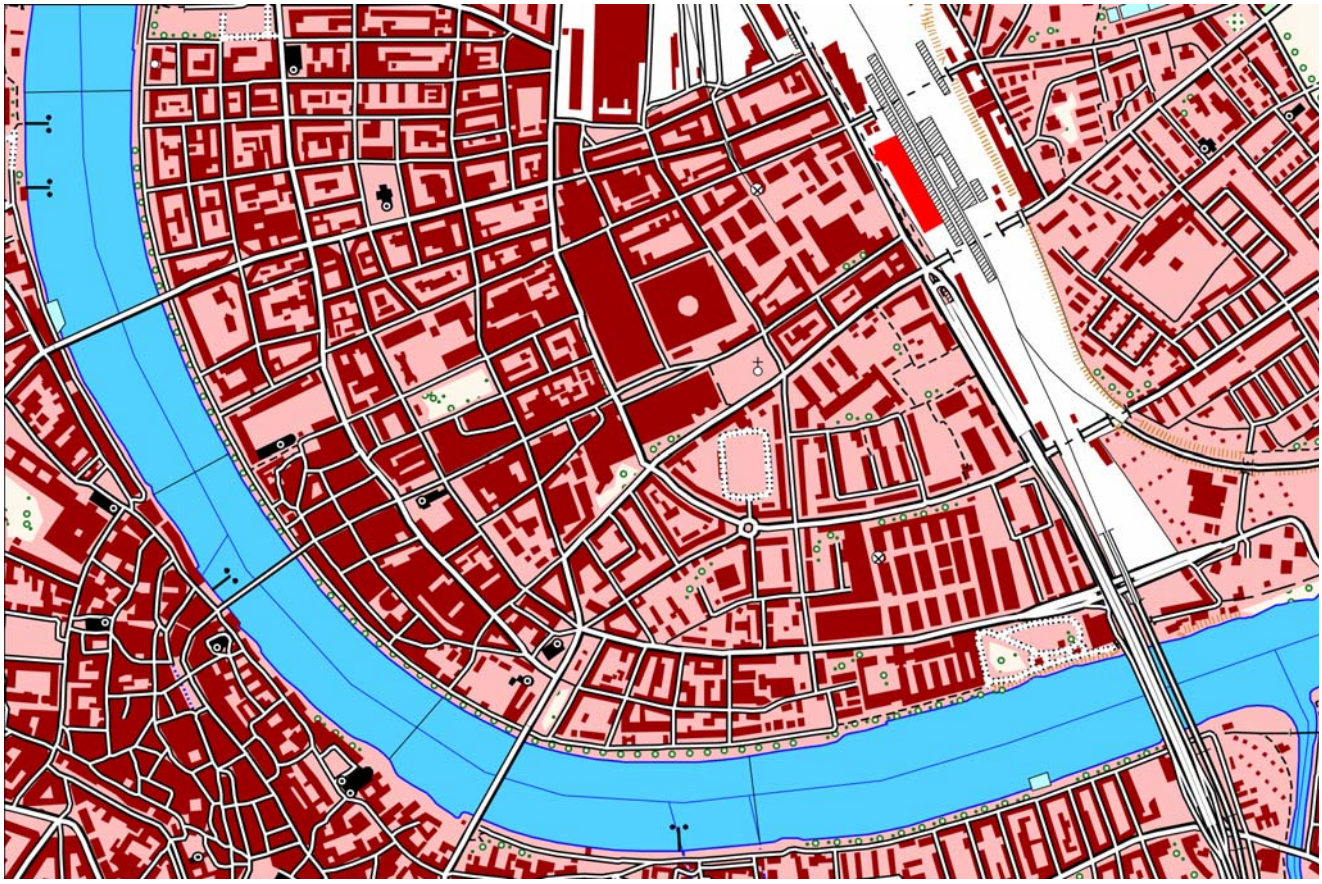
swisstopo

Bundesamt für Landestopografie
Office fédéral de topographie
Ufficio federale di topografia
Uffizi federal da topografia

VECTOR25

Das digitale Landschaftsmodell der Schweiz



Basel mit Münster und Badischem Bahnhof

Auszug aus VECTOR25, automatisch symbolisiert

Produkteinformation

Juni 2007

Inhaltsverzeichnis

0 Fragen und Antworten 3
0.1 Was ist VECTOR25? 3
0.2 Wie ist VECTOR25 strukturiert? 3
0.3 Welche Qualität hat VECTOR25? 3
0.4 Wofür kann VECTOR25 eingesetzt werden? 4
0.5 Wo steht VECTOR25 zur Verfügung? 4
0.6 Welche Angaben sind für eine Bestellung nötig? 4
0.7 Wie beschaffen Sie VECTOR25? 4
1 Beschreibung 5
1.1 Datenmodell 5
1.2 Perimeter 6
1.3 Technische Angaben 6
2 Datenkatalog 8
2.1 Strassennetz 8
2.2 Eisenbahnnetz 11
2.3 Übriger Verkehr 13
2.4 Gewässernetz 14
2.5 Primärflächen 18
2.6 Gebäude 20
2.7 Hecken und Bäume 22
2.8 Anlagen 23
2.9 Einzelobjekte 24
3 Produktion 26
3.1 Ersterfassung 26
3.2 Nachführung 26
3.3 Levelkonzept 27
4 Einsatzgebiete 28
4.1 Hintergrund zur Orientierung (Visualisierung) 28
4.2 Datenbasis für Analysen und Simulationen 28
4.3 Referenzdatensatz für Informationssysteme 29
4.4 Ausgangsprodukt für Publikationen und Fertigprodukte 29
5 Bestellung 30
5.1 Standardprodukte 30
5.2 Individualprodukte 31
5.3 Verfügbarkeit 31
5.4 Auskunft und Angebot 31

0 Fragen und Antworten

0.1 Was ist VECTOR25?

VECTOR25 ist das digitale Landschaftsmodell der Schweiz, welches inhaltlich und geometrisch auf der Landeskarte 1:25'000 basiert. VECTOR25 gibt die natürlichen und künstlichen Objekte der Landschaft im flexiblen Vektorformat wieder und eignet sich speziell für den Einsatz in geografischen Informationssystemen (GIS). VECTOR25 beschreibt rund 8.5 Millionen Objekte mit Lage, Form und ihren Nachbarschaftsbeziehungen (Topologie) sowie der Objektart und weiteren Sachattributen. Sein Perimeter umfasst die ganze Schweiz und das angrenzende Ausland entsprechend dem Perimeter der Landeskarte 1:25'000. Die Daten von VECTOR25 werden blattschnittfrei verwaltet. Um die Handhabbarkeit der Daten zu gewährleisten, werden extra grosse Objekte (z.B. ausgedehnte Waldgebiete) an geeigneten Stellen künstlich aufgetrennt.

0.2 Wie ist VECTOR25 strukturiert?

VECTOR25 besteht aus 9 thematischen Ebenen:

Thematische Ebene	Beschreibung
Strassennetz	Strassen- und Wegnetz
Eisenbahnnetz	Eisenbahnnetz
Übriger Verkehr	Fähren, Seilbahnen usw.
Gewässernetz	Gewässerachsen und Uferlinien
Primärflächen	Primäre Bodenbedeckung (Wald, See usw.)
Gebäude	Diverse Gebäudearten
Hecken und Bäume	Diverse Objektarten der Vegetation
Anlagen	Künstliche Areale und Anlagen
Einzelobjekte	Diverse künstliche Objekte

Jede Ebene umfasst Topologietypen (z.B. Linien der Primärflächen). Pro Ebene und Topologietyp ist ein Attributsatz definiert, der mindestens aus den Standardattributen (ObjectID, ObjectOrigin, ObjectVal bzw. Objektart, YearOfChange) besteht. VECTOR25 umfasst insgesamt rund 150 unterschiedliche Objektarten (z.B. 2-Klass-Strasse, Bach).

swisstopo behält sich vor, weitere Ebenen und/oder Objektarten hinzuzufügen. Grössere Veränderungen des Datenmodells werden mit einem Levelwechsel angekündigt.

0.3 Welche Qualität hat VECTOR25?

VECTOR25 zeichnet sich durch folgende Qualitätsmerkmale aus:

- flächendeckend in homogener Qualität und Form
- blattschnittfrei über den gesamten Perimeter
- Lagegenauigkeit: 3-8m (entsprechend der Kartengenauigkeit)
- Topologie ermöglicht Analysen und Simulationen
- Objekte haben geometrische Minimal- und Maximaldimensionen (→ erleichterte Handhabung)
- Koordinaten können ohne Topologieverlust auf Meter oder Dezimeter gerundet werden
- eindeutige und stabile Objektidentifikation (→ Voraussetzung für inkrementelle Nachlieferungen)
- Einfache Struktur (→ Transfer / Einsatz auf anderen GIS und CAD-Systemen problemlos möglich).

0.4 Wofür kann VECTOR25 eingesetzt werden?

VECTOR25 kann dank seiner einfachen und klar definierten Objektstruktur für ein breites Spektrum von Anwendungen eingesetzt werden:

- als visueller Hintergrund zur Orientierung in GIS, CAD- und Navigations-Systemen
- als Überlagerung zum DHM25 für 3D-Visualisierungen und -Analysen
- als Datenbasis für räumliche Analysen, Simulationen, Planungen und Statistiken
- als Referenzdatensatz für den Aufbau von Informationssystemen (z.B. dynamische Segmentierung basierend auf dem Strassennetz von VECTOR25)
- als Ausgangsprodukt für Publikationen (Karten, Pläne, Internet) und Fertigprodukte (z.B. Multimedia-, Navigations- oder Geomarketing-CD)

0.5 Wo steht VECTOR25 zur Verfügung?

Alle Ebenen sind im gesamten Perimeter erhältlich und werden gebietsweise im 6 Jahreszyklus nachgeführt. Die Website http://www.swisstopo.ch/de/products/digital/landscape/vec25/index gibt Auskunft über den aktuellen Stand.

0.6 Welche Angaben sind für eine Bestellung nötig?

Für eine Standardlieferung benötigen wir von Ihnen folgende Angaben:

- Lieferadresse
- Perimeter (Landeskartenblatt, Gemeinde- / Kanton, Rechteck oder beliebiges Polygon)
- Teilbestellung (Ebenen)
- Randbehandlung (Puffer, Clipping)
- Benutzersystem (Windows, Unix, Mac)
- Datenträger (CD-ROM, DVD)
- Verwendungszweck
- Datenformat (ARC/INFO-Interchange file (e00), ArcView Shapefile, AutoCAD dxf, INTERLIS1)
- Nutzungsintensität (Betriebslizenz, Einzellizenz)
- Nutzungsdauer (1 Jahr, unbefristet ohne Updates, unbefristet mit Updates)
- Lieferfrist (Normal, Express)

Die Daten werden standardmässig pro Ebene in einem File ohne Blattschnitte geliefert. Falls Ihre Bedürfnisse über das Standardangebot hinausgehen, sind wir gerne bereit, Ihnen ein Angebot für ein massgeschneidertes Individualprodukt zu machen.

0.7 Wie beschaffen Sie VECTOR25?

Weitergehende Informationen zu VECTOR25 sind auf der Website http://www.swisstopo.ch/de/products/digital/landscape/vec25/index zu finden. Für Testzwecke stehen auf der Website auch Testdatensätze zur Verfügung. VECTOR25 kann auch direkt online unter http://www.swisstopo.ch/de/shop/digital/landscape/vector25 bestellt werden.

swisstopo erteilt auf telefonische Anfrage oder per E-Mail gerne weitere Auskünfte und erstellt auf Wunsch eine individuelle Offerte. Für die Lizenzierung der Daten wird ein schriftlicher Vertrag erstellt. Die Lieferung auf CD-ROM erfolgt innerhalb von 2 Wochen nach Bestellungseingang.

