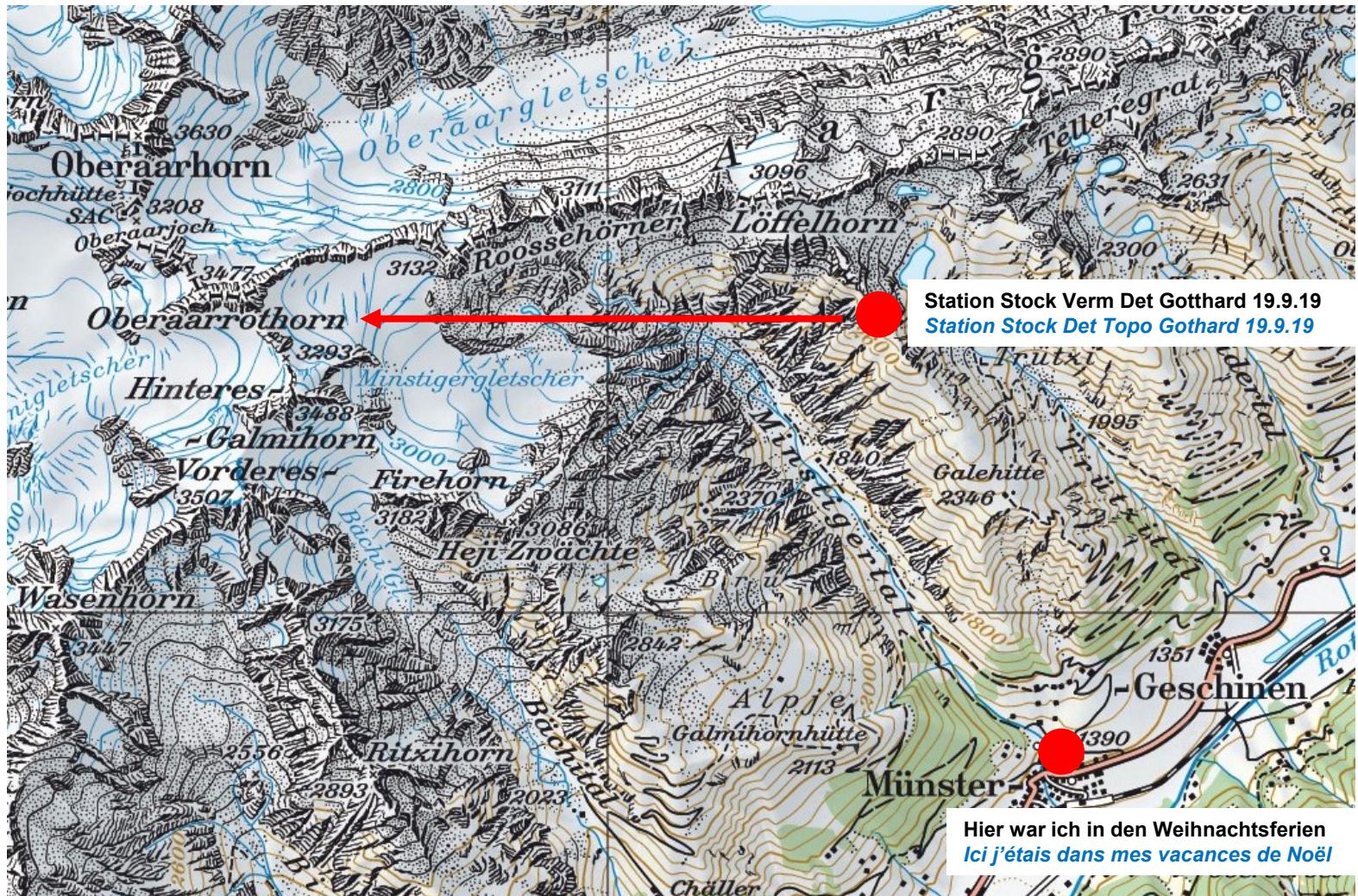
Conditions pour l'assurance de la qualité

- Methode muss hochgradig automatisiert ablaufen
Méthode doit être fortement automatisée
- Möglichst wenige Beteiligte
Aussi peu d'intervenants que possible
- TGAB muss die visuelle Kontrolle und die eventuelle DB-Bereinigung selbständig vornehmen können
TGAB doit être capable d'entreprendre le contrôle visuel et le nettoyage de la BD de manière autonome
- Schulung nötig für TGAB (keine Topografinnen)
Formation nécessaire (pas des topographes)



