

Nationale Geodaten Infrastruktur der Schweiz

Strategien, Schwerpunkte, organisatorische und technische Aspekte

Alessandro Carosio

Gründe für eine NGDI in der Schweiz

Wir verfügen heute über sehr grossen Mengen geographischer Daten in digitaler Form



...eine grosse Anzahl Organisationen arbeitet mit solchen Daten.

Das Risiko dass eine solche Entwicklung nicht optimal gelingt ist gross. Doppelspurigkeiten und Widersprüche werden von Zeit zu Zeit festgestellt.

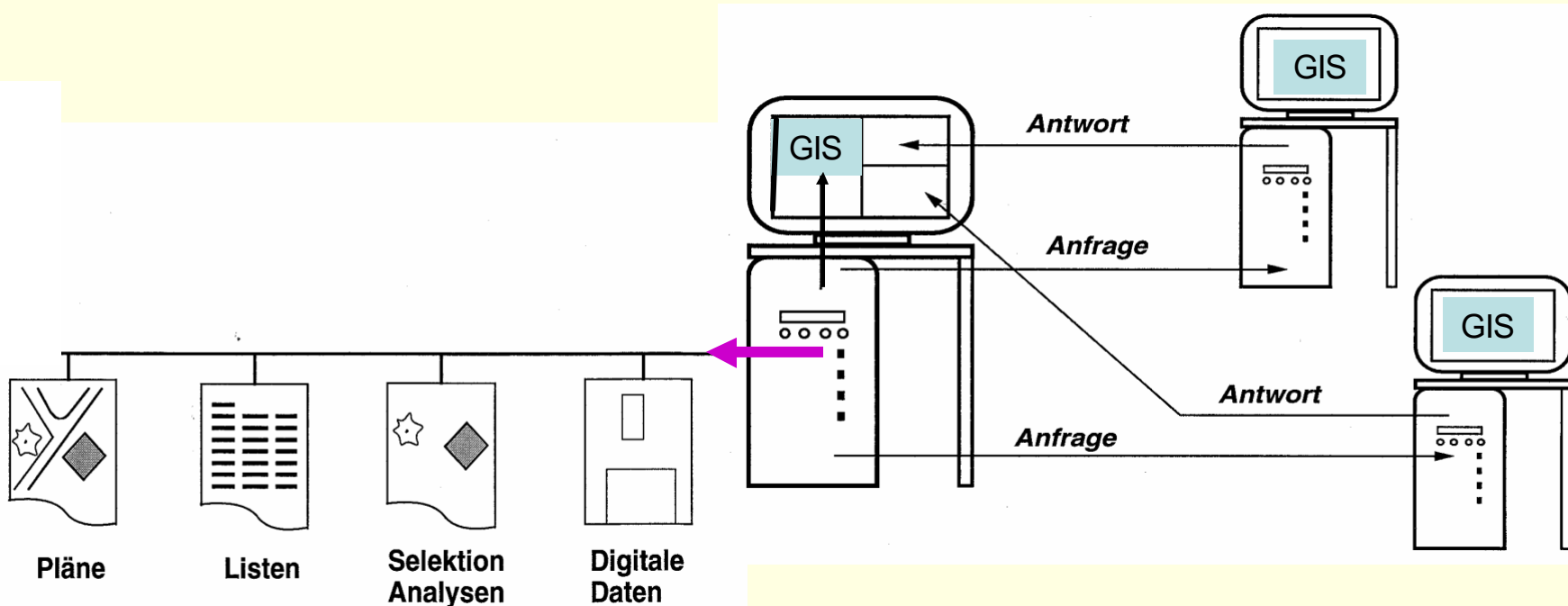
Oft existieren die benötigten Daten bereits. Sie werden aber wieder erfasst weil:

- Eine geeignete Dokumentation fehlt
- Oder sie eine inkompatible Struktur aufweisen.

Ziele einer NGDI:

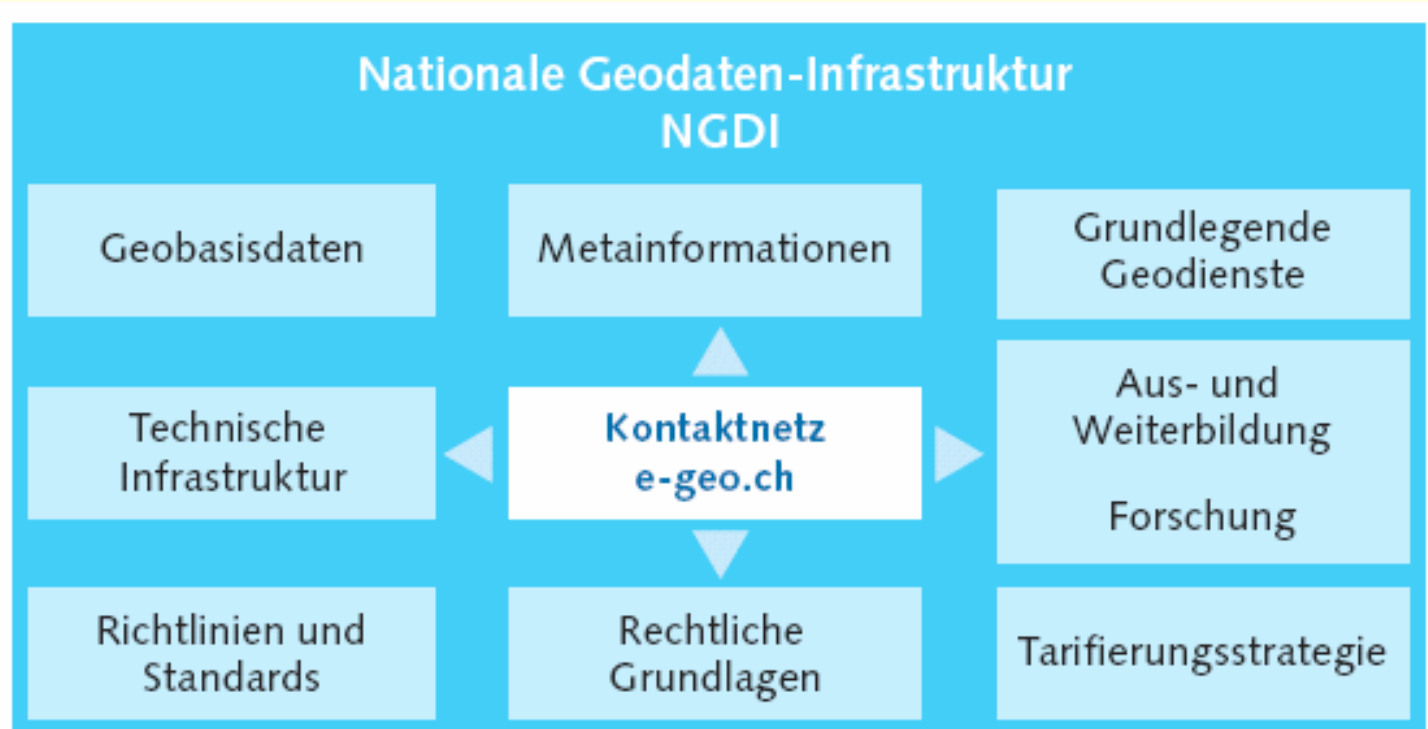
Die Anforderungen möglichst vieler Partner erfüllen

Möglichst viele Geodaten zugänglich machen



Die Schweiz organisiert eine Nationale Geodateninfrastruktur (NGDI) in welchen Private, Ämter, Lieferanten, und Anwender integriert werden, damit sie gemeinsam Technologien und existierende Daten nutzen können.

Das Ziel kann nur erreicht werden, wenn verschiedene organisatorische und technische Probleme gelöst werden. Sie sind die Voraussetzung für die Realisierung von Koordinationszentren (*Clearinghouse*) und für den Informationsaustausch.



Organisation der Schweiz

Politisch:

Bund
Kantone
Gemeinden

Privatrechtlich:

Personen
Aktiengesellschaften
Vereine
Usw.



Initiative für eine NGDI in der Schweiz

Erster Schritt auf Bundesebene. Am 1. Januar 2000 wurde die:



Koordination der geographischen Information
und geographischen Informationssysteme

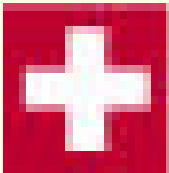


gegründet.

Ziel: GIS-Aktivitäten auf Bundesebene zu koordinieren

Initiative für eine NGDI in der Schweiz

Zweiter Schritt die eigentliche NGDI das Impulsprogramm:



wurde gestartet.

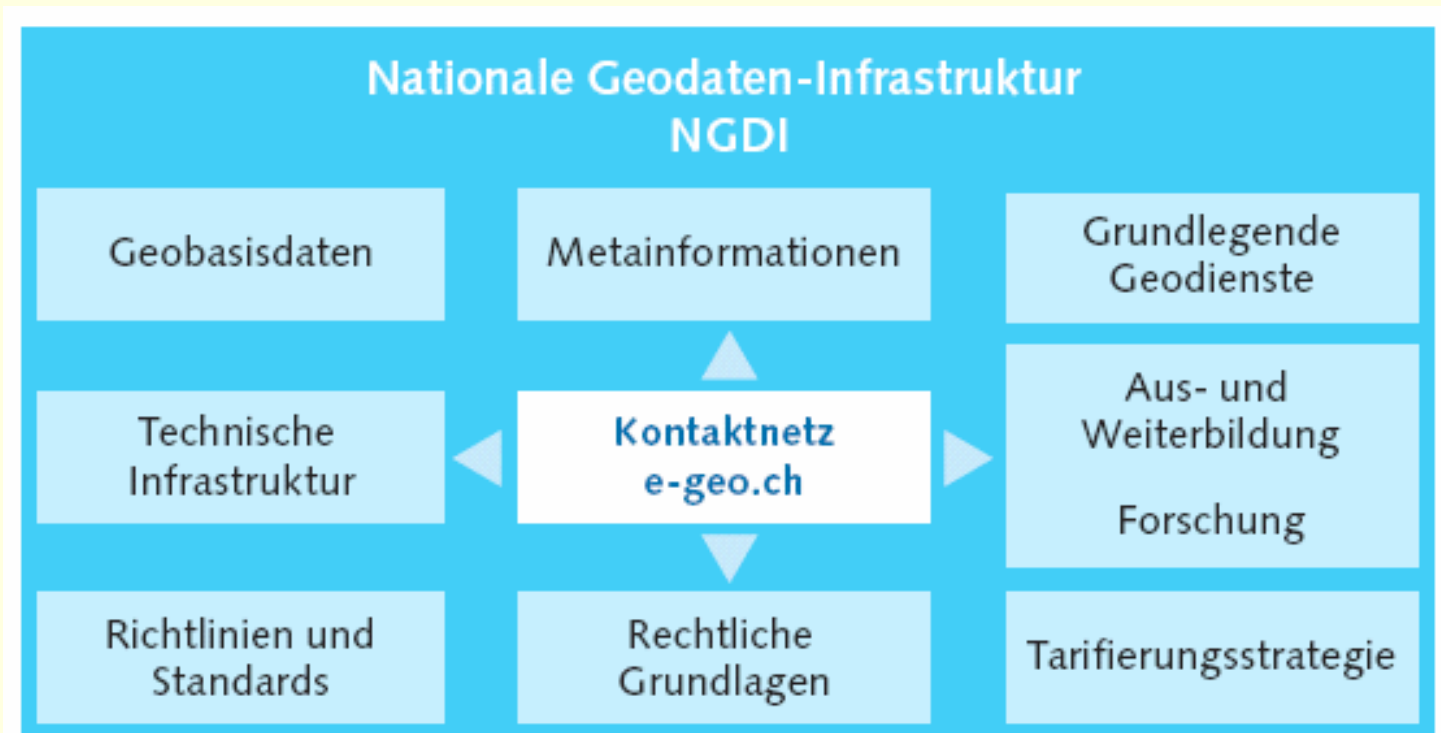
Ziel: Die Förderung der GIS-Aktivitäten auf aller Ebenen (Bund, Kantone ,..., Private)

Schaffung einer nationalen Infrastruktur von Geobasisdaten an welchen alle sich beteiligen können.

