

Geodatenangebot in der Schweiz und der Aufbau einer Nationalen Geodaten-Infrastruktur

Hans Ulrich Wiedmer

Das Geodatenangebot in der Schweiz

In der Schweiz werden Geodaten entsprechend der föderalistischen Struktur dezentral und auf verschiedenen Ebenen erzeugt und verwaltet. Auf der Ebene des Bundes spielen das Bundesamt für Landestopographie (swisstopo) und die Eidgenössische Vermessungsdirektion eine zentrale Rolle. swisstopo stellt für die ganze Schweiz die folgenden Geodaten zur Verfügung (in der Regel flächendeckend):

- Die Landeskarten (LK) in den Massstäben 1:25 000 bis 1:1 000 000, entsprechend den gedruckten Karten.
- Die Siegfriedkarte als historisches Kartenwerk der Schweiz.
- Verschiedene Übersichtskarten
- Vektormodelle der Landschaft der Schweiz, erhoben auf der Basis der Landeskarten in den entsprechenden Massstäben: VECTOR25, VECTOR200.
- Die administrativen Grenzen der Schweiz, erhoben auf der Basis der Landeskarte 1:25 000 (GG25).
- Über 190 000 Ortsnamen der Schweiz mit ihren Koordinaten (SwissNames).
- Satellitenbilder, Luftbilder und Orthophotos (SWISSIMAGE).
- Die Höhenmodelle RIMINI, DHM25 (Digitales Höhenmodell, Basis LK 1:25 000), DOM-AV und DTM-AV (Digitales Oberflächen- bzw. Terrainmodell auf der Basis der Daten der Amtlichen Vermessung, als Modell der Erdoberfläche mit bzw. ohne Bebauung und Bewuchs).
- Die Eidg. Vermessungsdirektion arbeitet zusammen mit den Kantonen an der flächendeckenden Konsolidierung der Daten der amtlichen Vermessung.

Diese Daten werden in Rohform vertrieben und dienen in entsprechenden Projekten als Datenbasis. Daneben bietet swisstopo auch einige Endprodukte mit Geodaten an, so z.B. mit SwissMap 50 die LK 1:50 000 auf CD-ROM und DVD, ausserdem neuerdings die alte Dufourkarte (DufourMap) mit der Möglichkeit, diese direkt am Bildschirm mit der heutigen Landeskarte zu vergleichen. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Kartographie der ETH Zürich wird der Interaktive Atlas der Schweiz herausgegeben.

Auf der Stufe des Bundes sind einige weitere Bundesämter wichtige Produzenten von Daten mit räumlichem Bezug:

- Das ASTRA (Bundesamt für Strassen) für Datensätze zu den historischen Verkehrswegen, zum Nationalstrassennetz und Verkehrsstatistiken.
- Das BFS (Bundesamt für Statistik) für statistische Daten.
- Das ARE (Bundesamt für Raumentwicklung) für Datensätze zu den Themen Raumordnung und –planung, Verkehr, nachhaltige Entwicklung.
- Das BWG (Bundesamt für Wasser und Geologie) zu Themen wie Naturgefahren, Wasserkraftnutzung, geologische und tektonische Karten der Schweiz.
- Das BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) für entsprechende Datensätze.

Weitere raumbezogene Informationen, häufig zu denselben Themen, sind auf der Ebene der Kantone verfügbar. Die Kantone unterhalten heute die verschiedensten raumbezogenen Informationen und stellen diese ihren Verwaltungen und privaten Unternehmungen zur Verfügung. In der Ausgestaltung dieser Datenverwaltung und –abgabe bestehen jedoch grosse Unterschiede. Auch bei der Frage der Verrechnung und Finanzierung solcher Leistungen gibt es eine erhebliche Bandbreite. Das Spektrum reicht von der freien Abgabe mit dem Ziel eines hohen volkswirtschaftlichen Nutzens bis hin zur Verrechnung aller Leistungen auch verwaltungsintern mit dem Ziel einer hohen Kostendeckung für die Einheit, welche die Leistung erbringt. (Die Artikel von Leuenberger¹ und Egli&Fischer² beschreiben jeweils die Geodatenportale der Kantone Zug und Aargau.)

