

Erfahrungen mit Laser Scanning Daten, Empfehlungen

*F. Rufer, U. Steiner
SOLV Kärtelertagung*

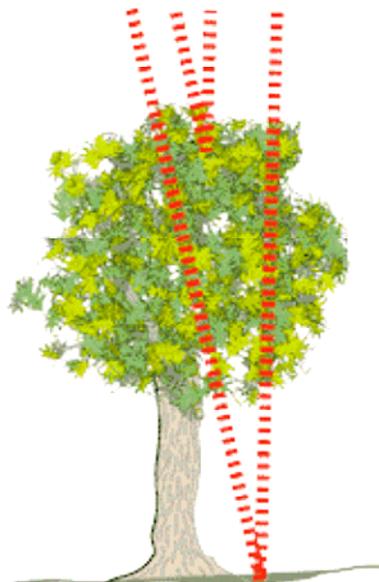
Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 1

Airborne Laser-Scanning verschiedene Grunddaten

- **Airborne Laserscanning in Waldgebieten**



First received impulse (Baumkrone) =>
digitales Oberflächen-Modell (**DOM**)

Last received impulse (Boden) => digitales
Terrain-Modell (**DTM**)

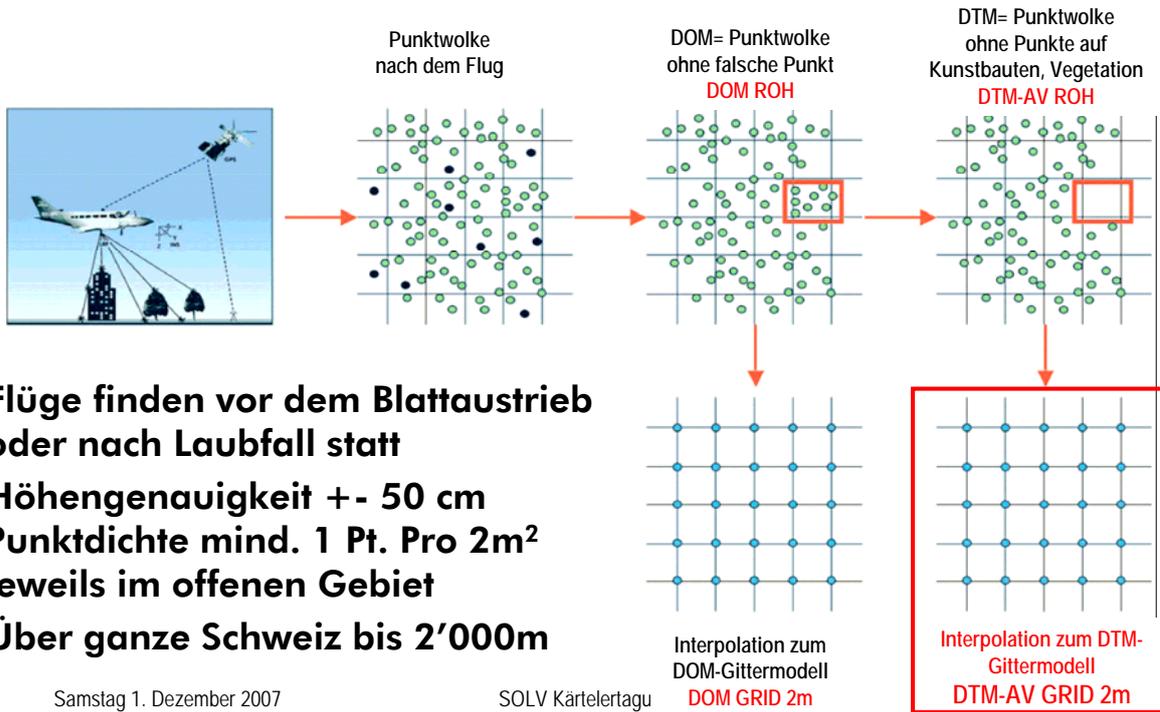
Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 2

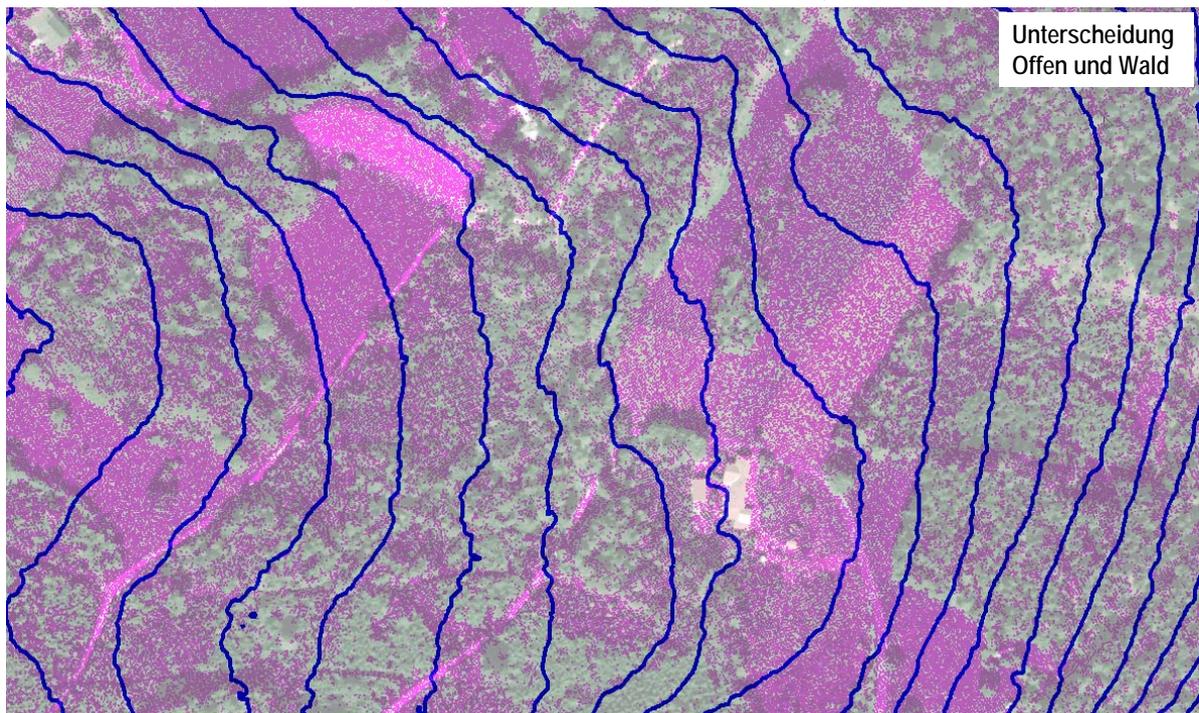
Airborne Laser-Scanning

Unterschied DTM-AV zu DOM



Airborne Laser-Scanning

DTM-AV (Kurven) und DOM (Punkte)