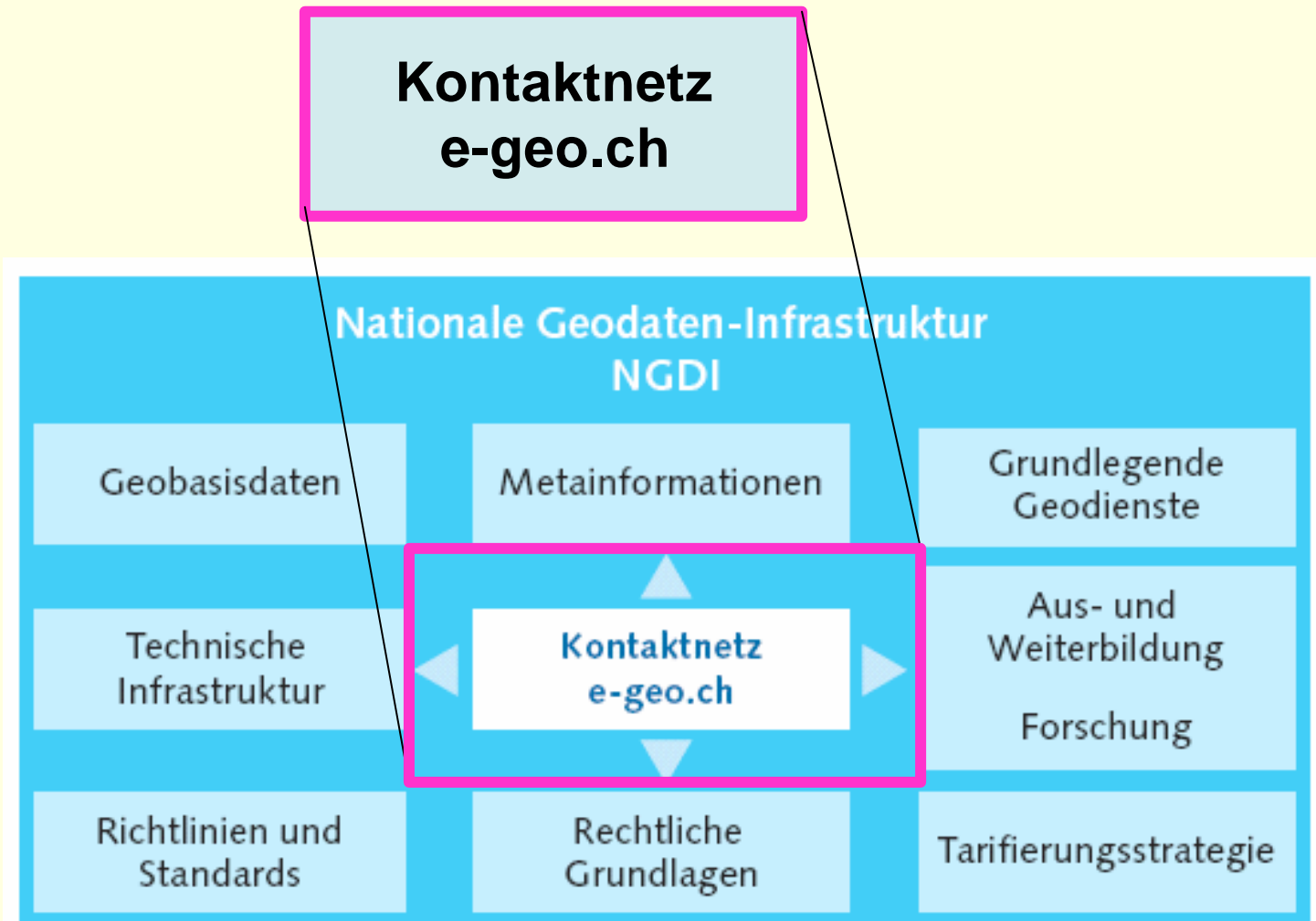
Initiative für eine NGDI in der Schweiz

Voraussetzung für die **NGDI**:

Verschiedene organisatorische und technische Probleme lösen



Initiative für eine NGDI in der Schweiz



**Departemente (D = Ministerien)
Bundesämter, ETH, Bundesinstitutionen**

**26 Kantone (D=Bunderländer)
Kantonale Ämter**

Berufsorganisationen

Betriebe in anderen Geo-Berufe

Datenbenützer

Vermessungsunternehmer

Kontaktnetz

e-geo.ch
Geoinformation

KOGIS, (GKG)

Departemente (D = Ministerien)
Bundesämter, ETH, Bundesinstitutionen

Kantone (D=Bunderländer)
Kantonale Ämter

Berufsorganisationen

Betriebe in anderen Geo-Berufe

Datenbenützer

Vermessungsunternehmer

Kontaktnetz
e-geo

KKGEO (neu)

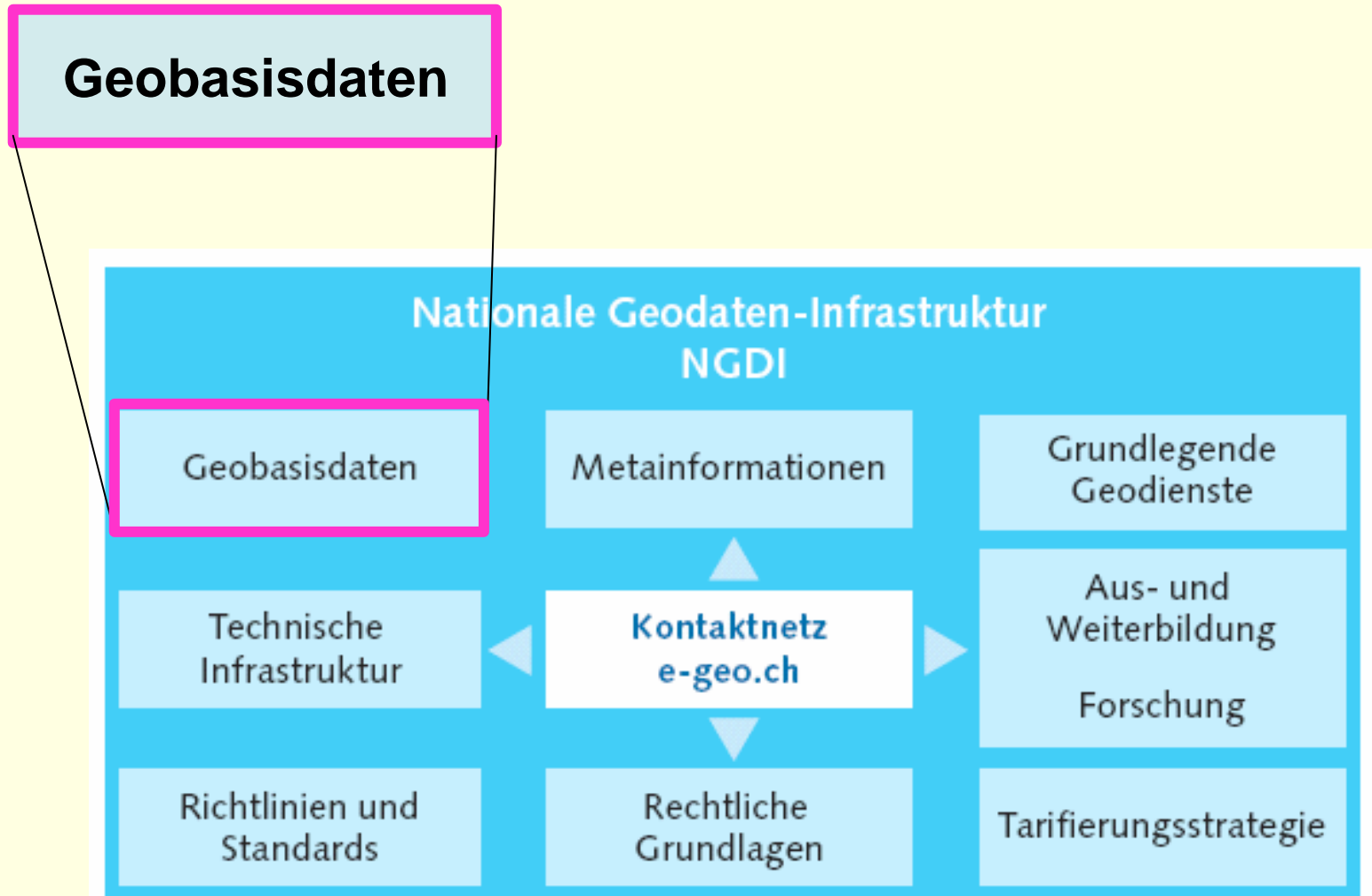
KKVA (bestehend)

Gemeinden (D= Kommunen)
Gemeindeverwaltungen

SOGI

ETH (D=DDGI)

Initiative für eine NGDI in der Schweiz



Geobasisdaten:

Geobasisdaten der **NGDI** Schweiz umfassen:

Referenzdaten:

geodätische Bezugssysteme und -rahmen, administrative Einheiten, Objekteinheiten, Adressen, Gewässernetz, Verkehrsnetz, Höhenmodelle, Orthobilder und geografische Namen.

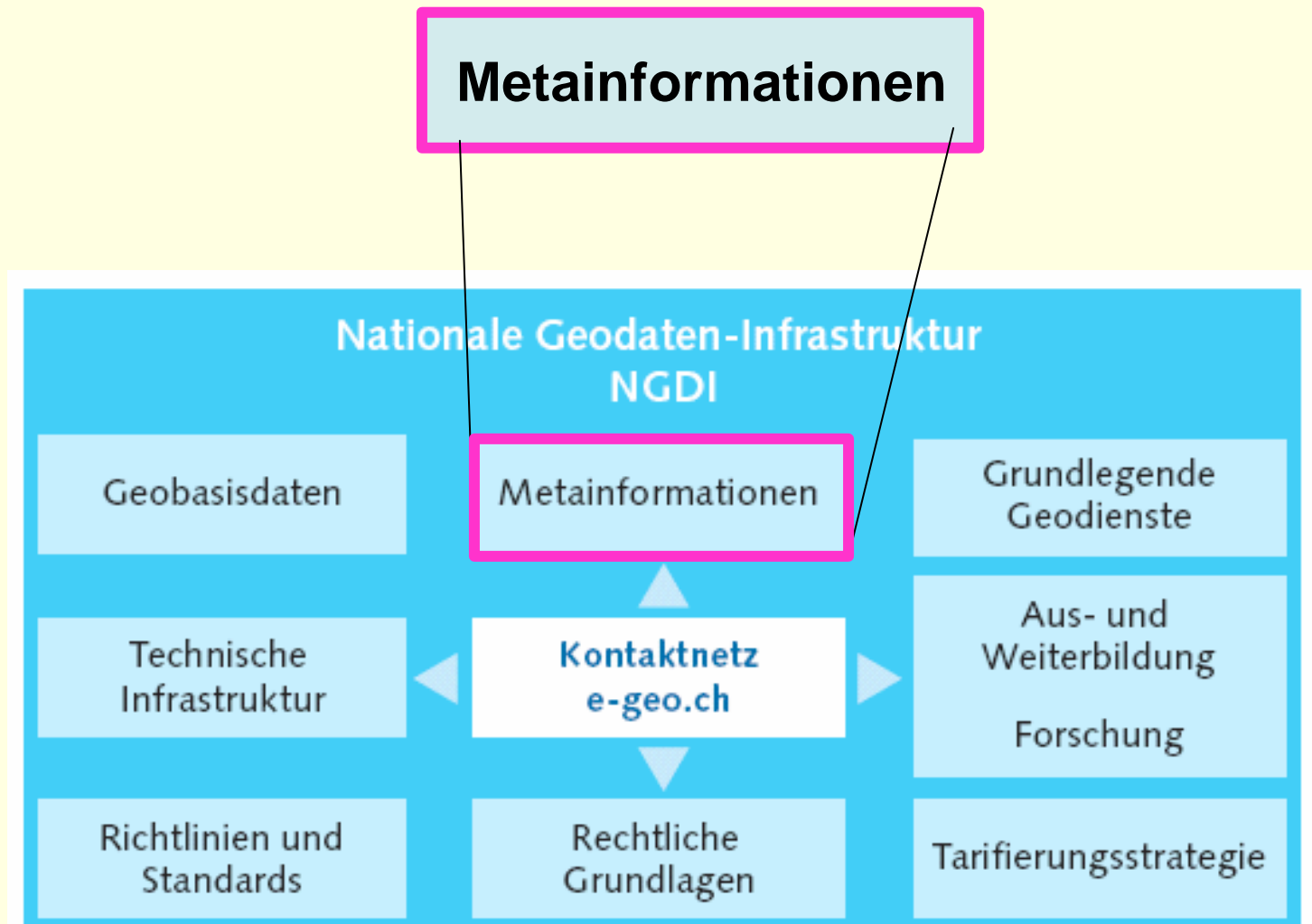
Thematische Daten

Raumplanung, Statistik, Umwelt und weitere Themenkreise.

