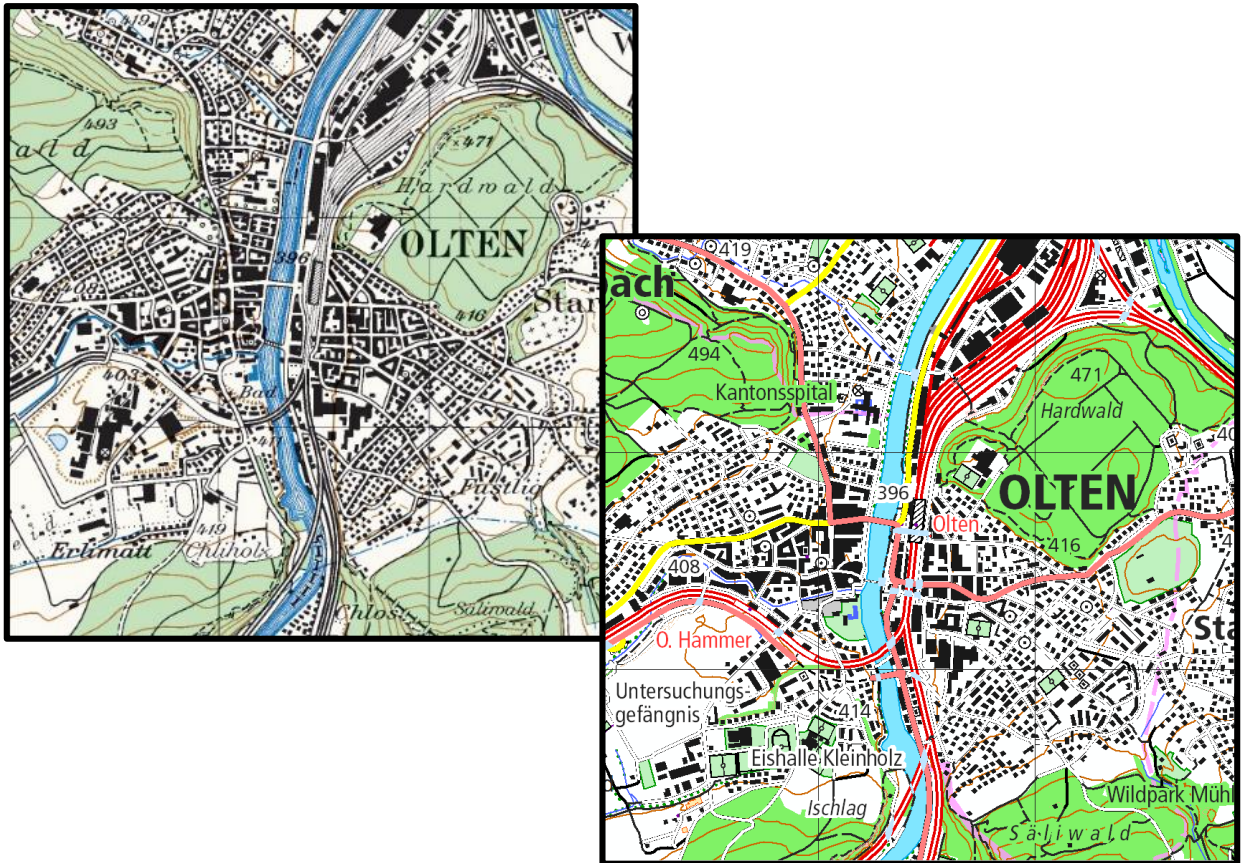


# Die neue Landeskarte 1:50 000 - Visualisierung mit Vektordaten

Bachelorarbeit FS2016



Autor:

Andrea Wüst

wuesta@student.ethz.ch

6. Semester

Studiengang Geomatik und Planung

Abgabe: 3. Juni 2016

Leiter:

Dr. Prof. Lorenz Hurni

Betreuer:

Stefan Räber

Angeliki Tsorlini



## I Vorwort und Dank

Landkarten sind ein wichtiges Produkt, das jeder kennt. Viele kennen auch Details und wissen zum Beispiel, dass Autobahnen auf unseren Landeskarten orange eingefärbt sind.

Doch wie verlief die Entwicklung? Welche Faktoren führten zum heutigen Erscheinungsbild? Wie entstanden unsere heutigen Karten? Wie änderten sich Herstellungstechniken, beginnend bei der Dufour-Karte bis zur modernsten Vektordatenkartengrafik. Welche Informationen sind im Laufe der Entwicklung der Landeskarten zusätzlich zu erkennen? Welche Möglichkeiten eröffnen die heutigen Kartenvisualisierungen?

Die Begeisterung für die Vorlesungen am Kartografischen Institut der ETH Zürich hat mich durch mein ganzes Bachelorstudium begleitet. Das hat mein grosses Interesse an den verschiedenen Formen der Kartenvisualisierungen noch verstärkt. Deshalb möchte ich mit meiner Bachelorarbeit den Wandel der Kartengrafik untersuchen und für den Leser bildlich und einfach veranschaulichen

Ich möchte mich hier herzlich bei meinen zwei Betreuern bedanken. Stefan Räber konnte mir immer bei Fragen zur Kartengrafik weiterhelfen. Angeliki Tsorlini konnte mir bei allen ArcGIS-Problemen einen Weg zeigen.

Besten Dank auch an swisstopo. Sie haben uns Daten der neuen Landeskarte zur Verfügung gestellt. Ohne diese wäre die vorliegende Arbeit nicht möglich gewesen.

Auch möchte ich mich für das Treffen mit Dominik Käuferle bedanken, welcher uns während eines Nachmittages zahlreiche Fragen beantworten konnte. Aufgrund seiner langjährigen Tätigkeit bei swisstopo konnte er über die Produktion und Visualisierung der Daten sowie zur neuen Landeskarte allgemein viele spannende Fakten liefern.

Andrea Wüst

## II Zusammenfassung

Die Landeskarten der Schweiz befinden sich heute in einem grossen Wandel. Die Rasterdaten werden zunehmend durch Vektordaten ersetzt. Die für die Vektorgrafik benutzten Daten stammen aus Luftbildern oder der amtlichen Vermessung. Diese Daten sind darum topologisch korrekt und komplett GIS-gestützt. Swisstopo hat uns die Daten der neuen Landeskarte des Blattes Olten im Massstab 1:50 000 zur Verfügung gestellt.

Neben der grundlegend neuen Datenstruktur hat sich die Visualisierung vieler Elemente auch sehr verändert. Viele bis jetzt nicht sichtbare Elemente werden in der neuen Landeskartengrafik visualisiert. Die neuen Landeskarten im Massstab 1:25 000 wurden bereits 2014 publiziert, die ersten Blätter der Karte 1:50 000 sollen 2017 publiziert werden.

In meiner Bachelorarbeit wird zu Beginn aufgezeigt, wie sich die Herstellung und Visualisierung der Landeskarte 1:50 000 im Laufe der Zeit verändert hat und wie die kommenden Landeskarten im Vektordatenformat symbolisiert werden. Mein Ziel ist es, einen Ausschnitt der bisher noch unveröffentlichten Landeskarte 1:50 000 im Vektordatenformat nach kartografisch korrekten Regeln zu erstellen. Dazu werden die Elemente des Kartenausschnittes grundlegend analysiert. Mein Ziel ist es auch, Verbesserungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Da sich die neue Landeskartengrafik in einigen Punkten grundlegend geändert hat, werden die Visualisierungen der Objekte parallel mit der alten Landeskartengrafik verglichen.

## III Inhaltsverzeichnis

I Vorwort und Dank .....	iii
II Zusammenfassung.....	iv
III Inhaltsverzeichnis .....	v
IV Abbildungsverzeichnis.....	vii
1 Einleitung.....	8
1.1 Ausgangslage.....	8
1.2 Zielsetzung der Arbeit .....	8
1.3 Einschränkung .....	8
1.4 Definitionen und Abkürzungen .....	8
1.5 Inhalte.....	9
2 Entwicklung der Landeskarte 1:50 000 .....	10
2.1 Neue Grafiken.....	10
2.1.1 VECTOR25.....	11
2.2 Rasterformat und Vektorformat .....	11
2.3 Nachführungszyklus .....	12
2.4 Zeitachse.....	12
3 Methode und Vorgehen .....	13
3.1 Grundlagendaten.....	13
3.2 Arbeitsmittel.....	13
3.3 Struktur der Daten.....	14
3.4 Arbeitsschritte .....	14
3.5 Untersuchungsgebiet .....	14
3.6 Auswahl des Gebietes in ArcGIS.....	14
3.7 Ausgeschnittene Daten .....	15
4 Methode und Vorgehen .....	16
4.1 Vergleich mit SGK .....	16
4.2 Topografische Detailkarte 1:50 000 .....	16
4.2.1 Zweck.....	16
4.2.2 Inhalt.....	17
4.3 Minimaldimensionen.....	17
4.4 Abstufungen .....	18
5 Untersuchung der einzelnen Layer.....	20
5.1 Features mit SLD.....	20
5.1.1 DKM50_KOORDINATENNETZLINIE .....	20

5.1.2	DKM50_OEV_LIN .....	20
5.1.3	DKM50_STRASSE .....	20
5.1.4	DKM50_OEV_PKT .....	22
5.1.5	DKM50_GEBAEUDE .....	22
5.1.6	DKM50_BAUTE_LIN .....	24
5.1.7	DKM50_EISENBAHN .....	24
5.1.8	DKM50_GEWAESSER_PLY .....	25
5.1.9	DKM50_GEWAESSER_LIN .....	25
5.1.10	DKM50_BAUTE_PLY .....	25
5.1.11	DKM50_MORPH_KLEINFORMEN_LIN .....	26
5.1.12	DKM50_HOEHENKURVE .....	26
5.1.13	DKM50_HOHEITSGRENZE .....	26
5.1.14	DKM50_Schutzgebiet .....	27
5.1.15	DKM50_GRENZBAND .....	27
5.1.16	DKM50_NUTZUNGSAREAL und DKM50_FREIZEITAREAL .....	27
5.1.17	DKM50_VERKEHRSAREAL .....	28
5.1.18	DKM50_BODENBEDECKUNG .....	28
5.2	Features ohne SLD .....	28
5.3	Annotations .....	29
5.3.1	OEV_PKT_ANNO .....	31
5.3.2	SIEDLUNGSNAME_ANNO .....	31
5.3.3	FREIZEITAREAL_ANNO .....	31
5.3.4	FLURNAME_ANNO .....	31
5.3.5	GEBAUUDE_ANNO .....	31
5.3.6	NUTZUNGSAREAL_ANNO .....	32
5.4	Masken .....	32
6	Ergebnisse .....	33
6.1	Darstellung der Resultate .....	33
6.2	Interpretation der Resultate .....	35
7	Ausblick .....	36
7.1	Schlussfolgerungen .....	36
7.2	Zielerreichung .....	36
7.3	Weiterführende Untersuchungen .....	36
8	Quellenverzeichnis .....	38

