



ifgi
Institut für Geoinformatik
Universität Münster



Verbesserte Nutzbarkeit heterogener und verteilter Geodaten durch Semantische Interoperabilität

Eva Klien

7. Seminar GIS & Internet
15. bis 17. September 2004
UniBwMünchen

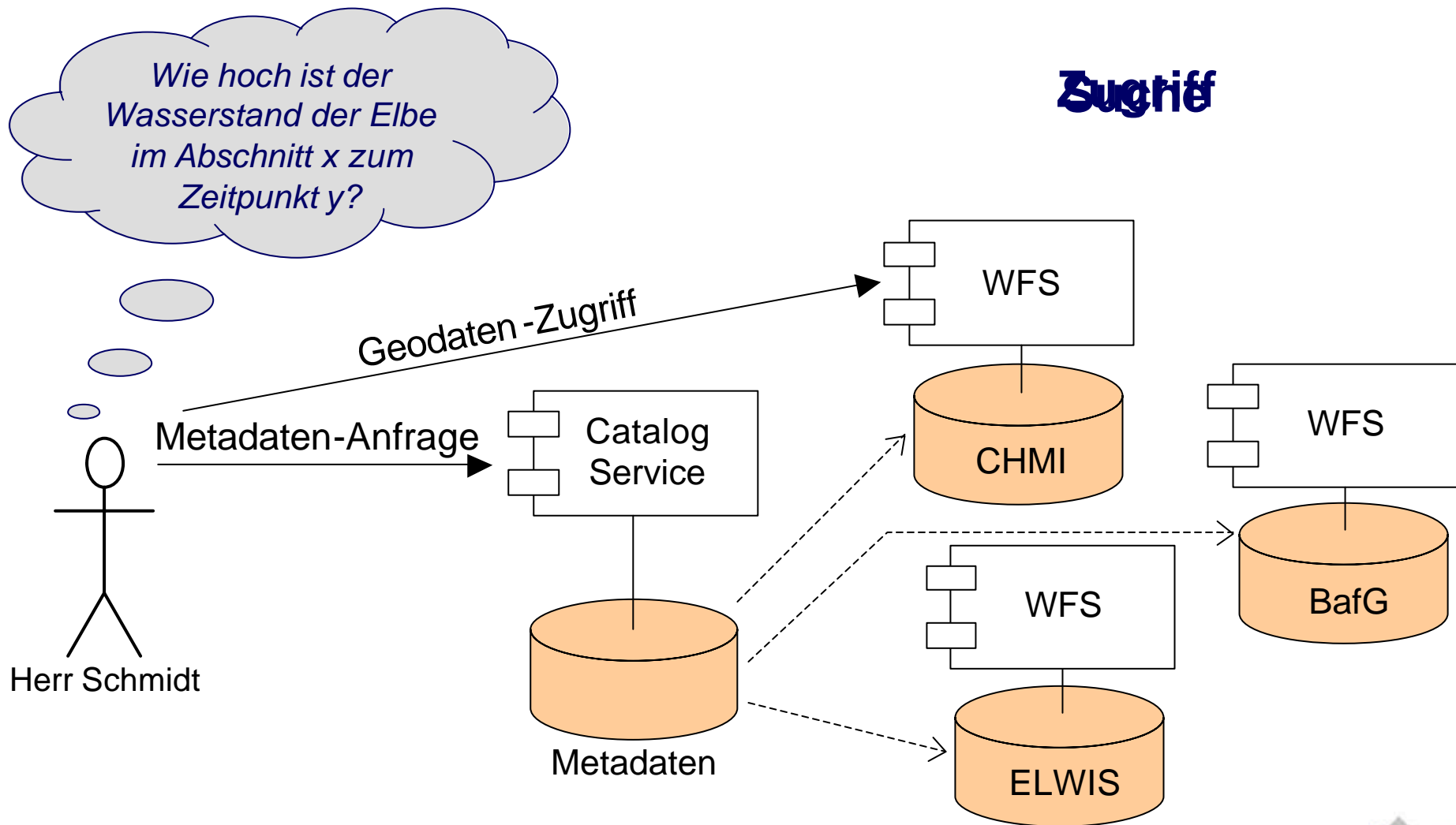
Überblick

- Semantische Heterogenitätsprobleme bei der Nutzung von Geodateninfrastrukturen (GDI)
- Einsatz von Ontologien zur Lösung semantischer Heterogenitätsprobleme
- Architektur für die ontologiebasierte Suche nach und Zugriff auf verteilte Geodaten


