

**Zeitschrift:** Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =  
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =  
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

**Band:** 104 (2006)

**Heft:** 3

**Artikel:** MISTRA : Management Informationssystem Strasse und  
Strassenverkehr

**Autor:** Käser, Christoph / Buser, Rolf / Bolli, Jean-Pierre

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-236318>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# MISTRA – Management Informationssystem Strasse und Strassenverkehr

Das Bundesamt für Strassen ASTRA konzipiert und erstellt zurzeit das Management Informationssystem Strasse und Strassenverkehr MISTRA zur Steuerung seiner strategischen, konzeptionellen und operativen Aufgaben. Dazu wurden die Aufgaben des ASTRA vorgängig sauber als Prozessmodell erfasst, daraus das Zusammenspiel mit dem Informationssystem festgelegt und die entsprechenden Anforderungen abgeleitet. MISTRA baut auf einem modularen Konzept auf. Es besteht aus Basissystem, Data Warehouse (DWH) und verschiedenen Fachapplikationen, die über INTERLIS-Schnittstellen mit dem Basissystem verbunden sind. MISTRA nutzt die Geodienste und das Geodatenportal des Bundes. Seine Konzeption erfolgt in enger Absprache mit der Koordinationsstelle GIS des Bundes (KOGIS). Heute steht das Basissystem/DWH in der Realisierungsphase. Im Frühjahr 2007 wird der produktive Betrieb aufgenommen.

*L'Office fédéral des routes est entrain d'établir la conception et d'élaborer le management du système d'information route et trafic MISTRA destiné à la conduite de ses tâches stratégiques, conceptuelles et opérationnelles. A cet effet, les tâches de l'OFROU ont été préalablement saisies de façon limpides comme modèle de processus puis la concertation avec le système d'information en a été déterminé et les exigences correspondantes en ont été formulées. MISTRA est basé sur un concept modulaire. Il est composé d'un système de base / Data Warehouse (DWH) et de diverses applications spécifiques reliées par des interfaces INTERLIS avec le système de base. MISTRA utilise les services de données géographiques et le portail géodonnées de la Confédération. Sa conception se fait en accord avec l'instance de coordination SIT de la Confédération (KOGIS). Aujourd'hui, le système de base / DWH se trouve en phase de réalisation. Au printemps 2007, l'exploitation sera productive.*

L'Ufficio federale delle strade (USTRA) sta concependo e realizzando un sistema d'informazione per la gestione delle strade e del traffico (MISTRA), per dirigerne i compiti strategici, concettuali e operativi. Al momento, i compiti dell'USTRA sono stati rilevati come puro modello di processo, da cui determinare la correlazione col sistema d'informazione e derivare le relative richieste. MISTRA si basa su un concetto modulare, composto da un sistema base/Data Warehouse (DWH) e da diverse applicazioni tecniche, collegate al sistema base tramite interfacce INTELIS. MISTRA sfrutta i servizi geografici e il portale dei dati geografici della Confederazione. La sua attuazione avviene in stretta collaborazione con il centro di competenza SIT della Confederazione (KOGIS). Oggi il sistema base/DWH è in fase di realizzazione e nella primavera 2007 si passerà alla fase produttiva.

Ch. Käser, R. Buser, J.-P. Bolli,  
M. Peyinghaus, E. Bernard

## Das MISTRA-Gesamtsystem

### Einleitung

In «Geomatik Schweiz» 1/2005 wurde erstmals über das Projekt MISTRA berichtet. Seither haben sich die Rahmenbedin-

gungen weiter konkretisiert. Im Zuge der NFA wird das ASTRA Eigentümerin von 1860 km Nationalstrassen. Zusätzlich wird die heutige, objektgebundene Finanzierung der 2300 km Hauptstrassen im Jahre 2008 umgewandelt in globale Finanzhilfen. Dazu kommt, dass das ASTRA per 1. Januar 2007 in einem neuen Rahmen seine Leistungen erstellen wird: Einerseits wird beim Bund das neue Rech-

nungsmodell (NRM) eingeführt und andererseits erfolgt die Umstellung auf eine wirkungsorientierte Verwaltungsführung (Führung mit Leistungsauftrag und Globalbudget FLAG). Mit MISTRA werden ab 2007 die entsprechenden Entscheidungsgrundlagen für die neuen Führungsaufgaben zur Verfügung gestellt werden.