Auch auf der Ebene der Gemeinden werden raumbezogene Informationen verwaltet, z.B. über Zonenpläne. In der Art der Verwaltung gibt es sehr grosse Unterschiede, naturgemäss durch die Grösse der Gemeinde

¹ Leuenberger (im gleichen Band). Internet-Projekt „ZugMap“ der GIS-Fachstelle des Kantons Zug.

² Egli&Fischer (im gleichen Band). Vom Kupfer im Boden zur Siegfriedkarte: Aktuelle Geodaten und historische Karten im AGIS.

bedingt. Primär sind es hier die grossen Städte, die ähnliche Wege wie die Kantone beschreiten. Mittlere und kleinere Gemeinden schliessen sich in der Regel zusammen, um die Aufwendungen gemeinsam zu tragen. Das Zusammenspiel der Geoinformationen über die verschiedenen föderalen Ebenen hinweg ist noch wenig geregelt. Der Artikel von Egli&Fischer beschreibt die Probleme bei der Zusammenführung der Zonenpläne der Gemeinden zu einem einheitlichen Zonenplan des gesamten Kantonsgebiets.

In diesem Bereich bilden gemeinsame Datenmodelle eine Basis für die Zusammenarbeit der beteiligten Stellen und die kollektive Nutzung von Rauminformationen. Dafür wird u.a. die Datenmodellierungssprache INTERLIS mit entsprechenden Transfermechanismen eingesetzt.

Zu Beginn der Nutzung von GIS-Systemen lag der Schwerpunkt weitgehend auf der Verwaltung von raumbezogenen Informationen. An vielen Stellen wurden Informationssysteme mit raumbezogener Information aufgebaut. Zum Teil wurden solche Aktivitäten bereits in GIS-Fachstellen oder bei den Vermessungsämtern konzentriert, doch ist zu erwarten, dass diese Konsolidierung noch fortgesetzt wird, auch unter dem Kostendruck in der öffentlichen Verwaltung.

Neben die Verwaltung als ursprünglichem Zweck tritt nun mehr und mehr die Nutzung der Geoinformationen, vorab in anderen beteiligten oder betroffenen Stellen der Verwaltung. In vielen Fällen werden Geoinformationen auch für die Öffentlichkeit freigegeben. Dadurch bietet sich die Möglichkeit, viele Sachverhalte mittels dynamisch erzeugter und konfigurierbarer Karten zu kommunizieren.

Rolle von Geodaten in Prozessen in Wirtschaft und Verwaltung

Schätzungen gehen davon aus, dass zwischen 60 und 80 Prozent aller politischen, wirtschaftlichen und privaten Entscheidungen einen räumlichen Bezug haben [www.e-geo.ch]. Aus diesem Grund besteht ein erheblicher Bedarf, die Entscheidungsgrundlagen in ihren räumlichen Kontext einzuordnen. Beim Baubewilligungsprozess geht es z.B. um die Frage, ob Gewässerschutzzonen oder Naturschutzgebiete betroffen sind. Bei vielen Entscheidungen müssen räumliche Daten von Bund, Kantonen und Gemeinden berücksichtigt werden. Die elektronische Realisierung von Verwaltungsprozessen im Sinne des E-Government ruft nun nach entsprechend verfügbaren Diensten, damit die für den Prozess relevante Information mit anderen Informationen über ihren räumlichen Bezug verknüpft werden kann. Voraussetzung dafür ist die Verfügbarkeit von aktuellen Geodaten in der erforderlichen Genauigkeit.

