



Vorlesung Open Data:

Open Geodata

Termin 10, 12. Mai 2016

Dr. Matthias Stürmer und Prof. Dr. Thomas Myrach

Forschungsstelle Digitale Nachhaltigkeit Institut für Wirtschaftsinformatik Universität Bern



Terminübersicht Vorlesung

b UNIVERSITÄT BERN

- > 25.02.2016: Informationen zur Vorlesung und Einführung ins Thema OD und OG
- > 03.03.2016: Open Government Data und Impact Measuring Framework
- > 10.03.2016: Digitale Nachhaltigkeit
- > 17.03.2016: Entstehung und Anwendung des Öffentlichkeitsgesetz
- > 24.03.2016: Geistiges Eigentum und die Open-Bewegung
- > 31.03.2016: Osterferien
- > 07.04.2016: Open Data Journalism
- > 14.04.2016: Open Finance and Participatory Budgeting
- > 21.04.2016: Open Aid
- > 28.04.2016: Open Procurement
- > 05.05.2016: Auffahrt
- > 12.05.2016: Open Geodata
- > 19.05.2016: Linked Data und Semantic Web
- > 26.05.2016: Open Corporate Data
- > 02.06.2016: frei
- > 09.06.2016: Prüfung 1. Termin; 08.09.2016 Prüfung 2. Termin



12. Mai 2016

Vorlesung

- 1. Open Geodata
- Gastreferat von Prof. Dr. Peter Messerli, Direktor des Centre for Development and Environment (CDE): Offene Daten für Nachhaltige Entwicklung



Übung

- 1. Interactivity
- 2. Geomapping



Informationen zur Prüfung

b UNIVERSITÄT BERN

- > Gleiche Prüfung für MA und BA
- > 1. Prüfungstermin: **DO**, **9. Juni 2016** 14.00-16.00h
- > 2. Prüfungstermin: **DO**, **8. Sept. 2016** 14.00-16.00h
- Anmelden auf KSL bis ca. eine Woche vor Prüfung
- > Aufgabenbeispiele aus der Vorlesung:
 - Nennen Sie drei der neun Voraussetzungen für digitale Nachhaltigkeit und erläutern Sie diese.
 - Wie heisst der internationale Standard für Entwicklungshilfe-Daten (ohne Abkürzung)? Nennen und erläutern Sie drei Ziele dieses Standards.
 - Was ist ein API? Erläutern Sie diesen Begriff anhand eines Beispiels.
- > Aufgabenbeispiele aus den Gastreferaten:
 - Nennen Sie drei Problemstellungen bei den Finanzdaten des Bundes.
 - Was gibt die Creative Commons Attribution Share Alike Lizenz genau vor?
 - Wie heisst die Schweizer Plattform für öffentliche Beschaffungen?



Evaluation Open Data Vorlesung

UNIVERSITÄ BERN

Dieses Jahr Online-Umfrage

> Ablauf:

- Schritt 1: Die Studierenden erhalten Mail mit Zugangslink zur Umfrage
- Schritt 2: Der/die Dozierende r\u00e4umt in der Veranstaltung 10 Minuten Zeit f\u00fcr den Fragebogen ein (optional)
- Schritt 3: Erinnerungsmail an die säumigen Studierenden
- Schritt 4: Die Umfrage wird geschlossen und der Report wird an den/die Dozierende/n verschickt
- Schritt 5: Präsentation des Evaluationsergebnisses in der Lehrveranstaltung

Link schon erhalten?

$u^{^{\scriptscriptstyle b}}$

UNIVERSITÄT RERN

Agenda

- 1. Einführung Geodaten
- 2. Offene Datenformate GML, KML und GPX
- 3. OpenStreetMap





Geodaten

b UNIVERSITÄT BERN

- > Daten, die einen **Raumbezug** aufweisen und über den **Lagebezug** zur Erdoberfläche hergestellt werden
- Beschreiben Objekte, die durch ihre direkte Position anhand von Koordinaten oder durch Beziehung zu anderen referenzierbar sind
- Grundlage für Abfragen, Analysen und Auswertungen spezifischer Fragestellungen (60%-80% der Entscheidungen haben Raumbezug)
- Inhaltliche Unterteilung von Geodaten:
 - a) naturbeschreibende Geodaten: natürliche Zustände und Prozesse, z.B. hydrologische, hydrogeologische, bodenkundliche, atmosphärische, geologische und Bodendaten auf der Erdoberfläche
 - b) artefaktbeschreibenden Geodate: Resultate menschlichen Planens und Wirkens auf der Erdoberfläche, z.B. demographische, verkehrsgeographische, Wirtschafts- und Markt-, Raumordnungs- und Bauleitplanungs- sowie Landnutzungsdaten

Quelle: Open Data - Raumbezogene Daten (2012) Damian Paderta



Qualität von Geodaten

UNIVERSITÄT Bern

Qualitätsparameter für Geodaten (DIN EN ISO 19113)

- Vollständigkeit (Completeness): Präsenz oder Fehlen von Objekten, einzelner Attribute oder Beziehungen
- 2. Logische Konsistenz: Widerspruchsfreiheit der konzeptionellen, logischen und physikalischen Datenstruktur
- 3. Positionsgenauigkeit (Positional Accuracy): durchschnittlichen Positionsgenauigkeit der einzelnen Objekte
- 4. Zeitliche Genauigkeit (Temporal Accuracy): Korrektheit der Zeitangaben und zeitlichen Beziehungen
- 5. Thematische Genauigkeit (Thematic Accuracy): Korrektheit der Attribute

