



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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

---

# swissTLM<sup>3D</sup> Version 1.1

## Ausgabe 2013

---

### Allgemeines über swissTLM<sup>3D</sup>

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. Zusätzlich werden auch Informationen von Partnern übernommen. Das TLM ist das Landschaftsmodell von swisstopo im grossmassstäblichen Vektorformat, welches in drei Dimensionen eine Abdeckung der ganzen Schweiz bietet. Es dient als Basis für verschiedene GIS-Datensätze und für die Produktion der Landeskarten der Schweiz. Zusätzlich zum TLM wird ein neues digitales Terrainmodell (DTM) erstellt. Die Nachführung von beiden Modellen erfolgt gleichzeitig.

Bestehende Datensätze (z.B. VECTOR25 und SwissNames) wurden in das TLM migriert und dienten als Basisdatensätze. Die Daten werden anschliessend in einem Sechsjahreszyklus aktualisiert und es werden Verbesserungen und Ergänzungen von Geometrien und Attributen durchgeführt. Hierbei handelt es sich um die Aufbauphase vom TLM.

swissTLM<sup>3D</sup> 1.1 ist ein Derivat der sich im Aufbau befindenden Datenbank des Topographischen Landschaftsmodells (TLM). Das Produkt ist im Vergleich zu den endgültigen Anforderungen des TLM reduziert. Die Anzahl der Objektarten ist gegenüber dem TLM-Objektkatalog reduziert, und die geometrische Genauigkeit entspricht in den Bereichen, wo der Aufbau noch nicht vorgenommen wurde, derjenigen des Datensatzes VECTOR25.

Über das Herkunftsdatum (Attribute Herkunft\_Jahr und Herkunft\_Monat) ist der jeweilige Befliegungszeitpunkt der der Erfassung zu Grunde liegenden Luftbilddaten identifizierbar.

Dieses Dokument beschreibt die Arbeiten, welche zur im Jahr 2013 publizierten Ausgabe von swissTLM<sup>3D</sup> durchgeführt wurden.

## Datenmodell und Produktperimeter

Die Publikation 2013 ist die dritte Ausgabe von swissTLM<sup>3D</sup>. Das vorliegende Datenmodell trägt den Versionsnamen swissTLM<sup>3D</sup> 1.1. Eine komplette Übersicht über den Datenkatalog von swissTLM<sup>3D</sup> 1.1 inklusive einer Auflistung der Veränderungen gegenüber swissTLM<sup>3D</sup> 1.0 befindet sich auf der Website von swisstopo unter „Produkte → Landschaftsmodelle → swissTLM<sup>3D</sup>“. Das TLM wurde für die Ausgabe 2013 innerhalb der Schweiz und des Fürstentums Liechtenstein, d.h. bis zu den Landesgrenzen, produziert.

## Migration VECTOR25 nach TLM

Die Erstellung der ersten Objekte von TLM erfolgte mit den Daten von VECTOR25 (Ausgabe 2008). Dabei wurden zunächst alle für TLM relevanten Objekte von VECTOR25 mittels einer Modelltransformation ins TLM-Modell überführt.

Die dritte Dimension wurde flächendeckend mittels eines Verschnittes mit dem vorliegenden DTM berechnet. Somit liegen alle migrierten Objekte auf dem DTM. Für den Verschnitt wurde swissALTI<sup>3D</sup> verwendet, welches aus den LIDAR-Daten der Befliegung vom Projekt LWN (Aktualisierung der Grundlagen der landwirtschaftlichen Nutzflächen) für die Gebiete unter 2100m und DHM25 für die höher gelegenen Gebiete abgeleitet wurde.

Im Rahmen der Migration wurden für alle aus VECTOR25 migrierten Objekte eine UUID (eindeutiger Identifikationsschlüssel) vergeben.

Ein Rückschluss, aus welchen ursprünglichen VECTOR25 Objekten ein TLM Objekt entstanden ist, ist leider nicht möglich, da infolge der geänderten Objektpartitionierung, der gerichteten Ableitung VECTOR25 nach TLM und der zahlreichen Migrationsschritte keine eindeutige Beziehung zwischen Quell- und Zielobjekt herstellbar ist.

Eine Übersicht, welche Daten bis jetzt ausschliesslich migriert und noch nicht gemäss TLM-Standard bearbeitet wurde ist in Tabelle 1 zu finden.

## Produktionsperimeter TLM

Im Hinblick auf die Ausgabe 2013 wurde der Produktionsperimeter TLM neu eingeführt. Der Produktionsperimeter entspricht einem Buffer von 25 m ausserhalb der Landesgrenzen der Schweiz sowie von Liechtenstein. Grundsätzlich werden nur noch Objekte im TLM aufgebaut und aktualisiert, welche innerhalb dieses Perimeters liegen.

Flächenhafte Objekte (z.B. der Bodenbedeckung) und lineare Objekte (z.B. der Verkehrsnetze) werden am Perimeterrand geschnitten. Die Flächen der Fliessgewässer und der stehenden Gewässer, welche sich am Rand des Produktionsperimeters befinden, wurden in jedem Fall komplett, d.h. bis zum im Ausland liegenden Ufer, erfasst. Gebäude werden komplett erfasst, wenn sie den Perimeterrand schneiden. Einige Objekte der Verkehrs- und Gewässernetze werden als Ausnahmen behandelt; sie liegen ganz oder teilweise ausserhalb des Perimeters, damit die Netze komplett in TLM abgebildet sind. Als Beispiele seien hier der Simplontunnel, der Bodensee oder die Wutach genannt. Zudem werden auch einige Namenobjekte ausserhalb des Perimeters gepflegt; das sind typischerweise Ziele, welche nur aus der Schweiz erreichbar sind.

