



swissALTI^{3D}

Ausgabebericht 2012

Allgemeines über swissALTI^{3D}

Im Rahmen des Projektes Topografisches Landschaftsmodell TLM hat das Bundesamt für Landestopografie swisstopo die Produktion der vektoriellen Geodaten in grösseren Massstäben vollständig umgestellt. Seit Juni 2008 ist swisstopo von der auf den Landeskarten 1:25'000 basierenden Produktion zu der auf Luftbildern (digitale Photogrammetrie) basierenden Produktion übergegangen. Das TLM enthält auch ein digitales Terrainmodell bestehend aus Höhenpunkten, Bruchkanten und Ausschlussflächen (DTM-TLM)

Bestehende Datensätze wurden in das DTM-TLM migriert und dienen als Basisdatensätze. Die Daten werden anschliessend in einem Sechsjahreszyklus aktualisiert.

swissALTI^{3D} 1.1 ist ein Derivat der Produktionsdatenbank des Topographischen Landschaftsmodells (TLM). Es ist als regelmässiges Rastergitter mit 2m Maschenweite verfügbar.

Dieses Dokument beschreibt die Arbeiten, welche zur im Jahr 2012 publizierten Ausgabe von swissALTI^{3D} durchgeführt wurden.

Produktperimeter

Die Publikation 2012 ist die zweite Ausgabe von swissALTI^{3D}.

swissALTI^{3D} wurde für die Ausgabe 2012 innerhalb der Schweiz und des Fürstentums Liechtenstein, d.h. bis zu den Landesgrenzen, produziert.

Migration DTM-AV / DHM25 nach DTM-TLM

Das DTM-TLM wurde zuerst mit Daten aus dem digitalen Terrainmodell der amtlichen Vermessung beladen. Das DTM-AV ist ein digitales Höhenmodell, welches zwischen 2000 und 2008 mit einem flugzeuggestützten Laserscanning erhoben wurde. Es deckt das gesamte Gebiet der Schweiz bis zu einer Höhe von 2000 m ü. M. ab. Die mittlere Dichte der Laserpunkte aus dem DTM-AV beträgt 2 Punkt/m² und die Höhengenaugkeit liegt bei ± 0.50 m 1 σ .

Vor der Integration in das DTM-TLM wurde das digitale Terrainmodell DTM-AV ausgedünnt. Die Punkte wurden mit Hilfe der Funktion „Decimate TIN“ aus dem Programm ArcGIS 9.1 von ESRI ausgedünnt. Diese Funktion basiert auf 2 Parametern: die minimale Distanz zwischen 2 Lasermesspunkten und die Höhengenaugkeit. „Decimate TIN“ erlaubt die Aus-

scheidung einer grossen Anzahl Messpunkte ohne dabei die Gesamtqualität des Terrainmodells zu reduzieren. Folgende Parameter wurden für die Integration vom DTM-AV eingesetzt:

- Minimale Distanz zwischen 2 Lasermesspunkten: 2 m
- Maximale Variation in der Höhengenaugkeit vom Terrainmodell: ± 0.10 m

Für das DTM-TLM beträgt die mittlere Punktdichte nach der Filtrierung 0.8 Punkte/m^2 und die Höhengenaugkeit $\pm 0.50 \text{ m } 1\sigma$ für die gesamte Fläche der Schweiz unterhalb von 2000 m ü. M.

Für die Gebiete über 2000 m ü. M. wurde das DHM25 verwendet. Das DHM25 ist ein digitales Höhenmodell in Form eines regelmässigen Rastergitters mit 25 m Maschenweite. Es wurde in den 1990er Jahren aus der Höheninformation der Landeskarte 1:25'000 und 1:50'000 abgeleitet. Für die Integration in das DTM-TLM wurde das DHM25 in ein 2m-Rastergitter umgerechnet.

Wichtigste durchgeführte Arbeiten

Die aus DTM-AV importierten Daten werden auf der Basis von Luftbildern gemäss einem Nachführungszyklus von 6 Jahren aktualisiert. Dabei wird das DTM für die Bereiche, wo eine Abweichung in der Höhe von über ± 50 cm festgestellt wird, aktualisiert. Hierzu werden Punkte gelöscht und neue Punkte, Bruchkanten und Flächen erfasst. Parallel zur Aktualisierung des DTM werden Verbesserungen am ursprünglichen Laserpunkt-Terrainmodell angebracht. Beispielsweise wird die Modellierung des DTM im Bereich von Brücken verbessert und bei Seen eine umhüllende Bruchkante (Ausschlussfläche) erfasst.

In den Gebieten über 2000 m ü. M. wird das DHM25 progressiv durch genauere, mittels Stereokorrelation von Luftbildern gewonnene Daten ersetzt.