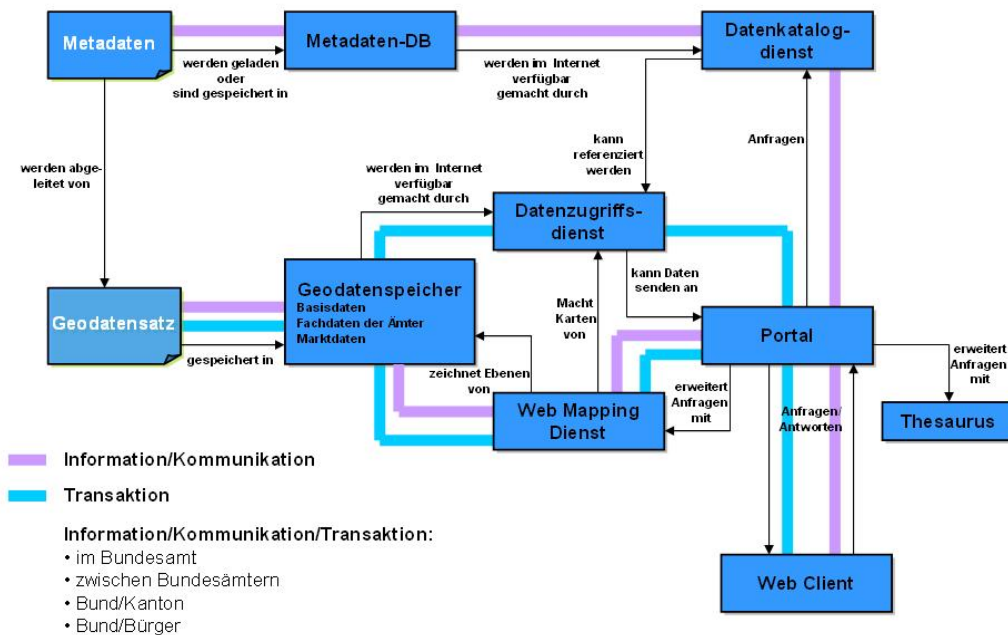
Computerunterstützung durch GIS-Systeme

Weiter vorausgesetzt wird jedoch auch eine entsprechende Hard- und Software-Infrastruktur für die Anzeige und Bearbeitung von Geodaten. Dafür hat sich der Begriff GIS etabliert: Geographisches Informationssystem. Bereits seit längerer Zeit sind solche Desktop-Programme für die Bearbeitung geographischer Daten im Einsatz. Diese erfordern jedoch Spezialwissen und entsprechende Schulung. Der Trend geht in Richtung "Web Mapping", jedenfalls für die Anzeige der Daten und für die Unterstützung solcher Prozesse, die Geoinformationen nur am Rande erfordern. Damit sind Applikationen gemeint, welche die wichtigsten Funktionen über ein intuitives und schnell erlernbares Web-Interface anbieten. Mit diesem Werkzeug werden Rauminformationen für viele Geschäftsprozesse einfacher verfügbar.

Dienste für die Nutzung von Geoinformationen

Die Abbildung 1 zeigt eine Übersicht der Dienste zur Bereitstellung von Geoinformationen. Über den Datenkatalogdienst, welcher analog dem Suchsystem eines elektronischen Bibliothekskatalogs funktioniert, kann die Metadaten-Datenbank durchsucht werden. Hier sind die verfügbaren Geodatenansätze anhand ihrer Metadaten charakterisiert. Sodann kann die gefundene Geoinformation über einen Web Mapping Dienst visualisiert oder über einen Datenzugriffsdienst bezogen werden.

Die Interaktion kann einerseits lediglich als Information und Kommunikation erfolgen, andererseits ist es auch möglich, Transaktionen durchzuführen, d.h. Änderungen nach einer festgelegten Prozedur und unter Einhaltung definierter Qualitätskriterien wieder in den Geodatenpeicher zurück zu schreiben, oder Geodaten via Vertriebsplattform in elektronischer Form auszuliefern.

