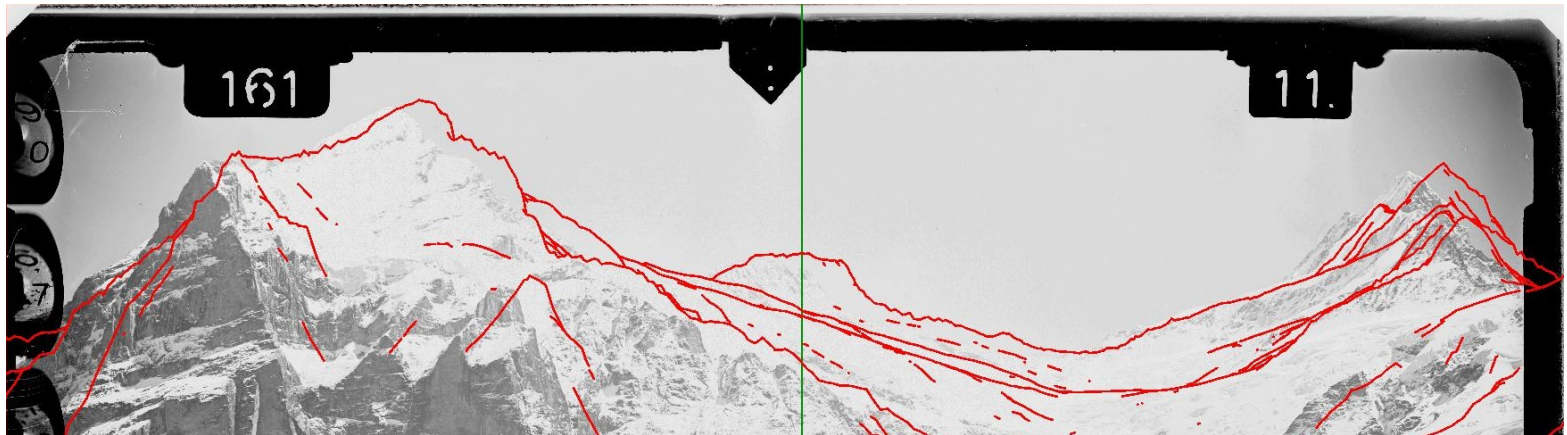




Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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*

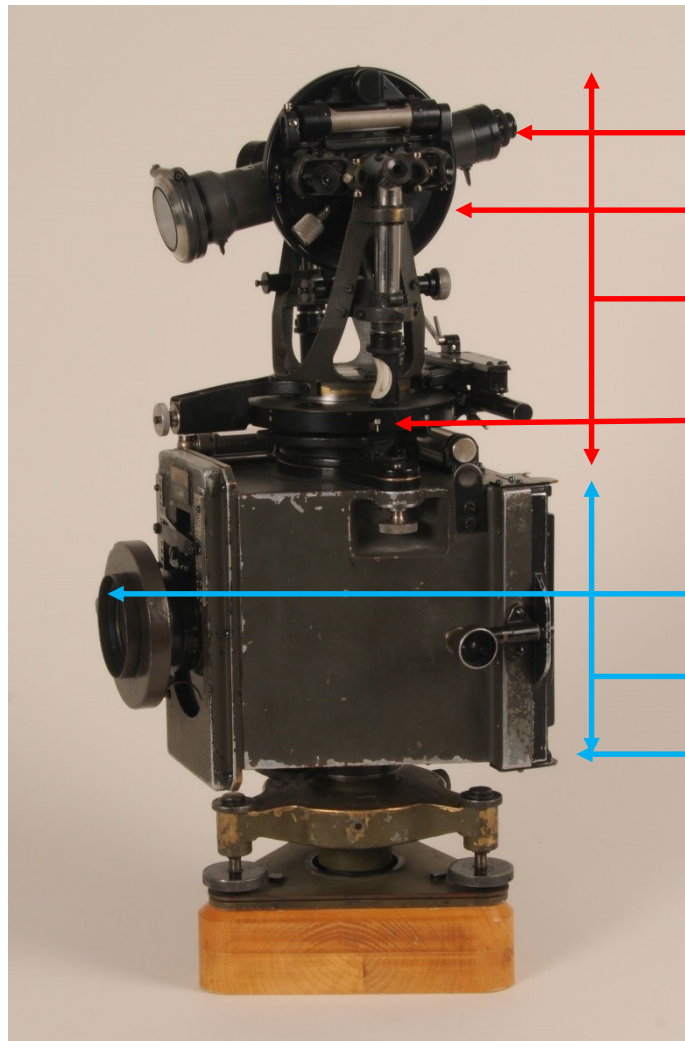
- aufgenommen / *prises* 1915–1950
- im Alpenraum / *l'espace alpin*
- Grundlage für die LK50 / *bases de la CN50*
- stereophotogrammetrisch / *photogrammétrie en stéréo*
- ca. 57200 Glasplatten / *env. 57200 plaques de verre*
- aufgeteilt auf ca. 220 Operate  
*distribuées sur env. 200 lots*
- Zwei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



# Phototheodolit Zeiss

## *Photothéodolite Zeiss*

13 x 18 cm  
*13 x 18 cm*



Fernrohr / *lunette*

Vertikalkreis / *cercle vertical*

Theodolit / *théodolite*

Horizontalkreis  
*cercle horizontal*

Objektiv / *objectif*

Kamera / *caméra*

Glasplatte / *plaque de verre*

swisstopo Historische Instrumentensammlung Ir.v. Nr. 3017 (Vitrine im Eingangsbereich)