Airborne Laser, Farborthophotos

Bezug, Ansprechstellen

Bezug DTM-AV (GRID 2m) Grunddaten

- Grösstenteils über die VMA der Kantone, einige über Swisstopo
 - Bei Kantonsüberschreitungen nur über swisstopo möglich!
 - Übersicht Verfügbarkeit DTM_AV Daten unter:
http://www.swisstopo.ch/pub/down/products/digital/height/DTM_DOM-Zustaendig_Lieferung_Kt_07_de.pdf
 - Aktueller Aktualisierungsstand unter:
http://www.swisstopo.ch/pub/down/products/digital/height/state_dtm.pdf

Bezug Farborthophotos "SWISSIMAGE" (Auflösung 50/25cm)

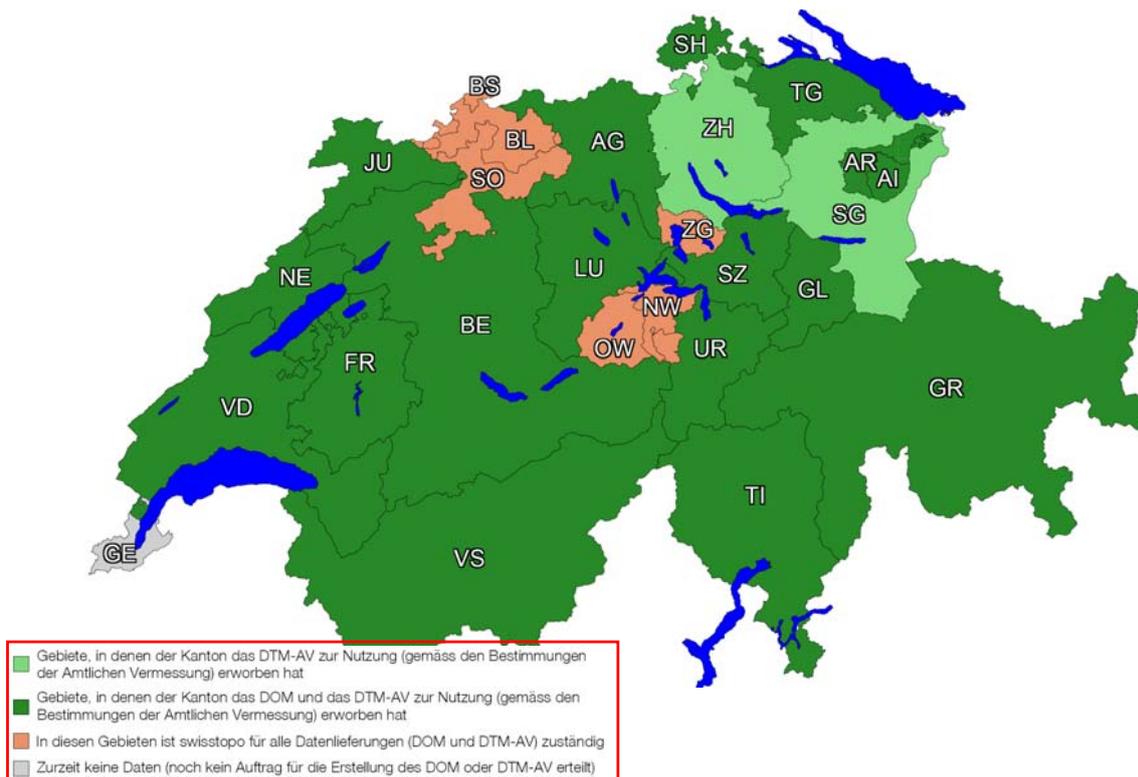
- Nur über Swisstopo möglich
<http://www.swisstopo.ch/de/products/digital/ortho/swissimage>

Ansprechstelle bei Swisstopo

- Geodata swisstopo: Geodata@swisstopo.ch
- Kontaktperson bei swisstopo Bereich Marketing und Verkauf Geodaten
Frau Jovita Pfammatter
Bundesamt für Landestopografie swisstopo Seftigenstrasse 264, CH-3084 Wabern
+41 31 963 24 42 (Tel. direkt)
- Aktuelle Geodaten-News:
http://www.swisstopo.ch/pub/down/actual/geodata_news_14_2007.pdf

Zuständigkeit Airborne Laser Daten, **DTM-AV** (DOM)

www.swisstopo.ch/pub/down/products/digital/height/DTM_DOM-Zustaendig_Lieferung_Kt_07_de.pdf



Bezug Airborne Laser Daten, **DTM-AV** (DOM)

www.swisstopo.ch/de/products/digital/height/dom_dtmAV

[Startseite](#) | [Kontakt](#) | [geocat](#) | [Geodatenportal](#) | [Übersicht](#) | [Suche](#)

[Deutsch](#) | [Français](#) | [English](#)

