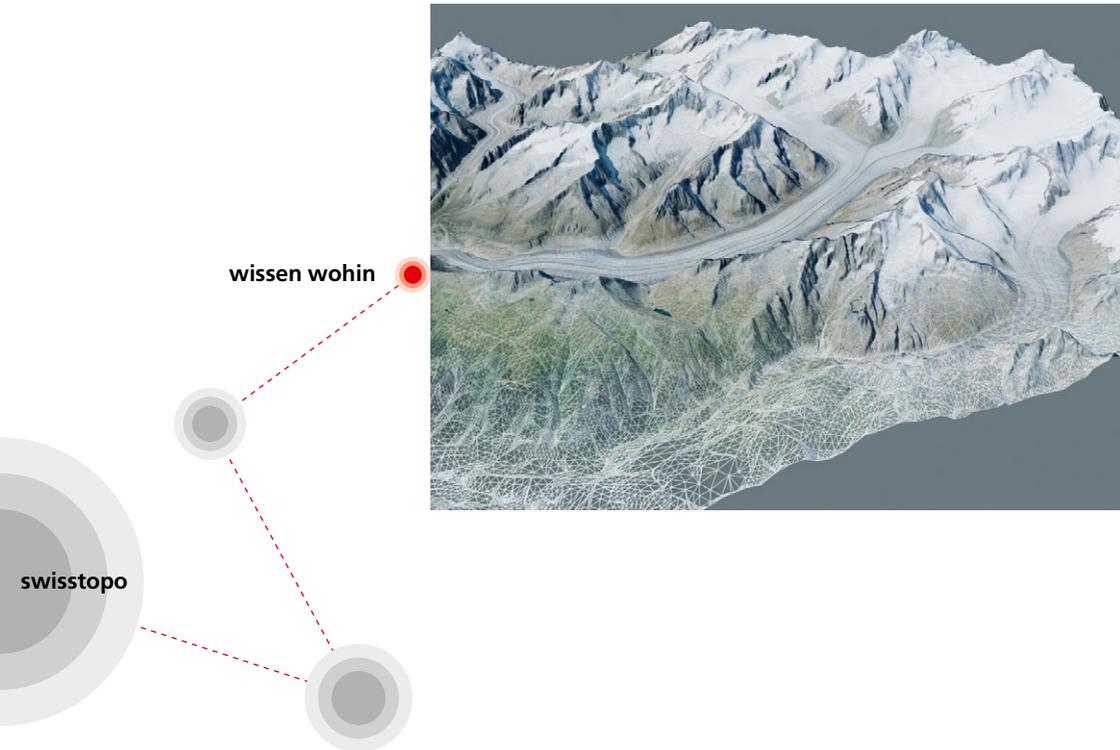


3D-Geodaten kurz erklärt

Was sind die Landschaftsmodelle von swisstopo und wie können sie genutzt werden?



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo
www.swisstopo.ch

Amtliche 3D-Geodaten zur vielseitigen Verwendung

In der heutigen digitalen Gesellschaft sind 3D-Geodaten eine der wichtigsten Informationsgrundlagen überhaupt. Ob beim Arbeiten, auf dem Arbeitsweg, bei Wochenendausflügen oder beim Reisen, fast täglich greift man auf sie zurück – häufig auch unbewusst. Die dreidimensionale Erfassung der Landschaft eröffnet unzählige Nutzungsmöglichkeiten und bietet einen konkreten Mehrwert in vielen Bereichen – sei es bei der Navigation im Raum, bei der Planung und Darstellung von Objekten und Landschaften oder bei räumlichen Berechnungen und Simulationen.

Das Bundesamt für Landestopografie swisstopo vermisst die Schweiz nach gesetzlich festgelegten Standards. 3D-Geodaten von swisstopo haben flächendeckend die gleiche Genauigkeit, werden systematisch und regelmässig nachgeführt und sind öffentlich verfügbar. So entsteht raumbezogenes Wissen in Form eines amtlichen Datenpools an Referenzdaten, welche als Grundlage für unzählige Anwendungen dienen.

3D-Geodaten von swisstopo werden auf vielfältige Art und Weise von privaten und professionellen Anwendern genutzt – von Planerinnen, Architekten und Softwareentwicklern über Wanderer, Auto- und Velofahrende bis hin zu Forschenden. Je nach Fall arbeiten die Anwender dabei direkt mit den swisstopo-Datensätzen oder nutzen eine Anwendung, die auf Basis von swisstopo-Daten entwickelt wurde.

swisstopo legt grossen Wert darauf, einen möglichst flexiblen Einsatz der 3D-Geodaten zu gewährleisten. Die Daten sind deshalb modular aufgebaut und können in unterschiedlichen Formen bezogen und weiterverarbeitet werden.

Im Rahmen des gesetzlichen Auftrags arbeitet das Bundesamt für Landestopografie laufend daran, die 3D-Erfassung zu vervollständigen sowie die Messdaten regelmässig zu aktualisieren.

Inhalt

Zusammenfassung	2
Warum und wie erhebt swisstopo Geodaten?	4
Was sind 3D-Geodaten?	6
Bilddaten als Grundlage für alle Messungen	8
Objekte im Raum mit beschreibenden Zusatzinformationen	9
Topografische Objekte mit Attributen zur Modellierung der Landschaft	10
Höhendaten zur Abbildung der Oberflächenstruktur	12
Basis zur Verlinkung mit anderen Datenbanken	13
Wo sind 3D-Geodaten im Einsatz?	14
Bei der Navigation im Raum	16
Bei der Planung und Darstellung	18
Bei Berechnungen und Simulationen	20
Wer nutzt 3D-Geodaten?	22
Private Nutzer	24
Professionelle Anwender	26
Wie sind die 3D-Geodaten von swisstopo strukturiert?	28
Tools und Produkte	33

Warum und wie erhebt swisstopo Geodaten?

Geodaten von swisstopo werden für die ganze Schweiz mit gleicher Genauigkeit erhoben. Es handelt sich dabei um verbindliche und öffentlich zugängliche Referenzdaten.

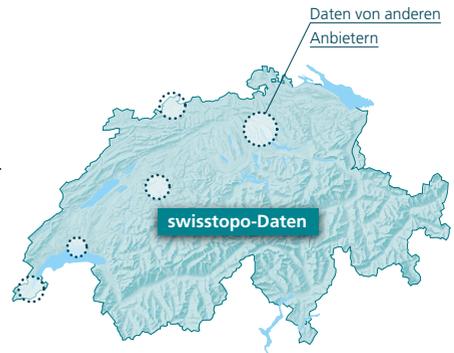
Das Bundesamt für Landestopografie swisstopo vermisst die Schweiz, dokumentiert die Landschaft sowie den Untergrund und erhebt somit Geodaten. Die Geodaten dienen als Grundlage für zahlreiche Anwendungen. swisstopo hat dafür gesetzliche Grundlagen – die erhobenen Daten sind untereinander kompatibel und verbindlich.

Verfügbar für alle

Grundsätzlich stellt swisstopo alle Grundlagendaten Dritten zur Verfügung, je nach Verwendungszweck kommen unterschiedliche Abgabeformen zur Anwendung. Es werden ausschliesslich amtliche Daten veröffentlicht.