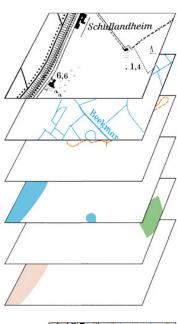


Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/ISO_19113



Geofachdaten vs. Geobasisdaten

- Geobasisdaten sind liegenschaftsbeschreibende und geotopographische Daten, welche interessenneutral als Grundlage für vielfältige Anwendungen dienen. [...] Die Liegenschaftskarte bildet die Grundlage zu Planungen und Bestandsnachweisen in Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung
- Geofachdaten sind thematisch aufbereitete, anwendungsbezogene Daten, die in bestimmten Fachdisziplinen erhoben wurden und einen Raumbezug aufweisen. Öffentliche Verwaltungen der Länder und des Bundes sind aufgrund von Fachgesetzen dazu verpflichtet Geofachdaten, z. B. für Statistik, Boden, Naturschutz etc., zu führen





Quelle: Open Data - Raumbezogene Daten (2012) Damian Paderta



Geoinformationsgesetz GeolG

UNIVERSITÄT BERN

- Seit 1. Juli 2008 in Kraft
- Rechtsgrundlage für alle Aktivitäten im Bereich der Information, des Austauschs und der Nutzung von Geobasisdaten des Bundesrechts
- "Dieses Gesetz bezweckt, dass Geodaten über das Gebiet der Schweizerischen Eidgenossenschaft den Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden sowie der Wirtschaft, der Gesellschaft und der Wissenschaft für eine breite Nutzung, nachhaltig, aktuell, rasch, einfach, in der erforderlichen Qualität und zu angemessenen Kosten zur Verfügung stehen." (GeolG Art. 1)
- Verordnung: Geoinformationsverordnung, GeolV

Bundesgesetz über Geoinformation (Geoinformationsgesetz, GeolG)

vom 5. Oktober 2007 (Stand am 1. Oktober 2009)

Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft, gestützt auf die Artikel 60 Absatz 1, 63, 64, 75a und 122 Absatz 1 der Bundesverfassung!,

nach Einsicht in die Botschaft des Bundesrates vom 6. September 2006² beschliesst:

1. Kapitel: Allgemeine Bestimmungen

t.1 Zw

Dieses Gesetz bezweckt, dass Geodaten über das Gebiet der Schweizerischen Eidgenossenschaft den Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden sowie der Wirtschaft, der Gesellschaft und der Wassenschaft für eine breite Nutzung, nachhaltig, aktuell, rasch, enflach, in der erforderlichen Qualität und zu angemessenen Kosten zur Verfügung abehen.

Art. 2 Geltungsbereich

¹ Dieses Gesetz gilt für die Geobasisdaten des Bundesrechts.

² Es gilt für andere Geodaten des Bundes, soweit das übrige Bundesrecht nichts anderes vorschreibt.

³ Die Vorschriften für Geodaten gelten sinngemäss auch für geologische Daten des Bundes.

Das dritte, vierte und fünfte Kapitel gehen abweichenden Vorschriften in anderen andesgesetzen vor.

t. 3 Begriffe

1 In diesem Gesetz bedeuten:

 Geodaten: raumbezogene Daten, die mit einem bestimmten Zeitbezug die Ausdehnung und Eigenschaften bestimmter Räume und Objekte beschreiben, insbesondere deren Lage, Beschaffenheit, Nutzung und Rechtsverhältnisse;

