



swissTLM^{3D} Version 1.2

Ausgabe 2014

Allgemeines über swissTLM^{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. 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^{3D} 1.2 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 (Attribut Herkunft_Jahr) ist der jeweilige Befliegungszeitpunkt der der Erfassung zu Grunde liegenden Luftbilddaten identifizierbar. Das Jahr der Grundlagedaten für die Bearbeitung der Daten wird pro Featureklasse etwas vereinfacht in separaten Abbildungen gezeigt.

Dieses Dokument beschreibt die Arbeiten, welche zur im Jahr 2014 publizierten Ausgabe von swissTLM^{3D} durchgeführt wurden.

Datenmodell und Produktperimeter

Die Publikation 2014 ist die vierte Ausgabe von swissTLM^{3D}. Das vorliegende Datenmodell trägt den Versionsnamen swissTLM^{3D} 1.2. Eine komplette Übersicht über den Datenkatalog von swissTLM^{3D} 1.2 inklusive einer kompletten Auflistung der Veränderungen gegenüber swissTLM^{3D} 1.1 befindet sich auf der Website von swisstopo unter „Produkte → Landschaftsmodelle → swissTLM^{3D}“.

Die wichtigsten Anpassungen sind

- Neue Objektklassen: TLM_AUS_EINFAHRT, TLM_STRASSENINFO, TLM_MAUER, TLM_VERBAUUNG, TLM_FREIZEITAREAL, TLM_SPORTBAUTE_LIN, TLM_SPORTBAUTE_PLY.
- Umstellung der Geometrietypen von Punkten zu Polygonen für TLM_GEBIETSNAME, TLM_SIEDLUNGSNAME, TLM_GELAENDENAME.

Bei den verbleibenden Anpassungen handelt es sich um die Einführung neuer Objektarten und Attributen.

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^{3D} 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.

Wichtigste durchgeführte Arbeiten

Die Tabelle1 zeigt für jede Objektklasse die jeweils durchgeföhrten Arbeiten. Verschiedene Arten von durchgeföhrten 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 | Strassen und Wegnetz | Aufbau | | Aktualisierung TLM | | Abbildung 1 |
| TLM_AUS_EINFAHRT | Ein- und Ausfahrten sowie Verzweigungen bei Autobahnen und -strassen | Aufbau | | Aktualisierung TLM | | Abbildung 1 |
| TLM_STRASSENINFO | Informationen von punktförmigen Restriktionen, Zuständen und Hindernissen im Strassennetz | Aufbau | | Aktualisierung TLM | | Abbildung 1 |
| 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 | Schifffahrtslinie | -- | - | Aktualisierung TLM | Nur Fähren. | Abbildung 4 |
| TLM_GEBAUED_FOOTPRINT | Gebäude | Aktualisierung | | Aufbau | Im Kanton Genf wurden Gebäude Grundrisse der amtlichen Vermessung integriert. In der Stadt Bern wurden weitgehend die Dächer aus dem Stadtmodell Bern integriert. | Abbildung 6 |
| TLM_SPORTBAUTE_LIN | Lineare Sport- und Freizeitbauten | Aktualisierung | | Teilaufbau | | Abbildung 9 |
| TLM_SPORTBAUTE_PLY | Flächenhafte Sport- und Freizeitbauten | Nicht erfasst | | Aufbau | | Abbildung 9 |
| TLM_VERKEHRSBAUTE_PLY | Verkehrsbaute (Polygon) | | | Teilaufbau | | Abbildung 11 |
| TLM_STAUBAUTE | Staubaute | Aktualisierung | | Teilaufbau | | Abbildung 13 |
| TLM_VERBAUUNG | Verbauungen | Aktualisierung | V25 → TLM | Teilaufbau | Die Featureklasse „TLM_VERBAUUNG_MAUER“ wurde in | Abbildung 13 |

| Featureklasse | Beschreibung | Stand hellgrünes Gebiet | Stand gelbes Gebiet | Stand oranges Gebiet | Bemerkung | Abbildung |
|---------------------------|--|-------------------------|---------------------|----------------------|--|--------------|
| | | | | | die beiden Featureklassen TLM_VERBAUUNG und TLM_MAUER aufgeteilt. | |
| TLM_MAUER | Mauern | Aktualisierung | V25 → TLM | Teilaufbau | Die Featureklasse „TLM_VERBAUUNG_MAUER“ wurde in die beiden Featureklassen TLM_VERBAUUNG und TLM_MAUER aufgeteilt. | Abbildung 13 |
| TLM_VERSORGUNGS_BAUTE_LIN | Versorgungs- und Kommunikationsbaute (Polylinie) | Aktualisierung | V25 → TLM | Aktualisierung | nur Hochspannungsleitungen auf Gelände liegend | Abbildung 13 |
| TLM_VERSORGUNGS_BAUTE_PKT | Versorgungs- und Kommunikationsbaute (Punkt) | Aktualisierung | V25 → TLM | Teilaufbau | | Abbildung 13 |
| TLM_FREIZEITAREAL | Freizeitareal | Aktualisierung | -- | Teilaufbau | In den hellgrünen Gebieten wurden die Sportplatzareale und die Schwimmbadareale nicht erfasst. | Abbildung 15 |
| TLM_VERKEHRSAREAL | Verkehrsareal | Aktualisierung | -- | Teilaufbau | In den hellgrünen Gebieten wurden viele Objektarten nicht erfasst. | Abbildung 15 |
| TLM_NUTZUNGSAREAL | Nutzungsareal | Aktualisierung | -- | Teilaufbau | In den hellgrünen Gebieten wurden viele Objektarten nicht erfasst. | Abbildung 15 |
| TLM_BODENBEDECKUNG | Bodenbedeckung | Aktualisierung | V25 → TLM | Aufbau | | Abbildung 17 |
| TLM_EINZELBAUM_GEBUESCH | Einzelbaum | Aktualisierung | V25 → TLM | Aufbau | nur grössere Veränderungen Beim Aufbau werden die Einzelbäume teilautomatisiert aus den Luftbilddaten abgeleitet und anschliessend manuell ergänzt. | Abbildung 17 |
| TLM_BAUM_GEBUESCHREIHE | Baum- und Gebüschreihe | Aktualisierung | V25 → TLM | Aufbau | nur grössere Veränderungen Beim Aufbau werden Gehölzflächen erfasst. Bei der Ableitung von swissTLM3D | Abbildung 17 |

| Featureklasse | Beschreibung | Stand hellgrünes Gebiet | Stand gelbes Gebiet | Stand oranges Gebiet | Bemerkung | Abbildung |
|-------------------------|--|-------------------------|---------------------|----------------------|--|--------------|
| | | | | | werden vorläufig Linien berechnet. | |
| TLM_MORPH_KLEINFORM_LIN | Morphologische Kleinform (Polylinie) | Aktualisierung | V25 → TLM | Teilaufbau | Bei der Aktualisierungen werden nur grösere Veränderungen berücksichtigt. Beim Teilaufbau werden die Böschungen nicht bearbeitet. | Abbildung 17 |
| TLM_FLISSGEWAESSER | Gewässernetz Fliessgewässer | Aktualisierung | V25 → TLM | Aufbau | | Abbildung 19 |
| TLM_STEHENDES_GEWAESSER | Gewässernetz stehendes Gewässer | Aktualisierung | V25 → TLM | Aufbau | | Abbildung 21 |
| TLM_NAME_PKT | Namen Punkt | Aktualisierung | SwissNames → TLM | -- | | Abbildung 23 |
| TLM_GEBIETSNAME | Gebietsname | Aktualisierung | SwissNames → TLM | -- | | Abbildung 23 |
| TLM_FLURNAME | Flurnamen der AV, wo AV vorhanden Lokalnamen, wo keine AV vorhanden | | SwissNames → TLM | AV-Import | | Abbildung 24 |
| TLM_GELAENDENAME | Namen von Geländeelementen | Aktualisierung | SwissNames → TLM | -- | | Abbildung 23 |
| TLM_SIEDLUNGSNAME | Siedlung | Aufbau | SwissNames → TLM | -- | | Abbildung 23 |
| TLM_EINZELOBJEKT | Einzelobjekt | Aktualisierung | V25 → TLM | Aktualisierung | minimale Bearbeitung | Abbildung 13 |

Tabelle 1: Übersicht über den Stand der Daten

Strassen

Die Strassen wurden gemäss Abbildung 1 aufgebaut. Der Aufbau der Strassen ist somit für den ganzen Perimeter abgeschlossen. Erstmals wurden Gebiete im Standard TLM aktualisiert.