Auskunft:
swisstopo
Bundesamt für Landestopografie
Seftigenstrasse 264, Postfach
CH-3084 Wabern
Telefon +41 31 963 21 11
Fax +41 31 963 24 59
Email geodata@swisstopo.ch

1 Beschreibung

1.1 Datenmodell

1.1.1 Thematische Ebenen

Das Datenmodell von VECTOR25 ist bewusst einfach gehalten und nach thematischen und topologischen Kriterien strukturiert. Es besteht aus folgenden thematischen Ebenen:

Thematische Ebene	Beschreibung	Topologietypen	Anzahl Objektarten
Strassennetz	Strassen- und Wegnetz	Linie	35
Eisenbahnnetz	Eisenbahnnetz	Linie	9
Übriger Verkehr	Fähren, Seilbahnen usw.	Linie	5
Gewässernetz	Gewässerachsen und Uferlinien	Linie	13
Primärflächen	Primäre Bodenbedeckung (Wald, See, usw.)	Fläche, Linie	43
Gebäude	Diverse Gebäudearten	Fläche, Linie	13
Hecken und Bäume	Diverse Objektarten der Vegetation	Linie, Punkt	5
Anlagen	Künstliche Areale und Anlagen	Fläche, Linie	3
Einzelobjekte	Diverse künstliche Objektarten	Linie, Punkt	29
Total			**155***

* Tendenz steigend

1.1.2 Topologie und Geometrie

Eine thematische Ebene besteht im Allgemeinen aus mehreren Topologietypen:

Topologietyp	Beschreibung	Geometrie
Punkt	Keine Verbindung zu anderen Objekten	xy-Koordinatenpaar
Knoten	Anfangs- bzw. Endpunkt von Kanten / Linien	xy-Koordinatenpaar
Linie	Beginnt und endet in Knoten	Folge von xy-Koordinatenpaaren (nur Geraden; keine Kreisbogen oder Splines)
Fläche	Ist aus inneren (Inseln) und äusseren Grenzlinien aufgebaut	Geschlossene Folge von xy-Koordinatenpaaren, deren Verbindungslinien sich nicht schneiden (nur Geraden; keine Kreisbogen oder Splines)

Knoten sind in VECTOR25 zwar vorhanden, weisen jedoch zurzeit keine eigenständigen Attribute auf.
Bei gerichteten Linien (siehe Datenkatalog, Kapitel 2) hat der Richtungssinn eine Bedeutung: Gewässerachsen sind beispielsweise in Fliessrichtung digitalisiert.
Jedes Objekt von VECTOR25 gehört zu genau einem Topologietyp einer thematischen Ebene.

1.1.3 Attribute

Alle Objekte von VECTOR25 haben folgende Standard-Attribute:

Bezeichnung	Wertebereich	NULL	Beschreibung
ObjectId	Integer	n	Eindeutiger und zeitlich stabiler Identifikationsschlüssel
ObjectOrigin	Text	n	Herkunft der Nachführungsgrundlage
ObjectVal	Text	n	Objektart (siehe Datenkatalog)
YearOfChange	1900..9999	n	Nachführungsjahr bezogen auf die Nachführungsgrundlage des ObjectOrigin (z.B. Jahr des Bildfluges)

Weitere ebenenspezifische Attribute und deren Wertebereiche sind im Datenkatalog beschrieben (siehe Kapitel 2).

1.1.4 Objektart

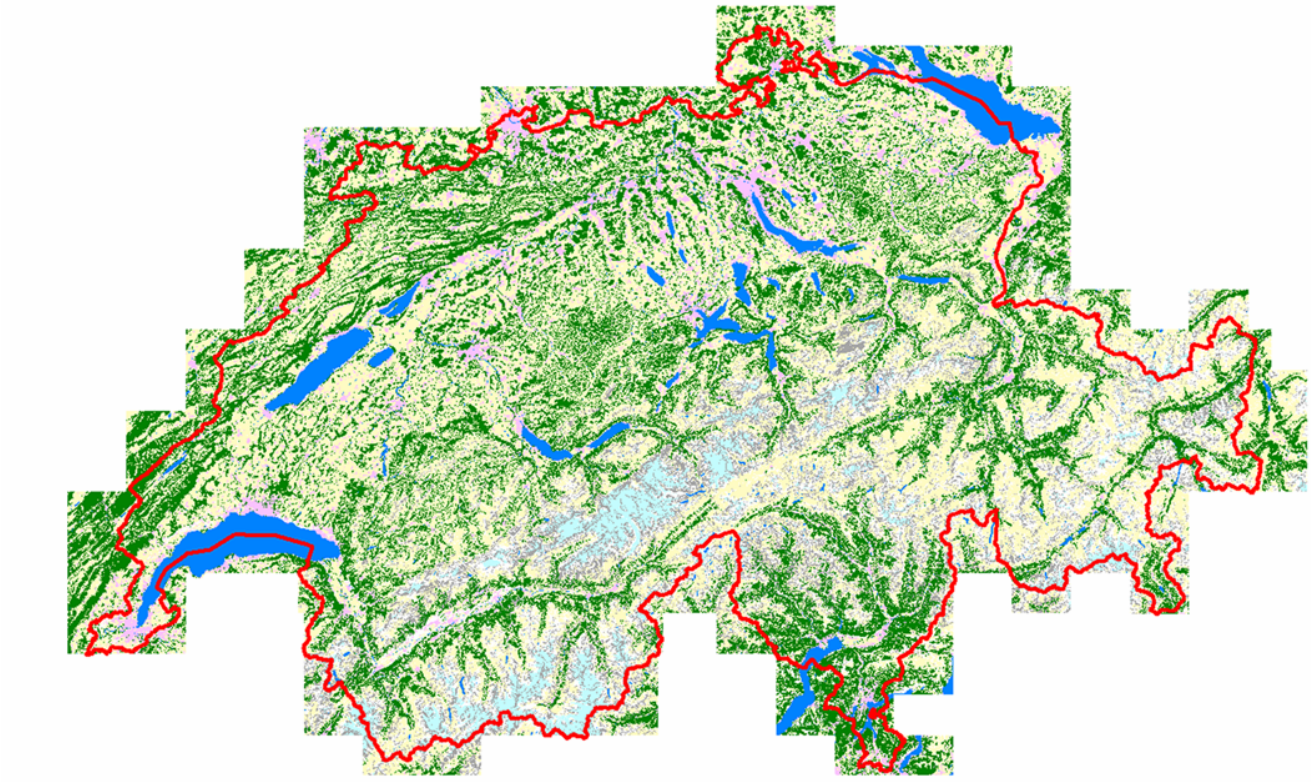
VECTOR25 unterscheidet zurzeit rund 155 Objektarten (z.B. 2-Klass-Strasse, Bach). Im Datenmodell erscheinen die Objektarten als Werte vom Attribut ObjectVal. Jede Objektart gehört zu einem Topologietyp und einer thematischen Ebene. Damit kann VECTOR25 auf allen gebräuchlichen GIS und CAD-Systemen eingesetzt werden und der Datenaustausch bleibt einfach.

Die Klassierungsgrundsätze der Objektarten entsprechen weitgehend denjenigen der Landeskarte 1:25'000.

Die Objektart bestimmt zudem die Konsistenzbedingungen, welche bei der Qualitätssicherung eingehalten werden müssen (z.B. sind Kreuzungen zwischen Autobahn und 6-Klass-Weg nicht erlaubt).

1.2 Perimeter

Der Perimeter von VECTOR25 entspricht demjenigen der Landeskarte 1:25'000 und umfasst die gesamte Schweiz und das angrenzende Ausland (rund 52'000 km^2).



1.3 Technische Angaben

1.3.1 Genauigkeit

Die Genauigkeit von VECTOR25 wird durch die Genauigkeit der zugrunde liegenden Landeskarte 1:25'000 bestimmt: Die Punkte und Linien von VECTOR25 liegen innerhalb eines Toleranzbandes von 3-8m. Diese Genauigkeit ergibt sich aus der Zeichengenauigkeit der Landeskarte 1:25'000, welche zwischen 0.1 und 0.3 mm liegt. Grössere Abweichungen ergeben sich nur an wenigen Stellen, wo aus kartografischen Gründen generalisiert wurde.

1.3.2 Konsistenzbedingungen

Neben den Attributwertebereichen und den topologischen Bedingungen gibt es in VECTOR25 noch weitere geometrische Konsistenzbedingungen, welche eine problemlose Verwendung der Daten sicherstellen sollen:

- Minimaldimensionen von Linien und Flächen verhindern, dass Bearbeitungsartefakte die Auswertung der Daten beeinträchtigen
- Maximaldimensionen stellen sicher, dass die Daten handhabbar bleiben

Konsistenzbedingungen werden im Rahmen der Qualitätssicherung der geotopografischen Datenbank GTDB überprüft und angepasst (siehe Produktion, Kapitel 3).

1.3.3 Blattschnittfreiheit

Die Daten von VECTOR25 werden blattschnittfrei verwaltet. Um die Handhabbarkeit der Daten zu gewährleisten, werden extragrosse Objekte (z.B. ausgedehnte Waldgebiete) an geeigneten Stellen künstlich aufgetrennt.

1.3.4 Datenmenge

Thematische Ebene	Anzahl Objekte (gerundet)
Strassennetz	1 330 000
Eisenbahnnetz	20 000
Übriger Verkehr	3 000
Gewässernetz	275 000
Primärflächen	2 095 000
Gebäude	1 895 000
Hecken und Bäume	2 105 000
Anlagen	4 000
Einzelobjekte	203 000
Total	**7 930 000**

VECTOR25 umfasst pro km^2 im Durchschnitt rund 150 Objekte.

Sowohl die logische als auch die physische Datenmenge variieren je nach Ebene und Gegend (städtisches Gebiet, Gebirge usw.) sehr stark. Die physische Datenmenge variiert auch je nach Datenformat:

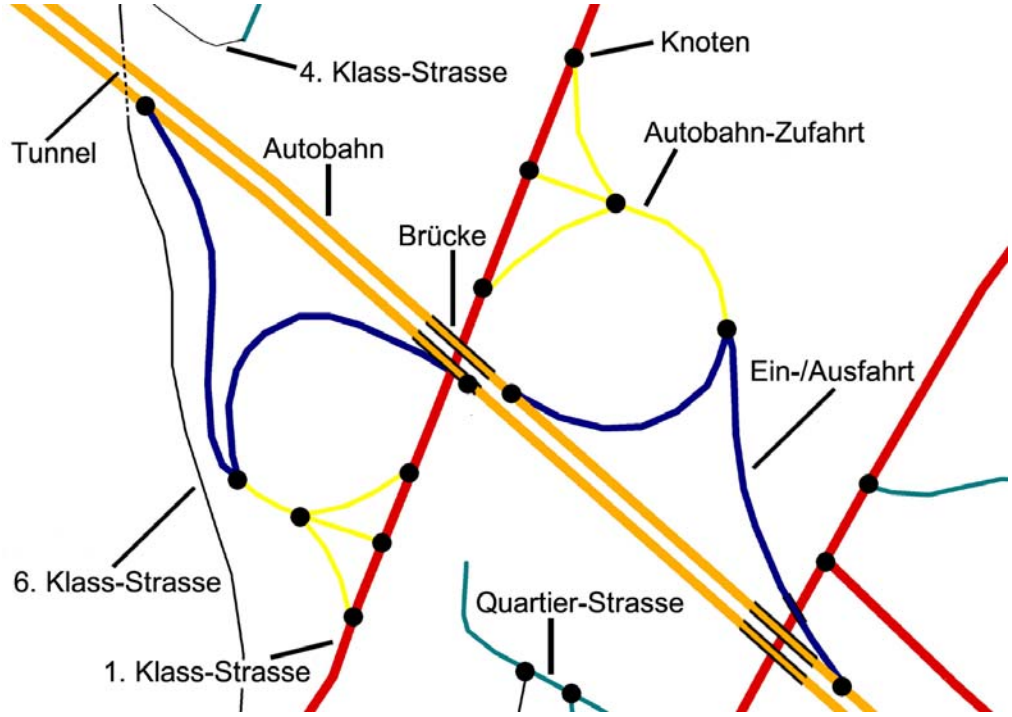
Datenformat	Datenmenge [KB] pro km^2 alle Ebenen (gerundet)
ArcView Shapefile	76
AutoCAD dxf	133

1.3.5 Referenzsystem

VECTOR25 basiert, wie die Landeskarten der Schweiz, auf dem Referenzsystem CH1903. CH1903 verwendet das Ellipsoid von Bessel (1841). Die schweizerische Kartenprojektion ist eine winkeltreue, schiefachsige Zylinderprojektion.
Für spezielle Anwendungen sind detaillierte Angaben über Referenzsysteme bei swisstopo erhältlich (siehe auch http://www.swisstopo.ch/de/basics/geo/system/refsystemCH).