# Phototheodolit Zeiss

## *Photothéodolite Zeiss*

13 x 18 cm  
*13 x 18 cm*

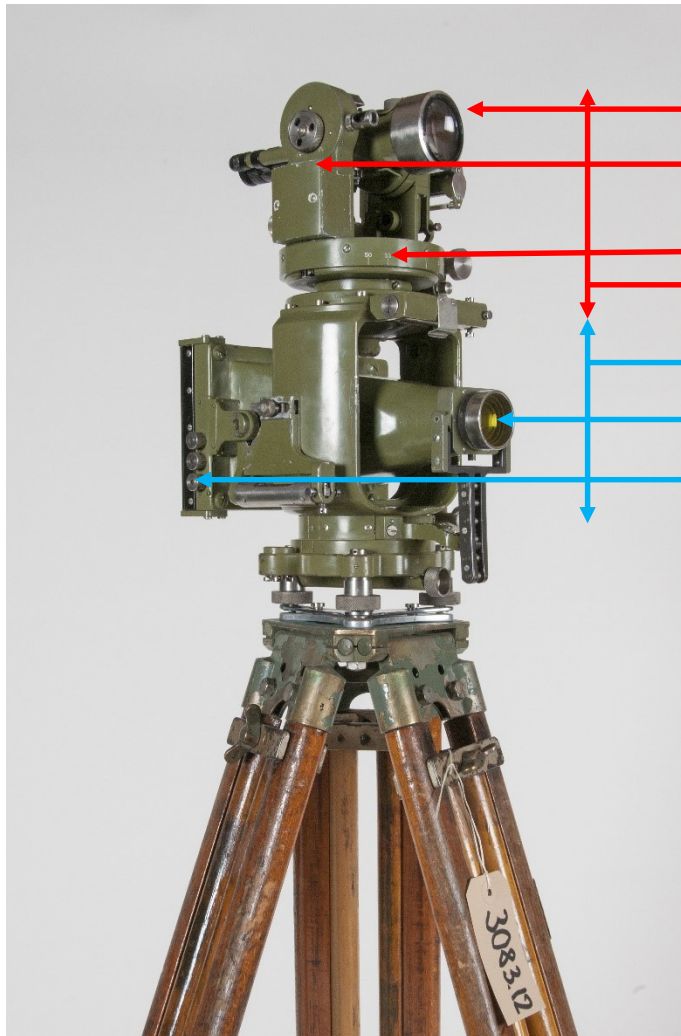




# Phototheodolit Wild

## *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*

Inv. Nr. 000-171-959



# Phototheodolit Wild

## *Photothéodolite Wild*

10 x 15 cm  
*10 x 15 cm*





# Feldarbeiten 1938

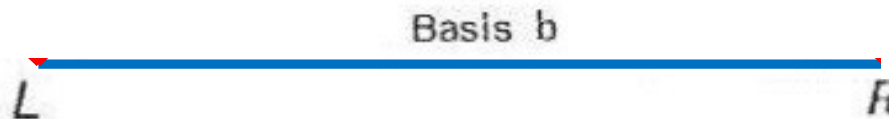
## *Travaux de campagne 1938*





# Prinzip der terrestrischen Photogrammetrie

## Principe de la photogrammétrie terrestre

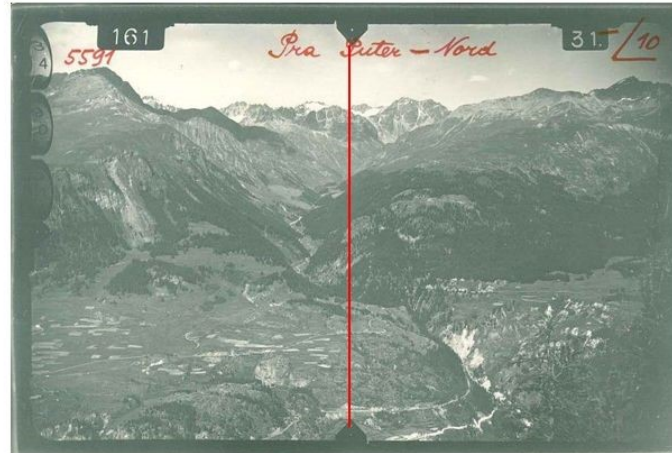
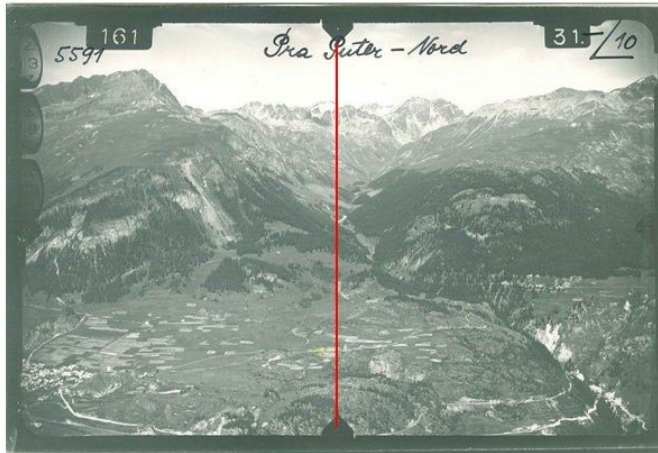
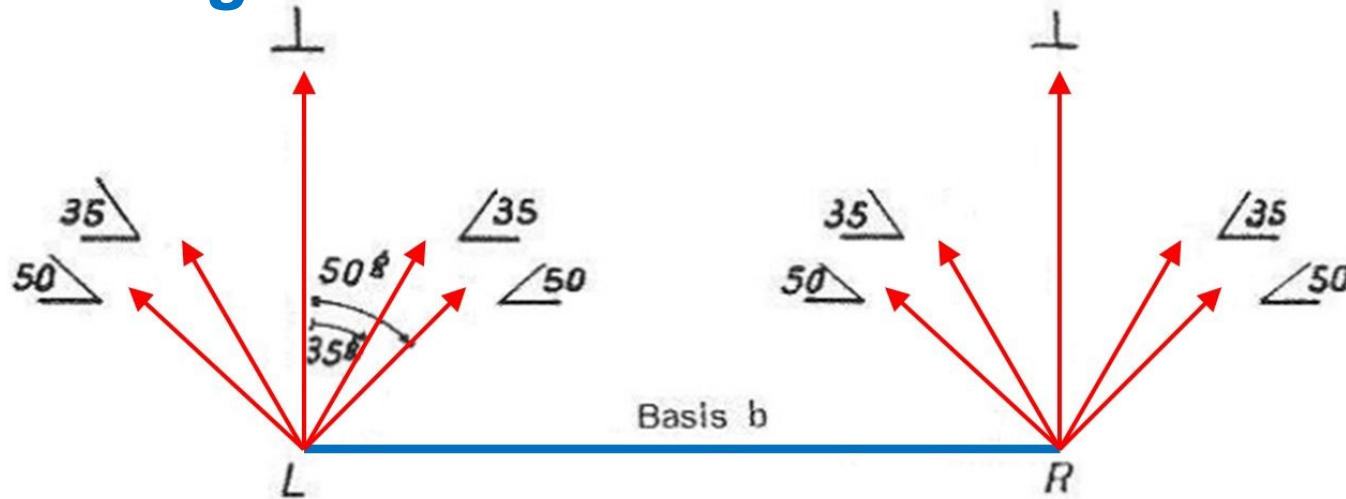


- Aufnahmereihefolge mit Station links/recht
- Séquence des prises de vue avec station gauche/droite



# Terrestrische Stereophotogrammetrie

## *Photogrammétrie terrestre en stéréo*



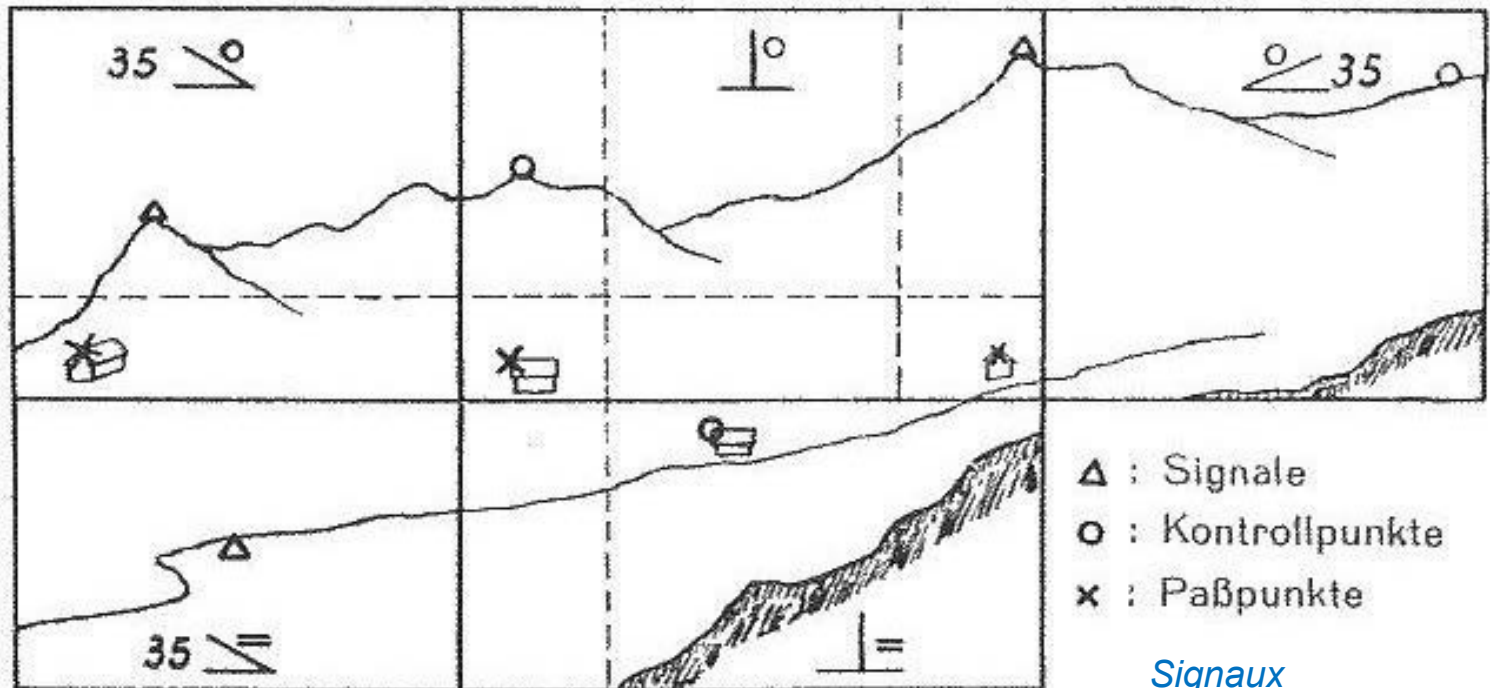
swisstopo. Bildsammlung. TerrA Station 5591