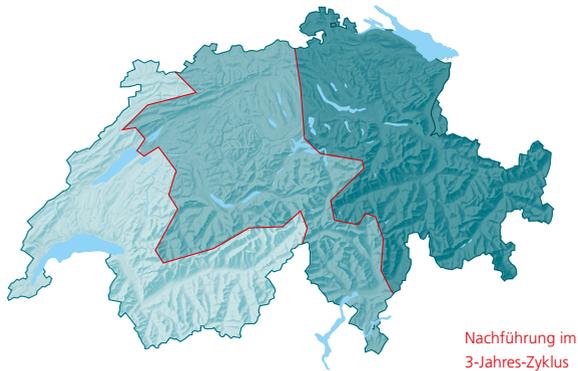
Flächendeckend mit gleicher Genauigkeit

swisstopo vermisst die Schweiz flächendeckend mit gleicher Genauigkeit. Durch die Anwendung hochstandardisierter Verfahren entstehen homogene Datensätze, die untereinander kompatibel sind. Sie sind amtlich und dienen als Referenzdaten. Die Daten werden bereits ab einem Detaillierungsgrad erhoben, welcher Ableitungen von Karten, wie zum Beispiel die Landeskarten, ab einem Massstab von 1:10 000 erlaubt.



Systematisch und regelmässig nachgeführt

Sämtliche Geodaten werden systematisch und regelmässig nachgeführt. Dadurch gewährleistet swisstopo, dass die Daten stets auf dem modernsten Stand der Technik sind und sorgt für eine hohe Kontinuität und Aktualität. Die Erhebung erfolgt laufend, mindestens aber in einem 3- oder 6-Jahres-Zyklus – jährlich wird also rund ein Drittel respektive ein Sechstel der Schweiz aktualisiert. Einzelne Daten werden von Kantonen und weiteren Partnern bezogen. Bei wichtigen topografischen Änderungen vermisst und aktualisiert swisstopo Gebiete auch ereignisbezogen.

