

## **Entwicklung einer Geodaten-Dienste Infrastruktur für die Schweiz**

Christine Najar, Christine Giger

Institut für Geodäsie und Photogrammetrie  
ETH Zürich (Schweiz)

{najar | giger}@igpho.ethz.ch

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Die Schweiz bietet mit ihrer Heterogenität bezüglich Sprachen und föderalen Struktur sowie dem grossen Vorrat an digitalen Geodaten ein gutes Testbett für Daten-Infrastruktur-Projekte auf Ebene der EU. Im Rahmen einer Studie zum Aufbau einer Geodaten-Dienste-Infrastruktur der Schweiz war es möglich, die Situation in der Schweiz im internationalen Kontext zu betrachten und passend zu den spezifischen Ansprüchen ein Konzept vorzuschlagen.

In diesem Zusammenhang ging es vor allem darum, vorhandene Ressourcen zu nutzen und zu integrieren. Ausserdem sollte die Infrastruktur offen sein für internationale Entwicklungen.

### **EINLEITUNG**

In der Schweiz hat man erkannt, dass der Stellenwert einer Nationalen Geodaten-Infrastruktur (NGDI) in einem modernen Land vergleichbar ist mit dem des Verkehrs- und Kommunikationsnetzes oder der Energie- und Wasserversorgung. Geoinformationen sind Wirtschaftsgut ersten Ranges mit grossem Potential in politischer und volkswirtschaftlicher Hinsicht.

Seit einem Beschluss des Schweizer Bundesrates vom 15. Juni 2001 ist die Geschäftsstelle zur „Koordination der Geoinformation (KOGIS)“ offiziell mit der Aufgabe betraut worden, ein Umsetzungskonzept zur Schaffung von geeigneten Rahmenbedingungen für die Marktentwicklung der Geodaten vorzuschlagen, um damit die Grundlage für eine neue Politik des Bundes im Geodatenmarkt der Schweiz zu schaffen ([www.egeo.ch](http://www.egeo.ch)). Diese Geschäftsstelle KOGIS ist zwar aus praktischen Gründen dem Bundesamt für Landestopographie angegliedert (Fig. 1), jedoch mit grosser Unabhängigkeit versehen worden.

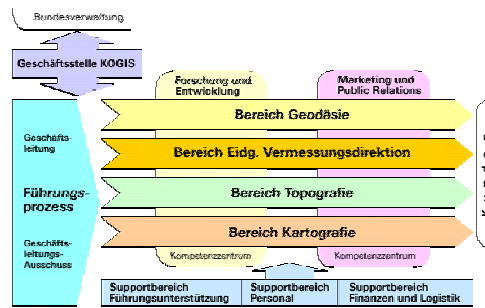


Fig. 1: Organisation der Landestopographie und der Geschäftsstelle KOGIS ([www.swisstopo.ch](http://www.swisstopo.ch))

Es laufen momentan viele Initiativen und Diskussionen, die sich auf diese Strategie berufen und zur Nationalen Geodaten-Infrastruktur (NGDI) der Schweiz beitragen sollen. Um einen Rahmen für die NGDI zu schaffen, hat KOGIS ein Kontaktnetz mit dem Namen „e-geo.ch“ ins Leben gerufen. Damit sind alle Amtsstellen des Bundes aber auch die Kantone und Gemeinden, Wirtschaftsunternehmen sowie Forschungsstellen, die Geodaten erheben, verwalten und mit ihnen arbeiten, dazu aufgerufen, sich aktiv am Aufbau zu beteiligen. Ziel dieses Impulsprogrammes ist die:

- Schaffung von Voraussetzungen für die NGDI
- Verbesserung der elektronischen Zusammenarbeit und Optimierung der Dienste
- Elektronische Integration durch Vernetzung ([www.egeo.ch](http://www.egeo.ch))

Das Impulsprogramm e-geo.ch arbeitet darüber hinaus mit einem umfassenden E-government Projekt der Schweiz zusammen. Es gibt hier viele Synergien: so sollen in Zukunft alle Gemeinden der Schweiz im Web vertreten werden; da liegt es nahe, einen Ortsplan als wichtigen Bestandteil auf der Internetseite zu integrieren.