Für die Ausgaben 2010 und 2011 war noch kein klar definierter Produktionsperimeter vorhanden. Für diese beiden Ausgaben wurden diejenigen Objekte aus der Produktionsdatenbank räumlich selektiert, welche ganz oder teilweise in der Schweiz und in Liechtenstein liegen. Diese Methode war zum einen nicht stabil und brachte zudem viele Objekte (z.B. grosse Bodenbedeckungspolygone) ausserhalb der Landesgrenze, welche aus VECTOR25 migriert, in TLM jedoch nicht bearbeitet wurden. Die Einführung des Produktionsperimeters schafft Klarheit im Grenzbereich: alle im Produkt vorhandenen Daten werden auf die gleiche

Art und Weise produziert.

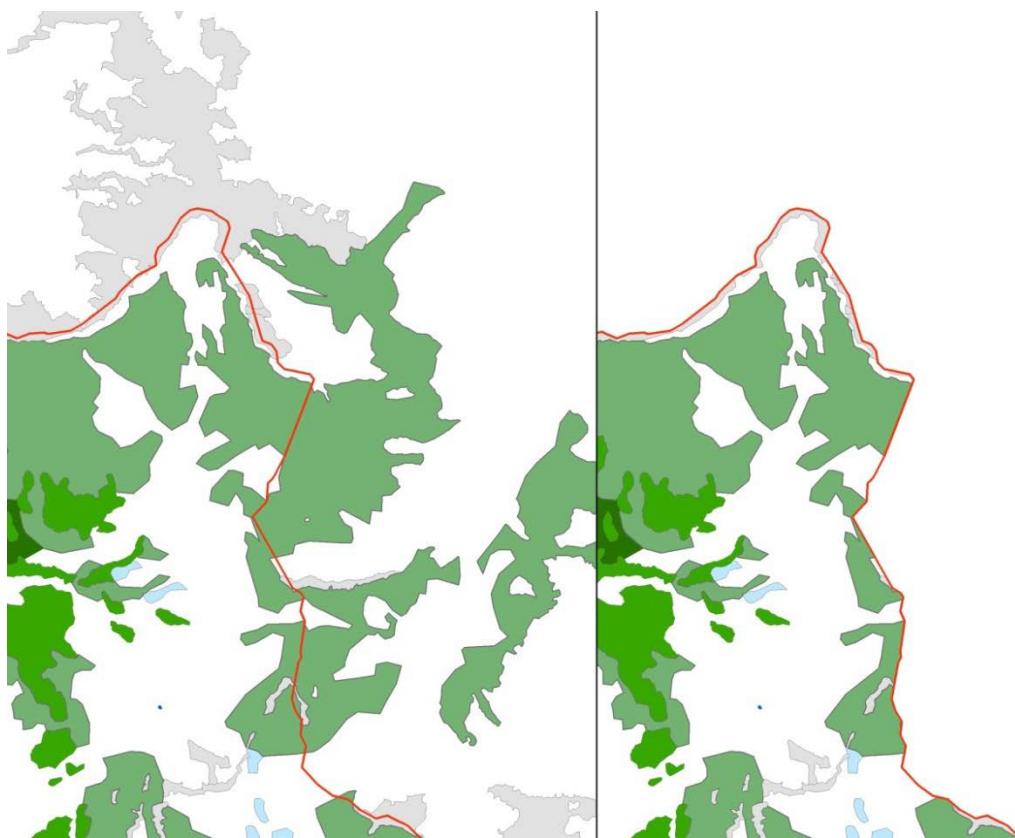


Abbildung 1: Auszug aus der Bodenbedeckung an der Perimetergrenze von swissTLM<sup>3D</sup>, Links die Situation vor der Anpassung des Produktionsperimeters, rechts danach

## Wichtigste durchgeführte Arbeiten

Die Tabelle 1 zeigt für jede Objektklasse die jeweils durchgeführten Arbeiten. Verschiedene Arten von durchgeführten Arbeiten sind möglich:

V25 → TLM : Die Daten wurden aus VECTOR25 importiert. Es wurden noch keine Verbesserungen oder Ergänzungen angebracht.

SwissNames → TLM : Die Daten wurden aus SwissNames importiert. Es wurden noch keine Verbesserungen oder Ergänzungen angebracht.

AV → TLM : Die Daten der Amtlichen Vermessung wurden importiert.

Aktualisierung: Die Daten wurden auf der Basis aktueller Grundlagen aktualisiert. Neue Objekte werden erfasst, obsolete werden gelöscht und veränderte Objekte werden angepasst.

Aktualisierung TLM: Die in den Vorjahren auf TLM-Standard aufgebauten Daten wurden im TLM-Standard aktualisiert. Neue Objekte werden erfasst, obsolete werden gelöscht und veränderte Objekte werden angepasst.

Teilaufbau: Die Verbesserungen und Ergänzungen wurden systematisch auf einen Grossteil der Geometrien und Attribute angebracht. Die Genauigkeit gemäss dem TLM-Standard wurde teilweise erreicht. Dies hat zur Folge, dass die Daten zwischen den einzelnen Ebenen noch nicht homogen sind. Konflikte beispielsweise zwischen Bodenbedeckung und Strasse sind also möglich. Die Aktualisierung ist enthalten.

Aufbau: Verbesserungen und Ergänzungen wurden systematisch für die Geometrien und Attribute angebracht. Die Genauigkeit gemäss TLM-Standard wurde erreicht. Die Aktualisierung ist enthalten.