Die Abbildung 1 zeigt den Stand der Daten in den verschiedenen Regionen der Schweiz. Dabei sind 4 Zustände möglich:

DTM-AV: Die Daten wurden aus DTM-AV importiert. Es wurde noch keine Aktualisierung angebracht.

DHM25: Die Daten wurden aus DHM25 importiert. Es wurde noch keine Aktualisierung angebracht.

Aktualisierung: Die Daten wurden auf der Basis aktueller Luftbilder aktualisiert.

Stereokorrelation: Die aus DHM25 Daten wurden durch genauere, mittels Stereokorrelation von Luftbildern gewonnenen Daten ersetzt

- DHM25
- DTM-AV (LIDAR)
- DTM-AV + Fotogrammetrische Nachführung
- Stereokorrelation

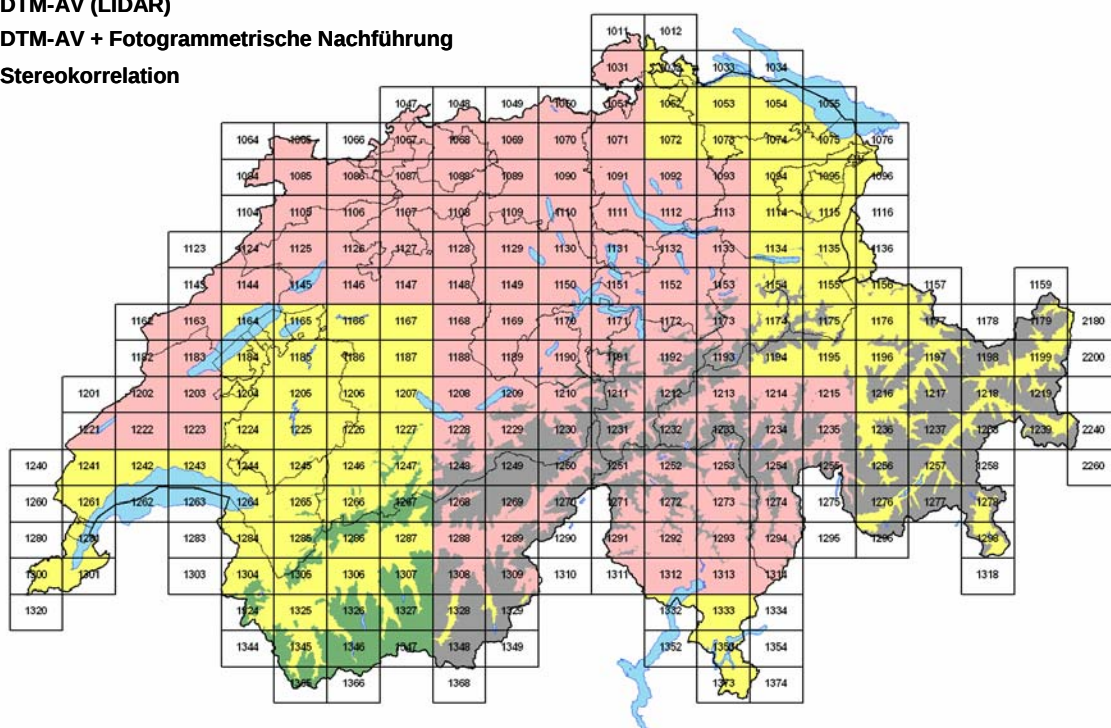


Abbildung 1: Durchgeführte Arbeiten für swissALTI^{3D}

Wie Eingangs beschrieben ist swissALTI^{3D} das Resultat einer Kombination von unterschiedlichen Datengrundlagen. swissALTI^{3D} ist seit 2008 in einem 6-Jahres Zyklus aufgrund von Luftbildern nachgeführt. Die Abbildung 2 zeigt den Nachführungsstand der Daten nach Zonen aufgeteilt.