+ Aktuell

+ Über uns

+ Grundlagen

- Produkte

+ Analoge Produkte

- Digitale Produkte

+ Multimediaprodukte

+ Luft- Satellitenbilder

+ Orthobilder

+ Karten

+ Landschaftsmodelle

Grenzen

Nomenklatur

- Höhenmodelle

DHM25

DOM / DTM-AV

RIMINI

+ Derivate

Geodätische Software

+ Aeronautische Daten

+ Dienstleistungen

+ Downloads

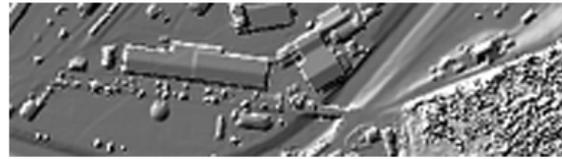
+ Online-Dienste

+ Links

Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 7

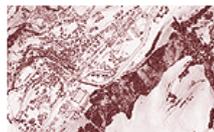


Höhenmodell für höchste Ansprüche

- Höhenmodelle mit (DOM) oder ohne (DTM-AV) Bewuchs und Bebauung der Erdoberfläche
- Basieren auf sehr genauen Lasermessungen
- Für hochpräzise Modellierung der Erdoberfläche unterhalb von 2000 m

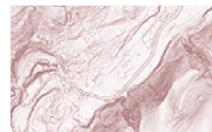
Höhenmodelle

DOM (Schräglicht schattiert)



- bildet die Erdoberfläche ab
- Oberfläche mit Bewuchs und Bebauung

DTM-AV (Schräglicht schattiert)



- bildet die Topografie der Erdoberfläche ab
- Oberfläche ohne Bewuchs und Bebauung

Umfrage zum hochgenauen DTM in Gebieten über 2000 m

[Umfrage](#)

Detailinfos

- [Flyer DOM \(1.2MB\)](#)
- [Flyer DTM-AV \(1.2MB\)](#)
- [Preise \(130.1KB\)](#)
- [Zuständigkeit für die Lieferung \(196.2KB\)](#)

Muster

Datensätze zum [ausprobieren](#)

Metadaten

Alle Metainformationen aus geocat:
[DOM](#)
[DTM-AV](#)

[Startseite](#) | [Kontakt](#) | [geocat](#) | [Geodatenportal](#) | [Übersicht](#) | [Suche](#)

[Deutsch](#) | [Français](#) | [English](#)

+ Aktuell

+ Über uns

+ Grundlagen

- Produkte

+ Analoge Produkte

- Digitale Produkte

+ Multimediaprodukte

+ Luft- Satellitenbilder

- Orthobilder

SWISSIMAGE

SPOT Mosaic

Landsat Mosaic

+ Karten

+ Landschaftsmodelle

Grenzen

Nomenklatur

+ Höhenmodelle

Geodätische Software

+ Aeronautische Daten

+ Dienstleistungen

+ Downloads

+ Online-Dienste

+ Links

toposshop

→ [Amtliche Vermessung](#)

→ [KOGIS](#)

→ [www.swisstopo.ch](#)



Das digitale Farborthophotomosaik der Schweiz

Das Orthophotomosaik SWISSIMAGE ist eine Zusammensetzung digitaler Farbluftbilder. Ein Orthophoto ist ein Luftbild, bei dem Neigungseinflüsse der Kamera und des Geländes korrigiert wurden. So wird SWISSIMAGE in einem einheitlichen Massstab und einer einheitlichen Radiometrie über die Gesamtheit der Schweiz dargestellt.

bestellen im [toposshop](#)
Bemerkung für Vista Benutzer!



Level 1 und Level 2 Ein augenfälliger Unterschied

- [Unterschiede Level 1 und Level 2 \(6.6MB\)](#)
- [Unterschiede Level 1 und Level 2 \(PPT\) \(7.0MB\)](#)

Qualität

Bodenauflösung: 0.25 m oder 0.5 m, je nach Regionen, und ein 2.0 m Auflösungsmodell.

Lagegenauigkeit: +/- 0.25-0.50 m (in unebenem Gelände +/- 3-5 m)

Bildtiefe: 24 Bit (16.7 Millionen Farben)

Datenformat

TIFF-Datei mit TFW (World File)-Georeferenz

SWISSIMAGE

[Bodenauflösung](#)
[Produktionsstand](#)
[Flugjahr der Bilder](#)

Muster

Datensätze zum [ausprobieren](#)

Metadaten

Alle Metainformationen aus [geocat](#)

Detailinformationen

- [Flyer \(1.7MB\)](#)
- [Produktinfo \(1.3MB\)](#)
- [Preisliste \(63.9KB\)](#)
- [Bestellung Schulen \(69.3KB\)](#)

Farborthophotos "SWISSIMAGE" (Auflösung 50/25cm)
<http://www.swisstopo.ch/de/products/digital/ortho/swissimage>

Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 8

Airborne Laser, Farborthophotos, Auswertung, Kosten; Bewilligungen



Schweizerischer Orientierungslauf-Verband
Fédération suisse de course d'orientation
Federazione svizzera di corsa d'orientamento
Swiss orienteering federation

Auswertung (Aufbereitung Höhenkurven aus DTM-AV GRID 2m)

- OCAD AG als Dienstleistung in 1m und/oder 5m Höhenkurven und Hillshading (Geländeschummerung) oder mittels Freeware (Anleitung z. B. unter http://www.o-l.ch/ol.biel.seeland/karten/gis_saga.html#rubrik)
Info KT 2007 Rolf Wolfensberger <http://www.o-l.ch/karten/>

Kosten

- Bezug Grunddaten DTM-AV GRID 2m
 - Grundkosten (Kachel) Fr. 300.-; plus pro km² Fläche Fr. 60.- (Richtpreis)
- Bezug Farborthophotos "SWISSIMAGE" (50 cm)
 - Pro km² Fr. 15.-; mindestens Bestellwert von Fr. 100.-
- Auswertung Höhenkurven 1/5m sowie Hillshading
 - Erster km² Fr. 250.-, für jeden weiteren km² Fr. 20.- (OCAD AG)
- Kostenbeispiel Kartenfläche 5 km²
 - DTM-AV Daten Fr. 600.-; Farborthophotos Fr. 100.-; Auswertung Fr. 350.-; **Fr. 1'050.-**