### Auftrag und Ziele

Der Projektauftrag lautet ein System für die Unterstützung der strategischen, konzeptionellen und operativen Steuerung der ASTRA-Aufgabenbereiche Netzkonzipierung, Netzbereitstellung (Bau, Ausbau, Unterhalt, Betrieb) und Netznutzung zu erstellen. Das System geht über eine reine Datenbank hinaus und wird, basierend auf einer Vielzahl von Datenbanken zu Strasse und Strassenverkehr, eine integrative Informations- und Kommunikationsplattform aufbauen, welche es erlaubt, die Daten rasch in Diagrammen und auf Karten anzuzeigen und auszuwerten. Mit der Realisierung werden folgende Hauptziele verfolgt:

- konsequente Ausrichtung des ASTRA auf Prozesse und Prozessintegration als Beitrag zur kundenorientierten und effizienten Leistungserstellung
- Führen eines schweizweit gültigen Datenkatalogs und Datenmodells zur objektorientierten Verwaltung der Informationen zu Strasse und Strassenverkehr
- Überführen der Strassendatenbank STRADA und Integration der Nationalstrassenobjekte aus UH-PERI
- Anbinden von MISTRA-Fachapplikationen über Standard-Schnittstellen (INTERLIS)
- Anbinden MISTRA-externer Datenbanken (z.B. Landerwerb, Kostenmanagement, Immobilien)
- zur Verfügung stellen von Managementinformationen für professionelle Strasseneigentümer
- transparente und kundengerechte Information der Öffentlichkeit.

### Anwendungen

Für Auswertungen wird im MISTRA Basissystem sowohl ein GIS als auch ein Data Warehouse eingesetzt. Dies ermöglicht



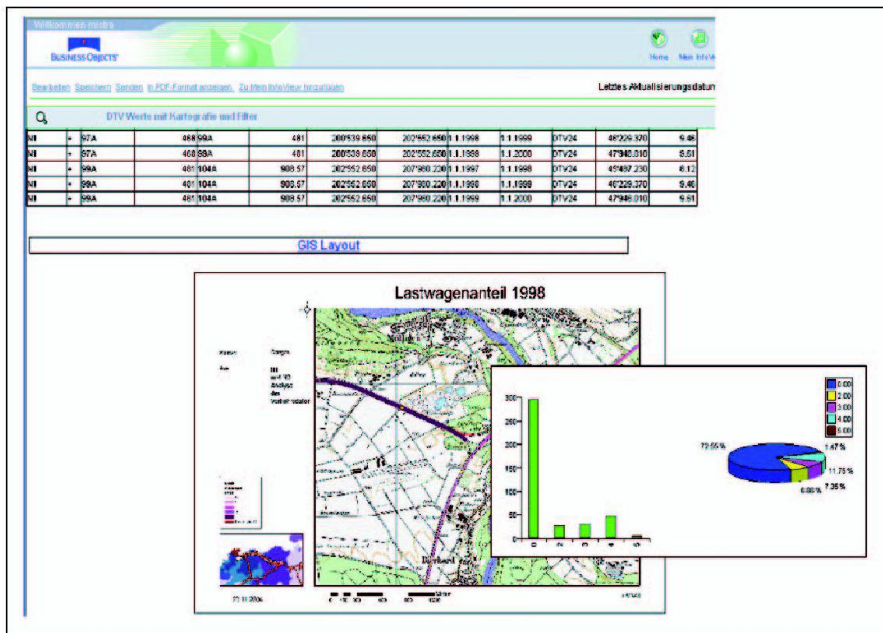


Abb. 1: Beispiel einer kombinierten Abfrage mit Kartenausschnitt und Business-Grafik aus dem DWH.

eine rasche, intuitive Abfrage und Analyse verschiedener Themen über verschiedene Gebiete hinweg. Als Ergebnisse werden Tabellen, Listen, Diagramme und Karten erzeugt (vgl. Abb. 1). Das Bestechende ist dabei die einfache Kombination und Aufbereitung von Abfragen wie zum Beispiel die Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens mit der Unfallhäufigkeit bei Tuneleinfahrten bei tiefem Sonnenstand. Zudem können diese Ergebnisse weiter einfach und interaktiv analysiert werden (drill through).

## Abgrenzung

MISTRA baut auf georeferenzierten Daten auf und behandelt ausschliesslich statische Infrastrukturdaten (Brücken, Tunnel, Fahrbahn, Nebenanlagen) und Statistiken. Das Kosten- (Finanzsicht) und Verkehrsmanagement (Echtzeit) sowie der Landerwerb und die Immobilien befinden sich ausserhalb dieses Systems, stützen sich aber auf die Sockeldaten ab. In Abbildung 2 sind die Beziehungen der Finanz- und Betriebsapplikationen zum Basissystem und den Fachapplikationen aufgezeigt. Die rot punktierte Linie stellt den Projektperimeter MISTRA (Systemgrenze) dar.