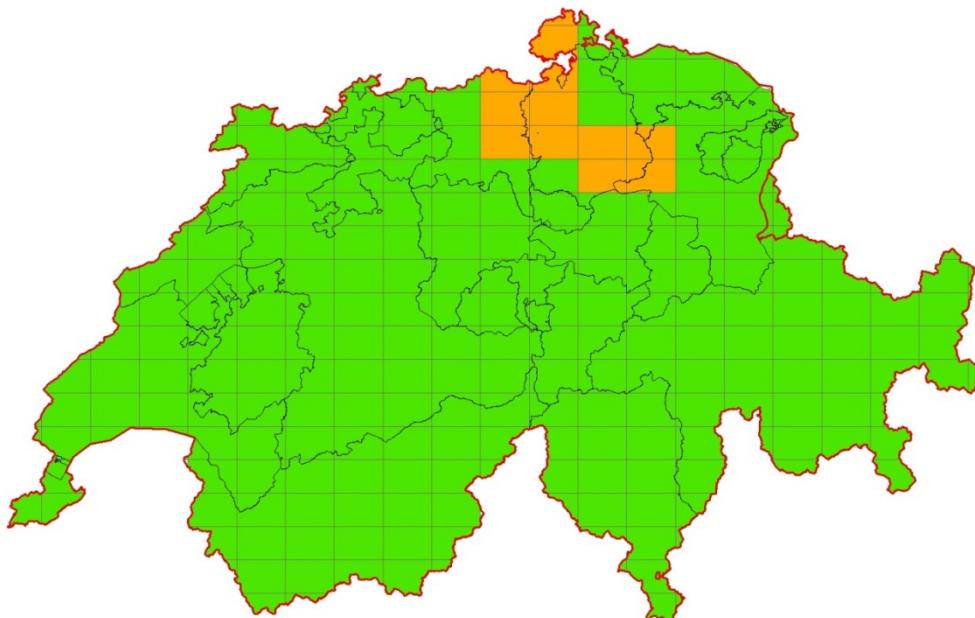


Abbildung 1 Stand der Strassen in SwissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Basis waren die jeweils aktuellen Luftbilddaten. Der Stand der Grundlagedaten entspricht Abbildung 2.

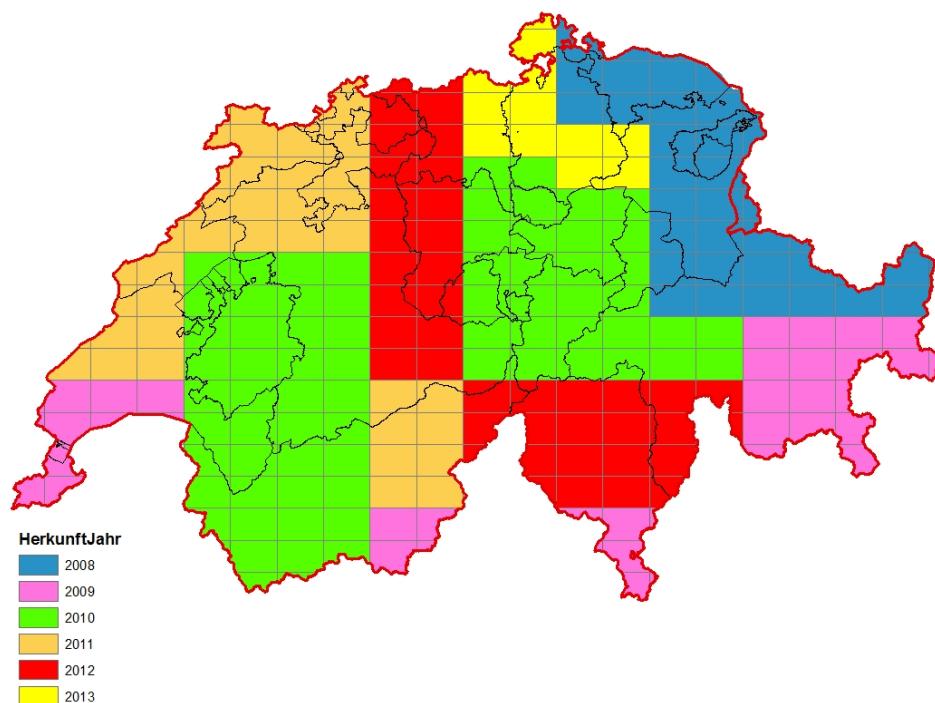


Abbildung 2 Jahr der Grundlagedaten der Strassen in SwissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Wanderwege

In Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strassen ASTRA, SchweizMobil, Schweizer Wanderwege sowie den kantonalen Langsamverkehrs fachstellen wurde die Wanderweginformation für die Ausgabe 2014 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 das letzte durch swisstopo selbst erhobene Wanderwegnetz belassen und mit Informationen (Wanderland) von SchweizMobil und der Schweizer Wanderwege ergänzt.

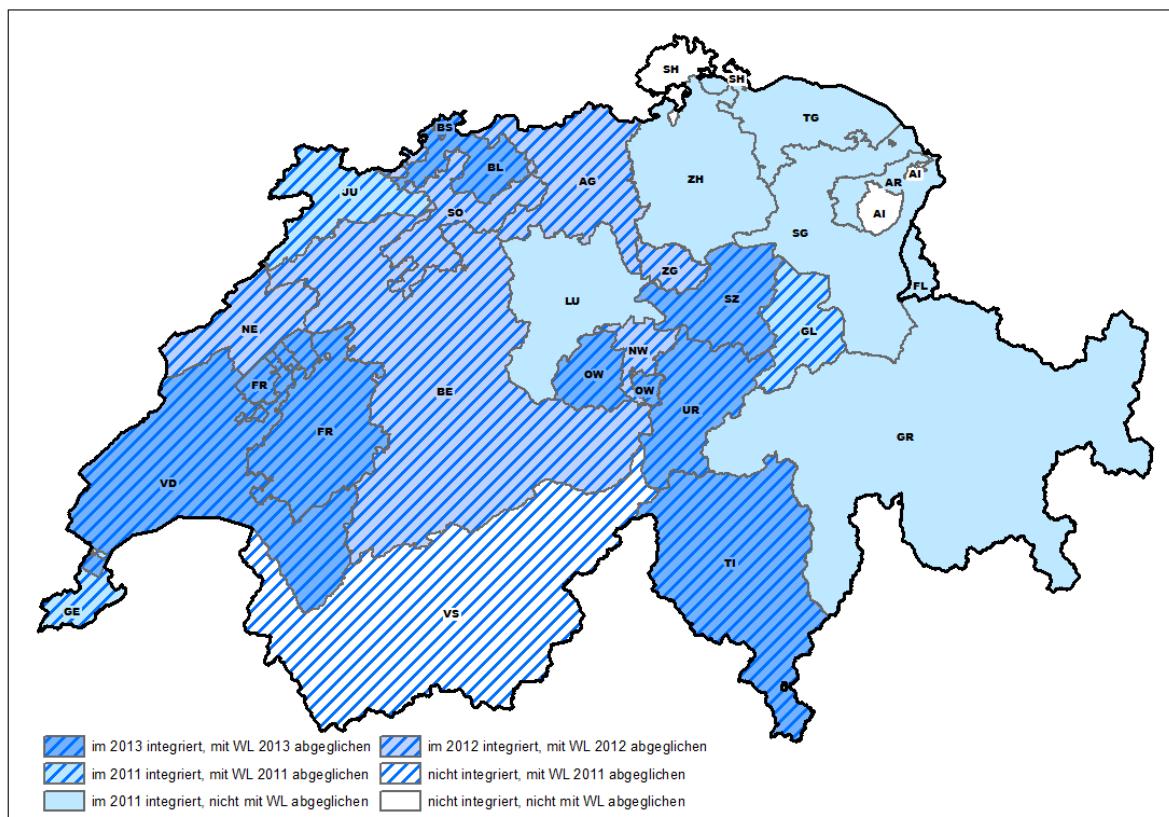


Abbildung 3 Stand der Wanderweginformation in SwissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Öffentlicher Verkehr

Die Featureklassen Eisenbahn und übrige Bahn wurden flächendeckend 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 sind die Fähren flächendeckend vorhanden, andere Schifffahrtslinien werden im TLM bis auf weiteres nicht erfasst.