**Stereobildpaar links/rechts**  
**Couple de clichés en stéréo**



# Gesamter Abdeckungsbereich einer Station

## Recouvrement total d'une station



*Signaux*  
*Points de contrôle*  
*Points d'ajustage*



# TerrA-Geometriedaten (Auswahl)

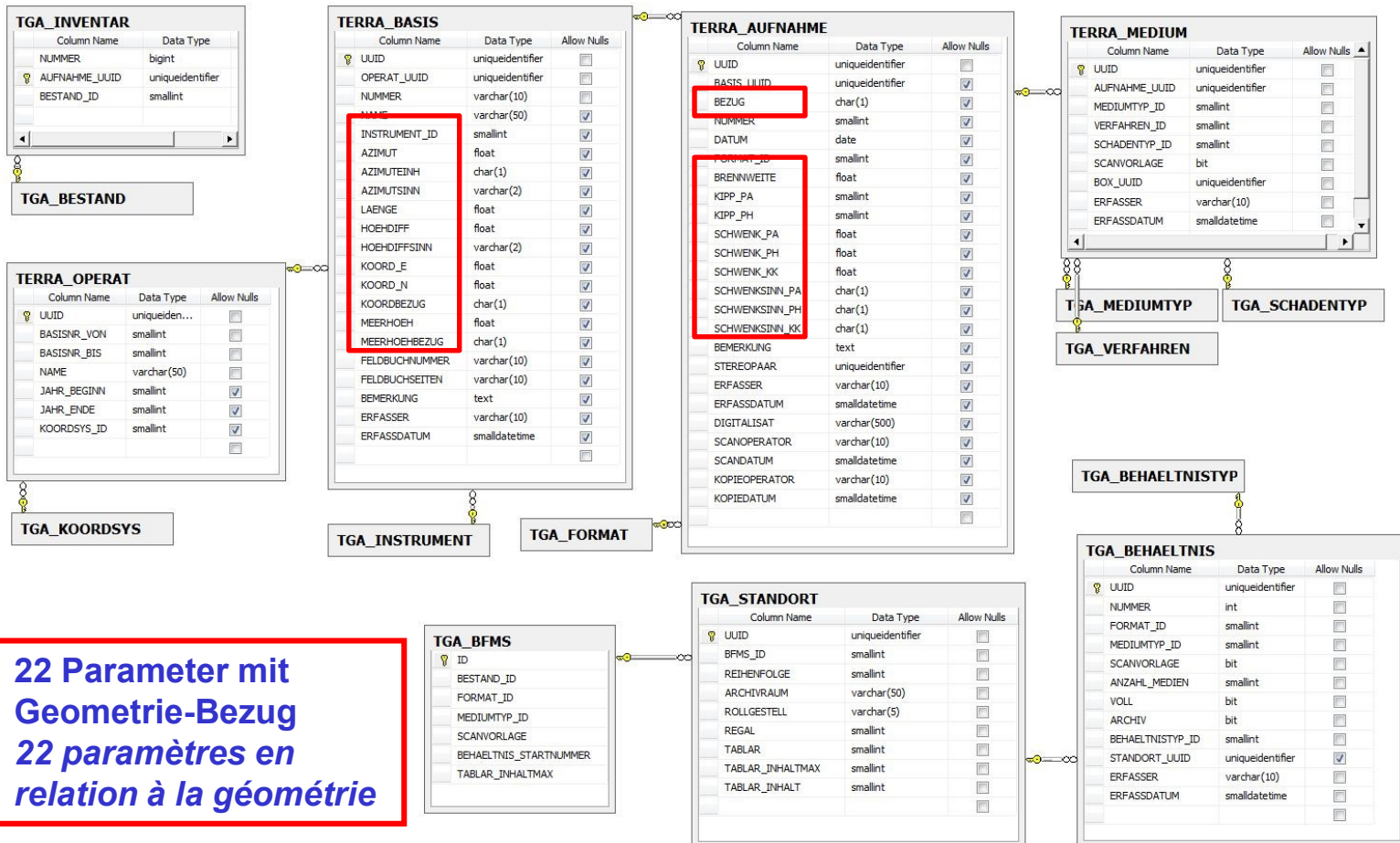
## *TerrA données géométriques (selection)*

- 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... ? → **Verkipfung**  
*.... avec quel angle d'inclinaison ....?* → **Inclinaison**
- .... mit welcher Brennweite ... ? → **F / f**  
*.... avec quelle distance focale ...?*
- .... auf welches Glasplattenformat ? → **Format**  
*.... sur quel dimensions de la plaque de verre ?*



# 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 Exzellenz 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)*



# 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

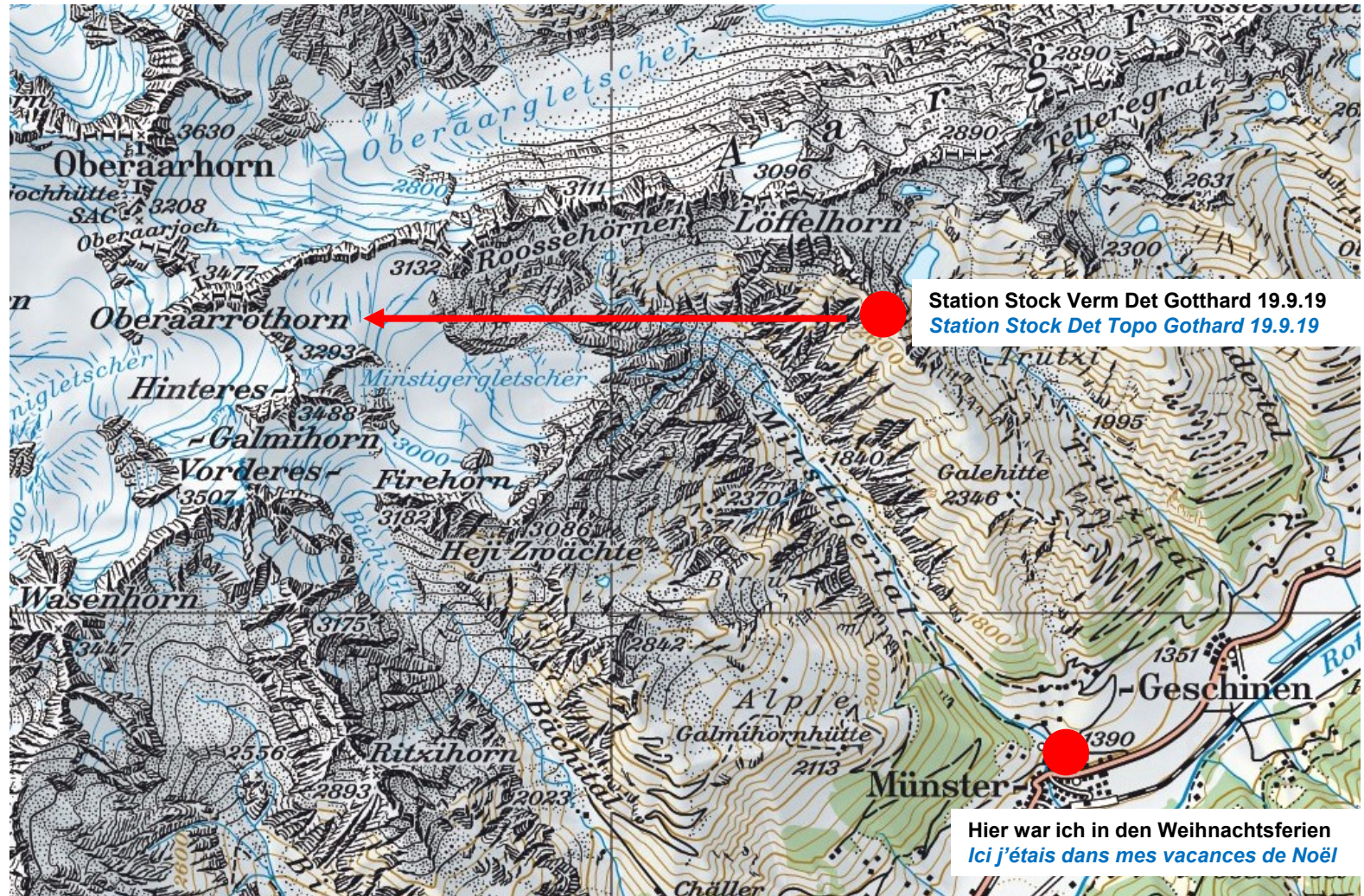
## *Conditions pour l'assurance de la qualité*

- 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 TopograflInnen)  
*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*

