



swissTLM^{3D} Version 1.7

Ausgabe 2019

Allgemeines über swissTLM^{3D}

Das Topografische Landschaftsmodell TLM ist das dreidimensionale Landschaftsmodell von swisstopo im grossmassstäblichen Vektorformat, welches eine Abdeckung der ganzen Schweiz und Liechtenstein umfasst. Es dient als Basis für verschiedene GIS-Datensätze und für die Produktion der Landeskarten der Schweiz. Zusätzlich zum TLM wird ein digitales Terrainmodell (DTM) erstellt. Die Nachführung von beiden Modellen erfolgt gleichzeitig.

Damals bestehende Datensätze (z.B. VECTOR25 und SwissNames) wurden zu Beginn in das TLM migriert und dienten als Basisdatensätze. Seither werden die Daten im Sechsjahreszyklus aktualisiert. Im Rahmen dieser Aktualisierungen werden Verbesserungen und Ergänzungen an Geometrien und Attributen vorgenommen. Momentan befindet sich das TLM in der Aufbauphase.

swissTLM^{3D} 1.7 ist ein Derivat der sich im Aufbau befindenden Datenbank des Topographischen Landschaftsmodells (TLM). Das Produkt ist zwar flächendeckend verfügbar, entspricht aber noch nicht überall den endgültigen TLM-Anforderungen. So ist beispielsweise die Anzahl der Objektarten gegenüber dem TLM-Objektkatalog reduziert und die geometrische Genauigkeit entspricht in den Bereichen, wo der Aufbau noch nicht vorgenommen wurde, derjenigen des Datensatzes VECTOR25.

Das Objektattribut «Herkunft_Jahr» gibt für jedes Objekt Auskunft über den Datenstand des Referenzdatensatzes (in der Regel das Jahr des Luftbildfluges), welcher für die Nachführung oder die Erfassung der Daten verwendet wurde.

Das vorliegende Dokument beschreibt die Arbeiten, welche für die Ausgabe 2019 von swissTLM^{3D} durchgeführt wurden.

Datenmodell

Das vorliegende Datenmodell trägt den Versionsnamen swissTLM^{3D} 1.7. Eine komplette Übersicht über den Objektkatalog von swissTLM^{3D} 1.7 inklusive einer Auflistung der Veränderungen gegenüber swissTLM^{3D} 1.6 befindet sich auf der Webseite von swisstopo unter Produkte und Applikationen → Landschaftsmodelle → swissTLM^{3D}.

Migration VECTOR25 nach TLM

Die Erstellung der ersten TLM-Objekte erfolgte mit den Daten von VECTOR25 (Ausgabe 2008). Dabei wurden zunächst alle für TLM relevanten Objekte aus VECTOR25 mit einer Modelltransformation ins TLM-Modell überführt. Durch den Verschnitt mit einem DTM konnte für jedes dieser Objekte die dritte Dimension berechnet werden. Somit liegen alle migrierten Objekte auf dem DTM. Für den Verschnitt wurde swissALTI^{3D} verwendet. Es handelte sich zu diesem Zeitpunkt um ein DTM, das unterhalb von 2100 m aus den LIDAR-Daten des Projekts LWN (Aktualisierung der Grundlagen der landwirtschaftlichen Nutzflächen) und über 2100 m aus DHM25-Daten bestand. Im Rahmen der Migration wurden an alle aus VECTOR25 migrierten Objekte eine UUID (eindeutiger Identifikationsschlüssel) vergeben.

Es kann leider nicht festgestellt werden, welches VECTOR25-Objekt als Grundlage für ein neues TLM-Objekt verwendet wurde. Aufgrund der zahlreichen Migrationsschritte während des Datentransfers von VECTOR25 nach TLM ist keine eindeutige Beziehung zwischen Quell- und Zielobjekt herstellbar.

Produktionsperimeter TLM

Der Produktionsperimeter entspricht einer geschlossenen Linie, die 25 Meter über die Landesgrenzen der Schweiz und von Liechtenstein hinausragt. Grundsätzlich werden nur noch Objekte im TLM erfasst und aktualisiert, welche innerhalb dieses Perimeters liegen.

Der Produktionsperimeter TLM wurde im Hinblick auf die Ausgabe 2019 von swissTLM^{3D} an einigen Stellen erweitert. Aufgrund von Grenzmutationen zwischen der Schweiz und Italien hat der alte Produktionsperimeter TLM nicht mehr die komplette Fläche abgedeckt (vgl. grau markierte Abschnitte in Abbildung 1).

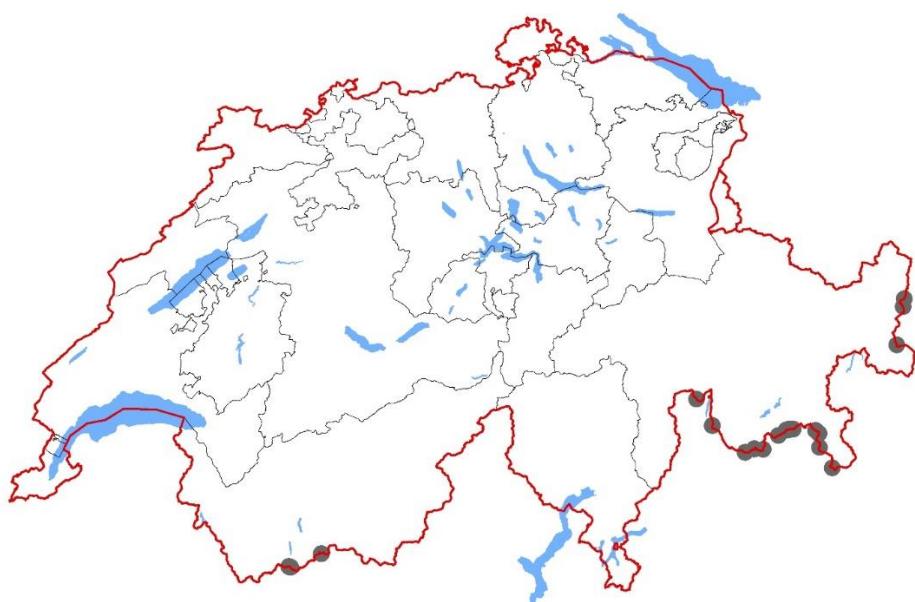


Abbildung 1 Anpassungen des Produktionsperimeters TLM infolge geänderter Landesgrenze zwischen der Schweiz und Italien

Wichtigste durchgeführte Arbeiten

In den nachfolgenden Kapiteln werden die ausgeführten Arbeiten kurz beschrieben. Verschiedene Kategorien von Arbeiten sind möglich:

migriert: Daten aus VECTOR25 wurden importiert. Es wurden noch keine Verbesserungen oder Ergänzungen vorgenommen.

aktualisiert V25: Die aus VECTOR25 migrierten Daten wurden auf der Basis aktueller Grundlagen nachgeführt. Neue Objekte werden erfasst, obsolete werden gelöscht und veränderte Objekte werden angepasst. Auflösung, Genauigkeit und Inhaltsdichte entsprechen noch nicht dem TLM-Standard.

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

teilaufgebaut TLM: Die Verbesserungen und Ergänzungen wurden systematisch auf einen Grossteil der Geometrien und Attribute angebracht. Die Genauigkeit gemäss dem TLM-Standard wurde teilweise erreicht. Die Aktualisierung ist enthalten.

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

Topic Strassen

Strassen

Die Objektklassen (Feature Class) TLM_STRASSE, TLM_AUS_EINFAHRT und TLM_STRASSENINFO wurden gemäss Abbildung 2 im TLM-Standard aktualisiert.