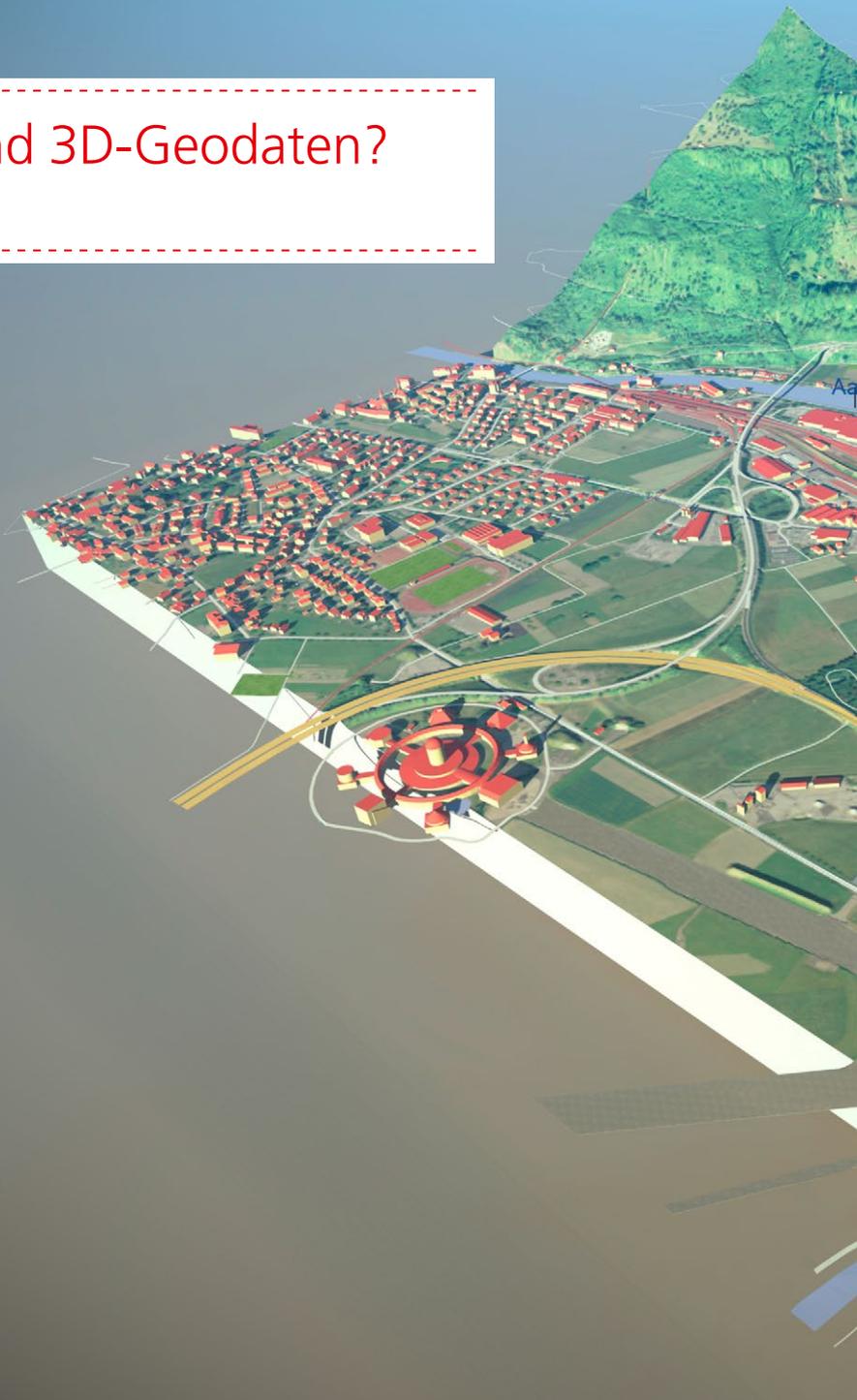


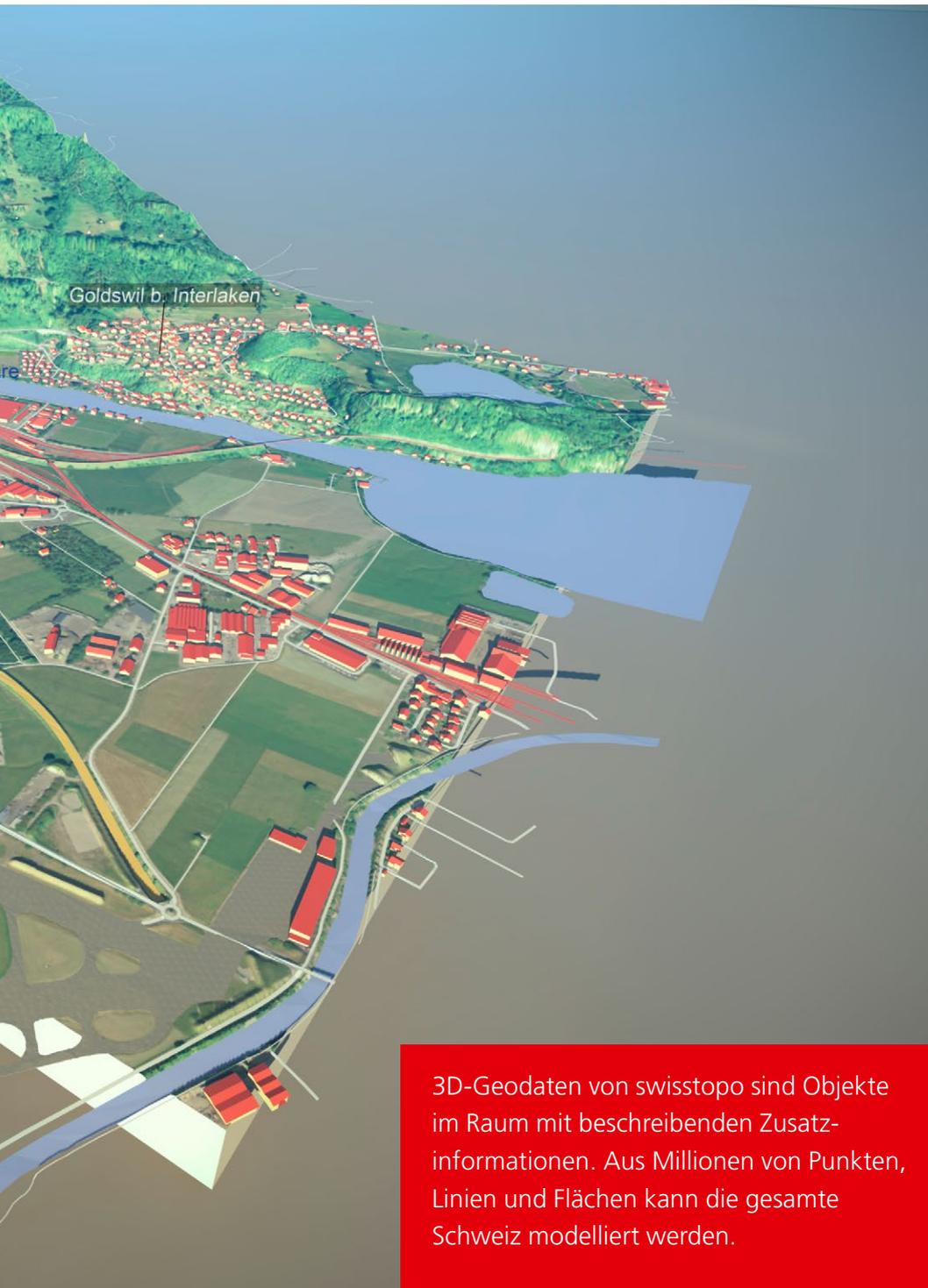
Nachführung im
3-Jahres-Zyklus

Landschaftsentwicklung beobachten

swisstopo produziert und aktualisiert bereits seit vielen Jahren Geodaten. Zeitreihen ermöglichen Beobachtungen, Auswertungen und Analysen über die Zeit hinweg. Beispielsweise kann die Entwicklung von Landschaften, Siedlungen und der Umwelt verfolgt werden.

Was sind 3D-Geodaten?

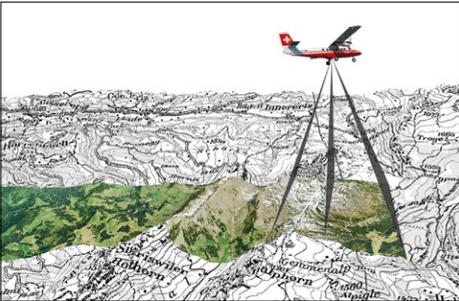




3D-Geodaten von swisstopo sind Objekte im Raum mit beschreibenden Zusatzinformationen. Aus Millionen von Punkten, Linien und Flächen kann die gesamte Schweiz modelliert werden.

Bilddaten als Grundlage für alle Messungen

Grundlage der Messungen, welche swisstopo durchführt, sind digitale Luftbilder der Schweiz. Bilder sind Momentaufnahmen der Landschaft, vom Boden, aus Flugzeugen oder Satelliten erstellt. Diese «Messbilder» ermöglichen geometrisch hoch genaue Weiterverarbeitungen. Die Messungen, welche swisstopo durchführt, basieren auf digitalen Luftbildern der Schweiz, die alle 3 Jahre neu erstellt werden.



3D-Bildstreifen

3D-Bildstreifen

3D-Bildstreifen sind streifenförmige Aufnahmen einzelner Teilgebiete, welche die Landschaft aus verschiedenen Blickwinkeln abbilden. Sie eignen sich für 3D-Auswertungen.



Orthobilder

Orthobilder

Bilder, welche von ihren Verzerrungen befreit worden sind und somit über ihre ganze Ausdehnung einen einheitlichen Massstab aufweisen, werden als Orthobilder bezeichnet. Sie können zum Beispiel mit anderen Geodaten überlagert werden und als Grundlage für präzise Koordinaten-, Distanz- und Flächenmessungen dienen.

Objekte im Raum mit beschreibenden Zusatzinformationen

swisstopo modelliert die Schweiz mit Hilfe von unzähligen Objekten. Für jedes Objekt werden dessen exakte Lage im Raum sowie beschreibende Informationen erfasst. Ein Objekt, das zum Beispiel aus einem Punkt besteht, wird mit einer x-, y- und z-Koordinate für die Lage und Höhe sowie Zusatzinformationen, welche die topografischen Eigenschaften dieses Punkts beschreiben, modelliert.



Sämtliche 3D-Geodaten von swisstopo werden in einer Datenbank abgelegt. Die Datenbank an sich ist ein reiner Informationspool und verfügt über keine eigenen Funktionen. Allerdings lassen sich die Informationen der Datenbank in unzähligen Formen weiterverarbeiten.

X	Y	Z	Attribut 1	Attribut 2	...	Name

Topografische Objekte mit Attributen zur Modellierung der Landschaft

Auf Basis von Punkten, Linien und Flächen lassen sich topografische Objekte mit verschiedenen Attributen definieren, welche das Landschaftsbild der Schweiz mit all seinen Ausprägungen beschreiben.

Von Punkten zu topografischen Objekten

Topografische Objekte bestehen aus Punkten, Linien oder Flächen und bilden beispielsweise die Lage von Strassen, Arealen oder Wäldern ab.

Attribute zu topografischen Objekten

Für jedes topografische Objekt bestehen – neben seiner Position – verschiedene Zusatzinformationen in Form von Attributen. Dabei wird zwischen metrischen und beschreibenden Attributen unterschieden:

Beschreibende Attribute sind Informationen zur Funktion eines Objekts. Mit einem beschreibenden Attribut kann beispielsweise eine Linie im Raum als Hauptstrasse gekennzeichnet werden.

Metrische Attribute sind Informationen zur Dimension eines Objekts. So wird bei einer Strasse beispielsweise die Kategorie der Strassenbreite als metrisches Attribut erfasst.

Zusätzlich existieren zahlreiche administrative Attribute, welche bei der Einordnung der Werte helfen (z. B. Identifikationsnummer, Erfassungs- und Aktualisierungsdatum, Datenquelle etc.).

Volumenkörper

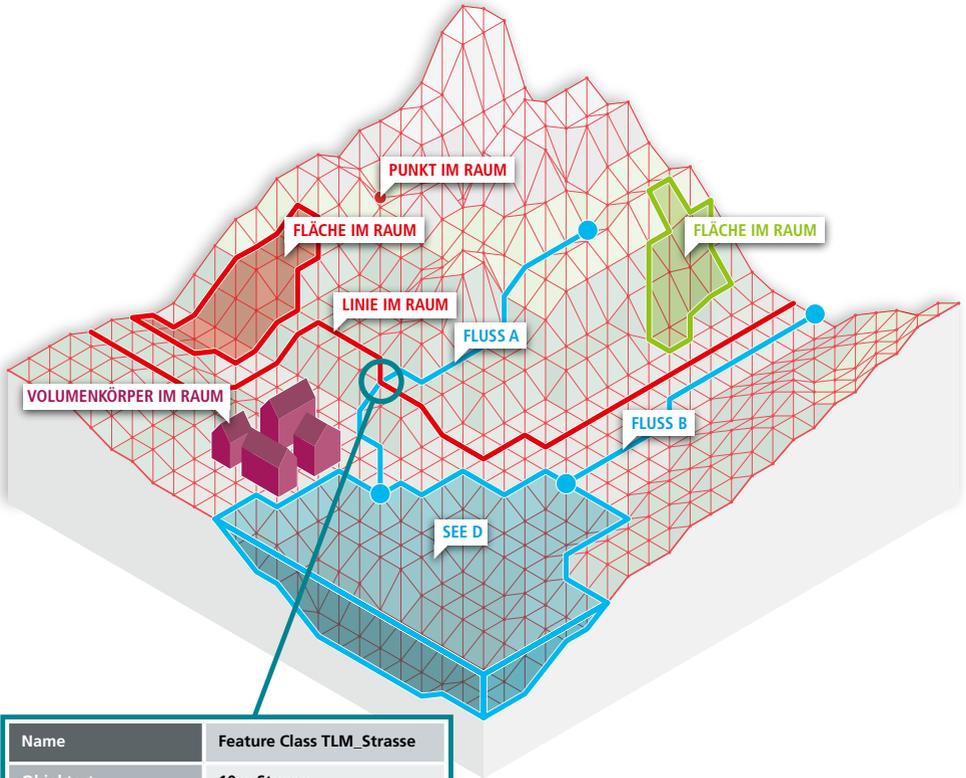
Für gewisse topografische Objekte erfasst swisstopo nicht nur die Lage und beschreibende Zusatzinformationen, sondern auch deren dreidimensionale Form. Aktuell sind solche realitätsgetreuen 3D-Volumenkörper für alle oberirdischen Bauten in der Schweiz verfügbar. Dazu gehören beispielsweise Gebäude, Sportanlagen oder Verkehrsanlagen. Die Gebäudemodelle bestehen aus dem Grundriss, den Fassaden, den Dachüberständen und realitätsnahen Dachformen ohne Texturierung.