## IV Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Ausschnitt der Landeskarte 1:50 000, Stand 1994 und 2000 (geo.admin 2016).....	10
Abbildung 2 Ausschnitt aus VECTOR25 (swisstopo 2016).....	11
Abbildung 3 Raster- und Vektordatenformat.....	11
Abbildung 4 Letztes Publikationsjahr der Landeskarte 1:50 000 (swisstopo 2016).....	12
Abbildung 5 Kartenentwicklung (eigene Darstellung).....	12
Abbildung 6 Vollständiges Gebiet mit dem rot umrahmten Kartenausschnitt (Screenshot der Swisstopodaten).....	13
Abbildung 7 Layerstruktur in ArcGIS .....	14
Abbildung 8 Untersuchungsgebiet (Screenshot der Swisstopodaten).....	15
Abbildung 9 Layerstruktur in ArcMap (Screenshot).....	17
Abbildung 10 Minimaldimensionen (SGK 2002) .....	18
Abbildung 11 Exponentielle Zunahme der Punktgrösse (SGK 2002) .....	19
Abbildung 12 Strichstärke von Einzel- und Doppellinien (SGK 2002).....	19
Abbildung 13 Strassen im Vergleich (swisstopo 2014).....	22
Abbildung 14 Lagertank (Screenshot aus Google Maps 2016) .....	23
Abbildung 15 Gebäude im Bau (Screenshot aus Google Maps 2016).....	23
Abbildung 16 Karte kombiniert mit Features ohne SLD (Screenshot der Swisstopodaten) .....	29
Abbildung 17 Features ohne SLD (Screenshot der Swisstopodaten) .....	29
Abbildung 18 Schrifttypen Frutiger und Univers (Eigene Datstellung) .....	30
Abbildung 19 Darstellung ohne und mit Maske (Screenshot aus swisstopodaten) .....	32
Abbildung 20 Karte im Massstab 1:50 000 (Screenshot der Swisstopodaten) .....	37
Abbildung 21 Karte vergrössert im Massstab 1:25 000 (Screenshot der Swisstopodaten) .....	37
Abbildung 22 Unterirdisches Gewässernetz (Screenshot der Swisstopodaten) .....	37
Abbildung 23 Alternative Darstellungen mit symbolisierten ÖV-Haltestellen und selektierten Wanderwegen (Screenshot der Swisstopodaten).....	37

## 1 Einleitung

### 1.1 Ausgangslage

Das Bild der Landeskarte ist uns allen vertraut. Über viele Jahre hat sich dieses Bild nur geringfügig verändert. Mit der Einführung der digitalen Kartografie hat sich die Herstellungsmethode stark verändert. Die Grundlage der Landeskarte 1:50 000 sind heute noch immer Rasterdaten, obwohl bereits seit einigen Jahren an der Entwicklung einer Vektordatenkarte gearbeitet wird. 2014 erschienen die ersten Blätter der Landeskarte 1:25 000 im Vektordatenformat. Die Landeskarten im Massstab 1:50 000 sollen ab 2017 ebenfalls im Vektordatenformat publiziert werden. Ein solcher Datensatz einer zukünftigen Karte im Massstab 1:50 000 wird uns von swisstopo für diese Bachelorarbeit zur Verfügung gestellt.

### 1.2 Zielsetzung der Arbeit

In dieser Arbeit wird aufgezeigt, wie sich das Landeskartenbild seit den ersten publizierten Dufourkarten im Jahr 1845 verändert hat. Viele Neuerungen im Laufe der Zeit sind aufgrund technischer Fortschritte entstanden. Die neue Landeskarte unterscheidet sich nicht nur durch die Vektordatenstruktur von der alten Landeskarte, sondern auch durch visuelle Veränderungen. Anhand eines Ausschnittes der Karte wird eine detaillierte Analyse der Daten und deren Visualisierung durchgeführt. Es wird aufgezeigt, was sich in Bezug auf die alte Landeskartengrafik verändert hat und wo die Vorteile oder auch Nachteile dieser Varianten sind. Gegebenenfalls werden Verbesserungsvorschläge herausgearbeitet.

### 1.3 Einschränkung

In meiner Arbeit werde ich mich vor allem auf die Visualisierung der Daten konzentrieren. Dabei möchte ich hier auf die Arbeit von Stefan Schalcher verweisen, welcher sich in seiner Bachelorarbeit ebenfalls im Frühlingssemester 2016 an der ETH auf die Datenstruktur und auf eine abgeleitete Visualisierung der neuen Landeskarte fokussiert hat.

### 1.4 Definitionen und Abkürzungen

alte Landeskarte	Landeskarte im Rasterformat
neue Landeskarte	Landeskarte mit dem ab 2014 verwendeten Vektorformat
SGK	Schweizerische Gesellschaft für Karografie
DKM50	Digitales Kartenmodell im Massstab 1:50 000



## 1.5 Inhalte

- Die Arbeit zeigt auf, wie sich die Landeskarte 1:50 000 von der analogen zur heutigen digitalen Kartografie entwickelt hat.
- Am Anfang dieser digitalen Kartografie wurden die Karten im Rasterdatensatzformat produziert. Heute wird das Vektordatenformat angestrebt.
- Swisstopo hat Daten des Blattes Olten zur Verfügung gestellt. In der Arbeit wird deren Visualisierung analysiert sowie ein Vergleich mit dem Rasterdatenformat gemacht.
- Abschliessend wird ein Prototyp einer solchen Karte im Massstab 1:50 000 erstellt.

## 2 Entwicklung der Landeskarte 1:50 000

1838 wurde durch General Guillaume-Henri Dufour das Eidgenössische Topographische Bureau in Genf gegründet. Bereits sechs Jahre später erschien die erste Karte im Massstab 1:100 000 und 1864 war die gesamte Schweiz kartografiert.<sup>1</sup> Diese werden als **Dufourkarten** bezeichnet.

Schon bald wurde der Wunsch nach einem grösseren Massstab laut. Daher wurde ab 1870 unter der Leitung von Hermann Siegfried Karten im Massstab 1:25 000 vom Mittelland und Jura, sowie der Alpen im Massstab 1:50 000 erstellt. Sie wurden nach ihm als **Siegfriedkarten** benannt. Im Jahr 1935 beschloss der Bund, eine vollständige Kartenreihe der Massstäbe 1:25 000 bis 1:1 Million der gesamten Schweiz zu erstellen. Ab 1937 begann man daher mit der Erstellung der **Landeskarte** 1:50 000. Bis die gesamte Schweiz kartografiert war, dauerte es insgesamt 26 Jahre bis ins Jahr 1963.

Die Produktionstechnik hat sich im Laufe der Zeit ebenfalls grundlegend verändert. Die Landeskarte der Schweiz wurde bis 1952 in Kupfer gestochen oder auf Stein graviert. 1952 wird der Druck der Siegfriedkarte eingestellt. Dies ist auch der Beginn der Entwicklung der Schichtgravur auf Glas. 1952 erschien auch das erste Blatt der Landeskarte 1:25 000.

Die im letzten Abschnitt erwähnte Technik der Glasgravur wird beinahe ein halbes Jahrhundert praktiziert, bis ins Jahr 2000. Mit dem Aufkommen von Computern wurde die digitale Nachführung ermöglicht. Erste Versuche wurden bereits 1988 durchgeführt

### 2.1 Neue Grafiken

Da die Landeskarte 1:50 000 mehrmals umkopiert wurde, befand sich diese in einem besorgniserregenden Zustand. Daher wurde 1994 eine Arbeitsgruppe aus Vertretern der swisstopo, der ETH Zürich und des Geografischen Instituts der Universität Zürich unter dem Namen „Neue Grafik Landeskarte“ gebildet.

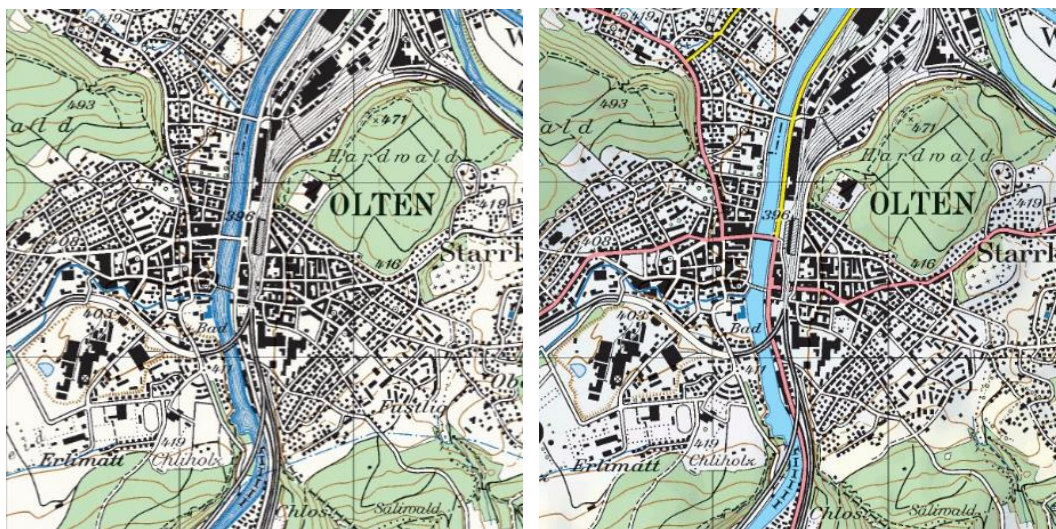


Abbildung 1 Ausschnitt der Landeskarte 1:50 000, Stand 1994 und 2000 (geo.admin 2016)

<sup>1</sup> Swisstopo, URL (06.05.16):

[http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/de/home/apps/geodata\\_portal/timetravel.html](http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/de/home/apps/geodata_portal/timetravel.html)

Diese befasste sich mit den Anforderungen und Lesbarkeit, sowie intensiv mit deren Weiterentwicklung. Die Landeskarten dienen der Orientierung und als allgemeines Inventar des Geländes. Darum sollen diese jedem zugänglich, grafisch einwandfrei und gut lesbar sein. Es wurden zahlreiche Vorschläge ausgearbeitet. 32 konnten kurzfristig realisiert werden und flossen in die laufende Nachführung ein. Abbildung 1 zeigt zum Beispiel:

- Den Fluss auf der linken Seite in der Filagedarstellung. Rechts den Flächenton des Flusses, wie es seit dem Jahr 2000 eingeführt wurde.
- Ein weiteres markantes Merkmal ist die Einfärbung gewisser Strassen, was zu einer einfacheren Differenzierung führt.