Legende

- DHM25
- 2000
- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010

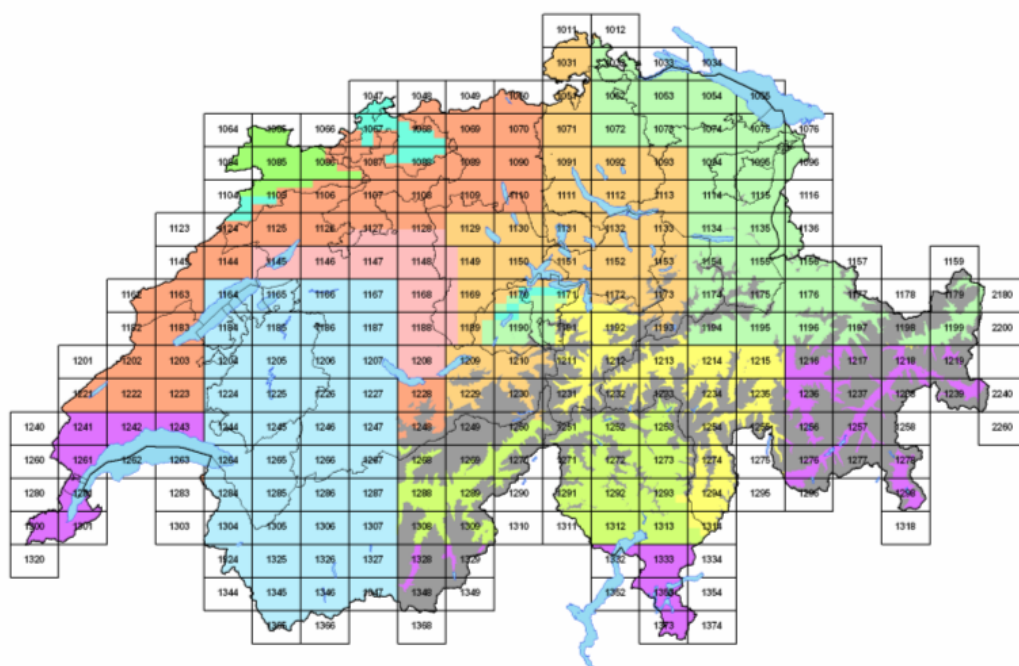


Abbildung 2: Nachführungsstand der Daten in swissALTI^{3D}

Für die Regionen über 2000 m ü. M. werden die bestehenden Daten aus DHM25 fortlaufend durch genauere, mittels Stereokorrelation von Luftbildern gewonnene Daten ersetzt. Bisher sind diese Daten für einen Teil der Walliser und Berner Alpen in das Höhenmodell integriert worden. In der aktuellen Version ist ein abrupter Übergang zwischen den DHM25-Daten und den mittels Stereokorrelation gewonnenen Daten feststellbar (s. Abbildung 3: Übergang zwischen grauem und grünem Bereich). Bis zur nächsten Ausgabe von swissALTI^{3D} wird das ganze Gebiet über 2000m ü. M. mittels Stereokorrelation bearbeitet sein. Daraus folgend wird dieser abrupte Übergang verschwinden. Die Abbildung 3 zeigt einen solchen Übergangsbereich.