Namen zu topografischen Objekten

Häufig weisen topografische Objekte einen Namen auf. Dieser wird neben der Lage und den Attributen eines Messpunkts ebenfalls in der Datenbank erfasst und dient dem Nutzer als Zusatzinformation und Orientierungshilfe. Die gesammelten Namen bilden die Geografische Namendatenbank der Schweiz.

Grenzen und administrative Einheiten

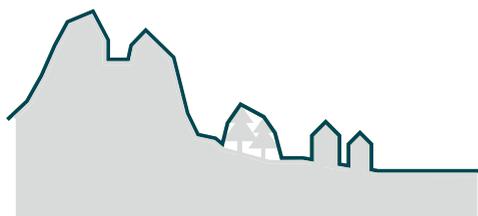
Sämtliche Gemeinde- und Kantonsgrenzen sowie die Landesgrenze, ebenso wie alle administrativen Einheiten der Schweiz werden als spezifische topografische Objekte erfasst. Sie dienen dem Nutzer als Orientierungshilfe oder als Referenzdatensatz.



Name	Feature Class TLM_Strasse
Objektart	10 m Strasse
Kunstbaute	Bruecke
Richtungsgetrennt	wahr
Belagsart	hart
Verkehrsbedeutung	Durchgangsstrasse
...	...

Höhendaten zur Abbildung der Oberflächenstruktur

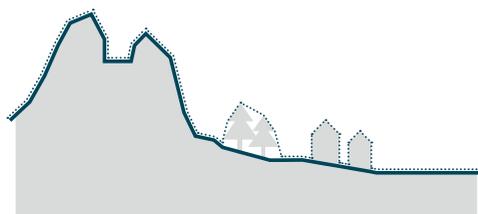
Die Gesamtheit der Messpunkte bildet die Oberflächenstruktur der Schweiz ab. Diese sogenannten Höhendaten bestehen aus drei verschiedenen Lagen – dem Oberflächenmodell, dem Terrainmodell und den Seeböden.



Oberflächenmodell

Oberflächenmodell (DOM)

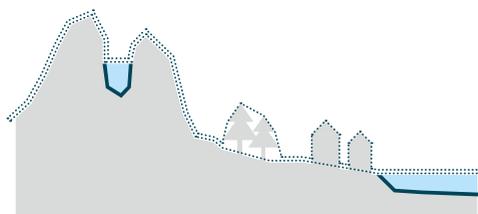
Ein digitales Oberflächenmodell (DOM) repräsentiert die Erdoberfläche samt allen darauf befindlichen Objekten – gewissermassen, als ob man die Erdoberfläche mit einem Leintuch abdecken würde. Dadurch werden nicht nur der Geländeverlauf, sondern auch die Objekte, die sich im Gelände befinden (Bebauung, Strassen, Bewuchs, Gewässer etc.) sichtbar.



Terrainmodell

Terrainmodell (DTM)

Ein digitales Terrainmodell (DTM) beschreibt die Grenzfläche zwischen der Erdoberfläche bzw. der Wasseroberfläche und der Luft ohne der darauf befindlichen Objekte. Im Terrainmodell werden also beispielsweise Hügel und Berge dargestellt – allfälliger Bewuchs wie ein Baum oder bauliche Elemente wie Häuser jedoch nicht.



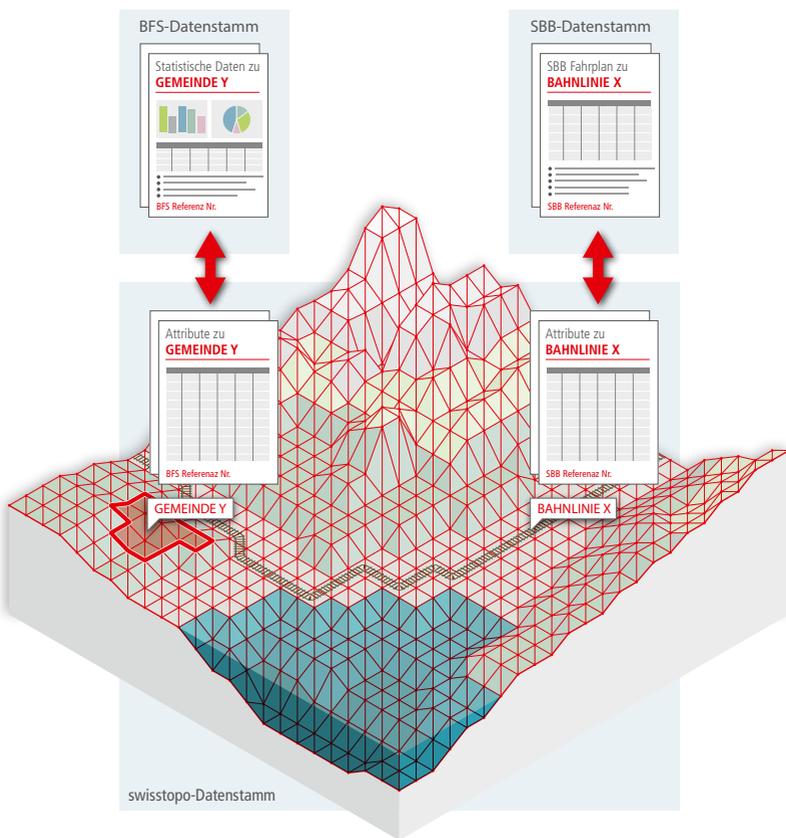
Seeböden

Seeböden

Die Seeböden erfassen das Terrain unter dem Wasserspiegel. Sie liefern unter anderem Informationen zu den unterschiedlichen Seetiefen. Momentan sind die Seeböden für die meisten grösseren Schweizer Seen erhoben. Die Erfassung wird laufend erweitert.