Bewilligungen

- Zur Zeit noch in Abklärung, ob separate Bewilligung der swisstopo benötigt wird
- In jedem Fall bis dies geklärt ist die Bewilligung des kant. VMA einzuholen

Wichtig

- Nur der entsprechende benötigte Perimeter verlangen (als georeferenziertes "Shapefile" aus OCAD (nur prof.), oder "XOL" aus Swiss Map 25)

Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 9

Airborne Laser, Farborthophotos Kerndaten für Karten "SOW 2009"



Schweizerischer Orientierungslauf-Verband
Fédération suisse de course d'orientation
Federazione svizzera di corsa d'orientamento
Swiss orienteering federation

Bezug DTM-AV (GRID 2m) Grunddaten über Swisstopo

- 8 verschiedene Gebiete mit einer Totalen Fläche von 73.5 km²
 - Fr. 6'460.- inkl. MWst.
 - Datenvolumen: 530 MB

Bezug Farborthophotos "SWISSIMAGE" (Auflösung 50 cm)

- 11 verschiedene Gebiete mit einer Totalen Fläche von 77.8 km²
 - Fr. 1'312.- inkl. MWst.
 - Datenvolumen : 1'900 MB

Auswertung Höhenkurven 1/5m sowie Hillshading

- 7 verschiedene Gebiete mit einer Totalen Fläche von 60.1 km²
 - Fr. 3'028.- inkl. MWst.
 - Datenvolumen: 850 MB
 - 515 MB Auswertung Höhenkurven 1/5m (OCAD); 329 MB Hillshading

Totale Kosten der Grundlagen (7 verschiedene Gebiete)