Umsetzungsmassnahmen 2005 auf Stufe Bund

- definitive Abstimmung der Liste von Referenzdaten mit den **NGDI**-Beteiligten
- Bundesämtern prüfen die Anforderungen an Geobasisdaten
- Management des Geobasisdatenkatalogs
- Erhebung, Nachführung und Finanzierung der Geobasisdaten sicherstellen.

Initiative für eine NGDI in der Schweiz



Metainformationen (Aktionsplan e-geo.ch für 2005):

Die **KOGIS**

- schlägt das Profil **GM03** der Norm ISO 19115 als Metadatenmodell vor.
- startet einen Normungsprozess für das Kommunikationsprotokoll vor
- stellt die Werkzeuge für Suche und Katalogisierung nach (geocat.ch) zur Verfügung
- gewährleistet beim Bund und in den Kantonen die nötige Ausbildung für geocat.ch.
- unterstützt und koordiniert die Erfassung und Veröffentlichung über geocat.ch in der Bundesverwaltung und gibt die Richtlinien hierfür aus.
- unterstützt und koordiniert die Erfassung und Veröffentlichung über geocat.ch in den Kantons- und Gemeindeverwaltungen.

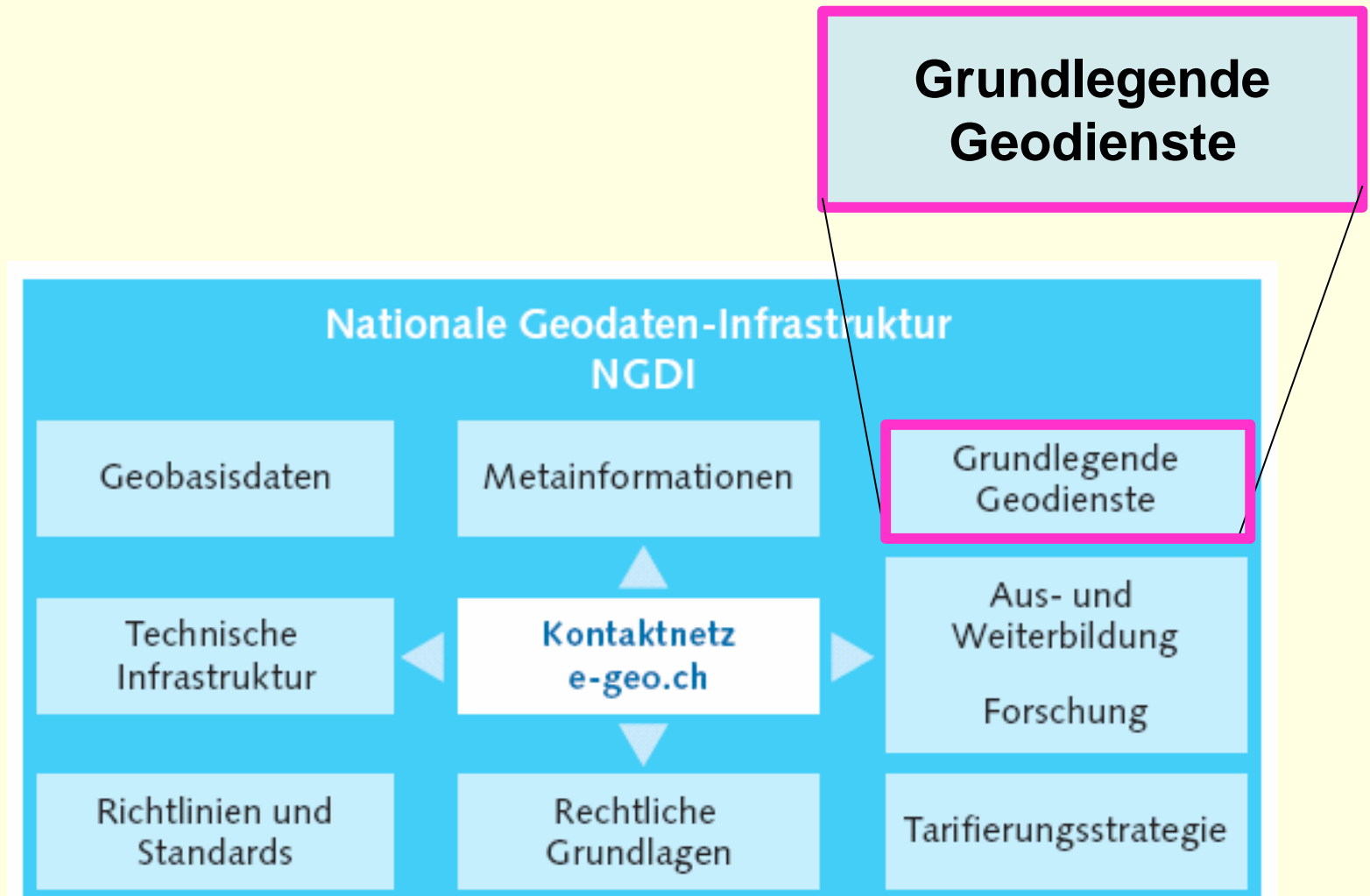
Die **SOGI**

- unterstützt die Erfassung und Veröffentlichung über geocat.ch bei ihren Mitgliedern (ausser den öffentlichen Verwaltungen).

Die **e-geo.ch-Partner**

- erfassen Bis Ende 2005 mindestens nach **GM03_Core** die Metadaten für die Haupt-Geodaten,

Initiative für eine NGDI in der Schweiz



Grundlegende Geodienste bereitstellen und vernetzen

Aktionsplan e-geo.ch 2005

- Die KOGIS koordiniert die Umsetzung der bundesweiten Plattform.
- Die KOGIS, die SOGI und die KKGEO koordinieren und unterstützen zusammen die Bereitstellung von Geodiensten von nationalem Interesse (unter gewissen Bedingungen)

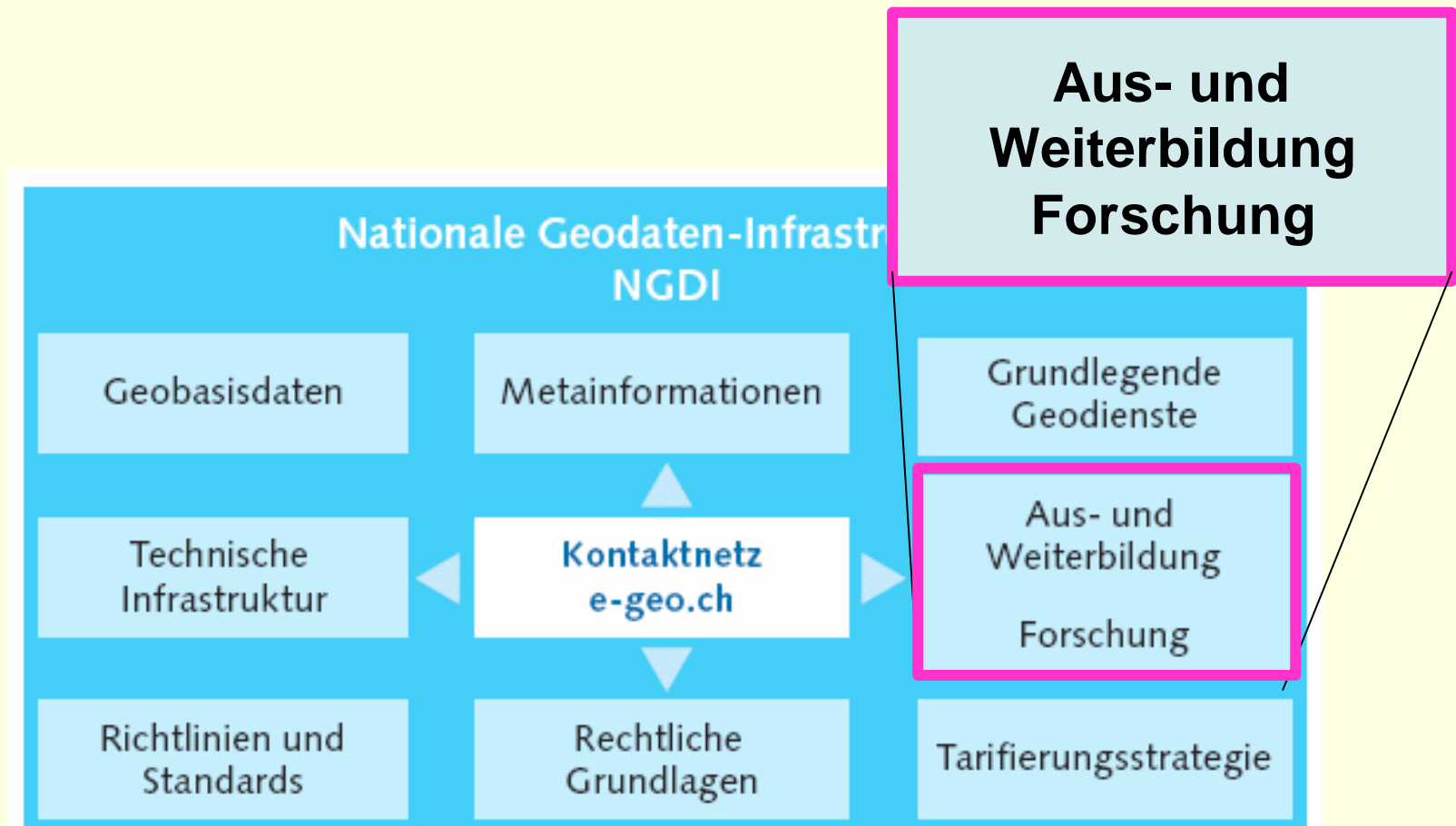
Zu diesem Zweck bauen sie zusammen eine Plattform für Geodienste auf

- welche allen Partnern von e-geo.ch offen steht
- und welche auf «produktiven» Normen basiert, wie jene, die aus den Arbeiten von **SNV** (Schweizerische Normen-Vereinigung) und **OGC** (Open Geospatial Consortium) hervorgegangen sind.

Die Plattform soll die Machbarkeit einer transparenten und wirksamen Vernetzung von Geodaten des Bundes, der Kantone und der Gemeinden zeigen.

Die **KOGIS**, die **SOGI** und die **KKGEO** gewährleisten bei ihren Mitgliedern die Unterstützung des Geodienste-Konzepts.

Initiative für eine NGDI in der Schweiz



Forschung

Forschungsprojekte und Zusammenarbeit mit der **ETHZ und EPFL** mit den **Fachhochschulen und Universitäten**.