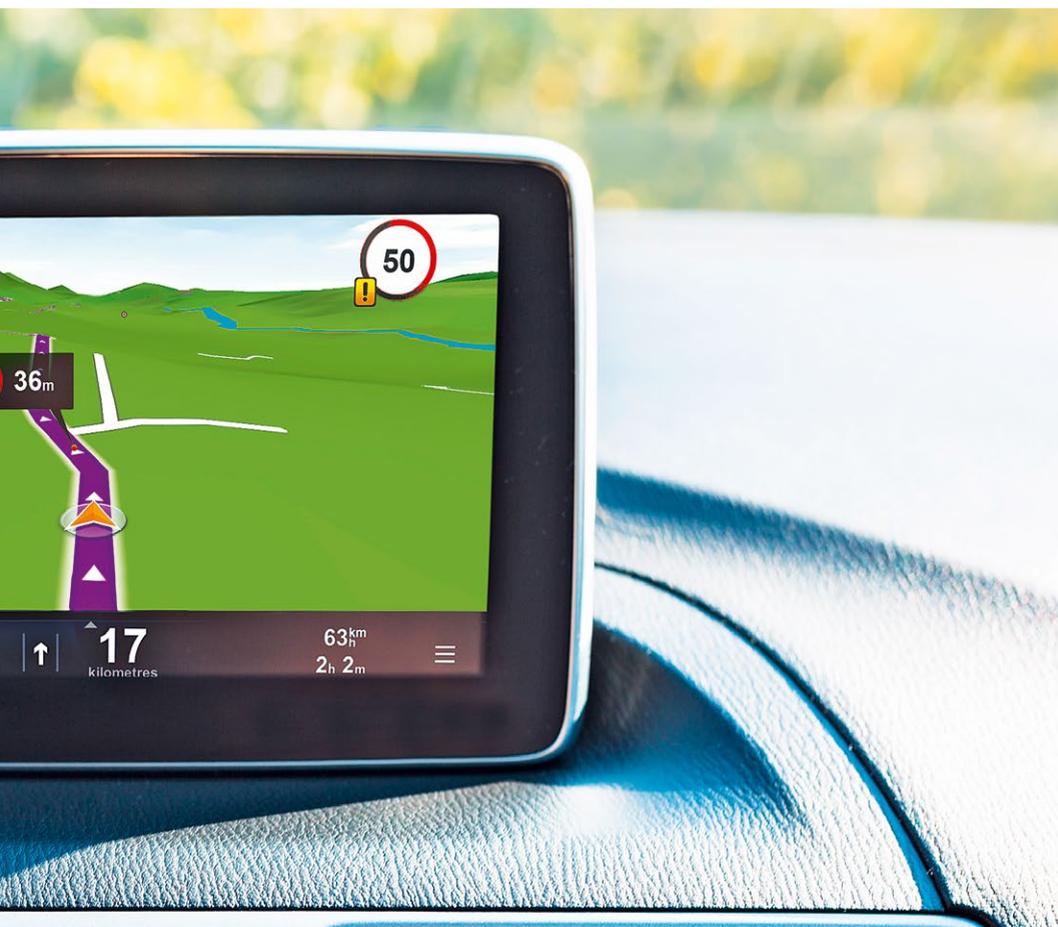
Basis zur Verlinkung mit anderen Datenbanken

Es ist möglich, die swisstopo-Referenzdaten über eindeutige Zuweisungen mit anderen offiziellen Informationen zu verlinken. swisstopo arbeitet hierzu mit verschiedenen Akteuren zusammen. So können beispielweise Daten des Bundesamts für Statistik oder der SBB-Fahrplan über Referenznummern mit den 3D-Geodaten von swisstopo gekoppelt werden.



Wo sind 3D-Geodaten im Einsatz?





3D-Geodaten von swisstopo sind in verschiedensten Bereichen des täglichen Lebens im Einsatz.

In der heutigen digitalen Gesellschaft sind 3D-Geodaten fast überall präsent und prägen somit das Leben eines Grossteils der Schweizer Bevölkerung. Es gibt drei typische Gebiete, in denen swisstopo-Daten zum Einsatz kommen.

- Bei der Navigation im Raum
- Bei der Planung und Darstellung
- Bei Berechnungen und Simulationen

Bei der Navigation im Raum

3D-Geodaten von swisstopo dienen in vielen Fällen als Grundlage zur Orientierung und Fortbewegung im Raum – sei es in GPS-Geräten, zum Tracking beim Wandern oder in automatisierten Navigationssystemen.

In Zeiten hochentwickelter Smartphone-Apps, selbstfahrender Fahrzeuge und Drohnen wird die automatisierte, digitale Navigation im Raum zu einem immer wichtigeren Thema. Wenn es um Orientierung und Fortbewegung im Raum geht, benötigen digitale Navigationstools 3D-Geodaten als Basis.

Beispiele

Navigationsgrundlage für selbstfahrende Fahrzeuge

Selbstfahrende Fahrzeuge brauchen eine Orientierungsbasis, damit sie sich fortbewegen können. 3D-Geodaten bilden die geometrische Grundlage für das Verkehrsnetz, auf dem sich die Fahrzeuge bewegen.

Orientierungshilfe für Flugverkehr

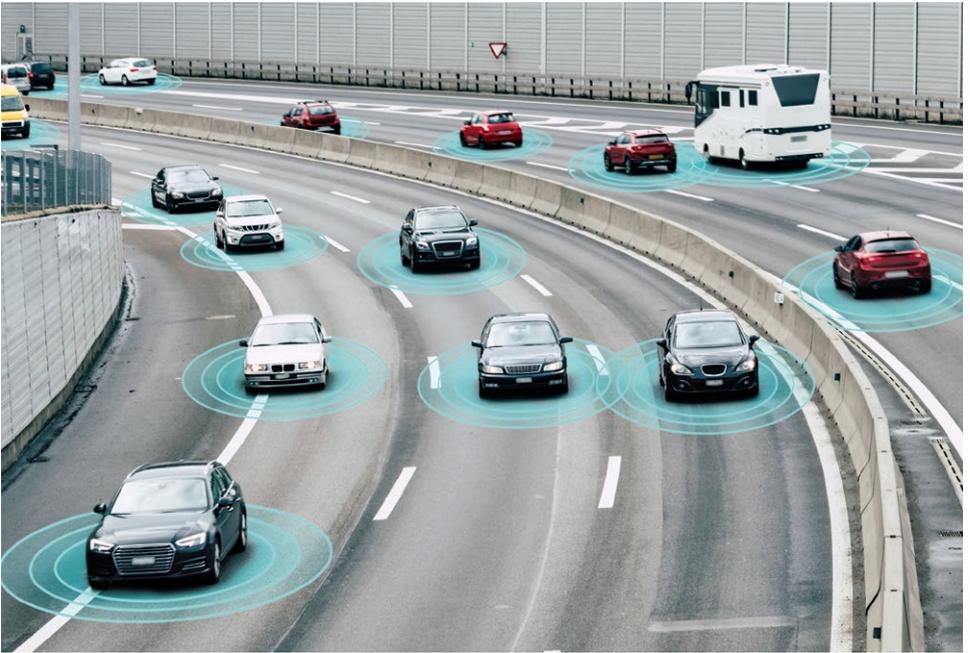
Für den Flugverkehr ist ein präzises Wissen über die topografischen Gegebenheiten unerlässlich. Das dreidimensionale Höhenmodell, aber auch die genaue Lage von Antennen, Türmen, Hochspannungsleitungen oder Seilbahnen, bieten Flugzeugen, Helikoptern, Gleitschirmfliegern oder Drohnen eine Orientierungshilfe.

Routenplanung und -dokumentation bei Freizeitaktivitäten

Bei Wanderungen, Skitouren oder Fahrradfahrten lassen sich Strecken aufgrund von 3D-Geodaten bereits im Voraus präzise planen und in der Folge gut dokumentieren. Dasselbe gilt beispielsweise auch beim Tauchen, wo eine dreidimensionale Abbildung des Seebodens als Planungs- und Orientierungshilfe sehr hilfreich ist.

Planungsgrundlage für Logistikprozesse

Bei komplexen logistischen Prozessen ist es unerlässlich, die genaue Position von Ausgangs-, Ziel- und Lagerorten sowie Transportfahrzeugen in Echtzeit zu kennen. 3D-Geodaten dienen hierbei als Planungsgrundlage und helfen, den Transportprozess möglichst reibungslos und effizient zu gestalten.