Als längerfristige Umstellung zeigte sich der Wechsel auf die Vektorgrafik. Dazu waren grössere technische Investitionen notwendig. [1]

### 2.1.1 VECTOR25

Diese Umstände waren ausschlaggebend, dass vorerst ab 1995 mit der Erstellung von VECTOR25 begonnen wurde. Primär wurde vom Militär ein Landschaftsmodell aus vektoriellen Daten benötigt. Dabei wurden die vektoriellen Daten von der analogen Landeskarte 1:25 000 abgeleitet. Jedoch ist in dieser Landeskarte bereits einiges generalisiert worden, so dass es sich um eine verfälschte



Abbildung 2 Ausschnitt aus VECTOR25 (swisstopo 2016)

Darstellung handelt. Die Genauigkeit liegt zwischen drei bis acht Metern. Mit dem Projekt VECTOR25 wurden in Bezug auf die Erstellung von Vektordatensätzen zwei verschiedene Projekte parallel entwickelt. Da jedoch die Notwendigkeit für einen Vektordatensatz bestanden hat, nahm man diese Doppelspurigkeit in Kauf.

### 2.2 Rasterformat und Vektorformat

Ab der Einführung der digitalen Kartografie im Jahr 2000 wurden die Schweizer Landeskarten in sämtlichen Massstäben im Rasterdatenformat publiziert. Ab 2014 erschienen dann die ersten Karten im Vektordatenformat. Abbildung 3 zeigt, dass dies wesentliche Vorteile mit sich bringt. Die Genauigkeit wird enorm gesteigert, ebenso kann beliebig weit hineingezoomt werden, ohne dass sich die Auflösung verpixelt. Ein weiterer Vorteil von Vektordaten ist, dass Objekte entweder als Punkt, Linie oder Polygon abgespeichert werden, was im Rasterformat noch nicht möglich war.

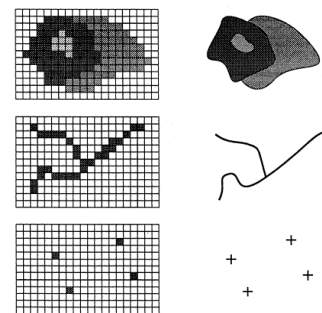


Abbildung 3 Raster- und Vektordatenformat (Parcs 2016)

### 2.3 Nachführungszyklus

Heute wird die Landeskarte 1:50 000 in einem Sechsjahreszyklus aktualisiert. Die letzte Publikation des Blattes Olten mit der Nummer 224 fand 2014 statt. Die Jahreszahl in Abbildung 4 zeigt, wann die letzte Publikation des Blattes im Massstab 1:50 000 stattgefunden hat. Die Aktualisierung erfolgt blockweise.

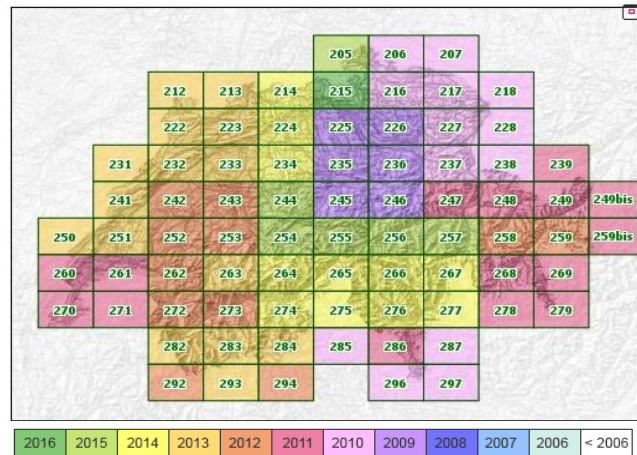


Abbildung 4 Letztes Publikationsjahr der Landeskarte 1:50 000 (swisstopo 2016)

### 2.4 Zeitachse

Die in Abbildung 5 abgebildete Zeitachse zeigt die gesamte Entwicklung von der Dufourkarte bis zur neuen Landeskarte. Die Jahreszahlen wurden aus den Dokumenten [1] und [4] entnommen.

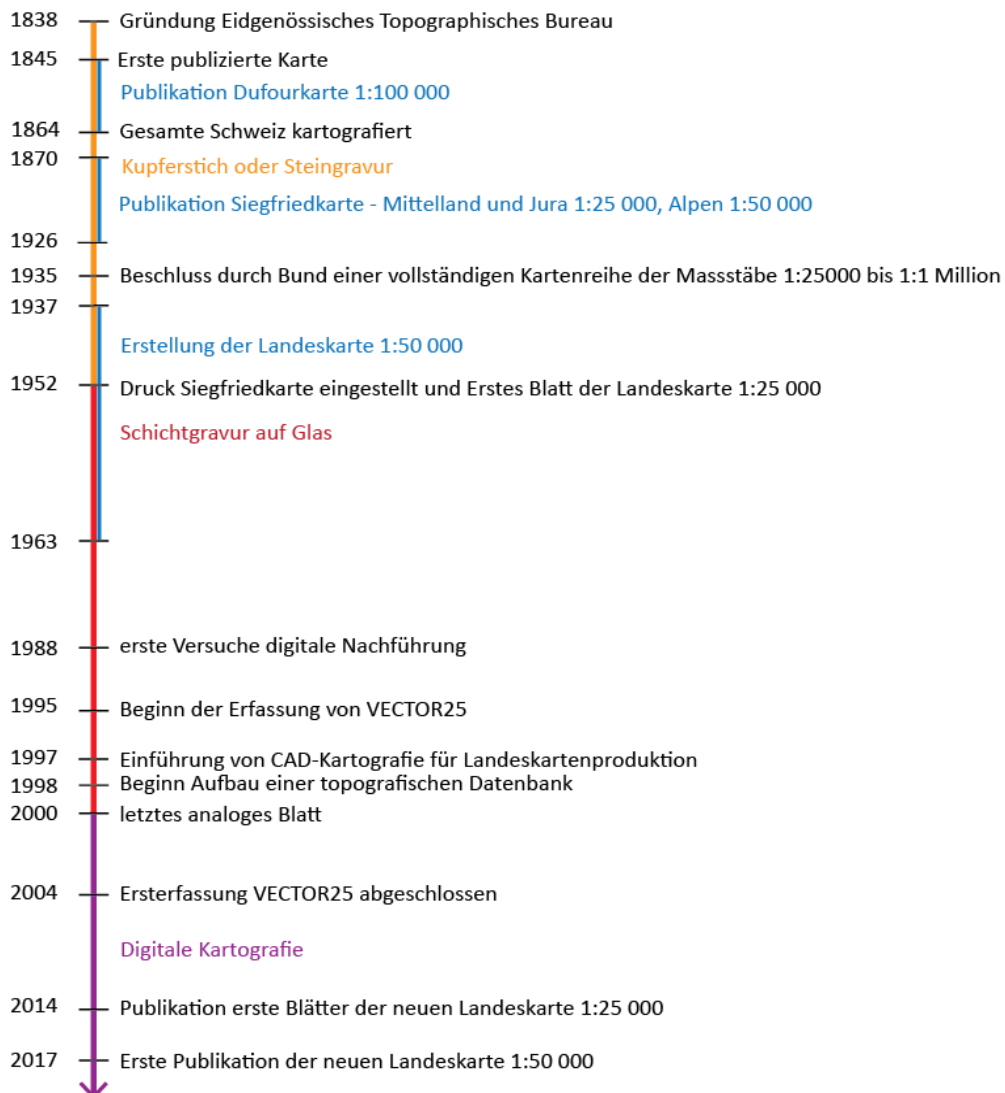


Abbildung 5 Kartenentwicklung (eigene Darstellung)



## 3 Methode und Vorgehen

### 3.1 Grundlagendaten

Swisstopo stellt uns die Daten, welche ab 2014 für die Produktion einer komplett überarbeiteten Version der Schweizer Landeskarte verwendet werden, zur Verfügung. Die Daten sind komplett GIS-gestützt und sind topologisch korrekte Vektordaten. Diese Arbeit beruht auf den Daten des Blattes Olten 1:50 000. Abbildung 6 zeigt die Visualisierung der Daten das gesamten Gebietes und beinhaltet eine 35 mal 24 Kilometer grosse Fläche. Eine solche Karte mit dem Vektordatensatz im Massstab 1:50 000 soll im Jahr 2017 publiziert werden. Vorerst wurden die Daten von swisstopo ausschliesslich für die Produktion der Landeskarten verwendet. Die Daten sind aufgrund ihrer Struktur attribuiert.

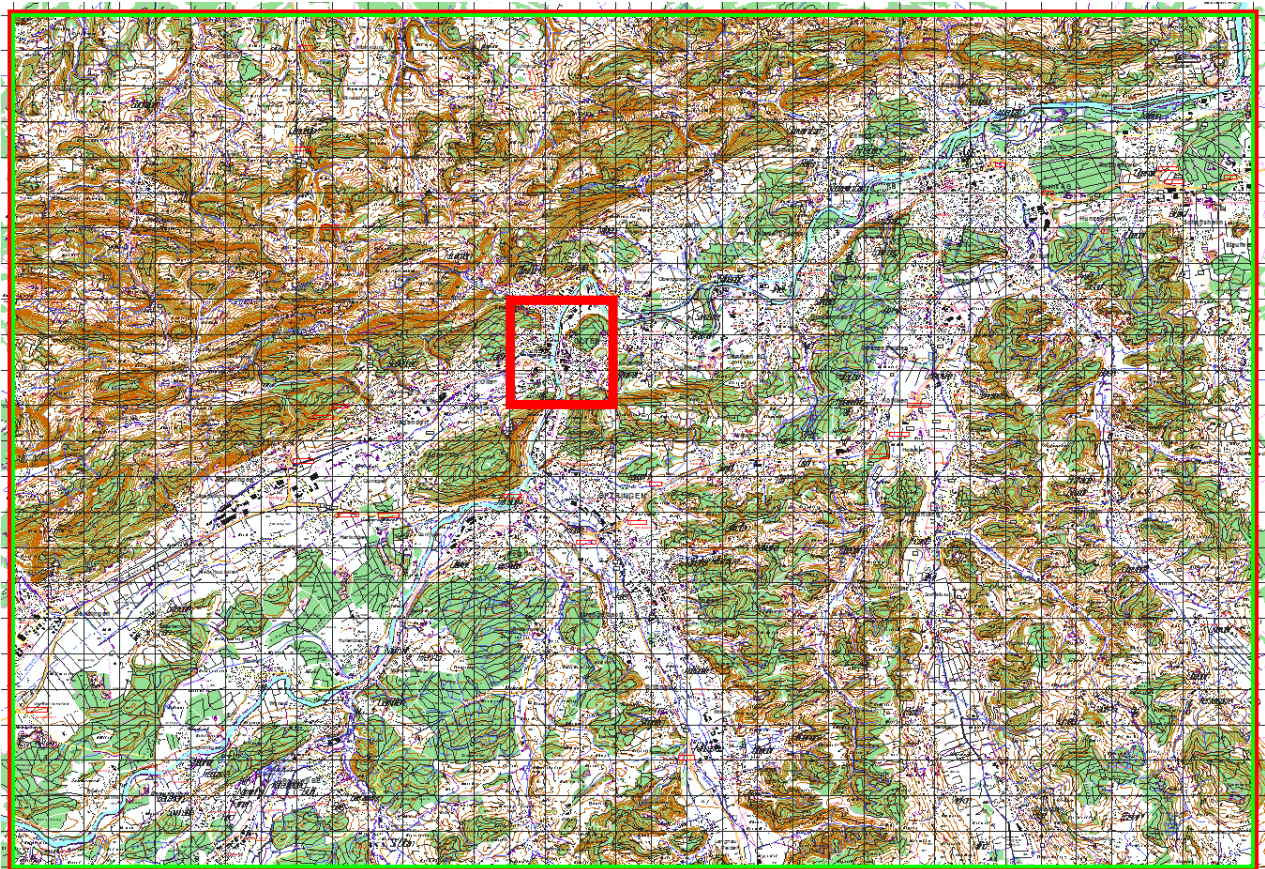


Abbildung 6 Vollständiges Gebiet mit dem rot umrahmten Kartenausschnitt (Screenshot der Swisstopodaten)