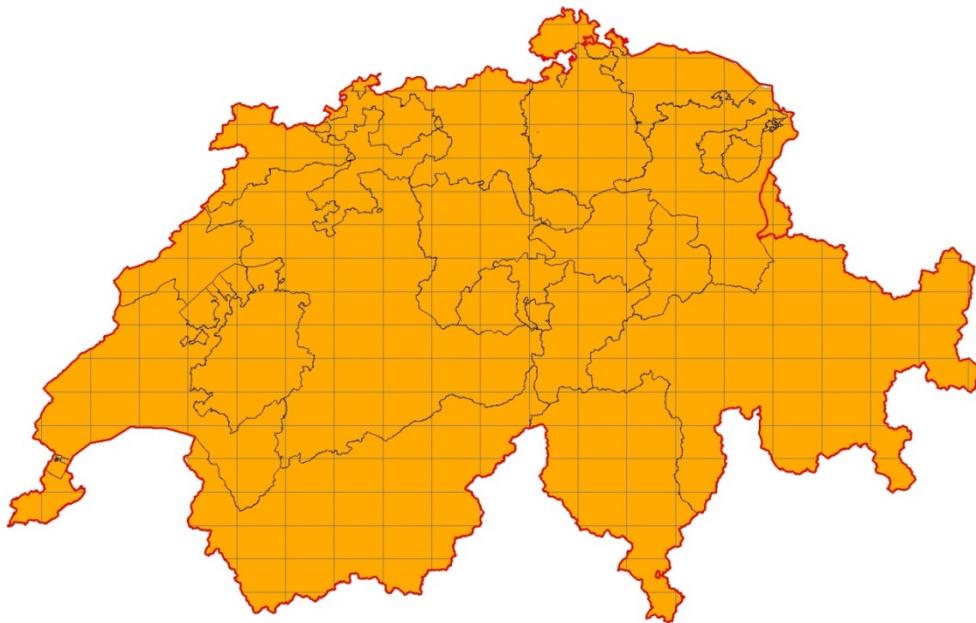


Abbildung 4 Stand des öffentlichen Verkehrs in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Basis waren aktuelle Grundlagedaten gemäss Abbildung 5

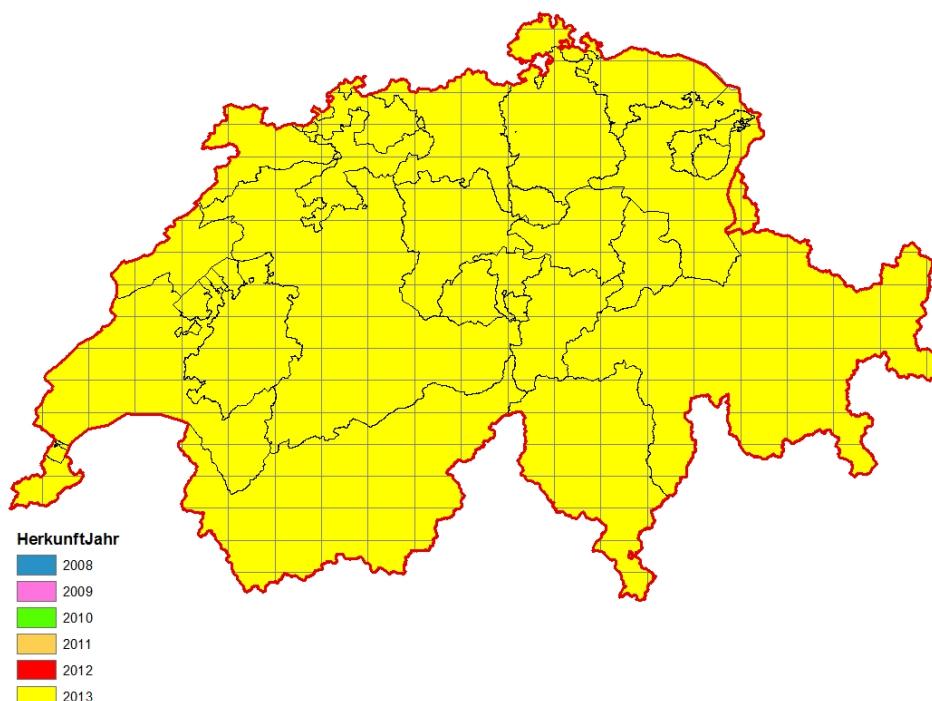


Abbildung 5

Jahr der Grundlagedaten des öffentlichen Verkehrs in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Gebäude

Die von VECTOR25 importierten Gebäude wurden gemäss Abbildung 6 aktualisiert. Im Kanton Genf wurden als Basis die Gebäude Grundrisse der amtlichen Vermessung integriert.

Für die Ausgabe 2014 wurden die Gebäude in den orange eingefärbten Gebieten in Abbildung 6 aufgebaut.. In diesen Gebieten wurden die Gebäudedächer als 3D-Körper erfasst. Für das Produkt swissTLM^{3D} wurden die Gebäudedachflächen auf das darunterliegende Geländemodell 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 7).

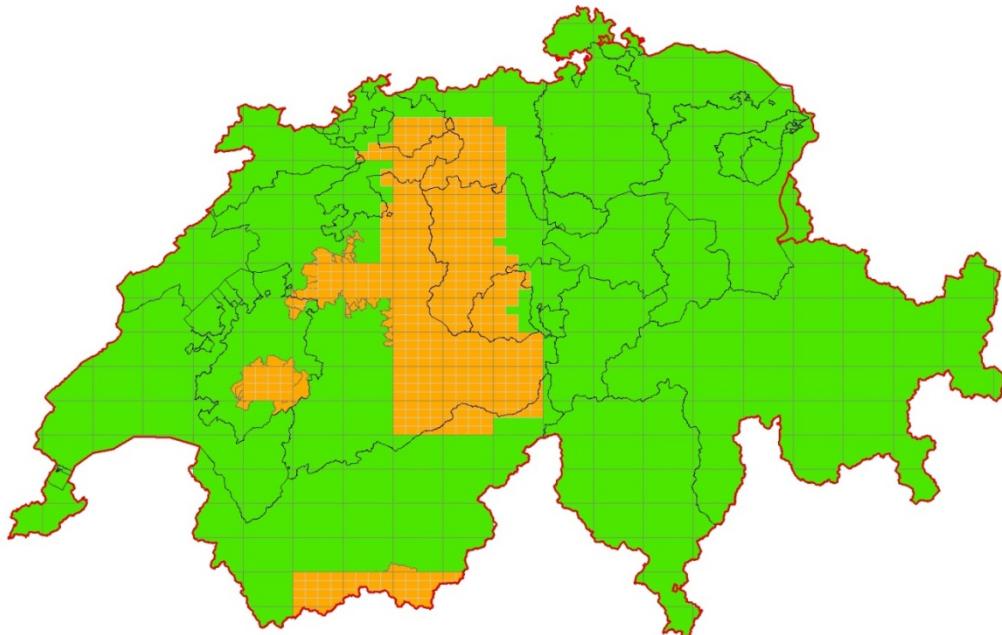


Abbildung 6 Stand der Gebäude in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014



Abbildung 7 Beispiel einer Flächenprojektion auf das Gelände aus 3D-Gebäudedächern in einem komplexen Gebiet.

Basis waren die jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 8.