Navigation selbstfahrender Fahrzeuge



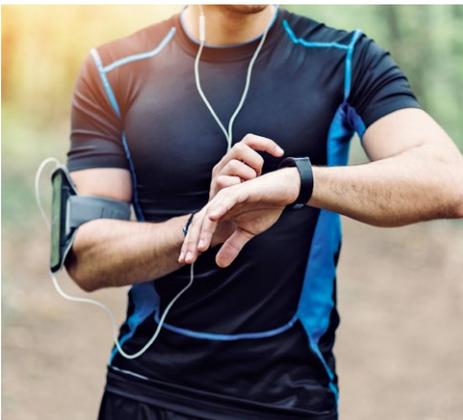
Positionsbestimmung in der Logistik



Räumlich verortete Echtzeit-Informationen



Orientierungshilfe bei Sportaktivitäten



Planung und Dokumentation bei Sportaktivitäten



Orientierungshilfe für Drohnen

Bei der Planung und Darstellung

Zahlreiche Technologien ermöglichen heute eine realitätsgetreue Planung und Darstellung räumlicher Elemente. 3D-Geodaten von swisstopo bieten hierbei eine fundierte Grundlage für die Dokumentation und Planung.

Die Visualisierung von Objekten und Landschaften gehört heute in vielen gesellschaftlichen Bereichen zum Alltag – sei es in der Architektur, bei der Raumplanung, bei der Überwachung landschaftlicher Entwicklungen über einen gewissen Zeitraum oder in digitalen Spielen.

Beispiele

Planung und Visualisierung von Architektur- und Ingenieurprojekten

Bei Architektur- und Ingenieurprojekten ist es oft hilfreich, geplante Bauwerke möglichst realitätsgetreu in ihrem realen Umfeld zu visualisieren, um sie ideal auf die Umgebung abzustimmen. Auf Basis von 3D-Geodaten können lokale Gegebenheiten präzise modelliert werden.

Stadt- und Geländemodelle im 3D-Druck

Physische Modelle von Siedlungen oder Landschaftsabschnitten sind ein wichtiges Instrument bei der Raumentwicklung. Auf Basis von 3D-Geodaten können die Modelle direkt mittels 3D-Druck hergestellt werden.

Visualisierung virtueller Welten in Tools oder Games

Zahlreiche digitale Tools oder Spiele arbeiten mit detailliert modellierten Landschaften, um den Nutzern ein realitätsnahes Erlebnis zu bieten – klassisches Beispiel hierfür sind Flugsimulatoren. 3D-Geodaten dienen dabei als Grundlage für die digitale Modellierung und Darstellung über Augmented Reality- und Virtual Reality-Anwendungen.



Architekturvisualisierung



Stadtmodell im 3D-Druck



Virtual Reality-Anwendung



Landschaftssimulation



Flugsimulator

Bei Berechnungen und Simulationen

3D-Geodaten von swisstopo dienen als verbindliche Grundlage für Berechnungen und Simulationen im Raum.

Räumliche Geodaten bieten unzählige Möglichkeiten für Berechnungen und Simulationen, welche für private, professionelle oder wissenschaftliche Zwecke eingesetzt werden.

Beispiele

Lärm-, Schattenwurf- und Sichtlinienprognosen im Baubereich

Beim Planen und Bauen ist es wichtig zu wissen, wie sich Bauwerke optimal in ihre Umgebung integrieren lassen. Auf Basis von 3D-Geodaten lässt sich beispielsweise errechnen, wie stark die Sonneneinstrahlung auf ein Gebäude ist oder wie weit man von einer Wohnung aus sieht – diese Informationen helfen beim Planen von Solaranlagen oder bei der Platzierung von Fenstern. Ebenso lässt sich auf Basis von 3D-Geodaten berechnen, wie sich Lärm ausbreitet – dies hilft bei der Planung von Lärmschutzmassnahmen.

Simulationen im Katastrophenschutz

Im Katastrophenschutz ist es unerlässlich, den Verlauf eines Naturereignisses im Voraus so genau wie möglich einschätzen zu können. Mittels 3D-Geodaten lassen sich beispielsweise die Bewegung von Lawinen, die Fließwege des Wassers bei einer Überschwemmung oder die Ausbreitung von Luftschadstoffen simulieren. Diese Erkenntnisse haben einen wichtigen Einfluss auf die Planung baulicher Massnahmen oder auf Evakuationskonzepte.

Simulationen in Verkehrsnetzen

Für die Planung von Verkehrsnetzen für die Zukunft werden Analysen der heutigen Verkehrsnetze erstellt. Diese Berechnungen dienen beispielsweise dem Auffinden von Schwachstellen und Engpässen und der Planung des Ausbaus der Verkehrsnetze.

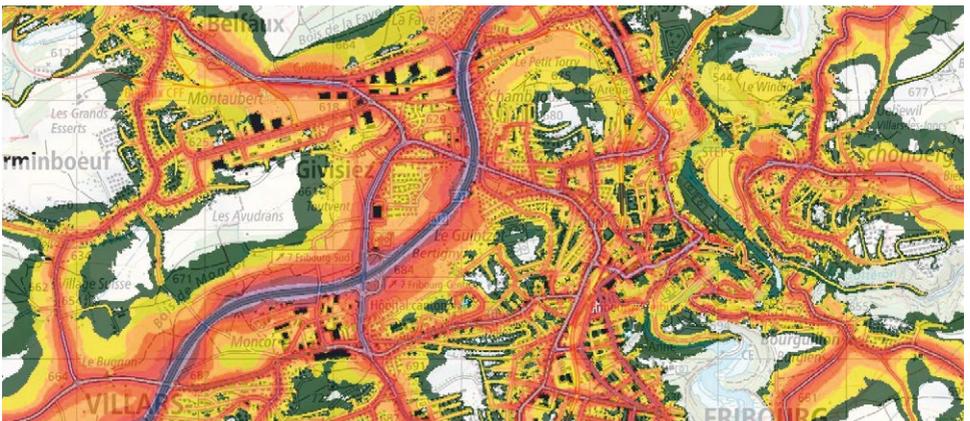
Wo sind 3D-Geodaten im Einsatz?



Sonneinstrahlungssimulation (Solarkataster, www.sonnendach.ch)