### 3.2 Arbeitsmittel

Für die Untersuchung der Daten wird ArcGIS 10.2.2 verwendet, da diese Programmversion auf den Computern der ETH installiert ist und die Daten als Shapefiles von swisstopo übergeben wurden.

Für die Kartenkriterien werden vom Dokument Topografische Karten – Kartengrafik und Generalisierung der Schweizerischen Gesellschaft für Kartografie abgeleitet, siehe [2].

Für den Vergleich mit der Symbolisierung der früheren Landeskarte wird die Zeichenerklärung von swisstopo der Landeskarten 1:25 000, 1:50 000 und 1:100 000 gebraucht, siehe [3].

### 3.3 Struktur der Daten

Die Daten werden in verschiedene Layer gegliedert. Der Layer DKM50 beinhaltet vier weitere Sublayer. Abbildung 7 zeigt den Aufbau der Datenstruktur in ArcGIS.

- 1) Annotations: enthält alle Beschriftungen
- 2) Masken
- 3) Features ohne SLD: Objekte, welche auf der gedruckten Karte nicht repräsentiert werden
- 4) Features mit SLD: Objekte, welche auf der gedruckten Karte repräsentiert werden

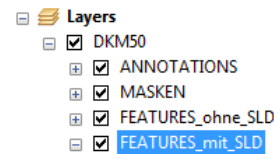


Abbildung 7 Layerstruktur in ArcGIS (Screenshot)

Jeder dieser vier Layer wird in weitere Unterklassen unterteilt, damit die Übersicht dieser grossen Datenmenge sichergestellt wird.

### 3.4 Arbeitsschritte

Zu Beginn wird ein Gebiet ausgewählt. Anschliessend wird analysiert, ob die Karte den Anforderungen von SGK (Schweizerische Gesellschaft für Kartografie) genügt. Danach werden die einzelnen Layer einzeln evaluiert.

### 3.5 Untersuchungsgebiet

Das gesamte Gebiet des Blattes Olten erstreckt sich über eine Gesamtfläche von mehr als 800 Quadratkilometern. Für eine detaillierte Analyse wird der Untersuchungsperimeter daher eingegrenzt. Dieser Perimeter umfasst das Zentrum der Stadt Olten mit dem Bahnhof im Mittelpunkt und erstreckt sich über eine drei mal drei Quadratkilometer grosse Fläche. Die Stadt Olten zählt heute ca. 17 000 Einwohner und ist Hauptort des Kantons Solothurn und zugleich die grösste Stadt des Kantons. Olten liegt in einem Talkessel beidseits der Aare am Jurasüdfuss. Das Gemeindeareal umfasst eine Fläche von 1149 Hektaren; davon sind 457 Hektaren (40 %) bewaldet.<sup>2</sup> Aufgrund dieser Topografie weist das Gebiet viele unterschiedliche Landschaftstypen wie die Kernzone, Hügel-landschaft und Waldgebiet auf.

### 3.6 Auswahl des Gebietes in ArcGIS

Um den Datensatz auf das oben beschriebene Gebiet einzuschränken und um die Datenmenge wesentlich zu reduzieren, wurde in ArcGIS ein neues quadratisches Shapefile erstellt, welches das drei mal drei Quadratkilometer grosse Gebiet umfasst. Anschliessend wurde mit der Funktion Clip in ArcMap das Gebiet zugeschnitten. Diese Funktion findet man über Toolboxes → System Toolboxes → Analysis Tools → Extract → Clip. Wenn man mit der rechten Maustaste Clip anwählt, erscheint die Funktion Batch, welche es ermöglicht, mehrere Layer zusammen zuzuschneiden. Als Input Features werden die verschiedenen Layer hinzugefügt und als Clip Feature das neu erzeugte Shapefile.

<sup>2</sup> Wikipedia, URL (06.05.16): <https://de.wikipedia.org/wiki/Olten>



### 3.7 Ausgeschnittene Daten

Als Resultat erhält man den folgenden reduzierten Datensatz, wie es in Abbildung 8 gezeigt wird. Viele Visualisierungen mussten noch verbessert werden. Zum einen liegt es daran, dass zum Beispiel der Font von swisstopo bei uns nicht zur Verfügung steht. Daher wird in dieser Karte der Schrifttyp Arial verwendet.

Beispiele für weitere Mängel:

- Strassen zu dünn
- Keine Rahmen um Fussballfelder und Flüsse
- Rosarote Grenzen transparent machen
- viele violette Linien (wie z.B. Perrons)
- nicht alle Bahnlinien werden angezeigt
- Schrift und Maske stimmen nicht überein
- Strassen werden segmentiert dargestellt
- Hoheitsgrenzen werden noch von anderen Objekten (z.B. Fluss) überdeckt
- Normal- und Zählkurven besitzen dieselbe Strichbreite

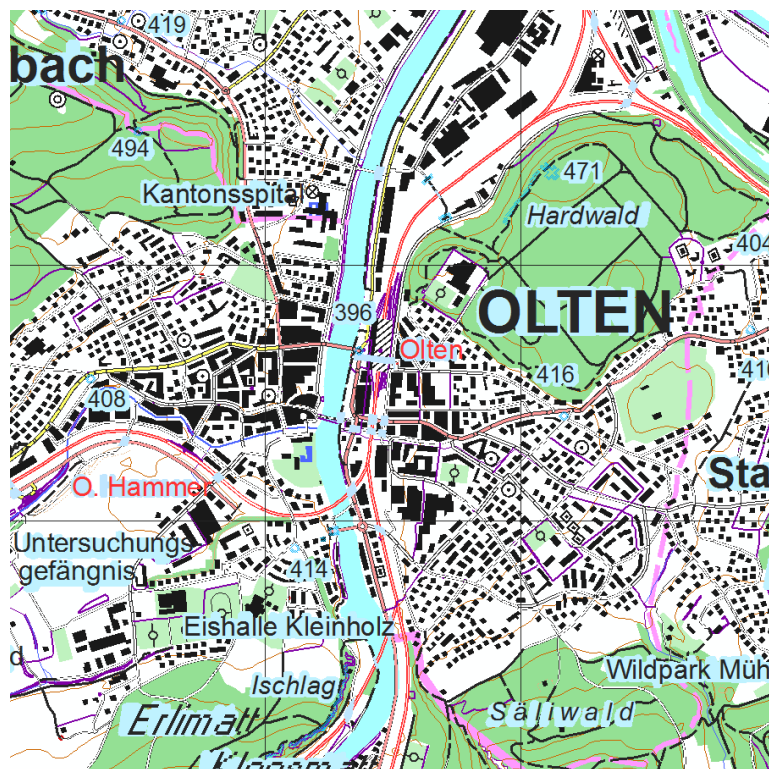


Abbildung 8 Untersuchungsgebiet (Screenshot der Swisstopodaten)

## 4 Methode und Vorgehen

### 4.1 Vergleich mit SGK

Ein Vergleich mit dem Dokument Kartengrafik und Generalisierung [2] soll aufzeigen, ob die neue Landeskarte 1:50 000 alle Anforderungen erfüllt und wo diese Information abgespeichert wird.

Die schwarze Schrift im folgenden Abschnitt bezieht sich jeweils auf die Aussagen im Dokument.  
Beim Text in violetter Farbe handelt es sich um meine Beurteilungen und Kommentare.

### 4.2 Topografische Detailkarte 1:50 000

#### 4.2.1 Zweck

- Überblick über eine Region mit vielen Detailinformationen

Dies ist der Fall. Die Karte zeigt die Region Olten. Verschiedene Details wie das Kantonsspital oder Sportplätze sind vorhanden.

- Zum Orientieren und Navigieren im regionalen und lokalen motorisierten Verkehr

DKM50\_STRASSE

- Information über die Geländestruktur

Die Höhenlinien geben Information zur Geländestruktur. Ein Relief ist nicht mehr vorhanden.

- Als Velokarte und regionale Wanderkarte verwendbar

Im Layer DKM50\_STRASSE sind verschiedene Strassentypen aufgelistet. Die kleinsten Strassen, welche noch symbolisiert sind, sind der Weg\_1m. Aber auch nicht befahrene 2m breite Wege werden dargestellt (Weg\_2m\_nicht-befahren). Daher bietet die Karte Anwendungspotential für Velofahrer und Wanderer.

- Sicherstellen der Führung in der Armee auf allen Stufen

Kann nicht beurteilt werden.

- Grundlage für :

- das Kartieren von regionalen Inventaren und Planungen durch Fachleute und Planer
- die Darstellung und Analyse raumbezogener Daten in geografischen Informationssystemen

Wird angewendet.



#### 4.2.2 Inhalt

- Koordinatengitter und geografisches Bezugsnetz

DKM50\_KOORDINATENNETZLINIE

- Fast vollständiges Verkehrsnetz

DKM50\_STRASSE

- Alle Siedlungen

DKM50\_SIEDLUNGEN

- Wichtige Infrastrukturanlagen

Eisenbahnen, Flugfeldareal, Strassen diverser Klassen, Parkplatzareal, Abwasserreinigungsareal Spitalareal, Sportplatz, Sportplatzareal, Schwimmbadareal, Pferderennbahnareal, Park, Zooareal, Campingplatzareal, Golfplatzareal, und viele weitere.

