

Federating Location-based Data Services (Föderierte Kontextmodelle)



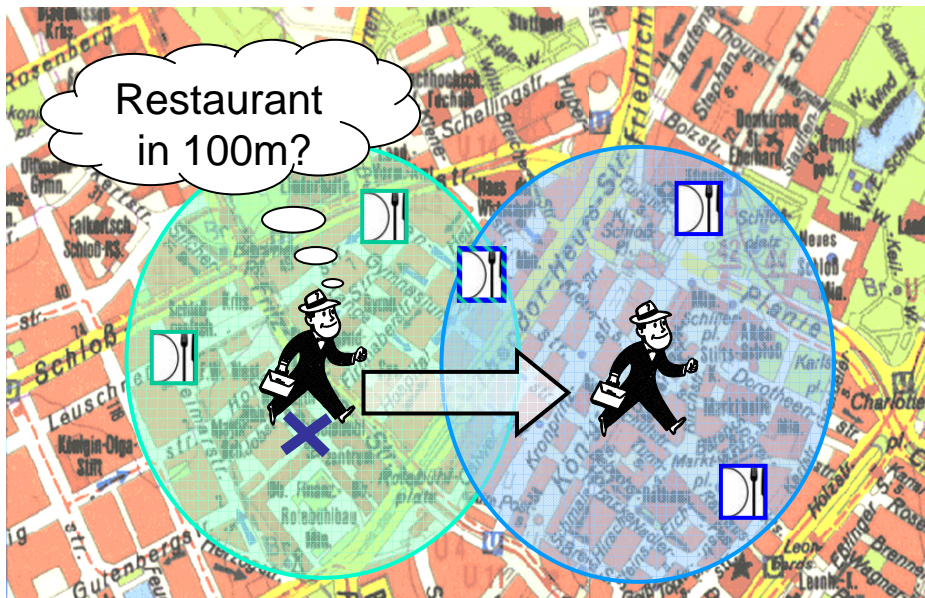
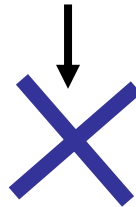
Bernhard Mitschang, Nicola Höhle, Matthias
Großmann, Daniela Nicklas, Thomas Schwarz

Dagstuhl, 30.6.2005

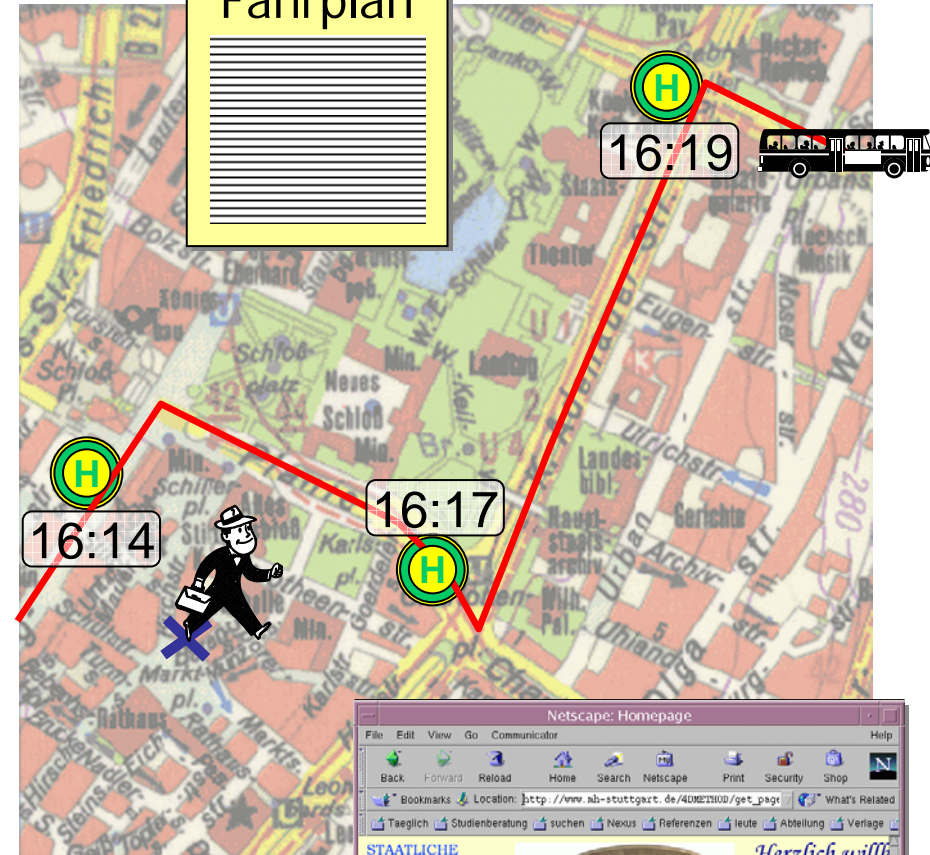
Kontext: Nachbarschaft



WGS84:
9,175E,
48,7826N



Fahrplan



Übersicht



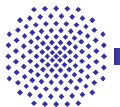
- Motivation und Ziel
- Effiziente Verwaltung von Kontextmodellen
- Föderation von Kontextmodellen
- Konsistenz in föderierten Kontextmodellen
- Zusammenfassung