AS 2008 2793

1 SR 101 2 BBI 2006 7817

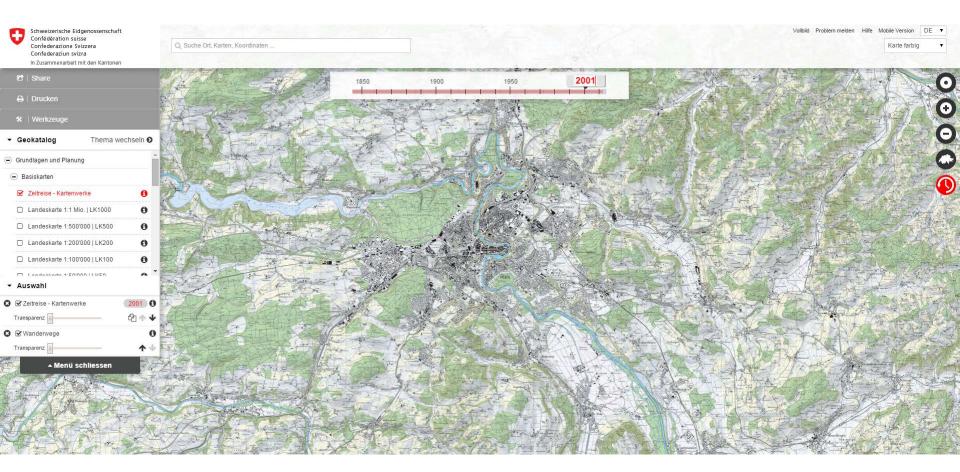
1

510.62

$u^{^{\scriptscriptstyle b}}$

UNIVERSITÄT BERN

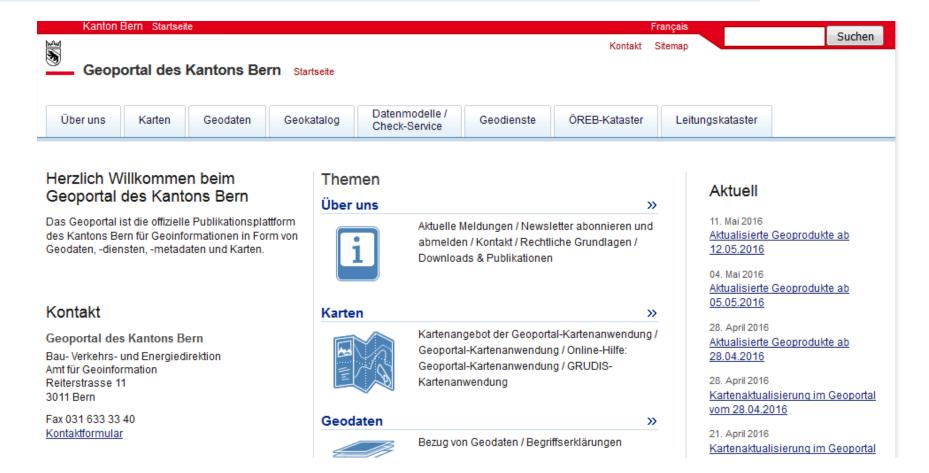
Geoportal Bund



Quelle: http://map.geo.admin.ch



Geoportal Kanton Bern

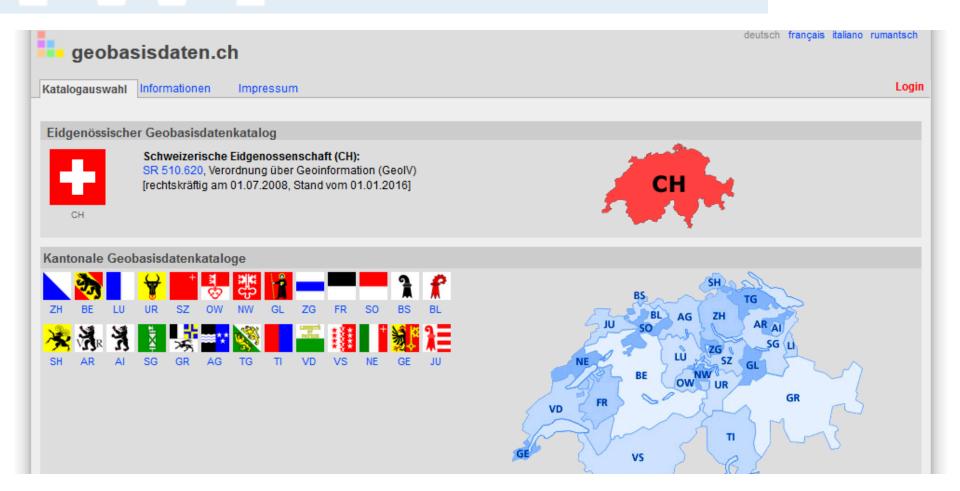


Quelle: http://www.apps.be.ch/geo/

u^{t}

UNIVERSITÄT BERN

Geobasisdatenkatalog

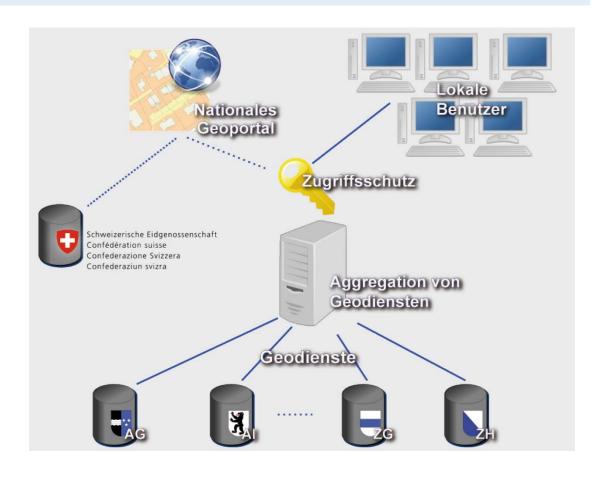


Quelle: http://www.geobasisdaten.ch

$u^{^{t}}$

UNIVERSITÄT BERN

Harmonisierung Geodienste



Quelle: http://www.ikgeo.ch/dokumentation/harmonisierung-geodienste.html

u^{b}

UNIVERSITÄT Bern

Agenda

- 1. Einführung Geodaten
- 2. Offene Datenformate GML, KML und GPX
- 3. OpenStreetMap





Dateiformate für Geodaten

UNIVERSITÄ BERN

Aufgeschlüsselt nach Maschinenlesbarkeit, Verfügbarkeit der Spezifikationen und Offenheit:

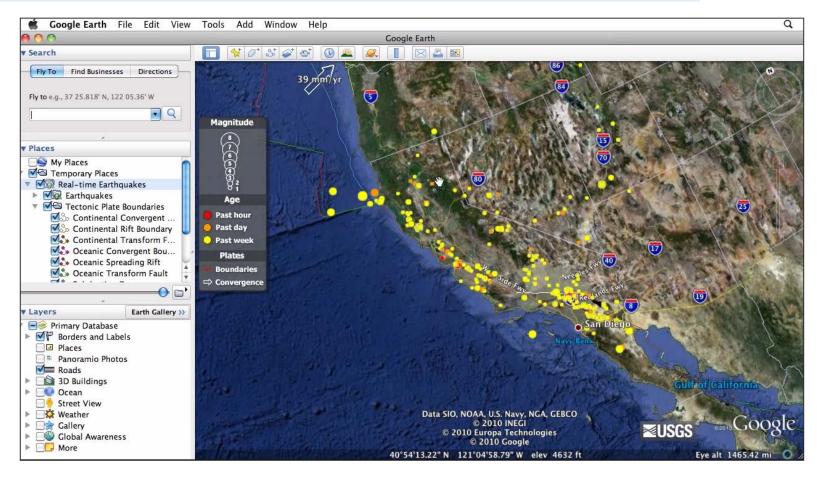
		Spezifikationen	200
Geodaten/CAD	lesbar	verfügbar	Format
Geography Markup Language (gml)	+	+	+
GPS Exchange Format (.gpx)	+	+	+
Keyhole Markup Language (kml)	+	+	+
Drawing Interchange File Format (.dxf)	+	+	-
Autodesk Drawing Format (.dwg)	+	-	-
ESRI Shapefile Format (.shp, .shx, .dbf)	+	+	-
Enhanced Compression Wavelet (.ecw)	+	-	-
MrSID Format (.sid)	+	-	-
Normbas. Exchangeinterface (NAS)	+	+	-
Unified Database Interface (EDBS)	+	+	-
BGRUND (Geospital agency BaWü)	+	+	-
WLDGE-Format (.wld)	+	+	-
Scalable Vector Graphics (.svg)	+	+	+