- Politische Grenzen bis auf die Ebene Gemeinde

DKM50Hoheitsgebiet(Gemeindegrenze, Bezirksgrenze, Kantonsgrenze), Kantonsgebiet, Landesgebiet

- Vollständiges Gewässernetz ohne kleinste Bäche

DKM50\_GEWAESSER\_LIN (Fließgewässer sehr gross bis sehr klein, Wasserfall)

DKM50\_GEWAESSER\_PLY

- Geometrisch erfassbare Geländedarstellung mit Höhenlinien und Höhenkoten, sowie Böschungen, Fels, Geröll, Gletscher und Relief

DKM50\_HOEHENKURVE (Normalkurve, Zaehlkurve)

DKM50\_HOEHENKOTE (LFP1, LV95, Gelaendekote, Hoehenkote)

DKM50\_MORPH\_KLEINFORM\_LIN (Boeschung\_O, Boeschung\_UK, Doline, Gehoelzskelettlinie)

DKM50\_BODENBEDECKUNG (Fels, Fels\_locker, Felsbloecke\_locke, Feuchtgebiet, Gebueschwald, Gehoelzflaeche, Geroell, Geroell\_locker, Wald, Wald\_offen)

- Vegetation : Wald, Baumgruppen, Gebüsch und Reben

DKM50\_NUTZUNGSAREAL (Wald\_nicht\_bestockt)

DKM50\_BODENBEDECKUNG (Gebueschwald, Gehoelzflaeche, Wald, Wald\_offen)

- Beschriftung : Städte, Dörfer, Weiler, wichtige Einzelobjekte (Kantonsspital, Gefängnis) grosse Quartiere, Flüsse (Aare), Bäche, Seen, grosse Weiher, Berge, Täler (Riedtal), Gebiete, Wälder und Höhenangaben

ANNOTATIONS

#### 4.3 Minimaldimensionen

Laut SGK [2] verfügt das menschliche Auge über ein Auflösungsvermögen von 0.2 mm bei einem Leseabstand von 30 cm. Alle Elemente, die auf der Netzhaut mindestens 0.002 mm auseinander liegen, können als getrennt erfasst werden. Voraussetzung für diese Bedingungen ist jedoch ein guter Kontrast zwischen dem Element und dem Hintergrund. Hierbei wird aber empfohlen, die Elemente deutlich grösser darzustellen. Für schwarze, allein stehende Elemente auf weissem Grund gelten die Minimaldimensionen, wie sie in Abbildung 10 abgebildet sind.

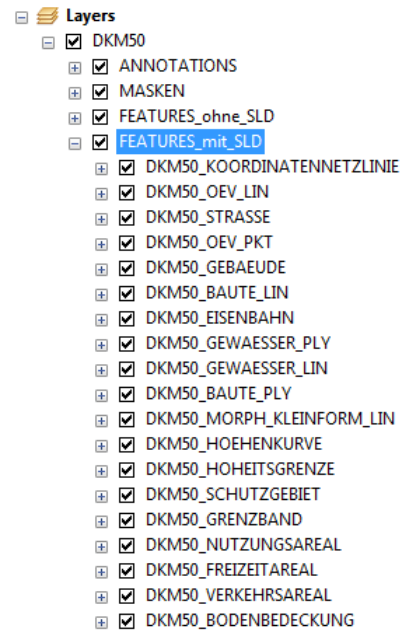


Abbildung 9 Layerstruktur in ArcGIS (Screenshot)















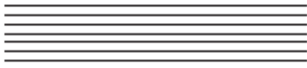

























Vergrößerung 4:1	1:1	Mindestgrösse	Mindeststrichstärke	Mindestabstand	Bemerkungen
<b>Punktsignaturen</b>					
		0,80 mm	0,12 mm		Kreuz
		1,20 mm	0,08 mm		Schwarze Hohlform
		0,70 mm	0,08 mm		Schwarze Hohlform
		0,30 mm			Runder Punkt
		0,60 mm	0,10 mm		Farbige Hohlform
<b>Liniensignaturen</b>					
			0,08 mm		Schwarz / Weiss
			0,08 mm	0,25 mm	Doppellinie
			0,08 mm	0,25 mm	Linienschar 3 Linien/mm
		0,30 mm	0,08 mm		Minimale Linienbewegung
		0,15 mm	0,15 mm	0,40 mm	Punktierte Linie
<b>Flächensignaturen</b>					
		0,35 mm			Volles Quadrat
				0,20 mm	Abstände
		0,25 mm			Einsprünge
		0,40 mm			Hohlform
		0,80 mm	0,08 mm		Farbflächen mit Kontur
					
					
		1,00 mm	0,08 mm		Schraffur 3 Linien/mm
					
					

Abbildung 10 Minimaldimensionen (SGK 2002)

#### 4.4 Abstufungen

In der neuen Landeskartengrafik werden viele Abstufungen von Linien- und Punktsignaturen gemacht. Bei Liniensignaturen können bereits Abstufungen von 0.02 mm von Auge im direkten Vergleich erkannt werden.

Auf Karten soll für eine ausreichende Differenzierung der Unterschied jedoch deutlich grösser gemacht werden, da der Unterschied nur im direkten Vergleich zu erkennen ist. Dabei gilt, dass je breiter eine Linie ist, desto grösser muss das Intervall sein. Das gleiche gilt für Punktsignaturen. Der Grössenunterschied soll nicht linear zunehmen, sondern exponentiell wachsen, siehe Abbildung 11.

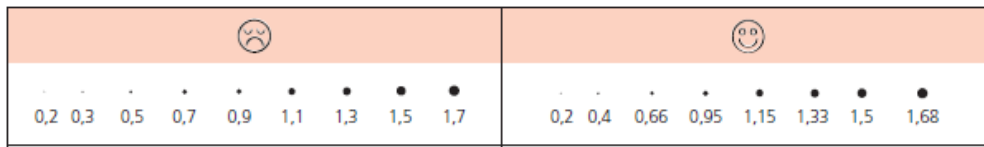


Abbildung 11 Exponentielle Zunahme der Punktgröße (SGK 2002)

Abbildung 12 zeigt die Strichstärken und Zwischenräume, welche für Linien angewendet werden sollen.

	<b>0,07</b>		0,20	1,40	0,20
	0,09		0,20	1,10	0,20
	<b>0,11</b>		0,20	0,48	0,20
	0,13		0,14	0,48	0,14
	0,15		0,14	0,38	0,14
	<b>0,17</b>		0,12	0,26	0,12
	0,19		0,08	0,25	0,08
	0,21		0,25	0,25	0,25
	0,23				
	<b>0,25</b>				



Abbildung 12 Strichstärke von Einzel- und Doppellinien (SGK 2002)

## 5 Untersuchung der einzelnen Layer

In diesem Kapitel werden die einzelnen Layer des Gebietes untersucht. Dabei wird gezeigt, wie die einzelnen Objekte in der neuen Vektorgrafik repräsentiert werden und wie sie im Rasterdatensatz symbolisiert wurden. Gegebenenfalls werden Symbole neu gezeichnet. Die neue Landeskartengrafik enthält selbstverständlich noch eine grosse Anzahl anderer Repräsentationen. Jedoch beschränkt sich diese Analyse auf die Daten, welche sich im gewählten Untersuchungsperimeter befinden. Die Spalte „Neue ZE“ bezieht sich jeweils auf die neue Zeichenerklärung der Daten der neuen Landeskarte. Dabei handelt es sich um Screenshots von den Swisstopodaten. In der Spalte „Alte ZE“ (wenn vorhanden) ist die Zeichenerklärung der Rastergrafik gezeigt wird. Dabei handelt es sich um Screenshots der Zeichenerklärung von swisstopo, siehe [3].

### 5.1 Features mit SLD

#### 5.1.1 DKM50\_KOORDINATENNETZLINIE

Repräsentation	Neue ZE		Strichstärke
	1:10 000	1:50 000	
Koordinatennetzlinie			0.08 mm







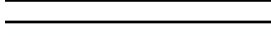









Die Mindeststrichstärke gemäss SGK von 0.08 mm wird nicht unterschritten.

#### 5.1.2 DKM50\_OEV\_LIN

Keine Daten in diesem Ausschnitt.

#### 5.1.3 DKM50\_STRASSE

Für meine Kartengrafik habe ich mich entschieden, die 6 und 8 m Strassen und die 3 und 4 m Strassen in einer Kategorie zu repräsentieren, da ansonsten ein Unterschied zwischen den verschiedenen Strassen nicht zu erkennen gewesen wäre. Bei der 3 bis 4 m Strasse wurde der minimalabstand von 0.25 mm eingehalten. Worauf ebenfalls geachtet wurde ist, dass die Strichbreite je dicker die Linie exponentiell zunimmt.

Repräsentation	Neue ZE		Strichstärke mm
	1:10 000	1:50 000	
Autobahn			0.36 0.68 (einspurig)
Verbindungsstrasse			0.5 0.62
Durchgangstrasse			0.5 0.62
10m Strasse			0.5 0.62
6 – 8 m Strasse			0.34 0.422
3 – 4 m Strasse			0.25 0.31
2m Weg			0.25
1m Weg			0.18

Bis ins Jahr 1999 wurden die Strassen der Landeskarte 1:50 000 nicht mit Farben unterteilt. Ab 2000 werden die Autobahnen, Durchgangsstrassen und Verbindungsstrassen in Farbe dargestellt. Für die Grafik der neuen Landeskarten im Vektordatenformat wurde die Farbgebung der Autobahnen, Durchgangsstrassen und Verbindungsstrassen beibehalten. Dadurch bleibt einiges von der Visualisierung trotz Umstellung auf Vektordaten erhalten. Was sich jedoch geändert hat ist, dass die Klassifikation der Strassen unterschiedlich erfolgt. Im Rasterdatensatz wurden die Strassen in Autobahn, Autostrasse und sechs weitere Klassen eingeteilt, wobei in der Grafik der neuen Landeskarte die Einteilung nach der effektiven Breite der Strassen erfolgt. Abbildung 13 zeigt die Einteilung der verschiedenen Strassen auf der linken Seite im Rasterdatenformat und auf der rechten Seite im Vektordatenformat. Ein zusätzlicher Unterschied in der neuen Karte ist, dass in der Karte vermerkt ist, ob die Strasse befahrbar ist oder nicht und um welchen Belag es sich handelt.