- Durchschnitt pro km² Fr. 180.-**

Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 10

Farborthophoto, georeferenziert

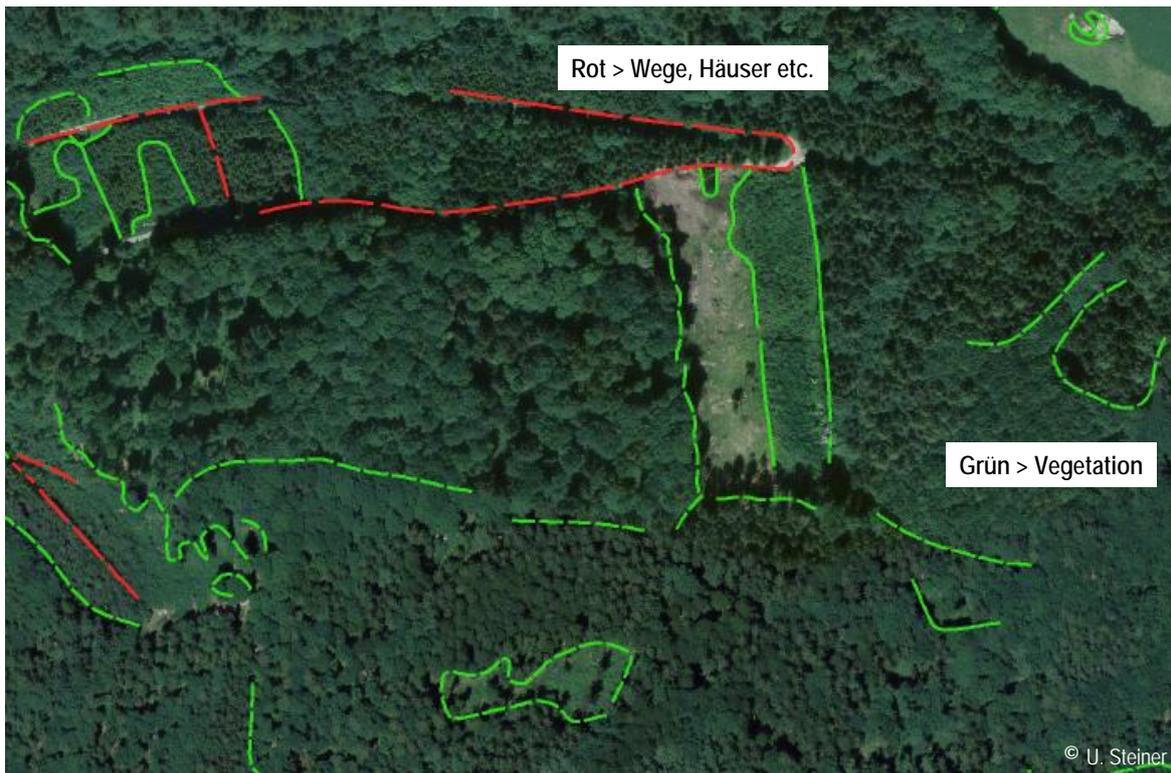


Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 11

Sichtbare Elemente aus dem Farborthophoto

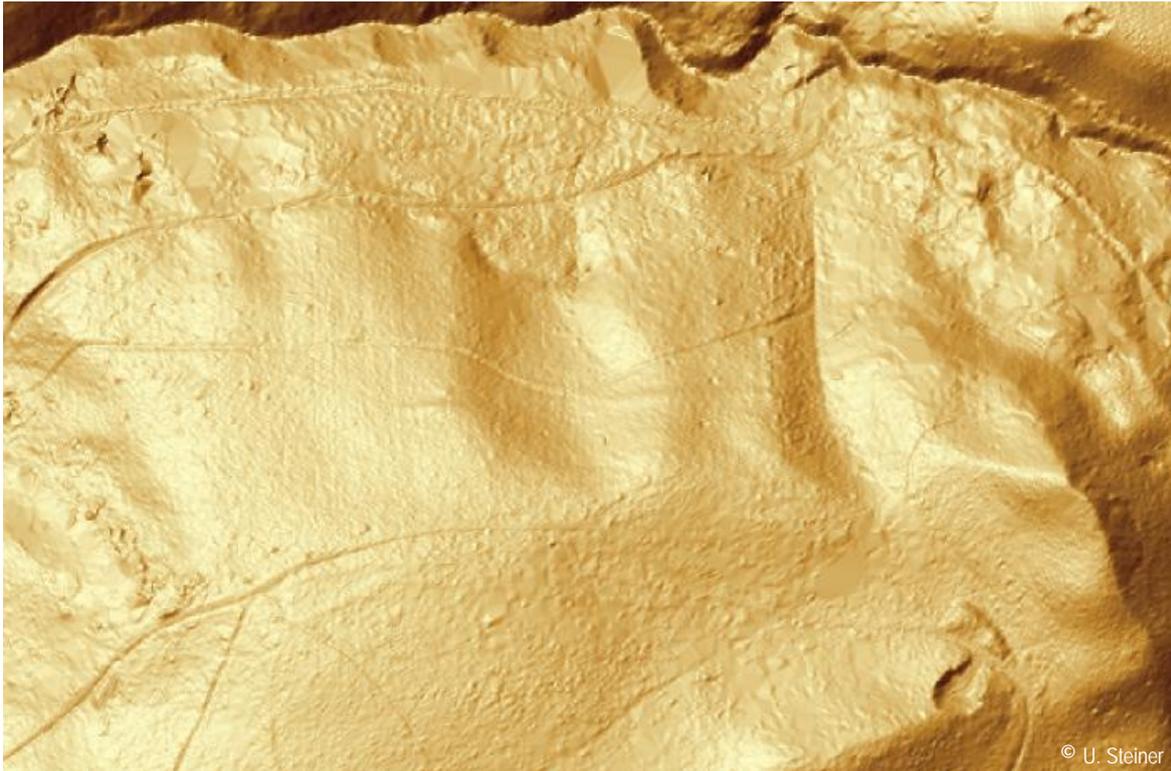


Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 12

Ausschnitt des Hillshading (aus Airborne Laser-Scanningdaten)



Samstag 1. Dezember 2007

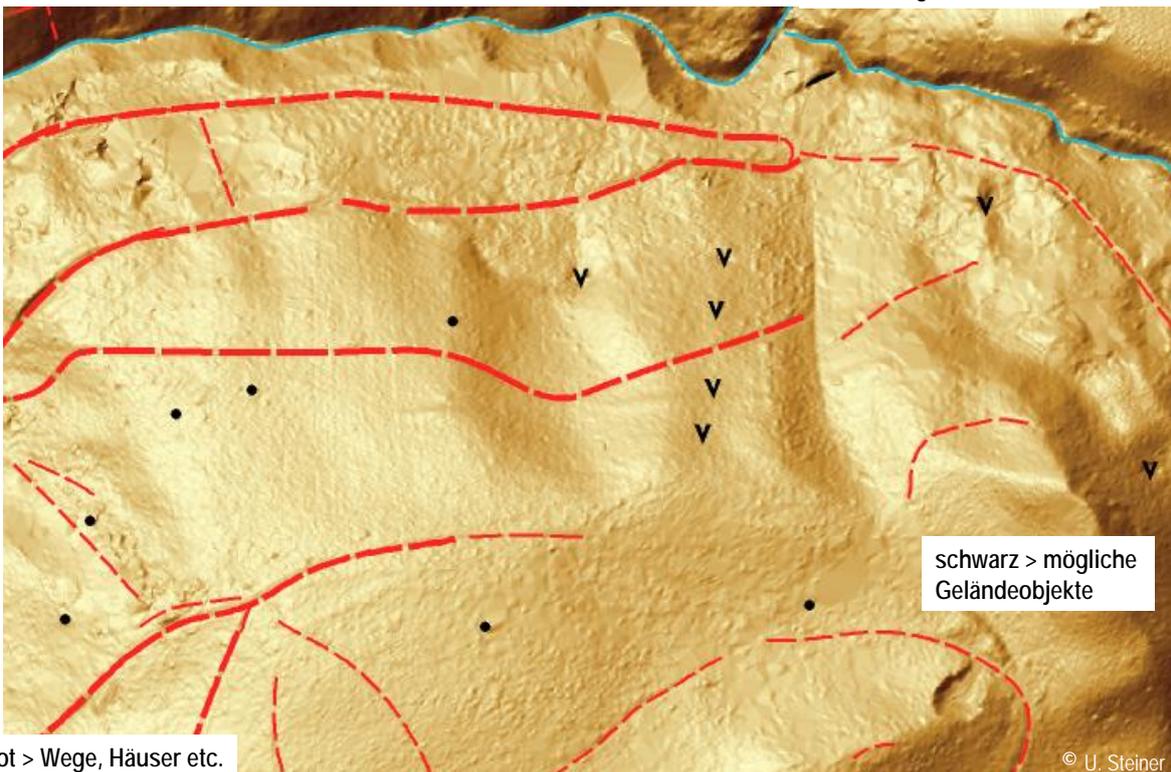
SOLV Kärtelertagung 2007

© U. Steiner

Seite 13

Sichtbare Elemente aus dem Hillshading

Blau > mögliche Gewässer



Rot > Wege, Häuser etc.