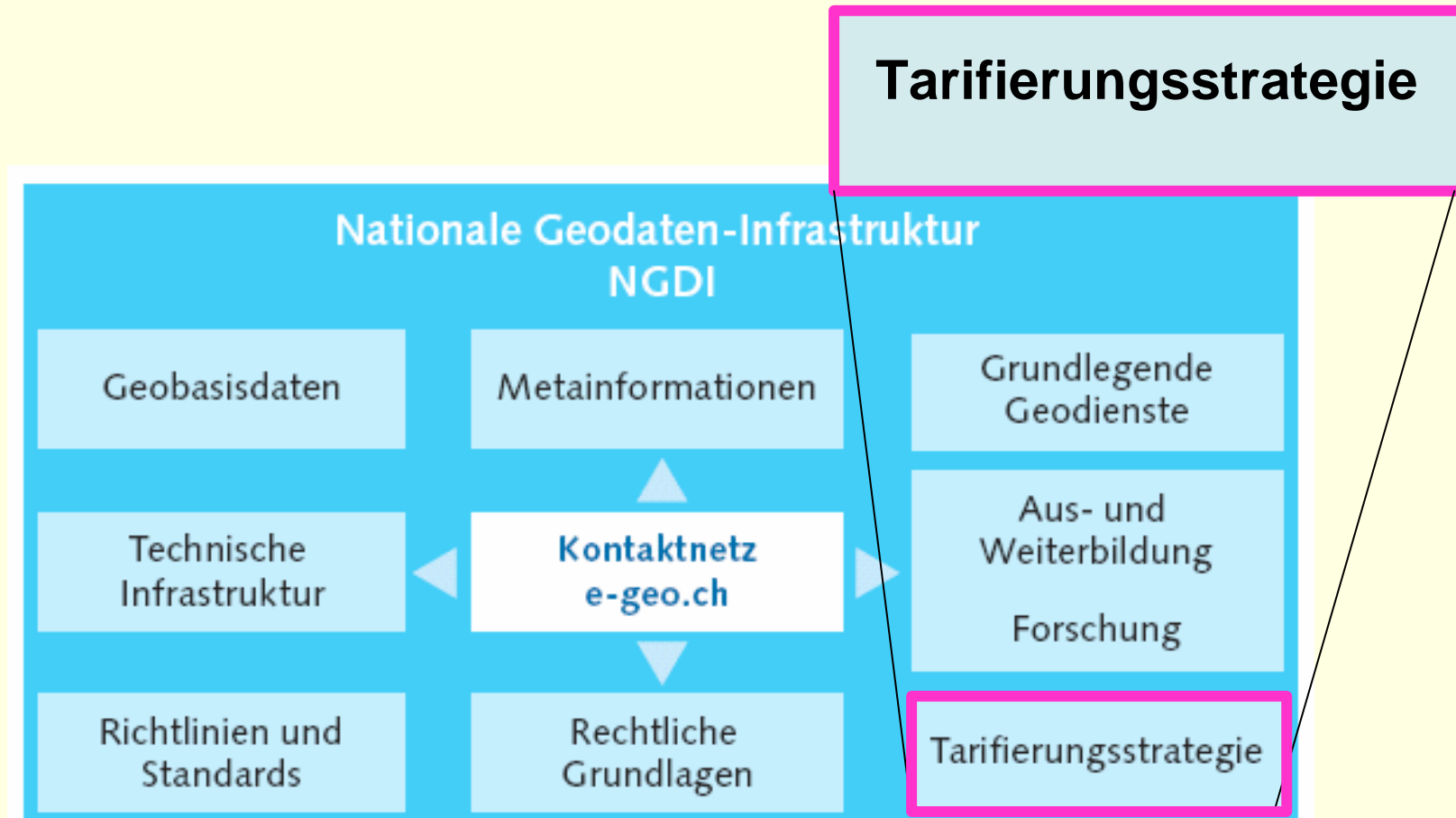
Bildung

Weiterbildungsangebot für die NGDI-Dienste (Metadaten, Geodienste).

Alle unterstützen eine **Ausbildung auf Universitätsniveau im Bereich der Geoinformation**.

Die Geoinformation wie auch die sie begleitenden Wissenschaften und Technologien entwickeln sich ständig weiter. Es ist daher unumgänglich, dass die Schweiz in diesem Bereich auf dem höchsten Niveau bleibt und, um das zu erreichen, ihre **Forschungs-, Entwicklungs- und Ausbildungsaktivitäten aufrechterhält und verstärkt**.

Initiative für eine NGDI in der Schweiz



Tarifierungsstrategie

Bis jetzt

Europa: Geodaten der Verwaltung gelten als technische Dienstleistung, die kostendeckend sein muss.

USA: Geodaten der Verwaltung sind öffentliche Informationen, die man fast gratis erhält.

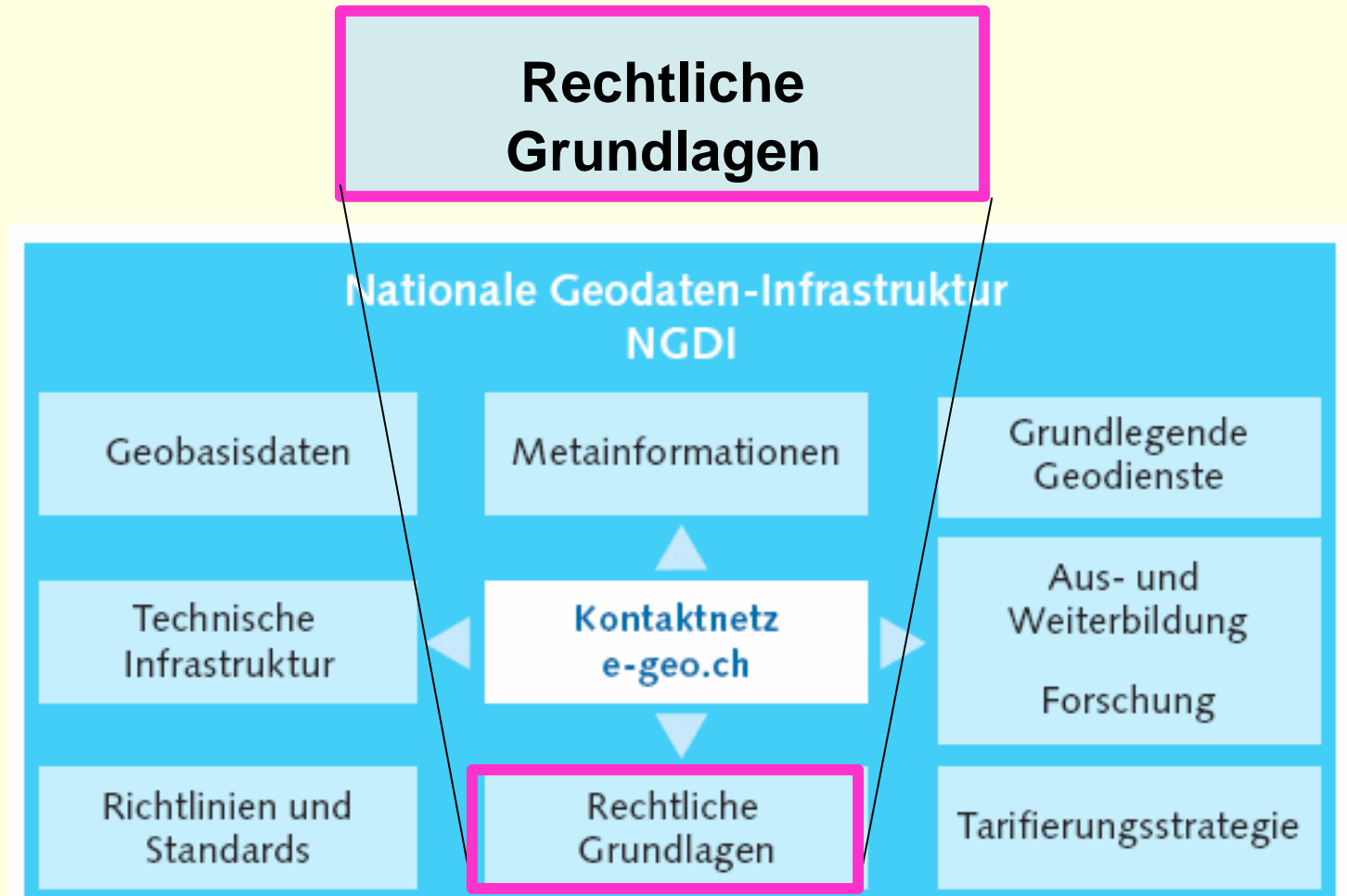
Neu in der Schweiz :

Ein Konzeptwechsel wird diskutiert. Geobasisdaten sollten zu den Randkosten abgegeben werden.

Auf Bundesebene das Konzept ist genehmigt, aber ...

Die Kantone haben unterschiedliche Meinungen

Initiative für eine NGDI in der Schweiz



Bundesgesetz über Geoinformation

(Geoinformationsgesetz, GeolG)

vom ...

Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft, gestützt auf die Artikel 75a der Bundesverfassung, nach Einsicht in die Botschaft des Bundesrates vom ...¹ beschliesst:

1. Kapitel: Grundsätzliche Bestimmungen

Art. 1 Zweck

Dieses Gesetz stellt sicher, dass:

a. den Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden sowie der Wirtschaft, der Gesellschaft, der Wissenschaft und der Forschung Geodaten über das Gebiet der Schweizerischen Eidgenossenschaft für

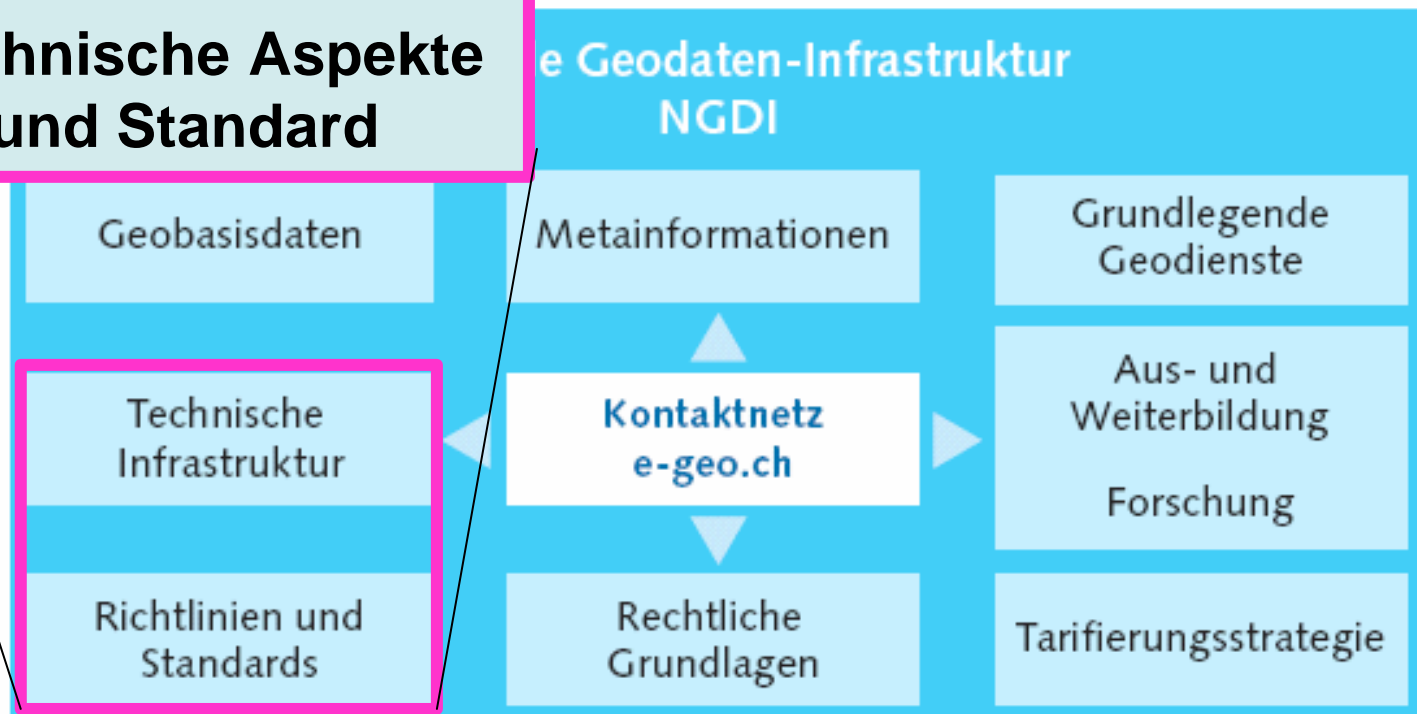
.....

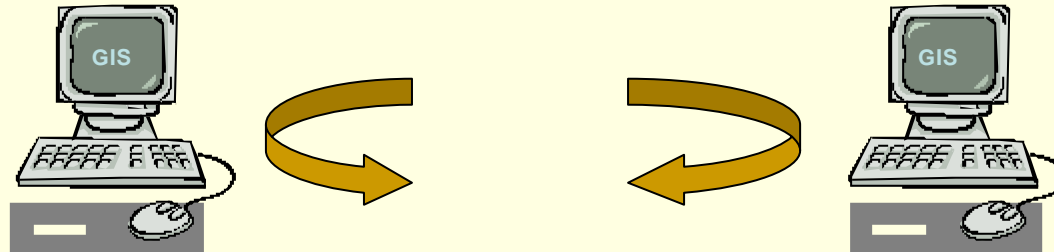
Interoperable Systeme sind eine wichtige technische Voraussetzung.