Alte Landeskarte 1:25 000	Neue Landeskarte 1:25 000
Autobahn	Autobahn
Autostrasse	Autostrasse
1. Kl.-Strasse (mind. 6 m breit)	10 m-Strasse (> 10 m) Hartbelag, Naturbelag
2. Kl.-Strasse (mind. 4 m breit)	8 m-Strasse (> 8 m) Hartbelag, Naturbelag
Quartierstrasse (mind. 4 m breit)	6 m-Strasse (> 6 m)
3. Kl.-Strasse (mind. 2,8 m breit) meistens mit Hartbelag	4 m-Strasse (> 4 m) Hartbelag, Naturbelag
4. Kl., Fahrweg (mind. 1,8 m breit) bei normalen Verhältnissen mit PKW befahrbar	3 m-Strasse (> 3 m) Hartbelag, Naturbelag, nicht befahrbar
5. Kl., Feld-, Wald-, Veloweg oft nur mit Geländefahrzeug oder Traktor befahrbar	2 m-Weg (> 2 m) Hartbelag, Naturbelag, nicht befahrbar
6. Kl., Fussweg vom Bergpfad bis zum breiten Spazierweg	1 m-Weg (< 2 m), Steg
Wegspur, Übergang im Gebirge	Markierte Route
	Wegstück






















Abbildung 13 Strassen im Vergleich (Topographische Kartographie 2014)

#### 5.1.4 DKM50\_OEV\_PKT

Haltestellen werden mit Hilfspunkten symbolisiert. Diese werden in der gedruckten Karte nicht dargestellt.

#### 5.1.5 DKM50\_GEBAEUDE

In der Attributtabelle wird die Objektart und deren Repräsentation untersucht. Dabei ist mir aufgefallen, dass gewisse Gebäude abgespeichert sind als „im Bau“ und dass ebenfalls ein Lagertank vorhanden ist. Diese werden aber mit der Repräsentation „34\_Gebäude“ abgebildet und können daher nicht von den Häusern unterschieden werden. Daher habe ich für diese zwei Objekte eine neue Symbolik ausgearbeitet. Es war dabei wichtig, dass die neuen Symbole nicht bereits vorhanden sind oder zu stark einem anderen Objekt gleichen. Das neue Symbol sollte zudem möglichst einfach sein und dennoch als solches erkannt werden können.

Objektart	Repräsentation	Neue ZE		Grösse mm	Alte ZE
		1:10 000	1:50 000		
Gebäude Einzelhaus	34_Gebäude			variabel	
Hochhaus	34_Hochhaus			variabel	-
Hochkamin	34_Hochkamin			1.	
Im Bau	34_Gebäude			variabel	-
Lagertank	34_Gebäude			0.9	-
Offenes Gebäude	34_Aussichtsturm			1.4	
Sakraler Turm	34_Sakraler_Turm			1.2	
Turm	34_Turm			0.8	

### Lagertank

Beim Lagertank habe ich mich mittels Google Maps auf die Suche nach diesem Gebäude gemacht. Da der Tank eine typisch runde Form hat, sowie meist aus Metall besteht, war der Entscheid für einen grauen Kreis leicht gefällt. Weitere Runde graue Punktsymbole sind nicht vorhanden. Nur der Kühlturm wird als grauer Punkt symbolisiert. Dieser hat aber eine dicke schwarze Kontur.



Abbildung 14 Lagertank  
(Screenshot aus Google  
Maps 2016)





Abbildung 15 Gebäude im Bau  
(Screenshot aus Google Maps 2016)

### Im Bau

Durchaus schwieriger gestaltete sich diese Aufgabe bei den Gebäuden im Bau. Abbildung 15 zeigt, wie ein solches Gebäude auf Google Maps aussieht. Auffällig ist hier der hellbraune Kies. Die erste Repräsentationsidee war, die Gebäudefläche einfach hellbraun einzufärben. Da so jedoch verloren geht, dass es sich um ein Gebäude handelt, sondern eher um eine Kiesgrube, wurde diese Idee











schnell wieder verworfen. Schliesslich werden diese Objekte wie die Gebäude repräsentiert, da die Form des Gebäudes auch erkennbar ist, wenn es noch im Bau ist.

#### 5.1.6 DKM50\_BAUTE\_LIN

Objektart	Repräsentation	Neue ZE 1:10 000	1:50 000	Strichstärke mm	Alte ZE
Laufbahn	Laufbahn Mauer Verbauung			0.18	-

Eine Laufbahn, Mauer und eine Verbauung werden identisch repräsentiert. Die Laufbahn kann jedoch aufgrund ihrer spezifischen Form von einer Mauer oder einer Verbauung unterschieden werden. Auch muss es sich um sehr markante Mauern oder Verbauungen handeln, damit sie in der Karte repräsentiert wird. Im von mir gewählten Ausschnitt ist als einziges Objekt eine Laufbahn vorhanden. Da Laufbahnen sehr oft um Sportplätze geführt sind, wurde die Strichbreite reduziert, damit sich diese von der Strichbreite der Sportplätze von 0.12 mm nicht zu fest abhebt.




#### 5.1.7 DKM50\_EISENBAHN

Objektart	Neue ZE 1:10 000	1:50 000	Strichstärke mm	Alte ZE
Bahnhof				
Station			0.48 0.76	-
Einspur			0.32	
Mehrspur			0.22 0.76	

Die weisse Linie der Station wurde geringfügig von 0.52 auf 0.48 mm verkleinert, da sonst bei sehr langen Stationen eine sehr grosse weisse Fläche entsteht. In der Grafik der neuen Landeskarte zeigt sich hier eine grosse Differenz. Bisher wurde das Schienennetz nicht eingefärbt. Zusätzlich werden die Bahnhöfe mit roter Farbe beschriftet. Eine Möglichkeit zur besseren Erkennung der Bahnhöfe wären auch Symbole gewesen. Aber durch die rote Schrift, welche sich wesentlich von der schwarzen Schrift für die weiteren Beschriftungen abhebt, wird mit dieser Variante gleich auch der Name der Station für den Leser ersichtlich. Demnach ist dies die bessere Variante als ein Symbol zu verwenden.






### 5.1.8 DKM50\_GEWAESSER\_PLY

Objektart	Neue ZE		Strichstärke mm	Alte ZE
	1:10 000	1:50 000		
Fluss			0.12	







In diesem Layer werden alle Gewässer, welche mittels Polygon dargestellt werden, gespeichert. Die Strichstärke der Linie bezieht sich auf die Kontur des Polygons.

### 5.1.9 DKM50\_GEWAESSER\_LIN

Objektart	Neue ZE		Strichstärke mm	Alte ZE
	1:10 000	1:50 000		
Fließgewässer			0.15	 Bach

In diesem Layer sind auch die Daten der nicht sichtbaren Gewässer gespeichert. Die Repräsentation dieser Daten enthält keine Füllfarbe. Mit wenig Aufwand kann man jedoch auch diese sichtbar machen. Die Fließgewässer sind aufgrund der blauen Farbe schwieriger zu erkennen als schwarze Objekte. Von SGK wird bei den Minimaldimensionen auch empfohlen, farbige Objekte grösser darzustellen als schwarze. Daher wurde die Strichstärke von 0.12 mm auf 0.15 mm erhöht.

### 5.1.10 DKM50\_BAUTE\_PLY

Objektart	Repräsentation	Neue ZE		Grösse	Alte ZE
		1:10 000	1:50 000		
Sportplatz	Sportplatz			variabel	
Schwimmbecken	Schwimmbecken			variabel	
Perron	HilfsLin				-

Sportplätze werden neu eine Symbolisierung, welche sehr gut gelungen ist, da sie für den Leser besser zu identifizieren ist als die Punktlinie. Abbildung 8 zeigt in der Mitte den Bahnhof mit den violetten Perrons, welche aber aufgrund der Platzbeschränkung keine Füllfarbe mehr enthalten. Deshalb werden diese auf dem Prototyp der Karte auch nicht mehr dargestellt.

### 5.1.11 DKM50\_MORPH\_KLEINFORMEN\_LIN

Objektart	Neue ZE 1:10 000	1:50 000	Grösse mm	Alte ZE
Böschung OK			0.05	
Böschung UK			0.24 bis 0.38	
Gehölzskelettlinie (Hecke)				

Die Symbolisierung von Böschung ist erst eine provisorische Darstellung, die markanten Zacken sollen weiterhin so verwendet werden, da das Symbol sonst im Massstab 1:50 000 nicht erkennbar ist. Die Strichstärke beträgt momentan auch noch 0.05 mm, was deutlich der Minimaldimension einer farbigen Linie widerspricht. Die Punkte der Gehölzskelettlinie variieren zufällig zwischen 0.24 bis 0.38 mm. Farbige Punkte sollten laut Theorie nicht kleiner als 0.3 mm gross sein, da es sich jedoch um eine Punktlinie handelt, ist diese Variante möglich.

### 5.1.12 DKM50\_HOEHENKURVE

Objektart	Neue ZE 1:10 000	1:50 000	Strichstärke mm	Alte ZE
Normalkurve			0.1	
Zählkurve			0.14	

Zählkurven sind alle 100 m und die Normalkurve alle 20 m vorhanden. In der früheren Darstellung werden die Zählkurven nur alle 200 m dargestellt. Damit die Linien genügend voneinander unterscheidbar sind, wurde eine Differenz von 0.04 mm gewählt.

### 5.1.13 DKM50\_HOHEITSGRENZE

Objektart	Neue ZE 1:10 000	1:50 000	Strichstärke mm	Abstand mm	Alte ZE
Bezirksgrenze			0.4mm		
Gemeindegrenze			0.4mm	3, 0.6	
Kantonsgrenze			0.75mm		

In der alten Repräsentation wurden gepunktete Linien für Grenzen verwendet. Da in der neuen Landeskartengrafik die Strassen auch nach Natur- oder Hartbelag differenziert werden, hat man sich

entschieden, in der neuen Landeskarte die Grenzlinien farblich darzustellen, was ich als eine sehr gute Variante betrachte. Damit diese Grenzlinien nicht zu dominant wirken, werden sie transparent dargestellt.

#### 5.1.14 DKM50\_Schutzgebiet

Keine Daten

#### 5.1.15 DKM50\_GRENZBAND

Keine Daten

#### 5.1.16 DKM50\_NUTZUNGSAREAL und DKM50\_FREIZEITAREAL

Einige der Areale werden zur besseren Erkennbarkeit mit einem grünen Hintergrund dargestellt. Wie zum Beispiel Friedhöfe oder Sportplätze. In der alten Landeskarte war ein Friedhof nur durch die Kreuzsymbole. Damit man die Flächen von der ebenfalls grünen Einfärbung der Waldflächen unterscheiden kann, werden die Nutzungs- und Freizeitareale in einem hellen, durchscheinenden Grün dargestellt. Sportplätze werden zusätzlich schwarz eingrahmt und sind durch das typische Symbol der Mittellinie leicht zu erkennen.





Objektart	Neue Zeichenerklärung		Alte Zeichenerklärung
	1:10 000	1:50 000	
Schwimmbadareal			
Sportplatzareal			
Zooareal			

### 5.1.17 DKM50\_VERKEHRSAREAL

Objektart	Neue ZE		Grösse	Alte ZE
	1:10 000	1:50 000		
Parkplatzareal öffentlich			variabel	-

Das Parkplatzareal war auf der Karte nicht zu erkennen, daher wurde es von mir grau eingefärbt. Eine andere Möglichkeit wäre, dass das Areal weiss eingefärbt ist, sobald ein graues Relief dahinter gelegt wird.