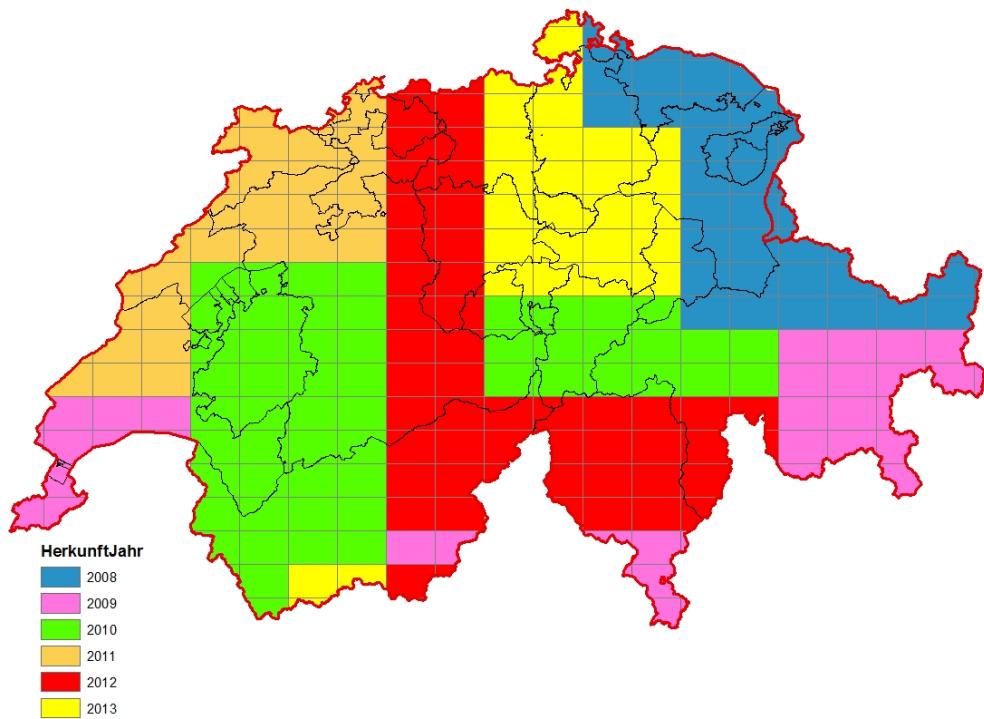


Abbildung 8 Jahr der Grundlagedaten der Gebäude in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Sport- und Freizeitbauten

Die Sport- und Freizeitbauten wurden gemäss Abbildung 9 aufgebaut resp. aktualisiert.

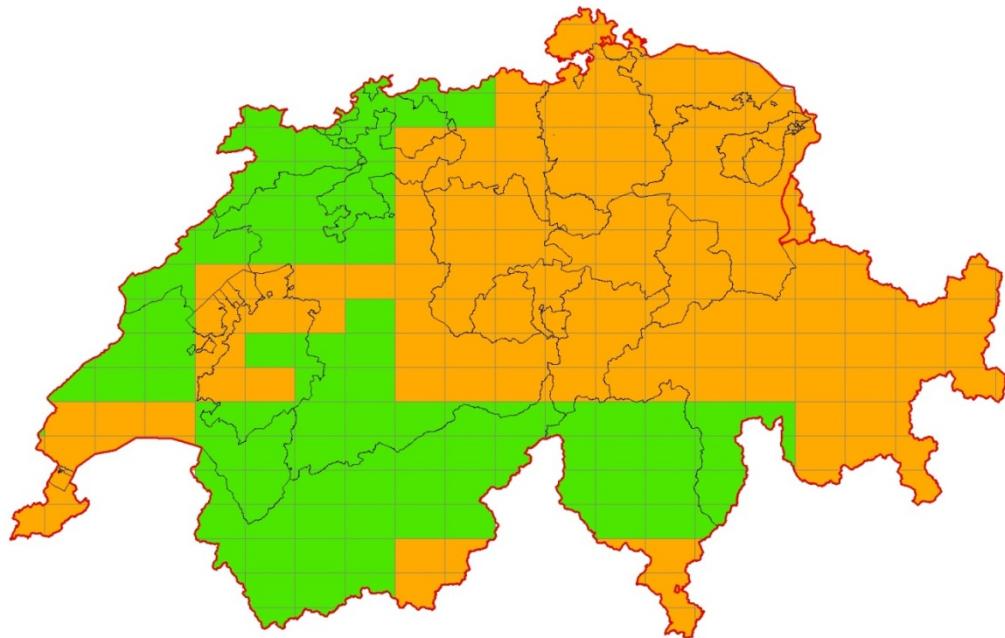


Abbildung 9 Stand der Sport- und Freizeitbauten in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Basis waren die jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 10.

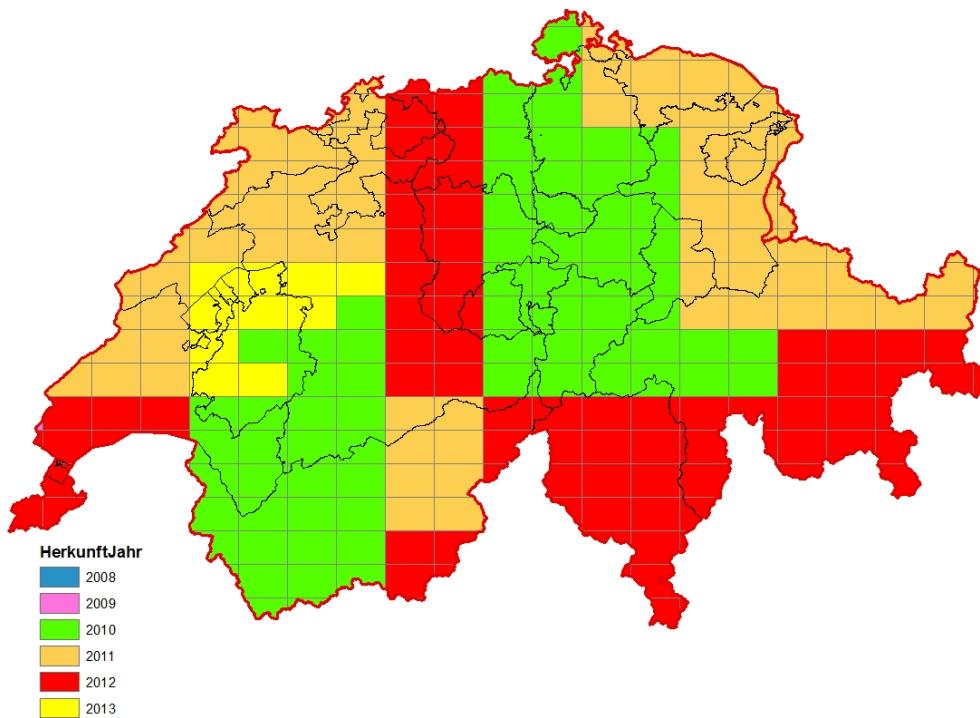


Abbildung 10 Jahr der Grundlagedaten der Sport- und Freizeitbauten in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Verkehrsbauten

Die Verkehrsbauten wurden gemäss Abbildung 11 teilweise aufgebaut.

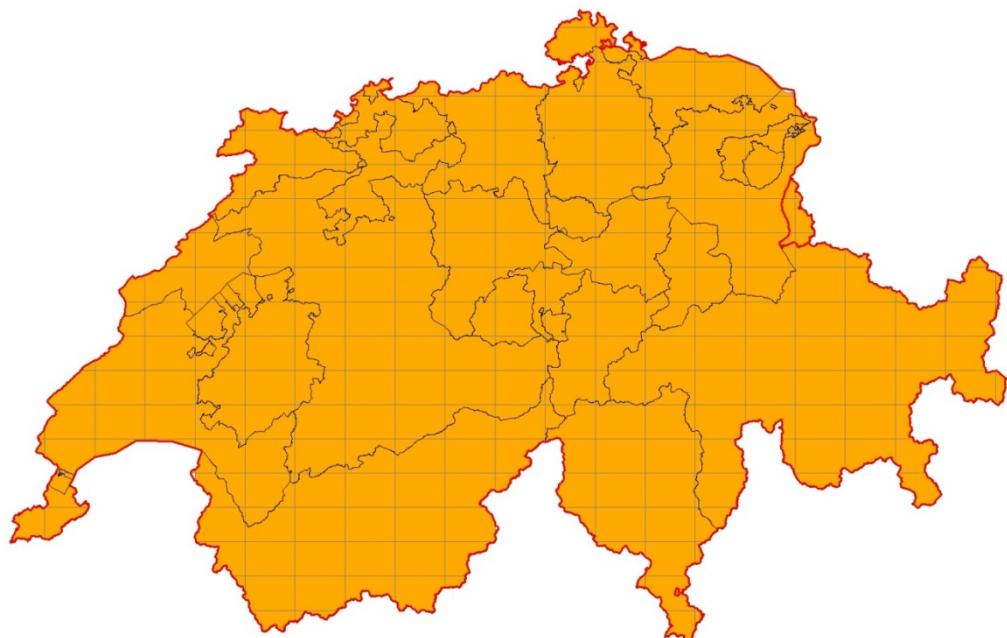


Abbildung 11 Stand der Verkehrsbauten in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Basis waren die jeweils aktuellen Grundlagedaten gemäss Abbildung 12.