Sowohl auf nationaler Ebene als auch in internationalen Institutionen (Europa, Welt) arbeitet man an der Entwicklung von technischen Normen, die die Realisierung von interoperablen Systemen ermöglichen sollen.

Man benötigt Normen für die Interoperabilität und für die Datenübertragung zwischen Systemen unterschiedlicher Hersteller

Technische Aspekte und Standard

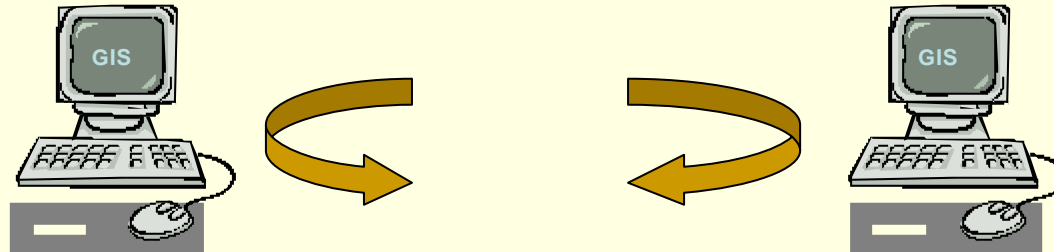




Interoperable GIS können auf unterschiedlicher art realisiert werden:

Datentransfer

Interoperabilität



Interoperable GIS können auf unterschiedlicher art realisiert werden:

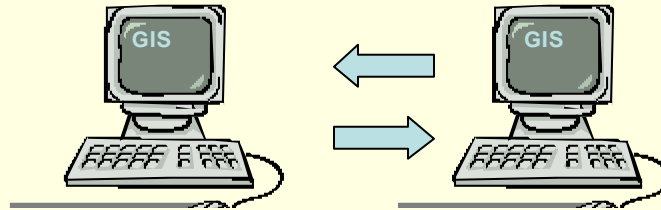
Datentransfer

- *Datenaustausch zwischen gleichen Systemen*
- *Datenaustausch mit Standardformate*
- *Modellbasierten Datentransfermethoden*

Interoperabilität

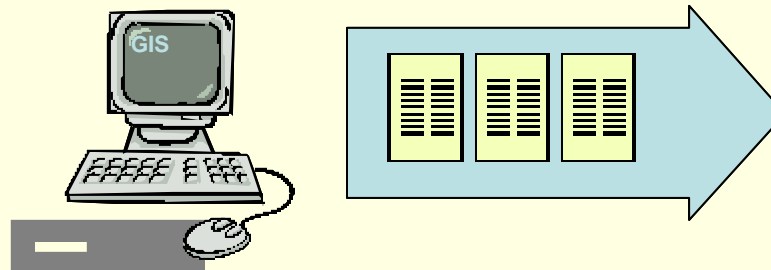
- *Interoperabilität (nach OGC = Open Geospatial Consortium) (Früher Open GIS Consortium)*

1. *Datentransfer mit proprietären Formate*

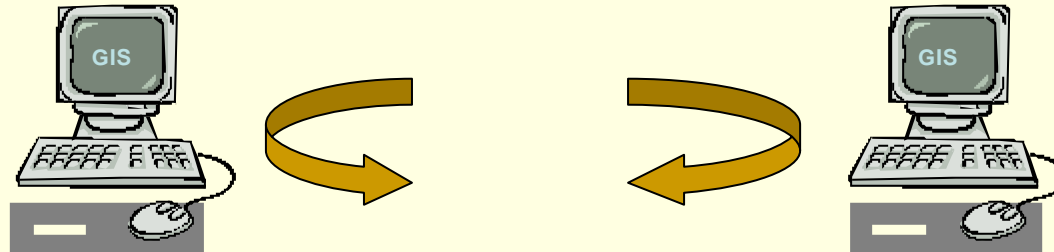


Man benötigt Identische Datenstrukturen und GIS-Software beim Sender und Empfänger (für die Daten, die man austauschen will)

2. *Datentransfer mit Standardformate zwischen Systemen unterschiedlicher Herkunft*



Die Datenstruktur (oder mindestens eine Referenzdatenstruktur) muss für alle Anwender festgelegt sein



Interoperable GIS können auf unterschiedlicher art realisiert werden:

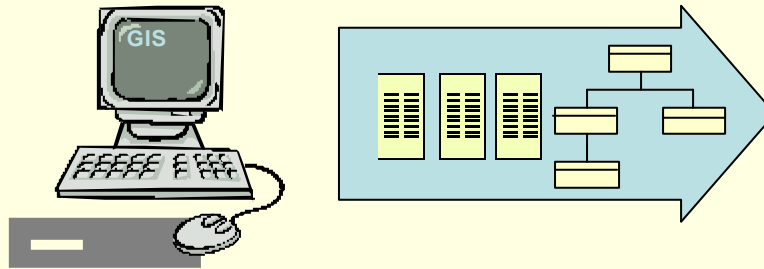
Datentransfer

- *Datenaustausch zwischen gleichen Systemen*
- *Datenaustausch mit Standardformate*
- *Modellbasierten Datentransfermethoden*

Interoperabilität

- *Interoperabilität (nach OGC = Open Geospatial Consortium) (Früher Open GIS Consortium)*

3. Modellbasierte Transferverfahren



Da es sogar in zentral geleiteten Projekten schwierig ist, Datenstrukturen und Inhalte verbindlich vorzuschreiben, sind oft Flexiblere Ansätze erforderlich.

Beispiele :

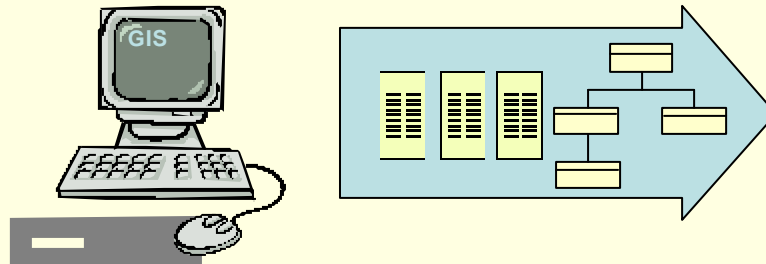
- Die amtliche Vermessung in der Schweiz
- Die europäischen Normen (CEN, TC 287)
- Die internationalen Normen (ISO, TC 211)

3. Modellbasierte Transferverfahren (Fortsetzung)

Idee für den Datentransfer

Die Geodaten werden in zwei Teilen übertragen :

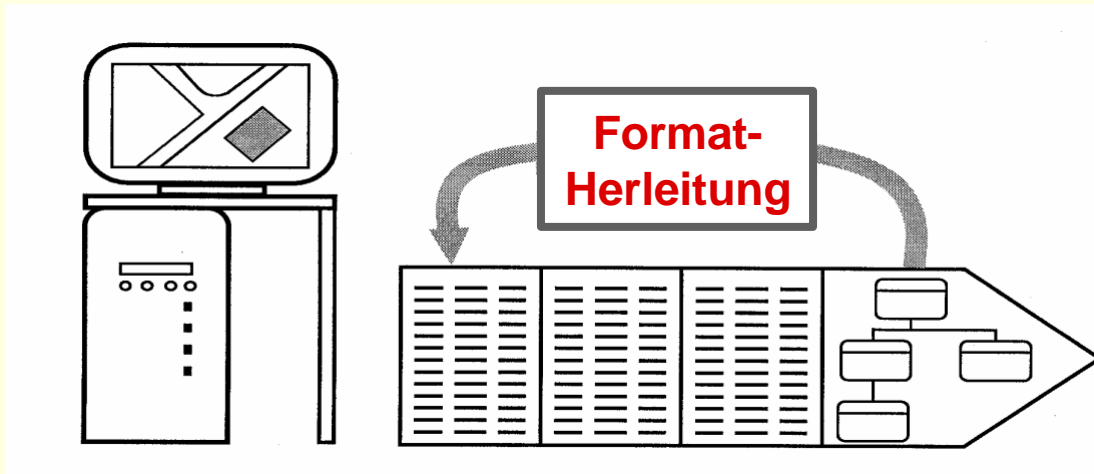
- zuerst die Beschreibung der Datenstruktur auf konzeptueller Ebene
- dann die Daten in einem Format, das aus der Datenstrukturbeschreibung hergeleitet wird



3. Modellbasierte Transferverfahren (Fortsetzung)

Man benötigt :

- eine standardisierte Datenbeschreibungssprache, um die Struktur der Daten eindeutig und konsistent zu beschreiben
- ein genormtes Verfahren, um aus der Datenstrukturbeschreibung ein Format herzuleiten



3. Modellbasierte Transferverfahren (Fortsetzung)

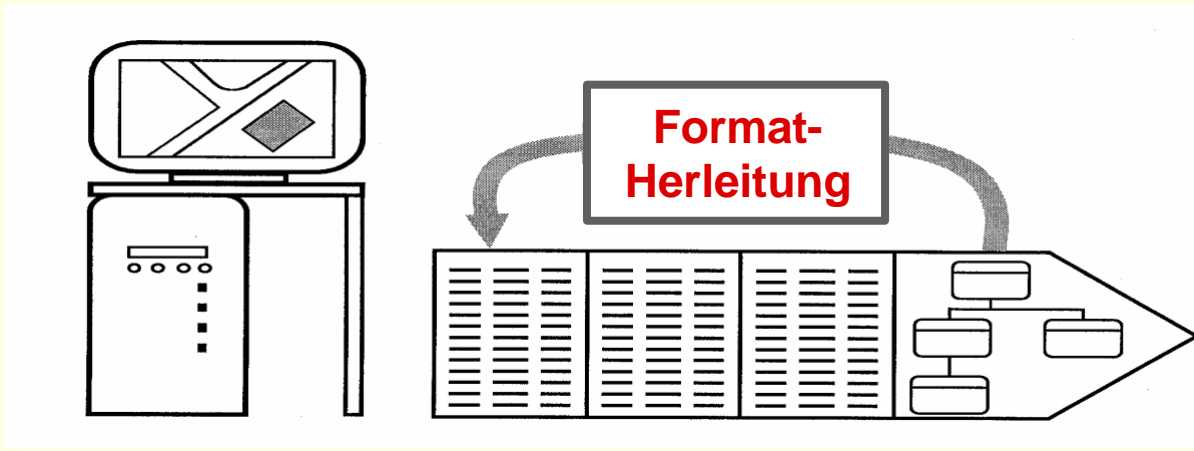
Anwendung der modellbasierten Transferverfahren

- CEN-Normen haben auf konzeptioneller Ebene das Verfahren festgelegt. Die Datenbeschreibungssprache ist EXPRESS. Operationelle Lösungen im Geobereich wurden nicht realisiert.
- Der schweizerische Lösungsansatz (15-jährig) verwendet die Datenbeschreibungssprache INTERLIS. Es existieren seit mehr als 10 Jahren Compiler, um automatische Formate herzuleiten. Das Verfahren ist implementiert und kann eingesetzt werden
- Die ISO-Normen haben die modellbasierten Transferverfahren als standard erklärt.