### 5.1.18 DKM50\_BODENBEDECKUNG

Objektart	Neue ZE		Grösse	Alte ZE
	1:10 000	1:50 000		
Wald			variabel	
Gebüschwald				

## 5.2 Features ohne SLD

In diesem Layer werden weitere Elemente in Unterlayern gespeichert. Alle dort enthaltenen Elemente werden auf den gedruckten Karten nicht angezeigt. Untersucht werden vier Ausgewählte Objekte: Bildstock, Wasserversorgung, Einzelbaum und Gebüschwald. Für Karten im Massstab 1:25 000 werden beispielsweise die Einzelbäume noch dargestellt. Das Symbol des Gebüschwaldes unterschreitet deutlich die Minimaldimension von 0.3 mm für einen schwarzen Punkt. Abbildung 16 zeigt sie kombiniert mit der Karte und in Abbildung 17 sind nur diese Features dargestellt.











Objektart	Neue ZE		Grösse mm	Alte Zeichenerklärung
	1:10 000	1:50 000		
Bildstock			1.3	Nur im Massstab 1:25 000
Wasserversorgung			0.9	
Einzelbaum			0.38	
Gebüschwald Symbol			0.25	



Abbildung 16 Karte kombiniert mit Features ohne SLD (Screenshot der Swisstopodaten)

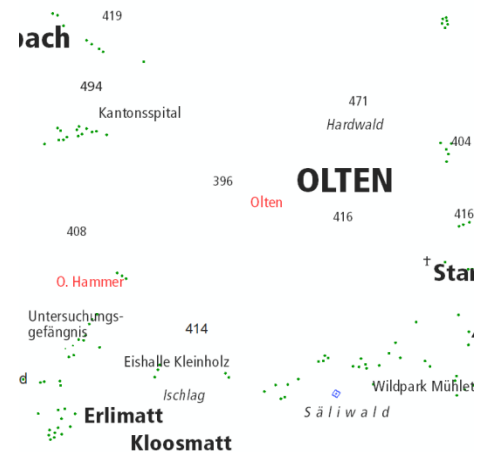


Abbildung 17 Features ohne SLD (Screenshot der Swisstopodaten)

Bei all diesen Objekten wird empfohlen, diese aufgrund der bereits sehr vollen Karte diese auf der gedruckten Karte nicht darzustellen.

### 5.3 Annotations

Bei den alten Landeskarten verwendete swisstopo den Kartenbeschriftungstyp Landestopografie-Kursiv und Landestopografie-Römisch. Für die neue Landeskarte wird dieser nun abgelöst durch den Font „Neue Frutiger LT Pro“. Bevor dieser Schrifttyp definitiv ausgewählt wurde, standen noch andere Schrifttypen zur Auswahl. In meiner Arbeit werde ich darum die beiden Schriften Univers und Frutiger Next, welche beide in der engeren Auswahl standen, miteinander vergleichen. Der wesentliche Unterschied zum bisher verwendeten Kartenbeschriftungstyp ist, dass beide Schrifttypen serifenlos sind.

Univers und Frutiger Next wurden von Adrian Frutiger entworfen. Der Schrifttyp Univers wurde 1957 veröffentlicht und 1975 der Schrifttyp Frutiger Next. Frutiger Next hat ungefähr die Proportionen von Univers übernommen, jedoch ist die x-Höhe (Abstand zwischen Grundlinie und Mittellinie) im Vergleich etwas grösser.<sup>3</sup> Das Schriftbild der Frutiger Next wirkt sehr offen und die Rundungen sind abgeflacht, dies zeigt sich zum Beispiel beim Buchstaben a. Auch sind die Punzen bei Kleinbuchstaben grösser als bei Univers.

Da beim Schrifttyp Frutiger Next einige Schriftschnitte (schmal, kursiv, fett) und Buchstaben fehlten, mussten diese im Nachhinein noch geändert werden. Schlussendlich wurde dann der Linotyp „Neue Frutiger LT Pro“ auf den Markt gebracht. Die Schriftfamilie besteht aus zehn verschiedenen Strichstärken und den Italic-Schnitten. Dieser Schrifttyp wird für die neuen Landeskarten verwendet [1].

<sup>3</sup> Wikipedia, URL (06.05.16): <https://de.wikipedia.org/wiki/Frutiger>

Ein Vergleich von Univers und Frutiger soll am nachfolgenden Beispiel aufgezeigt werden. Dabei werden die Schriften Univers LT 55 und Frutiger Next LT 57 CN verwendet, da diese Schrifttypen auf unseren Rechnern installiert sind und diese mit den von swisstopo verwendeten Schrifttypen vergleichbar sind. Es ist rasch ersichtlich, dass der Schrifttyp Frutiger enger geschrieben wird und so weniger Objekte überdeckt, was aufgrund des beschränkten Platzes auf den Karten ein wichtiges Kriterium darstellt. Auch sind die Buchstaben im Allgemeinen viel offener geschrieben, wie zum Beispiel die Buchstaben s und e. Die Rundung vom s am Anfang und Ende des Buchstabens ist bei der Frutigerschrift flach, was wesentlich zur Lesbarkeit, insbesondere von kleinen Schriften, beiträgt.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Ä Ö Ü  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z ä ö ü

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Ä Ö Ü  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z ä ö ü

*Abbildung 18 Schrifttypen Frutiger und Univers (Eigene Datstellung)*

### 5.3.1 OEV\_PKT\_ANNO

AnnotationClassID	Neue ZE 1:50 000	Grösse pt	Alte Zeichenerklärung
Haltestelle	<i>O. Hammer</i>	6.0	-

### 5.3.2 SIEDLUNGSNAME\_ANNO

AnnotationClassID	Neue ZE 1:50 000	Grösse pt	Alte Zeichenerklärung
GdeOrt 10000-49999	<b>OLTEN</b>	13.3	<b>CHUR</b>
GdeOrt 1000-1999	<b>Starrkirch-Wil</b>	9.3	<b>Sağoğn</b>

Der Layer Siedlungsname wird in 16 Subklassen eingeteilt. Die Gemeindegrössen ist dabei entscheidend für die Grösse und das Aussehen der Schrift.

So werden die verschiedenen Grössen der Gemeinden klar gebildet, und eine eindeutige Zuweisung aufgrund der Einwohner ist sichergestellt. Auch ist so schnell ersichtlich, dass Orte immer fett gedruckt sind und Ortsteile immer kursiv.

### 5.3.3 FREIZEITAREAL\_ANNO

AnnotationClassID	Neue ZE 1:50 000	Grösse pt
Freizeitareal klein	<i>Wildpark Mühletäli</i>	6.0

### 5.3.4 FLURNAME\_ANNO

AnnotationClassID	Neue ZE 1:50000	Grösse pt
Gelände Schwarz sehr klein (immer kursiv)	<i>Ischlag</i>	5.7

### 5.3.5 GEBAUDE\_ANNO

AnnotationClassID	Neue ZE 1:50 000	Grösse pt
Gebäude Klein	<i>Eishalle Kleinholz</i>	6.0

### 5.3.6 NUTZUNGSAREAL\_ANNO

AnnotationClassID	Neue	Grösse
	<b>1:50000</b>	<b>pt</b>
Nutzungsareal Klein	Kantonsspital	6.0

### 5.4 Masken

Als vierten und letzten Layer wird der Layer Masken analysiert. Die Masken dienen vor allem folgenden zwei Zwecken: Die Schriften werden dadurch freigestellt, was die Lesbarkeit wesentlich verbessert. Zudem ist die Reihenfolge der Layer ausschlaggebend für die Sichtbarkeit der Objekte. Da der Layer Strasse über dem Layer Eisenbahn liegt, werden alle Schienen von den Strassen überdeckt. Falls eine Zuglinie in der Realität aber über eine Strasse führt, so wird dies ebenfalls mit Masken korrigiert. Dazu wurde der Layer DKM50\_STRASSE\_OUMASK erstellt.




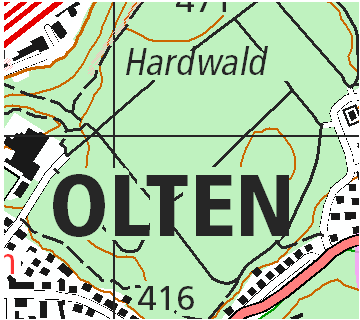

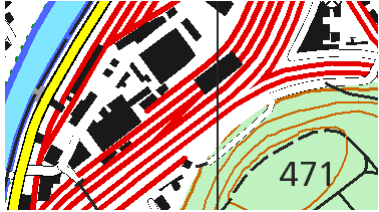

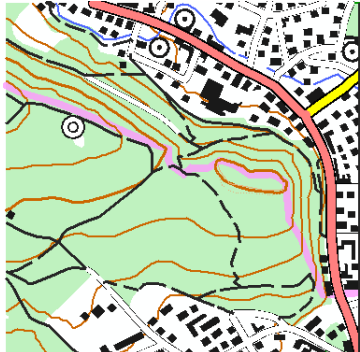


Abbildung 19 Darstellung ohne und mit Maske (Screenshot der Swisstopodaten)



## 6 Ergebnisse

### 6.1 Darstellung der Resultate

Nachfolgend werden die grössten Differenzen in der Visualisierung zwischen der alten und neuen Landeskarte gezeigt.

	Alte Landeskarte	Neue Landeskarte
Schrift		
Rotes Schienennetz und beschriftete Stationen		
Farbige Grenzen		
Freizeitareale mit grünem Hintergrund		
Strassennetz		
Neue Symbole		Spital, Hochhaus

Die vollständige überarbeitete Karte mit allen Änderungen die vorgenommen wurden ist in Abbildung 20 im Originalmassstab 1:50 000 dargestellt. Um gewisse Details besser erkennen zu können wurde die Karte zusätzlich auf den Massstab 1:25 000 vergrössert, siehe Abbildung 21.

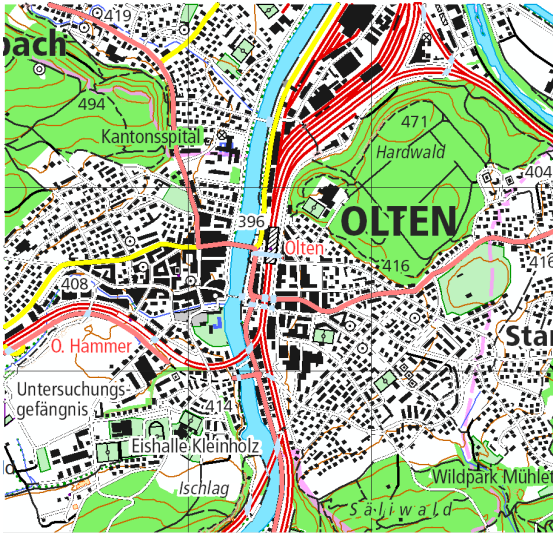


Abbildung 20 Karte im Massstab 1:50 000 (Screenshot swisstopdaten)



Abbildung 21 Karte vergrössert im Massstab 1:25 000 (Screenshot swisstopdaten)

## 6.2 Interpretation der Resultate

Die Visualisierung der neuen Landeskarte wirkt insgesamt sehr gelungen. Beim direkten Vergleich mit der Repräsentation der alten Landeskartografie hat sich gezeigt, dass sich einiges geändert hat. Ich beurteile diese Änderungen sehr positiv, meiner Meinung nach hat keine Verschlechterung stattgefunden. Dies ist bemerkenswert, da die Qualität der Karten schon vorher sehr hoch war.