Als Grundlage für die Nachführungen dienten Luftbilder mit den in Abbildung 2 aufgeführten Befliegungsjahren (Herkunft_Jahr).

Anpassungen von National- und Kantonsstrassen sowie grössere Änderungen im kommunalen Strassennetz wurden flächendeckend im ganzen Produktionsperimeter eingearbeitet.

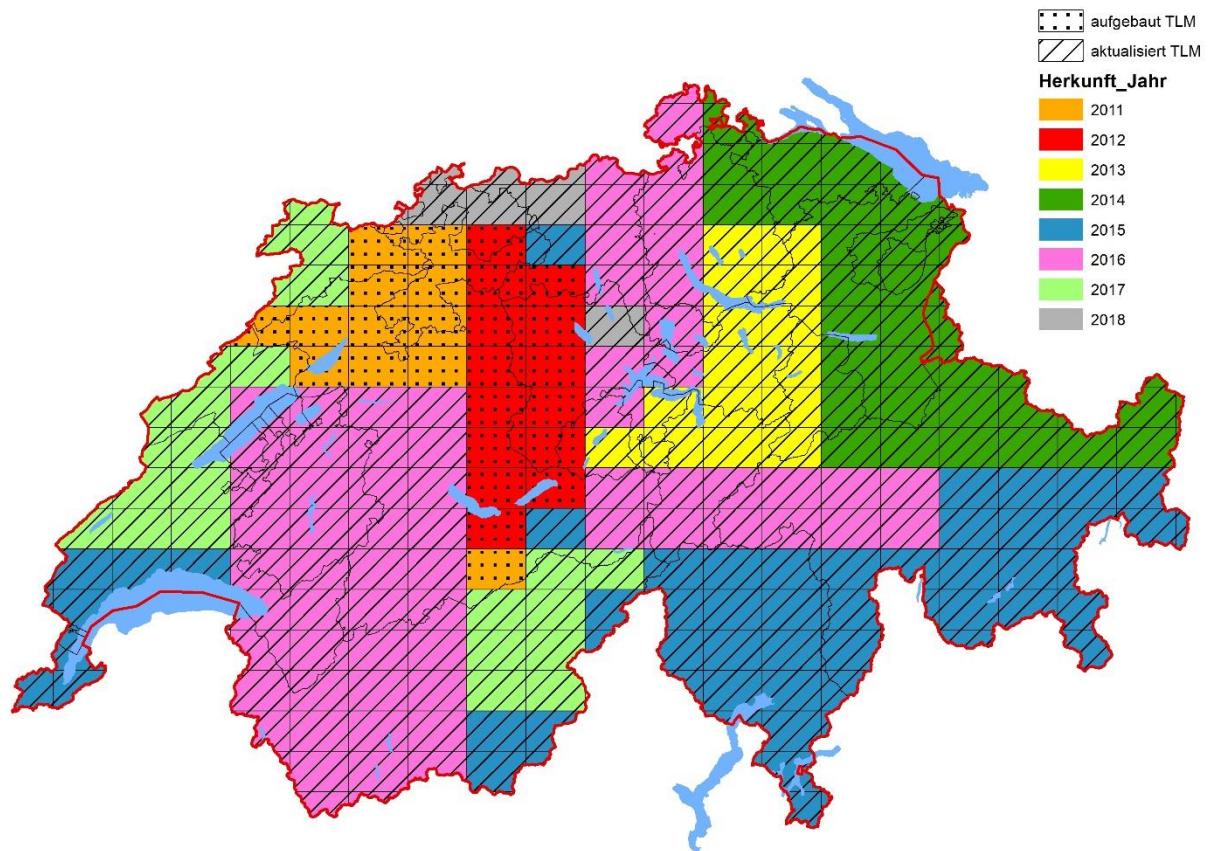


Abbildung 2: Stand der Strassen in swissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Wanderwege

Informationen zu Wanderwegen wurden in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strassen ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege und den kantonalen Langsamverkehrsfachstellen in der Ausgabe 2019 von swissTLM^{3D} gemäss Abbildung 3 integriert und nachgeführt. Die Datenintegration beinhaltet das Attribut «WANDERWEGE» mit den vier möglichen Werten «Wanderweg», «Bergwanderweg», «Alpinwanderweg» und «andere».

Zum Zeitpunkt dieser Arbeiten standen die Daten der kantonalen Wanderwegnetze noch nicht aus allen Kantonen zur Verfügung. Bei fehlenden Daten wurde das durch swisstopo selbst erhobene Wanderwegnetz verwendet und mit Informationen von SchweizMobil (Wanderland) und Schweizer Wanderwege ergänzt.

Die Angaben in der Legende entspricht dem Jahr, in welchem swisstopo die Informationen zum Wanderwegnetz von den Kantonen erhalten hat.

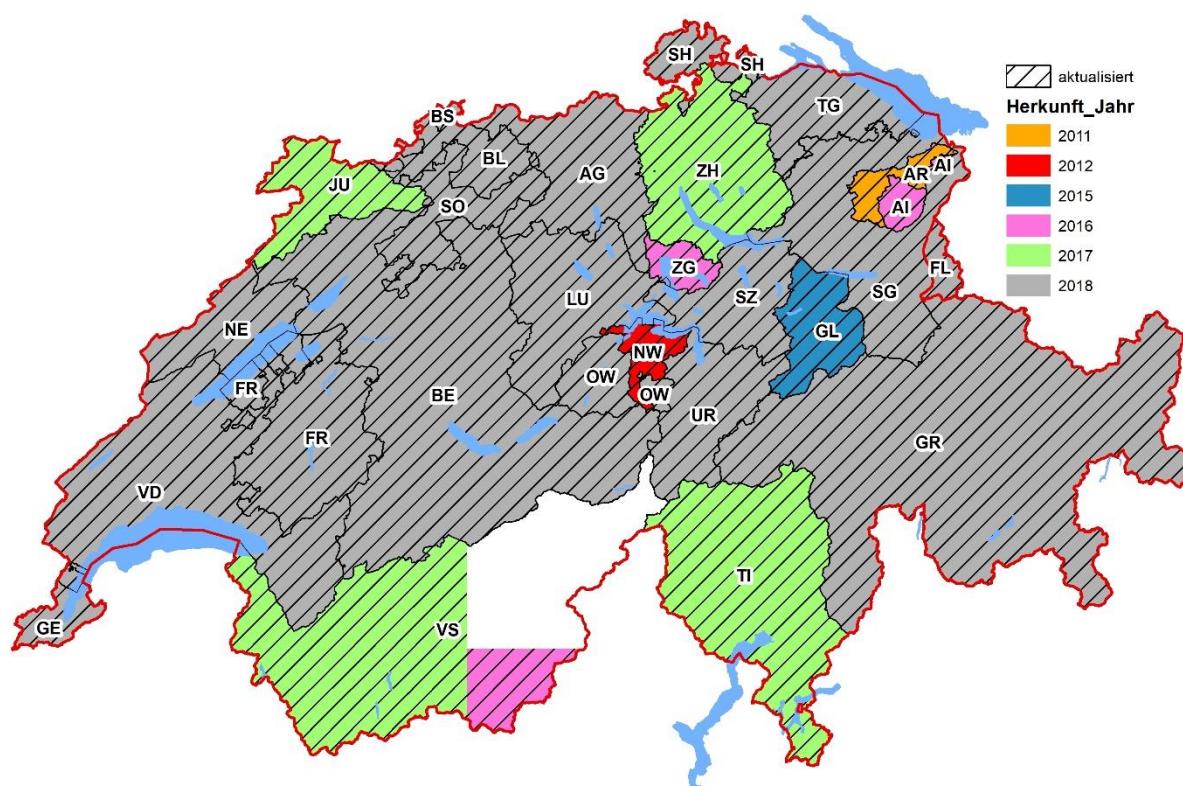


Abbildung 3: Stand der Wanderweginformation in swissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Topic öffentlicher Verkehr

Die Objektklassen TLM_EISENBAHN und TLM_UEBRIGE_BAHN wurden unter Berücksichtigung der gemeldeten Änderungen aktualisiert. Aus Ressourcengründen wurden diese beiden Objektklassen nicht flächendeckend systematisch bearbeitet.