In diesem Zusammenhang wurde den beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen der Schweiz, in Lausanne (EPFL) und Zürich (ETHZ), der Auftrag erteilt, eine Vorstudie für KOGIS zu machen. So ist in Zusammenarbeit ein Konzept für die NGDI der Schweiz erstellt worden.

## ZIELE

Zunächst war es wichtig festzustellen, wie die aktuelle Situation in der Schweiz ist. Dazu wurde eine Umfrage bei einigen Kantonen und Gemeinden gestartet, um die Situation bezüglich Organisation, Haltung und Nachführung von Geodaten zu ermitteln.

Gleichzeitig ist der Stand der internationalen Aktivitäten in diesem Bereich von grosser Bedeutung. Dokumente wie das SDI Cookbook geben viele allgemeine und notwendige Informationen, um die Komponenten einer Geodaten-Infrastruktur evaluieren zu können (Nebert 2001). Diese Erkenntnisse müssen möglichs effektiv und nützlich in die Schweizer Situation eingebunden und verwendet werden.

Hier sollen kurz die Ziele technischer Natur erwähnt werden:

### **1. Der aktuelle Stand der Technik wird berücksichtigt.**

Das bedeutet insbesondere, dass tatsächlich verfügbare und etablierte Technologien genutzt werden. In Entwicklung befindliche Technologien werden in die mittel- und langfristige Planung mit einbezogen, müssen aber auch ständig wieder neu bewertet werden.

### **2. Es wird berücksichtigt, dass es verschiedene Datenhoheiten innerhalb und ausserhalb der Verwaltungen gibt und geben wird.**

Das bedeutet, dass eine Infrastruktur grundsätzlich dezentrale Organisationseinheiten unterstützen muss und Werkzeuge anbieten muss, um immer weitere, neue Einheiten transparent zu integrieren.

### **3. Die technische Infrastruktur muss die technische Innovation möglichst unterstützen und nicht behindern.**

Das heisst insbesondere, dass über Normen und Standards klare Richtlinien vorgegeben werden müssen, wo weit möglich und sinnvoll. Gleichzeitig muss grösstmögliche Freiheit bei der Wahl der einzelnen Komponenten der Infrastruktur herrschen.

Die Nutzbarkeit der Infrastruktur für Endkunden (Consumer) bzw. Anbieter von Diensten und Dienstleistungen (Business Users) muss immer im Vordergrund stehen. Das bedeutet, dass mittel- und langfristig nicht eine Daten-Infrastruktur sondern eine Dienste-Infrastruktur angestrebt werden muss. Technische Komponenten der Infrastruktur müssen diese unterstützen. Dieses Ziel ist im Einklang mit den Erkenntnissen von (Vorges, Rem-

ke et al. 2002), die die Bereitstellung von standardisierter, bedarfsorientierter Dienste als wesentlich betrachten.

#### AUSGANGSLAGE DER SCHWEIZ

Man kann viele Probleme die es auf der Ebene der Europäischen Union gibt, sehr ähnlich in der Schweiz beobachten: in einem Bundesstaat, in dem die Kantone sehr autonome Entscheidungen treffen und vier verschiedene Landessprachen nebeneinander existieren, ist die Heterogenität sehr gross. Dies spiegelt sich sowohl auf der organisatorischen Ebene als auch in der Diversität des technischen Standes in den verschiedenen Kantonen und Gemeinden wieder.

Die wichtigsten Komponenten einer Geodaten-Dienste-Infrastruktur sind Geodaten, Metadaten, Standards und Dienste. Für die Schweiz stellt sich die Situation bezüglich dieser vier Punkte wie folgt dar:

#### Daten

Es liegt in der Schweiz ein vergleichsweise hoher Deckungsgrad an digitalen Daten vor. Über 70% dieser Geodaten sind in öffentlicher Hand (Bund, Kantone, Gemeinden). Im Sinne des föderalen Staates gibt es unterschiedliche Ebenen der Datenhaltung auch innerhalb der Verwaltung. Die Vielfaltigkeit und Heterogenität stellt hohe Ansprüche an die Organisation einer Infrastruktur.