3. Modellbasierte Transferverfahren (Fortsetzung)

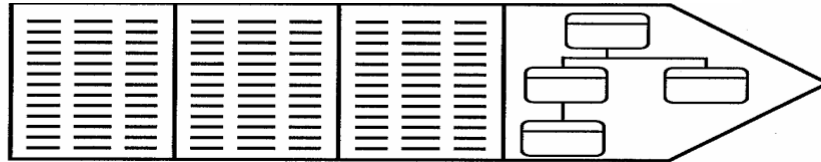
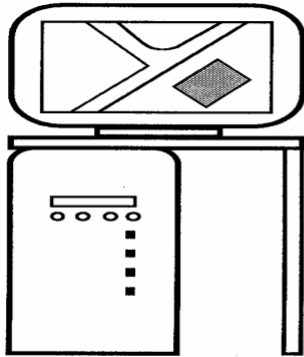
Die ISO-Normen

- Die ISO-Normen haben die modellbasierten Transferverfahren als Standard erklärt.
- ISO hat ein graphisches Formalismus für die Beschreibung der Datenstrukturen festgelegt: UML .
- Eine textuelle Sprache, die automatisch gelesen und interpretiert werden kann, ist vorgesehen, ihre Eigenschaften wurden beschrieben und festgelegt. Kein Entscheid wurde getroffen.
(Mögliche Lösung INTERLIS 2)

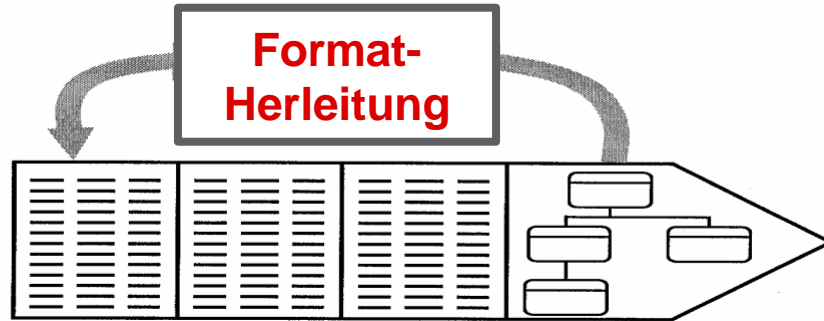
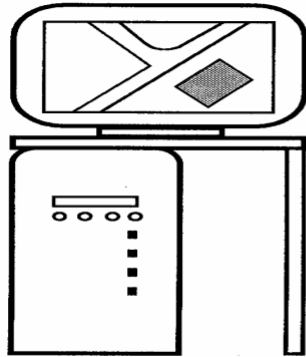


Der schweizerische Standard INTERLIS 2 ist die Realisierung der ISO (TC 211) Standards nicht nur für den Datentransfer

Der schweizerische Standard INTERLIS



```
TRANSFER Fallbeispiel;  
  
MODEL Fallbeispiel  
  
DOMAIN  
  LKoord = COORD2    623000.00  254000.00  
                    626000.00  257000.00;  
  Schriftori = GRADS 0.0 400.0;  
  Status = (gueltig,projektiert);  
  
TOPIC Liegenschaften =  
  
  TABLE Eigentuemer =  
    EgtNummer: [1..9999];  
    Name: TEXT*25;  
    Vorname: TEXT*25;  
    Strasse: TEXT*25;  
    StrassenNummer: TEXT*4;  
    Plz: [1..9999];  
    Ort: TEXT*25;  
  IDENT  
    EgtNummer;  
  END Eigentuemer;
```



Topic Liegenschaften

Table Eigentuemer

OBJE-Format

```
OBJE 1111111111 2222 3333333333333333333333333333 4
CONT 55555555555555555555555555555555 6666 7777 88888888
```

- 1: Objektident
- 2: EgtNummer
- 3: Name
- 4: Vorname
- 5: Strasse
- 6: StrassenNummer
- 7: Plz
- 8: Ort

Sequence of objects closed by
ETAB-Record

TRANSFER Fallbeispiel;

MODEL Fallbeispiel

DOMAIN

```
LKoord = COORD2 623000.00 254000.00
           626000.00 257000.00;
```

```
Schriftori = GRADS 0.0 400.0;
```

```
Status = (gueltig,projektiert);
```

TOPIC Liegenschaften =

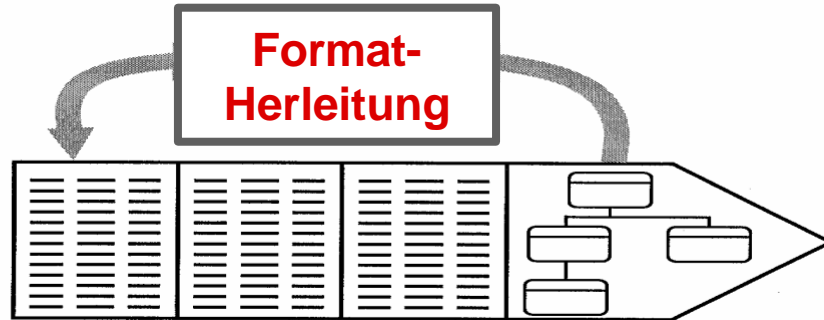
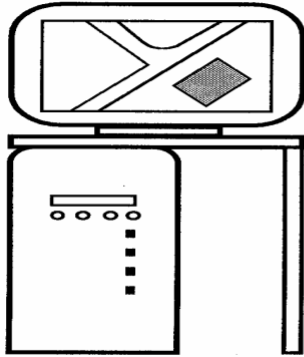
TABLE Eigentuemer =

```
EgtNummer: [1..9999];
Name: TEXT*25;
Vorname: TEXT*25;
Strasse: TEXT*25;
StrassenNummer: TEXT*4;
Plz: [1..9999];
Ort: TEXT*25;
```

IDENT

```
EgtNummer;
END Eigentuemer;
```

Der schweizerische Standard INTERLIS



```
SCNT
INTERLIS-File generated by infoGrips ig/Export Vers. 1.0.1
////
MTID Fallbeispiel
MODL Fallbeispiel
TOPI Liegenschaften
TABL Eigentuerer
ETAB
TABL Parzellen_Geometrie
OBJE 1
STPT 624408.83 255399.45
LIPT 624396.01 255351.61
ELIN
OBJE 2
STPT 624412.90 255422.75
LIPT 624408.83 255399.45
ELIN
OBJE 3
STPT 624414.07 255435.16
LIPT 624412.90 255422.75
ELIN
OBJE 4
STPT 624414.50 255444.41
LIPT 624414.07 255435.16
ELIN
OBJE 5
STPT 624517.78 255506.57
LIPT 624517.31 255508.00
ELIN
```

```
TRANSFER Fallbeispiel;
```

```
MODEL Fallbeispiel
```

```
DOMAIN
```

```
LKoord = COORD2 623000.00 254000.00
626000.00 257000.00;
```

```
Schriftori = GRADS 0.0 400.0;
Status = (gueltig,projektiert);
```

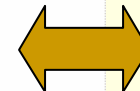
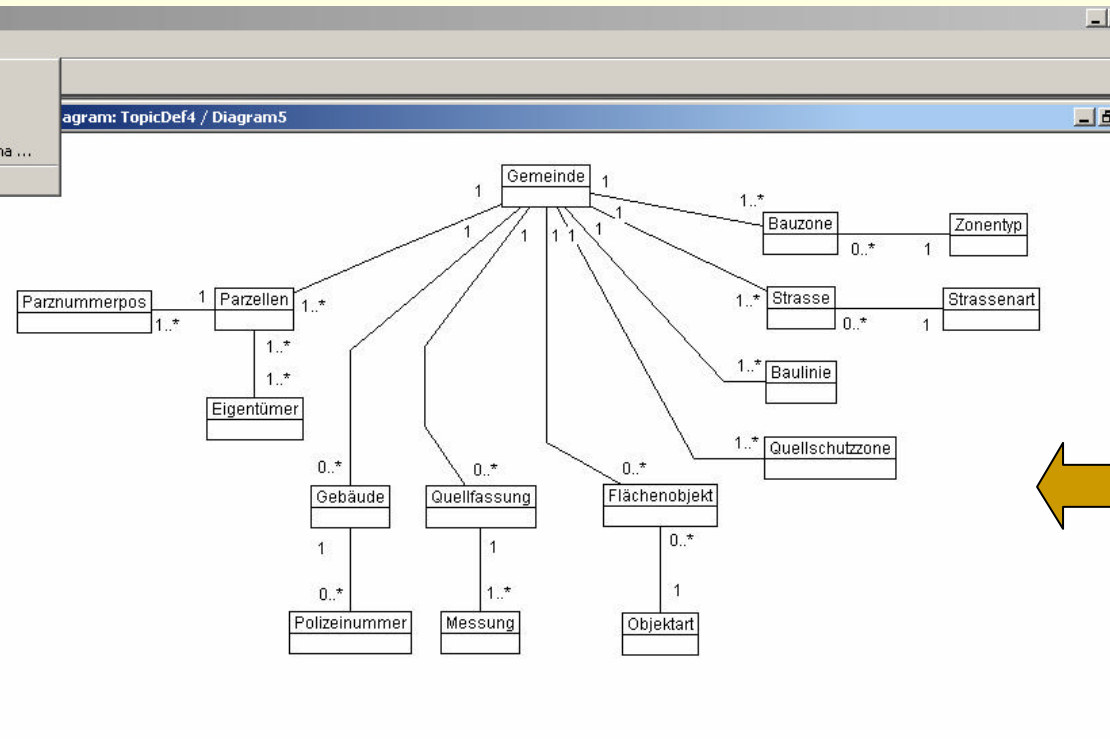
```
TOPIC Liegenschaften =
```

```
TABLE Eigentuerer =
```

```
EgtNummer: [1..9999];
Name: TEXT*25;
Vorname: TEXT*25;
Strasse: TEXT*25;
StrassenNummer: TEXT*4;
Plz: [1..9999];
Ort: TEXT*25;
```

```
IDENT
```

```
EgtNummer;
END Eigentuerer;
```



```

TRANSFER Fallbeispiel;.
.
MODEL Fallbeispiel.
.
DOMAIN.
  LKoord = COORD2 623000.00 254000.00 .
                626000.00 257000.00;.
  SchriftOri = GRADS 0.0 400.0;.
  Status = (gueltig,projektiert);.
.
TOPIC Liegenschaften =.
.
TABLE Eigentuemer =.
  EgtNummer: [1..9999];.
  Name: TEXT*25;.
  Vorname: TEXT*25;.
  Strasse: TEXT*25;.
  StrassenNummer: TEXT*4;.
  Plz: [1..9999];.
  Ort: TEXT*25;.
IDENT.
  EgtNummer;.
END Eigentuemer;.
.
TABLE Parzellen =.
  ParzNummer: TEXT*12;.
  Geometrie: AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTE
              WITHOUT OVERLAPS > 0.05;.
  GbFlaeche: DIM2 1 999999999;.
IDENT.
  ParzNummer;.
END Parzellen;.
    
```

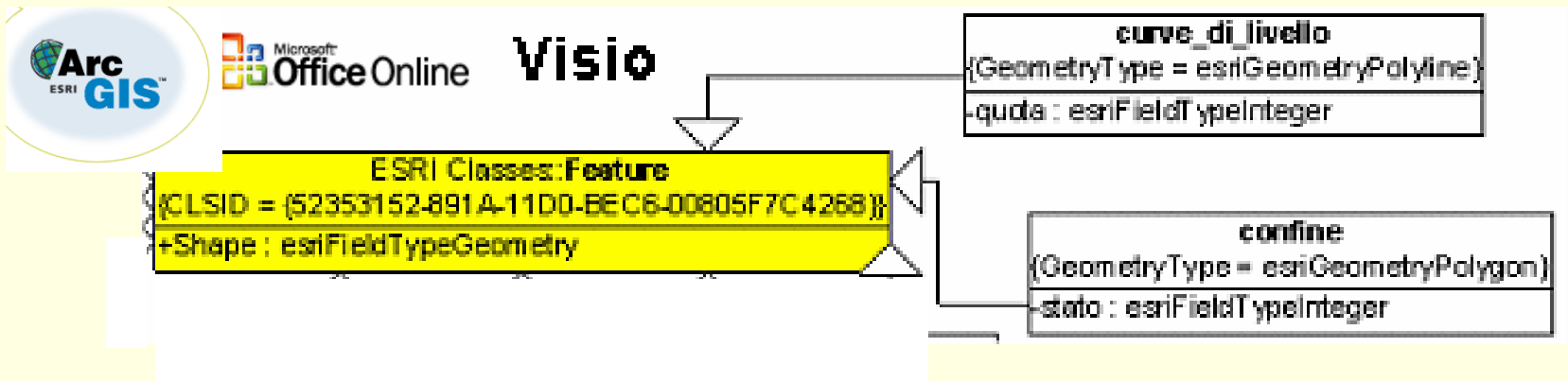
UML ↔ INTERLIS 2 → Trasferformat XML

Trasferformat GML ist in
Entwicklung

Die modellbasierten Technologien bieten Lösungsansätze auch für anderen Bereiche:

- Moderne GIS ermöglichen die Implementierung des Modells direkt aus dem konzeptionellen Schema:

ArcGIS aus Schematas in UML (erzeugt mit Microsoft Visio)



Geo Media (Intergraph) aus INTERLIS (nur in der Schweiz)