Quelle: Open Data - Raumbezogene Daten (2012) Damian Paderta



Importing KML, KMZ and GPS Data

UNIVERSITÄT BERN



Quelle: https://www.youtube.com/watch?v=gaH993pN4cg



UNIVERSITÄT

Geography Markup Language GML

- Standard für räumliche Objekte mit Attributen, Relationen und Geometrien
- Von Open Geospatial Consortium (OGC)
- Offizieller Standard: ISO 19136:2007
- Basiert auf XML-Standard
- > Enthält **Elemente** wie:
 - Objekt (feature)
 - Geometrie (geometry)
 - Koordinatenreferenzsystem (coordinate reference system)
 - Zeit (time)
 - dynamisches Objekt (dynamic object)

Open Geospatial Consortium

Approval Date: 2012-01-16

Publication Date: 2012 -02-07

External identifier of this OGC® document: http://www.opengis.net/spec/GML/3.3

Reference number of this OGC® document: OGC 10-129r1

Category: OpenGIS® Implementation Standard

Editor: Clemens Portele

OGC® Geography Markup Language (GML) — Extended schemas and encoding rules

Copyright © 2012 Open Geospatial ConsortiumCopyright © 2012 Open Geospatial Consortium
To obtain additional rights of use, visit http://www.opengeospatial.org/legal/.

This document is an OGC Member approved international standard. This document is available on a royalty free, non-discriminatory basis. Recipients of this document are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

Document type: OpenGIS® Implementation S
Document subtype: Encoding

e: Approve nage: English

Quelle: http://www.opengeospatial.org/standards/gml



Geography Markup Language GML

UNIVERSITÄT BERN

19

Beispiel-Daten in GML:

Quelle: http://en.wikipedia.org/wiki/Geography_Markup_Language



Geography Markup Language GML

b UNIVERSITÄT BERN

20

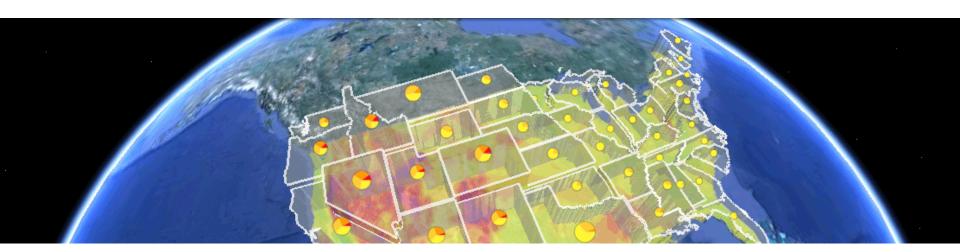
Beispiel-Daten in GML:

Quelle: http://en.wikipedia.org/wiki/Geography_Markup_Language

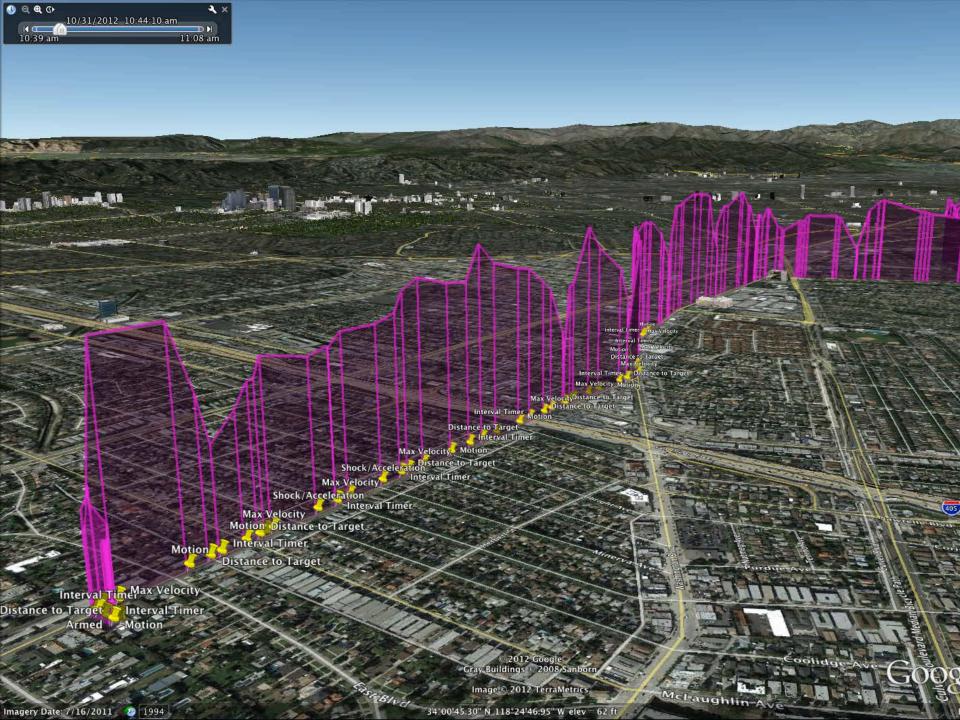


Keyhole Markup Language KML

- > Auszeichnungssprache zur Beschreibung von Geodaten
- > Bekannt durch die Anwendung in Google Earth
- Soogle entwickelte KML weiter bis zur Version 2.2
- > Seit April 2008 Standard von **Open Geospatial Consortium**
- Format KMZ ist eine datenkomprimierte KML-Datei im Format ZIP



Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Keyhole_Markup_Language





Keyhole Markup Language KML

Beispiel-Daten in KML:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
<Document>
  <Placemark>
    <name>Zürich</name>
    <description>Zürich</description>
    <Point>
      <coordinates>8.55,47.3666667,0/coordinates>
    </Point>
  </Placemark>
</Document>
</kml>
```



23

Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Keyhole_Markup_Language



GML and KML

- > KML complements GML
- SML is a language to encode geographic content for any application, by describing a spectrum of application objects and their properties (e.g. bridges, roads, buoys, vehicles etc.)
- KML is a language for the visualization of geographic information tailored for Google Earth.
- KML can be used to render GML content, and GML content can be "styled" using KML for the purposes of presentation.

Quelle: http://en.wikipedia.org/wiki/Geography_Markup_Language#GML_and_KML



GPS Exchange Format GPX

b Universität Bern

- > GPX (the GPS Exchange Format) is a light-weight XML data format for the **interchange of GPS data** (waypoints, routes, and tracks) between applications and Web services on the Internet.
- > The GPX 1.1 schema was released on August 9, 2004.
- Secondary Sec
- GPX is being used by dozens of software programs and Web services for GPS data exchange, mapping, and geocaching.
- SPX is simple enough to learn in an hour, yet powerful enough to describe complex geographic objects.
- > GPX is an open standard. Anyone may use it, and there are no fees or licensing involved. → EXIF metadata

Quelle: http://www.topografix.com/gpx.asp



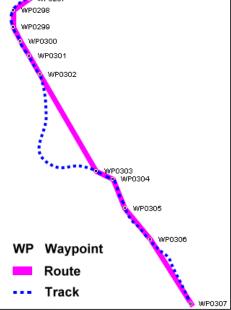
UNIVERSITÄT

GPS Exchange Format GPX

Beispiel-Daten in GPX:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<gpx xmlns="http://www.topografix.com/GPX/1/1" version="1.1" creator="Wikipedia"</pre>
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://www.topografix.com/GPX/1/1 http://www.topografix.com/GPX/1/1/gpx.xsd">
 <!-- Kommentare sehen so aus -->
 <metadata>
  <name>Dateiname</name>
  <desc>Validiertes GPX-Beispiel ohne Sonderzeichen</desc>
                                                                                   WP0299
  <author>
                                                                                    WP0300
   <name>Autorenname</name>
                                                                                     WP0301
  </author>
                                                                                       10/P0302
 </metadata>
 <wpt lat="46.9466" lon="7.44412">
  <time>2011-12-31T23:59:59Z</time>
  <name>Bundeshaus (Bern)
  <sym>City</sym>
 </wpt>
```

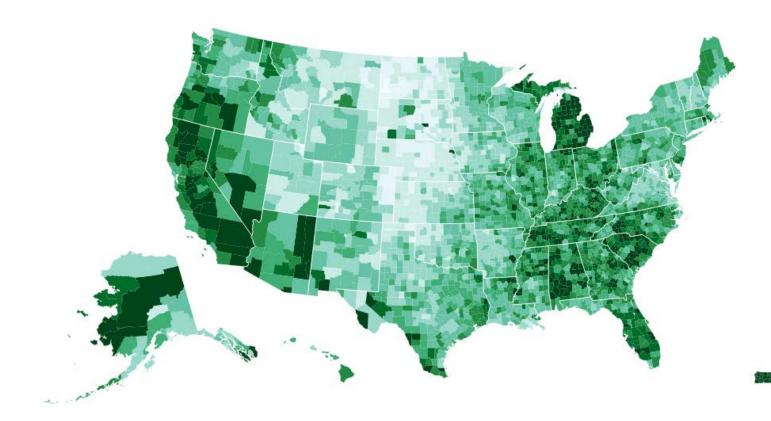
Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/GPS Exchange Format





Geodatenformate für D3.js

> GeoJSON und TopoJSON folgen am Nachmittag...



$u^{^{\scriptscriptstyle b}}$

UNIVERSITÄT Bern

Agenda

- 1. Einführung Geodaten
- 2. Offene Datenformate GML, KML und GPX
- 3. OpenStreetMap





OpenStreetMap

UNIVERSITÄT BERN

- OpenStreetMap ist ein freies Projekt, das für alle frei nutzbare Geodaten sammelt (Open Data)
- > Gegründet 2004 durch Steve Coast
- Alle Daten unter der Open Data Commons Open Database Lizenz (ODbL) verfügbar
- > In über **50 Sprachen** übersetzt
- Aktuelle Statistik vom 11. Mai 2016:
 - Number of users: 2'654'260
 - Number of uploaded GPS points: 5'190'844'897
 - Number of nodes: 3'356'387'699
 - Number of ways: 347'347'874
 - Number of relations: 4'203'813