2 Datenkatalog

2.1 Strassennetz



2.1.1 Beschreibung

Die Ebene *Strassennetz* (Abkürzung *str*) umfasst das gesamte Strassen- und Wegnetz der Landeskarte 1:25'000. Die Klassierung der Strassen (Objektarten) entspricht der Kartenlegende. In den deutschen und französischen Grenzgebieten wurde aus diesem Grund die ausländische Klassierung (z.B. Wirtweg oder route étroite) verwendet. Die Strassen bilden ein Liniennetz: Strassenabschnitte (Kanten), welche sich niveaugleich kreuzen, haben einen gemeinsamen Knoten. Damit ist eine Routensuche grundsätzlich möglich. Strassenklassen, welche nur in eine Richtung befahren werden können (z.B. Autobahneinfahrt), sind in der Fahrtrichtung erfasst. Das übrige Verkehrsregime (Fahrverbote, Einbahnstrassen, Abbiegeverbote) ist in VECTOR25 nicht enthalten. Strassenabschnitte, welche in Tunnels oder auf Brücken verlaufen, sind entsprechend attributiert. Das Attribut "HikingType" kennzeichnet die offiziellen markierten Wanderwege (Schweizer Wanderwege, SAW). Die Ebene Strassennetz umfasst für die Nationalstrassen der Schweiz das Attribut *Strada_id*. Dieses Attribut entspricht der *BaseID* aus der Strada-DB Datenbank des Bundesamtes für Strassen (ASTRA).

2.1.2 Attribute

Name	Wertebereich	NULL	Beschreibung
ObjectId	Integer(4 Bytes)	n	Eindeutiger und stabiler Identifikationsschlüssel
ObjectOrigin	Text(20)	n	Herkunft der Daten
ObjectVal	Text(20): siehe Objektarten	n	Objektart
YearOfChange	Integer: 1900..9999	n	Nachführungsjahr des Objektes (Bildflug)
BridgeType	Text(10): Bruecke, GedBrue, Steg	j	Brückentyp (Brücke, gedeckte Brücke, Steg)
TunnelType	Text(10): Galerie, Tunnel	j	TunnelType
Strada_id	Text(24)	j	Strada-DB Attribut: BaseID der Strada-Achse und Segment-Nr.
HikingType	Text(20): Wanderweg, Bergwanderweg, Alpinwanderweg	j	Typ des Wanderwegs (Fusswanderweg, Bergwanderweg, Alpinwanderweg)

Attribute, welche ein "j" in der Spalte "NULL" haben, sind optional; die übrigen sind obligatorisch.

Das Attribut Strada_id setzt sich aus der BaseID der Strada-Axe und der durch '_' getrennten Segmentnummer zusammen.

z.B. ASB.RP..000000000145_005

BaseID
Pos 0-3 Besitzer der Datenbank
Pos 4-7 Name der Datenbank
Pos 8-19 Sequenznummer der Datenbank

Segmentnummer
Pos 21-23 Segmentnummer

Das Attribut "HikingType" kann folgende Werte annehmen.

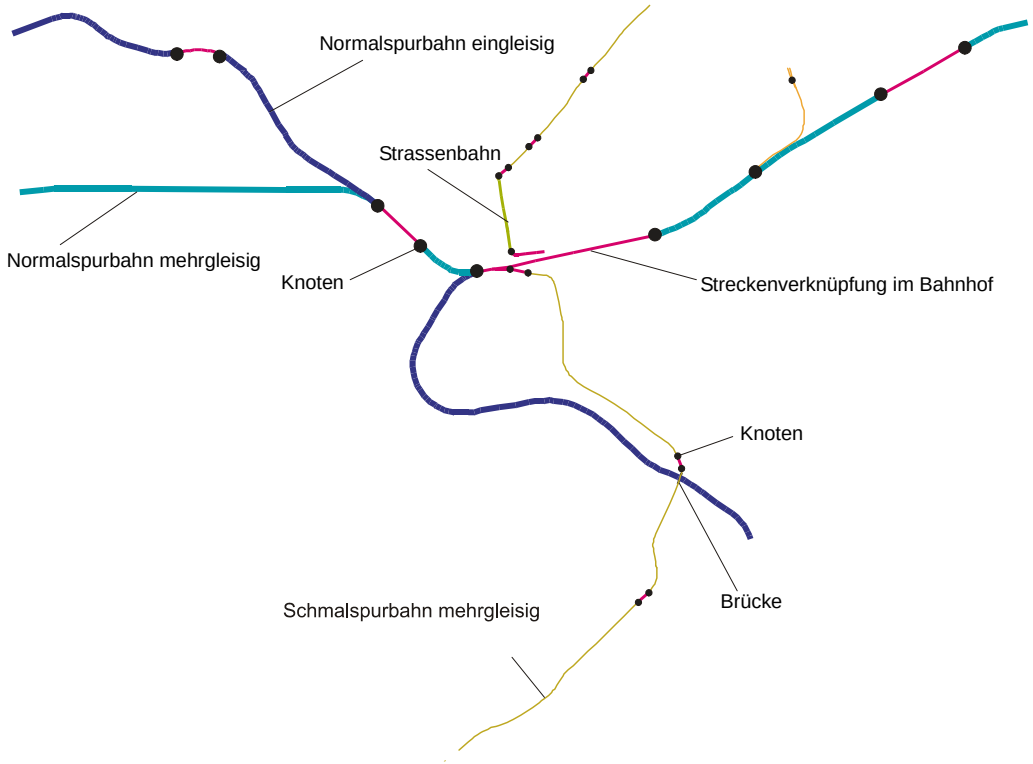
Wanderweg:	Wanderweg mit einer gelben Signalisation auf dem Feld.
Bergwanderweg:	Bergwanderweg mit kombinierter Signalisation auf dem Feld: Die Wegweiser sind gelb mit weissrot-weisser Spitze, Bestätigungen und Markierungen sind weiss-rot-weiss.
Alpinwanderweg:	Alpinwanderweg mit kombinierter Signalisation auf dem Feld: Die Wegweiser sind blau mit weissblau-weisser Spitze, Bestätigungen und Markierungen sind weiss-blau-weiss.

2.1.3 Linien-Objektarten

Die mit "D" bzw. "F" beschriebenen Objektarten stammen aus der deutschen bzw. französischen Kartenlegende. Bei allein stehenden Stegen und Brücken sind in der Karte keine Zufahrtsstrassen oder -wege eingezeichnet. Gerichtete Strassenklassen dürfen nur in Vektor-Richtung befahren werden.

ObjectVal	Beschreibung (Objektart)	gerichtet
Autobahn	Autobahn	j
Autob_Ri	Autobahn richtungsgetrennt	j
Autostr	Autostrasse	n
Ein_Ausf	Ein-/Ausfahrt (Autobahn / Strasse)	j
A_Zufahrt	Autobahnzufahrt	n
1_Klass	1. Klass Strasse	n
2_Klass	2. Klass Strasse	n
3_Klass	3. Klass Strasse	n
4_Klass	4. Klass Strasse	n
5_Klass	5. Klass Strasse	n
6_Klass	6. Klass Strasse	n
Q_Klass	Quartierstrasse	n
HistWeg	Historischer Weg / Strasse	n
PzPiste	Panzerpiste	n
Parkweg	Parkweg	n
BrueckLe	Alleinstehende Brücke	n
GedBruLe	Alleinstehende Brücke gedeckt	n
StegLe	Alleinstehender Steg	n
Bundesst	D: Bundesstrasse	n
Fahrweg	D: Fahrweg	n
Fussweg	D: Fussweg	n
Hauptst	D: Hauptstrasse	n
Nebenst	D: Nebenstrasse	n
Wirtweg	D: Wirtweg	n
Acces	F: Accès et sortie (autoroute)	j
AutoRte	F: Autoroute	n
AutrRteA	F: Autre route régulièrement entretenue	n
AutrRteB	F: Autre route irrégulièrement entretenue	n
ChExploi	F: Chemin d'exploitation	n
Rte2etr	F: Route à 2 voies étroites	n
Rte2larg	F: Route à 2 voies larges	n
Rte3voie	F: Route à 3 voies et plus	n
Rte2chau	F: Route à 2 chaussées séparées	j
RteEtroi	F: Route étroite	n
Sentier	F: Sentier, layon, ligne de coupe	n
ww50	Verbindungselement Wanderwege	n

2.2 Eisenbahnnetz



2.2.1 Beschreibung

Die Ebene *Eisenbahnnetz* (Abkürzung *eis*) umfasst alle Eisenbahn-Strecken entsprechend der Landeskarte 1:25'000. Die Eisenbahnen bilden ein Liniennetz: Strecken, welche in Weichen zusammenlaufen oder sich verzweigen, haben einen gemeinsamen Knoten. Damit ist eine Routensuche grundsätzlich möglich.

Eisenbahnabschnitte, welche in Tunnels oder auf Brücken verlaufen, sind entsprechend attributiert.

2.2.2 Attribute

Name	Wertebereich	NULL	Beschreibung
ObjectId	Integer(4 Bytes)	n	Eindeutiger und stabiler Identifikationsschlüssel
ObjectOrigin	Text(20)	n	Herkunft der Daten
ObjectVal	Text(20): siehe Objektarten	n	Objektart
YearOfChange	Integer: 1900..9999	n	Nachführungsjahr des Objektes (Bildflug)
BridgeType	Text(10): Bruecke	j	Brückentyp (Brücke)
TunnelType	Text(10): Galerie, Tunnel	j	TunnelType

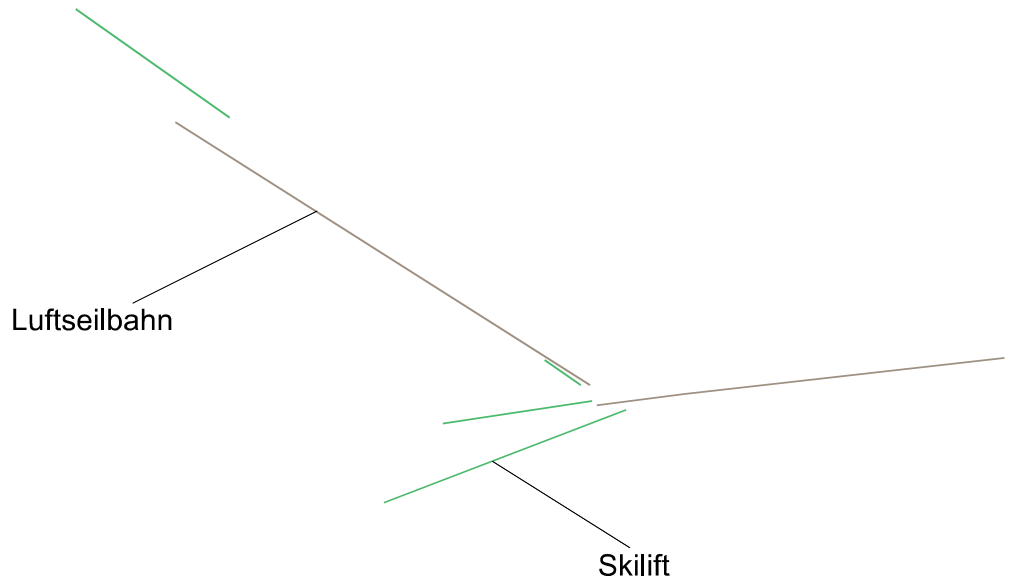
Attribute, welche ein "j" in der Spalte "NULL" haben, sind optional; die übrigen sind obligatorisch.