Ähnlich der Geodateninfrastruktur in Australien (Jacoby, Smith et al. 2002) werden Basisdaten (auch Referenzdaten genannt) und thematische Daten unterschieden.

Für die Referenzdaten muss man einige Unterscheidungen treffen. Hier liegen zum einen die Referenzdaten im allgemeinen Sinne, z.B. die Katasterdaten vor. Diese werden als Basis verwendet um andere Daten zu generieren (entweder durch Messungen oder durch Anhängen zusätzlicher Information). Zum anderen gibt es Geodaten von allgemeinen Interesse. Als solche bezeichnet man spezielle Daten zu einem Fachgebiet, die auch in anderen Fachgebieten Wichtigkeit haben (z.B. Zonenpläne, Leitungskataster, Naturgefahrenkarte etc.). Als letztes gibt es noch die besonderen Geodaten und jene in privater Hand.

In der Schweiz ist je nach Grösse des Massstabes die Verantwortung für die Geodaten unterschiedlich:

- Kleiner Massstab: Nationale Verwaltung

- Mittlerer Massstab: Kantonale Verwaltung
- Grosser Massstab: Verwaltung durch Gemeinden

### **Metadaten**

Es gibt immer mehr Webseiten der Verwaltung und von anderen Dienstleistungsunternehmen, die Metadaten in verschiedener Form, sei es als ein Katalog oder als eine einfache html-Seite, anbieten. Auf nationaler Ebene sind die ersten Versuche, ein Inventar zu GIS Daten zu machen 1992 durch die Arbeitsgruppe Geographischen Informationssysteme der Schweizerischen Informatik Konferenz (SIK-GIS) durchgeführt worden. 1997 wurden ca. 1000 Datensätze erhoben. Im gleichen Jahr wurde im Auftrag vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) und dem Bundesamt für Statistik (BfS) der Metadatenkatalog der europäischen Umweltagentur CDS (Catalogue of Data Sources) als Produkt auf nationaler Ebene übernommen. In diesem Zusammenhang wurden zwischen 1997 und 1999 Metadaten der Verwaltungsstellen (Bund, Kanton, Städte) zusammengetragen.

Um diese Bestrebungen zu vereinheitlichen, läuft momentan ein Projekt (GeoCat), welches sich zum Ziel gesetzt hat, eine Applikation zu erstellen, die den Zugriff auf alle existierenden Metadaten der Schweiz ermöglicht. Der erste Schritt zur Realisierung war die Konzipierung eines gemeinsamen Metadatenmodells (Profil-CH), welches sowohl der ISO Norm 19115 (ISO/TC 211 2002) als auch den Schweizer Spezifikationen genügt. Dieses Metadatenmodell ist eine fundamentale Komponente für die Suche in Geodaten und Diensten in einer Infrastruktur.

### **Dienste**

Die Situationsanalyse zeigt, dass es im Webbereich der Verwaltung schon einige Geo-Dienste gibt. Hier sind vor allem die folgenden zu nennen: Webmapping, Lokalisierung durch Eingabe von Adressen, Datenbestellung, Geokodierung, Reisefahrpläne, Koordinatentransformation. Diese sollen in Zukunft in das e-geo.ch Portal integriert werden.

### **Standards**

Sowohl internationale als auch nationale Standards sind notwendig, um eine Interoperabilität zu gewährleisten. Dazu gehören in der Schweiz vor allem die konzeptionelle Modellierungssprache INTERLIS ([www.interlis.ch](http://www.interlis.ch)), welche unter anderem den Transfer zwischen den verschiedenen, proprietären GIS ermöglicht.

## ERGEBNISSE DER STUDIE

### Organisatorische Aspekte

Es müssen die Bedürfnisse jeder Entscheidungsebene in Betracht gezogen werden, denn diese sind für die Erfassung, Verwaltung und Verbreitung der eigenen Daten verantwortlich. Gleichzeitig muss, wie schon von dem europäischen Projekt INSPIRE gefordert (INSPIRE 2002), „Administrative interoperability should precede geospatial interoperability“ gelten.