In der Objektklasse TLM_HALTESTELLE wurden die Haltestellen der Eisenbahnen, der übrigen Bahnen und der Schifffahrtslinien sowie die Bushaltestellen flächendeckend aktualisiert (vgl. Abbildung 4).

In der Objektklasse TLM_SCHIFFFAHRT sind die Fähren flächendeckend vorhanden. Andere Schifffahrtslinien werden im TLM bis auf weiteres nicht erfasst.

Als Grundlage für die Nachführungen dienten Referenzdaten mit den in Abbildung 4 aufgeführten Datenständen (Herkunft_Jahr).

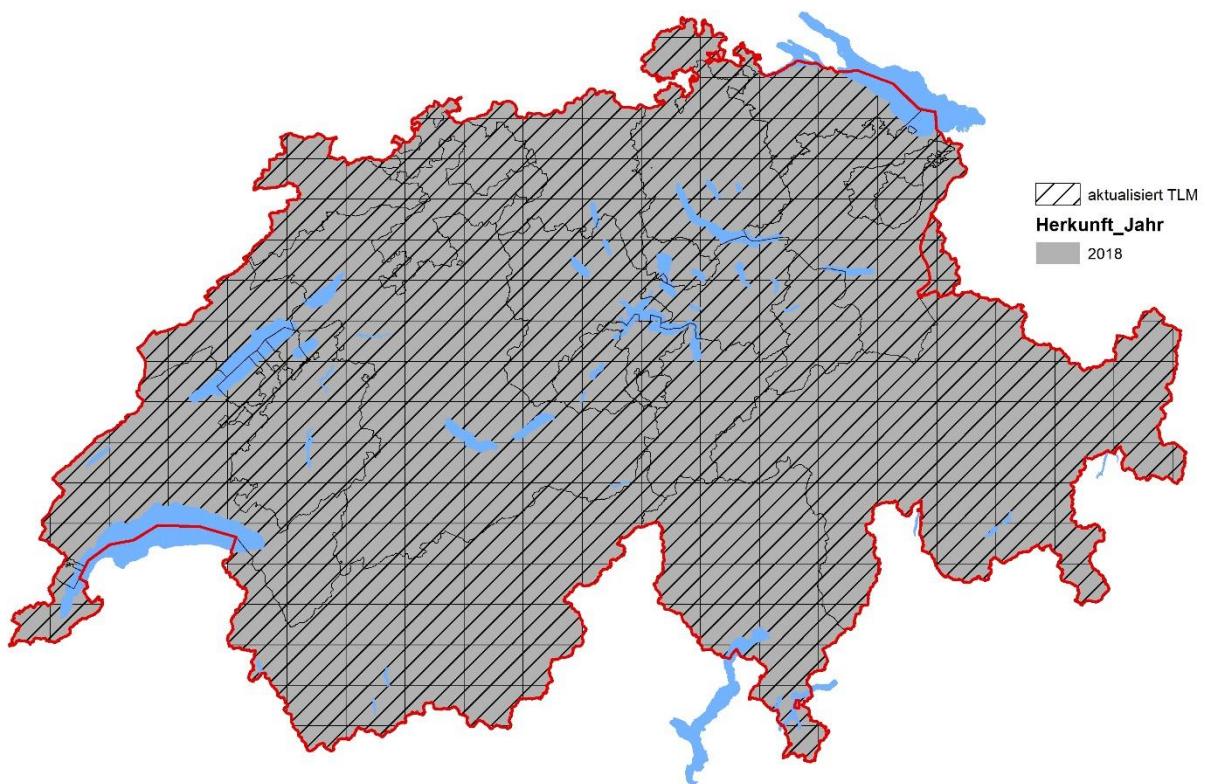


Abbildung 4: Stand des öffentlichen Verkehrs in swissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Topic Bauten

Gebäude

In der ganzen Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein wurden die Gebäudedächer als 3D-Körper erfasst. Für die Objektklasse TLM_GEBÄUDE_FOOTPRINT des Produkts swissTLM^{3D} wurden die Dachflächen auf das darunterliegende Geländemodell (DTM) projiziert und daraus Polygonflächen erzeugt. Diese Produktionsmethode hat zur Folge, dass sich mehrere Polygone überlagern können. Ein Gebäude kann somit aus mehreren Gebäudegrundrissen bestehen (siehe Abbildung 6).

In den Städten Bern und Zürich wurden ursprünglich weitgehend die Dächer aus den kommunalen Stadtmodellen integriert. Die Daten der beiden Städte Bern und Zürich wurden inzwischen von swisstopo aktualisiert.

Als Grundlage für die Erfassung und Aktualisierung der Gebäudedaten dienten Luftbilder mit den in Abbildung 5 aufgeführten Flugjahren (Herkunft_Jahr).

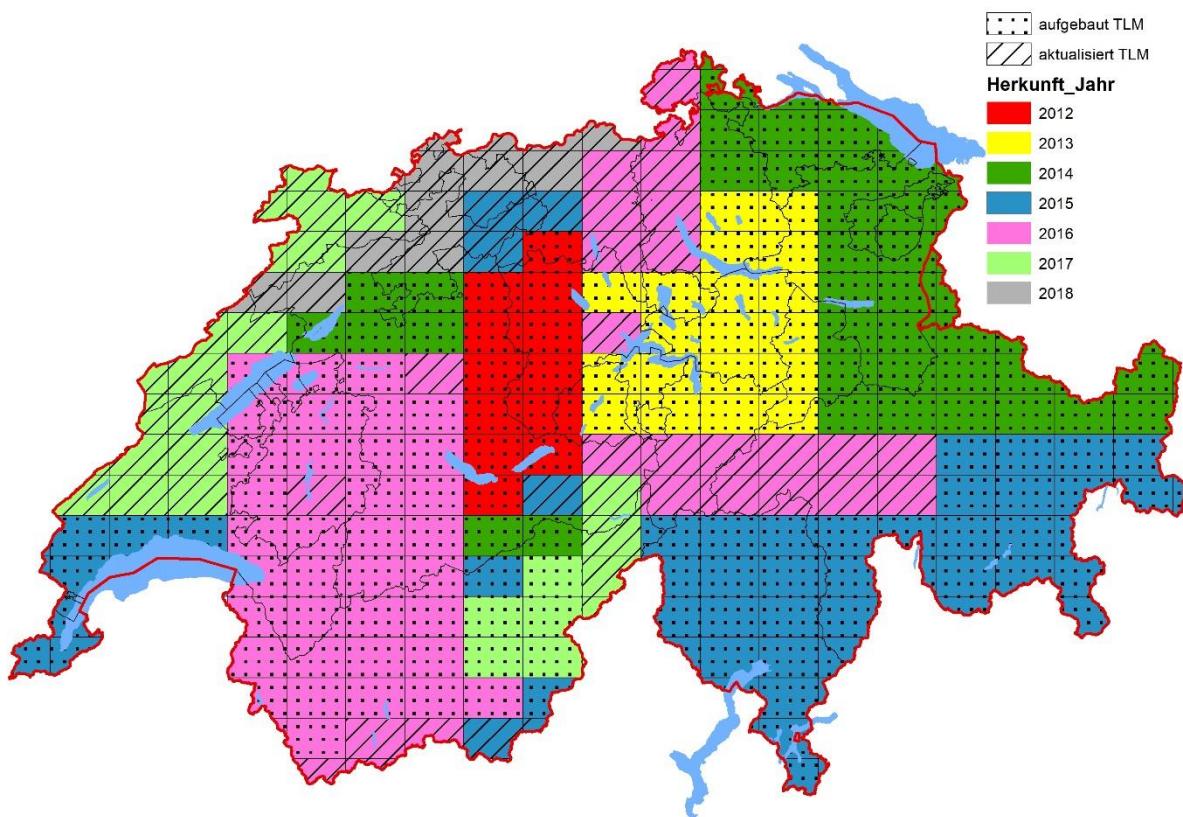


Abbildung 5: Stand der Gebäude in swissTLM^{3D} – Ausgabe 2019



Abbildung 6: Beispiel von Gebäudegrundrissen aus swissTLM^{3D} in einem aufgebauten Gebiet.