Quelle: http://www.openstreetmap.org/stats/data_stats.html



Anzahl Mappers

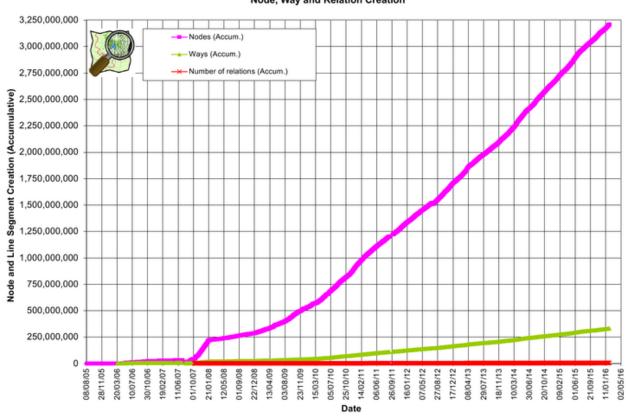


Quelle: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Stats



Anzahl Nodes

OpenStreetMap Database Statistics Node, Way and Relation Creation

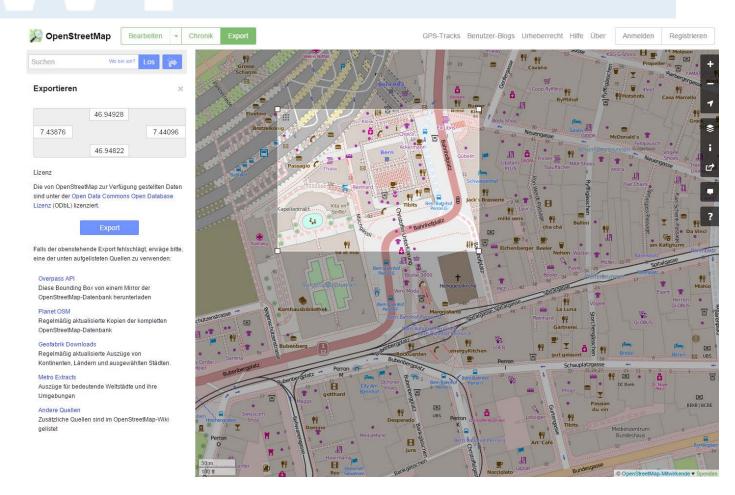


Quelle: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Stats



Export der Daten

UNIVERSITÄT BERN



Quelle: http://www.openstreetmap.org/export#map=18/46.94813/7.44073



Export der Daten

b UNIVERSITÄT BERN

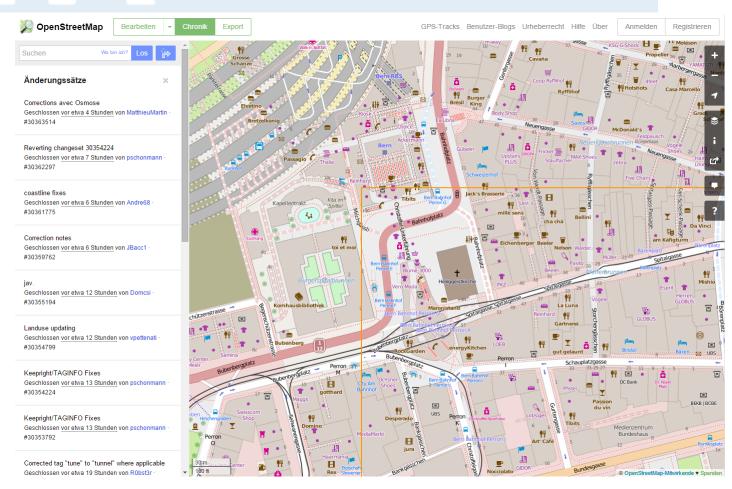
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
   <osm version="0.6" generator="CGImap 0.3.3 (28211 thorn-02.openstreetmap.org)" copyright="OpenStreetMap and contributors" attribution="http://www.openstreetmap.org/copyright"</pre>
    license="http://opendatacommons.org/licenses/odbl/1-0/">
    <bounds minlat="46.9482200" minlon="7.4387600" maxlat="46.9492800" maxlon="7.4409600"/>
     <node id="3920930" visible="true" version="6" changeset="22994255" timestamp="2014-06-17T21:56:26Z" user="hugi" uid="65044" lat="46.9486042" lon="7.4407326">
     <tag k="highway" v="traffic signals"/>
    </node>
     <node id="14384529" visible="true" version="13" changeset="24715793" timestamp="2014-08-13T05:25:20z" user="hugi" uid="65044" lat="46.9492564" lon="7.4405236">
     <tag k="crossing" v="traffic signals"/>
      <tag k="highway" v="crossing"/>
     <node id="21550280" visible="true" version="2" changeset="5219841" timestamp="2010-07-14T17:31:57Z" user="samot" uid="46071" lat="46.9495277" lon="7.4388677"/>
     <node id="276034795" visible="true" version="5" changeset="16471638" timestamp="2013-06-08T17:47:15Z" user="hugi" uid="65044" lat="46.9487135" lon="7.4474653"/>
    <node id="276058643" visible="true" version="3" changeset="22991920" timestamp="2014-06-17T19:52:522" user="hugi" uid="65044" lat="46.9492927" lon="7.4403525"/>
    <node id="32606772" visible="true" version="10" changeset="22884266" timestamp="2014-06-12T07:59:272" user="hugi" uid="65044" lat="46.9491688" lon="7.4410422"/>
    <node id="443715524" visible="true" version="3" changeset="4319631" timestamp="2010-04-04T07:14:01Z" user="samot" uid="46.9467899" lon="7.4328486"/>
     <node id="443715525" visible="true" version="7" changeset="24330403" timestamp="2014-07-24T13:18:22Z" user="hugi" uid="65044" lat="46.9469296" lon="7.4341043"/>