Zusammenfassend kann man folgende Forderungen stellen:

- Das Prinzip der Subsidiarität soll eingehalten werden. Deshalb dürfen Aufgaben, welche auf lokaler Ebene gelöst werden können, nicht an eine höhere Instanz geleitet werden.
- Eine Partnerschaft zwischen öffentlichen und privaten Sektoren, welche eine Aufrechterhaltung der Kontrolle der notwendigen Daten und Dienste seitens der öffentlichen Hand respektiert, ist notwendig.
- Eine partizipative und flexible Struktur, die fähig ist, ein wichtiges Budget zu verwalten und zu führen.
- Eine progressive Integration von thematischen Daten, die von allgemeinem Interesse sind.

### Technische Aspekte

Die Realisierung der NGDI beruht auf der Flexibilität der Referenzarchitektur (Fig. 2). Die vorhandenen Ressourcen müssen eingebaut und die Entwicklung weiterer Komponenten muss gefördert werden.

Man kann verschiedene Partner unterscheiden:

- Partner A betreibt bereits über einen eigenen Webserver mit Geodaten: Das Geo-Portal kann auf diese Daten zugreifen und sie von einem Dienstleister oder über einen eigenen Webmapping Service anzeigen lassen.
- Partner B verfügt über ein bestehendes Portal oder einen eigenen Karten-Dienst (Webmapping Service): Das Geo-Portal kann unmittelbar auf diesen Dienst (oder das Portal) zugreifen und ihn zur Anzeige der Geodaten nutzen.
- Partner C verfügt über Daten aber sind nicht am Web angeschlossen: Das Geoportal kann die Daten des Partners selbst vorhalten und über den eigenen Dienst anzeigen sowie regelmässig über einen Katalog

erfragen, ob neue aktuellere Daten und/oder Dienste für den Partner zur Verfügung stehen.

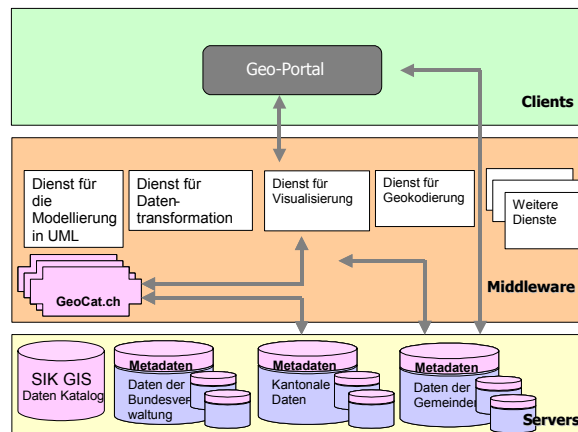


Fig. 2: Schweizer Referenzarchitektur (Giger, Golay et al. 2003)

Die in Fig. 2 dargestellte Architektur dient zur Beschreibung derjenigen Schnittstellen und Komponenten, die zwingend für eine funktionsfähige Geodaten Infrastruktur implementiert werden müssen. In diesem Fragen müssen einige wichtige Fragen von Anfang an geklärt werden:

### Geodaten

In welcher Form sollen sie am besten beschrieben, gespeichert, bzw. ausgetauscht werden? Wie sollen bestehende Geodatenbestände in die Infrastruktur integriert werden?

Geodaten sollten alle mit Hilfe einer konzeptionellen Beschreibungssprache charakterisiert werden. In der Schweiz sind die Daten der amtlichen Vermessung seit 10 Jahren in INTERLIS1 beschrieben. Die neue Version INTERLIS 2.2 setzt die aktuellen Normen des ISO/TC 211 um. Im Bereich der Rasterdaten müssen die aktuellen ISO und OGC Standards noch adaptiert werden. Ausserdem müssen Datenmodelle in den sogenannten Information Communities harmonisiert werden.