## Systemaufbau

Das System besteht aus einer 3-Schicht-Architektur (vgl. Abb. 3) mit der Datenschicht, der Schicht mit der Geschäftslogik und der Präsentationsschicht für den Benutzer. Diese Architektur ist Basis für den modularen und offenen Systemaufbau und erlaubt es auf einfache Weise Anwendungen anzubinden, Erweiterungen vorzunehmen und Anpassungen einzelner Module durchzuführen. Der Zugriff

durch den Benutzer/in ist sowohl über Web-Clients (Internet, Intranet) als auch über Rich-Clients (PC) möglich. Web-Clients können ohne Installation von MISTRA-Komponenten auf den Arbeitsstationen und somit ohne kostspielige Softwareverteilung betrieben werden. Hierdurch ist eine breite Nutzung im Intranet und Internet sichergestellt. Die Zukunft gehört ganz klar den Web-Clients. Dennoch sollen grafikintensive Bearbeitungen bis auf weiteres über Rich-Clients, konkret Windows-Clients, gemacht werden.

Abbildung 3 zeigt links der rot gestrichelten Linie (Firewall) die Produktionsumgebung der Strassenbehörde, z.B. des ASTRA. Rechts davon die Infrastruktur für die Bereitstellung der Daten im Internet. In der Produktionsumgebung ist ganz links hellblau die Anbindung der Fachapplikationen über die mittlere Schicht dargestellt, in der Mitte das Basissystem mit hybrider Datenhaltung (Trennung von Geo- und Sachdaten) und rechts das Data Warehouse für einen Grossteil der Auswertungen. Die Internet-Infrastruktur rechts der Firewall ist aus Sicherheitsgründen vom Intranet-Teil getrennt, d.h. ein Durchgriff von aussen auf Daten im Intranet ist nicht möglich. Hingegen können die Geodienste Bund auch im Intranet genutzt werden.

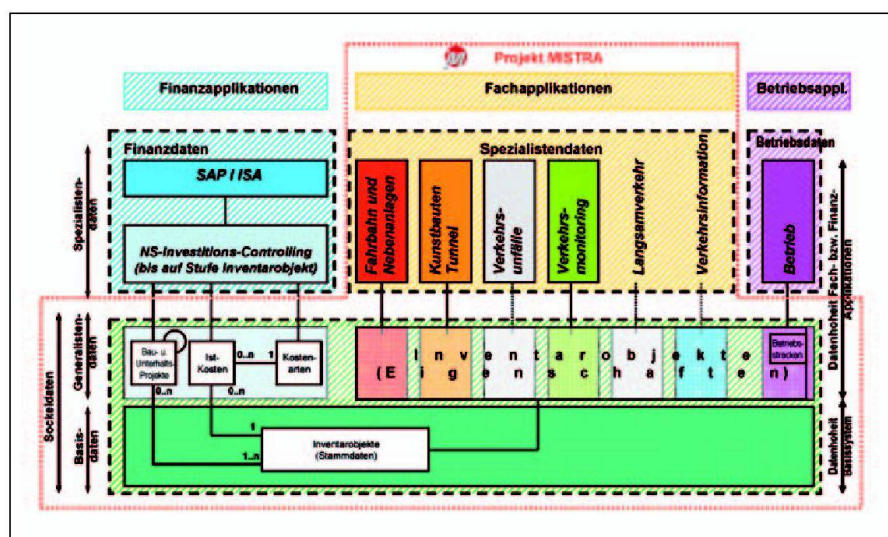


Abb. 2: Übersicht und Systemgrenze.