Sportbauten

Die Objektklassen TLM_SPORTBAUTE_LIN und TLM_SPORTBAUTE_PLY wurden gemäss Abbildung 7 aufgebaut resp. aktualisiert.

Als Grundlage für diese Arbeiten dienten Luftbilder mit den in Abbildung 7 aufgeführten Flugjahren (Herkunft_Jahr).

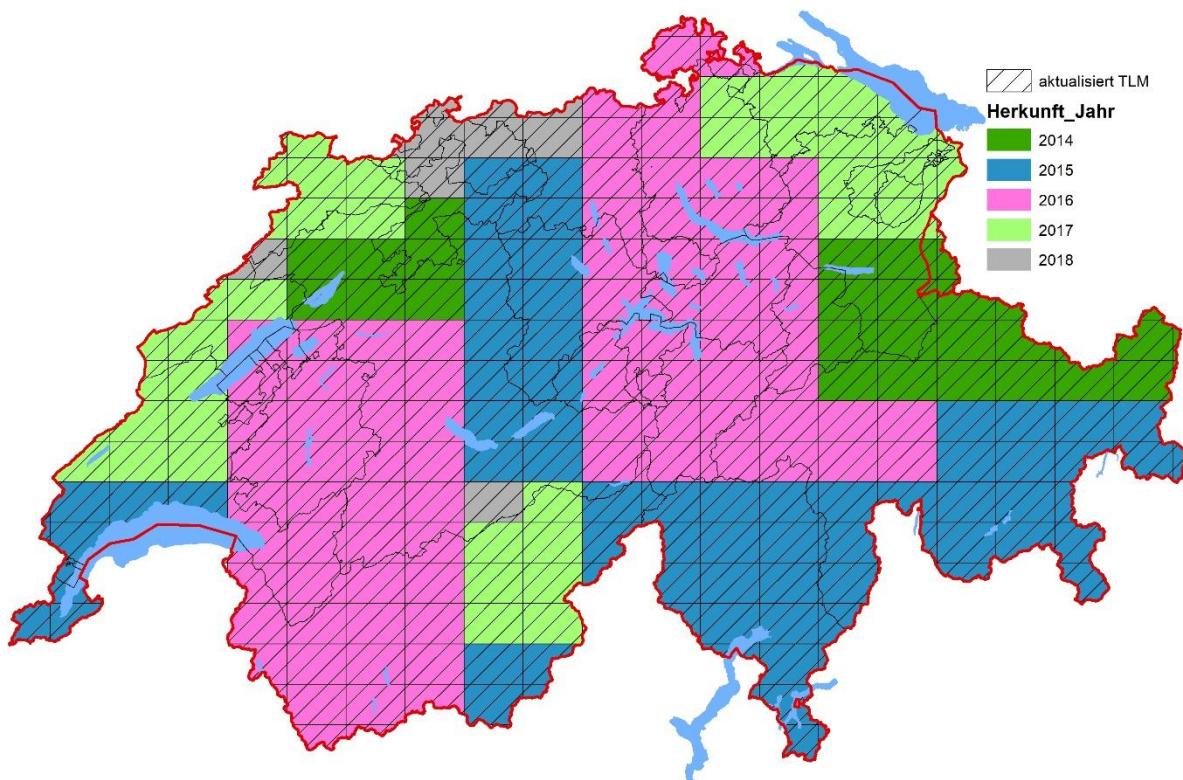


Abbildung 7: Stand der Sportbauten in swissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Verkehrsbauten

Die Objektklasse TLM_VERKEHRSBAUTE_PLY wurde anhand von Referenzdaten gemäss Abbildung 8 bearbeitet.

Die verwendeten Grundlagedaten weisen die in Abbildung 8 dokumentierten Datenstände (Herkunft_Jahr) auf.

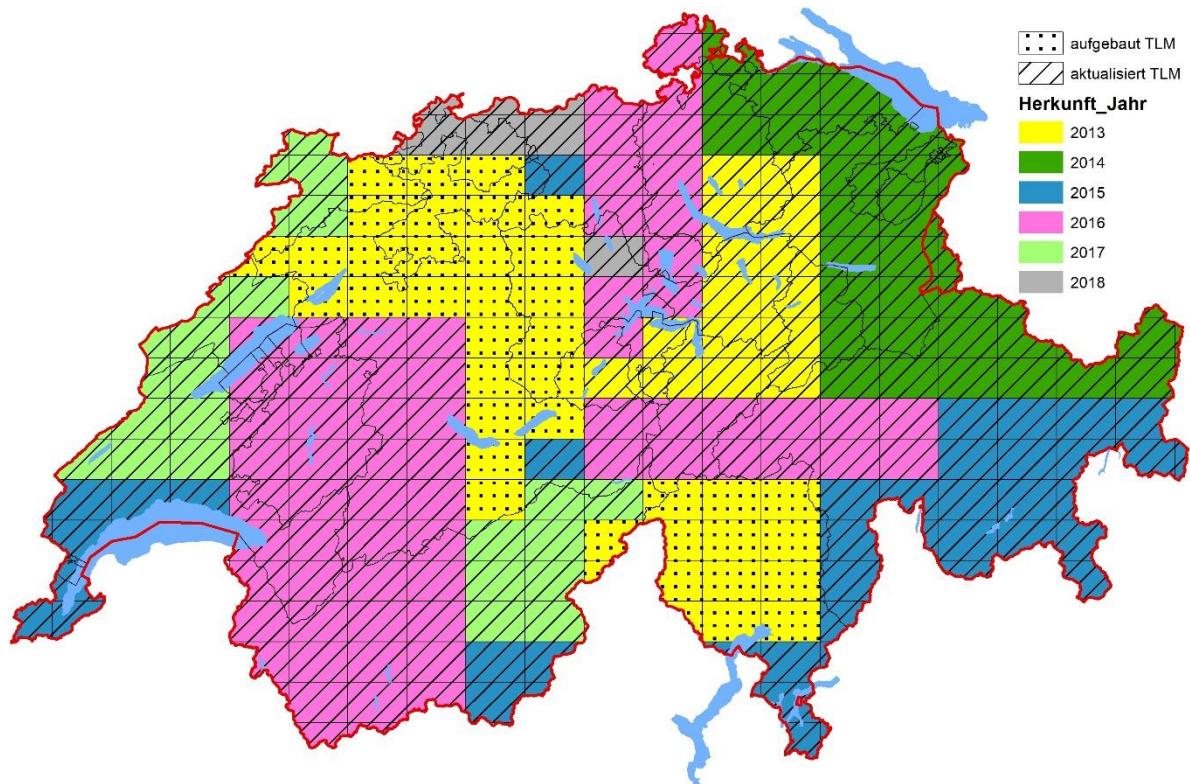


Abbildung 8: Stand der Verkehrsbauten in swissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Übrige Bauten

Die Objektklassen TLM_STAUBAUTE, TLM_VERBAUUNG, TLM_MAUER, TLM_VERSORGUNGSBAUTE_LIN und TLM_VERSORGUNGSBAUTE_PKT wurden gemäss Abbildung 9 bearbeitet.