Abb.1: Dienste für die Nutzung von Geoinformationen³

Arten von Geodaten

Grundsätzlich werden die folgenden Arten von Geodaten unterschieden:

- **Rasterdaten.** Dies umfasst die digitale Wiedergabe z.B. von Kartenansichten als Menge von Pixeln (Bildpunkten) in einem bestimmten Farbmodell. In diese Kategorie fallen ausserdem Luftbilder und Orthophotos (entzerrte und georeferenzierte Luftbilder).
- **Vektordaten.** Hier handelt es sich um Modelle, in denen die Realität (z.B. ein Ausschnitt der Landschaft) mit Hilfe der geometrischen Elemente Punkt, Linie und Fläche repräsentiert wird. Dies ist vorerst eine computerinterne Speicherung der Rauminformation, ohne dass zwingend eine Darstellung vorgegeben ist. Heute liegen solche Daten in der Regel zweidimensional vor.
- **Höhenmodelle.** Dies sind beispielsweise 3D-Modelle der Landschaft.

Neue Herausforderungen

Die Etablierung von Geoinformationssystemen (GIS) für die Verwaltung raumbezogener Informationen führt auch zu neuen Herausforderungen, wie sie bereits andernorts beim Übergang von Papier zu elektronischen Medien angepackt werden mussten. Fragen zur Archivierung und Langzeitspeicherung dieser Daten, zum Schutz vor unerlaubtem Zugriff oder zum Datenschutz müssen gelöst werden. Die Zusammenführung und Vereinheitlichung von Datensätzen über administrative Grenzen hinweg ist für viele Prozesse wichtig, jedoch u.U. nur schwer zu bewerkstelligen. Eine besondere Herausforderung stellt auch die Regelung der Finanzierung und Tarifierung dar. Hier hat der Bundesrat klar das Signal für eine kostengünstige Abgabe von Geodaten gesetzt, jedoch unter der Bedingung, dass dies haushaltsneutral erfolgen soll. Dieser Aspekt wird im folgenden Abschnitt näher ausgeführt.

³ Übersetzt und adaptiert auf der Grundlage von GSDI (2004), Seite 77.
 GSDI (2004). Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook V2.0. <http://www.gsdi.org>

Der Aufbau einer nationalen Geodaten-Infrastruktur in der Schweiz

Einleitung, Geschichte

Seit seiner Gründung als "Eidgenössisches Topographisches Bureau" im Jahr 1838 spielt das heutige Bundesamt für Landestopographie (offizielle Abkürzung seit 2002: swisstopo) eine zentrale Rolle für Geoinformationen in der Schweiz. 1998 wurde die Eidgenössische Vermessungsdirektion (V+D) als weitere wichtige Verwaltungseinheit für Geodaten eingegliedert. Beginnend in den Achtziger Jahren wurden zunehmend die bestehenden analogen auch als digitale Produkte angeboten, so z.B. die Landeskarten in den Masstäben 1:25'000 bis 1:1'000'000. Ausserdem wurden neue Produkte eingeführt, welche die computerisierte Nutzung von Geoinformationen für verschiedenste Zwecke unterstützen, z.B. das Digitale Höhenmodell DHM 25 auf der Basis der Landeskarte 1:25000. Für solche digital vorliegende Informationen mit Raumbezug hat sich der Begriff Geodaten eingebürgert.