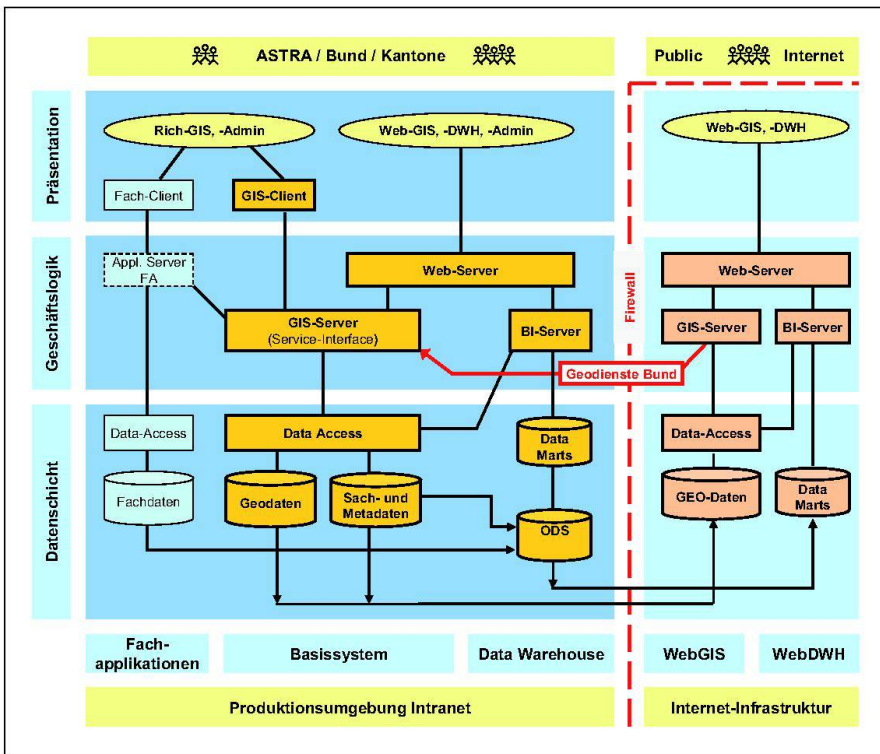


Abb. 3: Systemarchitektur.

### MISTRA-Basissystem und Data Warehouse

#### Geschäftsprozesse

Für den Erhalt, den Betrieb und den Ausbau von MISTRA wurden verschiedene Prozesse entwickelt. Dadurch wird sicher gestellt, dass die notwendigen Abläufe und Verantwortlichkeiten dokumentiert, die Anforderungen an das System definiert und die Schnittstellen zwischen den Vorgängen bekannt sind. Dazu wurden sämtliche Aufgaben im Rahmen von MISTRA analysiert und nach einer strukturierten Methodik in Form eines Prozesses mit klar definiertem Input, Rollen, Verantwortlichkeiten und Output dargestellt. Output eines jeden Prozesses ist ein konkretes Ergebnis, welches zur Befriedigung von internen oder externen Kundenbedürfnissen dient (vgl. Abb. 4).

Bei der Entwicklung der Prozesse konnten fünf Prozessgruppen unterschieden werden. Einerseits werden Führungsprozesse für die Steuerung von MISTRA benötigt. Die Erstellung von Produkten (Daten und Informationen) und deren Lieferung an die jeweiligen Kunden/Ziel-

gruppen ist in den Leistungserstellungsprozessen beschrieben. Die Datenbearbeitungsprozesse zeigen die Veränderung und Aktualisierung der Daten auf. Die Abläufe für den Import der benötigten Da-

ten der verschiedenen Datenlieferanten sind in den Integrationsprozessen dargestellt. Die Systembetriebsprozesse dienen letztendlich zur Sicherstellung des Betriebs und beschreiben die notwendigen Supportfunktionalitäten.

Eine Übersicht über die Prozessgruppen und die darin enthaltenen Prozesse ist in Abbildung 5 dargestellt.

#### Basissystem

Als GIS-Software kommen die Produkte von ESRI (ArcSDE, ArcGIS Server, ArcIMS, ArcEditor) auf Oracle-Datenbanken zum Einsatz. Weil diese Produkte bei den Geomatikern hinlänglich bekannt sind, wird auf eine Beschreibung verzichtet.

#### Data Warehouse DWH

Das Data Warehouse umfasst Daten für häufig wiederkehrende tabellarische Auswertungen. Sie werden in so genannten Data Marts angeboten und ermöglichen einen einfachen Zugriff mit Werkzeugen wie Excel und bei weitergehenden Funktionalitäten mittels spezialisierten Business Intelligence Tools. Auswertungen und Reports können sowohl dynamisch und bei Bedarf erstellt als auch regelmässig im Abonnement bezogen werden. So ist es