Besonders die neue Schrift sticht einem sofort ins Auge. Der neue Schrifttyp wirkt modern, gut lesbar und benötigt erst noch weniger Platz. Aber auch weitere Elemente wie das rote Schienennetz ist durch die Farbe besser lesbar geworden.

Dadurch dass die Karte zum Zeitpunkt dieser Arbeit noch nicht veröffentlicht wurde, gab es für mich viel Spielraum, um die Repräsentationen zu untersuchen und verändern.

So konnte ich zum Beispiel feststellen, dass beim untersuchten Datensatz die Minimaldimensionen und Mindestabstände grösstenteils sehr gut eingehalten werden konnten. Was noch fehlt ist ein Relief, wodurch die durchaus hügelige Landschaft des Stadtkerns Olten durchaus weniger flach aussehen lässt. Zusätzlich sollten die Masken entsprechend ihrem Hintergrund in verschiedenen Farben eingefärbt werden. Dies wäre zum Beispiel beim Schriftzug Kantonsspital der Fall, welcher sich auf Siedlungs- aber auch auf Waldgebiet befindet. Gewisse Symbole wie jenes des Kantonsspitals sollte durch eine Maske noch hervorgehoben werden. Aufgrund der Layerstruktur wird jenes noch von den Gebäuden verdeckt.

Abschliessend ist zu sagen, dass der erstellte Prototyp mit der verbesserten und abgeänderten Visualisierung der neuen Landeskarte den Anforderungen grösstenteils entspricht.

## 7 Ausblick

### 7.1 Schlussfolgerungen

Bereits 1998 wurde mit dem Aufbau einer topografischen Datenbank begonnen, und erst 2014 wurden die ersten Karten im Vektordatenformat publiziert. Aber der lange Aufbau und die Visualisierung zahlen sich aus, denn die neuen Landeskarten von swisstopo sind ein überzeugendes Produkt.

Durch meine Arbeit habe ich einen sehr detaillierten Einblick in den Aufbau der Daten und deren Visualisierung erhalten. Ich kann nachvollziehen, weshalb die Entwicklung so lange gedauert hat: denn die Datenmenge ist enorm. Jedes Jahr ändert sich vieles, alle Neubauten, ja sogar neue Hecken werden in der Datenbank erfasst. Bei jedem Objekt ist auch vermerkt, wer der verantwortliche Kartograf gewesen ist. Dabei handelt es sich um sehr viele verschiedene Kartografen, was eine gute Übersicht der Kartenlayer unabdingbar macht.

Meiner Meinung nach wurde dies mit den vier Klassen Annotations, Masken, Features mit SLD und Features ohne SLD sehr gut gelöst.

### 7.2 Zielerreichung

Mein Ziel war es, an einem Kartenausschnitt die Visualisierung des Datensatzes gründlich zu analysieren und die Elemente kritisch zu überprüfen. Dabei wurden getrennt nach Layer Tabellen mit den Elementen dieses Abschnittes erstellt. Mit Hilfe des Dokumentes der SGK wurden die Objekte auf eine korrekte kartografische Darstellung geprüft. Mögliche Verbesserungsvorschläge oder Abänderungen wurden gegebenenfalls herausgearbeitet.

Der Datensatz der neuen Landeskarte 1:50 000 befindet sich momentan im Aufbau und vieles musste noch verbessert werden, da uns zum Beispiel der Schriftschnitt von swisstopo fehlte. Jedoch konnte schlussendlich ein Ausschnitt der Karte nach kartografischen Regeln verbessert werden. Eine weitere Darstellungsmöglichkeit mit den Daten aufgrund der attribuierten Objekte wurde nicht vorgenommen. Für weiterführende Untersuchungen verweise ich hier auf das nächste Kapitel.

### 7.3 Weiterführende Untersuchungen

Da die Daten attribuiert sind, bieten sich viele weitere Anwendungsmöglichkeiten. Ein Beispiel dafür hat Stefan Schalcher im Rahmen seiner Bachelorarbeit im Frühlingsemester 2016 verwirklicht. Darin stellt er die Bauperioden der Gebäude der Stadt Zürich dar. Aufgrund meiner intensiven Auseinandersetzung mit den Daten haben sich im Verlauf immer mehr andere interessante Kartenableitungen herauskristallisiert, welche mithilfe der attribuierten Daten in Zukunft auch bestimmt realisiert werden. Drei solcher weiterer Anwendungen werden hier noch aufgeführt.



- Abbildung 22 zeigt die Gebäude sowie das Gewässernetz im gewählten Gebiet. Speziell hier ist, dass auch unterirdische Bäche hellblau gezeigt werden.
- Auch sind alle Bus- und Tramhaltestellen als Punkte in der Karte enthalten. Darum wurde für diese Haltestellen ein neues Symbol erstellt und dieses in Abbildung 23 links visualisiert.
- Auch wurden die Wanderwege selektiert. Denn beim Layer Strassen ist in der Spalte „Wanderwege“ vermerkt, ob es sich um einen solchen handelt, siehe Abbildung 23.



Abbildung 22 Unterirdisches Gewässernetz  
(Screenshot der Swisstopodaten)

Diese kleine Auswahl soll zum Schluss meiner Arbeit die beinahe unbegrenzten Anwendungsmöglichkeiten von den neuen Landeskarten aufzeigen. Mithilfe der neuen Vektordatenstruktur können so einfach und präzise Karten für zukünftigen Anforderungen realisiert werden.

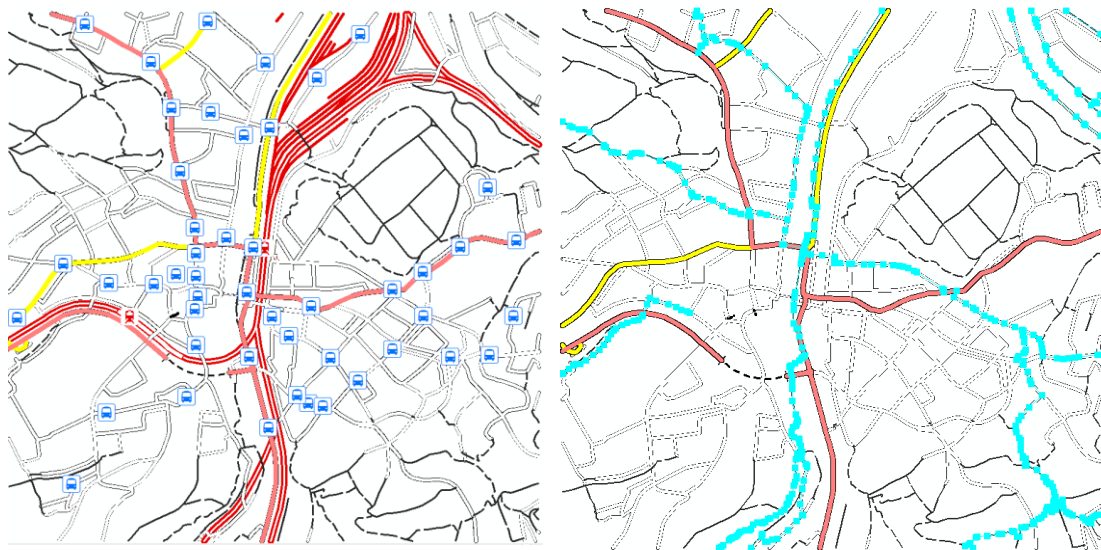


Abbildung 23 Alternative Darstellungen mit symbolisierten ÖV-Haltestellen und selektierten Wanderwegen  
(Screenshot der Swisstopodaten)

## 8 Quellenverzeichnis

[1] Forte, O. (2014): Topographische Kartographie, Die neue Landeskarte der Schweiz 1:25 000, Bundesamt für Landestopografie swisstopo.  
<http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/de/home/topics/nlk.parsysrelated1.45280.downloadList.87108.DownloadFile.tmp/299307kn062014forte.pdf> (27. Mai 2016)

[2] Spiess, E., U. Baumgartner, S. Arn und C. Vez (2002): Topografische Karten, Kartengrafik und Generalisierung, Kartografische Publikationsreihe Nr. 16

[3] Bundesamt für Landestopografie swisstopo (2014): Zeichenerklärung, Landeskarten 1:25 000, 1:50 000 und 1:100 000  
<http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/de/home/products/accessories/brochures.parsys.000130.DownloadFile.tmp/symbolsde.pdf>

[4] Käuferle, D. (2010): Geomatik Schweiz.  
[http://www.geomatik.ch/fileadmin/redaktion/download/2010/Fach/FA\\_5\\_2010\\_5.pdf](http://www.geomatik.ch/fileadmin/redaktion/download/2010/Fach/FA_5_2010_5.pdf) (27.05.16)

Wikipedia: Olten. <https://de.wikipedia.org/wiki/Olten> (06.05. 16)

Wikipedia: Frutiger. <https://de.wikipedia.org/wiki/Frutiger> (06. 05.16)

### Abbildungen

Abbildung 1: Geoinformationsplattform der Schweizerischen Eidgenossenschaft  
<https://map.geo.admin.ch> (27.05.16)

Abbildung 2: swisstopo  
<http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/de/home/products/landscape/vector25.html> (27.05.16)

Abbildung 3: Parcs  
[http://www.parcs.ch/wpz/works/publicat/jkaegi/vect\\_rast.gif](http://www.parcs.ch/wpz/works/publicat/jkaegi/vect_rast.gif) (27.05.16)

Abbildung 4: swisstopo  
<http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/de/home/products/maps/national/50.html?mapnr=2#mapviewjump> (27.05.16)

Abbildungen 10 – 12: SGK  
Screenshots aus [2]

Abbildung 13: Topographische Kartographie  
Screenshots aus [1]

Abbildung 14, 15: Screenshot aus Google Maps  
<https://www.google.ch/maps/place/Olten> (15. 05.16)

### Programme

OpenOffice. <http://www.openoffice.org>

ArcGIS. <https://www.arcgis.com>

Adobe Illustrator. <http://www.adobe.com>

### Geodaten

© 2015 swisstopo (JD100042)