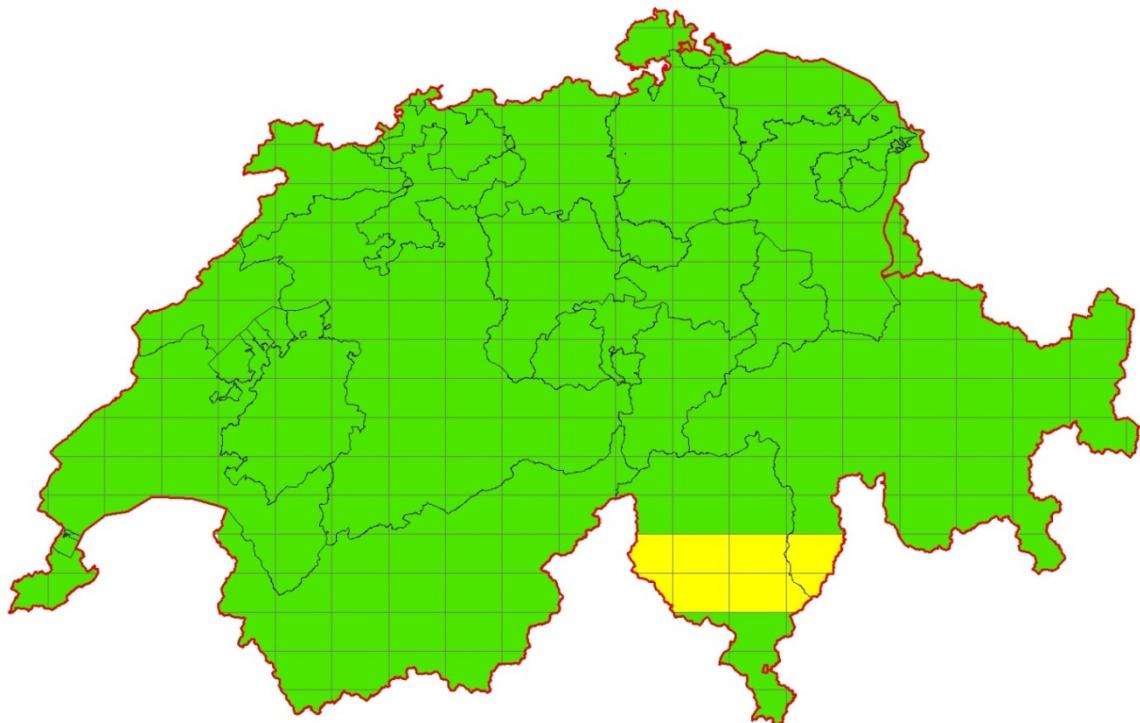
Featureklasse	Beschreibung	Stand hellgrünes Gebiet	Stand gelbes Gebiet	Stand oranges Gebiet	Bemerkung	Abbildung
TLM_STRASSE	Strasse	Aufbau	V25 → TLM	--		Abbildung 2
TLM_EISENBAHN	Eisenbahn	--	--	Aktualisierung TLM		Abbildung 4
TLM_UEBRIGE_BAHN	Übrige Bahn	--	--	Aktualisierung TLM		Abbildung 4
TLM_HALTESTELLE	Haltestelle öffentlicher Verkehr	--	--	Aktualisierung TLM	Die Haltestellen Bus und Terminal sind noch nicht erfasst.	Abbildung 4
TLM_SCHIFFFAHRT	Schiffahrtslinie	--	-	Aktualisierung TLM	Nur Fähren.	Abbildung 4
TLM_GEBAUED_FOOTPRINT	Gebäude	Aktualisierung	V25 → TLM	Aufbau	Im Kanton Genf wurden Gebäude Grundrisse der amtlichen Vermessung integriert.	Abbildung 5
TLM_VERKEHRSBAUTE_PLY	Verkehrsbaute (Polygon)	Aktualisierung	V25 → TLM	--		Abbildung 7
TLM_STAUBAUTE	Staubaute	Aktualisierung	V25 → TLM	--		Abbildung 7
TLM_VERBAUUNG_MAUER	Verbauung und Mauer	Aktualisierung	V25 → TLM	--		Abbildung 7
TLM_VERSORGUNGS_BAUTE_LIN	Versorgungs- und Kommunikationsbaute (Polylinie)	Aktualisierung	V25 → TLM	--	nur Hochspannungsleitungen auf Gelände liegend	Abbildung 7
TLM_VERSORGUNGS_BAUTE_PKT	Versorgungs- und Kommunikationsbaute (Punkt)	Aktualisierung	V25 → TLM	--		Abbildung 7
TLM_VERKEHRSAREAL	Verkehrsareal	Aktualisierung	V25 → TLM	Teilaufbau		Abbildung 8
TLM_NUTZUNGSAREAL	Nutzungsareal	Aktualisierung	V25 → TLM	Teilaufbau		Abbildung 8
TLM_BODENBEDECKUNG	Bodenbedeckung	Aktualisierung	V25 → TLM	Aufbau		Abbildung 9
TLM_EINZELBAUM_GEBUESCH	Einzelbaum	Aktualisierung	V25 → TLM	--	nur grössere Veränderungen	Abbildung 9
TLM_BAUM_GEBUESCHREIHE	Baum- und Gebüsche Reihe	Aktualisierung	V25 → TLM	--	nur grössere Veränderungen	Abbildung 9
TLM_MORPH_KLEINFORM_LIN	Morphologische Kleinform (Polylinie)	Aktualisierung	V25 → TLM	--	nur grössere Veränderungen	Abbildung 9