Überblick

- Semantische Heterogenitätsprobleme bei der Nutzung von Geodateninfrastrukturen (GDI)
- Einsatz von Ontologien zur Lösung semantischer Heterogenitätsprobleme
- Architektur für die ontologiebasierte Suche nach und Zugriff auf verteilte Geodaten

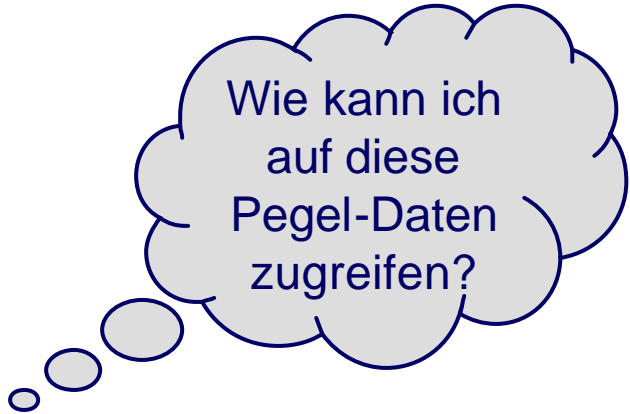
GDI Anwendungsfall



Gelöste Probleme in GDIs



Wo finde ich passende Pegel-Daten?



Wie kann ich auf diese Pegel-Daten zugreifen?

- *Problem:* Fehlende oder unzureichende Dokumentation
- *Lösung:* Kataloge mit Metadaten über Daten (und Dienste)

- *Problem:* Unterschiedliche Datenformate
- *Lösung:* standardisierte Service-Schnittstellen (z.B. WMS, WFS und Austauschformat GML)

⇒ Zugriff auf verteilte (zuvor unbekannte) Daten möglich

Semantische Heterogenitätsprobleme bei der Suche

*Welche Schlüsselworte
verwende ich für die
Suche im Katalog?*

- **Synonyme:** ein Konzept – verschiedene Begriffe

⇒ es werden nicht alle relevanten Daten gefunden!

- **Homonyme:** ein Begriff – verschiedene Konzepte

⇒ nicht alle gefundenen Daten sind relevant!

Semantische Heterogenitätsprobleme beim Datenzugriff

Wie interpretiere ich die Attributnamen um einen Anfragefiltern formulieren zu können?