Topobase (C-Plan) aus INTERLIS oder aus UML

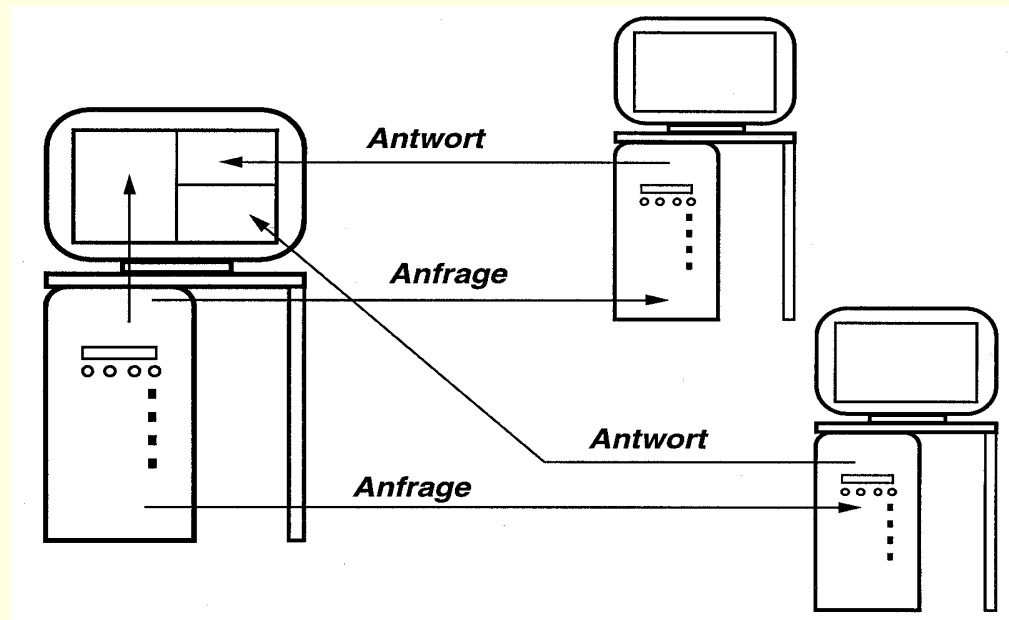
GeoUML (Politecnico di Milano, Uni Verona)

UML extension designed for spatial objects; formal, lexical representation additional to the usual UML graphic representation

4. Interoperabilität

Der GIS-Anwender möchte in vielen Fällen nur Auskünfte von fremden Systemen erhalten. Er ist nicht an einem Transfer der dort verwalteten Daten interessiert.

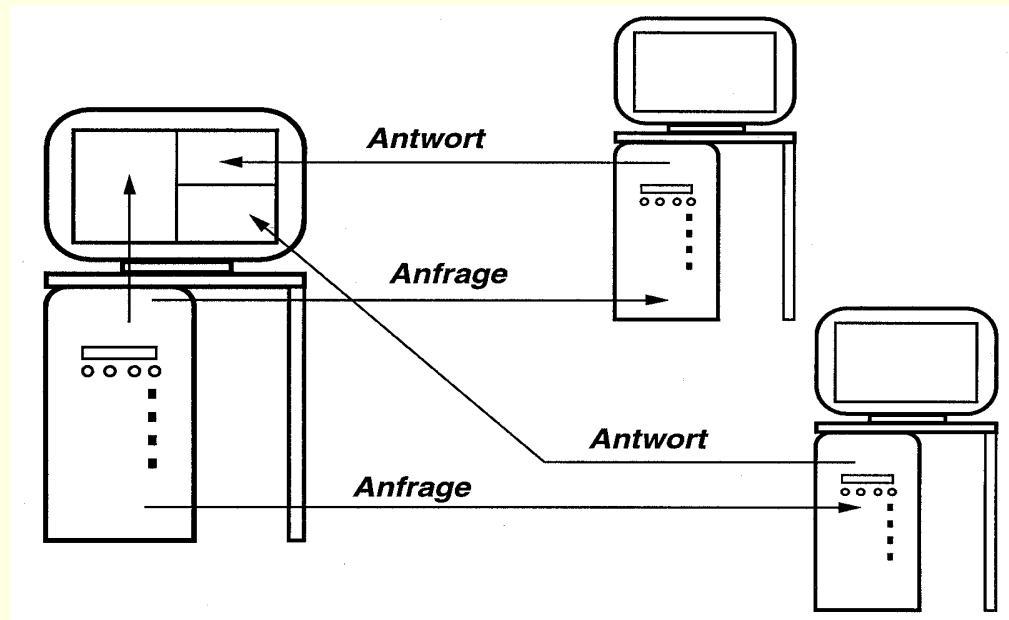
Lösung: Interoperabilität nach OGC (Inteoperabilität im engeren Sinn)



4. Interoperabilität (Fortsetzung)

Interoperabilität nach OGC (Interoperabilität im engeren Sinn)

- Nur Anfragen und Antworten werden ausgetauscht
- Man standardisiert Auswertungsbefehle und -ergebnisse



4. Interoperabilität (Fortsetzung)

Der Open Geospatial Consortium* (OGC* Früher Open GIS Consortium) fördert die Entwicklung der Interoperabilität.

Die Software-Hersteller im GIS-Bereich sind federführend (ESRI, Intergraph, Siemens, Microsoft, usw.).

Universitäten und Forschungsinstitutionen wirken ebenfalls mit.

Zur Zeit sind die Spezifikationen:

- WMS (Web Mapping Services)
- WFS (Web Features Services)
- ...

definiert und werden gebraucht.

4. Interoperabilität (Fortsetzung)

Die Interoperabilität ist interessant, wenn :

- einfache Auswertungen der Geoinformationen benötigt werden (z.B. graphische Darstellungen, Listen von Objekten oder Attributen)
- die Systeme, die angefragt werden, gleichzeitig in Betrieb sind
- viele GIS-Softwarehersteller mitmachen (dies ist der Fall im Open Geospatial Consortium (OGC))

4. Interoperabilität (Fortsetzung)

Vorteile der Interoperabilität

- Das abfragende System muss nichts über die interne Datenorganisation des angefragten Systems wissen
- Die Systeme geben nur Teile der Information weiter. Der volle Inhalt bleibt unter der eigenen Kontrolle (Urheberrecht)
- Vorteile für die GIS-Hersteller : die Kunden können nicht so leicht Systeme wechseln

4. Interoperabilität (Fortsetzung)

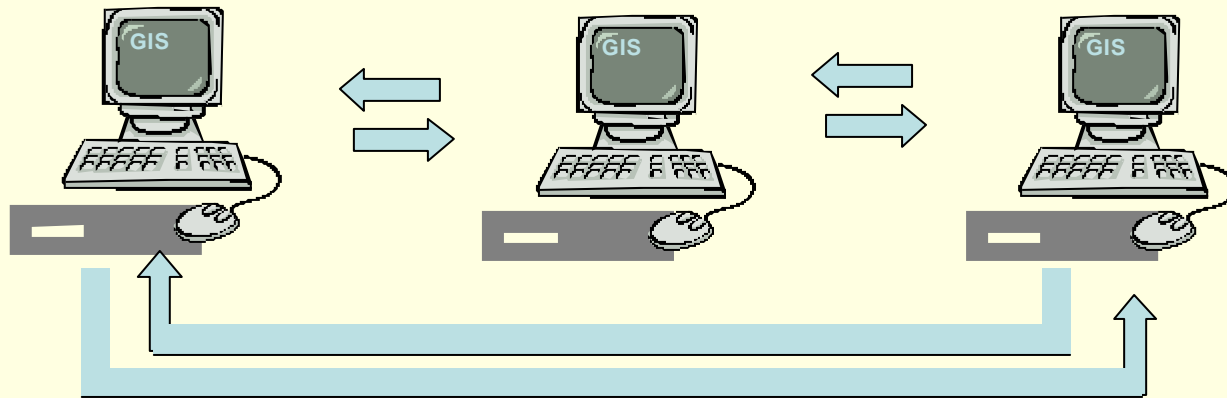
Grenzen der Interoperabilität

- Die Systeme müssen vergleichbare Informationen enthalten.
- Zur Zeit kann man nur abfragen, was in den Bezeichnungen angeglichen wurde (syntaktische Interoperabilität).
- Man kann nur relativ einfache Operationen und Abfragen standardisieren

5. Grenzen und Zukunftsaussichten

Fragen zur Interoperabilität und zum Transfer von Geodaten

- Wird man die Wünsche nach einem vollautomatischen Transfer der Geodaten und nach voller interoperabler Nutzung zwischen beliebigen Systemen erfüllen können ?



5. Grenzen und Zukunftsaussichten (Fortsetzung)

Die Antwort ist nein !

Es gibt eine theoretische nicht überwindbare Grenze in der nicht eindeutigen Semantik

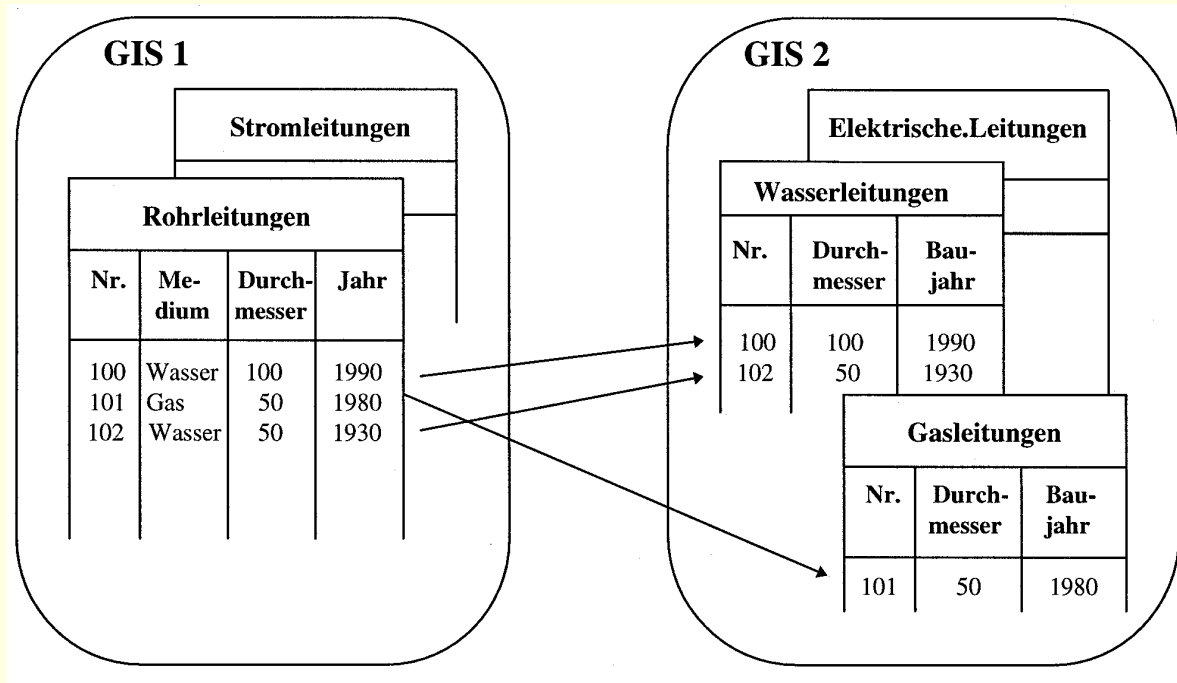
- Gleiche Elemente (Entitäten, Objekte, Attribute) können unterschiedlich bezeichnet werden (z.B. Häuser oder Gebäude, Fremdsprachen, Abkürzungen)
- Gleiche Bezeichnungen können unterschiedliche Bedeutungen haben

Die vollautomatische Rekonstruktion der Semantik ist nicht möglich, wenn man die Hintergründe der Modellierung nicht kennt.

5. Grenzen und Zukunftsaussichten (Fortsetzung)

Die Semantik der Datenbeschreibung kann in einem freien Umfeld nicht standardisiert werden.