Als Grundlage für diese Arbeiten dienten Luftbilder mit den in Abbildung 9 aufgeführten Flugjahren (Herkunft_Jahr).

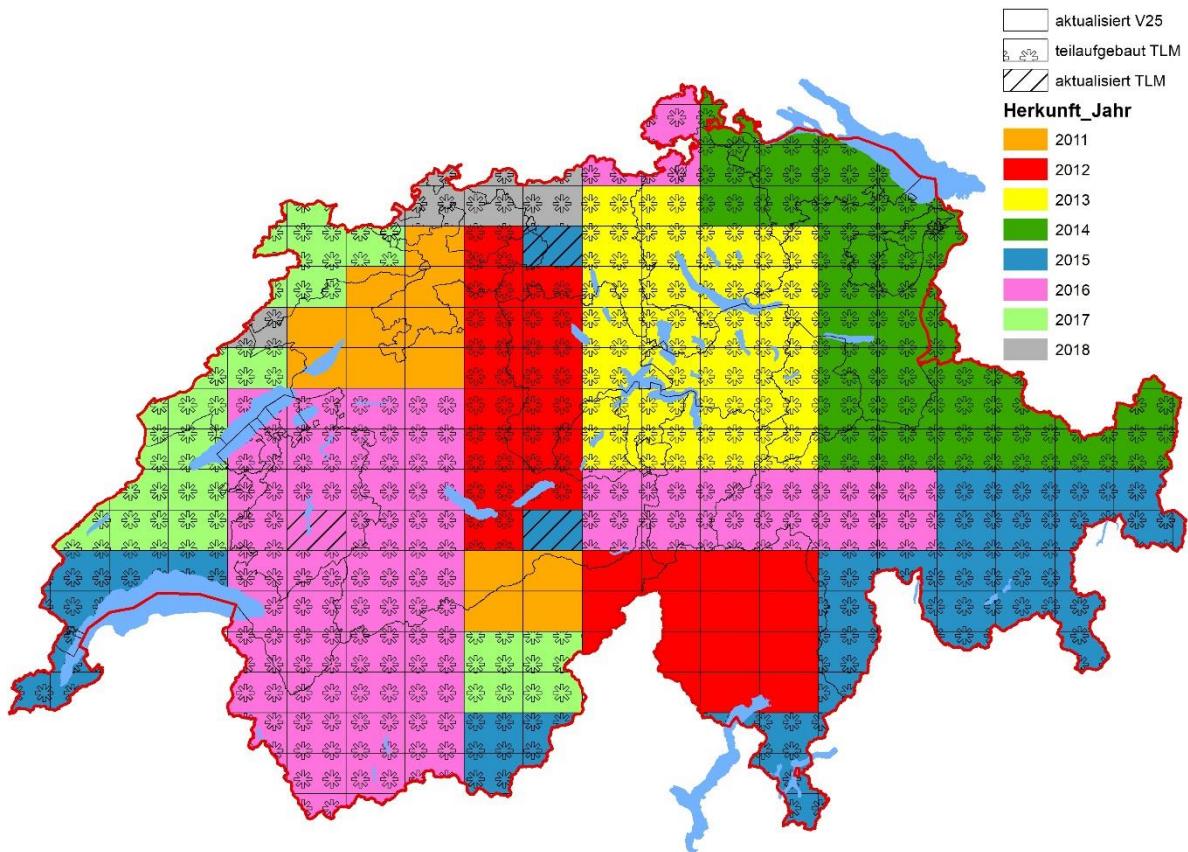


Abbildung 9: Stand der übrigen Bauten in SwissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Topic Areale

Die Objektklassen TLM_FREIZEITAREAL, TLM_NUTZUNGSAREAL und TLM_VERKEHRSAREAL wurden gemäss Abbildung 10 bearbeitet.

Als Grundlage für diese Arbeiten dienten Luftbilder mit den in Abbildung 10 aufgeführten Flugjahren (Herkunft_Jahr).

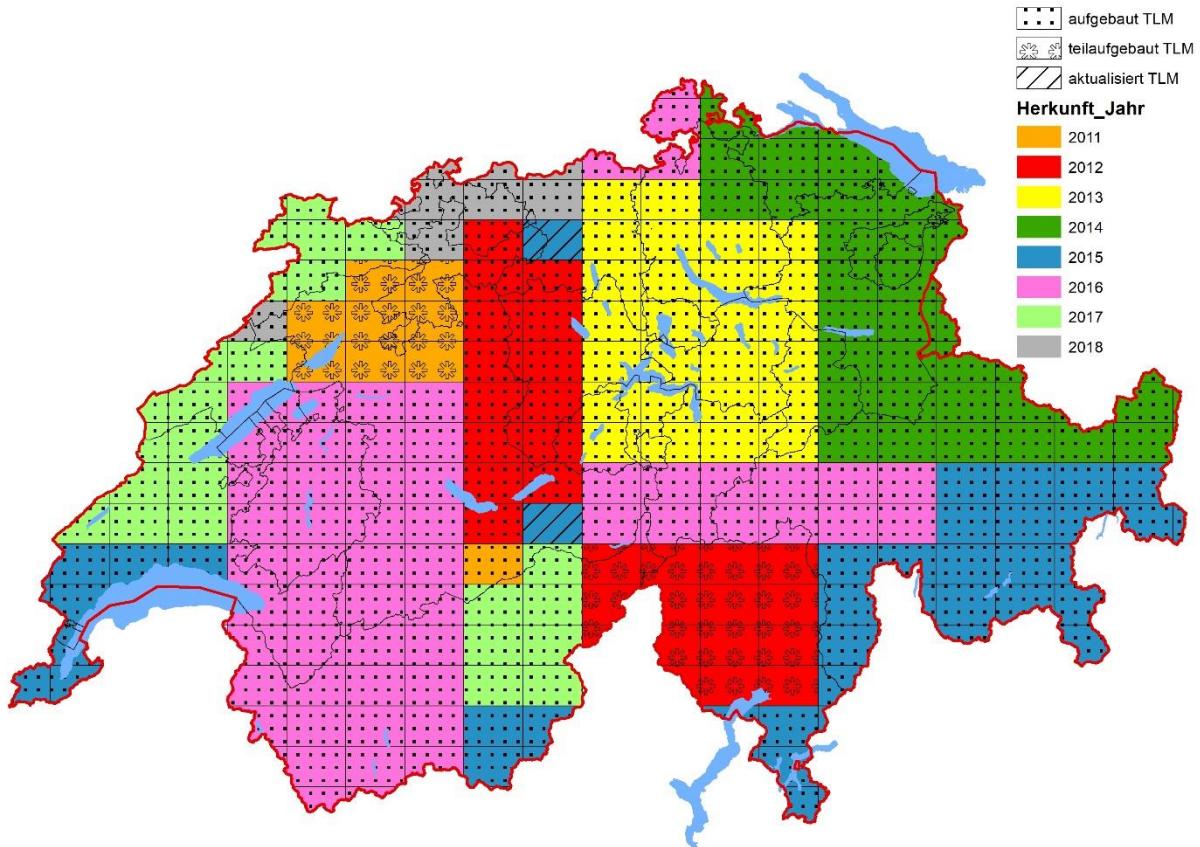


Abbildung 10: Stand der Areale in swissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Topic Bodenbedeckung

Die Objektklassen TLM_BODENBEDECKUNG und TLM_EINZELBAUM_GEBUESCH wurden gemäss Abbildung 11 bearbeitet.