Featureklasse	Beschreibung	Stand hellgrünes Gebiet	Stand gelbes Gebiet	Stand oranges Gebiet	Bemerkung	Abbildung
TLM_FLIESSGEWAESSER	Gewässernetz Fließgewässer	Aktualisierung	V25 → TLM	Teilaufbau		Abbildung 10
TLM_STEHENDES_GEWAESSER	Gewässernetz stehendes Gewässer	Aktualisierung	V25 → TLM	Aufbau		Abbildung 11
TLM_NAME_PKT	Namen Punkt	Aktualisierung	SwissNames → TLM	--		Abbildung 12
TLM_GEBIETSNAME	Gebietsname	Aktualisierung	SwissNames → TLM	--		Abbildung 12
TLM_FLURNAME	Flurnamen der AV, wo AV vorhanden Lokalnamen, wo keine AV vorhanden	AV → TLM teilweise	SwissNames → TLM	AV → TLM ganzer Kanton		Abbildung 13
TLM_GELAENDENAME	Namen von Geländeelementen	Aktualisierung	SwissNames → TLM	--		Abbildung 12
TLM_SIEDLUNGNAME	Siedlung	Aktualisierung	SwissNames → TLM	--		Abbildung 12
TLM_EINZELOBJEKT	Einzelobjekt	Aktualisierung	V25 → TLM	--	minimale Bearbeitung	Abbildung 7

**Tabelle 1: Übersicht über den Zustand der Daten**

## **Strassen**

Die Strassen wurden auf Basis der jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 2 aufgebaut.



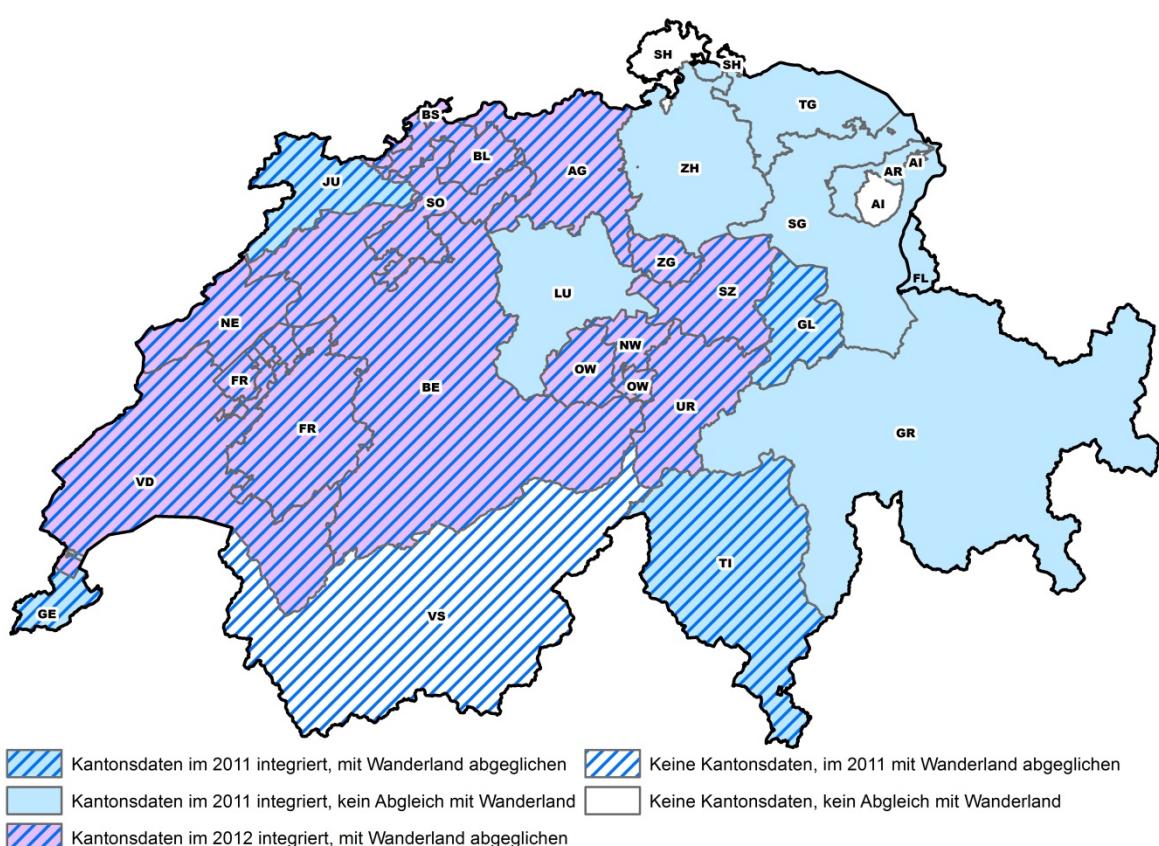
**Abbildung 2      Zustand der Strassen in swissTLM<sup>3D</sup> Ausgabe 2013**

Für die Ausgabe 2012 wurden die Nationalstrassen bereits in der ganzen Schweiz aufgebaut.

## Wanderwege

In Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strassen ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege sowie den kantonalen Langsamverkehrsfachstellen wurde die Wanderweginformation für die Ausgabe 2013 gemäss Abbildung 3 in TLM integriert und nachgeführt. Die Datenintegration beinhaltet das Attribut „WANDERWEGE“ mit den vier Werten „Wanderweg“, „Bergwanderweg“, „Alpinwanderweg“ und „andere“.

Im Rahmen dieser Integration von kantonalen Wanderwegnetzen standen jedoch noch nicht von allen Kantonen Daten zur Verfügung. In diesen Fällen wurde mit im Datensatz das letzte durch swisstopo selbst erhobene Wanderwegnetz belassen und mit Informationen (Wanderland) von SchweizMobil und Schweizer Wanderwege ergänzt.