Ab ins Obergoms/Wallis

Départ en Vallée de Conches / Valais





Operat Oberwallis Station Stock 19.9.1919

Lot Haute-Valais station Stock 19.9.1919

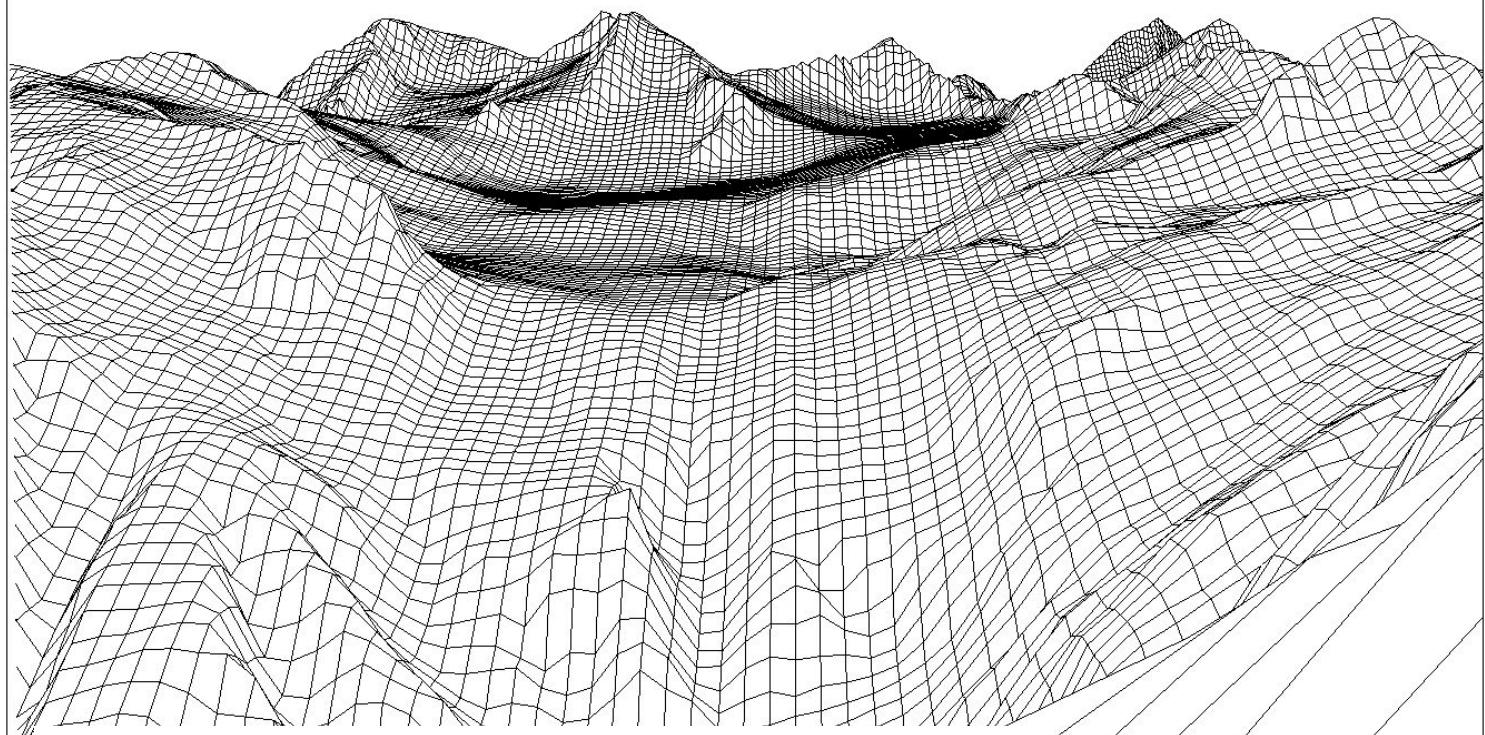


Inv. Nr. 000-165-991



Kontrollbild als Drahtgittermodell

Image de contrôle comme grille



Geländedaten: DHM25

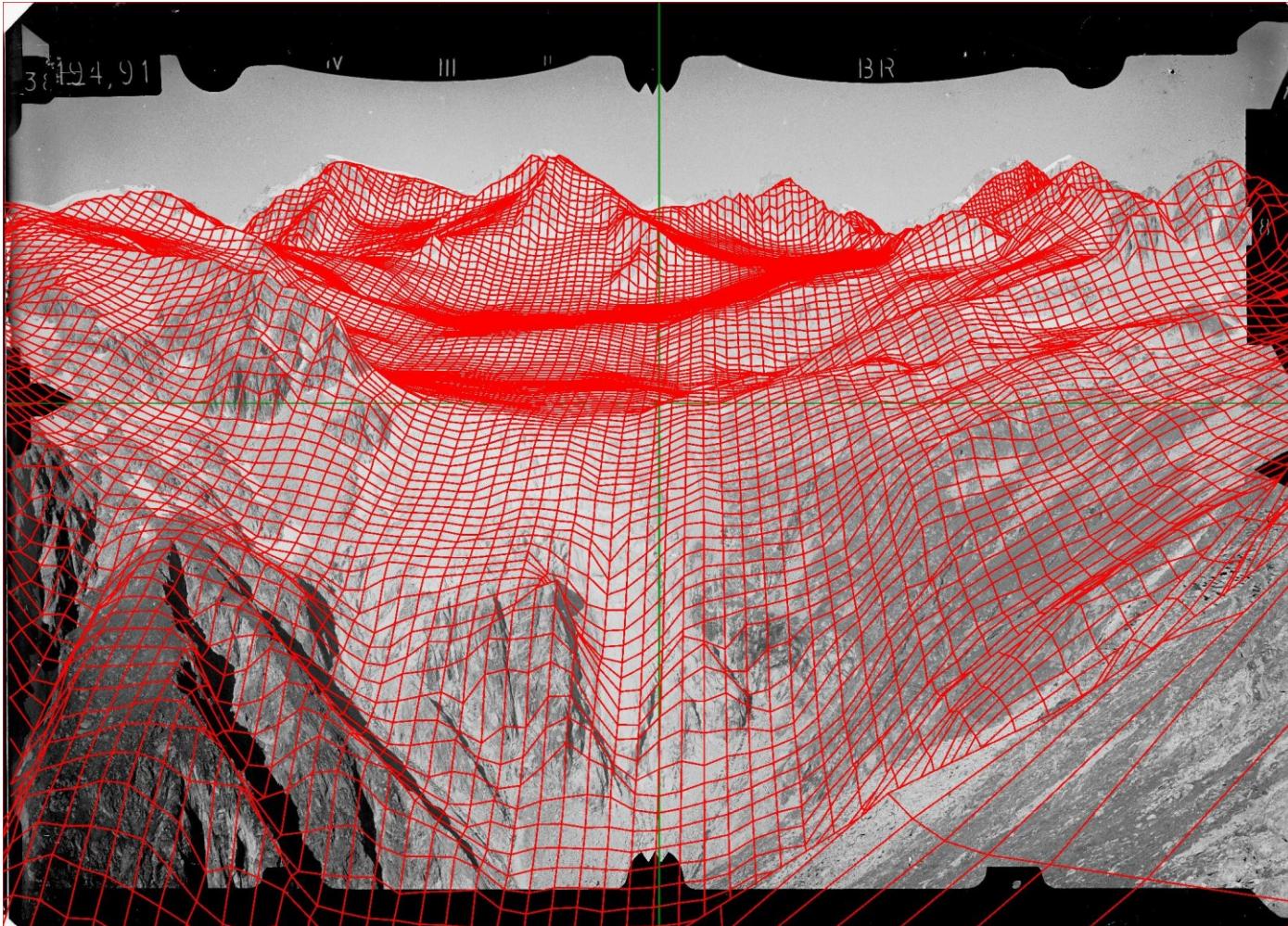
Données altimétriques: MNT25

Inv. Nr. 000-165-991



Überlagerung Kontrollbild mit TerrA

Superposition de l'image de contrôle

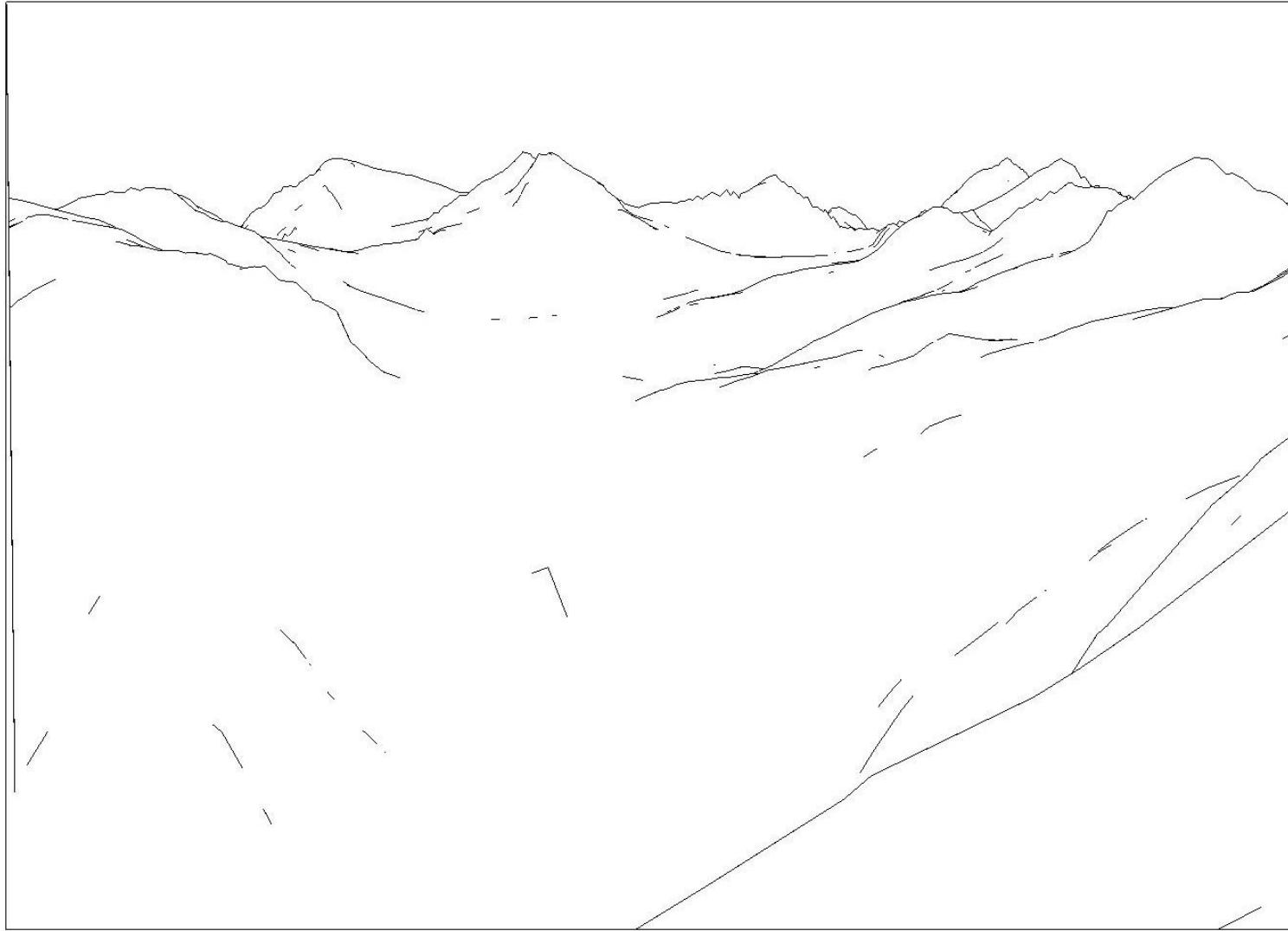


Inv. Nr. 000-165-991



Kontrollbild mit Silhouettenlinien

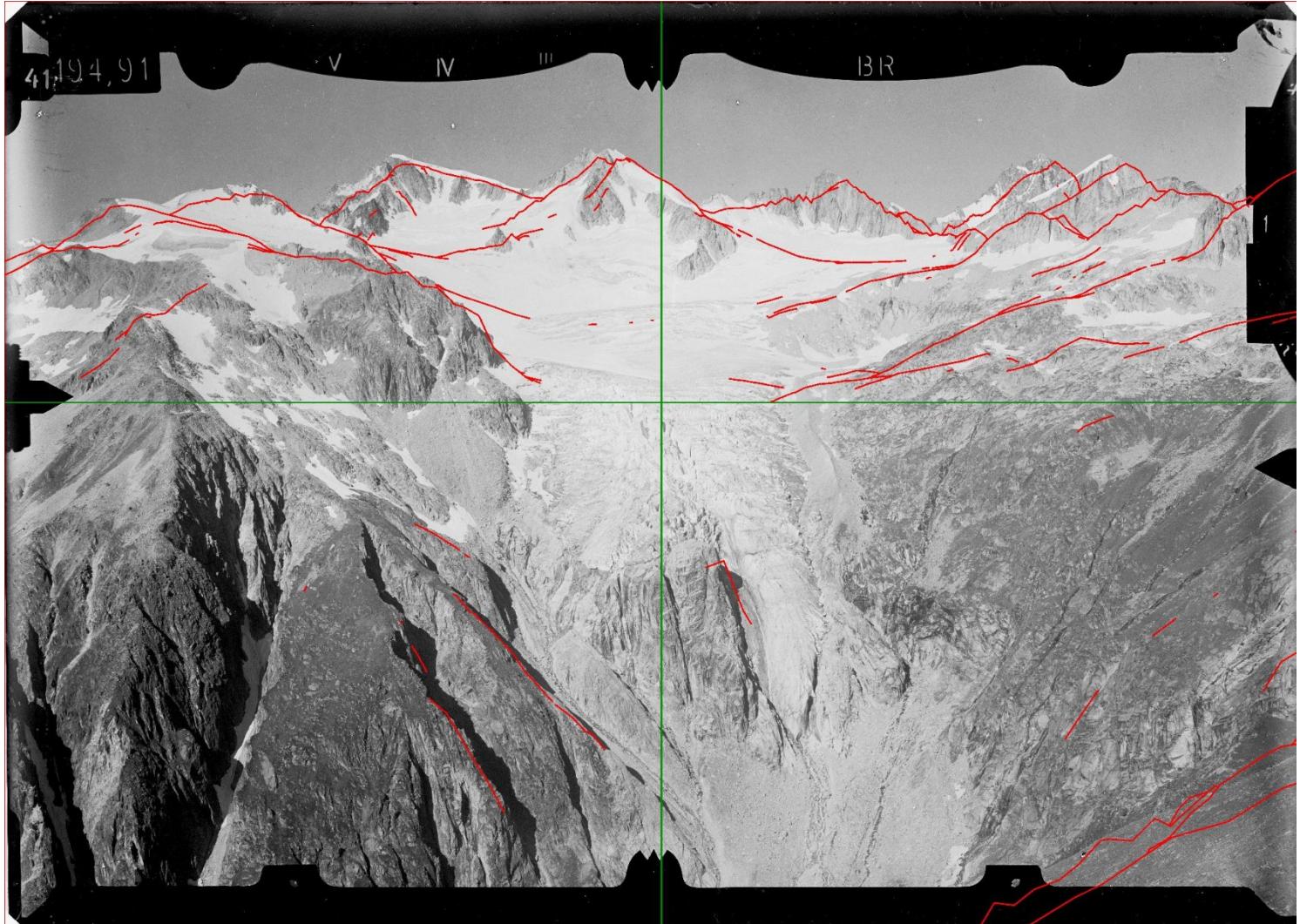
Image de contrôle avec silhouettes





Überlagerung Kontrollbild mit TerrA