     <node id="279803191" visible="true" version="3" changeset="1912312" timestamp="2009-07-23T08:38:56Z" user="Mike Lehmann" uid="127903" lat="46.9487499" lon="7.4405589">
     <tag k="amenity" v="taxi"/>
     <tag k="capacity" v="10"/>
     <tag k="name" v="Hauptbahnhof"/>
    <node id="275976183" visible="true" version="5" changeset="22991920" timestamp="2014-06-17T19:52:512" user="hugi" uid="65044" lat="46.9491774" lon="7.4394638"/>
    <node id="443806334" visible="true" version="4" changeset="22991920" timestamp="2014-06-17T19:52:512" user="hugi" uid="65044" lat="46.9491310" lon="7.4390013"/>
    <node id="452996239" visible="true" version="4" changeset="27669528" timestamp="2014-12-24T12:46:46Z" user="hugi" uid="65044" lat="46.9481073" lon="7.4473106"/>
    <node id="29760182" visible="true" version="9" changeset="5214084" timestamp="2010-07-14T06:02:052" user="samot" uid="46071" lat="46.9483028" lon="7.4399619"/>
     <node id="275974884" visible="true" version="5" changeset="5214084" timestamp="2010-07-14T06:02:06Z" user="samot" uid="46071" lat="46.9485106" lon="7.4406933"/>
     <node id="275974885" visible="true" version="6" changeset="20369473" timestamp="2014-02-04T10:50:15Z" user="huqi" uid="65044" lat="46.9483749" lon="7.4401341">
     <tag k="crossing" v="traffic signals"/>
     <tag k="highway" v="crossing"/>
    <node id="286918440" visible="true" version="10" changeset="26781131" timestamp="2014-11-14T17:03:37Z" user="huqi" uid="65044" lat="46.9474098" lon="7.4397479"/>
    <node id="276038020" visible="true" version="5" changeset="26998921" timestamp="2014-11-24T14:56:05z" user="hugi" uid="65044" lat="46.9479724" lon="7.4473098"/>
    <node id="443715523" visible="true" version="3" changeset="5096606" timestamp="2010-06-28T11:04:35Z" user="samot" uid="46071" lat="46.9466935" lon="7.4327868"/>
    <node id="516059609" visible="true" version="2" changeset="22863787" timestamp="2014-06-11T05:41:312" user="hugi" uid="65044" lat="46.9463417" lon="7.4478644"/>
34
    <node id="516059566" visible="true" version="2" changeset="22158798" timestamp="2014-05-06T05:37:512" user="hugi" uid="65044" lat="46.9462367" lon="7.4477977"/>
     <node id="516059661" visible="true" version="7" changeset="29270524" timestamp="2015-03-05T16:32:36Z" user="hugi" uid="65044" lat="46.9463708" lon="7.4483249"/>