Beim Aufbau werden die Einzelbäume automatisch aus Laser- und Luftbilddaten abgeleitet und anschliessend visuell überprüft und bei Bedarf manuell ergänzt.

In den Aufbaugebieten werden kleine bestockte Flächen als Gehölzflächen (Polygone) erfasst. Bei diesen Gehölzflächen handelt es sich in der Regel um Hecken und Baumgruppen entlang von Gewässern und Strassen. Mit der Ableitung von swissTLM^{3D} werden diese Polygone in Linienobjekte umgewandelt und zu den noch aus VECTOR25 bestehenden Linienelementen der Objektklasse TLM_BAUM_GEBUESCHREIHE hinzugefügt.

Als Grundlage für diese Arbeiten dienten Luftbilder mit den in Abbildung 11 aufgeführten Flugjahren (Herkunft_Jahr).

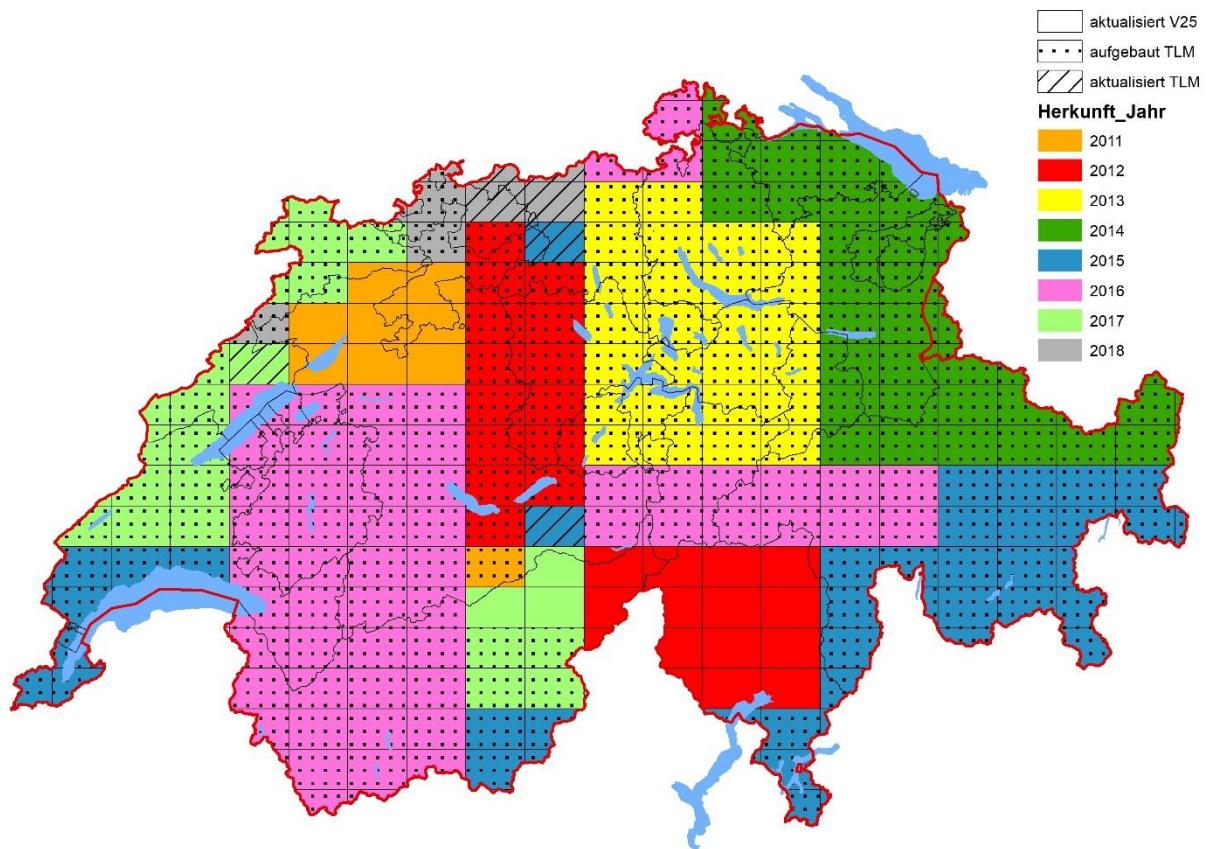


Abbildung 11: Stand der Bodenbedeckung in swissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Topic Gewässernetz

Fliessgewässernetz

Die Objektklasse TLM_FLIESSGEWAESSER wurde gemäss Abbildung 12 bearbeitet.

Als Grundlage für diese Arbeiten dienten Luftbilder mit den in Abbildung 12 aufgeführten Flugjahren (Herkunft_Jahr).

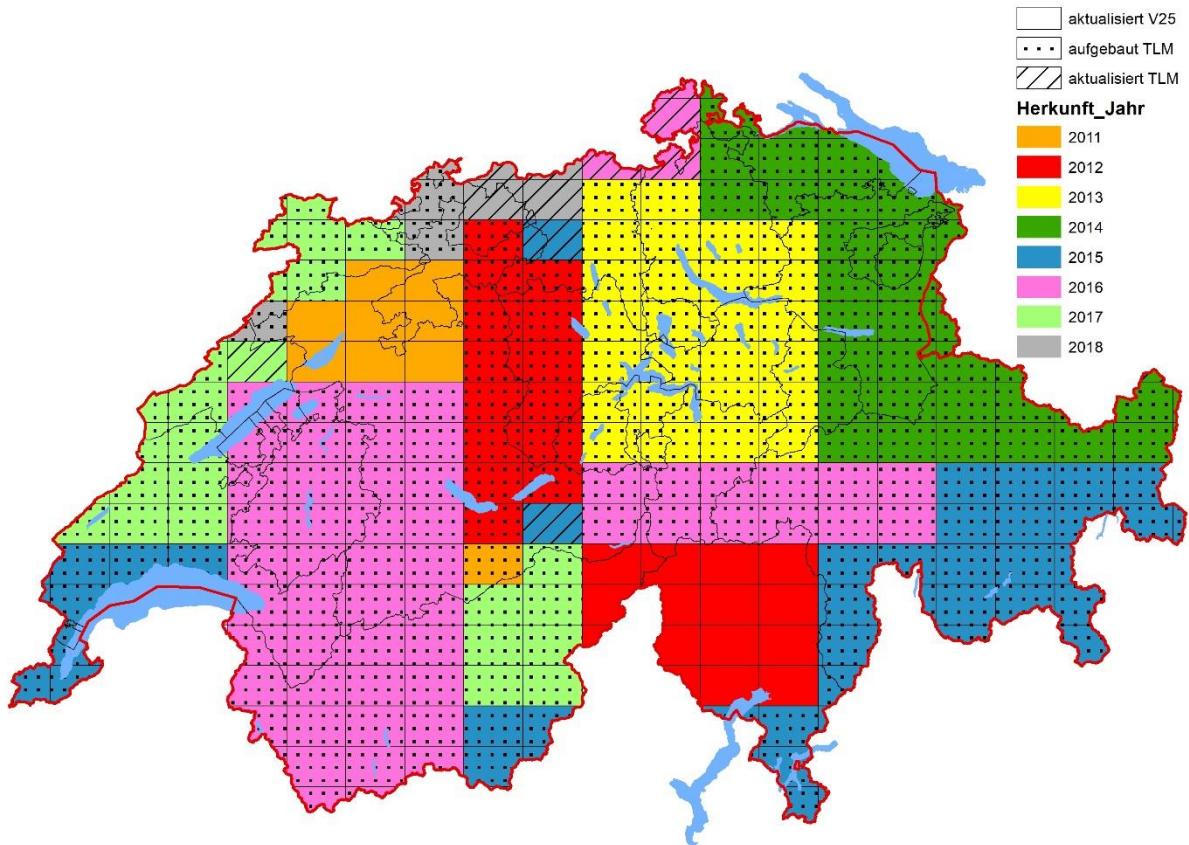


Abbildung 12: Stand des Fliessgewässernetzes in SwissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Stehendes Gewässer

Die Objektklasse TLM_STEHENDES_GEWAESSER wurde für die Ausgabe 2019 von swissTLM^{3D} gemäss Abbildung 13 aktualisiert.