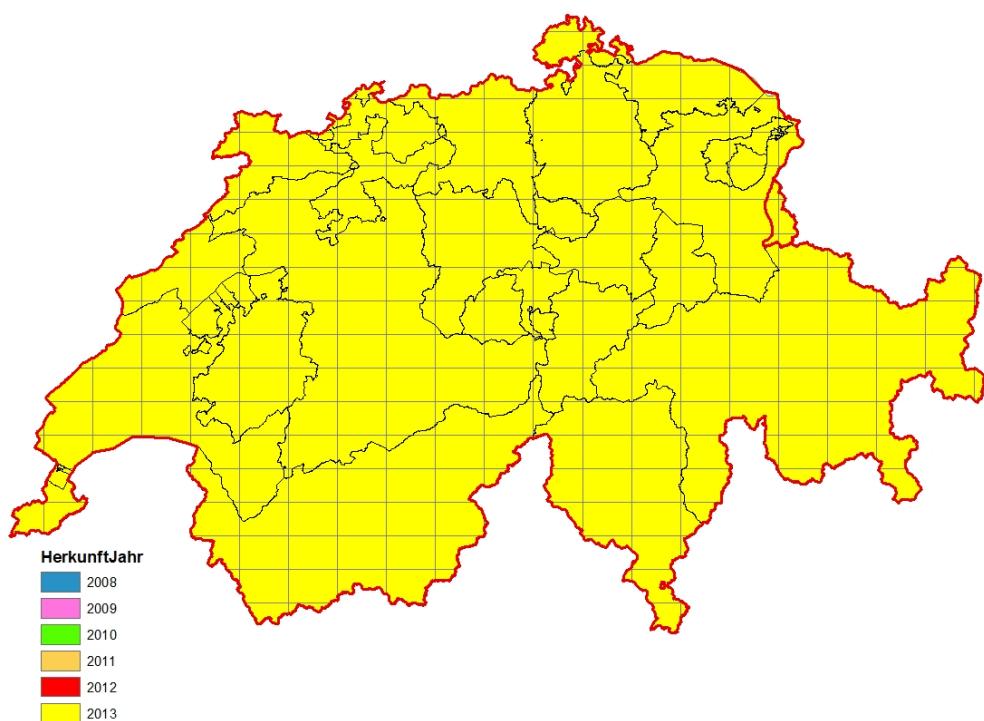


Abbildung 12 Jahr der Grundlagedaten der Verkehrsbauten in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Übrige Bauten und Einzelobjekte

Die Featureklassen mit den übrigen Bauten (Staubaute, Verbauung, Mauer, Versorgungsbaute) und die Einzelobjekte wurden gemäss Abbildung 13 aktualisiert.

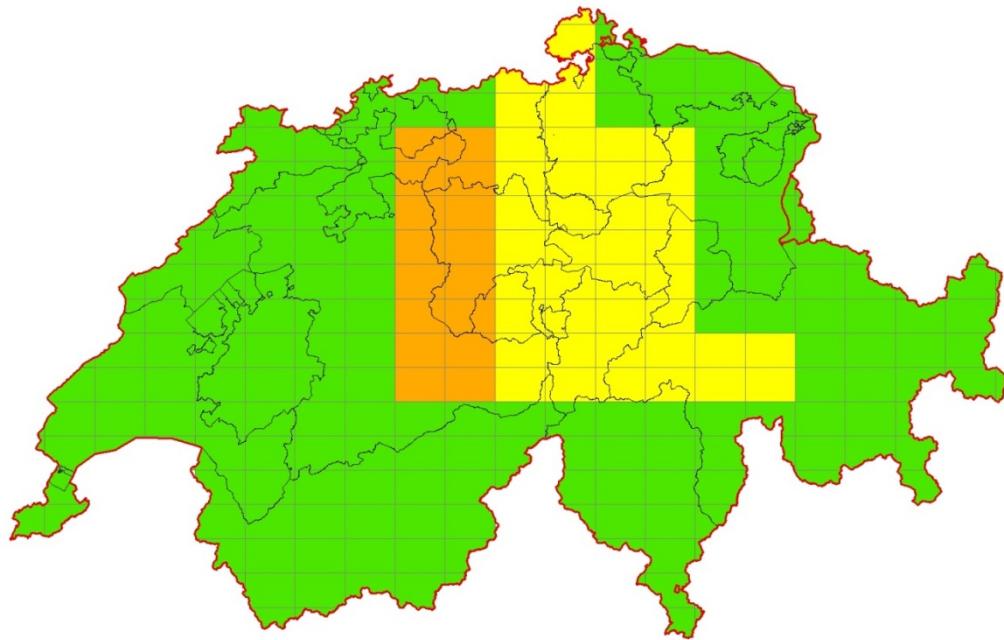


Abbildung 13 Stand der übrigen Bauten und der Einzelobjekte in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Basis waren die jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 14.

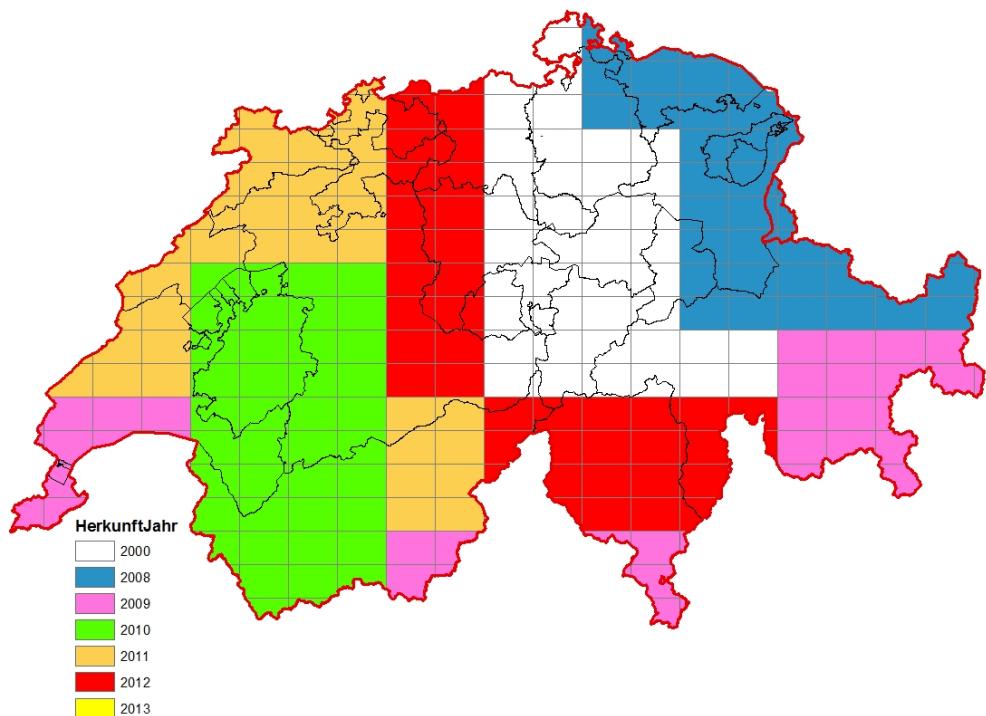


Abbildung 14 Jahr der Grundlagendaten der übrigen Bauten und der Einzelobjekte in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Areale

Die Areale wurden gemäss Abbildung 15 bearbeitet.