Web Feature Services		
BafG	ELWIS	CHMI
Pegelmessung	WasserstandMessung	StavVody

⇒ die Benennung der Felder in einem Datenbankschema ist häufig nicht eindeutig

	datum	
	uhrzeit	
gml:pointProperty	standort	gml:position

Überblick

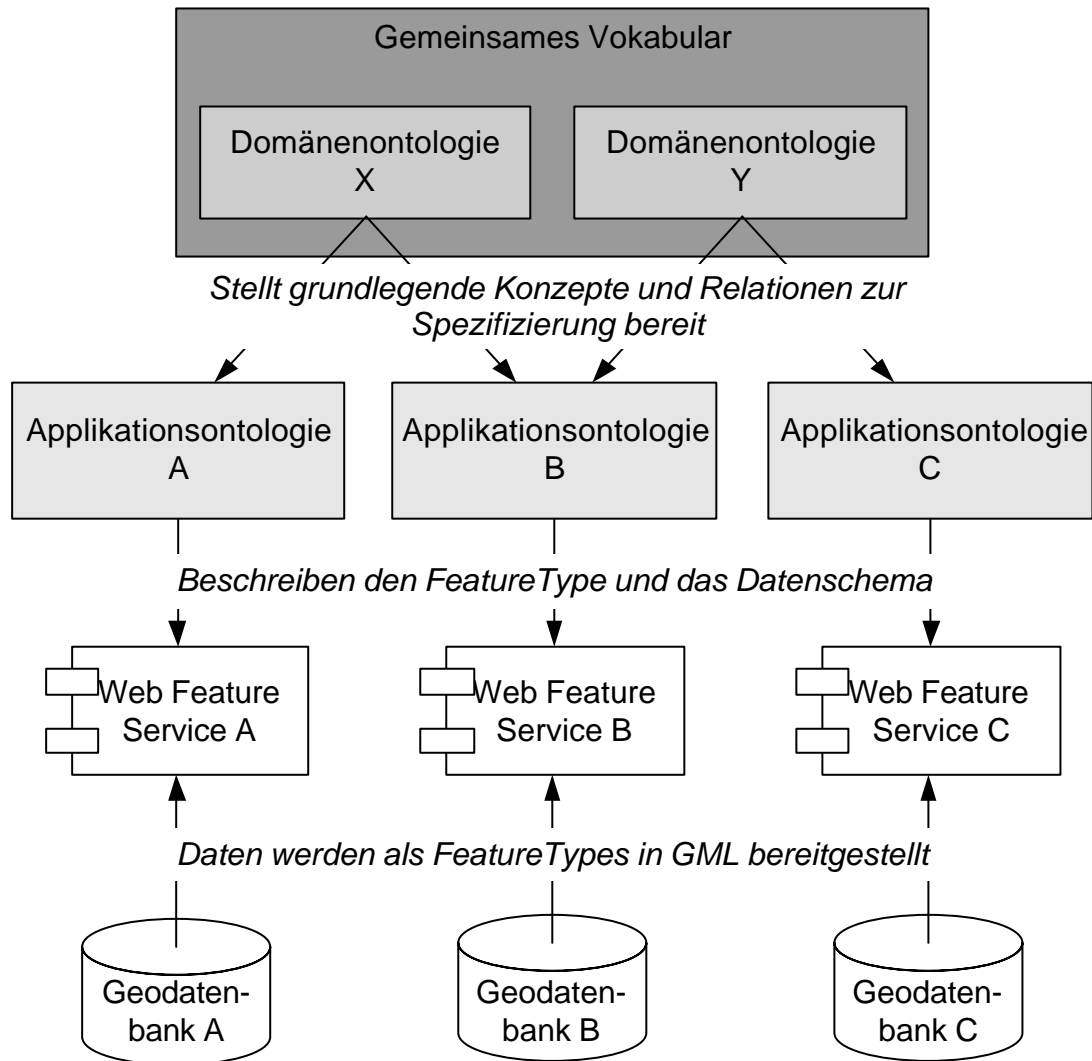
- Semantische Heterogenitätsprobleme bei der Nutzung von Geodateninfrastrukturen
- Einsatz von Ontologien zur Lösung semantischer Heterogenitätsprobleme
- Architektur für die ontologiebasierte Suche nach und Zugriff auf verteilte Geodaten

Ontologien in der Informationstechnologie

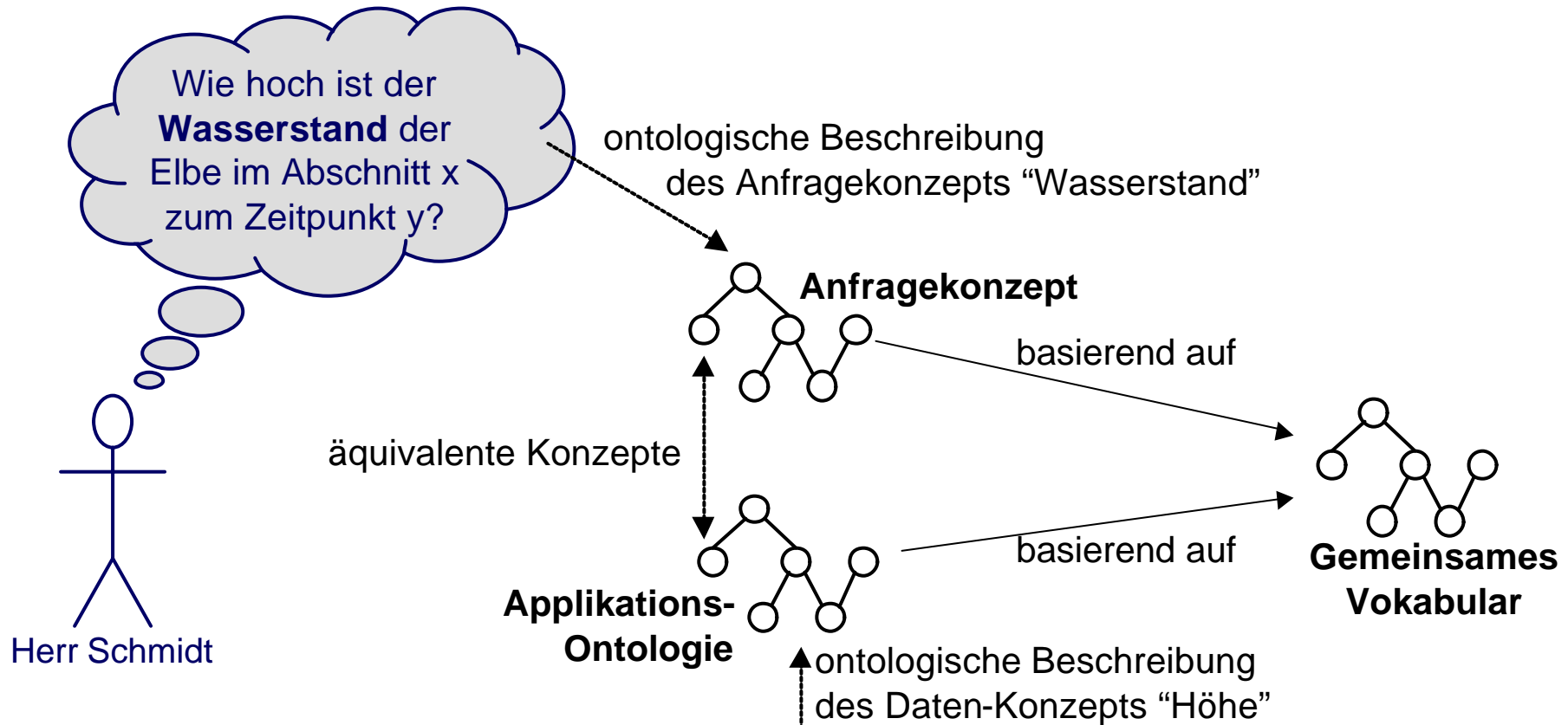
„explizite, formale Beschreibung einer gemeinsamen Konzeptualisierung“