Superposition de l'image de contrôle





Berechnung des Kontrollbildes

Calcul de l'image de contrôle

- Gesucht: vektorielles Bild (also kein Pixelbild)
Recherché: image vectorielle (donc pas de pixels)
- Drahtgitterbilder sind zwar vektoriell, aber ungeeignet
Images de maille sont vectorielles, mais inadaptés
- Angewendetes Programmsystem
Système de programme appliqué
- **SCOP** : Stuttgarter Contour Programme





SCOP bei swisstopo

SCOP chez swisstopo

- Kommandozeilenprogramme, Batch-fähig
Logiciels avec lignes de commande, possibilité de créer des batch
- Seit 1972 erhältlich
Disponible depuis 1972
- Installation durch Technische Universität Wien Lehrstuhl von Prof. Dr. Karl Kraus
Installation par l'Université technique de Vienne Institut de Photogrammétrie et télédétection
- Ab September 1992 Testinstallation, Kauf 1993
Installation test à partir du Septembre 1992, achat 1993



SCOP bei swisstopo

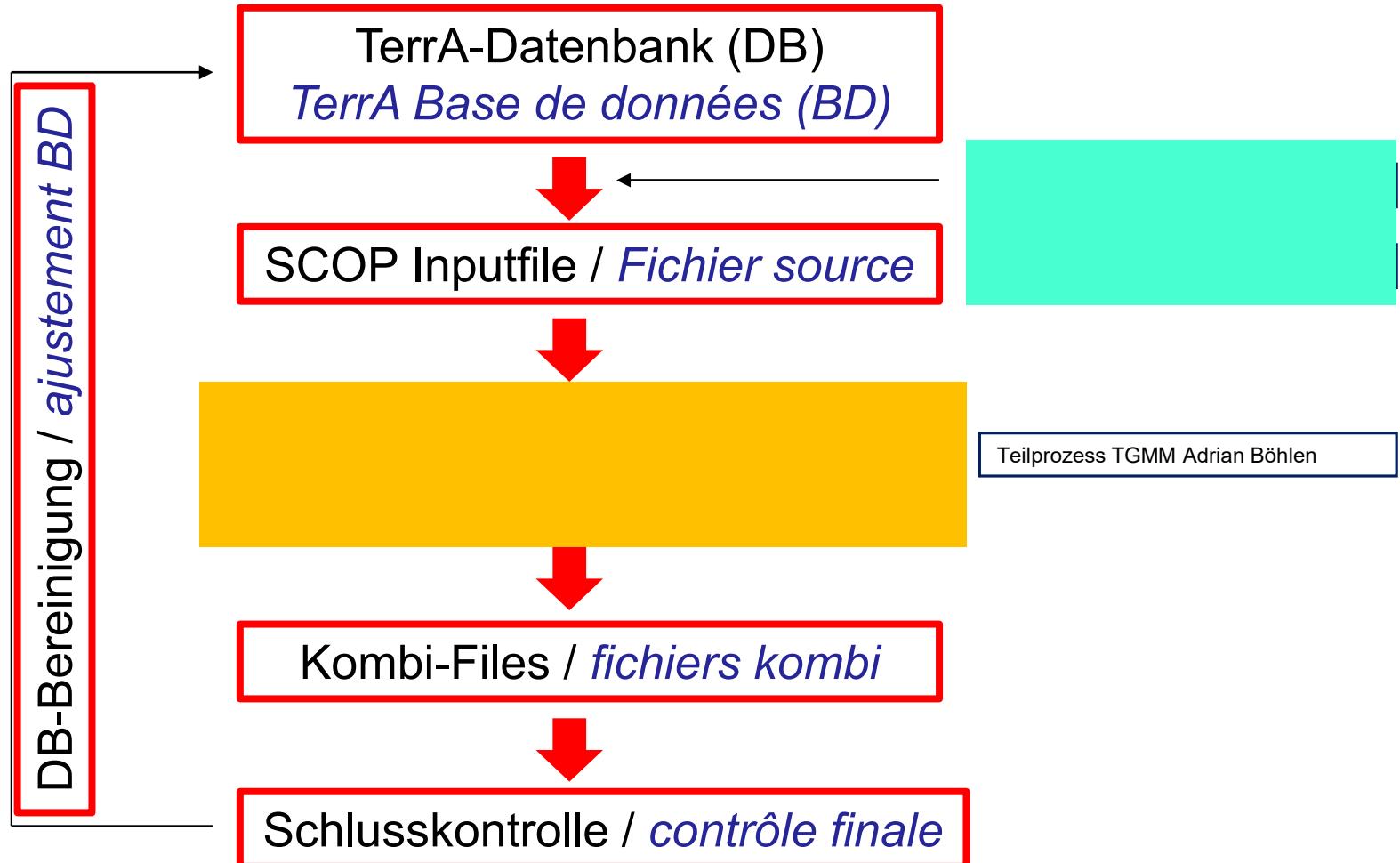
SCOP chez swisstopo

- 1994 - 2001: swisstopo konzipiert und finanziert verschiedene SCOP-Programmerweiterungen
1994 - 2001: swisstopo conçoit et finance diverses extensions des logiciels SCOP
- Vor allem im Hinblick auf DIGIRAMA
En première ligne à l'égard des DIGIRAMA
- Für TerrA wichtig: Berechnung von Silhouettenlinien
Important pour TerrA: Calcul des lignes de silhouettes
- Enge Kooperation mit den Programmierern
Coopération étroite avec les développeurs des logiciels