### **Metadaten**

In welcher Form sollen sie am besten beschrieben, gespeichert, bzw. ausgetauscht werden? Wie sollen bestehende Metadaten bzw. Server (Datenkataloge) in die Infrastruktur integriert werden?

Für Metadaten ist es zwingend notwendig, ein einheitliches Datenmodell in der Schweiz durchzusetzen. Mit dem Projekt GeoCat wurden bereits wichtige Schritte unternommen.

Langfristige Perspektive muss die vollständige Beschreibung aller Datenbestände der Schweiz mit Hilfe von Metadaten sein. Technisch müssen dementsprechend alle Anbieter von Geodaten auch passende Metadaten über Server anbieten. Dabei ist es wichtig, dass diejenigen Institutionen, die eine Datenhoheit innehaben, auch die Hoheit und damit die Verantwortung für die korrespondierenden Metadaten erhalten. Eine strikte Trennung von Daten und Metadaten wie sie heute üblich ist, führt zu vielen Problemen (Redundanzen, potenzielle Inkonsistenzen, getrenntes Aktualisieren etc.). Deshalb ist eine Integration von Metadaten und Daten eine mögliche Lösung.

### **Dienste**

In welcher Form sollen sie am besten beschrieben, angeboten bzw. verkettenet werden? Wie sollen bestehende Dienstleistungen die Infrastruktur integriert werden?

Kurzfristig sollte man OGC Dienste (WMS, WFS, WCS etc.) unterstützen und gleichzeitig die Dienstschnittstellen zu Daten- und Metadatenservern auf INTERLIS Basis mit XML Schema als Transfer-Basis fördern. Existierende Dienste sollten registriert und über Portal bereitgestellt werden.

Mittelfristig wird das XML durch GML ersetzt um eine internationale Anbindung der Infrastruktur zu gewährleisten. Basisdienste müssen definiert werden und als Teil der Infrastruktur bereitgestellt werden.

### **Allgemein**

Mit welchen technischen Voraussetzungen können Anbieter von Geodaten, Metadaten oder Diensten die Infrastruktur nutzen? Mit welchen technischen Voraussetzungen können Endnutzer von Geodaten, Metadaten oder Diensten die Infrastruktur nutzen?

Man kann unterscheiden zwischen Anbieter von Metadaten/ Daten und Anbietern von Diensten. Der Anbieter von Metadaten/ Daten sollten sich kurzfristig mindestens über Angabe eines URL beim Clearinghouse

(e-geo.ch) registrieren lassen. Mittelfristig ist es notwendig, dass sie gemäss geocat harmonisierte Metadaten anbieten. Nur so lassen sich für Endbenutzer sinnvolle Suchdienste realisieren. Anbieter von Diensten sollten sich auf INTERLIS oder auf Diensteschnittstellen des OGC abstützen. Andere Dienste machen kurz- und mittelfristig keinen Sinn, weil sie mit dem gegenwärtigen Stand der Technik nicht in eine Infrastruktur integriert werden könnten.

#### DANK

Die Autoren möchten hiermit KOGIS, vor allem dem Leiter Alain Buogo, für seine Unterstützung danken. Desweiteren sind hier noch den Kollegen der EPFL, Prof. F. Golay und C. Moreni, ein Dank für die gute Zusammenarbeit auszusprechen.

#### LITERATUR

- Nebert, D.D. (Ed) (2001): *Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook, V1.1*. [Online] <http://www.gsdi.org/pubs/cookbook/>.
- Voges, U., A. Remke, L. Bernard (2002): *Kommunikation ist angesagt*, GeoBit, 11.
- Jacoby, S., J. Smith, L. Ting, I. Williamson (2002): *Developing a common spatial data infrastructure between State and Local Government - An Australian case study*, International Journal of Geographical Information Science, Vol 16.
- INSPIRE (2002): *Data Policy & Legal Issues Working Group Position Paper*.
- ISO/TC 211 (2002): *Geographic Information - Metadata*. Final Draft International Standard ISO/FDIS 19115. January 2003.
- Giger, CH., F. Golay, A. Buogo et al (2003): *Vorstudie zu E-GEO.ch*, interner Bericht.