- *Beschreibung* von Konzepten und Beziehungen die für einen bestimmten Weltausschnitt (Domäne) existieren
- *Formal* und *explizit*, um die Semantik (Bedeutung) maschinen-interpretierbar zu machen

Hybrider Ontologieansatz



Metadaten & Ontologien



ID	Pegel	Quelle	Höhe	Datum	Uhrzeit
1	Deggendorf	http://www.elwis.de/...	201	12.11.2003	05:00
2	Oberndorf	http://www.elwis.de/...	158	12.11.2003	05:00

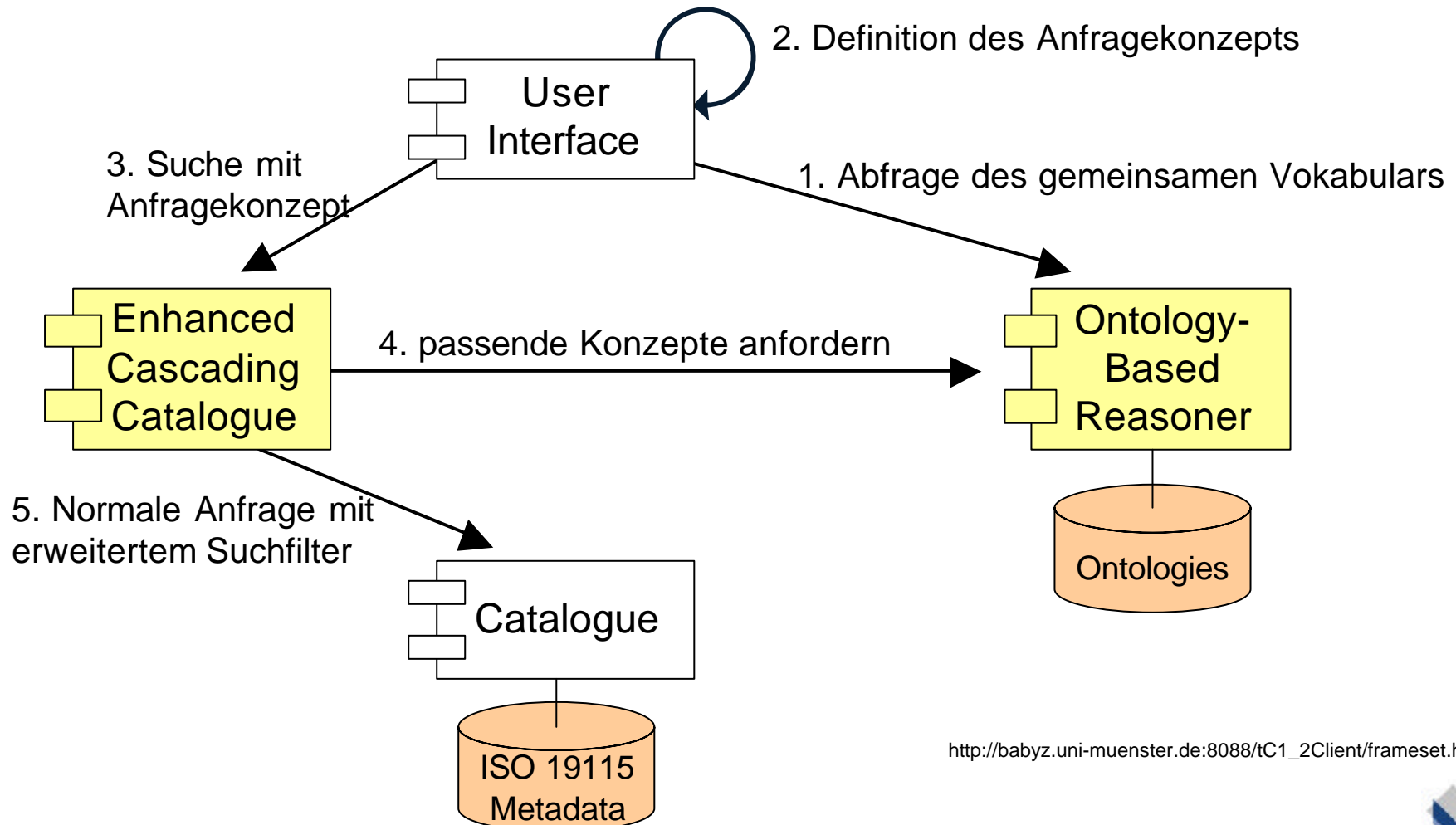
Überblick

- Semantische Heterogenitätsprobleme bei der Nutzung von Geodateninfrastrukturen
- Einsatz von Ontologien zur Lösung semantischer Heterogenitätsprobleme
- **Architektur für die ontologiebasierte Suche nach und Zugriff auf verteilte Geodaten**