2.2.3 Linien-Objektarten

Im Bahnhofsbereich sind nur die Streckenverknüpfungen zwischen den Hauptstrecken erfasst (Objektart *Streckenverknüpfung innerhalb des Bahnhofareals*); die Neben-, Abstell- und Rangiergeleise wurden nicht vektorisiert, da sie in der Karte nur symbolisch eingezeichnet sind. Im Eisenbahnnetz gibt es keine gerichteten Objektarten.

ObjectVal	Beschreibung (Objektart)
Gt_Bahn	Güterbahn
I_Geleis	Industriegeleise
MS_Bahn	Museumsbahn
NS_Bahn1	Normalspurbahn eingleisig
NS_Bahn2	Normalspurbahn mehrgleisig
SS_Bahn1	Schmalspurbahn eingleisig
SS_Bahn2	Schmalspurbahn mehrgleisig
Str_Bahn	Strassenbahn
Str_Bhof	Streckenverknüpfung innerhalb des Bahnhofareals

2.3 Übriger Verkehr



2.3.1 Beschreibung

Die Ebene *übriger Verkehr* (Abkürzung *uvk*) umfasst weitere Linienobjekte, welche eine Verkehrsbedeutung haben (Skilift, Fähre, Seilbahn etc.) und nicht in den Ebenen Strassen- bzw. Eisenbahnnetz enthalten sind. Diese Ebene wird zusammen mit den Ebenen Anlagen und Einzelobjekte abgegeben.

2.3.2 Attribute

Name	Wertebereich	NULL	Beschreibung
ObjectId	Integer(4 Bytes)	n	Eindeutiger und stabiler Identifikationsschlüssel
ObjectOrigin	Text(20)	n	Herkunft der Daten
ObjectVal	Text(20): siehe Objektarten	n	Objektart
YearOfChange	Integer: 1900..9999	n	Nachführungsjahr des Objektes (z.B. Jahr des Bildfluges)

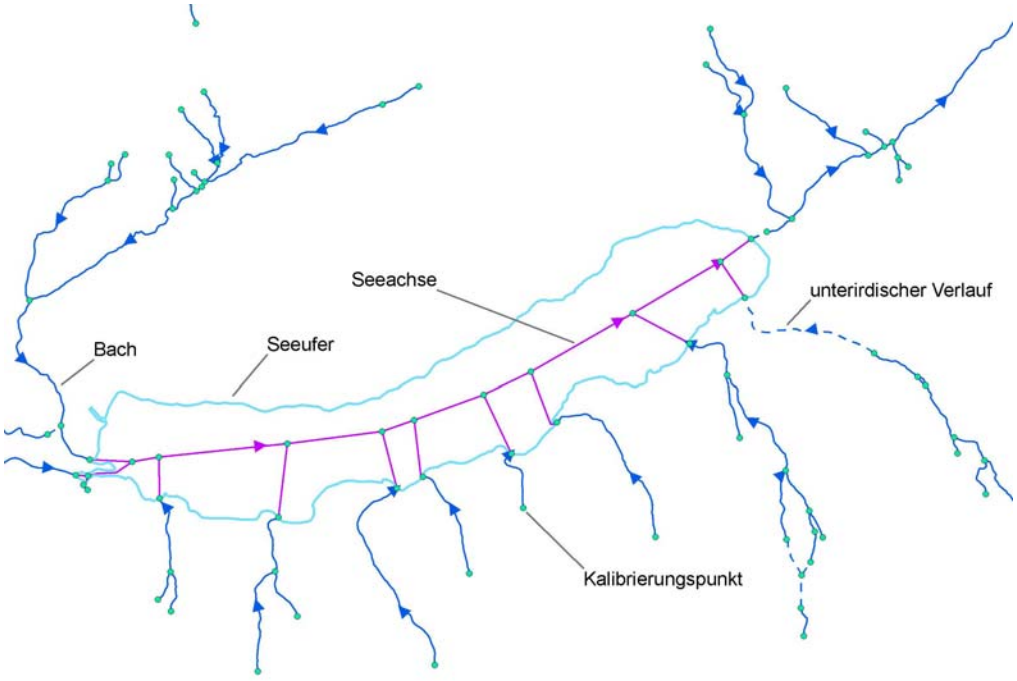
Attribute, welche ein "j" in der Spalte "NULL" haben, sind optional; die übrigen sind obligatorisch.

2.3.3 Linien-Objektarten

In der Ebene übriger Verkehr gibt es keine gerichteten Linien.

ObjectVal	Beschreibung (Objektart)
A_Faehre	Autofähre
LS_Bahn	Luftseilbahn
Mat_Bahn	Materialbahn
P_Faehre	Personenfähre
Skilift	Skilift

2.4 Gewässernetz



2.4.1 Beschreibung

Die Ebene Gewässernetz umfasst ein gerichtetes Liniennetz, die dazu gehörenden Gewässernetzknoten und eine Tabelle ohne Geometrie. Diese Objekte bilden auf dem Gebiet der Schweiz und des Fürstentums Liechtenstein die Grundlage des Gewässerinformationssystems Schweiz GEWISS. GEWISS wird vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) verwaltet. Im Rahmen des Projekts GWN07 wurde die Ebene Gewässernetz stark überarbeitet. Seit der Version 2007 von VECTOR25 wird sie in einem neuen Datenmodell publiziert.

2.4.2 Attribute

Die Knoten und Kanten wurden in Zusammenarbeit mit dem BAFU auf dem Gebiet der Schweiz und des Fürstentums Liechtenstein gemäss GEWISS (Gewässerinformationssystem Schweiz) strukturiert und adressiert. Zu diesem Zweck wurden die so genannten GEWISS-Attribute eingeführt.

Linien-Objekte: Gewässernetz GWN

Name	Wertebereich	NULL	Beschreibung
ObjectId	Integer (4 Bytes)	n	Eindeutiger und stabiler Identifikationsschlüssel zum Geometrieelement
ObjectOrigin	Text (20)	n	Herkunft der Daten
ObjectVal	Text (20): siehe Objektarten	n	Objektart
YearOfChange	Integer: 1900..9999	n	Nachführungsjahr des Objektes (z.B. Bildflug)
GEWISSNR	Integer: 0..999999	j	GEWISS-Attribut: Gewässercode gemäss GEWISS
LaufNr	Integer: -1..9999	j	GEWISS-Attribut: nummeriert die Gewässerläufe eines Gewässers LAUFNR = 0: Hauptlauf, Seeufer LAUFNR > 0: Nebenlauf, Seeinsel LAUFNR = 999: Seeanschluss LAUFNR = -1: das Geometrieobjekt ist nicht Bestandteil von GWL (z.B. dynamische Nebenarme in Auengebieten)

Linst	Text (2)	j	GEWISS-Attribut: Strukturinstanz Gewässerlauf CH = Bund (Gewässer der LK200, Grenzgewässer, Gewässer ohne kantonale Strukturinformation) Kantonskürzel (z.B. ZH) = Struktur aus kantonalem Gewässernetz übernommen
GWLNR	Text (15)	j	GEWISS-Attribut: eindeutige Gewässerlauf-Nummer Position 1-2: Linst (rechtsbündig) Position 3-8: GEWISSNR (rechtsbündig) Position 9-12: LaufNr (rechtsbündig) GWLNR wird nur gerechnet, wenn GEWISSNR <> 0 und LaufNr <> -1
BachNr	Text (30)	j	GEWISS-Attribut: kantonale Nummer des Gewässerlaufs
Unterirdisch	Text (20): (eingedolt, versikkert, Karst, Leitung, unbestimmt)	j	GEWISS-Attribut: Art unterirdischer Verläufe bei Bach_U , Fluss_U und Drucksto
Name	Text (50)	j	GEWISS-Attribut: Name des Gewässers aus LK25, identisch mit demjenigen aus dem hydrologischen Atlas, nur ein Name pro Gewässerlauf

Attribute, welche ein "j" in der Spalte "NULL" haben, sind optional; die übrigen sind obligatorisch.

Das Gewässernetz wird durch Gewässer und Gewässerläufe strukturiert. Die Gewässer werden durch das Attribut GEWISSNR eindeutig identifiziert. Damit werden alle zu einem Gewässer gehörenden Objekte zusammengefasst. Bei Fliessgewässern sind dies Hauptlauf, Nebenarme und Quelläste, bei Seen die ganze Uferlinie und allenfalls zugehörige Seeinseln. Die Gewässerläufe (Hauptläufe, Nebenarme, Quelläste, Seeanschlüsse, Seeufer, Seeinsel) werden über eine Kombination (das Attribut GWLNR) der Strukturattribute GEWISSNR, LaufNr und Linst eindeutig identifiziert. Bei Fliessgewässern sind die Linien in Fliessrichtung gerichtet, bei den Seeuferlinien im Gegenuhrzeigersinn und bei den Inselufern im Uhrzeigersinn.

Knoten-Objekte: Gewässernetzknoten GWN_K

Name	Wertebereich	NULL	Beschreibung
ObjectId	Integer (4 Bytes)	n	Eindeutiger und stabiler Identifikationsschlüssel zum Geometrieelement
ObjectOrigin	Text (20)	n	Herkunft der Daten
ObjectVal	Text (20)	j	Kalibrierungspunkt, bleibt leer im Ausland
YearOfChange	Integer: 1900..9999	n	Nachführungsjahr des Objektes (z.B. Bildflug)

Attribute, welche ein "j" in der Spalte "NULL" haben, sind optional; die übrigen sind obligatorisch.