Kontextbezogene Anwendungen



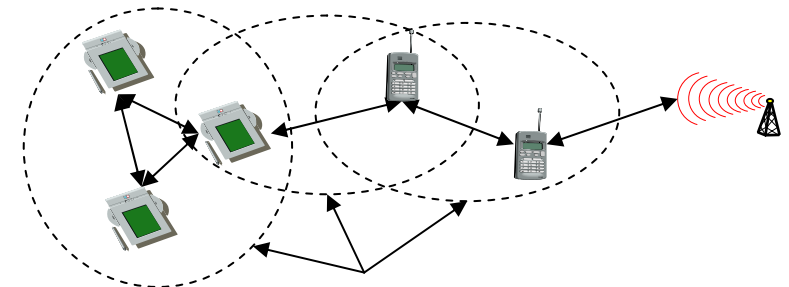
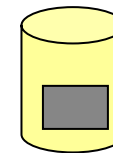
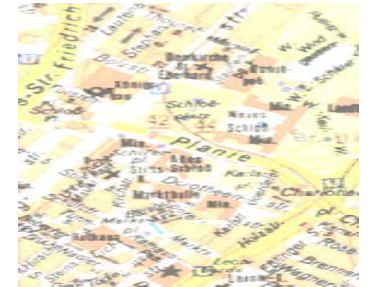
- Navigation
 - Fahrzeug-, Fußgänger-, multimodal
- Informationssysteme
 - Touristen, Hausführungen, ...
- Kommunikationsdienste
 - GeoCast, bestes Netz, ...
- Lernszenarien/Spiele
 - Rallyes, "mixed reality games"
- intelligente Umgebungen
 - smart room, building, factory
- Erinnerungsdienste
 - Rucksack komplett? Schuhe kaufen? Lifelog



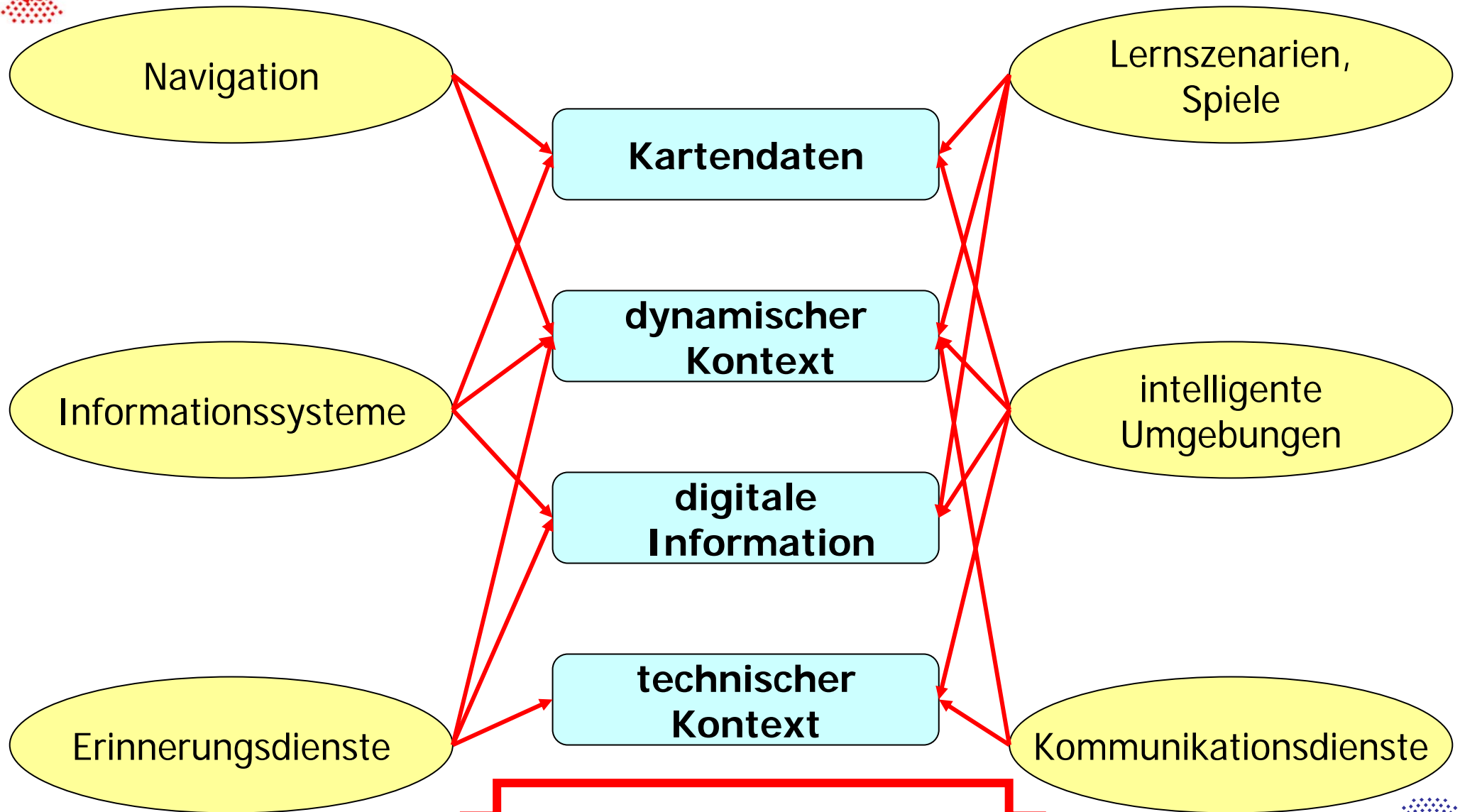
Welcher Kontext wird benötigt?