Als Grundlage für diese Arbeiten dienten Luftbilder mit den in Abbildung 13 aufgeführten Flugjahren (Herkunft_Jahr).

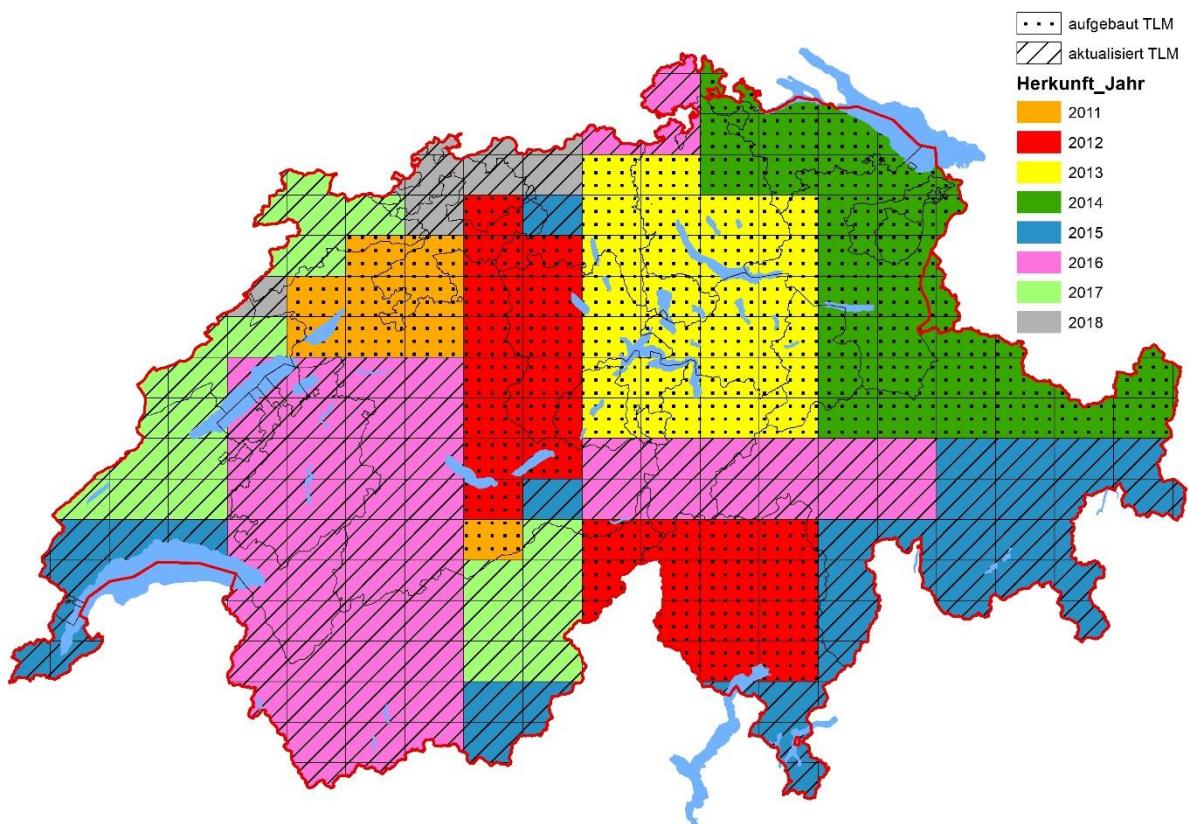


Abbildung 13: Stand der stehenden Gewässer in swissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Topic Namen

Die Objektklassen TLM_GEBIETSNAME, TLM_GELAENDENAME, TLM_SIEDLUNGNAME und TLM_NAME_PKT wurden gemäss Abbildung 14 bearbeitet. Zusätzlich wurden die Siedlungsnamen schweizweit auf den Stand des Amtlichen Ortschaftenverzeichnisses mit PLZ und Perimeter (Stand 2018) nachgeführt.

Die verwendeten Grundlagendaten weisen die in Abbildung 14 dokumentierten Datenstände (Herkunft_Jahr) auf.

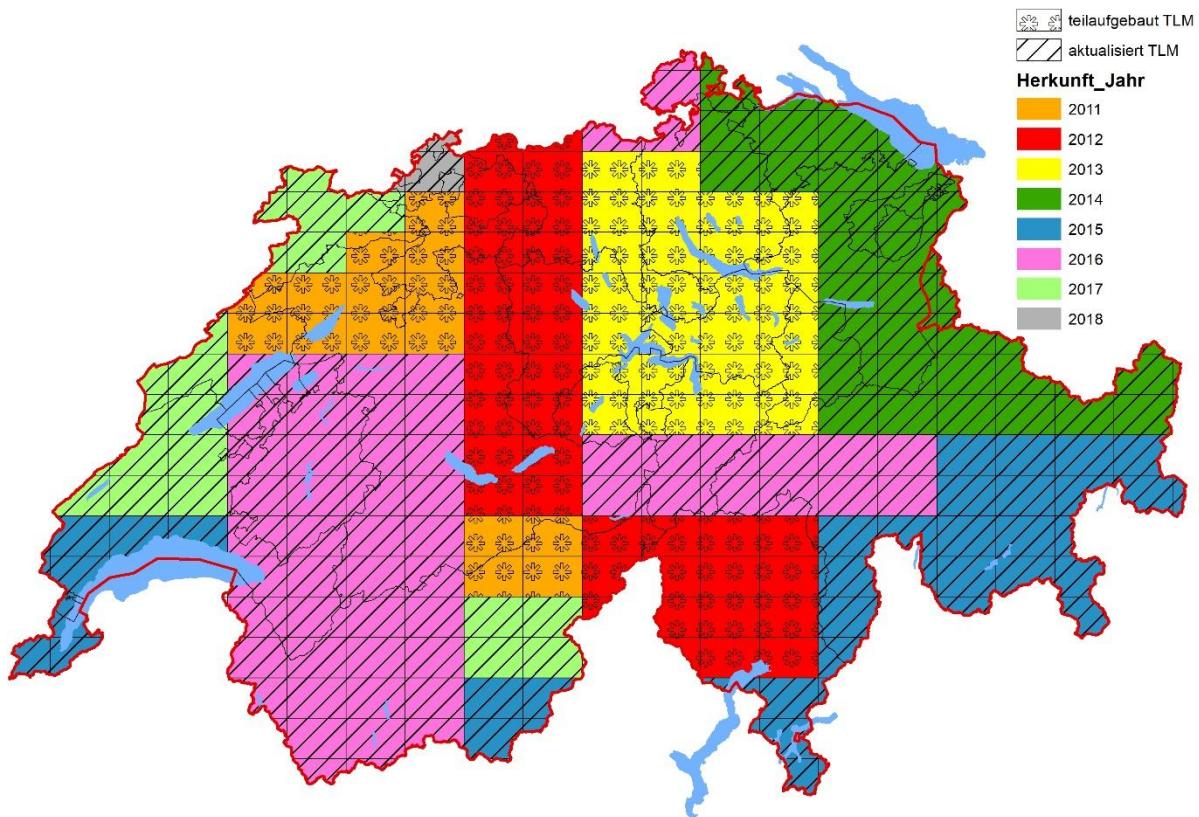


Abbildung 14: Stand der Namen (ohne Flurnamen) in SwissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Die Objektklasse TLM_FLURNAME wurde für die Ausgabe 2019 gemäss Abbildung 15 bearbeitet. Die Flurnamen der Amtlichen Vermessung wurden für die Kantone AI, AR, BS, GE, GL, SG, SH, SO, TG, ZG und ZH vollständig sowie für die übrigen Kantone und das Fürstentum Liechtenstein teilweise übernommen.