Tabelle ohne Geometrie: Referenzorte

Name	Wertebereich	NULL	Beschreibung
N_ObjectId	Integer (4 Bytes)	n	Fremdschlüssel der Beziehung mit GWN_K: Objectid der Tabelle GWN_K
GEWISSNR	Integer: 0..999999	n	GEWISS-Attribut: Gewässercode gemäss GEWISS
LaufNr	Integer: -1..9999	n	GEWISS-Attribut: nummeriert die Gewässerläufe eines Gewässers LAUFNR = 0: Hauptlauf, Seeufer LAUFNR > 0: Nebenlauf, Seeinsel LAUFNR = 999: Seeanschluss LAUFNR = -1: das Geometrieobjekt ist nicht Bestandteil von GWL (z.B. dynamische Nebenarme in Auengebieten)

Linst	Text (2)	n	GEWISS-Attribut: Strukturinstanz Gewässerlauf CH = Bund (Gewässer der LK200, Grenzgewässer, Gewässer, ohne kantonale Strukturinformation) Kantonskürzel (z.B. ZH) = Struktur aus kantonalem Gewässernetz übernommen
GWLNR	Text (15)	n	GEWISS-Attribut: eindeutige Gewässerlauf-Nummer Position 1-2: Linst (rechtsbündig) Position 3-8: GEWISSNR (rechtsbündig) Position 9-12: LaufNr (rechtsbündig) GWLNR wird nur gerechnet, wenn GEWISSNR <> 0 und LaufNr <> -1
Measure	Integer	n	GEWISS-Attribut: Adresse (Gewässerkilometer); die Werte werden von den bisherigen Attributen VON_ADRESSE und ZU_ADRESSE übernommen und neu auf Meter gerundet.
TOPORT	Text (60) Aufzählung Start Fliessgewaesserachse Zufluss auf Fliessgewaesserachse Wegfluss von Fliessgewaesserachse Ende von Fliessgewaesserachse Start Uferlinie Zufluss auf Uferlinie Wegfluss von Uferlinie Ende von Uferlinie Grenzpunkt Start Fliessgewaesserachse im See Start Fliessgewaesserachse auf Uferlinie Uferlinie kreuzt zufliessende Fliessgewaesserachse Uferlinie kreuzt wegfliessende Fliessgewaesserachse Fliessgewaesserachse kreuzt Fliessgewaesserachse	n	GEWISS-Attribut: Topologie des Referenzorts zu den Gewässern

Attribute, welche ein "j" in der Spalte "NULL" haben, sind optional; die übrigen sind obligatorisch.

Es gibt eine 1:n-Beziehung zwischen den Gewässernetzknoten GWN_K und der Tabelle Referenzorte. Es können keine (im Ausland), einer oder mehrere Referenzorte auf einen Gewässernetzknoten GWN_K verweisen. Diese beiden Elemente bilden die Grundlage für eine lineare Referenzierung auf den Gewässerläufen. Der Referenzort beschreibt einen Ort stabiler Adressierung, die durch die Attribute Measure und GWLNR definiert ist. Er ist massstabsunabhängig: derselbe Referenzort verweist sowohl auf den entsprechenden Gewässernetzknoten in VECTOR25 als auch in VECTOR200.

2.4.3 Linien-Objektarten

Bei Flüssen, welche in der Landeskarte flächig dargestellt sind, wurde die Mittelachse digitalisiert (ObjectVal *Fluss*). Diejenigen, die mit einer Linie dargestellt sind, wurden als Bach erfasst (ObjectVal *Bach*). Die Objektart *Bachachs* wird verwendet, um den fiktiven Bachverlauf vom Flussufer bis zur Flussachse zu modellieren. Die Objektart *Seeachse* wird verwendet, um den fiktiven Fluss- oder Bachverlauf innerhalb eines Sees zu modellieren. Damit entsteht ein zusammenhängendes hydrologisches Netz.

ObjectVal	Beschreibung (Objektart)	gerichtet
Bach	Bach, kleiner Fluss	j
Bachachs	fiktiver Bachverlauf	j
Bach_U	Bachverlauf unterirdisch oder auf der Pixelkarte nicht dargestellt	j
Bisse	Suone: Bewässerungskanäle an den Talflanken	j
Druckl_1	Druckleitung einfach	j
Druckl_2	Druckleitung mehrfach	j
Drucksto	Druckstollen	j
Fluss	Fluss	j
Fluss_U	Flussverlauf unterirdisch oder auf der Pixelkarte nicht dargestellt	j
Kanal	Bach ohne erkennbare / eindeutige Fliessrichtung	n
Seeachse	Fiktive Seeachse innerhalb eines Sees	j
Seeinsel	Seeinsel	j
See	Seeufer	j

2.4.4 Derivate

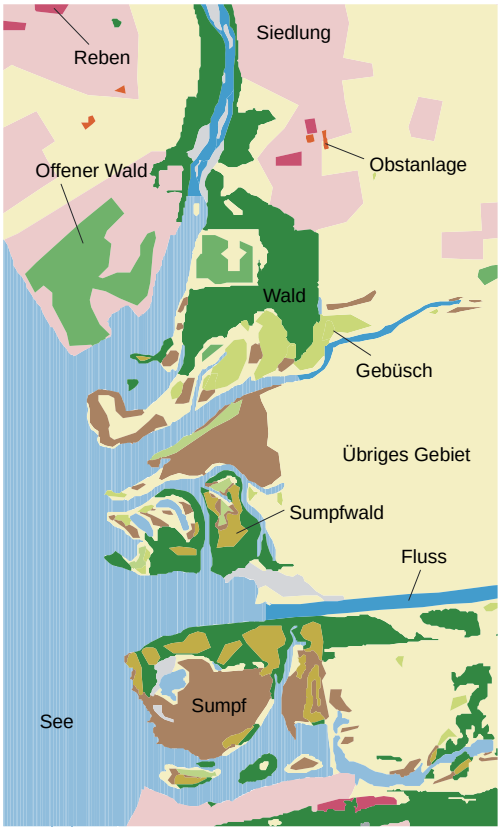
Auf Basis der Grundelemente GWN, GWN_K und der Tabelle der Referenzorte werden zwei abgeleitete Produkte für das BAFU erzeugt. Es handelt sich um die Kalibrierungspunkte GWK und den adressierten Gewässerläufen GWL. Diese zwei Produkte erlauben eine direkte lineare Referenzierung auf das Gewässernetz.

Die Kalibrierungspunkte GWK dienen als Fixpunkte der Adressierung der Gewässerläufe. Sie werden aus den Gewässernetzknoten GWN_K und der Tabelle Referenzorte abgeleitet. Ein Kalibrierungspunkt wird pro Referenzort genau generiert. Gewässernetzknoten mit mehreren Referenzorten werden also dabei vervielfältigt.

Aus den Geometrien und Strukturmerkmalen vom Gewässernetz GWN und den Kalibrierungspunkten GWK mit der Information für die Adressierung können die Gewässerläufe GWL abgeleitet werden. Diese enthalten die adressierten Gewässerläufe. Ein Gewässerlauf ist ununterbrochen und ohne Verzweigung. Er sammelt alle Abschnitte, die ein identisches Attribut GWLNR beinhalten. Ein Gewässerlauf ist in einem Speziallinienformat gespeichert (polyline_m), das neben der Geometrie eine Messung verwaltet, in diesem Fall die Distanz bis zur Einmündung.

Diese Derivate sind nicht Bestandteil vom Produkt VECTOR25. Kunden, die eine Lizenz für die Ebene Gewässernetz besitzen, bekommen diese Derivate auf Anfrage. Sie stehen nur im Format ESRI-Shapefile zur Verfügung.

2.5 Primärflächen



2.5.1 Beschreibung

Die Ebene *Primärflächen* (Abkürzung *pri*) beschreibt die primäre topografische Bodenbedeckung. Die Flächenarten dieser Ebene schliessen sich gegenseitig aus (See und Wald) und bilden ein redundanzfreies, lückenloses Flächennetz.

Im Gegensatz zur Landeskarte sind in den Primärflächen interpretierte Siedlungsgebiete enthalten. Einzelgebäude sind in der Ebene *Gebäude* verwaltet.

Die linienförmigen Objekte dieser Ebene bilden die Grenzen zwischen den Flächen. Sie haben eigenständige Objektarten, welche im Allgemeinen nicht aus den Flächen abgeleitet werden können (*Flussufer links* - *Flussufer rechts*, *Waldrand* - *Waldrand offen*).

2.5.2 Attribute

Name	Wertebereich	NULL	Beschreibung
ObjectId	Integer (4 Bytes)	n	Eindeutiger und stabiler Identifikationsschlüssel
ObjectOrigin	Text(20)	n	Herkunft der Daten
ObjectVal	Text(20): siehe Objektarten	n	Objektart
YearOfChange	Integer: 1900..9999	n	Nachführungsjahr des Objektes (Bildflug)

Attribute, welche ein "j" in der Spalte "NULL" haben, sind optional; die übrigen sind obligatorisch.

2.5.3 Flächen-Objektarten

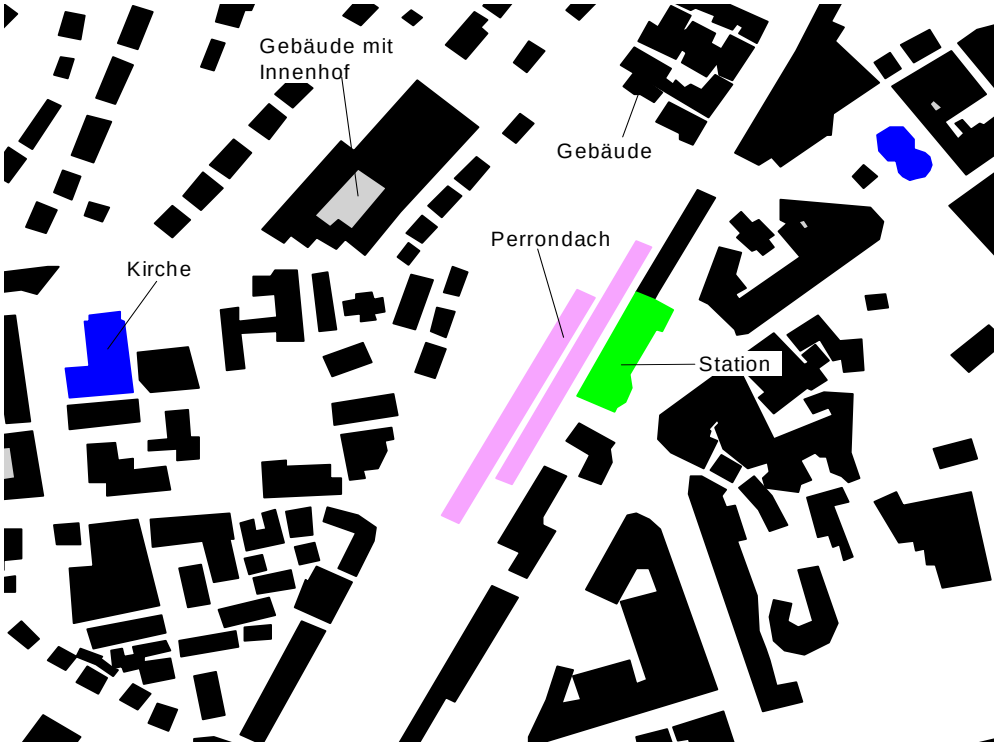
ObjectVal	Beschreibung (Objektart)
Z_BaumS	Baumschule
Z_Fels	Fels
Z_Fluss	Fluss
Z_Gebue	Gebüsch
Z_GerGeb	Geröll mit Gebüsch
Z_GerGle	Geröll auf Gletscher
Z_Geroel	Geröll
Z_GerWa	Geröll in Wald
Z_GerWaO	Geröll in offenem Wald
Z_Glet	Gletscher
Z_GsPist	Graspiste
Z_HaPist	Piste mit Hartbelag
Z_KiGrub	Kiesgrube
Z_LeGrub	Lehmgrube
Z_ObstAn	Obstanlage
Z_Reben	Reben
Z_See	See
Z_Siedl	Siedlung
Z_StauDa	Staudamm
Z_StauMa	Staumauer
Z_SteBru	Steinbruch
Z_SumGeb	Sumpf und Gebüsch
Z_Sumpf	Sumpf
Z_SumWa	Sumpf in Wald
Z_SumWaO	Sumpf in offenem Wald
Z_Uebrig	Übriges Gebiet
Z_Wald	Wald
Z_WaldOf	Wald offen

2.5.4 Linien-Objektarten

Gerichtete Objektarten sind in Fliessrichtung vektorisiert. Die Objektart *Gesamtperimeter* begrenzt den äusseren Perimeterrand von VECTOR25. Die Objektart *Hilfsgrenze* wird verwendet, um Flächen, welche die zulässige Maximalausdehnung von 18 km^2 überschreiten, künstlich zu unterteilen. Die Objektarten *Grenze exakt* bzw. *Grenze interpretiert* sind als Default-Grenzlinien verwendet: Bei *Grenze exakt* ist in der Karte eine klare Linie vorhanden, bei *Grenze interpretiert* nicht.