- Kartendaten: "alles, was auf Karten steht"
 - Straßen, Gebäude, Landmarken, Sehenswürdigkeiten, ...
 - Erhebung: aus GIS-Systemen
 - stationäre Objekte, ändern sich selten
- Dynamischer Kontext: Bewegung und Änderungen
 - Personen, Fahrzeuge, Staus, Wetter, ...
 - Erhebung: durch Sensoren
- Informationskontext: digitale Welt, "Cyberspace"
 - Webseiten, Dokumente, Spielobjekte, ...
- technischer Kontext: die Infrastruktur
 - Zugangsnetze, Netzwerktopologie, Dienste (Drucker, Projektor, ...)



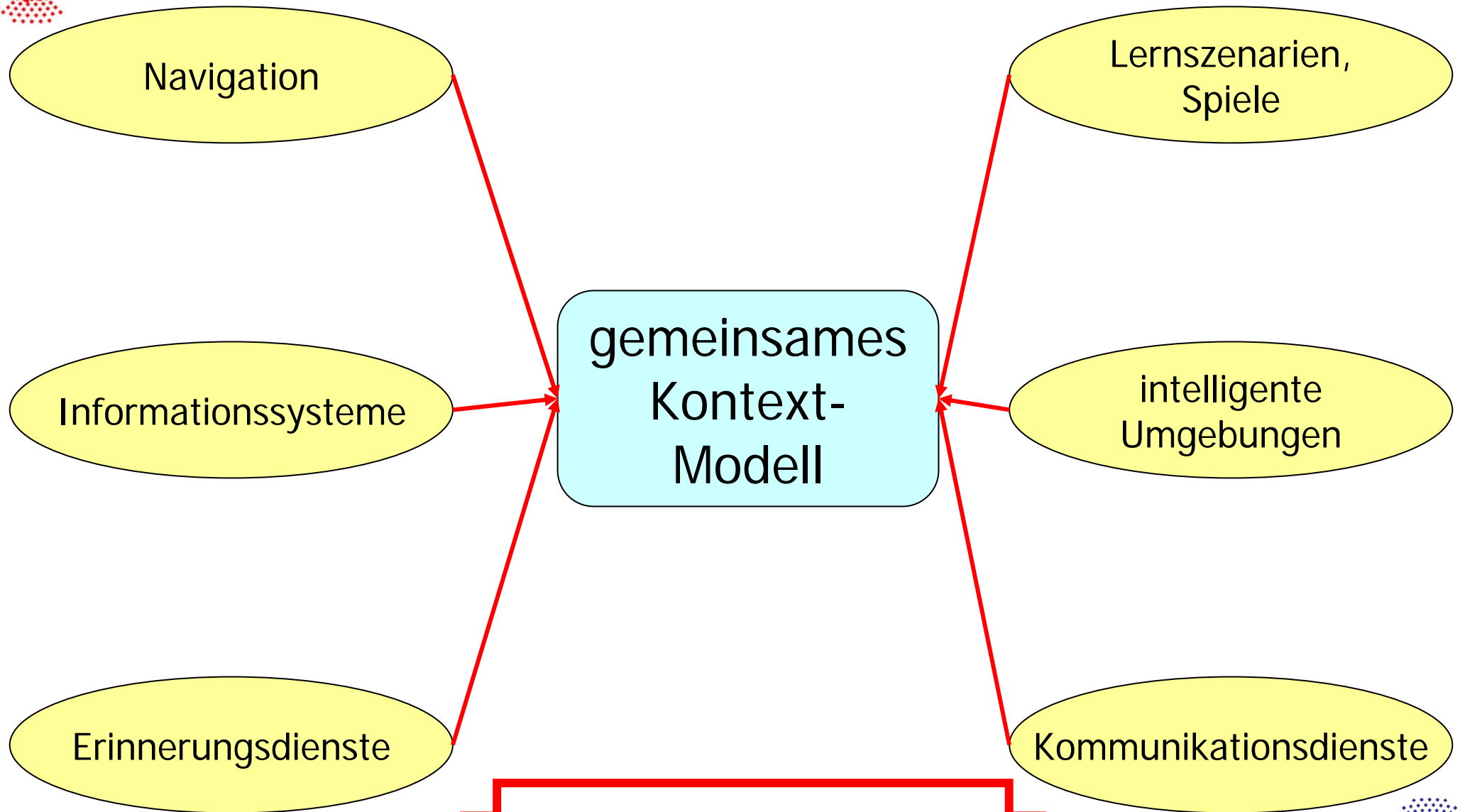
Anwendungen und ihr Kontext



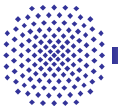
→ hohe Überlappung !