Ein wichtiger Meilenstein im Hinblick auf die Verwaltung und Nutzung von Geodaten war die Etablierung der Geschäftsstelle KOGIS (Koordination der Geoinformation und geografischen Informationssysteme) als unmittelbar dem Direktor von swisstopo unterstellte Einheit, welche bundesweit Koordinationsaufgaben wahrnimmt. Ihr ist die GKG (interdepartementale GIS-Koordinationsgruppe) als Steuerungsgremium im Sinne eines Verwaltungsrats übergeordnet, welche sich aus Vertretern der verschiedenen Departemente zusammensetzt. KOGIS nimmt verschiedene koordinative und unterstützende Aufgaben im Bereich Geoinformation wahr. Zu Beginn der Aktivitäten von KOGIS wurde eine "Strategie für Geoinformation beim Bund" ausgearbeitet⁴. Der Bundesrat hat davon im Juni 2001 Kenntnis genommen und die Ausarbeitung eines Umsetzungskonzepts in Auftrag gegeben. Dieses wurde 2003 vorgelegt⁵. Es umfasst ein Bündel von Massnahmen in verschiedenen Bereichen, die im folgenden Abschnitt näher vorgestellt werden. Der Bundesrat hat im Juni 2003 diesem Konzept zugestimmt und die Realisierung freigegeben. Im Wesentlichen geht es um den Aufbau einer Nationalen Geodaten-Infrastruktur (NGDI). Bezüglich Tarifierung wird eine MC-Strategie (Marginal Cost) verfolgt, was in etwa bedeutet, dass die Daten zu Vertriebskosten abgegeben werden. Die Umsetzung dieser Strategie soll aber haushaltsneutral erfolgen, d.h. unter dem Druck der knappen Finanzen werden dafür keine zusätzlichen Mittel bereitgestellt⁶.

Das Impulsprogramm des Bundes: e-geo.ch

Der Aufbau der Nationalen Geodaten-Infrastruktur (NGDI) erfolgt im Rahmen des Impulsprogramms e-geo.ch des Bundes⁷. Unter einer Nationalen Geodaten-Infrastruktur wird die Gesamtheit aller rechtlichen, finanziellen, personellen, organisatorischen und technischen Massnahmen verstanden, welche insgesamt zur besseren Verwaltung und Nutzung von Geodaten beitragen. In Abbildung 2 werden die einzelnen Massnahmenfelder dargestellt.

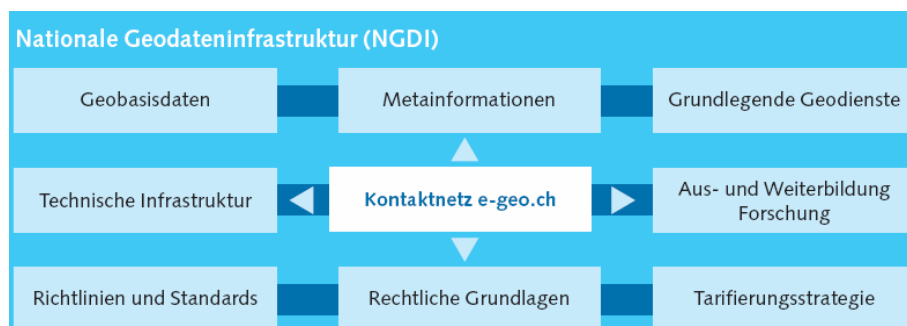


Abb.2: Die Massnahmenfelder des Impulsprogramms e-geo.ch

Im Bereich Geobasisdaten geht es um die Bereitstellung der grundlegenden Daten, welche als Basis für die Erhebung und Referenzierung von vielen anderen raumbezogenen Daten erforderlich sind. Hier sind etwa die Landeskarten zu nennen, oder der Vektordatensatz "VECTOR25" (siehe unten). Auch die alten Landkar-

⁴ KOGIS(2001). Strategie für Geoinformation beim Bund. Wabern: KOGIS.
http://www.kogis.ch/docs/Strategie_Politique/COSIG_IG_Strategie_1.pdf

⁵ KOGIS(2003). Umsetzungskonzept zur Strategie für Geoinformation beim Bund. Wabern: KOGIS.
http://www.kogis.ch/docs/NGDI/KOGIS_BR_Juni03_Konzept.pdf

⁶ swisstopo(2004). Jahresbericht 2003. Wabern: swisstopo.