ObjectVal	Beschreibung (Objektart)	gerichtet
Flussins	Flussinsel	n
Flu_Rand	Flussrand	n
Fluss_Li	Flussufer links	j
Fluss_Re	Flussufer rechts	j
GrenzEx	Grenze exakt	n
GrenzIn	Grenze interpretiert	n
H_Grenze	Hilfsgrenze	n
H_Rahmen	Gesamtperimeter	n
Seeufer	Seeufer	n
Seeu_and	Seeufer veränderlich	n
Seeu_bau	Seeufer verbaut	n
Waldrand	Waldrand	n
WaldrO	Waldrand offen	n
Stau_OK	Staumaueroberkante / Staudammoberkante	n
Stau_UK	Staumauerunterkante / Staudammunterkante	n

2.6 Gebäude



2.6.1 Beschreibung

Die Ebene *Gebäude* (Abkürzung *geb*) beschreibt alle Gebäudeinformationen der Landeskarte 1:25'000 als Flächenobjekte. Die Klassierung umfasst alle Objektarten, die aufgrund der Kartenlegende klar identifiziert werden können.

2.6.2 Attribute

Name	Wertebereich	NULL	Beschreibung
ObjectId	Integer(4 Bytes)	n	Eindeutiger und stabiler Identifikationsschlüssel
ObjectOrigin	Text(20)	n	Herkunft der Daten
ObjectVal	Text(20)	n	Objektart
YearOfChange	Integer: 1900..9999	n	Nachführungsjahr des Objektes (Bildflug)

Attribute, welche ein "j" in der Spalte "NULL" haben, sind optional; die übrigen sind obligatorisch.

2.6.3 Flächen-Objektarten

Die Objektart *Innenhof* wird verwendet, um Gebäude mit Inseln darstellen zu können. Aneinandergebaute Gebäude (z. B. in einer Altstadt) werden immer zu einem Gebäude-Objekt zusammengefasst. Es gibt nirgendwo Elemente von der ObjectVal *Z_Gebaeude* die sich entlang einer Linie berühren.

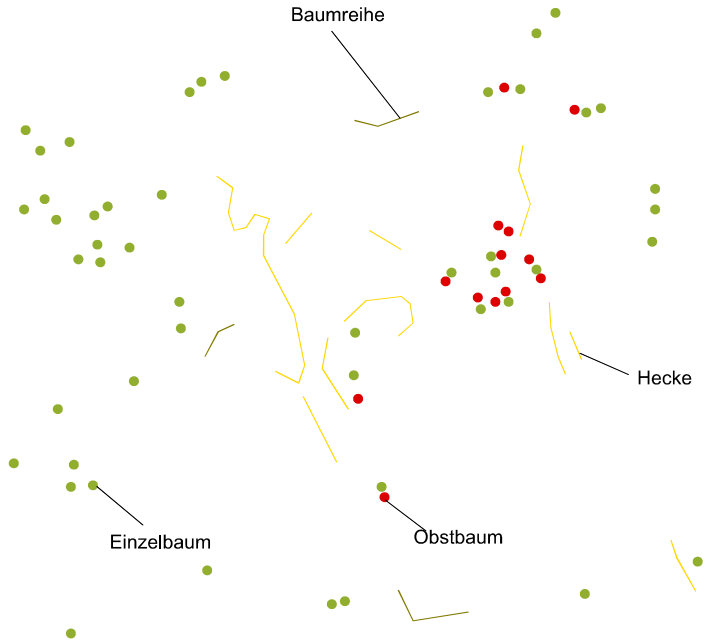
ObjectVal	Beschreibung (Objektart)
Z_Gebaeude	Gebäude / Einzelhaus
Z_Innenhof	Innenhof
Z_Gasthof	Abgelegener Gasthof
Z_Huette	Hütte
Z_Kirche	Kirche
Z_Kuehlturm	Kühlturm
Z_Lagertank	Lagertank
Z_Perron	Perrondach
Z_Schiessstand	Schiessstand, Schützenhaus
Z_Schloss	Schloss, Burg
Z_Station	Station / ÖV Haltestelle
Z_Treibhaus	Treibhaus
Z_WBecken	Wasserbecken (Schwimmbäder, ARA)

2.6.4 Linien-Objektarten

In der Ebene Gebäude gibt es keine gerichteten Linien.

ObjectVal	Beschreibung (Objektart)
GrenzGeb	Grenzlinie Gebäude

2.7 Hecken und Bäume



2.7.1 Beschreibung

Die Ebene *Hecken und Bäume* (Abkürzung *heb*) umfasst Punkt- und Linienobjekte der Vegetation. Die Objekte werden aufgrund des Kartenbildes teilautomatisiert erfasst.

2.7.2 Attribute

Name	Wertebereich	NULL	Beschreibung
ObjectId	Integer (4 Bytes)	n	Eindeutiger und stabiler Identifikationsschlüssel
ObjectOrigin	Text(20)	n	Herkunft der Daten
ObjectVal	Text(20): siehe Objektarten	n	Objektart
YearOfChange	Integer: 1900..9999	n	Nachführungsjahr des Objektes (z.B. Jahr des Bildfluges)
ObjectAzimuth	Integer: 0..360	j	Orientierung des Objektes (nur Punkt-Objektarten)

Attribute, welche ein "j" in der Spalte "NULL" haben, sind optional; die übrigen sind obligatorisch.

2.7.3 Punkt-Objektarten

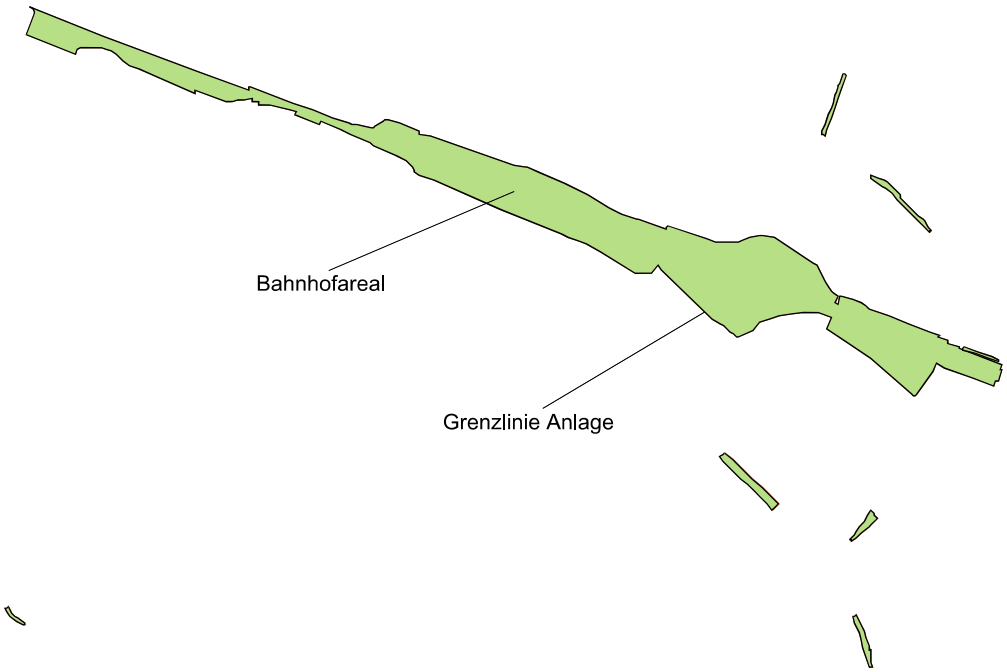
ObjectVal	Beschreibung (Objektart)
EinBaum	Einzelbaum
ObstBaum	Obstbaum

2.7.4 Linien-Objektarten

In der Ebene Hecken und Bäume gibt es keine gerichteten Linien.

ObjectVal	Beschreibung (Objektart)
BauReihe	Baumreihe
Hecke	Hecke
OBReihe	Obstbaumreihe

2.8 Anlagen



2.8.1 Beschreibung

Die Ebene *Anlagen* (Abkürzung *anl*) umfasst die Objektarten *Bahnhofareal*, *Flughafenareal* und *Flughafenbahnhofareal*. In Zukunft werden weitere Objektarten ergänzt. Diese Ebene wird zusammen mit den Ebenen *Übriger Verkehr* und *Einzelobjekte* abgegeben.

2.8.2 Attribute

Name	Wertebereich	NULL	Beschreibung
ObjectId	Integer (4 Bytes)	n	Eindeutiger und stabiler Identifikationsschlüssel
ObjectOrigin	Text(20)	n	Herkunft der Daten
ObjectVal	Text(20): siehe Objektarten	n	Objektart
YearOfChange	Integer: 1900..9999	n	Nachführungsjahr des Objektes (Bildflug)

Attribute, welche ein "j" in der Spalte "NULL" haben, sind optional; die übrigen sind obligatorisch.

2.8.3 Flächen-Objektarten

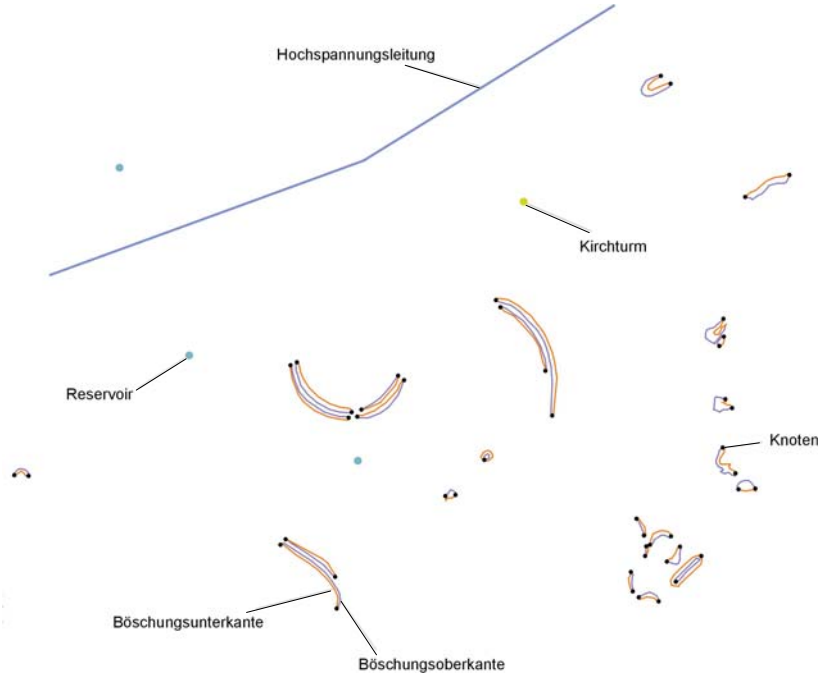
ObjectVal	Beschreibung (Objektart)
Z_BhArea	Bahnhofareal
Z_FlArea	Flughafenareal
Z_FlugBh	Flughafenbahnhofareal

2.8.4 Linien-Objektarten

In der Ebene Anlagen gibt es keine gerichteten Linien.