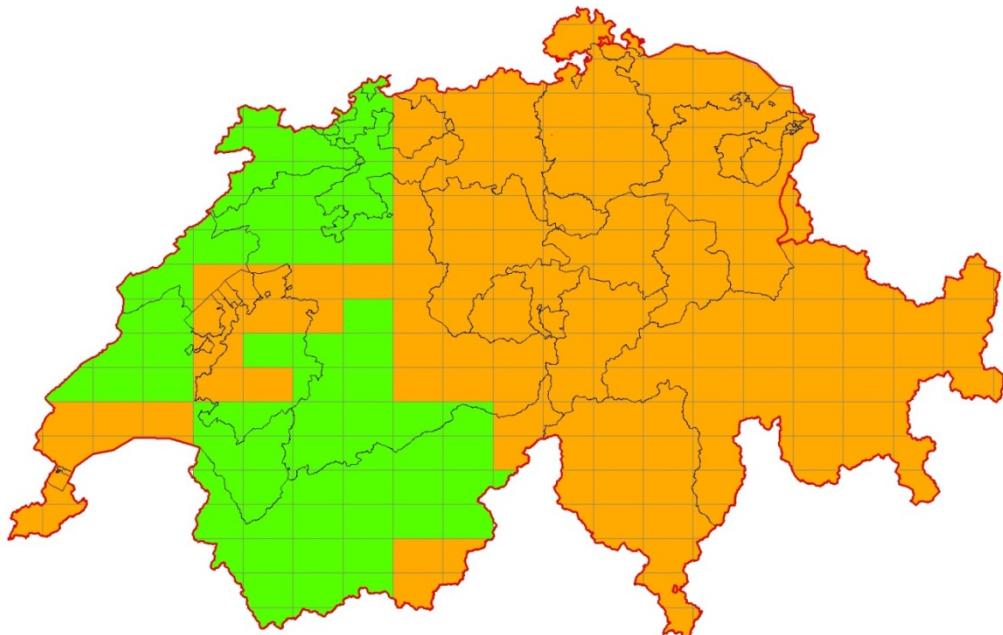


Abbildung 15 Stand der Areale in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Basis waren die jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 16.

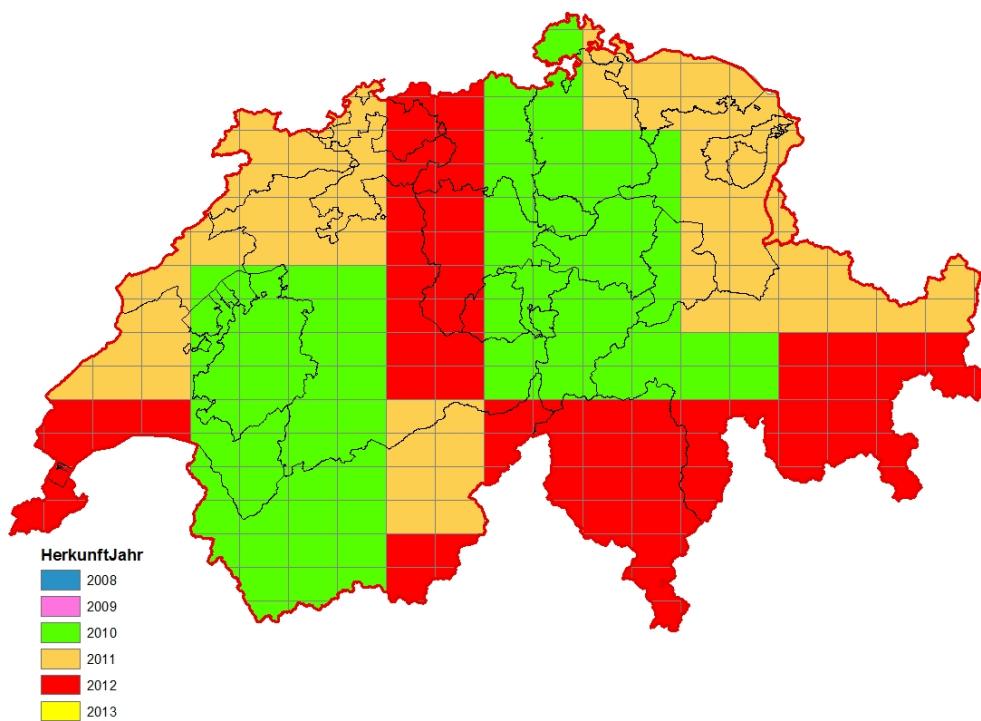


Abbildung 16 Jahr der Grundlagedaten der Areale in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Bodenbedeckung

Die Featureklasse Bodenbedeckung wurde gemäss Abbildung 17 bearbeitet.

Für die Ausgabe 2014 wurde die Bodenbedeckung in weiteren Gebieten aufgebaut (orange in Abbildung 17). Die Waldpolygone liegen auf dem Gelände.

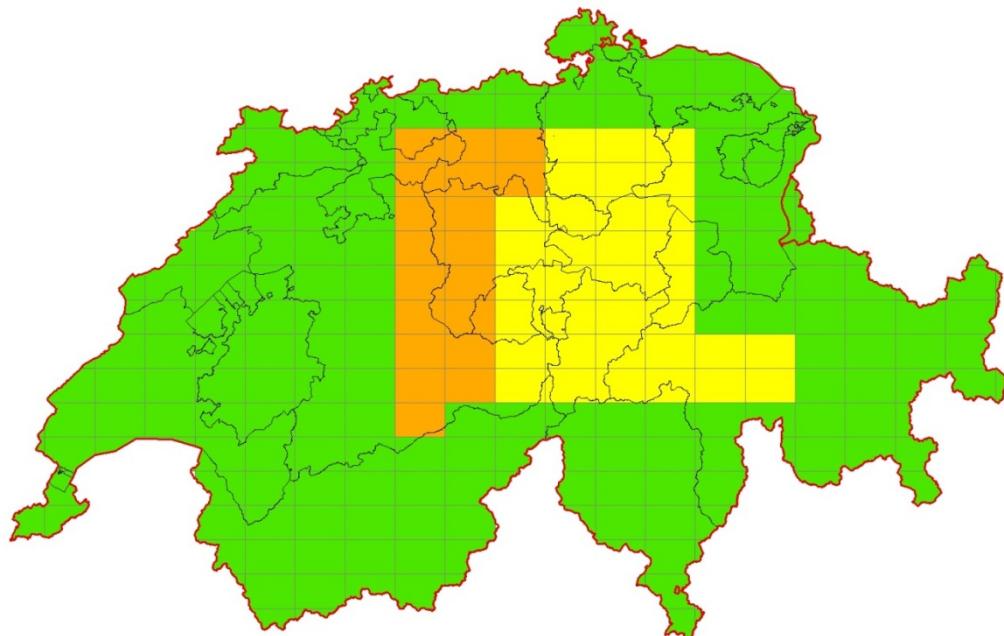


Abbildung 17 Stand der Bodenbedeckung in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Basis waren die jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 18.

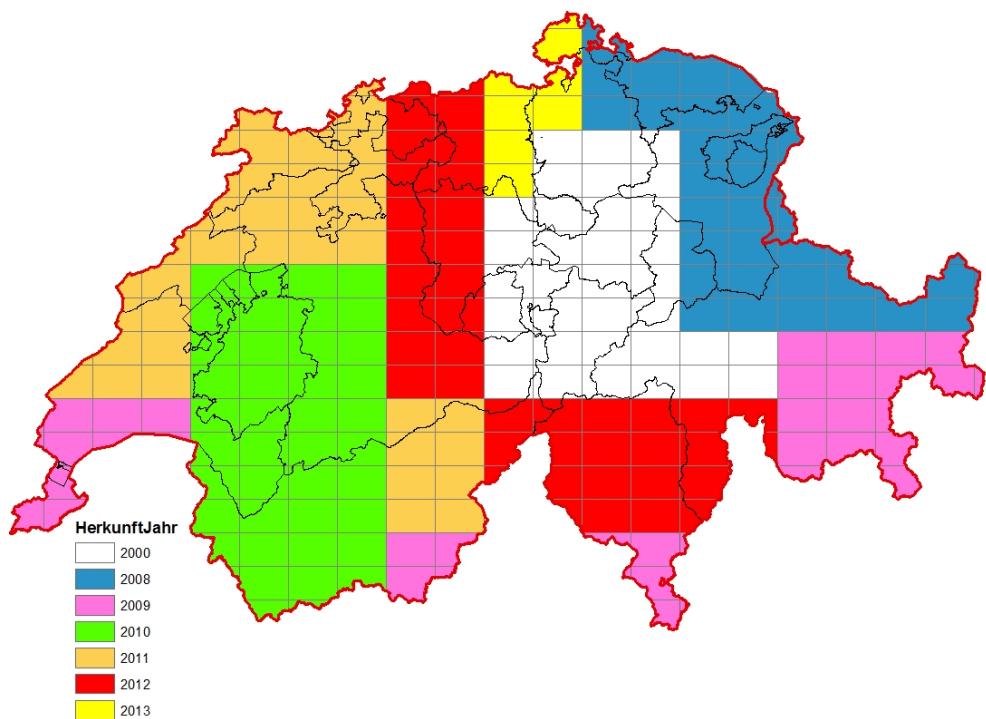


Abbildung 18 Jahr der Grundlagendaten der Bodenbedeckung in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Gewässernetz

Die Featureklasse Fliessgewässer wurde gemäss Abbildung 19 bearbeitet. Für die Ausgabe 2014 wurde in weiteren Gebieten das Fliessgewässernetz teilweise aufgebaut (orange in Abbildung 19).