Für die Zuordnung der Entitäten und der Attribute braucht man Zusatzinformationen

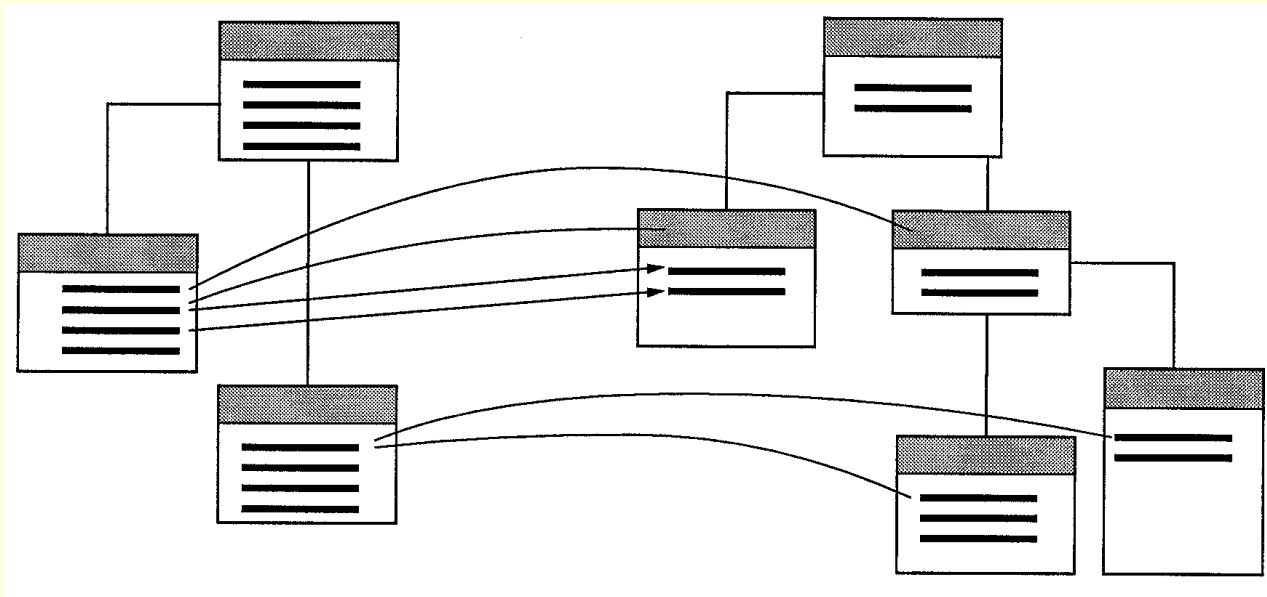


Diese Zuordnung muss das erste Mal aufgrund von:

- Einer Analyse eines Experten
- Anfragen bei den Verantwortlichen
- Konsultationen von Metadaten

erfolgen.

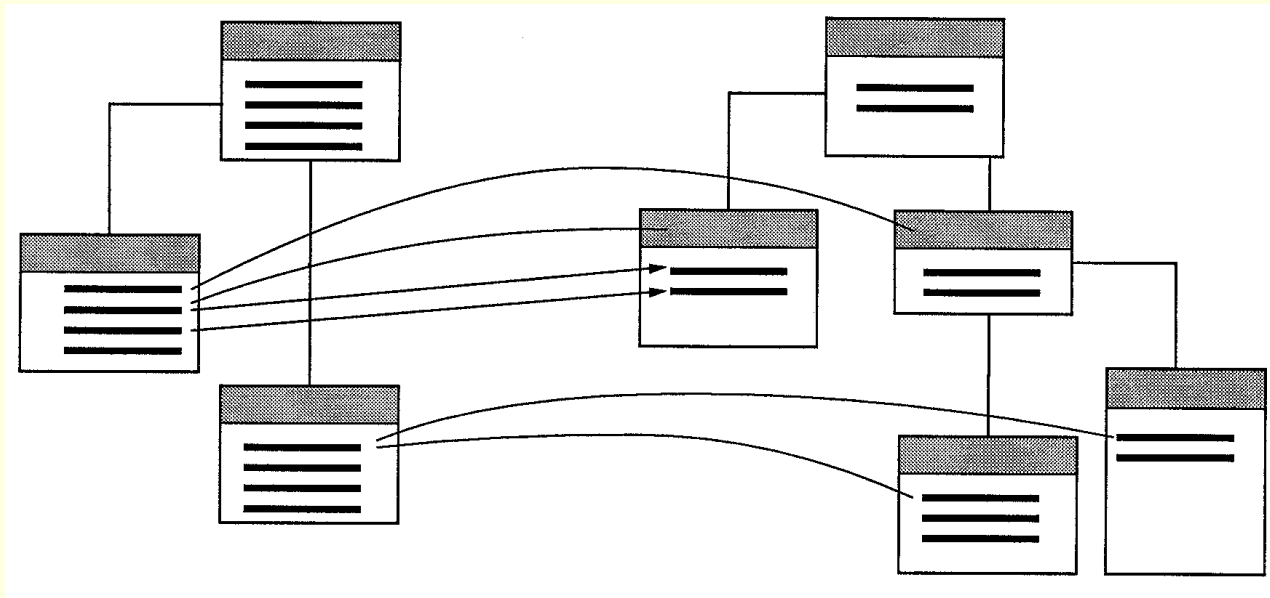
Erst danach kann eine semantische Transformation ausgeführt werden.



5. Grenzen und Zukunftsaussichten (Fortsetzung)

Zu beachten :

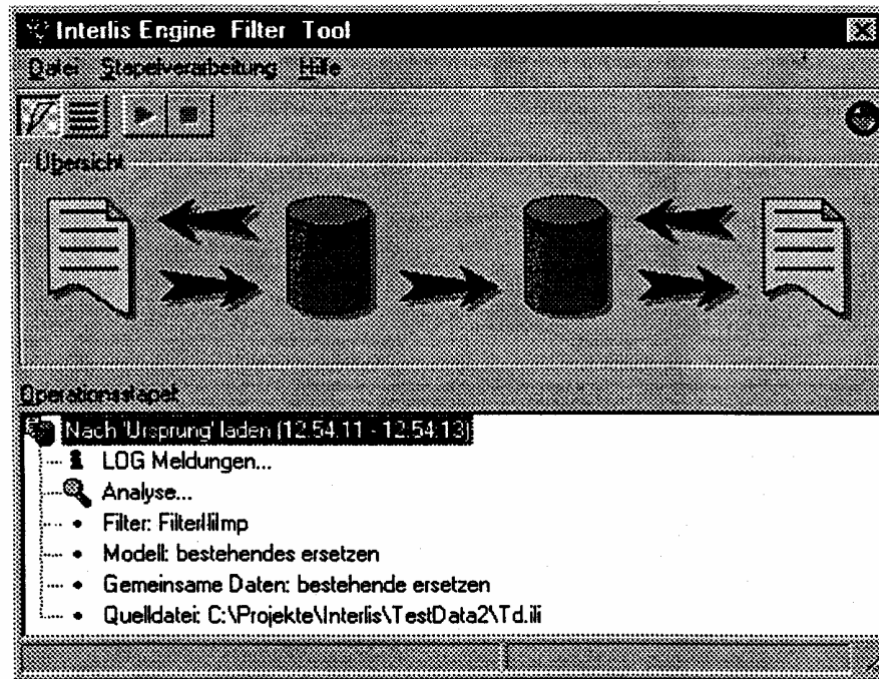
Die Zuordnung ist von der Bedeutung der Objekten und der Attribute abhängig. Sie ist daher auch von den Anweisungen und von den Regeln der Datenakquisition beeinflusst.



5. Grenzen und Zukunftsaussichten (Fortsetzung)

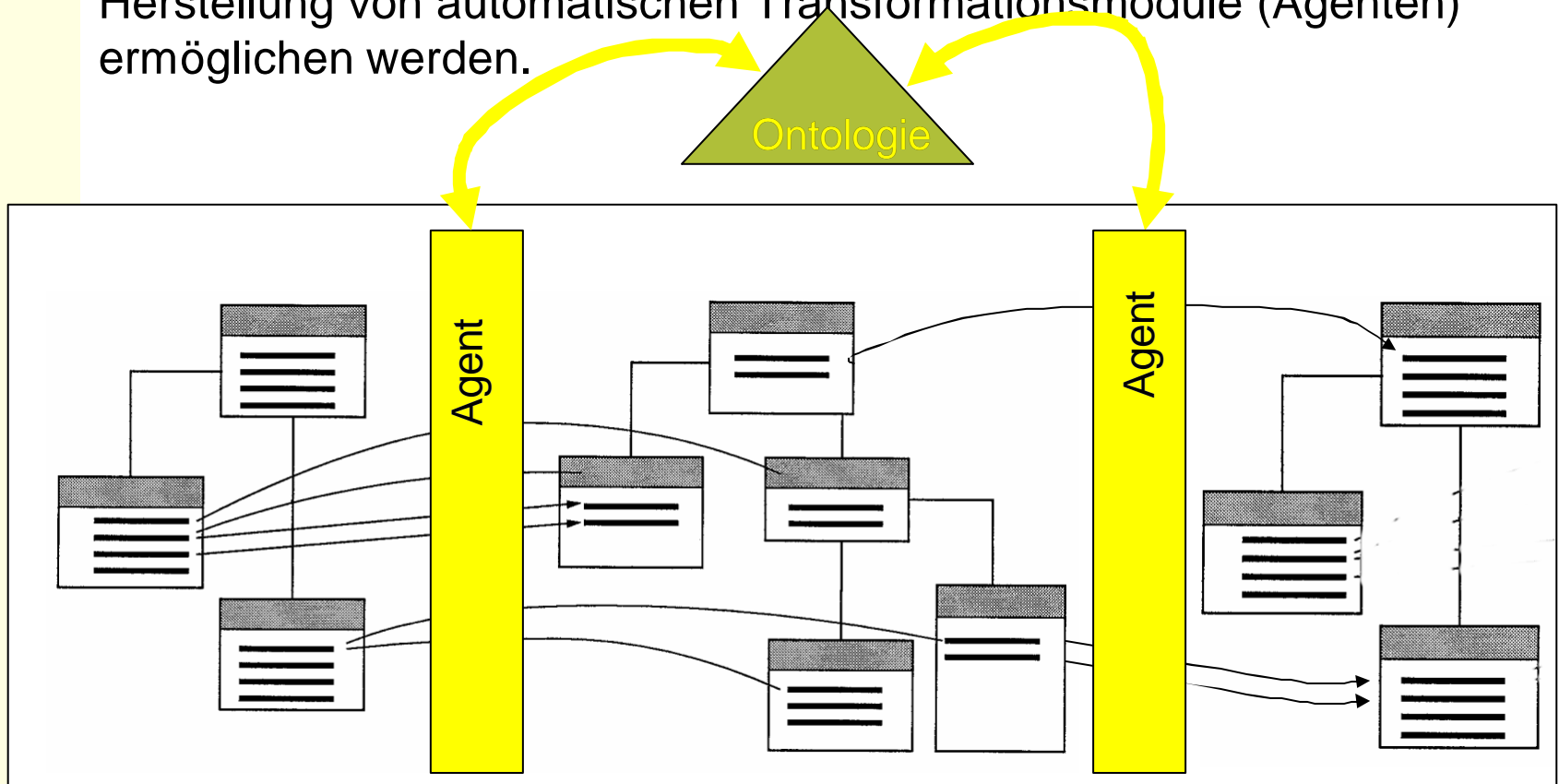
Für die modellbasierten Transferverfahren haben Software-Hersteller Module entwickelt, die zwei Datenstrukturen (z.B. aus ihrer Beschreibung in INTERLIS) darstellen und interaktiv am Bildschirm die Zuordnung auf Formatebene der Entitätsklassen und Attribute erlauben.

Weitere Entwicklungen in dieser Richtung aber auf konzeptueller Ebene sind zu erwarten (semantische Transformationen, semantische Interoperabilität)



5. Grenzen und Zukunftsaussichten (Fortsetzung)

Zwischen föderierten Systeme (unter gemeinsamen Regeln organisiert) wird es in spezifischen Bereichen möglich sein, Ontologien zu entwickeln, welche die Semantik von mehreren Systemen beschreiben, und die Herstellung von automatischen Transformationsmodule (Agenten) ermöglichen werden.



5. Grenzen und Zukunftsaussichten (Fortsetzung)

Die Komplexität der Transfers von Geodaten ist in letzter Zeit voll wahrgenommen worden.

Mehrere Methoden (Datentransfer und Interoperabilität) werden sich durchsetzen und in nationalen oder internationalen Normen ihre Standardgestaltung finden.

Die nächsten Schritten der Forschung sind im Bereich der semantischen Interoperabilität und der semantischen Transformationen zu erwarten.

Ende