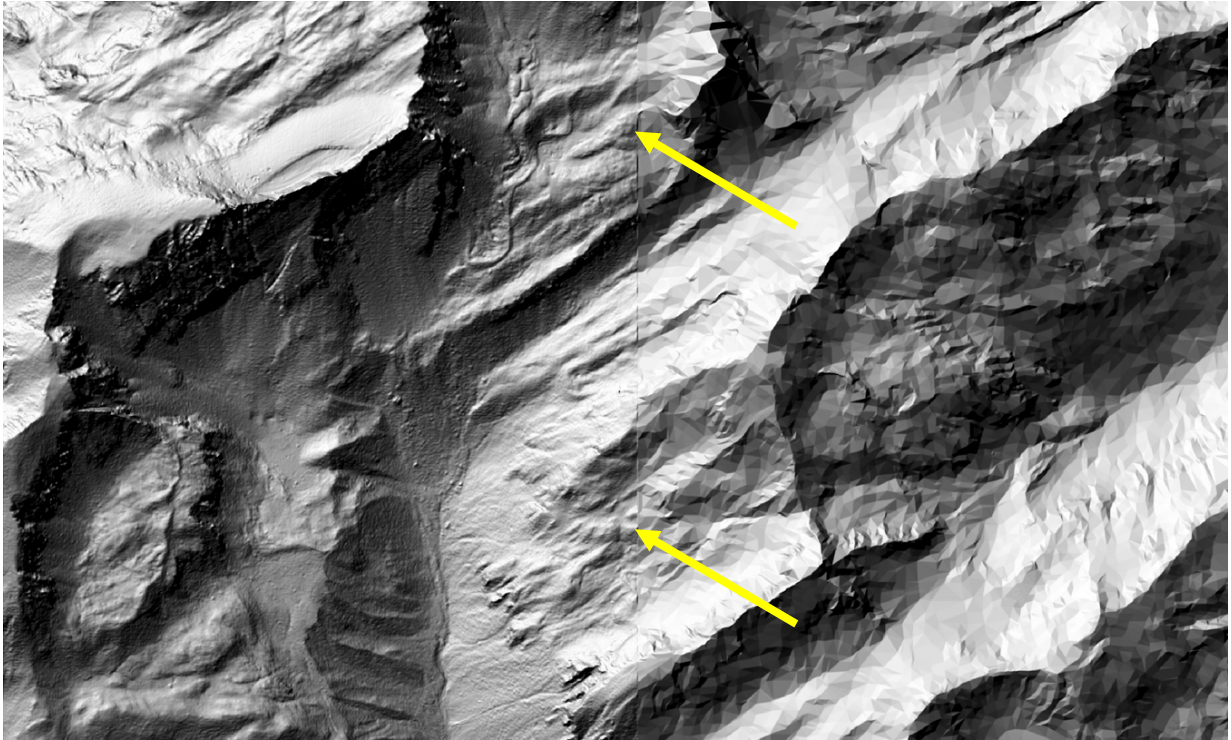


Abbildung 3: Übergang zwischen mittels Stereokorrelation gewonnenen Daten und aus DHM25 gewonnenen Daten. Darstellung mittels einer Reliefschattierung.

Höhengenaugigkeit vom Produkt swissALTI^{3D}

Das Produkt swissALTI^{3D} ist bis zu einer Höhe von 2000 m ü. M. vor allem aus Laserpunktmessungen aus der Erhebung des Produkts DTM-AV zusammengesetzt. Diese Punkte haben eine Höhengenaugigkeit von ± 0.50 m 1σ . Für die Gebiete über 2000 m ü. M. wurde das DHM25 integriert. Die Höhengenaugigkeit von DHM25 liegt im Bereich ± 3 m bis 8 m 1σ . Die Nachführung der Daten wird mittels von stereoskopischen Messungen aus digitalen Luftbildern durchgeführt. Für das Flachland und die alpinen Haupttäler beträgt die Bodenauflösung der Luftbilder 25 cm und erlaubt so stereoskopische Messungen im Bereich von ± 0.25 m bis 0.5 m. In den alpinen Gebieten ist die Bodenauflösung mit 50 cm geringer und erlaubt stereoskopische Messungen im Bereich ± 0.50 m bis 1 m. Die für die Verbesserung von swissALTI^{3D} in Gebieten über 2000 m ü. M. eingesetzte automatische Messung mittels Stereokorrelation erlaubt eine Höhengenaugigkeit im Bereich von ± 1 m bis 3 m. Die Abbildung 4 zeigt die aktuellen Höhengenaugigkeiten vom Produkt swissALTI^{3D}.

Legende

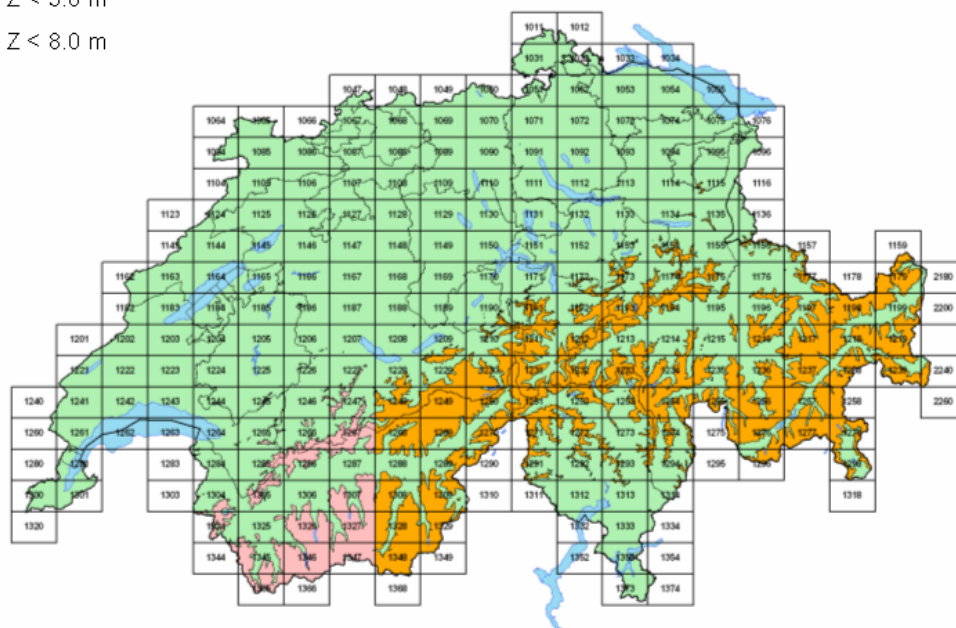
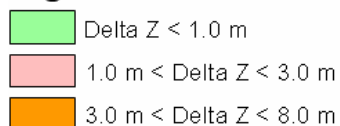


Abbildung 4: Höhengenaugkeiten vom Produkt swissALTI^{3D}

Verbesserungsvorschläge

Wir hoffen, mit dieser Ausgabe Ihren Bedürfnissen zu entsprechen und sind offen für Bemerkungen, Verbesserungsvorschläge oder Fehlermeldungen (Bemerkungen bitte an <mailto:geodata@swisstopo.ch>).