Ablauf der Schlusskontrolle

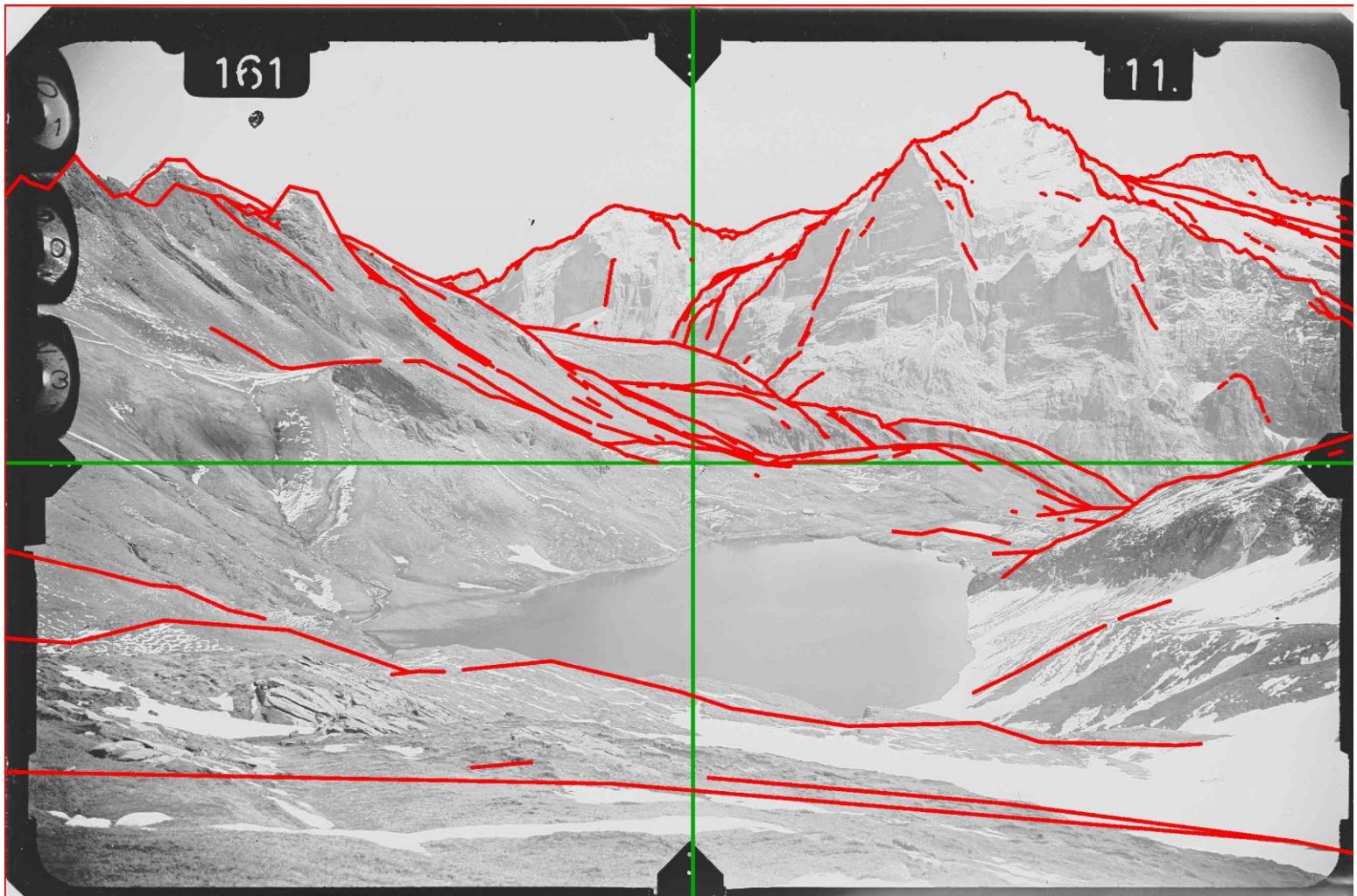
Déroulement du contrôle final





Saubere Übereinstimmung

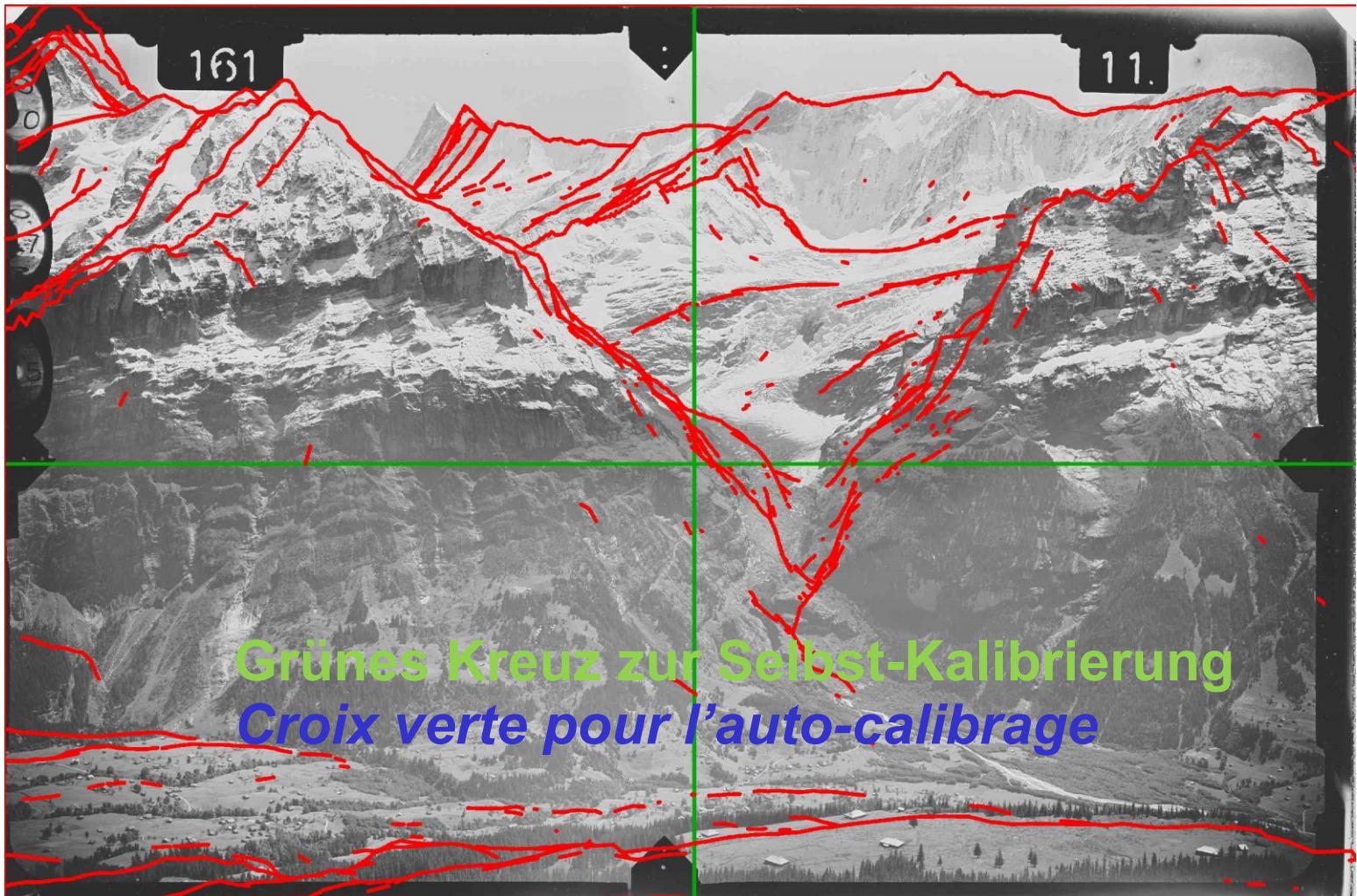