Intelligente Dienste für Datensuche und Datenzugriff

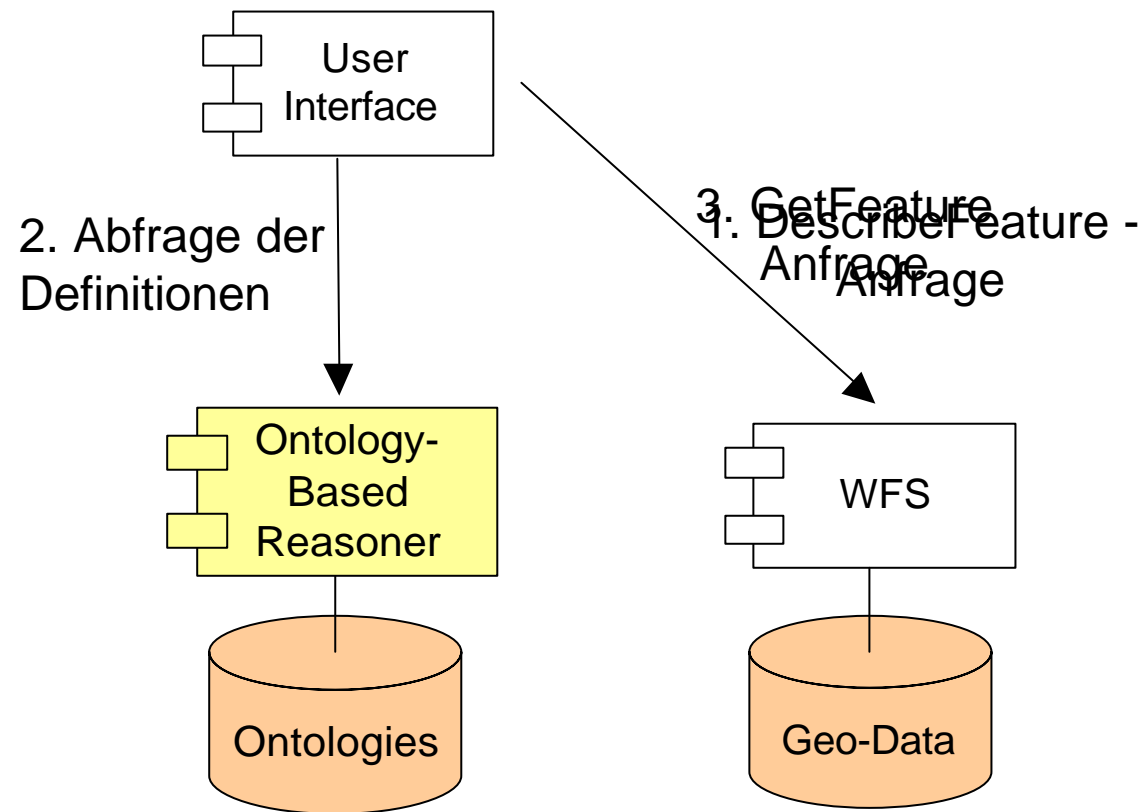
- ***Ontology-based Reasoner***
 - Verwaltung von Ontologien welche der semantischen Annotation von Geodaten dienen (*Concept Definition Service*)
 - Ableitung impliziten Wissens für die erweiterte Verarbeitung von Metadaten (*Concept Query Service*)
- ***Concept Definition Client***
 - Konfiguration des Anfragekonzeptes
- ***Enhanced Cascading Catalogue***
 - „Anreicherung“ einer Kataloganfrage und Weiterleitung an einen Standard-Catalogue-Service (Kaskadierung)
- Standard-GDI-Dienste
 - z.B. Catalogue Service (CS-W), Web Feature Service (WFS), Web Map Service (WMS), Catalogue Client