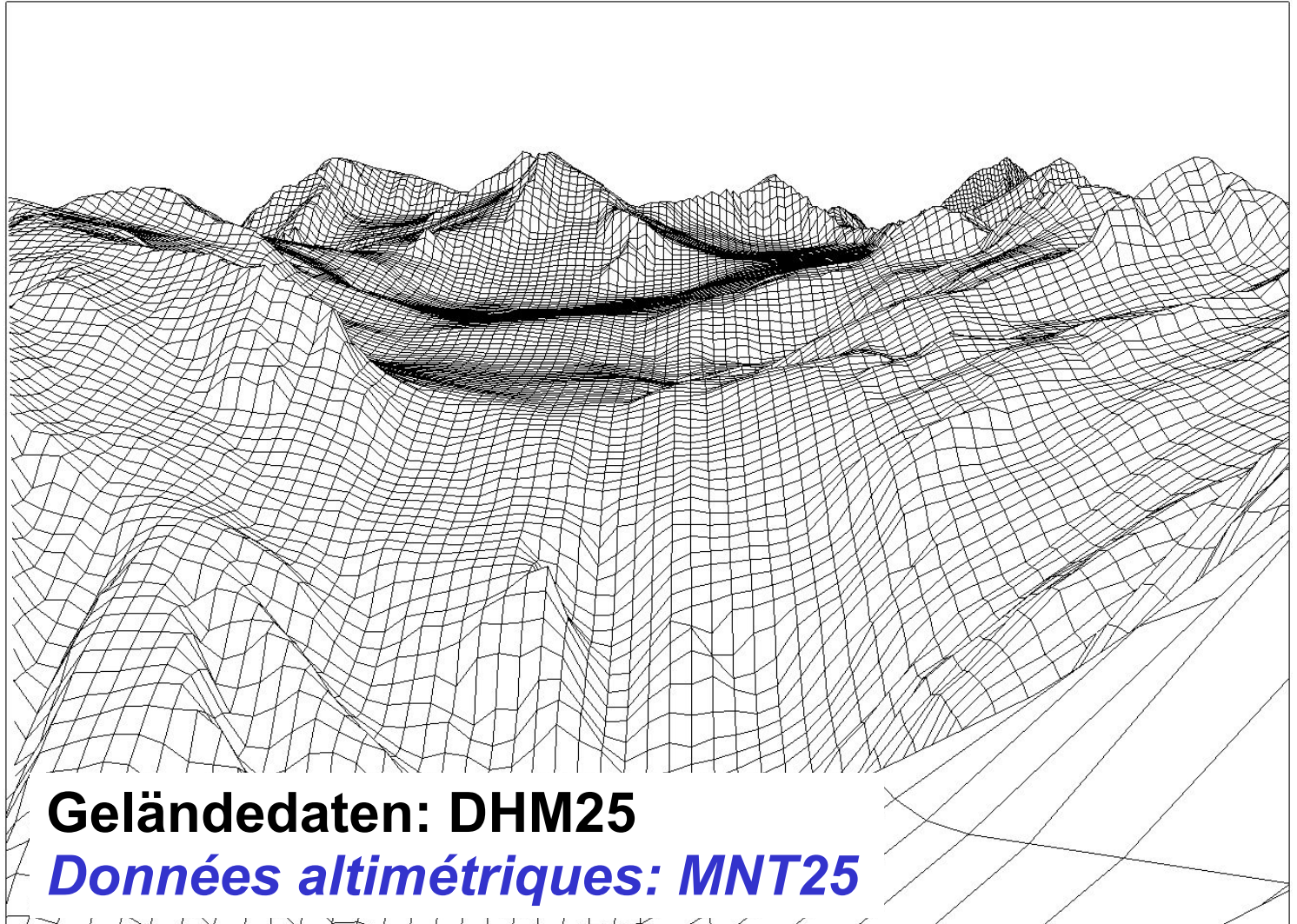


Inv. Nr. 000-165-991



# Kontrollbild als Drahtgittermodell

## *Image de contrôle comme grille*

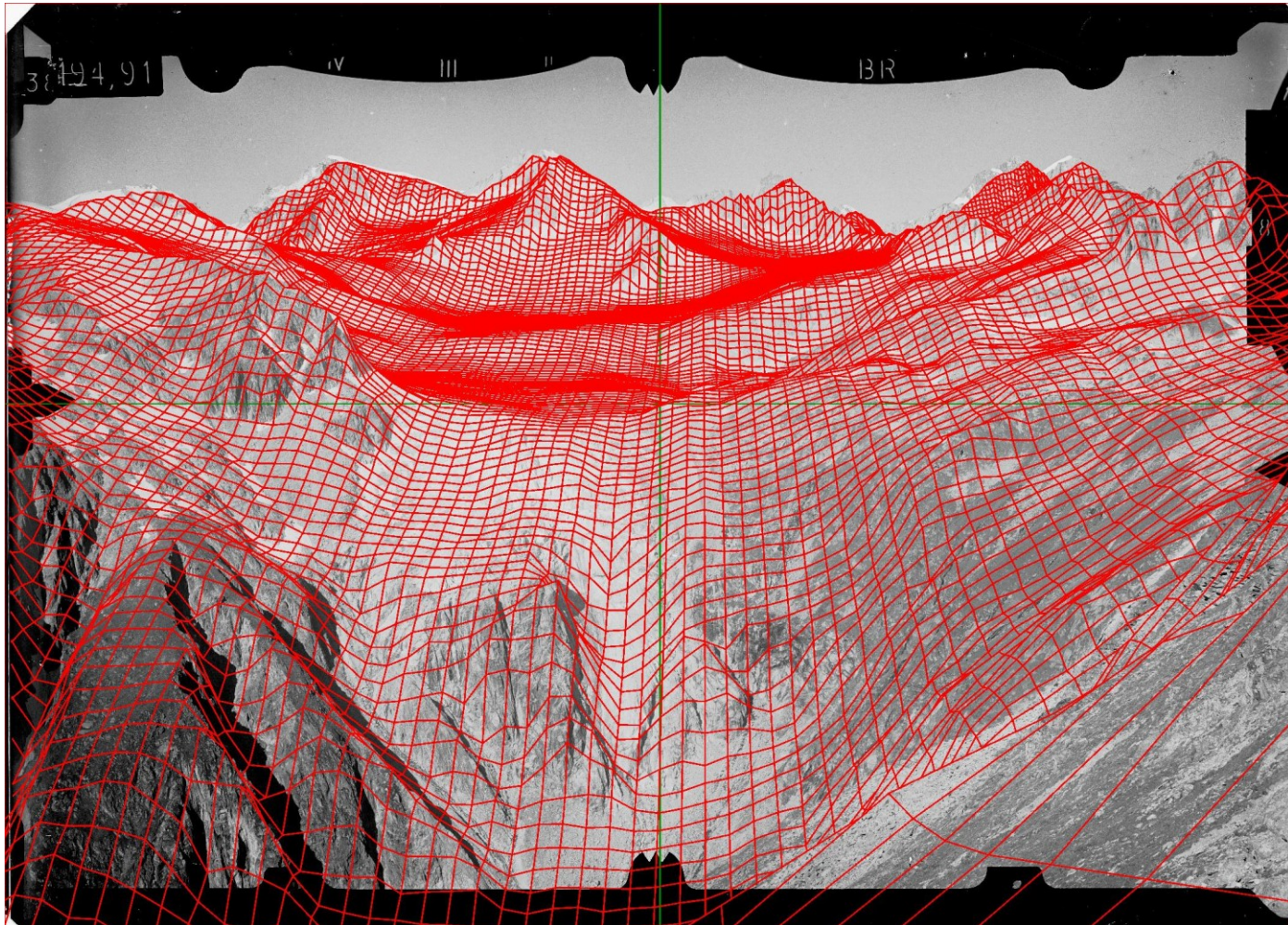


Inv. Nr. 000-165-991



# Überlagerung Kontrollbild mit Terra

## *Superposition de l'image de contrôle*

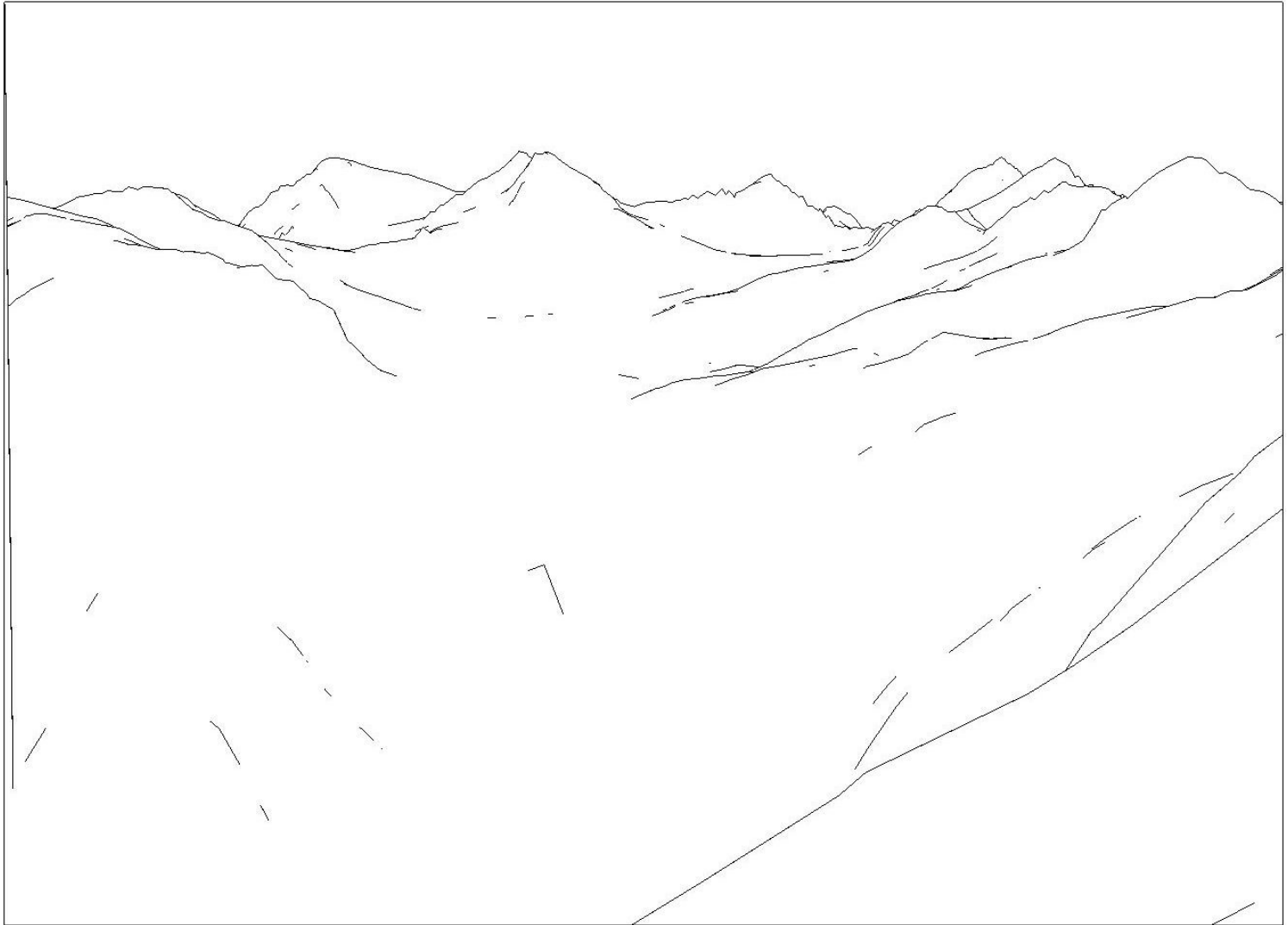


Inv. Nr. 000-165-991