ObjectVal	Beschreibung (Objektart)
GrenzAnl	Grenzlinie Anlagen

2.9 Einzelobjekte



2.9.1 Beschreibung

Die Ebene *Einzelobjekte* (Abkürzung *eob*) umfasst eine Auswahl von markanten topografischen Punkt- und Linienobjekten (Orientierungshilfen). Diese Ebene wird zusammen mit den Ebenen *Anlagen* und *Übriger Verkehr* abgegeben.

2.9.2 Attribute

Name	Wertebereich	NULL	Beschreibung
ObjectId	Integer (4 Bytes)	n	Eindeutiger und stabiler Identifikationsschlüssel
ObjectOrigin	Text(20)	n	Herkunft der Daten
ObjectVal	Text(20): siehe Objektarten	n	Objektart
YearOfChange	Integer: 1900..9999	n	Nachführungsjahr des Objektes (z.B. Jahr des Bildfluges)
ObjectAzimuth	Integer: 0..360	j	Orientierung des Objektes (nur Punkt-Objektarten)

Attribute, welche ein "j“ in der Spalte "NULL“ haben, sind optional; die übrigen sind obligatorisch.

2.9.3 Punkt-Objektarten

Objektarten, welche in der letzten Spalte ein "j“ haben, sind orientiert und haben einen obligatorischen Wert im Attribut *ObjectAzimuth*.

ObjectVal	Beschreibung (Objektart)	orientiert
Antenne	Antenne	j
ARA	Abwasserreinigungsanlage	n
AusTurm	Aussichtsturm	j
BiStock	Bildstock / Wegkreuz	j
Brunnen	Brunnen	j
Denkmal	Denkmal	j
Doline	Doline	n
Drehsch	Drehscheibe	n
ElWerk	Elektrizitätswerk	n
Hafen	Hafen	n
Hoehle	Höhle/Grotte	j
Kamin	Hochkamin	n
Kapelle	Kapelle	j
KiTurm	Kirchturm	n
Quelle	Quelle	j
Reserv	Reservoir	j
Schiffst	Schiffstation	j
SendeAnl	Sendeanlage	n
Turm	Turm	n
W_Turm	Wasserturm	n
WaFall	Wasserfall	j
ZistOff	Zisterne offen	n

2.9.4 Linien-Objektarten

In der Ebene Einzelobjekte gibt es keine gerichteten Linien.

ObjectVal	Beschreibung (Objektart)
BoeschOK	Böschungsoberkante
BoeschUK	Böschungsunterkante
HSP_Ltg	Hochspannungsleitung
Ruine	Ruine
Sender	Radiosender
StBoeOK	Steinböschungsoberkante
StBoeUK	Steinböschungsunterkante

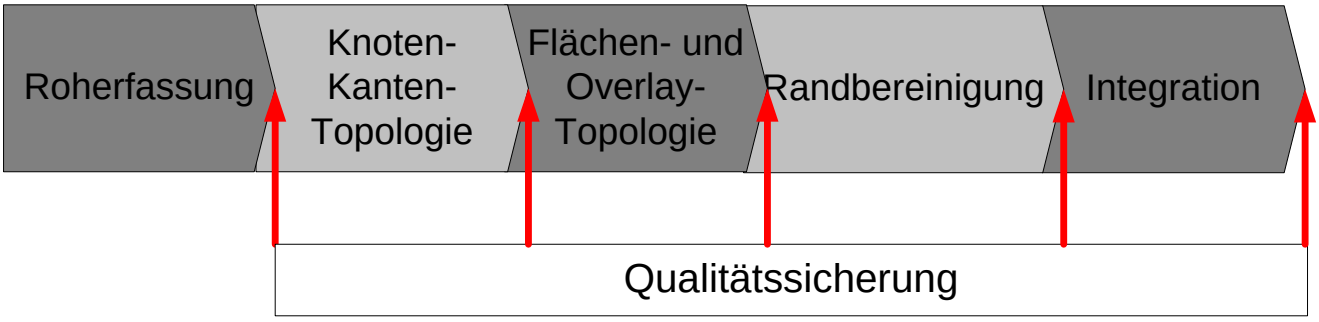
3 Produktion

Dieses Kapitel gibt einen vertieften Einblick in den Produktionsprozess bei der Ersterfassung und Nachführung sowie in die Geotopografische Datenbank (GTDB). Die Ersterfassung (ausser der Ebene Gebäude) ist seit 2001 abgeschlossen. Die Ersterfassung der Ebene Gebäude ist seit 2004 abgeschlossen.

3.1 Ersterfassung

Die Ersterfassung von VECTOR25 wurde durch die Bedürfnisse des Führungs-Simulators 95 (Fhr Sim 95) des taktischen Trainings-Zentrums (TTZ) der Schweizer Armee initialisiert. Der Fhr Sim 95 benötigte topografische Basisdaten in hoher Qualität (vor allem bezüglich Topologie).

Die Ersterfassung von VECTOR25 erfolgte im Wesentlichen in 5 Arbeitsschritten:



Die Qualitätssicherung umfasst Klassierung (Objektarten), Topologie, Geometrie und Vollständigkeit (bezogen auf die Landeskarte).

3.2 Nachführung

3.2.1 Geotopografische Datenbank (GTDB)

Nach der Ersterfassung wurden die Daten von VECTOR25 auf die GTDB migriert. Dabei entstand ein nahtloser Datensatz, welcher das ganze Gebiet der Schweiz und des angrenzenden Auslandes umfasst. Die Nachführung von VECTOR25 erfolgt auf der GTDB, blattweise und im gleichen 6-Jahres-Zyklus wie bei der Landeskarte.

3.2.2 Nachführungselemente

Die Nachführung von VECTOR25 orientiert sich an der fotogrammmetrischen Auswertung und an der Landeskarte 1:25'000. Die neuen Daten aus der fotogrammmetrischen Auswertung werden als Nachführungselemente in den Workflow der Aktualisierung von VECTOR25 eingefügt. Diese Elemente werden zuerst nach Vollständigkeit kontrolliert und anschliessend in den verschiedenen Ebenen von VECTOR25 aufgeteilt. Die Geometrie der Nachführungselemente wird bereits vor der kartografischen Umsetzung ebenenweise in den Datenbestand integriert. Wo die Topologie der neuen Elemente nicht genügend ist, wird anhand der im Hintergrund liegenden Pixelkarte PK25 die Geometrie angepasst. Die Nachführungselemente werden direkt angesprungen und brauchen daher vom Operateur nicht visuell gesucht zu werden.

3.2.3 Bearbeitungsprozess

Für die Nachführung wird typischerweise ein Ausschnitt der betreffenden Ebene, welcher ein Kartenblatt plus Randpuffer umfasst, aus der Originaldatenbasis herausgeholt. Die Nachführungsstellen (= Gruppe von Nachführungselementen) werden sodann bearbeitet. Bevor die nachgeführten Daten wieder in den Originaldatenbestand integriert werden, müssen Qualitätstests durchlaufen werden. Während der Dauer dieser Bearbeitung sind die Daten für andere BearbeiterInnen gesperrt.

3.2.4 Qualitätssicherung

Folgende Qualitätstests werden durchgeführt:

- Attributwerte müssen dem zulässigen Wertebereich entsprechen
- In einer Ebene dürfen keine Objekte mit identischer Geometrie sein (--> keine doppelten Elemente).
- Koordinatenrundung (--> keine kollabierende Topologie beim Export)
- Minimale Länge eines Liniensegmentes (--> keine Stützpunkte, die aufeinander liegen)
- Minimaler Knotenabstand zwischen direkt verbundenen Knoten (--> keine Linien der Länge 0)
- Minimaler Knotenabstand zwischen nicht direkt verbundenen Knoten
- Minimaldimensionen für Flächen
- Keine Kanten, welche mit dem gleichen Azimut auf einen Knoten treffen
- Keine offenen Linien, keine Linienschnitte und keine Linien mit beidseits gleicher Fläche für Flächenebenen
- Maximalwert für das Verhältnis Perimeter / Fläche (--> Keine Sliverpolygone)
- Zwei Linien dürfen sich nur dann innerhalb einer Ebene ohne Knoten schneiden, falls eine Linie über eine Brükke / durch ein Tunnel verläuft
- Zwei Linien dürfen nur dann in einem Knoten zusammentreffen, wenn sie kompatibel zueinander sind (eine Autobahn und ein 6-Klass-Weg sind z.B. nicht zueinander kompatibel)
- Die Grenzlinienart muss mit den angrenzenden Flächenarten kompatibel sein (ein Waldrand ist z.B. nicht als Grenze zwischen einem See und einem Felsgebiet zulässig)
- Maximale Nord-Süd bzw. West-Ost-Ausdehnung eines Objektes (--> schwer handhabbare Flächen vermeiden)

Diese Konsistenztests werden mit Parametern durchgeführt, welche entweder für den gesamten Datensatz gelten, oder spezifisch für eine Ebene oder Objektart definiert wurden.

3.3 Levelkonzept

Die Modellierung der Landschaft mit VECTOR25 ist nicht statisch, sondern verändert sich entsprechend den Kundenbedürfnissen und den technologischen Möglichkeiten. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wird für VECTOR25 das Level-Konzept verwendet. Ausbauschritte, welche über die Ergänzung von einzelnen Ebenen, Objektarten oder Attributen hinausgehen, werden durch eine höhere Level-Nummer gekennzeichnet. Ein alter Level wird immer vollständig durch den neuen abgelöst. Der Level ist nicht mit dem Nachführungsstand zu verwechseln: Bei einem Levelwechsel ändert sich das Datenmodell, bei einer Nachführung nicht.

VECTOR25 Level 1 entsprach dem Stand nach der Ersterfassung: Die Daten lagen ebenen- und blattweise im DXF-Format vor.

VECTOR25 Level 2 ist durch die Integration in die GTDB entstanden: Die Topologie ist nun explizit vorhanden: Es gibt zusätzlich Knotenobjekte und Flächen. An den Blatträndern sind die Linien und Flächen nicht mehr unterbrochen. Ausgedehnte Flächen (z.B. Wälder) werden aus praktischen Gründen an geeigneten Stellen unterteilt. In der GTDB verfügen alle Objekte über einen minimalen Satz von Standardattributen. Zu diesen gehört die ObjectId, eine eindeutige und stabile Nummer, welche es erlaubt, jedes Objekt eindeutig zu identifizieren und zu referenzieren. Basierend auf dieser ObjectId können kundenspezifische Informationssysteme aufgebaut werden, welche inkrementell nachgeführt werden können.

4 Einsatzgebiete

VECTOR25 ist ein georeferenzierter, topografischer Vektordatensatz, welcher für ein breites Spektrum von Anwendungen eingesetzt werden kann. Dank seiner einfachen Struktur kann VECTOR25 ohne grossen Aufwand auf praktisch allen gängigen GIS und CAD-Systemen eingesetzt werden.

4.1 Hintergrund zur Orientierung (Visualisierung)

Zur Visualisierung von raumbezogenen Anlagen (Transport und Versorgung, Immobilien, Verteidigung), Inventare (Umwelt- und Raumplanung, Naturschutz), Events (Tourismus, Veranstaltungen) usw. sowie für die Unterstützung des Kundendiensts in Call-Centers werden oft GIS und CAD-Systeme eingesetzt. Obwohl die Georeferenzierung über Koordinaten gegeben ist, benötigt der menschliche Betrachter einen Hintergrund, um sich auf dem (begrenzten) Bildschirm-Ausschnitt orientieren zu können.