Coïncidence propre





Unsaubere Übereinstimmung

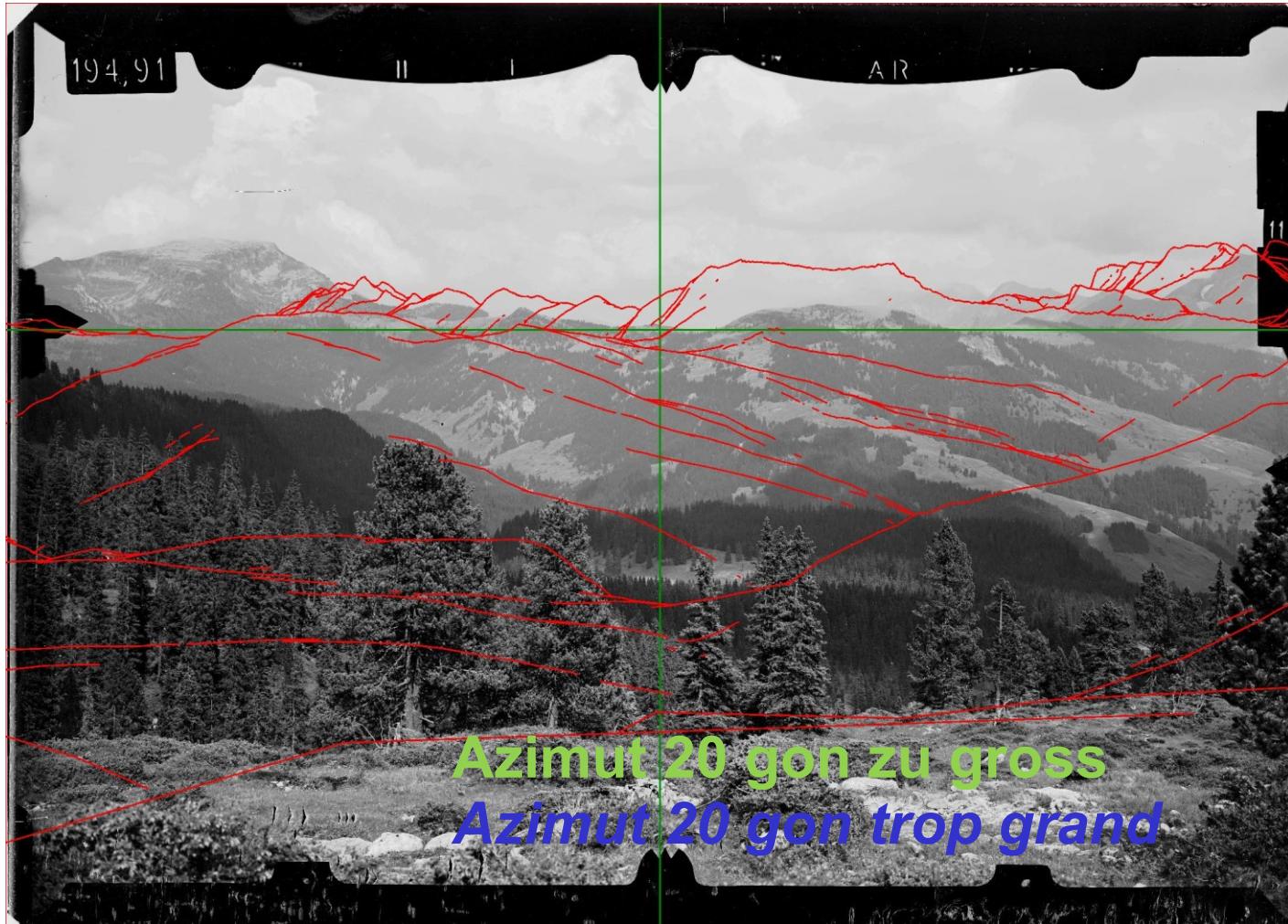
Coïncidence inpropre





Beispiel eines Fehlers