schwarz > mögliche
Geländeobjekte

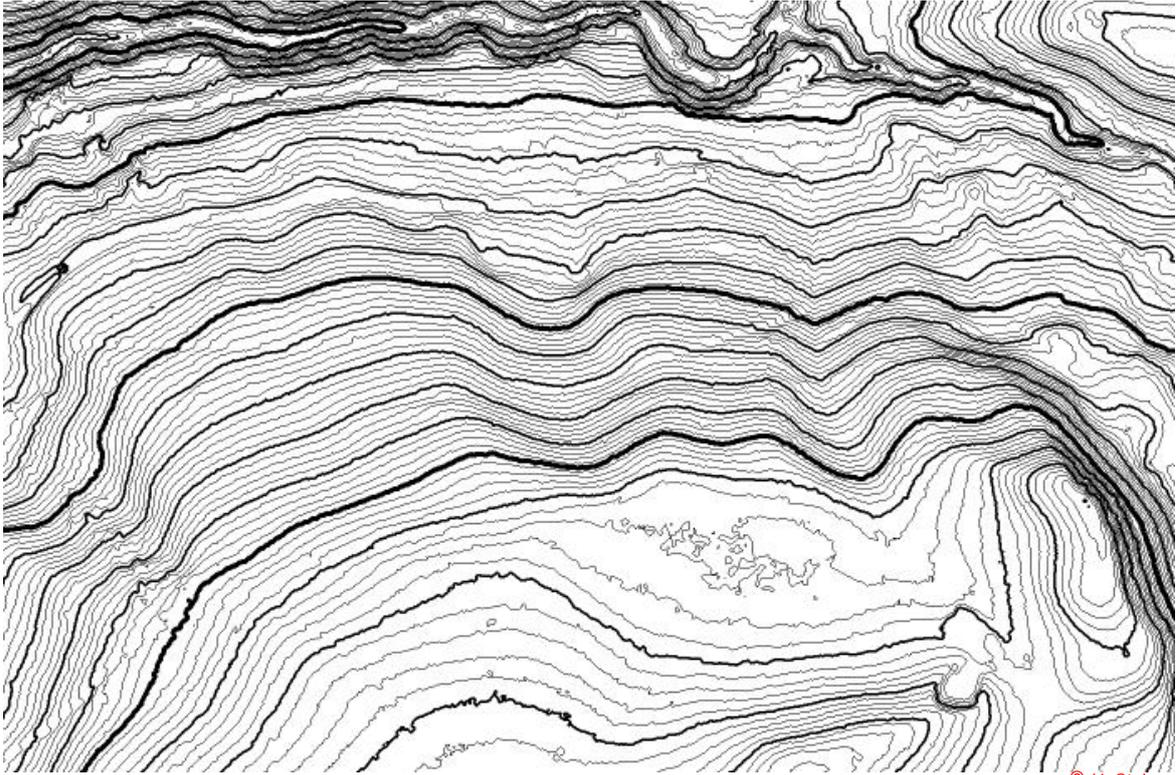
© U. Steiner

Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 14

Höhenkurven aus Airborne Daten, 1m Höhenlinien, ungeglättet

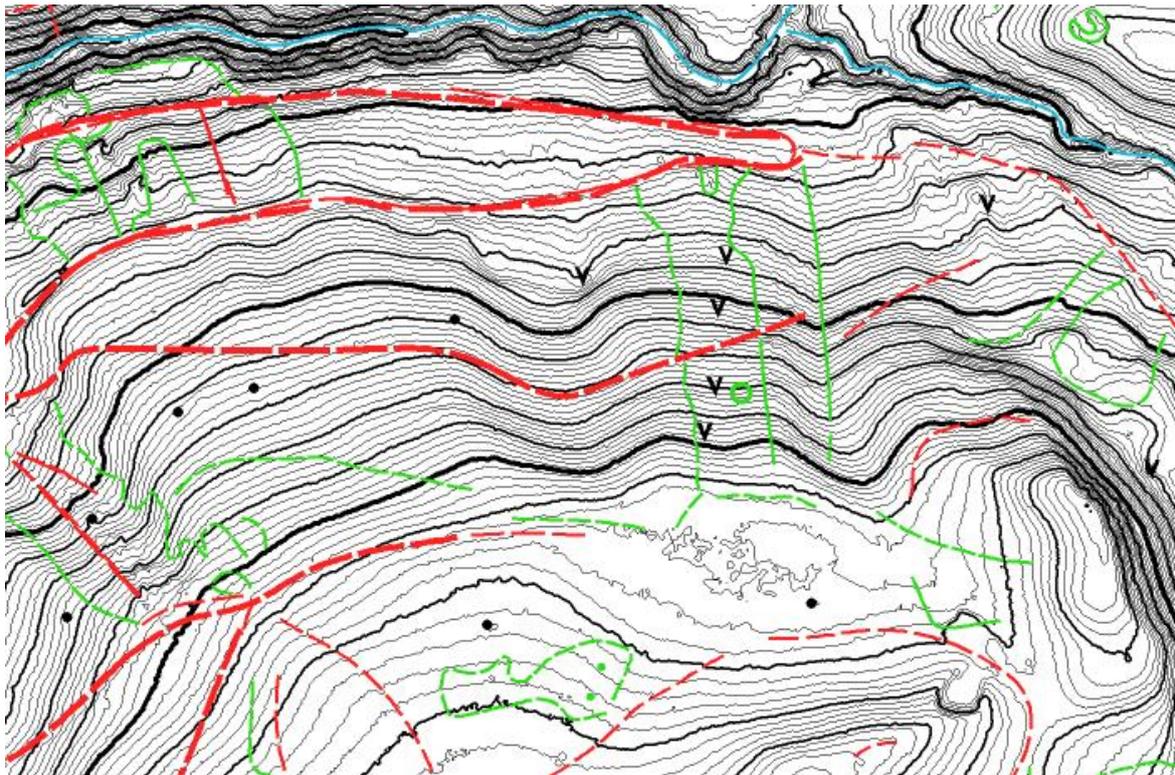


Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

© U. Steiner
Seite 15

Bearbeitete Grundlage für die Geländeaufnahme



Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

© U. Steiner
Seite 16

Erstellte Geländeaufnahme als Grundlage zur Zeichnung

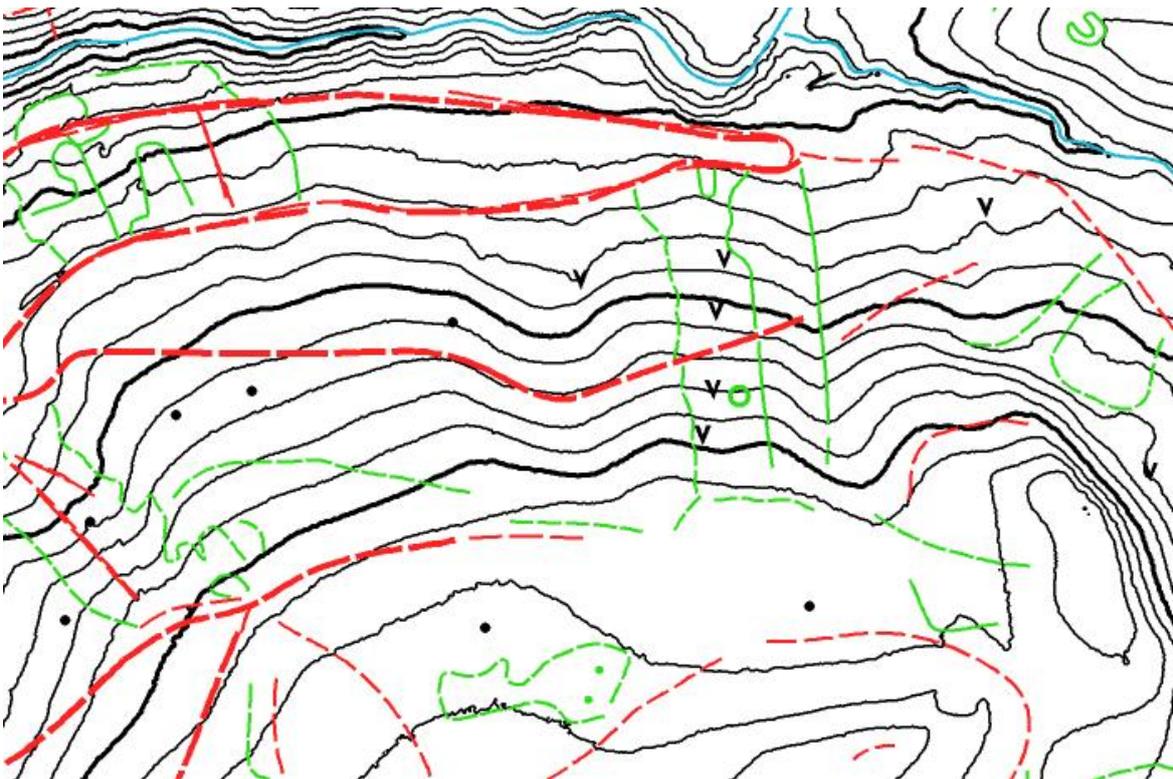


Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

© U. Steiner
Seite 17

OCAD Grundlage zur Zeichnung (nur mit 5m Höhenlinien)