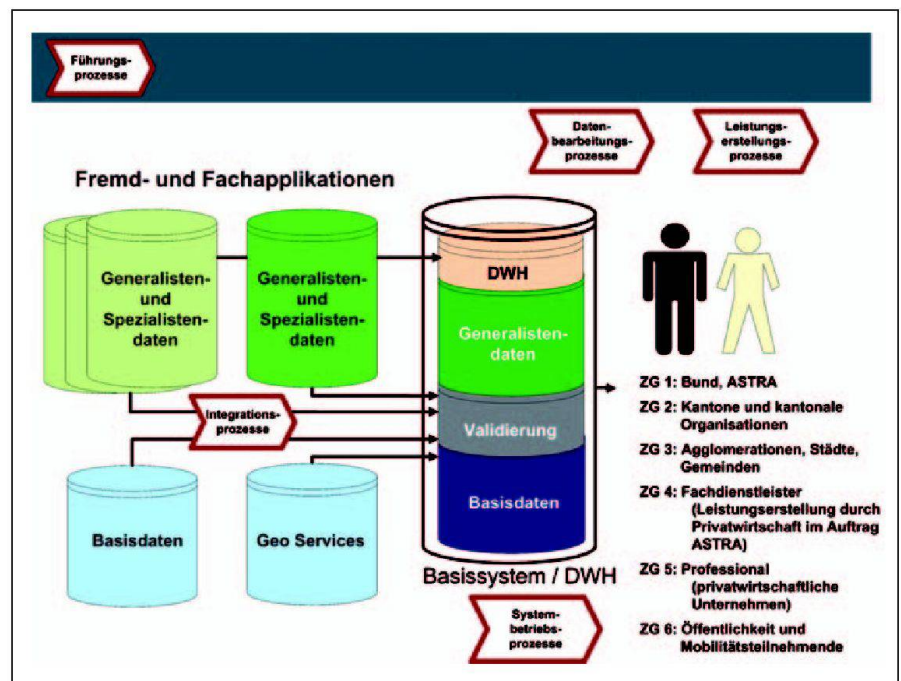


Abb. 4: Geschäftsprozesskette MISTRA.





Abb. 5: Prozesslandkarte Basissystem/DWH.

beispielsweise möglich, sich einen Report über das Verkehrsgeschehen monatlich per E-Mail zukommen zu lassen. Das DWH extrahiert seine Daten aus dem MISTRA-Basissystem und transformiert sie in die Strukturen des DWH. Der Ladevorgang erfolgt über Nacht, sodass im DWH tagesaktuelle Daten zur Verfügung stehen. Der DWH-Einsatz ist nicht auf MISTRA-Daten allein beschränkt, sondern wird durch weitere Datenbestände des ASTRA aus den Bereichen Verkehrsmanagement, Finanzen usw. ergänzt. In diesem Sinn hat das DWH für das ASTRA eine übergeordnete Bedeutung.

### Schnittstellen, Webservice

Grundlage für den Datenaustausch zwischen dem Basissystem, den Fachapplikationen und teilweise auch den Fremdapplikationen ist die INTERLIS2-Spezifikation [5]. Der Datenaustausch ist inkrementell möglich. Die Import-Schnittstelle des Basissystems stellt zugleich die räumliche und zeitliche Konsistenz der Daten sicher und enthält Mechanismen für die Qualitätssicherung. Der Datenaustausch ist in den meisten Fällen offline, d.h. über eine Transferdatei vorgesehen. Der Zugriff ist aber auch online möglich. Hierzu stellt das Basissystem im GIS-Server der mittleren Schicht die benötigten Funktionen als Webservice zur Verfügung. Die Fachapplikationen können sich dieser Webservice bedienen und zum Beispiel die Kartendaten aus dem Basissystem auch oh-

ne Datentransfer als WebMap-Services beziehen.

### Testphase, Datenintegration

Während der Realisierung wird ein grosser Wert auf die frühzeitige Integration bestehender Datenbestände gelegt. Deshalb werden parallel zu den Datenbeständen des ASTRA (Nationalstrassenobjekte, Verkehrsaufkommen, Unfälle usw.) auch Kantonsstrassendaten verschiedener Pilotkantone (BE, FR, NE, VD, VS, ZH) integriert und Funktionstests durchge-

führt. Die Tests geben Aufschluss über die breite Verwendbarkeit der Applikation und wie die Daten vor der definitiven Datenübernahme per 1. Januar 2008 allenfalls noch zu bereinigen sind.

## Nutzung der Geodienste des Bundes

Innerhalb der Bundesgeodateninfrastruktur (BGDI) wurde Mitte 2005 das Geodatenportal von swisstopo/KOGIS in Betrieb