**Abbildung 3 Zustand der Wanderweginformation in SwissTLM<sup>3D</sup> Ausgabe 2013**

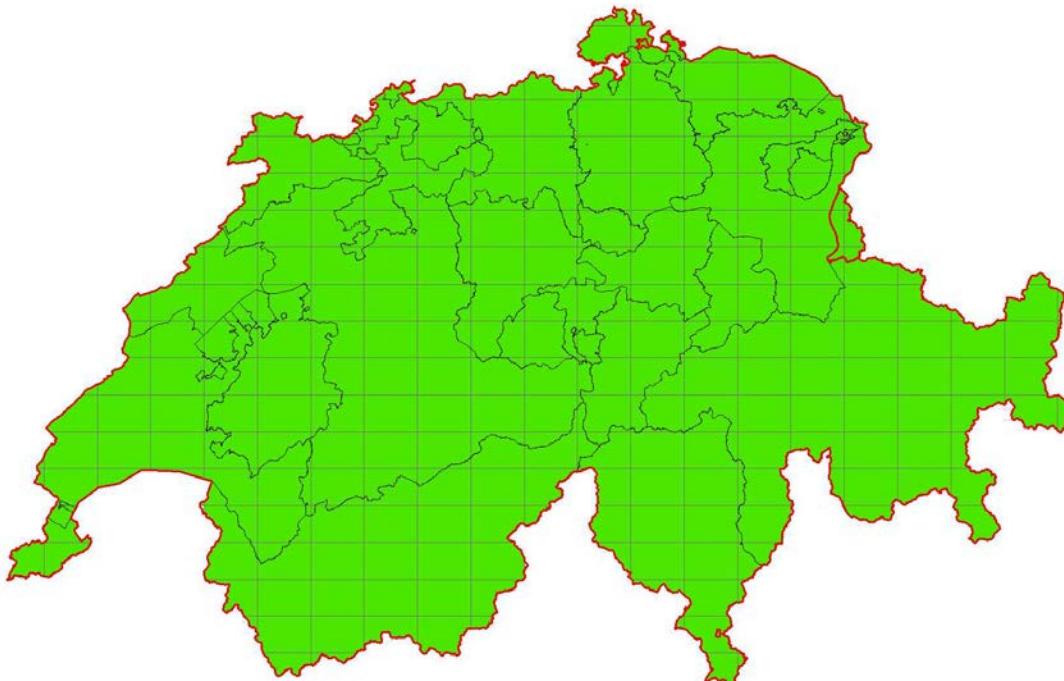
## **Öffentlicher Verkehr**

Die Featureklassen Eisenbahn und übrige Bahn wurden im Hinblick auf die Ausgabe 2013 flächendeckend für die ganze Schweiz aktualisiert.

In der Featureklasse Haltestelle wurden die Haltestellen der Eisenbahnen, übrigen Bahnen und der Schifffahrtslinien flächendeckend aktualisiert (vgl. Abbildung 4).

Die Haltestellen Bus sowie die Terminals sind in TLM noch nicht vorhanden.

In der Featureklasse Schifffahrtslinie wurden flächendecken die Fähren aufgebaut, andere Schifffahrtslinien werden im TLM bis auf weiteres nicht erfasst.



**Abbildung 4 Zustand der Eisenbahnen, übrigen Bahnen und Haltestellen in swissTLM<sup>3D</sup> Ausgabe 2013**

## **Gebäude**

Die von VECTOR25 importierten Gebäude wurden auf Basis der jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 5 aktualisiert. Im Kanton Genf wurden als Basis die Gebäude Grundrisse der amtlichen Vermessung integriert.

Für die Ausgabe 2013 wurden die Gebäude in rund 180 Gemeinden aufgebaut (orange in Abbildung 5). In diese Gebieten wurden die Gebäudedächer als 3D-Körper erfasst. Für das Produkt swissTLM<sup>3D</sup> wurden die Gebäudedachflächen auf das darunterliegende Gelände-modell projiziert, um daraus Polygonflächen zu erzeugen. Daraus ergeben sich Überlagerungen von Polygonen und deutlich mehr Objekte als in den Gebieten, wo der Datenstand aus VECTOR25 noch vorhanden ist ( Abbildung 6).