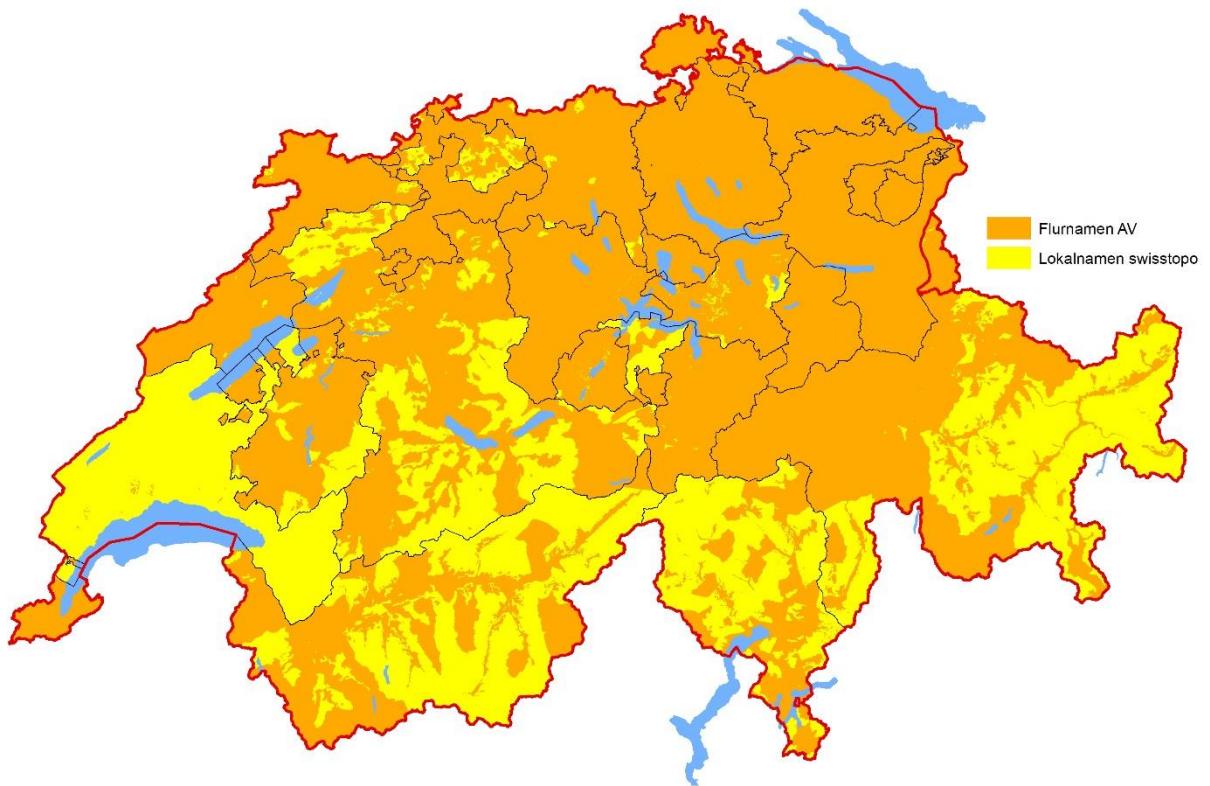


Abbildung 15: Stand der Flurnamen in swissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Topic Einzelobjekte

Die Objektklasse TLM_EINZELOBJEKT wurde gemäss Abbildung 16 bearbeitet.

Als Grundlage für diese Arbeiten dienten Luftbilder mit den in Abbildung 16 aufgeführten Flugjahren (Herkunft_Jahr).

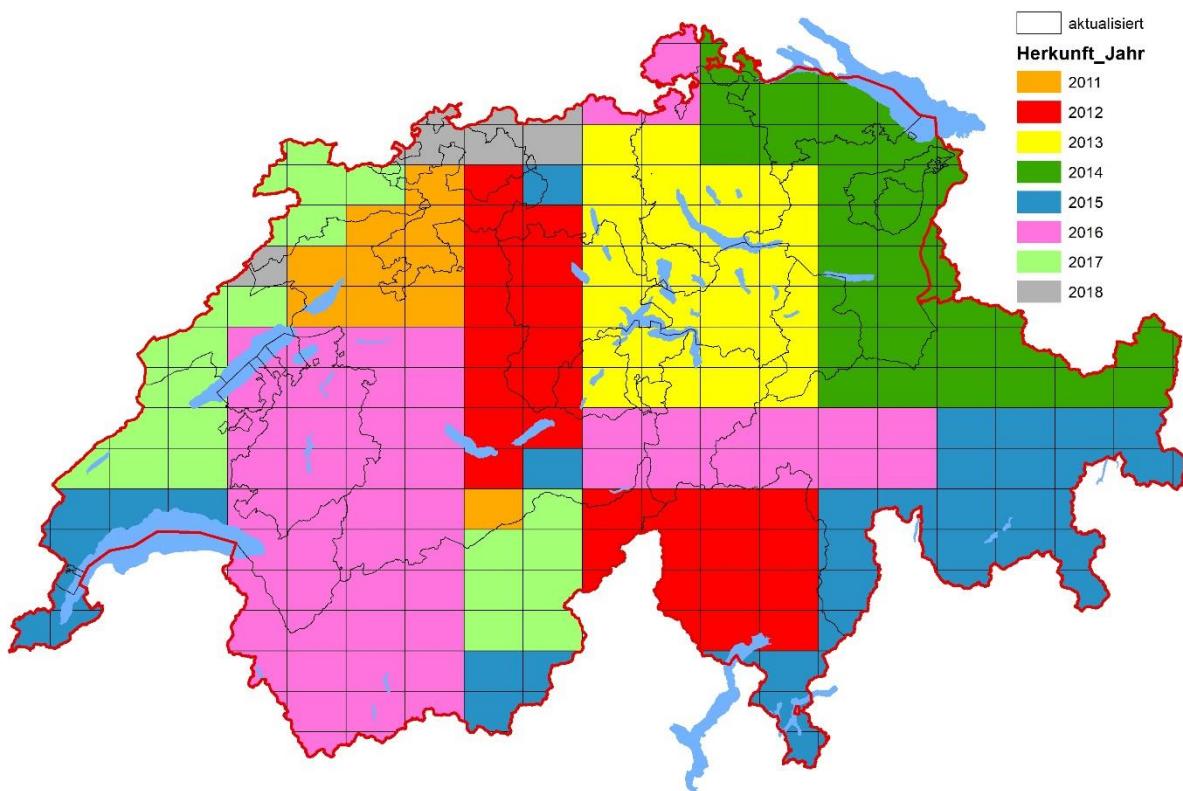


Abbildung 16: Stand der Einzelobjekte in swissTLM^{3D} – Ausgabe 2019

Verbesserungsvorschläge

Wir hoffen, mit dieser Ausgabe Ihren Bedürfnissen zu entsprechen und sind offen für Bemerkungen, Verbesserungsvorschläge oder Fehlermeldungen (Bemerkungen bitte an geodata@swisstopo.ch; Fehlermeldungen bitte via map.revision.admin.ch melden).