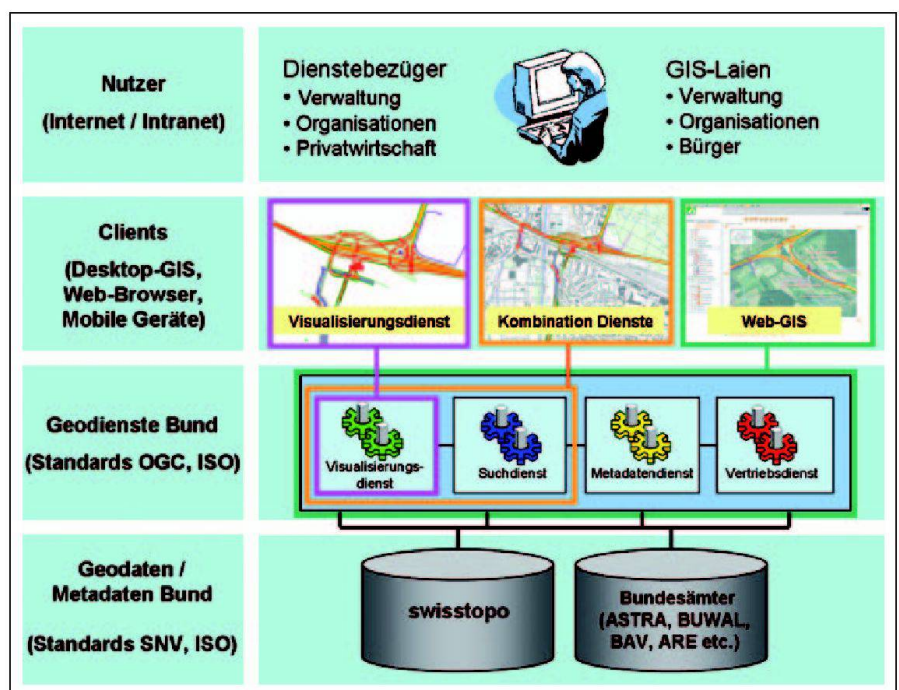


Abb. 6: Geodatenportal des Bundes.



genommen. Das Geodatenportal besteht aus einem Datenpool von Geobasisdaten und Metadaten des Bundes und darauf aufbauenden Geodiensten und Dienstleistungen. Die aufgebaute technische Infrastruktur erlaubt es, Geodienste und WebGIS-Anwendungen via Intranet und Internet unterschiedlichen Zielgruppen (Verwaltung, Organisationen, Bürger) anzubieten (vgl. Abb. 6).

Das Geodatenportal des Bundes umfasst Geodaten, Metadaten und Geodienste für unterschiedliche Nutzergruppen:

- Visualisierungsdienste (z.B. WMS-Dienst für Kantone)
- Kombination von Diensten (Suche nach Objekten und Darstellung auf Landeskarte)
- WebGIS-Anwendungen (vgl. Abb. 7 und Abb. 8).

## Geobasisdaten und Metadaten

Ein Grossteil der Geobasisdaten des Bundes ist bereits im Geodatenportal vorhanden und steht für eine breitere Nutzung zur Verfügung. Neue Geobasisdaten werden laufend integriert. Das Basissystem von MISTRA wird einen Zugang zum Datenpool des Geodatenpor-

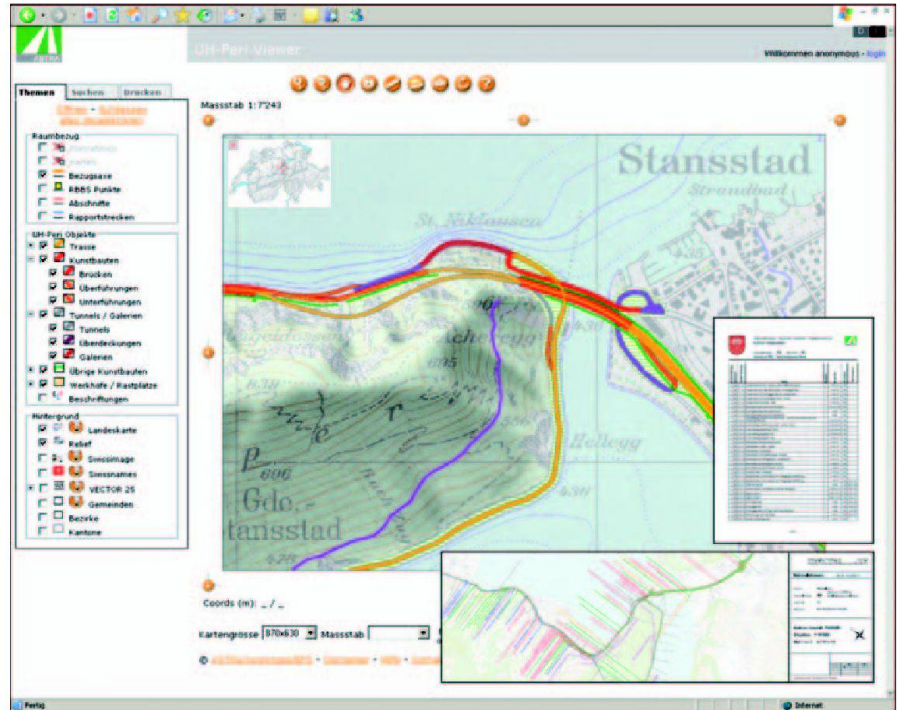


Abb. 7: WebGIS-Anwendung UH-PERI.

tals haben (vgl. Abb. 6 Geodienste Bund). Gegen zwei Terabyte Daten von diversen Bundesämtern (einschliesslich aller Landeskarten, farbigen Orthophotos und Vektorprodukte von swisstopo) können

für Projekte wie MISTRA in unterschiedlicher Art und Weise genutzt werden.