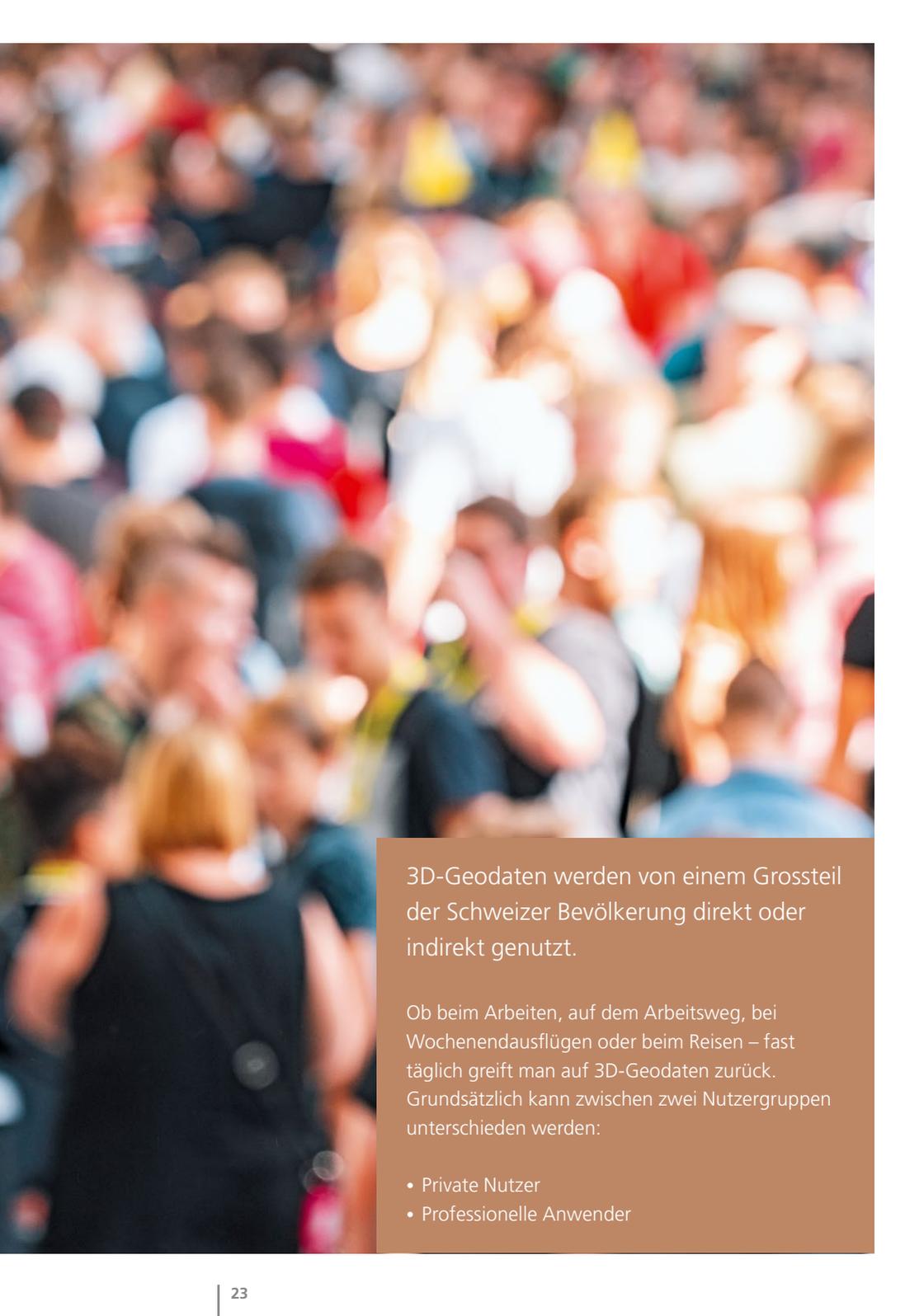
Erdrutschberechnung



Lärmausbreitungssimulation im Strassenverkehr



Wer nutzt 3D-Geodaten?



3D-Geodaten werden von einem Grossteil der Schweizer Bevölkerung direkt oder indirekt genutzt.

Ob beim Arbeiten, auf dem Arbeitsweg, bei Wochenendausflügen oder beim Reisen – fast täglich greift man auf 3D-Geodaten zurück. Grundsätzlich kann zwischen zwei Nutzergruppen unterschieden werden:

- Private Nutzer
- Professionelle Anwender

Private Nutzer

Privatpersonen nutzen 3D-Geodaten von swisstopo meistens in Form digitaler Tools, die auf Basis von Geodaten entstanden sind – häufig zum Nachschlagen, zur Navigation oder zur Planung.

3D-Geodaten von swisstopo bilden die Basis zahlreicher weit verbreiteter Navigations- und Planungstools. Einzelne Anwendungen stammen von swisstopo selbst, ein Grossteil jedoch von Dritten.

Das von swisstopo betreute Geodatenportal des Bundes map.geo.admin.ch beinhaltet eine riesige Sammlung von Geodaten und visualisiert sie in einem Kartenviewer. Das Portal dient in erster Linie zum Nachschlagen. Es bietet aber auch die Möglichkeit für Berechnungen in 3D und stellt Geodaten dreidimensional dar.

Viele Geodaten-Applikationen auf dem Markt werden von Drittanbietern auf Basis von swisstopo-Daten entwickelt und angeboten. Anwendungen sind beispielsweise Wanderapps, Navigationssysteme in Fahrzeugen oder Ortungsgeräte.

swisstopo-Kartenviewer zum Einbau in eigene Website

Privatpersonen, welche eine Website erstellen, können den swisstopo-Kartenviewer kostenlos nutzen, um Inhalte kartenbasiert darzustellen und in die eigene Website einzubetten (iFrame). swisstopo bietet hierbei verschiedene topografische Visualisierungen (Karten, Terrainmodelle, 3D-Gebäude etc.).



Gleitschirmpilotinnen
und -piloten

Taucherrinnen und Taucher

Autofahrende

Drohnenpilotinnen und -piloten

Wanderer

Velofahrende

Skitourengängerinnen
und -gänger

Internetnutzende

Professionelle Anwender

Profis nutzen 3D-Geodaten von swisstopo zur Weiterverarbeitung in zahlreichen Formen.

Profi-Anwender wie Architekten, Planer oder Softwareentwickler nutzen swisstopo-Daten in ihrer «Rohform» als Informationsgrundlage für die eigene Arbeit – zum Beispiel zum Einbinden in Softwareanwendungen, zur Erstellung von Visualisierungen und Berechnungen oder zu Analyse Zwecken. Basis hierzu sind entweder ein heruntergeladener Datensatz (Download) oder in Echtzeit über eine Schnittstelle bezogene Daten (Geodienst). Je nach Datenumfang und -art kommen unterschiedliche Abgabeformen zur Anwendung.

Für Forschende eröffnen 3D-Geodaten von swisstopo unzählige Möglichkeiten zur Umsetzung innovativer Projekte. So können sie beispielsweise als Referenzdaten für die eigene Datenerfassung (Kombination neu erfasster Daten mit swisstopo-Datenstamm) oder als Basis für Neuentwicklungen in den Bereichen Visualisierung und Modellierung genutzt werden.

Nationale, kantonale und kommunale Behörden koppeln 3D-Geodaten von swisstopo oft mit eigenen Datensätzen – entweder als Basis für geografische Analysen oder zur Erstellung von Visualisierungen.

Zwei Bezugsarten – Download oder Geodienst

3D-Geodaten von swisstopo können grundsätzlich auf zwei Arten bezogen werden:

- **Download:** Die Daten werden einmalig als Paket heruntergeladen und lokal weiterverwendet. Die Datensätze können produktspezifisch für ein frei definierbares Gebiet heruntergeladen werden
- **Geodienst:** Die Daten werden in Echtzeit über eine Schnittstelle bezogen. Hierzu erfolgt eine regelmässige Abfrage der gewünschten Parameter aus der swisstopo-Datenbank. swisstopo bietet gewisse Standard-Geodienste für häufige Anwendungsfälle, entwickelt jedoch bei Bedarf auch kundenspezifische Geodienste.



Blaulicht-organisationsen Ingenieure

Landschaftsarchitektinnen

Geologen **Softwareentwickler**

Raumplanerinnen

Geomarketing-Dienstleister

Behörden

Militär Architekten

Tourismusorganisationen

Forschende

Grafikerinnen

Wie sind die 3D-Geodaten von swisstopo strukturiert?





3D-Geodaten von swisstopo sind modular aufgebaut und können für unterschiedlichste Zwecke verwendet werden. Je nach Verwendungszweck ist die Aufbereitung unterschiedlich. Die Daten sind in verschiedenen Detaillierungsgraden und für eine beliebige Fläche beziehbar.

Modular aufgebaut

Um allen Verwendungszwecken gerecht zu werden, sind 3D-Geodaten von swisstopo modular aufgebaut – so sind sie flexibel einsetzbar. Die Daten sind in topografisch sinnvolle Module unterteilt.

Grundsätzlich kann zwischen fünf Datenarten unterschieden werden:

- Administrative Elemente bilden Grenzen und Namen ab.
- Topografische Objekte bilden alle Elemente ab, die sich auf dem Gelände befinden.
- Bilddaten bilden die Landschaft dreidimensional aus verschiedenen Blickwinkeln ab.
- Volumendaten bilden die dreidimensionale Form von Objekten ab.
- Höhendaten bilden das Gelände ab.