     <node id="452996240" visible="true" version="4" changeset="16471638" timestamp="2013-06-08T17:47:15Z" user="hugi" uid="65044" lat="46.9489148" lon="7.4475233"/>
     <node id="565072324" visible="true" version="1" changeset="3127921" timestamp="2009-11-15T22:41:03z" user="quqqis" uid="40577" lat="46.9475659" lon="7.4390292"/>
     <node id="565072355" visible="true" version="4" changeset="23091053" timestamp="2014-06-22T23:02:422" user="huqi" uid="65044" lat="46.9483705" lon="7.4389767">
     <tag k="natural" v="tree"/>
```

Quelle: http://www.openstreetmap.org/export#map=18/46.94813/7.44073

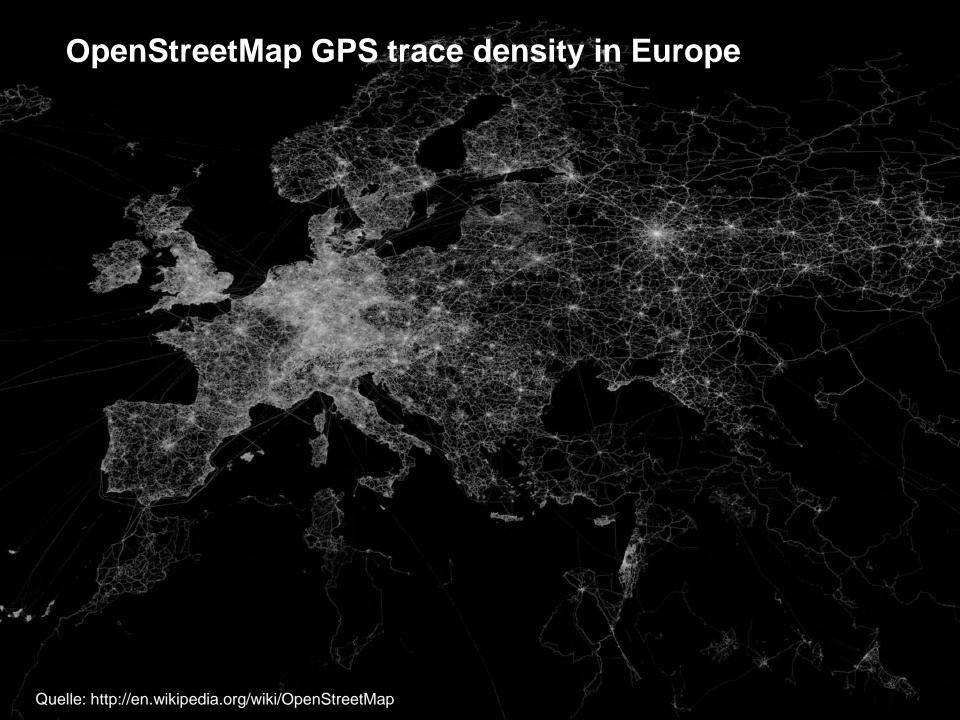


Chronik

UNIVERSITÄT BERN



Quelle: http://www.openstreetmap.org/history





Verfügbarkeit der Daten

Founder: OpenStreetMap Already As Good Or Better Than Google Maps

Greg Sterling on May 21, 2014 at 2:57 pm

Steve Coast founded OpenStreetMap (OSM) in the UK in 2004. It's 10 years old this year. He was inspired by the Wikipedia model and compelled by a lack of available map and location data in the UK at that time.

Coast now works for GPS navigation company Telenav, which owns location-based mobile ad network Thinknear. Not long ago Telenav also acquired Europe-based <u>skobbler</u>, which built a popular consumer-navigation app on top of OSM data. Telenav offers an equivalent, free consumer navigation/local search in Scout. The two apps are being merged later this year.

Earlier this week Telenav held a press day intended to discuss mapping and navigation and showcase the company's capabilities and products. The company also made several announcements, including that Scout navigation and routing in the US are now entirely built on top of OSM, indicating how much the latter has matured.

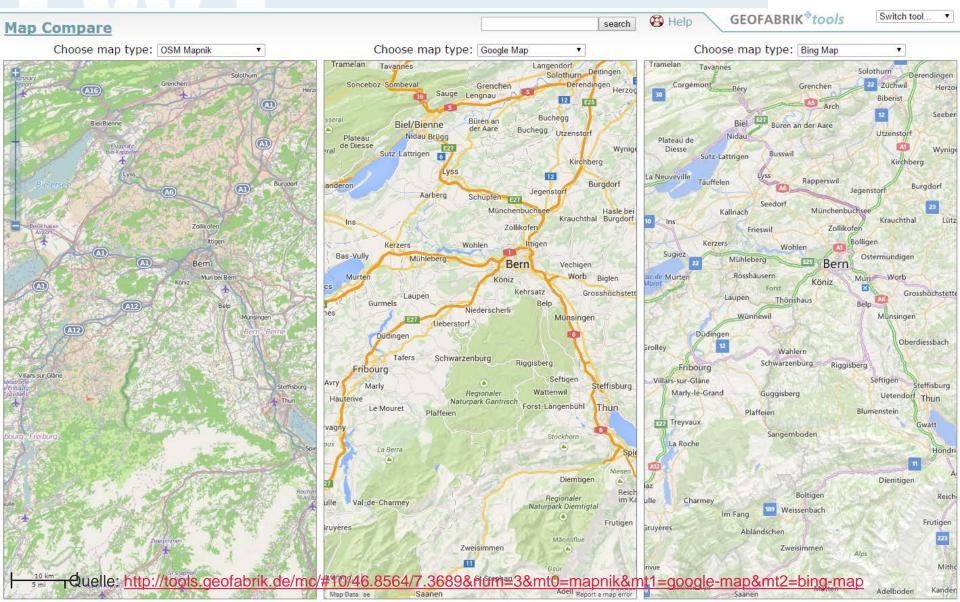
Several sessions and speakers spent time contrasting Telenav's mapping apps and capabilities with Google and Apple Maps.

Quelle: http://searchengineland.com/founder-openstreetmap-good-better-google-maps-already-192089



OpenStreetMap vs. Google Maps vs. Bing Map

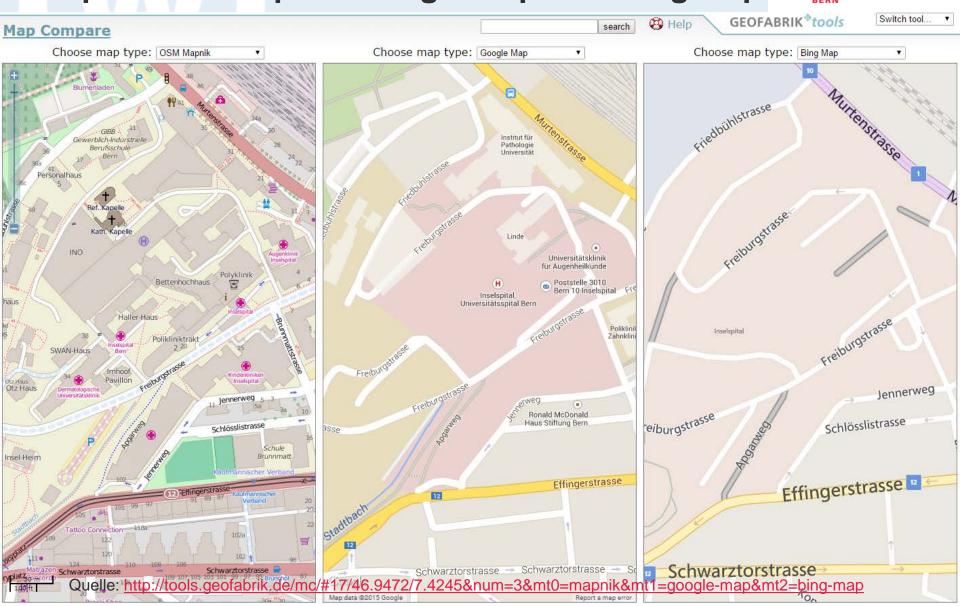
b UNIVERSITÄT BERN





OpenStreetMap vs. Google Maps vs. Bing Map

D UNIVERSITÄT BERN





39

OpenStreetMap Schweiz Community



Quelle: http://sosm.ch/de/