## Geodienste und Dienstleistungen

Über das Geodatenportal können unterschiedliche Zielgruppen von MISTRA mit Geodiensten und Dienstleistungen bedient werden. Der Metadaten dienst gibt Auskunft über Art, Verfügbarkeit und Qualität der Geodaten und wird über [www.geocat.ch](http://www.geocat.ch) bereitgestellt. Mit dem Vertriebsdienst können Geodaten von MISTRA für unterschiedliche Kundenbedürfnisse via Internet zur Verfügung gestellt werden. Als weitere Dienstleistung können Visualisierungsdienste und Suchdienste angeboten werden. Sie ermöglichen die Geodaten von MISTRA netz-, programm- und plattformübergreifend zugänglich zu machen. Hier kommt unter anderem der WebMap-Service (WMS) vom Open GIS Consortium (OGC) zum Einsatz, welcher einen Standard definiert, der sowohl die Syntax der Anfragen nach einem Kartenbild, als auch Format und Eigenschaften des Ergebnisses dieser Anfrage regelt. Von einem WMS (Dienst) werden nicht Geometriedaten geliefert, sondern deren visuelle Präsentation als

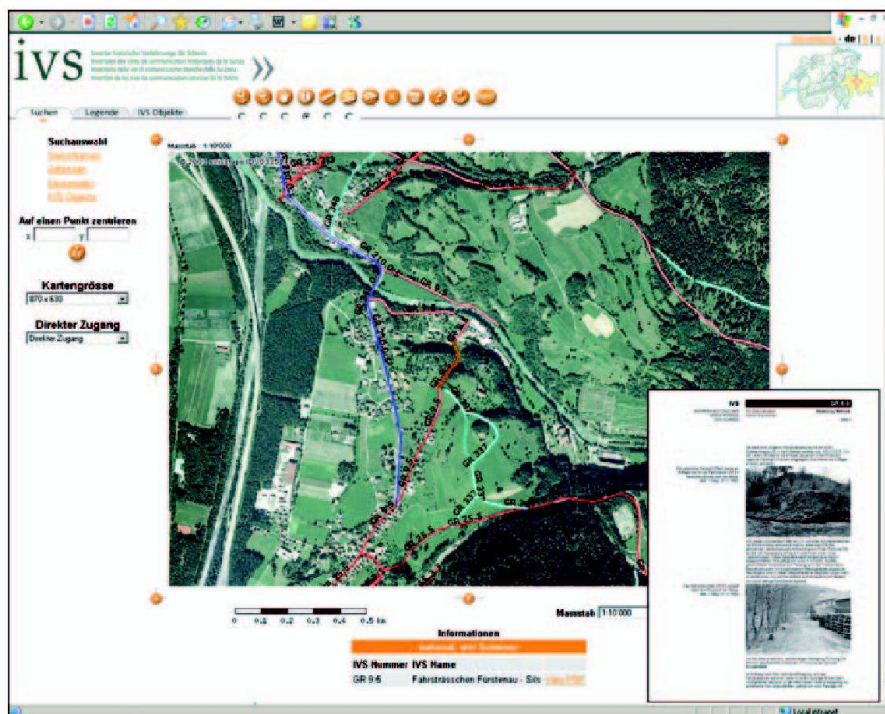


Abb. 8: Inventar der historischen Verkehrswege IVS.



Raster-Bild. Zudem können Objekte gesucht und Informationen zu einzelnen Objekten mitgeliefert werden.

Das Geodatenportal bietet die Möglichkeit, neben den oben erwähnten Geodiensten, komplette Web-GIS-Anwendungen für unterschiedliche Nutzergruppen bereitzustellen (vgl. Abb. 7 und Abb. 8). Web-GIS-Anwendungen machen Informationen für eine grosse Zahl von Anwendern zugänglich, sind plattformunabhängig, erfordern keine Installation von Software und können auch von GIS-Laien ohne Schulungsaufwand benutzt werden. Die vorhandenen Geodienste können alle in eine Anwendung integriert werden. Zur Anzeige ist lediglich ein Internet-Browser erforderlich. Diese Aspekte verdeutlichen das immense Potenzial von Web-GIS-Anwendungen. Für MISTRA können sowohl Anwendungen für GIS-Laien in der Verwaltung (Bund, Kantone, Gemeinden) als auch für Organisationen und Bürger in geeigneter Form bereitgestellt werden.