# Kontrollbild mit Silhouettenlinien

## *Image de contrôle avec silhouettes*

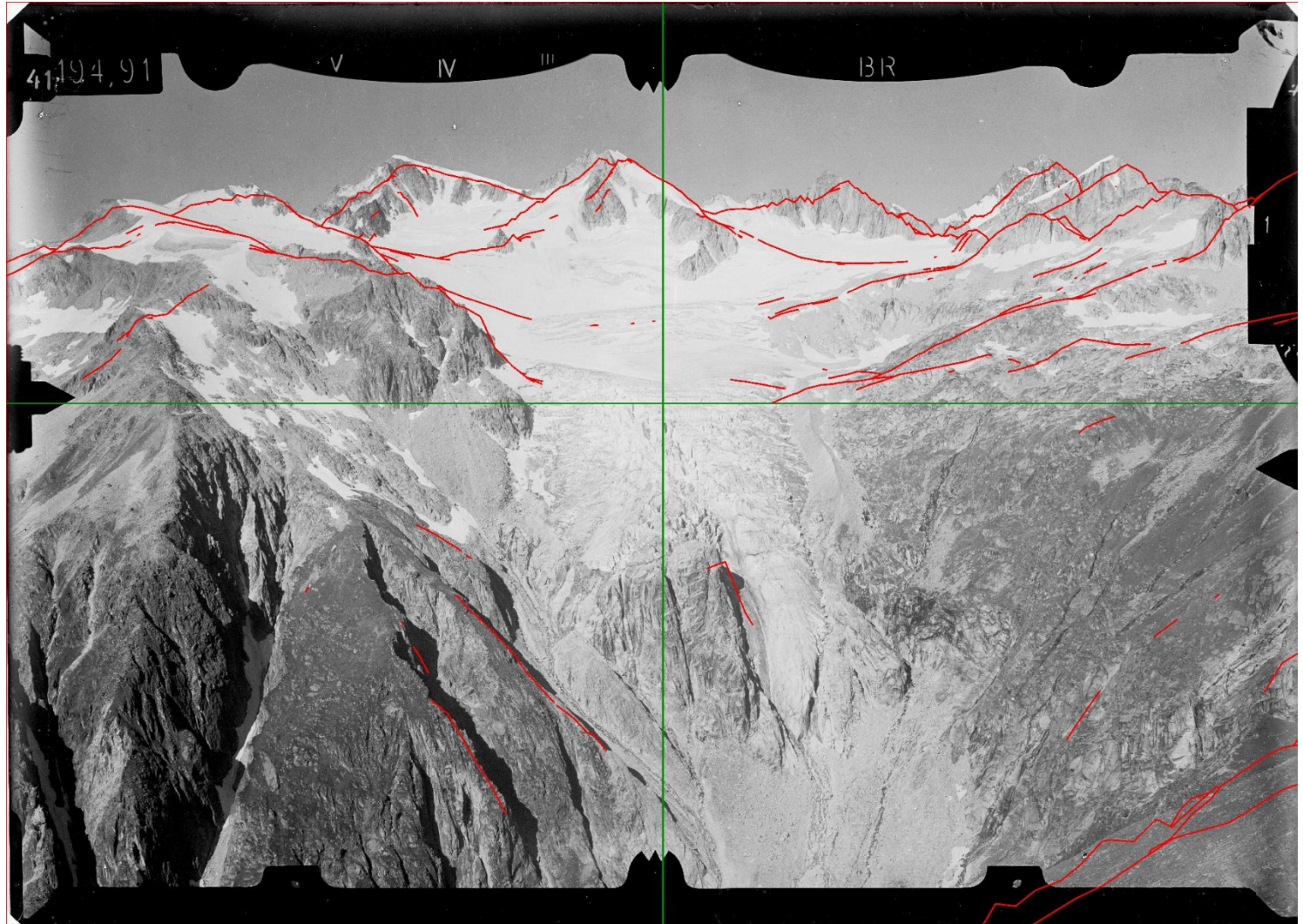


Inv. Nr. 000-165-991



# 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

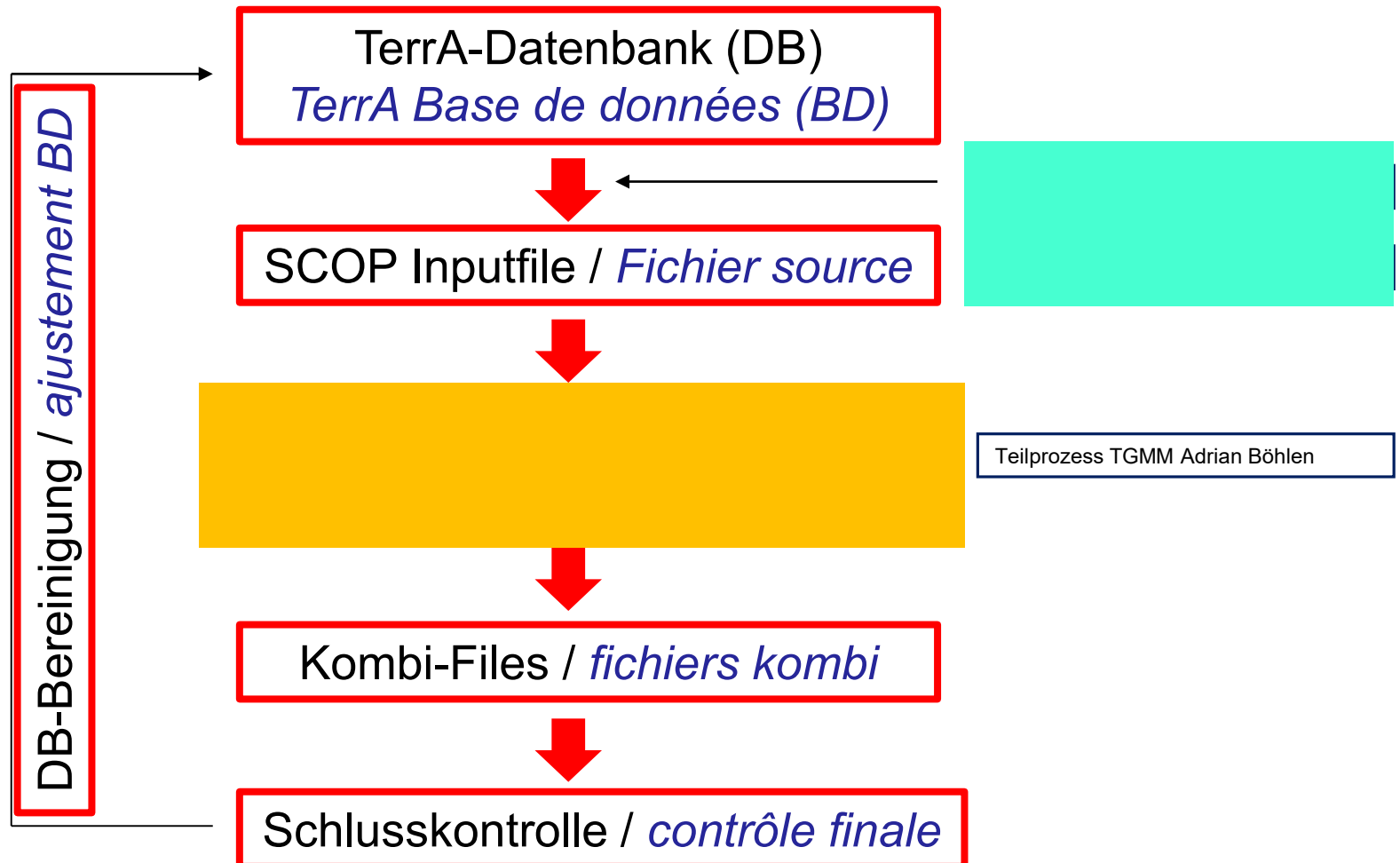
## *SCOP chez swisstopo*

- 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 Programmentwicklern  
*Coopération étroite avec les développeurs des logiciels*