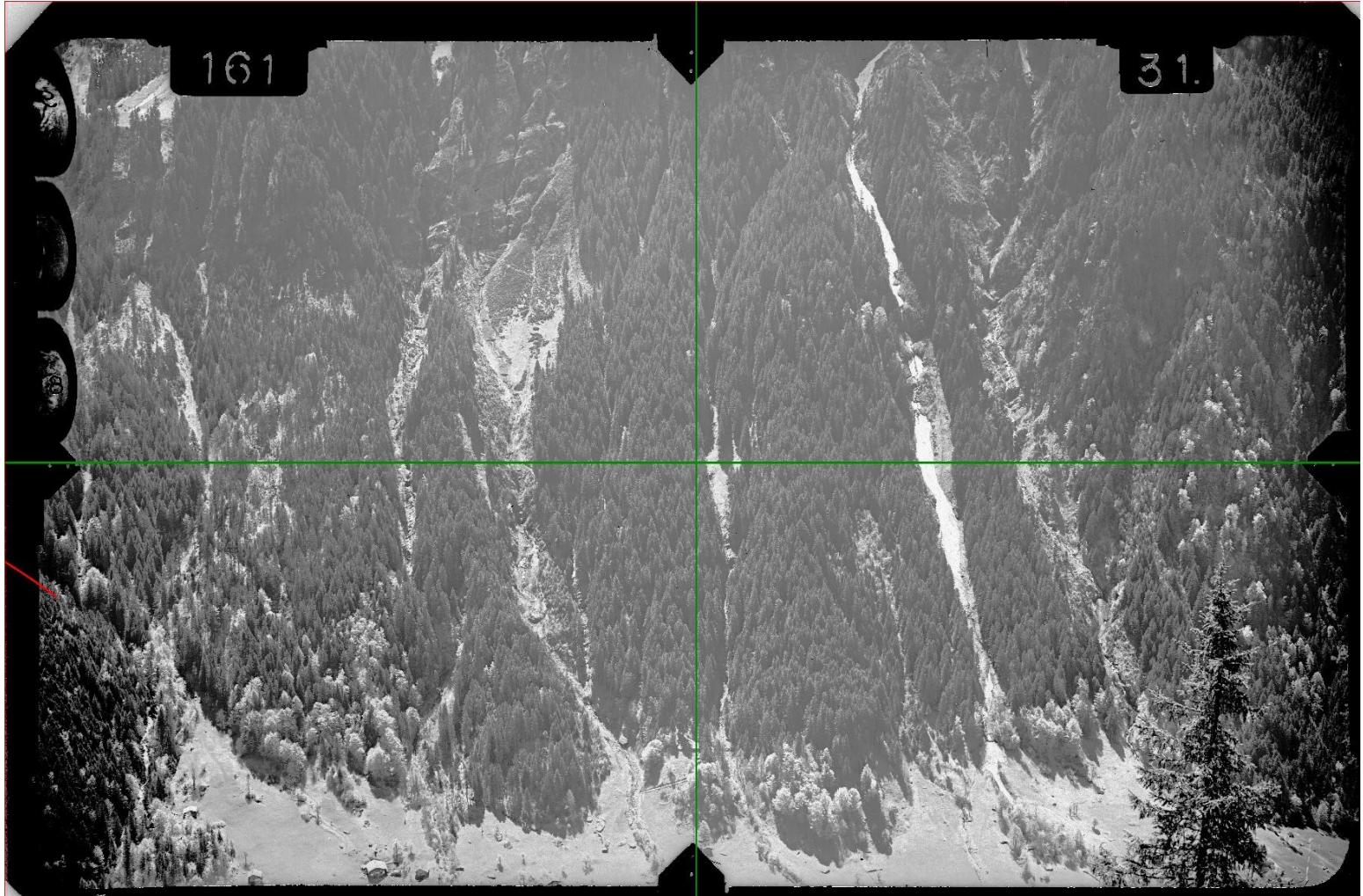
Exemple d'une faute





Was tun hier??

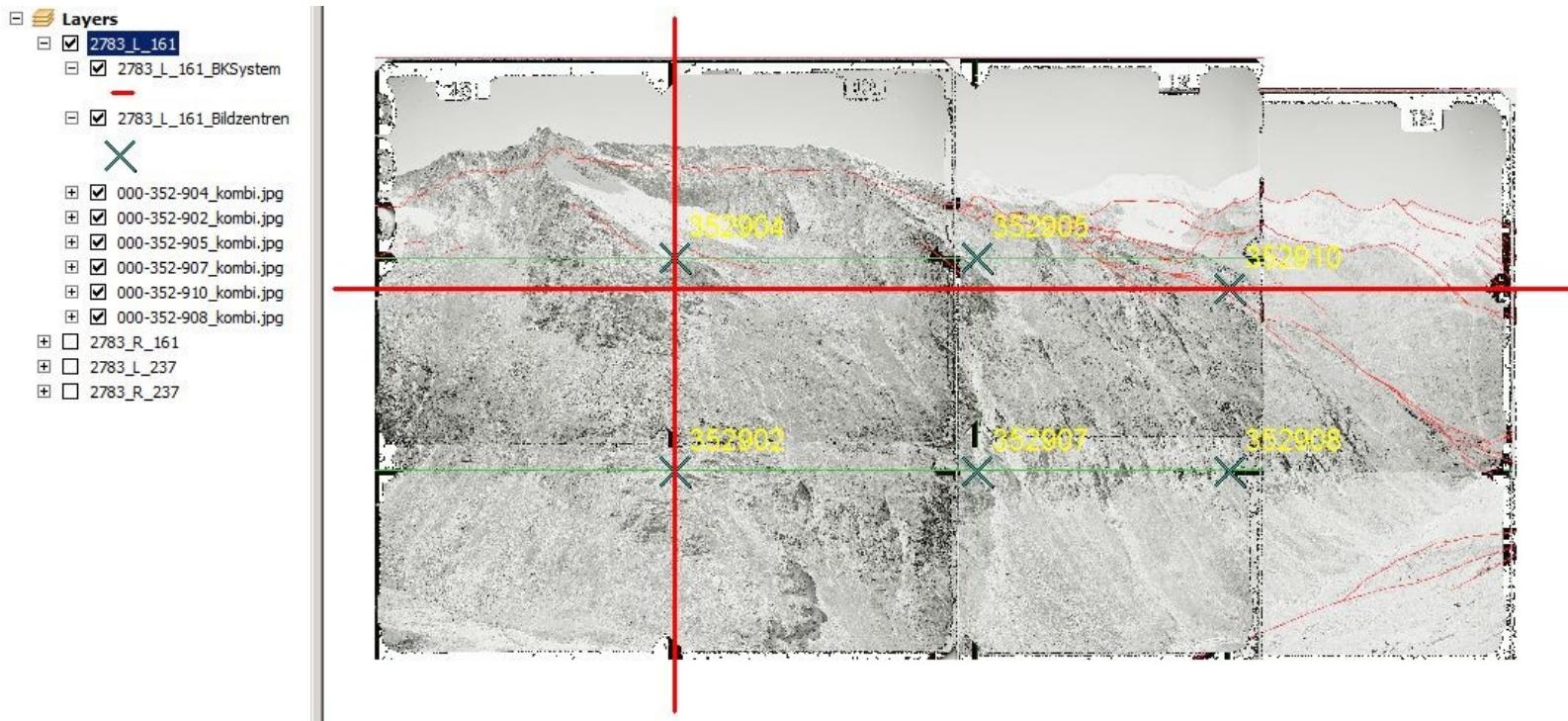
Que faire dans de tels cas??