Die für das Geodatenportal bereitgestellte technische Infrastruktur ist auf Bedürfnisse im Internetbereich ausgelegt. Es werden interoperable und skalierbare Systemkomponenten mit hoher Verfügbarkeit verwendet. Im Bereich der Software der Geobasisdienste kommen praktisch ausschliesslich Open Source Komponenten zum Einsatz.

Abbildung 7 zeigt die Web-GIS-Anwendung Unterhaltsperimeter Nationalstrassen (UH-PERI) für Kantone und Nationalstrassenbüros:

- Publikation der Objekte des UH-PERI mit Objektinformationen
- Publikation der rechtsrelevanten Objektverzeichnisse und Pläne
- Angebot des UH-PERI als WMS-Dienst
- Vertrieb der GIS-Daten des UH-PERI (Online-Bezug in verschiedenen GIS-Formaten möglich).

Abbildung 8 zeigt die Web-GIS Anwendung Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS):

- Einsatz im Vernehmlassungsverfahren des Inventars
- Publikation des Inventars für den Bürger
- Bereitstellung als Visualisierungsdienst für Verwaltungen, Organisationen (OGC WMS-Dienst)
- Vertriebsdienst der GIS-Daten des IVS via Internet (Online-Bezug in verschiedenen GIS-Formaten möglich).

## Standards für Geodienste

Ins Basissystem von MISTRA sollen Geobasisdienste, welche vom Geodatenportal des Bundes gemäss OGC-Spezifikationen geliefert werden, eingebunden werden. Über das Geodatenportal werden aber auch Geodaten aus MISTRA verschiedenen Zielgruppen über Geodienste angeboten. Die einheitliche Interpretation existierender Spezifikationen ist für Grossprojekte wie MISTRA von grosser Bedeutung, wenn das Gesamtsystem interoperabel und in eine Nationale Geodateninfrastruktur NGDI passen soll.

Die Implementierungsspezifikationen des OGC bilden eine Grundlage für die Geodienste. Hierzu zählen im Kontext des Geodatenportals vorrangig die OGC-Spezifikationen WebMap-Service (WMS), WebFeature-Service (WFS) und darauf basierende Katalog-Dienste. Die aktuellen OGC-Spezifikationen der Dienste lassen aber verschiedene Freiräume – Interpretationen – zu. Dies kann die Interoperabilität erschweren oder verunmöglichen. Durch das Anwendungsprofil Geodienste [6] sollen diese Freiräume durch restriktive Empfehlungen eingeengt werden, um eine optimale Interoperabilität zu gewährleisten. Die vorgenommenen Einengungen stellen die Mindestanforderungen dar, welche (z.B. für WMS, WFS etc.) erfüllt werden sollen, damit gewährleistet ist, dass jeder angebotene Geodienst im Rahmen der NGDI genutzt werden kann und seinerseits andere Geodienste der NGDI nutzen kann. Es werden jedoch kei-

ne Vorgaben gemacht, die den Spezifikationen des OGC widersprechen. Der vorliegende Entwurf des Anwendungsprofils Geodienste wird durch eine Arbeitsgruppe von e-geo.ch bearbeitet und soll bis Mitte 2006 als eCH-Standard verabschiedet werden.

## Literaturhinweise:

- [1] Glossar ([www.mistra.ch](http://www.mistra.ch))
- [2] Geschäftsprozesse Basissystem ([www.mistra.ch](http://www.mistra.ch))
- [3] Datenkatalog Sockeldaten ([www.mistra.ch](http://www.mistra.ch))
- [4] Pflichtenheft Basissystem ([www.mistra.ch](http://www.mistra.ch))
- [5] INTERLIS2-Spezifikation ([www.interlis.ch/interlis2/download\\_d.php](http://www.interlis.ch/interlis2/download_d.php))
- [6] Anwendungsprofil Geodienste

Christoph Käser  
Bundesamt für Strassen  
Postfach  
CH-3003 Bern  
[christoph.kaeser@astra.admin.ch](mailto:christoph.kaeser@astra.admin.ch)

Rolf Buser  
Koordinationsstelle KOGIS  
c/o Bundesamt für Landestopografie  
Seftigenstrasse 264  
CH-3084 Wabern  
[rolf.buser@swisstopo.ch](mailto:rolf.buser@swisstopo.ch)

Jean-Pierre Bolli  
Techdata AG  
Effingerstrasse 13  
CH-3001 Bern  
[jean-pierre.bolli@techdata.net](mailto:jean-pierre.bolli@techdata.net)

Marion Peyinghaus  
pom+Consulting AG  
Technoparkstrasse 1  
CH-8005 Zürich  
[marion.peyinghaus@pom.ch](mailto:marion.peyinghaus@pom.ch)

Emile Bernard  
InfoLite AG  
Effingerstrasse 53  
CH-3000 Bern