Architektur: ontologiebasierte Suche



http://babyz.uni-muenster.de:8088/tC1_2Client/frameset.html

Architektur: ontologiebasierter Zugriff



Kombination der Datensuche und des Datenzugriffs in einer Nutzeranfrage

- Nutzeranfrage über intuitive graphische Benutzeroberfläche
- Katalogsuche und Datenzugriff laufen automatisch und versteckt vor dem Nutzer im Hintergrund:
 - Generierung des in Description Logic (DL) formalisierten Anfragekonzepts
 - Ontologiebasierte Datensuche
 - Abfrage der Attributnamen über den ontology-based Reasoner zur Formulierung der WFS Anfrage
 - Datenzugriff

meanInGS Semantic GUI

Select domain and property of interest

Select properties from domain:

Define query concept

x.observable	<input type="text" value="Is of type"/>	<input type="text" value="WaterLevel"/>	<input type="button" value="add"/>
x.quantityResult.unitOfMeasure	<input type="text" value="Is of type"/>	<input type="text" value="Centimeter"/>	<input type="button" value="add"/>
x.observedWaterBody.name	<input type="text" value="equals"/>	<input type="text" value="Elbe"/>	<input type="button" value="add"/>
x.timeStamp	<input type="text" value="equals"/>	<input type="text" value="2004-04-22"/>	<input type="button" value="add"/>
x.location.name	<input type="text" value="equals"/>	<input type="text" value="Dresden"/>	<input type="button" value="add"/>

```

SELECT x.quantityResult.value FROM Measurement x WHERE
(x.observable IS OF TYPE WaterLevel) AND
(x.quantityResult.unitOfMeasure IS OF TYPE Centimeter) AND
(x.observedWaterBody.name = Elbe) AND
(x.timeStamp = 2004-04-22) AND
(x.location.name = Dresden)

```

Result : Quantity

Value : xsd.Double

unitOfMeasure : Unit

ble : Observable

: Location

sd.DateStamp

mp : xsd.TimeStamp

Fazit

- Ontologiebasierter Ansatz trägt dazu bei die existierenden semantischen Heterogenitätsprobleme zu lösen
- Nutzbarkeit von existierenden Geodaten wird damit verbessert
- Die entwickelten Erweiterungen sind komponentenbasiert, d.h. die können in bestehende GDI integriert werden

Ausblick

- Wie kann der Nutzer bei der Formulierung der Suchanfrage unterstützt werden?
- Wie kann der Datenanbieter bei der Beschreibung seiner Daten unterstützt werden?
- Wie können Prozesse (Dienste) mit der gleichen Methode beschrieben werden?

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



www.meanings.de



ifgi.uni-muenster.de