⁷ Online: <http://www.e-geo.ch>

tenwerke gehören in diesen Bereich, bieten sie doch eine unschätzbare Quelle an Informationen über Entwicklungen während längerer Zeiträume. Bei den Metainformationen besteht das Ziel darin, ähnlich wie in einem Bibliothekskatalog, ein Verzeichnis aufzubauen, in dem sämtliche verfügbaren Geoinformationen aufgeführt sind. Nebst der üblichen Suche über die beschreibenden Felder wird auch eine Suche nach Informationen in einem bestimmten geographischen Raum unterstützt. Die grundlegenden Geodienste stellen raumbezogene Informationen so zur Verfügung, dass sie einerseits von Anwendern direkt genutzt werden können, andererseits auch bei der Entwicklung von Programmen verwendet werden können, wo Rauminformationen eher sekundäre oder ergänzende Bedeutung haben. Dazu wird eine technische Infrastruktur benötigt. Im Zentrum aller Massnahmen steht das Kontaktnetz, welches dem Austausch von Informationen und der Koordination der Arbeit an der Nationalen Geodaten-Infrastruktur (NGDI) dient. Mit Massnahmen in der Aus- und Weiterbildung und Forschung soll sichergestellt werden, dass die Qualifikationen für den Umgang mit Geodaten vorhanden sind und weiterentwickelt werden. Richtlinien und Standards sind ein entscheidendes Mittel für die Sicherstellung der Interoperabilität und die langfristige Nutzbarkeit von Geodaten. Die rechtlichen Grundlagen legen die Basis für die Aktivitäten im Bereich Geoinformation und regeln insbesondere Fragen der Verantwortlichkeit und des Urheberrechts. Im Massnahmenfeld Tarifierungsstrategie schliesslich geht es um die Frage, zu welchen Kosten die Daten und Dienste vertrieben werden.

Aktuelle Entwicklungen

Seitens KOGIS wurden zwei wesentliche Projekte initiiert, welche insgesamt die Nutzung der Geoinformationen unterstützen sollen. Im Projekt geocat.ch wird ein Metadatenkatalog als Verzeichnis der verfügbaren Geodatensätze aufgebaut. Dies geschieht in Anlehnung an die ISO-Norm 19115: "Geographic information – Metadata"⁸. Für die Konkretisierung und Anwendung in der Schweiz wurde eine Schweizer Norm erarbeitet⁹. Weitere Informationen sind unter <http://www.geocat.ch/> verfügbar.

Ein weiteres Projekt von KOGIS bezweckt den Aufbau einer Web-Mapping-Infrastruktur des Bundes. Hier wird die organisatorische, technische und personelle Infrastruktur bereitgestellt für die Publikation von Geodaten des Bundes (swisstopo und andere Bundesämter). Damit wird eine grosse Menge interessanter Daten der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Die folgenden Anwendungen wurden bisher realisiert:

- Unterhaltspereimeter Nationalstrassen (ASTRA)
- Inventar historischer Verkehrswege IVS (ASTRA)
- Raumplanungsdaten (ARE)
- Erdbebenmikrozonierung (BWG)
- Kulturgüterschutzobjekte (BABS)

Abbildung 3 zeigt ein Beispiel einer solchen Web-Mapping-Applikation aus dem Bereich Erdbebendaten (BWG), Abbildung 4 einen Ausschnitt aus dem Bereich Nationalstrassenunterhalt.