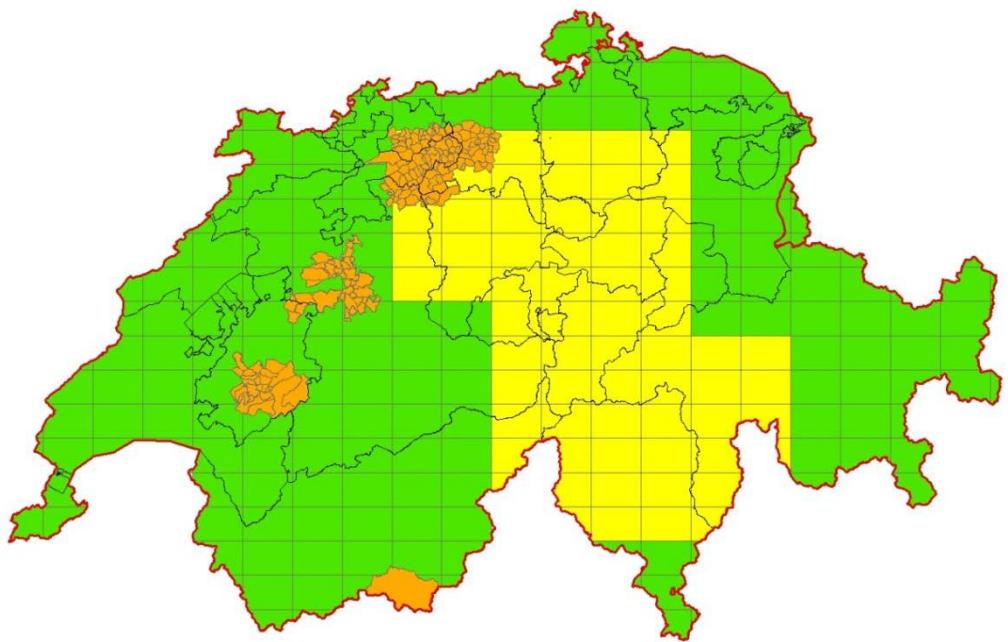


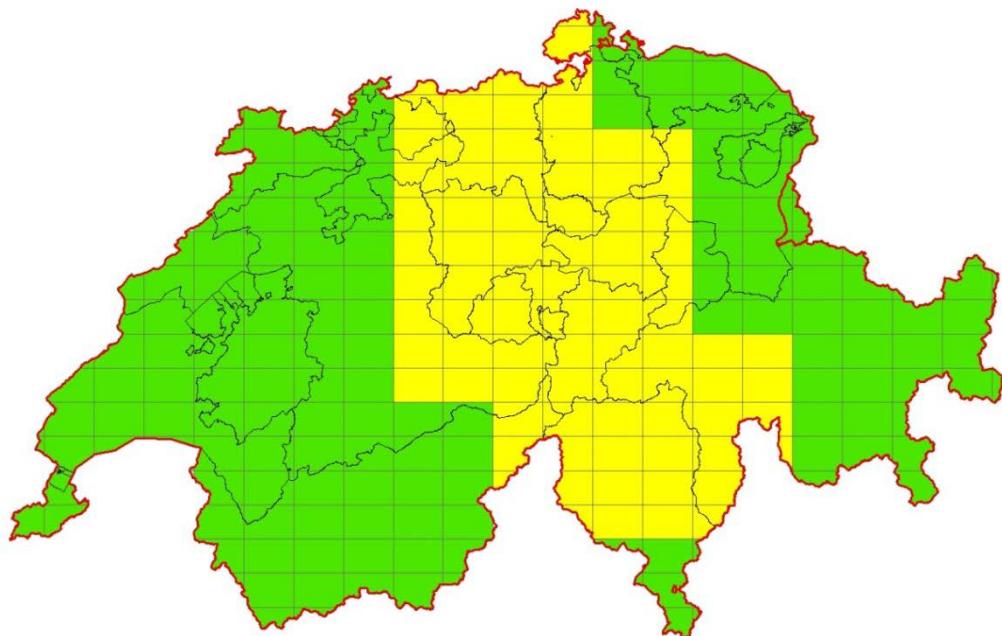
Abbildung 5 Zustand der Gebäude in swissTLM<sup>3D</sup> Ausgabe 2013



Abbildung 6 Beispiel einer Flächenprojektion auf das Gelände aus 3D-Gebäudefächern in einem komplexen Gebiet.

## **Übrige Bauten und Einzelobjekte**

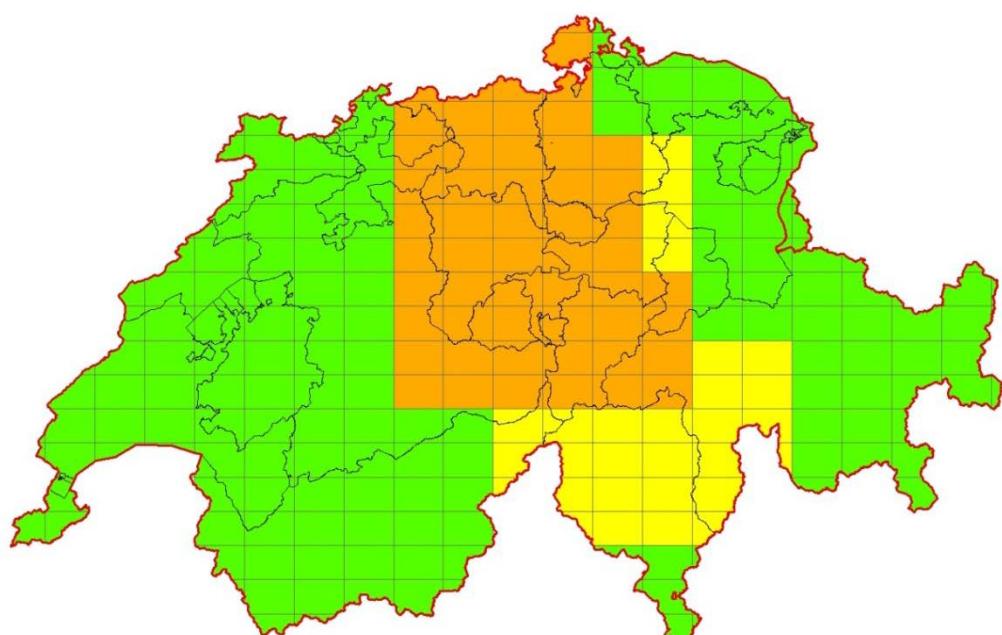
Die Featureklassen mit den übrigen Bauten und die Einzelobjekte wurden auf der Basis der jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 7 aktualisiert.



**Abbildung 7 Zustand der übrigen Bauten und der Einzelobjekte in swissTLM<sup>3D</sup> Ausgabe 2013**

## **Areale**

Die Areale wurden auf Basis der jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 8 bearbeitet.