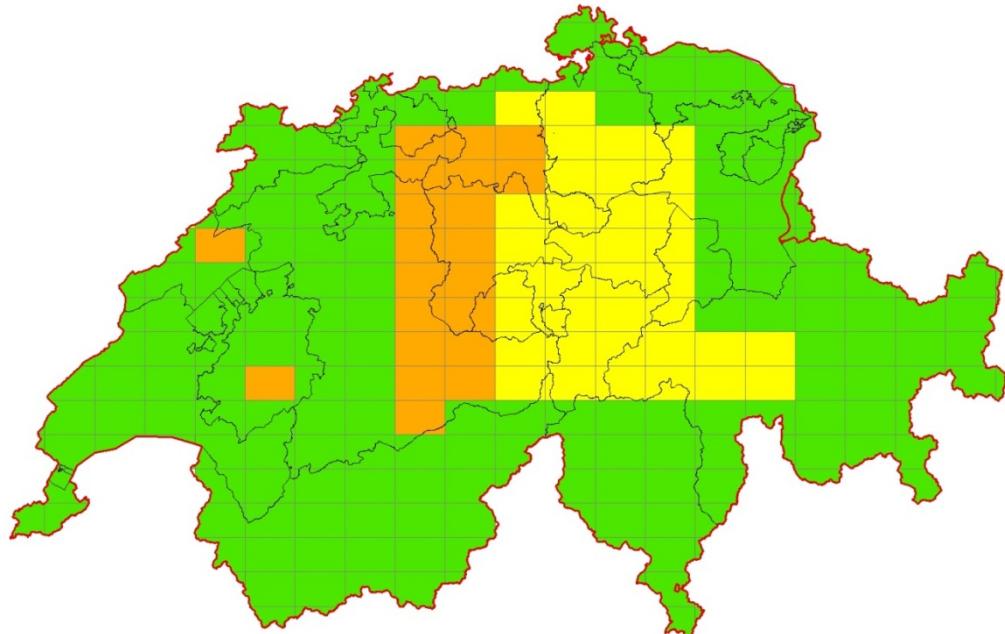


Abbildung 19 Stand des Fliessgewässernetzes in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Basis waren die jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 20.

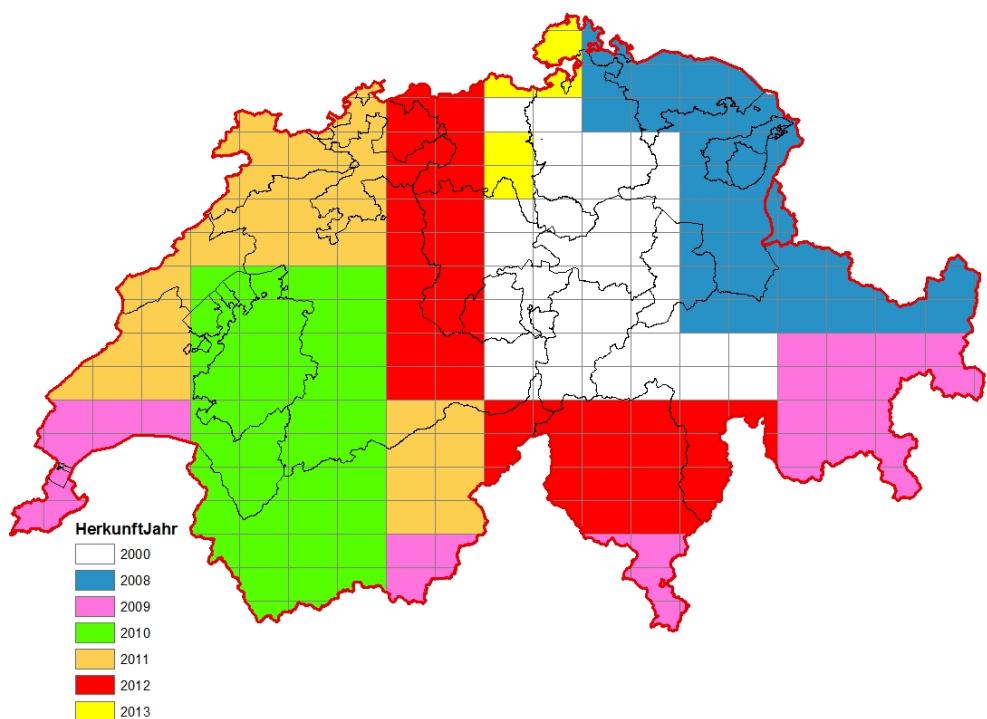


Abbildung 20 Jahr der Grundlagedaten des Fliessgewässernetzes in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Die stehenden Gewässer wurden gemäss Abbildung 21 aufgebaut (orange) und aktualisiert (grün).

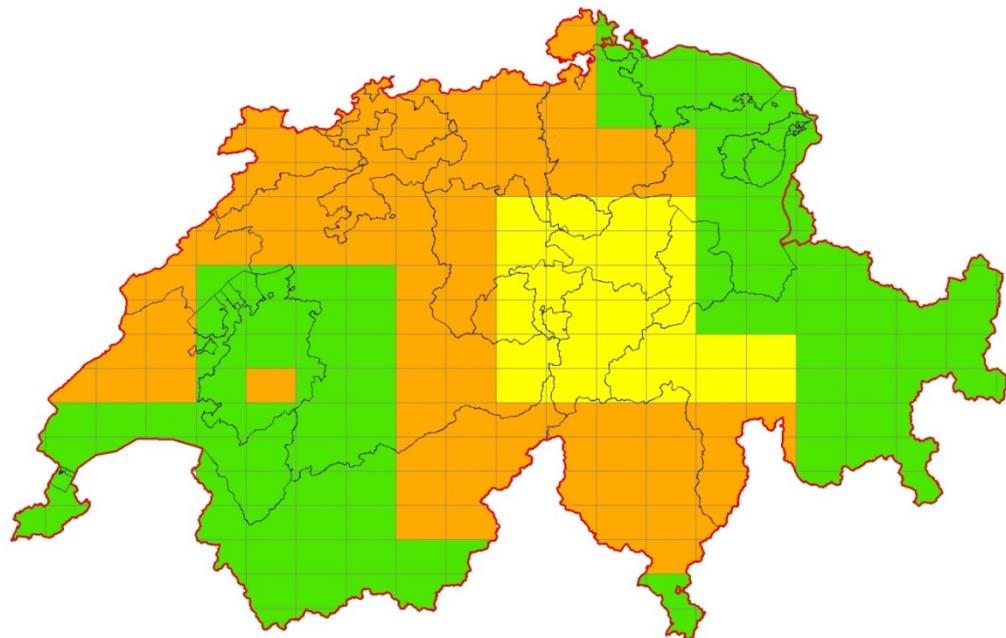


Abbildung 21 Stand der stehenden Gewässer in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Basis waren die jeweils aktuellen Luftbilddaten gemäss Abbildung 22.