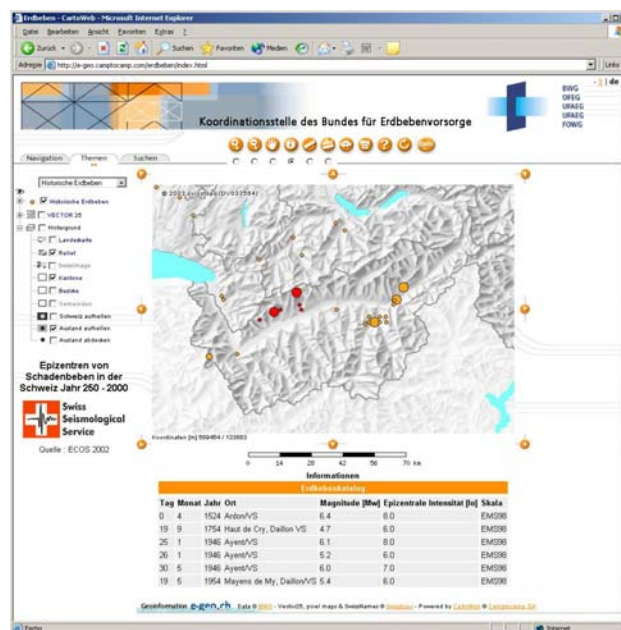


Abb.3: Darstellung historischer Schadenbeben in der Schweiz

⁸ ISO(2003). ISO 19115:2003: Geographic information -- Metadata

⁹ SNV(2004). SN 612050: GM03 – Metadatenmodell. Ein Schweizer Metadatenmodell für Geodaten

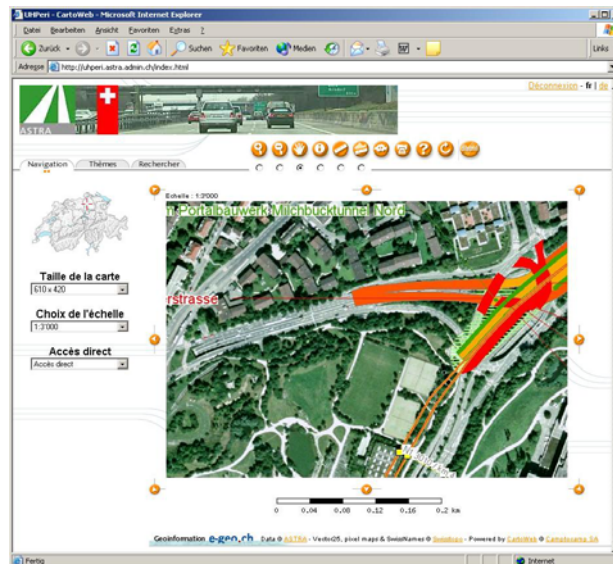


Abb.4: Darstellung von Unterhaltsobjekten des Nationalstrassennetzes

Weitere Informationen sind unter http://www.e-geo.ch/webmapping_d.htm verfügbar.

Ausblick

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass in den öffentlichen Verwaltungen auf den Stufen Bund, Kantone und Gemeinden die Geodaten zu einem absolut unverzichtbaren Bestandteil der Arbeit geworden sind. Der Wiederbeschaffungswert dieses in den öffentlichen Verwaltungen gehüteten Datenschatzes wird auf mehrere Milliarden Franken geschätzt¹⁰. In der Schweiz wird im Rahmen des Impulsprogramms e-geo.ch von vielen Akteuren am Aufbau der Nationalen Geodaten-Infrastruktur (NGDI) gearbeitet. Entsprechende Bestrebungen bestehen auch in anderen Ländern. Auf europäischer Ebene wird im Rahmen des INSPIRE-Projekts an einem europäischen Geodatenportal gearbeitet.

¹⁰ Buogo, Alain (2003). Das Impulsprogramm e-geo.ch verbindet und fördert die Aktivitäten. In Newsletter e-geo.ch Nr. 1/2003. Wabern: KOGIS.

Kartographische Sammlungen in der Schweiz

Beiträge über ausgewählte Sammlungen und zur
Kartographiegeschichte der Schweiz

Gesamtredaktion:

Jürg Bühler

Redaktion der Beiträge:

Hans-Peter Höhener, Markus Kaiser, Thomas Klöti, Markus Oehrli

Stand der Manuskripte: 2004