# Ablauf der Schlusskontrolle

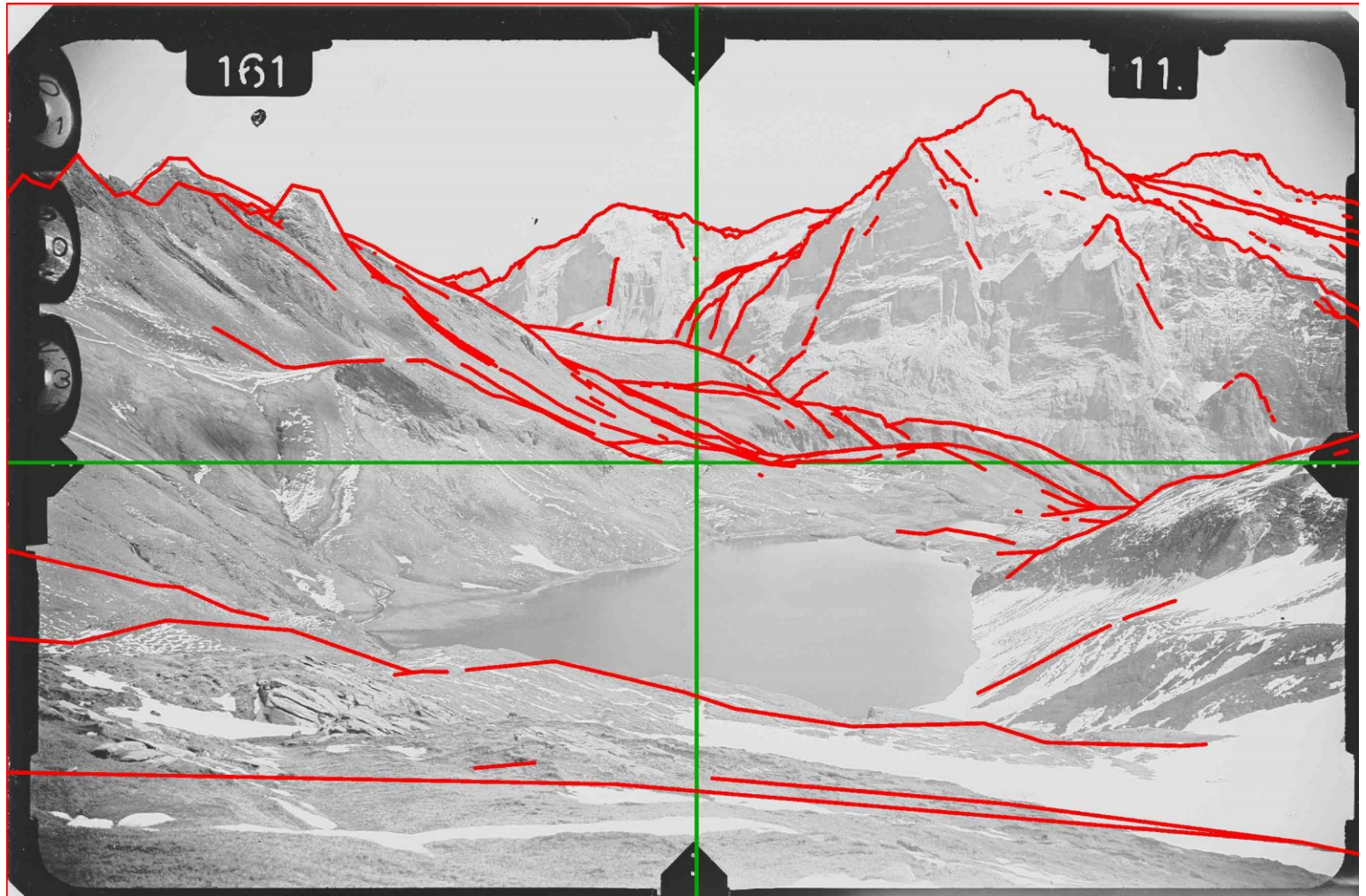
## *Déroulement du contrôle final*





# Saubere Übereinstimmung

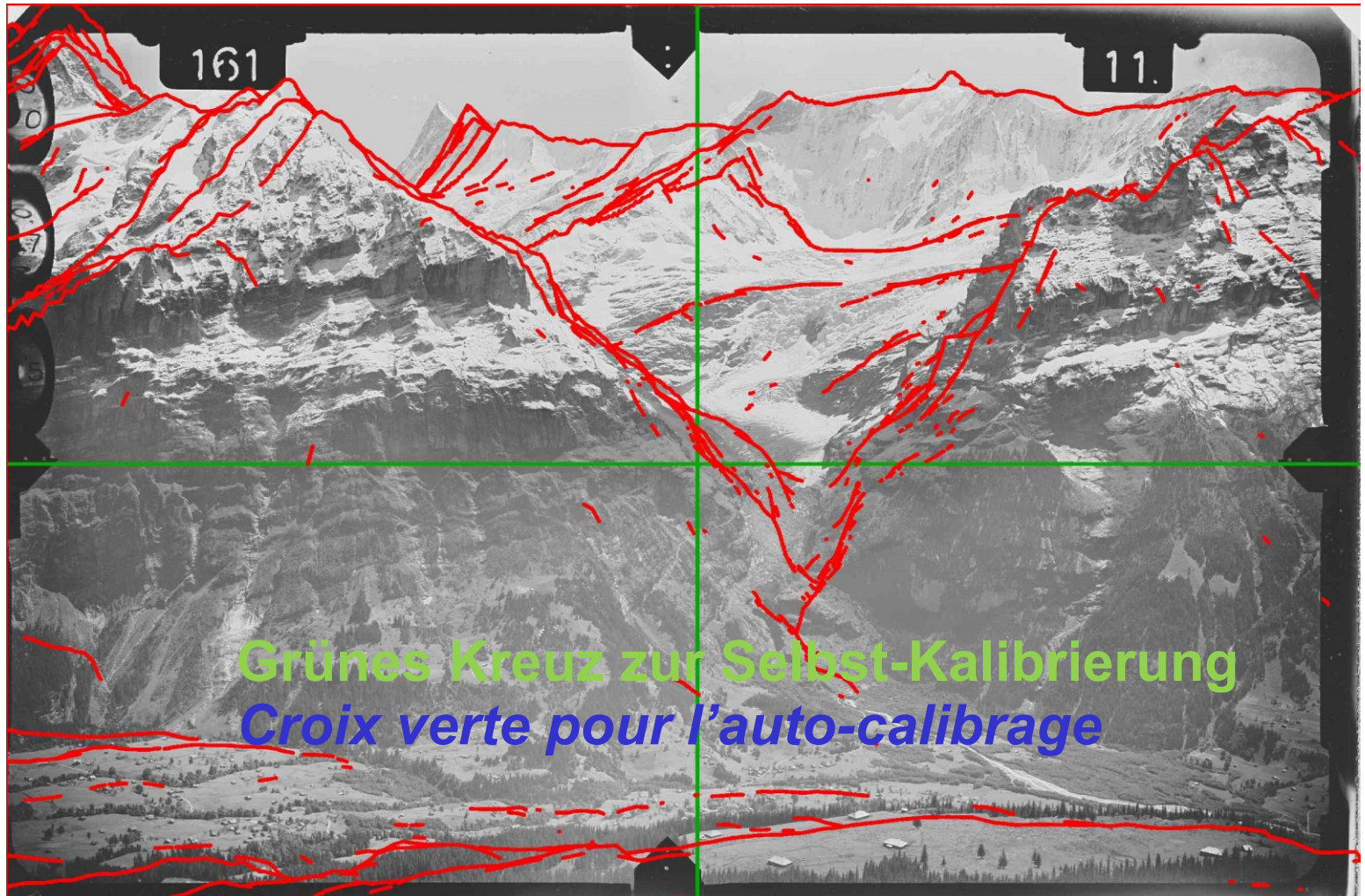
## *Coïncidence propre*





# Unsaubere Übereinstimmung

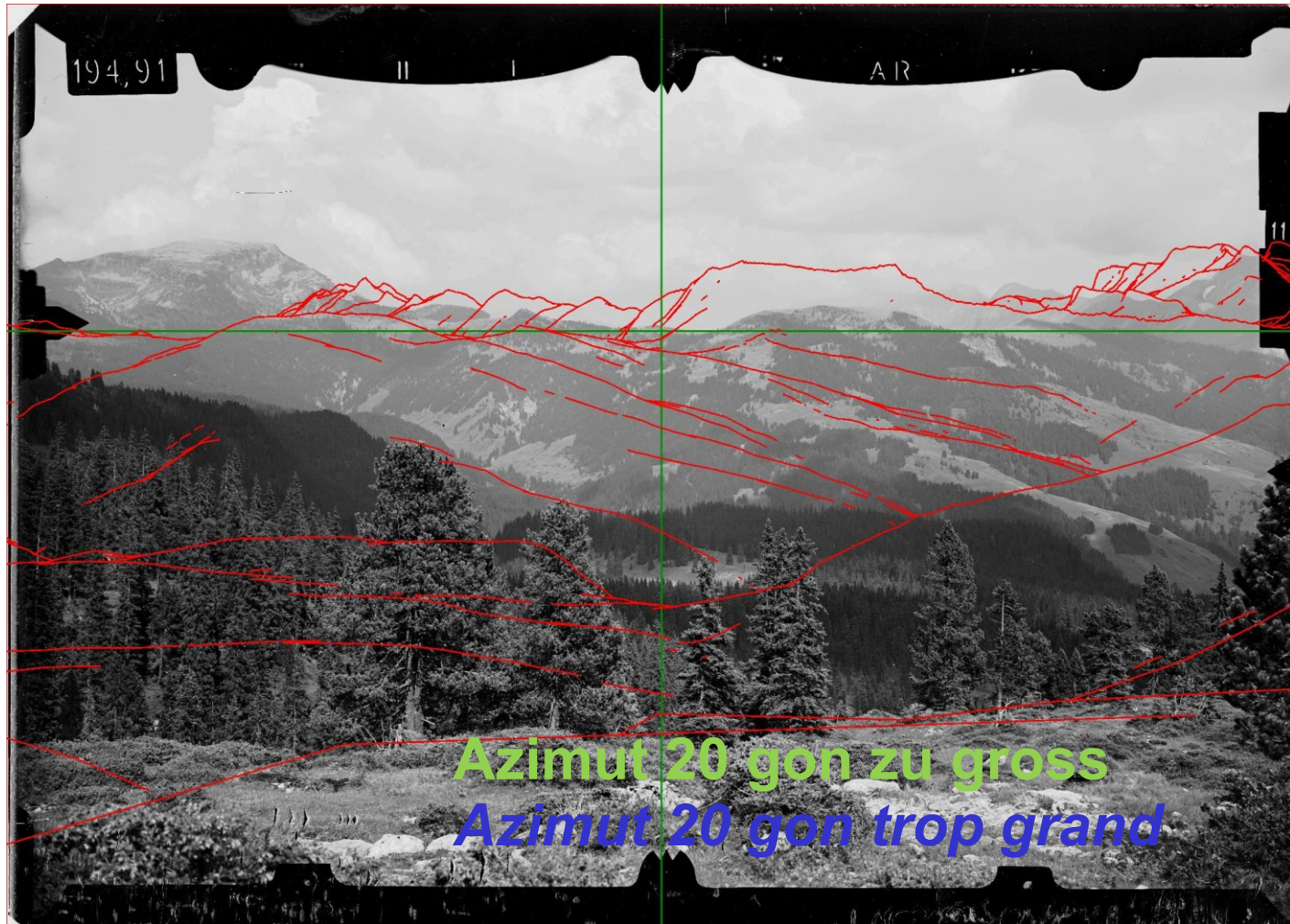