Der Benutzer orientiert sich auf dem Bildschirm anhand der bekannten Umgebung (Strassen, Gewässer, Bodenbedeckung usw.), welche in VECTOR25 abgebildet ist. Vektordaten haben folgende Vorteile:

- Die Darstellung ist flexibel:

  Der Hintergrund kann massgeschneidert aufgrund von 155 Objektarten und weiteren Attributen auf die Bedürfnisse der Anwendung zugeschnitten werden. Jede Objektart kann massstabsgesteuert ein- und ausgeblendet werden. Jede Objektart kann individuell dargestellt werden (z.B. in abgedämpften Farben, damit der Vordergrund nicht gestört wird).

- Die Datenmenge im Vektorformat ist bei vergleichbarer Bildqualität kleiner als im Rasterformat

Die gewünschten Objektarten bzw. Ebenen von VECTOR25 werden im benötigten Gebiet und Format bei swisstopo bestellt und in das GIS bzw. CAD-System importiert. Die Darstellung der Objektarten wird vom Kunden im Zielsystem an seine Bedürfnisse angepasst. Für solche Viewing-Aufgaben sind gute Anwenderkenntnisse des Zielsystems notwendig.

4.2 Datenbasis für Analysen und Simulationen

In vielen Branchen spielt die Ortsdimension eine wichtige Rolle: Umwelt- und Raumplanung, Verteidigung, Tourismus, Transport und Versorgung. Es gilt die Auswirkungen von neuen Vorhaben zu beurteilen (z.B. Lärm- und Abgasemissionen, Planung von Sendestandorten usw.). Zur Entscheidungsunterstützung werden Analysen und Simulationen durchgeführt. Diese benötigen topografische Basisinformationen.

VECTOR25 beschreibt Verkehrswege, Gewässer, Bodenbedeckung und weitere topografische Objekte und eignet sich dank seiner klaren topologischen Struktur (Knoten-Kanten- und Flächennetze) und der differenzierten Klassierung (155 Objektarten) für zahlreiche Analysen und Simulationen wie z.B. zur Berechnung von Fahrzeiten, Wegverläufen im Wald usw.

Dank seiner einfachen Struktur kann VECTOR25 mit Daten aus anderen Quellen (z.B. DHM25, Pixelkarten) kombiniert werden, was die Analyse-Möglichkeiten stark erweitert.

Die gewünschten Objektarten bzw. Ebenen von VECTOR25 werden im benötigten Gebiet und Format bei swisstopo bestellt und in das GIS des Kunden importiert. Mit den Tools des GIS werden die benötigten Analysen und Simulationen durchgeführt. Diese Tätigkeiten erfordern sehr gute Kenntnisse des GIS und des Fachgebietes, um Werkzeuge richtig einzusetzen und die Resultate sinnvoll zu interpretieren. Die Resultate von Analysen und Simulationen sind Statistiken, Pläne und technische Berichte.

4.3 Referenzdatensatz für Informationssysteme

Informationssysteme dienen u.a. zur Bewirtschaftung (Planung, Projektierung, Einsatz und Unterhalt, usw.) von raumbezogenen Anlagen (z.B. Verkehrswege, Wasserwirtschaft) und Flotten. Diese beziehen sich zum Teil direkt auf topografische Objekte (Strassenabschnitte, Brücken, Gewässerachsen, usw.). Um die Anlagen mit Ortsdimension abzubilden, müssen diese topografischen Objekte digitalisiert werden. Unterschiedliche Betreiber von raumbezogenen Anlagen stehen vor gleichartigen Problemen.

VECTOR25 umfasst die wichtigsten topografischen Objekte. Mit der Verwendung von VECTOR25 wird einerseits eine doppelte Erfassung vermieden und andrerseits eine gemeinsame Basis zwischen unterschiedlichen Applikationen geschaffen (z.B. Wanderwege und Velowege, welche auf dem gleichen Verkehrsnetz basieren).

Für raumbezogene Anlagen, bei welchen ein Detaillierungsgrad im Massstabsbereich 1:1'0000 – 1:100'000 gefragt ist, ist VECTOR25 ein idealer Referenzdatensatz für den Aufbau eines Informationssystems. VECTOR25 wird nicht nur als Hintergrund in das Informationssystem integriert, sondern ist Teil der Datenbasis. Die VECTOR25-Objekte werden durch dynamische Segmentierung und kundenspezifische Attribute erweitert bzw. werden von anderen Objekten referenziert.

Die Objekte von VECTOR25 sind langfristig eindeutig identifizierbar (eindeutige und stabile ObjectId). Diese bilden die Voraussetzung für zuverlässige Vergleiche von Datensätzen, welche unterschiedliche Zeitstände wiedergeben. Vergleiche zwischen Datensätzen werden benötigt für die Detektion von Landschaftsveränderungen und für inkrementelle Nachlieferungen. Das Inkrement ist dort sinnvoll, wo der Kunde seine Information direkt auf die Basisobjekte von VECTOR25 referenziert. Bei einer Aktualisierung des Referenzdatensatzes muss er nur noch jene Ergänzungen anpassen, bei denen sich eine Veränderung ergeben hat und nicht mehr den gesamten Datensatz.

4.4 Ausgangsprodukt für Publikationen und Fertigprodukte

Topografische Basisdaten werden primär von professionellen Benutzern eingesetzt, da sie GIS-Know-How und eine entsprechende Infrastruktur voraussetzen. Sie bilden aber zugleich ein Ausgangsprodukt für die Entwicklung bzw. Herstellung von Endprodukten, welche auch für den Heimbenutzer zugänglich sind.

VECTOR25 ist eine flexible Grundlage für die Erstellung von analogen Plänen und Spezialkarten im Massstabsbereich 1:10'000 bis 1:100'000. Die Unterscheidung von rund 155 Objektarten erlaubt eine differenzierte Darstellung. Das Vektorformat ermöglicht zudem eine kostengünstige, effiziente Herstellung von Kartenprodukten.

Im Heimbereich werden digitale topografische Daten entweder über Internet oder auf CD-ROM genutzt.

VECTOR25 eignet sich für die Publikation im Internet (oder Intranet). Nebst der flexiblen Visualisierung ist hier auch die vergleichsweise kleine Datenmenge ein entscheidender Vorteil, da sie direkten Einfluss auf die Performanz hat (Datenmenge, welche heruntergeladen wird). Im Internet kann VECTOR25 sowohl als Orientierungs-Hintergrund als auch als Komponente eines webbasierten Informationssystems (z.B. Tourismus) verwendet werden.

VECTOR25 ist ein Ausgangsprodukt für die Erstellung von CD-ROM-basierten Fertigprodukten im Multimedia-, im Navigations- und im Geomarketing-Bereich.

5 Bestellung

5.1 Standardprodukte

Als Standardprodukte gelten Lieferungen gemäss dem Bestellformular unter http://www.swisstopo.ch/pub/down/products/digital/landscape/vector25_order_de-fr.pdf oder online unter http://www.swisstopo.ch/de/shop/digital/landscape/vector25. Folgende Produkteparameter werden bei der Bestellung verlangt:

Perimeter
- Ganzer Datensatz
- Ganze Schweiz
- Kanton (Abkürzung oder Nummer gemäss BFS)
- Gemeinde (Name inkl. Kantonsabkürzung oder Nummer gemäss BFS)
- Kartenblatt 1:25'000 (Name oder Nummer)
- Achsparalleles Rechteck (Koordinaten unten links und oben rechts)
- Beliebiges Polygon (ASCII-File mit Zeilenformat <x-Koordinate>, <y-Koordinate>)

Die Lieferung erfolgt blattschnittfrei.

Randbehandlung
- Clipping:

  Alle Objekte werden am Perimeterrand abgeschnitten. Das heisst, es gibt keine den Perimeter überlappenden Objekte. Ohne diese Option können einzelne Objekte bis zur Maximaldimension (18 km) über den gewählten Perimeterrand hinausragen. Bei Flächen werden in diesem Fall jedoch keine Inseln ausserhalb des gewählten Perimeters mitgeliefert (exkl. Interlis1). Bei geclippten Lieferungen ist das Attribut ObjectId nicht mehr eindeutig.

- Puffer:

  Am Perimeterrand wird (unentgeltlich) ein Puffer von 200m mitgeliefert

Thematische Auswahl
- Alle thematischen Ebenen von VECTOR25
- Originalebenen:
  - Strassen (Ebene *Strassennetz*)
  - Eisenbahn (Ebene *Eisenbahnnetz*)
  - Gewässer (Ebene *Gewässernetz*)
  - Primäre Bodenbedeckung (Ebene *Primärflächen*)
  - Gebäude (Ebene *Gebäude*)
  - Übrige Vegetation (Ebene *Hecken und Bäume*)
  - Übrige Objekte (Ebenen *Übriger Verkehr*, *Anlagen* und *Einzelobjekte*)
- Derivatebenen: Nur Wanderwege: Strassen mit einem Wert für das Attribut "HikingType"

Datenformate
- ARC/INFO Interchange file (e00)
- ArcView Shapefile
- AutoCAD dxf (Objektart als Layername; keine weiteren Attribute möglich)
- INTERLIS1

Weitere Formate auf Anfrage.

Datenträger
Standardmässig erfolgt die Auslieferung über CD-ROM. Andere Datenträger auf Anfrage.

Die Lieferung erfolgt innerhalb von 2 Wochen nach Vertragsabschluss. Ein Testdatensatz kann gratis von der Website http://www.swisstopo.ch/de/download/testdata/landscape/vec25 heruntergeladen werden.

Standardprodukte umfassen immer sämtliche Attribute einer Ebene, sofern das gewünschte Datenformat Attribute unterstützt.

5.2 Individualprodukte

5.2.1 Weitere aus VECTOR25 abgeleitete Produkte

- andere Kombinationen von Objektarten
- weitere Datenformate
- spezielle Aufbereitung der zu liefernden Daten
- individuelle Kombination der Daten mit anderen Daten von swisstopo oder von Drittanbietern
- Dienstleistungen in Zusammenhang mit topografischen Daten
- Inkrementelle Nachlieferungen

Für Individualprodukte werden die Bearbeitungskosten nach Aufwand verrechnet.

5.2.2 Inkrementelle Nachlieferungen

Vollständige Lieferungen umfassen sämtliche Objekte gemäss den definierten Parametern im aktuellsten vorhandenen Zustand. Inkrementelle (Nach-)Lieferungen umfassen nur diejenigen Objekte, welche seit der letzten Lieferung neu eingefügt, geändert oder gelöscht wurden. Für eine inkrementelle Lieferung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die frühere Lieferung muss das Attribut ObjectId enthalten
- Der Kunde muss die frühere Lieferung (d.h. das unveränderte Exportfile) swisstopo zur Verfügung stellen

swisstopo führt einen Vergleich zwischen der früheren Lieferung und der neuen Lieferung durch und bestimmt so die nachzuliefernden Objekte.

5.3 Verfügbarkeit

Alle Ebenen sind im gesamten Perimeter erhältlich und werden gebietsweise im 6 Jahreszyklus nachgeführt. Die Website http://www.swisstopo.ch/de/products/digital/landscape/vec25/index gibt Auskunft über den aktuellen Stand.

5.4 Auskunft und Angebot

Das Bundesamt für Landestopografie erteilt auf telefonische Anfragen oder per Email gerne weitere Auskünfte und erstellt auf Wunsch ein individuelles Angebot.

swisstopo
Bundesamt für Landestopografie
Seftigenstrasse 264, Postfach
CH-3084 Wabern
Telefon +41 31 963 21 11
Fax +41 31 963 24 59
Email geodata@swisstopo.ch

Für die Lizenzierung von VECTOR25 wird ein schriftlicher Vertrag (siehe Mustervertrag unter http://www.swisstopo.ch/de/shop/) erstellt.