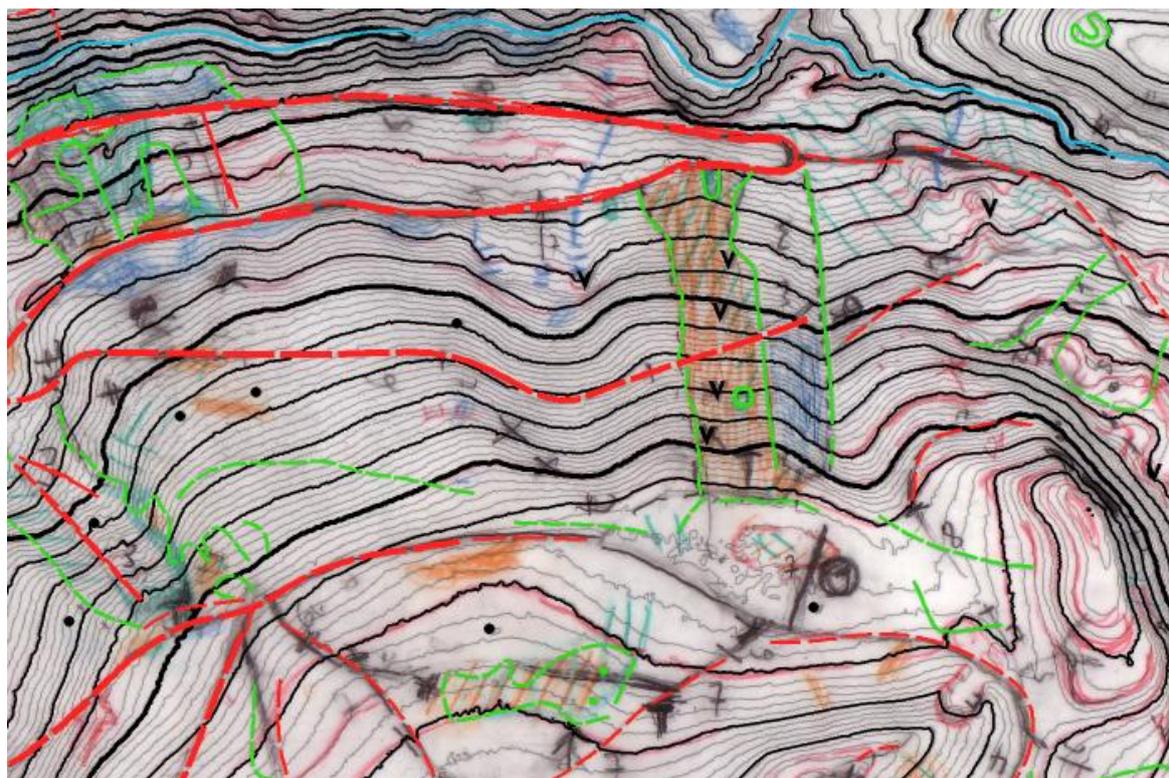


Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

© U. Steiner
Seite 18

Geländeaufnahme beim OCAD Zeichnungssatz hinterlegt

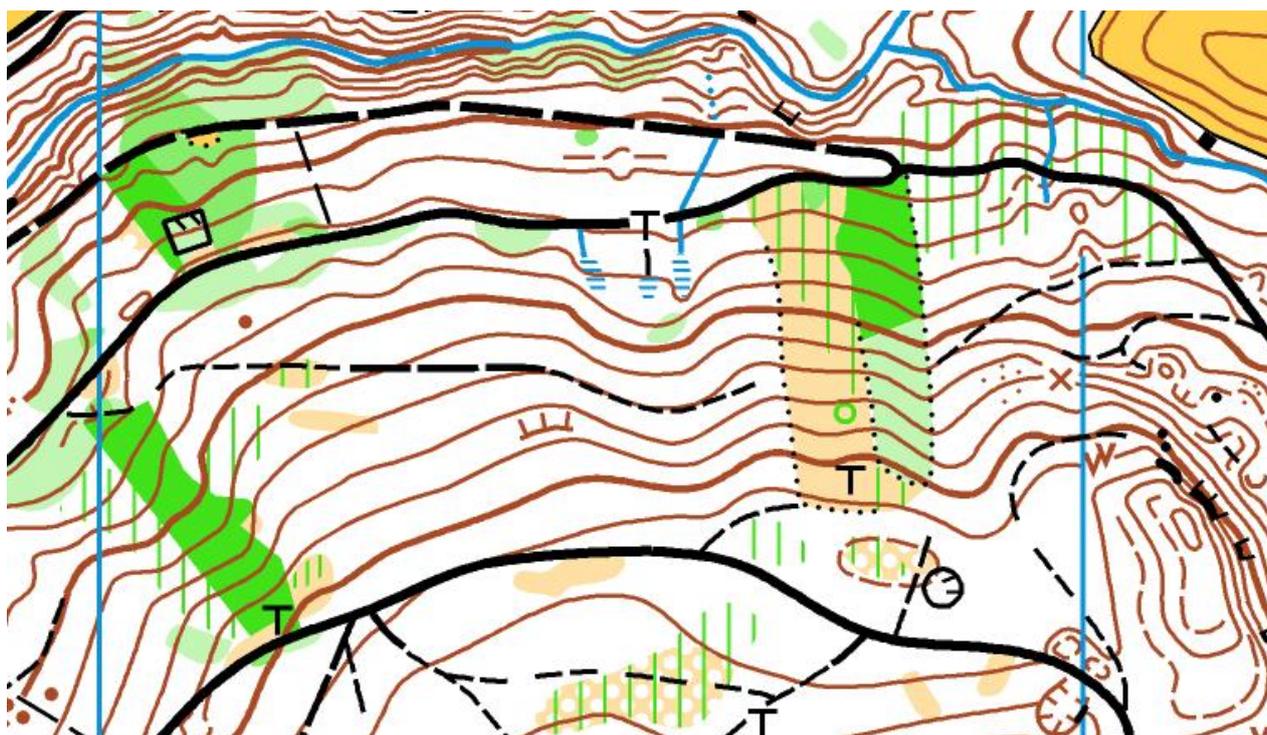


Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

© U. Steiner
Seite 19

Fertige OL Karte (Ausschnitt aus OL-Karte Hohenklingen)



Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 20

© U. Steiner

Vorteile/Risiken der neuen Grundlagen (Airborne Laser-Scanning, Farborthophoto)



Schweizerischer Orientierungslauf-Verband
Fédération suisse de course d'orientation
Federazione svizzera di corsa d'orientamento
Swiss orienteering federation

Vorteile

- **Sehr gute und genaue Grundlagen**
 - Qualitätsverbesserung im Bereich der Kartierung von Wegen und Höhenkurven
 - Daten sind alle Geo-Referenziert
 - Bessere Qualität bei gleichen Kosten (bei professionellen Aufnehmer/Zeichner)

Risiken

- **Für Aufnehmer erhöhte Anforderungen**
 - Interpretation der verschiedenen Grundlagen bedingt Fachwissen (Vorarbeit)
 - Generalisierung insbesondere der Höhenkurven
 - Keine grösseren zusätzlichen Daten im Bereich der Vegetation
 - Grösstenteils für Einsteiger sehr grosse Anforderungen (Interpretation der Grundlagen und Generalisierung) > gleiche Qualität nur bei grösserem Aufwand

Schlussfolgerungen

- Herausforderung ist, dass im Bereich der Höhenkurven diese je nach Geländesituation überzeichnet und auch geglättet werden müssen
 - Aufnehmer mit grosser Erfahrung können die neuen Daten effizienter umsetzen
 - Qualitätssteigerung bei gleicher oder etwas kürzerer Aufnahmezeit (erfahrene Aufnehmer)
 - Richtung professionelle Kartografie (Facharbeit)

Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 21

Anwendung der neuen Grundlagen (Airborne Laser-Scanning, Farborthophoto)



Schweizerischer Orientierungslauf-Verband
Fédération suisse de course d'orientation
Federazione svizzera di corsa d'orientamento
Swiss orienteering federation

Überarbeitung von bestehenden OL Karten

- **Überarbeitung auf Grundlage der bisherigen bestehenden OL-Karte, evtl. unter Beizug des Vermessungsplanes (VP)**
 - Bestehende OL Karte hat bereits eine entsprechende Qualität
 - In Gelände mit viel Vegetation
 - Für Einsteiger und Aufnehmer ohne grosse Erfahrung
 - Zeichnung: Neu oder Änderungen an bestehender Karte je nach Aufwand

Neue OL Karten sowie bei Überarbeitungen von bestehenden Karten

- **Aufnahme auf Basis von Airborne Laser Daten, Farborthophoto und evtl. VP**
 - Datenbeschaffung und Vorarbeiten benötigen entsprechende Vorlaufzeit > Planung
 - Daten müssen vor der Geländeaufnahme durch den Aufnehmer entsprechend vorbereitet werden > wichtig
 - bestehende OL-Karte nur als Hilfsmittel (im Hosensack bei der Aufnahme)
 - Grösstenteils für Einsteiger sehr grosse Anforderungen (Interpretation der Grundlagen und Generalisierung) > mehr Grunddetails

Samstag 1. Dezember 2007

SOLV Kärtelertagung 2007

Seite 22

Airborne Laser-Scanning ist die grösste "Revolution" in der Schweizer OL Kartographie seit dem Umstieg von Handzeichnung auf Computerzeichnung (seit 1989)

Dieser Prozess ist aber noch lange nicht abgeschlossen, weitere werden folgen, insbesondere "Real Time GPS", oder evtl. im Bereich der "Vegetationsdarstellung"

Die Frage sei erlaubt, wie genaue Karten wollen wir zum Zeitpunkt "x" eigentlich?