Kontrolle im Bildverband einer Station

Contrôle avec toutes les images d'une station

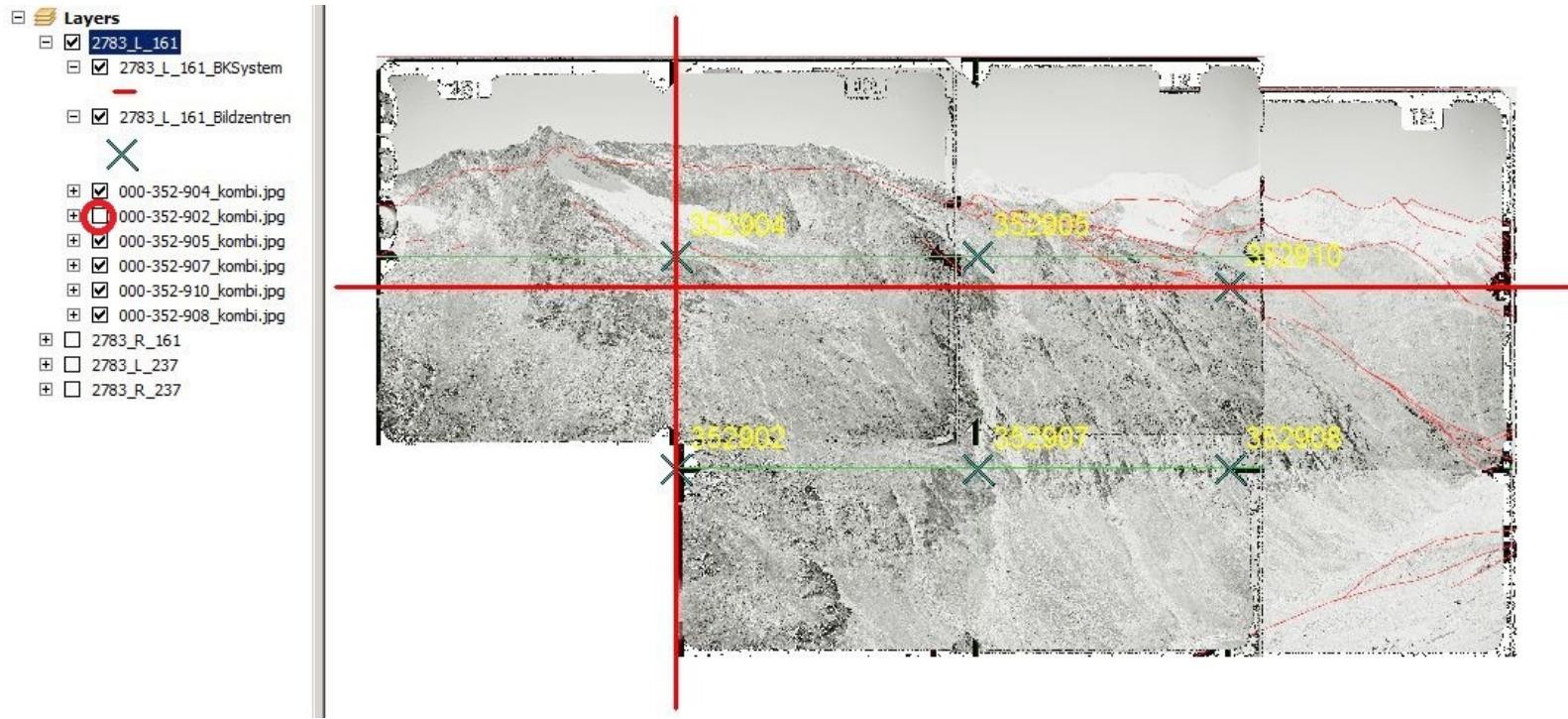


Kontrolle im Bildverband der Station (Panorama.mxd)
Contrôle de toute une station (panorama.mxd)



Kontrolle im Bildverband einer Station

Contrôle avec toutes les images d'une station



Kontrolle im Bildverband der Station (Panorama.mxd)
Contrôle de toute une station (panorama.mxd)



Fazit

Bilan

- Warum sprechen wir von einer «innovativen Methode»? Weil sie nicht unbedingt auf der Hand liegt
*Pourquoi parlons-nous d'une «méthode innovatrice»?
Parce qu'elle n'apparaît pas à l'évidence*
- Prozessübergreifende Kooperation verschiedener Fachleute des Bereiches Topografie
Combinaison de l'expertise de divers spécialistes du domaine de la topographie (TGAB, TBHB, TGMM)
- Weitgehend automatisierte Berechnungen mit abschliessender menschlicher Interpretation
Calculs largement automatisés suivies par une interprétation humaine



Fazit

Bilan

- Diese Methode kontrolliert nicht «nur» die aktuelle Erfassung der Metadaten, sondern auch gleichzeitig den gesamten bisherigen Produktionsprozess
Cette méthode ne contrôle pas «seulement» la saisie actuelle des métadonnées, mais en même temps aussi le processus entier de la production
- Für mich persönlich: Eine «runde Sache» ...
Pour moi personnellement: Une «chose ronde»...



Dank

Remerciements

- Handy Rusli (Programmierung DB)
Adrian Böhlen (TerrA_SCOP-«Manager»)
Cédric Métraux (FME-Programmierer)
Florian Gandor (Test «Autokalibrierung»)
Elias Raymann (HIMBO)
- Christoph Eidenbenz (ehem. Chef Topografie L+T)
- Sigi Heggli / Jürg Dedual (virtuelles Archiv Wild)
- Frau Marte Schwabe (Zeiss-Archiv Jena)
- **... und allen TerrAristInnen!**
... dt à tous les TerrAristes!