## *Coïncidence inproprie*





# Beispiel eines Fehlers

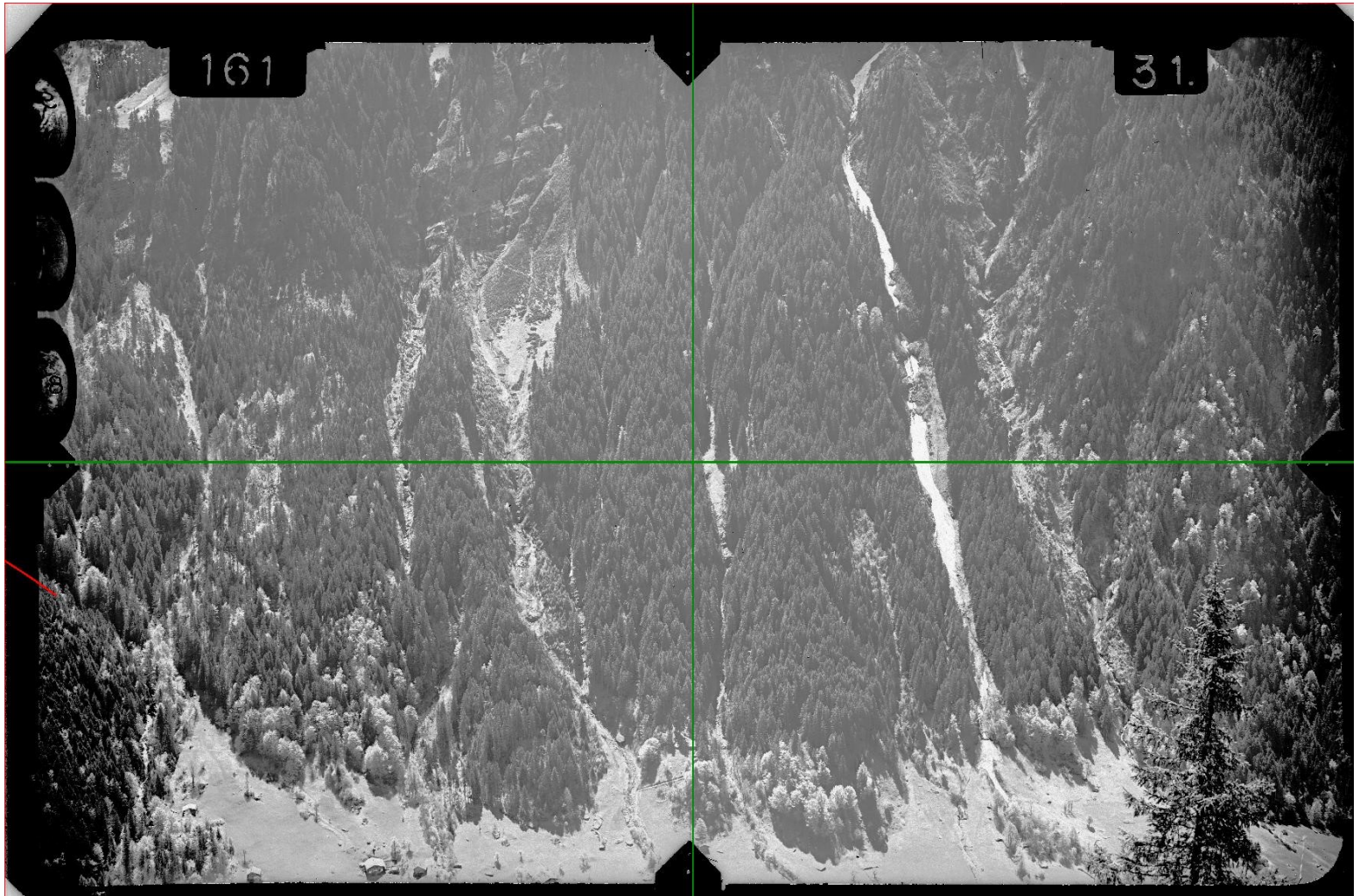
## *Exemple d'une faute*





# Was tun hier??

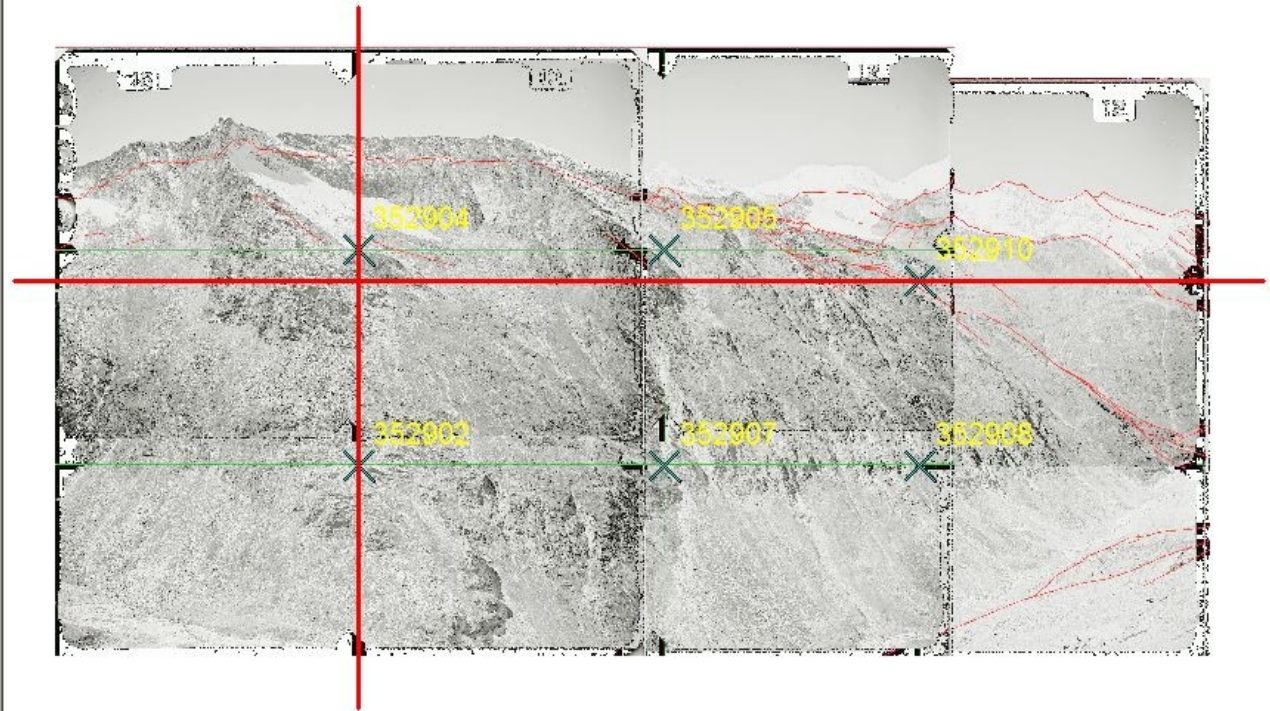
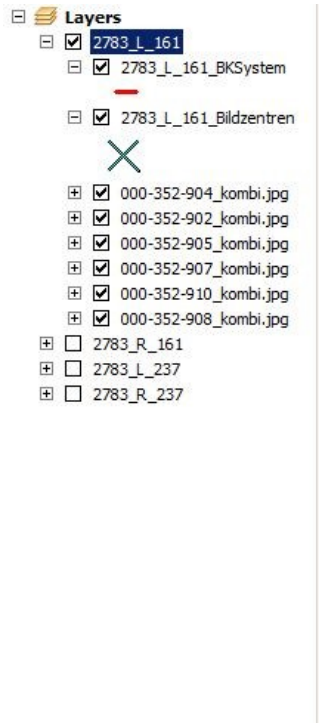