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Modulen sind auf der nachfolgenden Seite zu finden.

Modular erhältlich

3D-Geodaten von swisstopo sind analog der rechts aufgeführten Module erhältlich – entweder als Download über den swisstopo-Onlineshop oder als Geodienst.

Online-Shop: shop.swisstopo.admin.ch

Geodienst: swisstopo.ch/geoservices

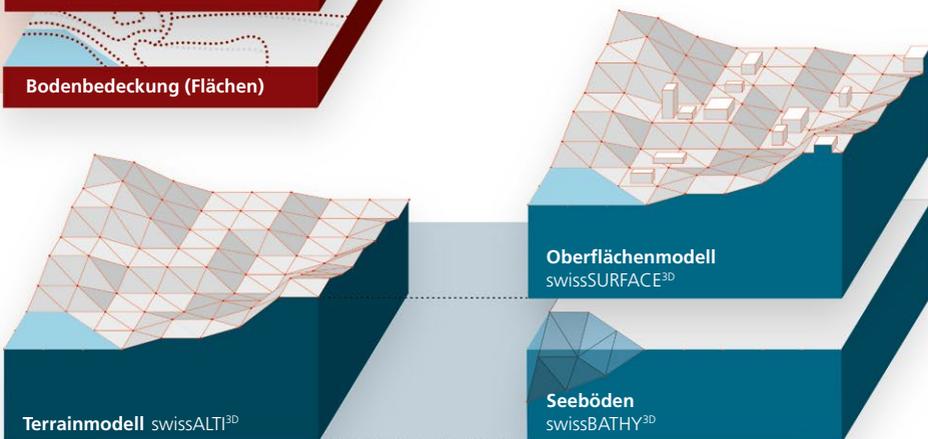
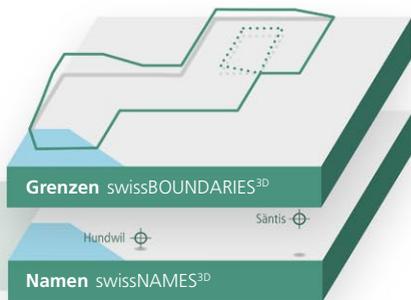
ADMINISTRATIVE ELEMENTE

TOPOGRAFISCHE OBJEKTE

swissTLM^{3D}



BILDDATEN



HÖHENDATEN

Administrative Elemente (swissBOUNDARIES^{3D}, swissNAMES^{3D})

Die administrativen Elemente bilden alle administrativen Einheiten und alle Grenzen der Schweiz (Gemeinden, Bezirke, Kantone, Land) ab. Dazu gehören auch alle Namen topografischer Objekte. Die administrativen Elemente sind als Lagedaten in Form von Punkten, Linien oder Flächen erfasst.

www.swisstopo.ch/landscape

Topografische Objekte (swissTLM^{3D})

Topografische Objekte sind sämtliche Elemente, die sich im Gelände befinden – von Strassen über Gebäude bis zu Gewässern. Die topografischen Objekte sind als Lagedaten in Form von Punkten, Linien oder Flächen erfasst.

www.swisstopo.ch/landscape

Bilddaten (SWISSIMAGE)

Grundlage der meisten Messungen, welche swisstopo durchführt, sind digitale Luftbilder der Schweiz. 3D-Bildstreifen sind unbearbeitete Aufnahmen einzelner Teilgebiete, welche die Landschaft aus verschiedenen Blickwinkeln abbilden und sich für 3D-Auswertungen eignen. Orthobilder bieten ein entzerrtes und zusammenhängendes Luftbild der Schweiz und sind auf die restlichen 3D-Geodaten abgestimmt.

www.swisstopo.ch/images

Volumendaten (swissBUILDINGS^{3D})

3D-Volumendaten bilden die reale Form topografischer Objekte ab. Bisher hat swisstopo die Bauten in der Schweiz als 3D-Volumendaten erfasst.

www.swisstopo.ch/buildings

Höhendaten (swissALTI^{3D}, swissSURFACE^{3D}, swissBATHY^{3D})

Die Höhendaten bilden einerseits den Geländeverlauf und andererseits die Oberfläche inkl. aller Objekte wie Häuser, Bäume, Brücken etc. ab – sie dienen als Grundlage zur Verortung und Visualisierung weiterer Geodaten. Ebenso können die Höhendaten als Basis zur Extrahierung von 3D-Volumendaten genutzt werden.

www.swisstopo.ch/height

Tools und Produkte

3D-Geodaten von swisstopo bilden die Basis zahlreicher weit verbreiteter Produkte. Einzelne Anwendungen stammen von swisstopo selbst, ein Grossteil von Dritten. Nachfolgend sind einige Beispiele aufgeführt.

Beispiele für swisstopo-Anwendungen:

swisstopo VR

Geodaten-App für die «Virtual Reality»
Erhältlich in Online-App-Stores

Geodatenportal des Bundes

www.map.geo.admin.ch

Beispiele für Anwendungen mit Verwendung von swisstopo-Daten

App SchweizMobil

Federführung: Stiftung SchweizMobil
www.schweizmobil.ch

Lawinenportal White Risk

Federführung: WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF
www.whiterisk.ch

Sonneneinstrahlungssimulator

Federführung: Bundesamt für Energie, MeteoSchweiz, swisstopo
www.sonnendach.ch

Windparksimulator VisAsim

Federführung: ETHZ
www.visasim.ethz.ch

Bildverortungsplattform Smapshot

Federführung: HEIG-VD
www.smapshot.ch

Bildnachweis:

S. 9: Pascal Bourquin (Chasseral)

S. 19: Béatrice Devènes (Flugsimulator); Madeleine Manyoky und Ulrike Wissen Hayek, PLUS, ETH Zürich (Landschaftssimulation); Gauer Itten Messerli Architekten (Architekturvisualisierung)

S. 21: sonnendach.ch (Sonneneinstrahlungssimulation)

Sämtliche anderen Bilder: swisstopo; shutterstock; istock

Sämtliche Grafiken: swisstopo

Abgebildete Orte: Aletschgletscher (S. 1), Interlaken (S. 6 & 7), Luzern (S. 8), Chasseral (S. 9), Stadtmodell Aarau (S. 19), Erdbebensimulation Wiler (Lötschen) (S. 21), Martigny (S. 28 & 29)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo
www.swisstopo.ch

Impressum

Herausgeber:
Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Seftigenstrasse 264
Postfach
3084 Wabern
geodata@swisstopo.ch

Auflage: 5000 Ex. (Deutsch)
Publikationsjahr: 2020
Diese Publikation ist in digitaler Form sowohl in Deutsch, Französisch, Italienisch und Englisch auf www.swisstopo.ch verfügbar.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird in dieser Publikation die geschlechtsspezifische Differenzierung nicht durchgehend berücksichtigt. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für beide Geschlechter.

Das Bundesamt für Landestopografie swisstopo ist das Geoinformationszentrum der Schweiz. Wir liefern präzise, aktuelle und zuverlässige Grundlagen für die Vermessung der Schweiz, erheben die Landschaft und den Untergrund und dokumentieren sie über die Zeit. Mit swisstopo kann jeder Standort in der Schweiz zentimetergenau bestimmt werden. Damit erfüllt swisstopo eine Bundesaufgabe.

Zu unseren Produkten gehören Landeskarten, Höhen- und Landschaftsmodelle, Luftbilder, Orthofotos, geologische Daten und Karten oder Anwendungen im Web sowie auf mobilen Endgeräten. Insbesondere der Kartenviewer des Bundes, map.geo.admin.ch, ist ein wichtiger Teil davon.