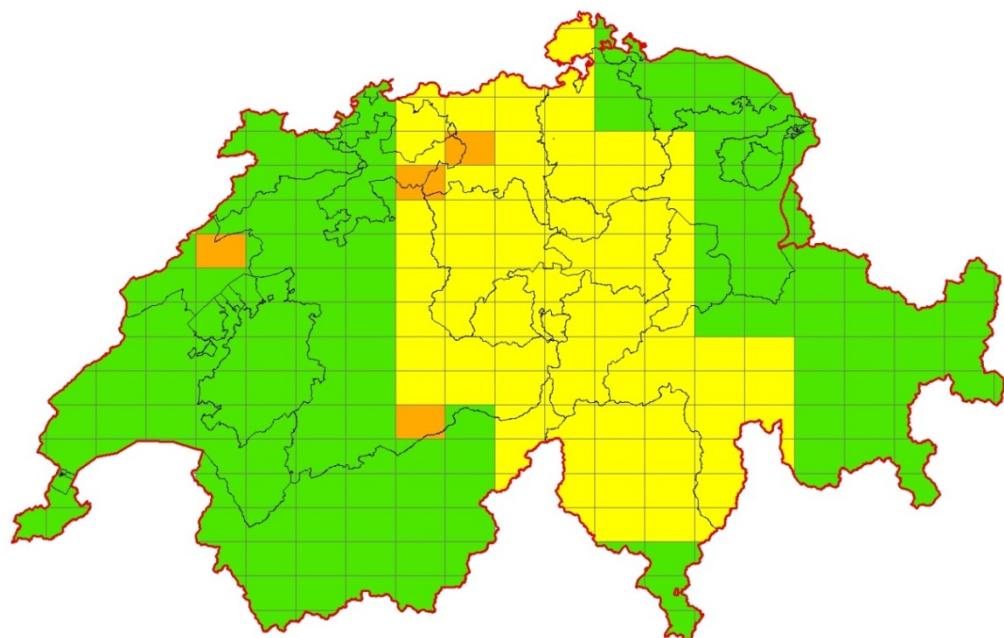


**Abbildung 8 Zustand der Areale in swissTLM<sup>3D</sup> Ausgabe 2013**

## **Bodenbedeckung**

Die Featureklasse Bodenbedeckung wurde auf Basis der jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 9 bearbeitet.

Für die Ausgabe 2013 wurde die Bodenbedeckung in einzelnen Gebieten teilweise aufgebaut (orange in Abbildung 9). Dabei wurden die Vegetation (Wald etc.) und die Gewässer aufgebaut, vegetationslose Flächen wie Fels und Lockergestein wurden aktualisiert. Die Waldflächen wurden vollständig gemäss TLM-Standard aufgebaut; die Waldpolygone liegen auf dem Gelände.

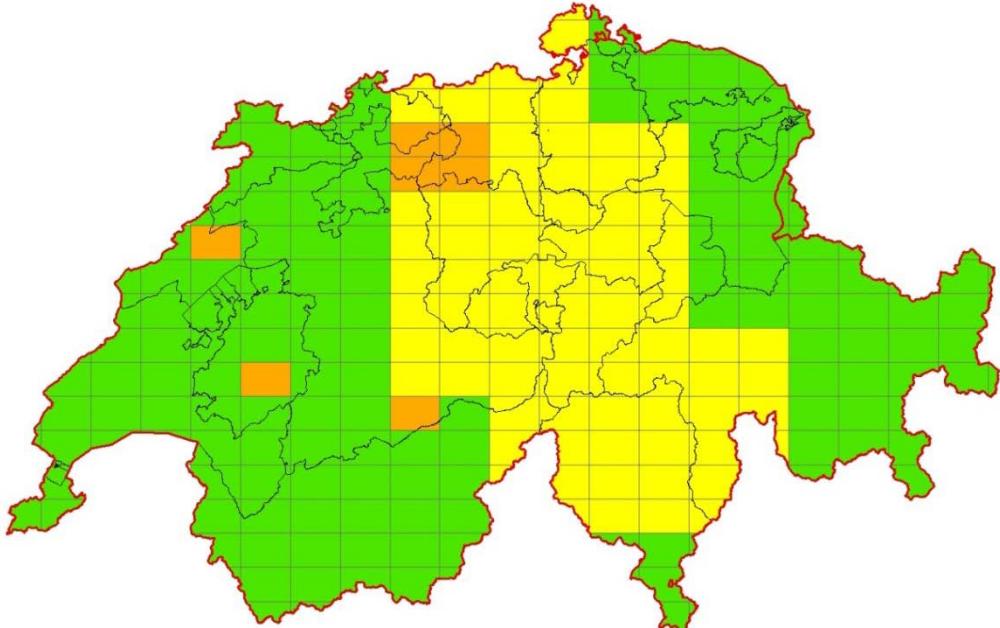


**Abbildung 9      Zustand der Bodenbedeckung in swissTLM<sup>3D</sup> Ausgabe 2013**

## Gewässernetz

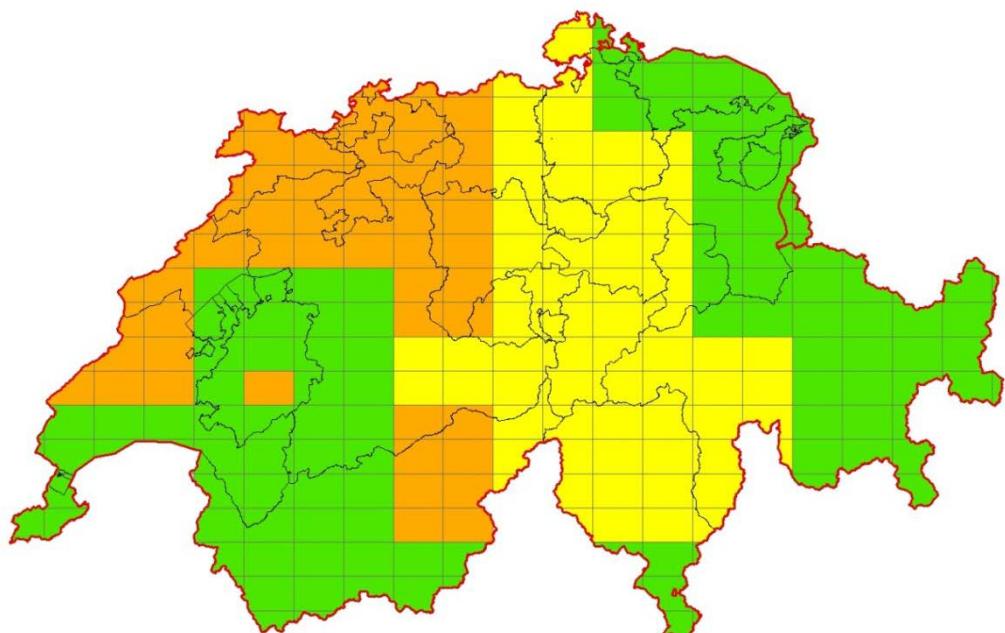
Die Featureklasse Fliessgewässer wurde auf Basis der jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 10 aktualisiert.