## *Que faire dans de tels cas??*





# Kontrolle im Bildverband einer Station

## *Contrôle avec toutes les images d'une station*



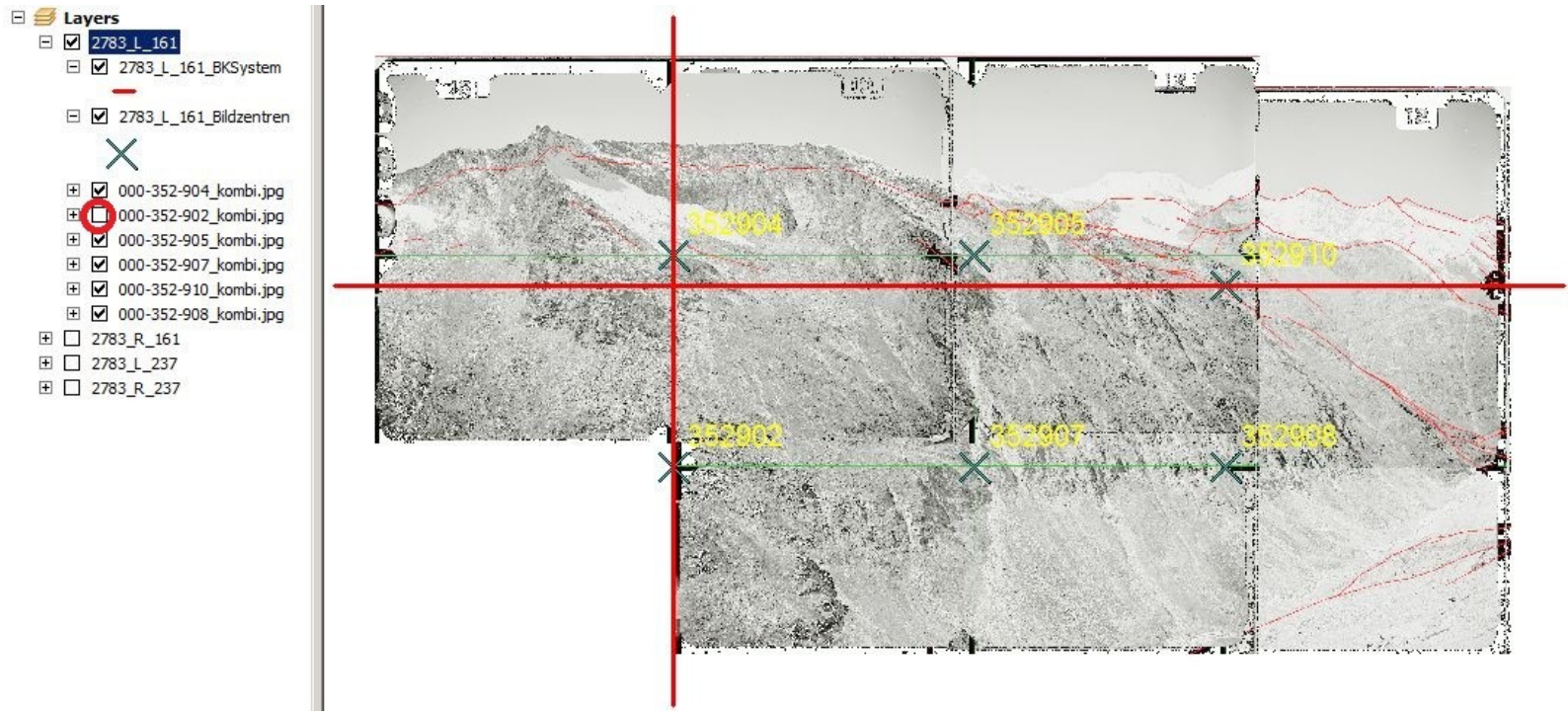
Kontrolle im Bildverband der Station (Panorama.mxd)

*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!***