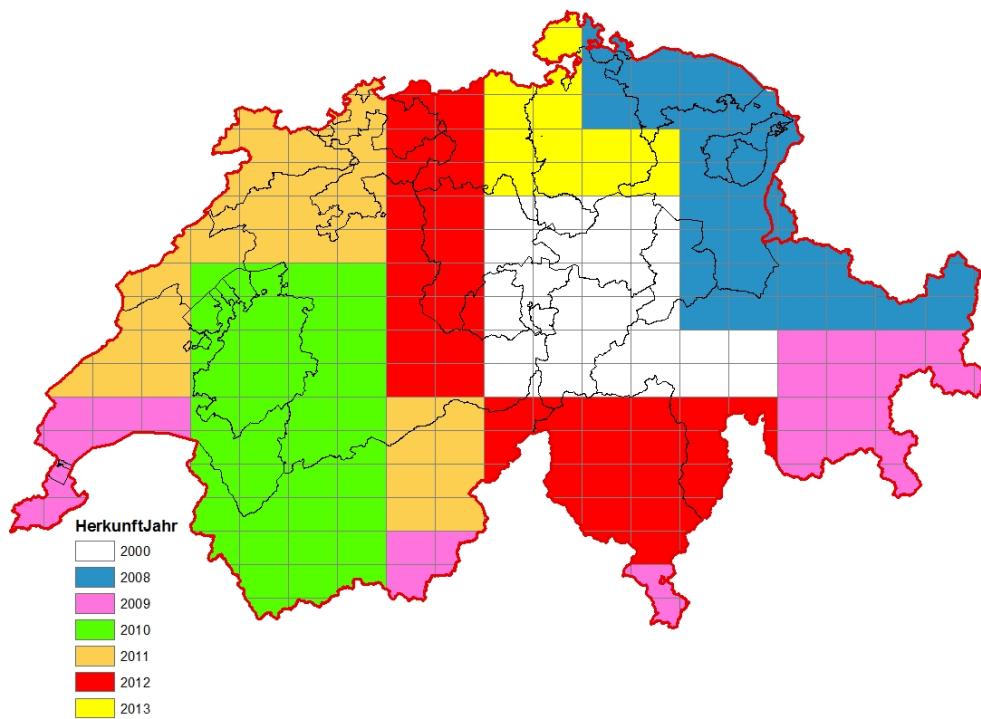


Abbildung 22 Jahr der Grundlagedaten der stehenden Gewässer in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Namen

Die Namen wurden gemäss Abbildung 23 bearbeitet.

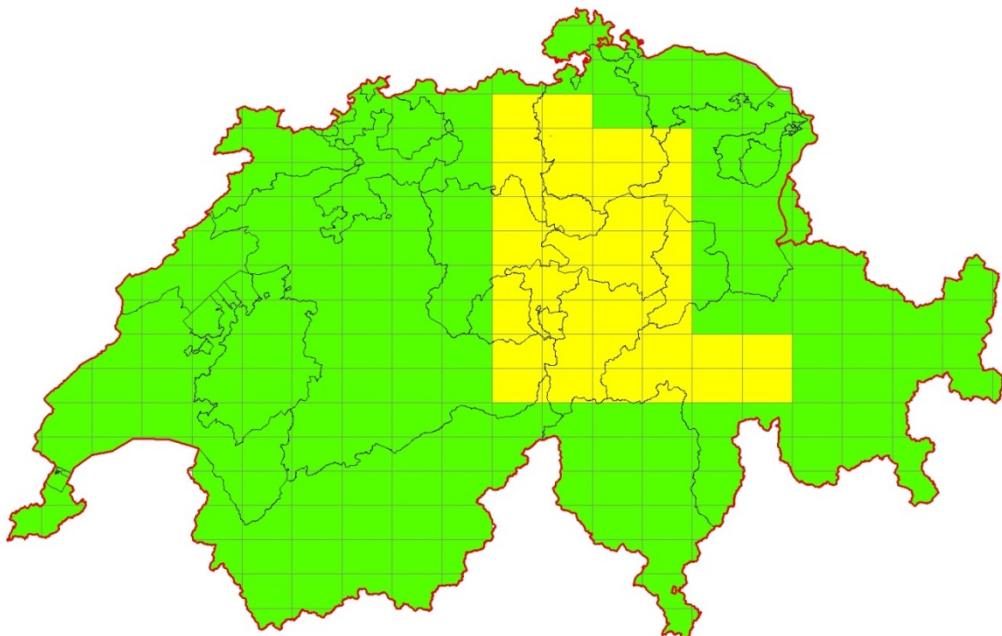


Abbildung 23 Stand der Namen (ohne TLM_FLURNAME) in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

Basis waren die jeweils aktuellen Grundlagedaten gemäss Abbildung 25.

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 24).

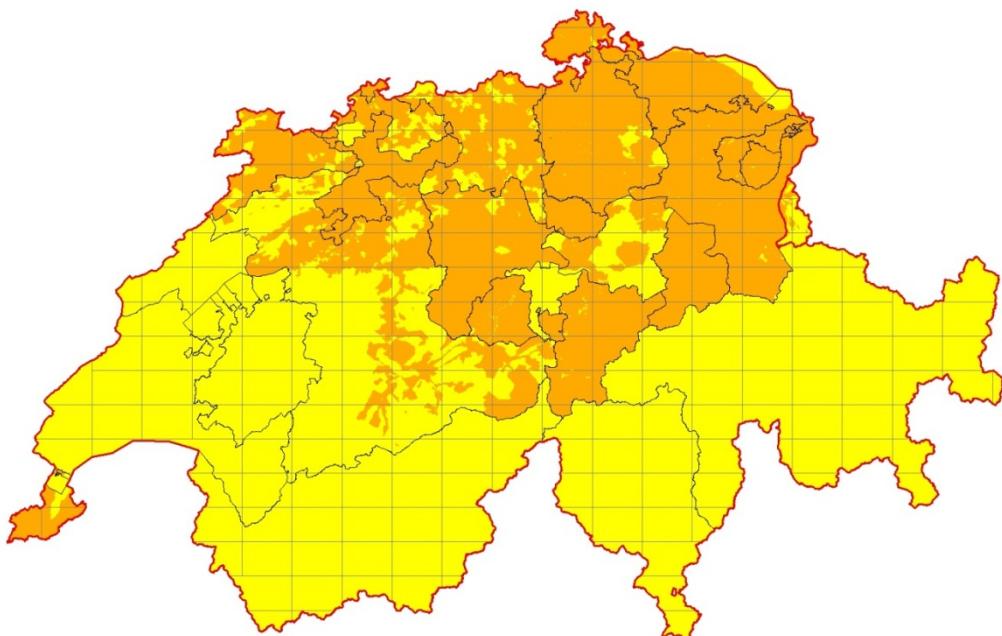


Abbildung 24 Stand der Flurnamen in swissTLM^{3D} Ausgabe 2014

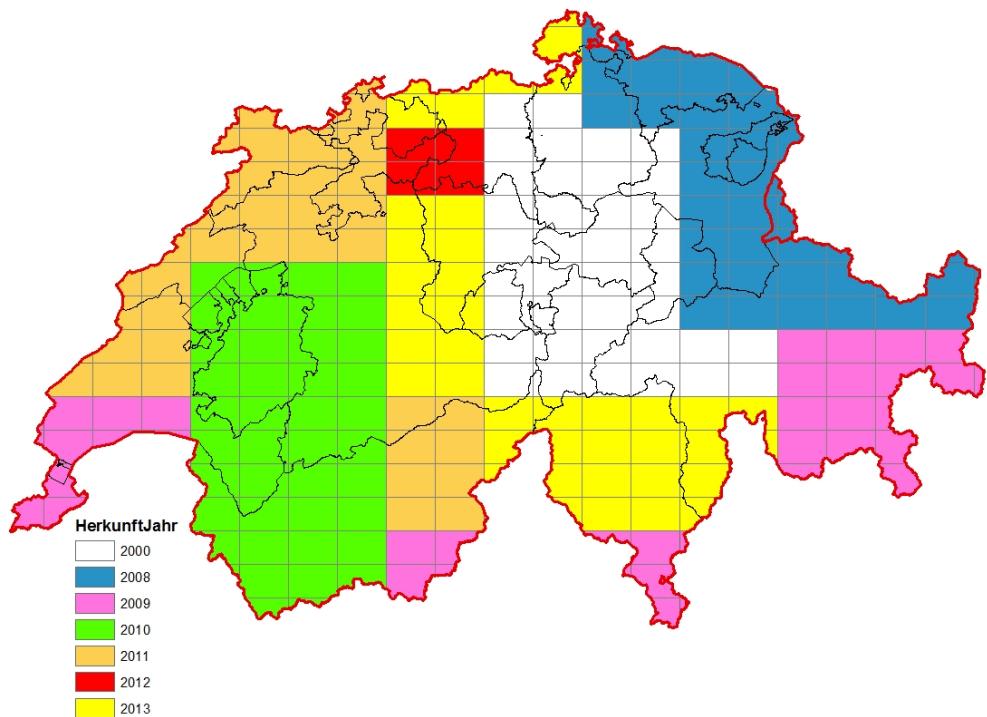


Abbildung 25 Jahr der Grundlagedaten der Namen (ohne TLM_FLURNAME) in swissTLM^{3D}
Ausgabe 2014

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>).