Für die Ausgabe 2013 wurde in einigen Gebieten das Fliessgewässernetz teilweise aufgebaut (orange in Abbildung 10).



**Abbildung 10** Zustand des Fliessgewässernetzes in swissTLM<sup>3D</sup> Ausgabe 2013

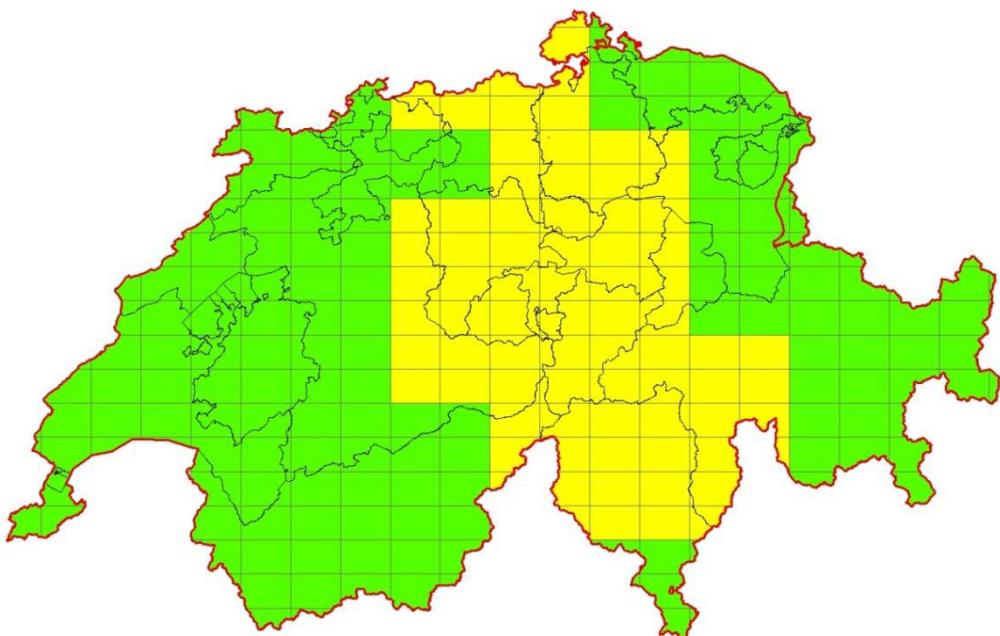
Die stehenden Gewässer wurden auf Basis der jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 11 aufgebaut (orange) und aktualisiert (grün).



**Abbildung 11** Zustand der stehenden Gewässer in swissTLM<sup>3D</sup> Ausgabe 2013

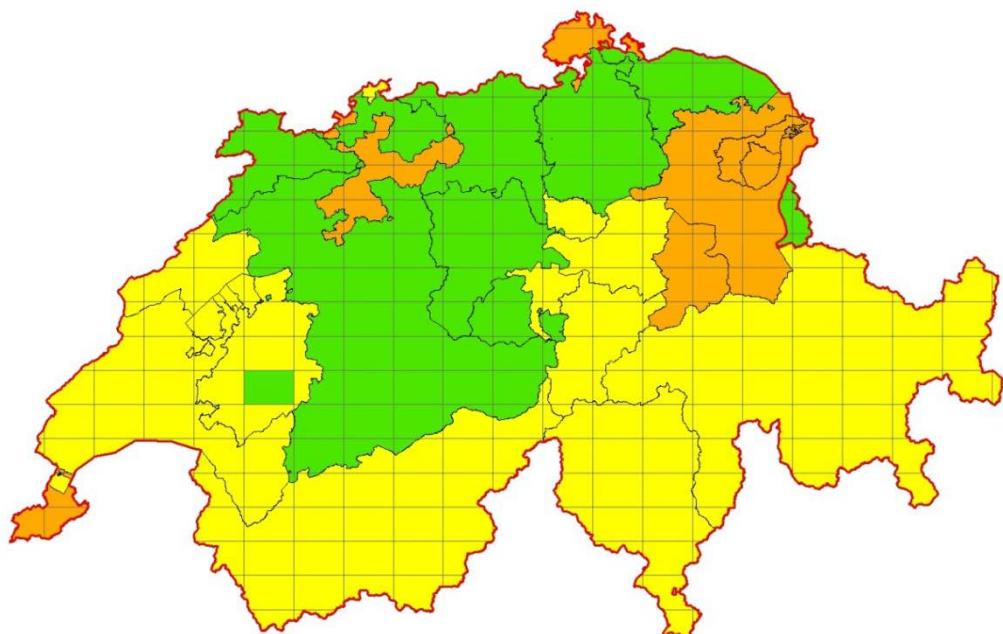
## **Namen**

Die Namen wurden gemäss Abbildung 12 bearbeitet.



**Abbildung 12      Zustand der Namen (ohne TLM\_FLURNAME) in swissTLM<sup>3D</sup> Ausgabe 2013**

Zudem wurden die Flurnamen der Amtlichen Vermessung für die Kantone SG, AI, AR, GL, SH, GE und SO vollständig sowie für die Kantone AG, BE, BL, JU, LU, OW, TG, ZH und das Fürstentum Liechtenstein teilweise übernommen (vgl. Abbildung 13).



**Abbildung 13      Zustand der Flurnamen in swissTLM<sup>3D</sup> Ausgabe 2013**

## **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>).