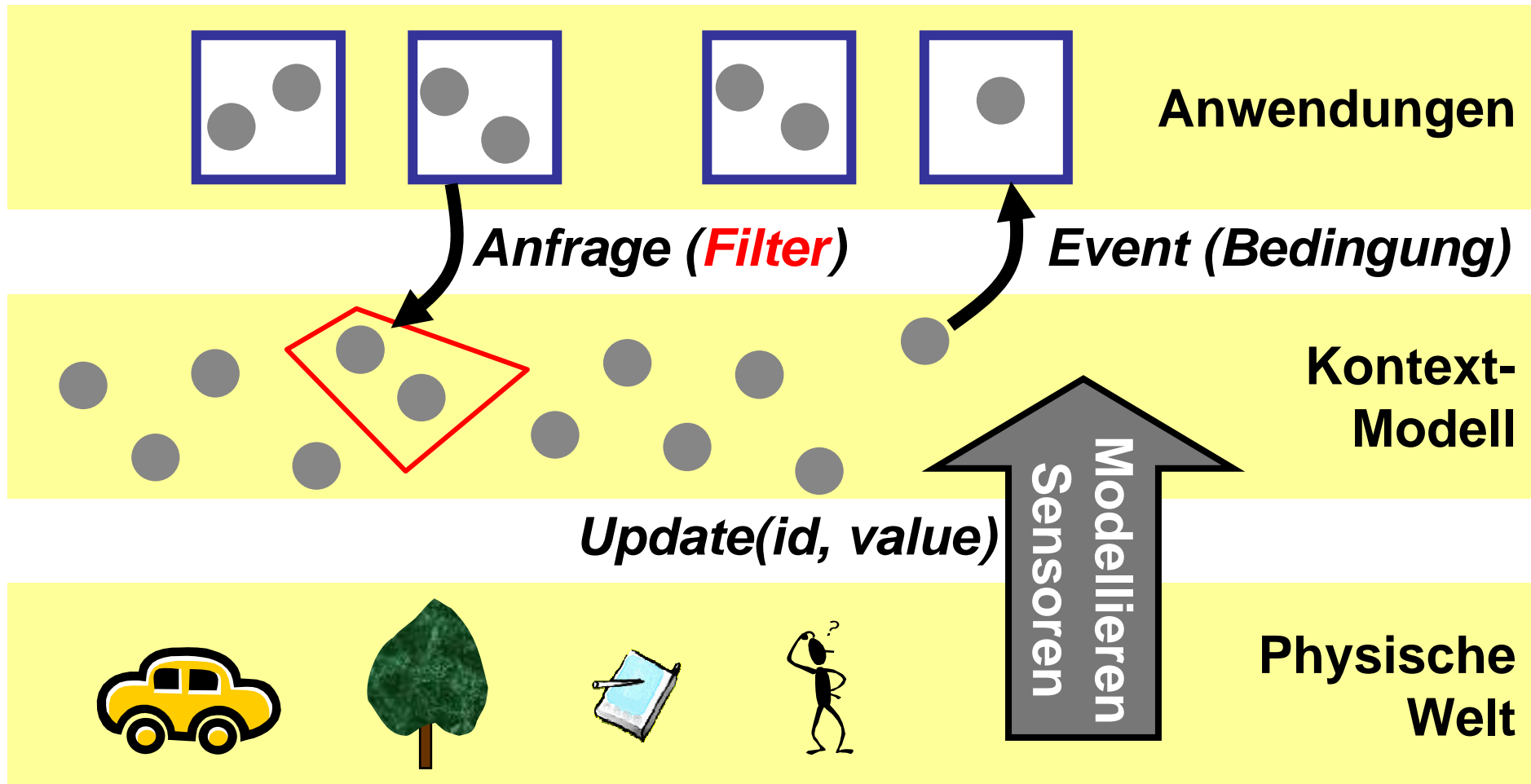
Anwendungen und ihr Kontext



→ hohe Überlappung !



Kontextmodell

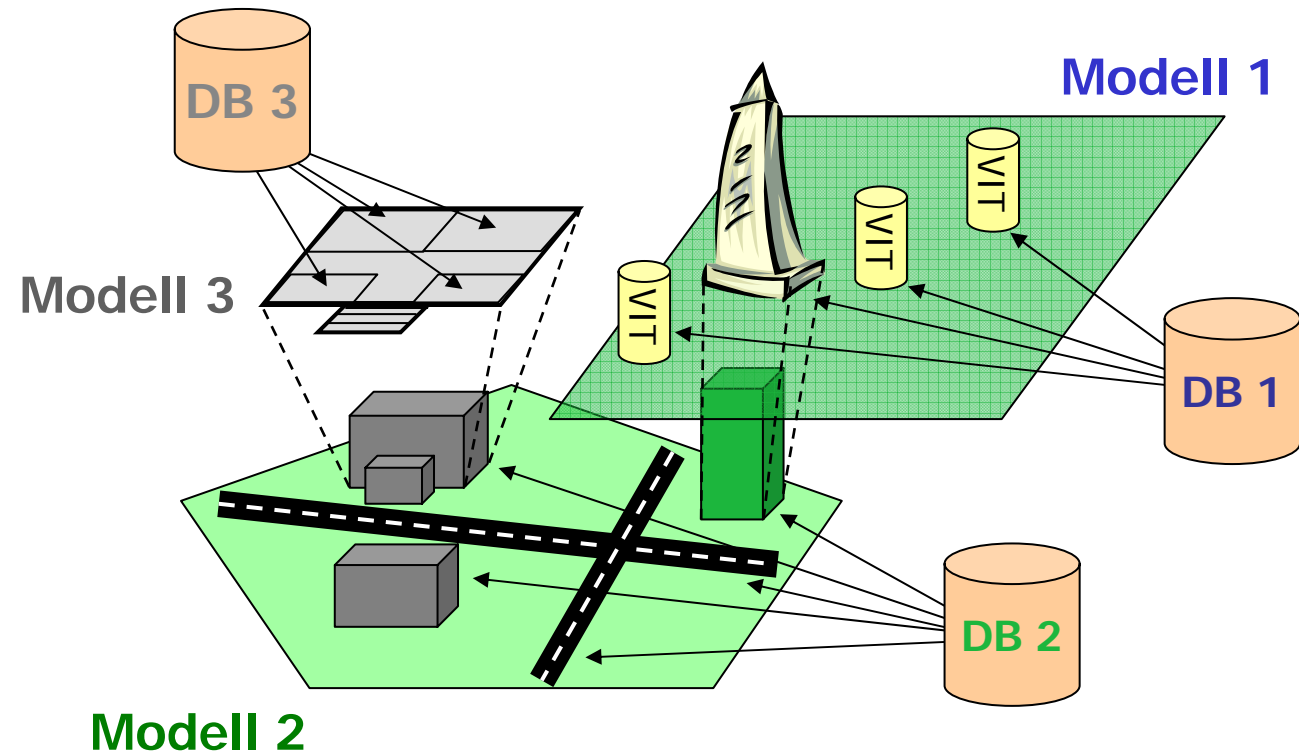


Lokale Kontextmodelle

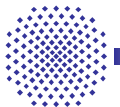


Ein lokales Kontextmodell:

- deckt ein begrenztes räumliches Gebiet ab
- enthält bestimmte Kontextinformation
- wird komplett bei einem Datendienst verwaltet



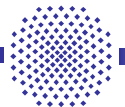
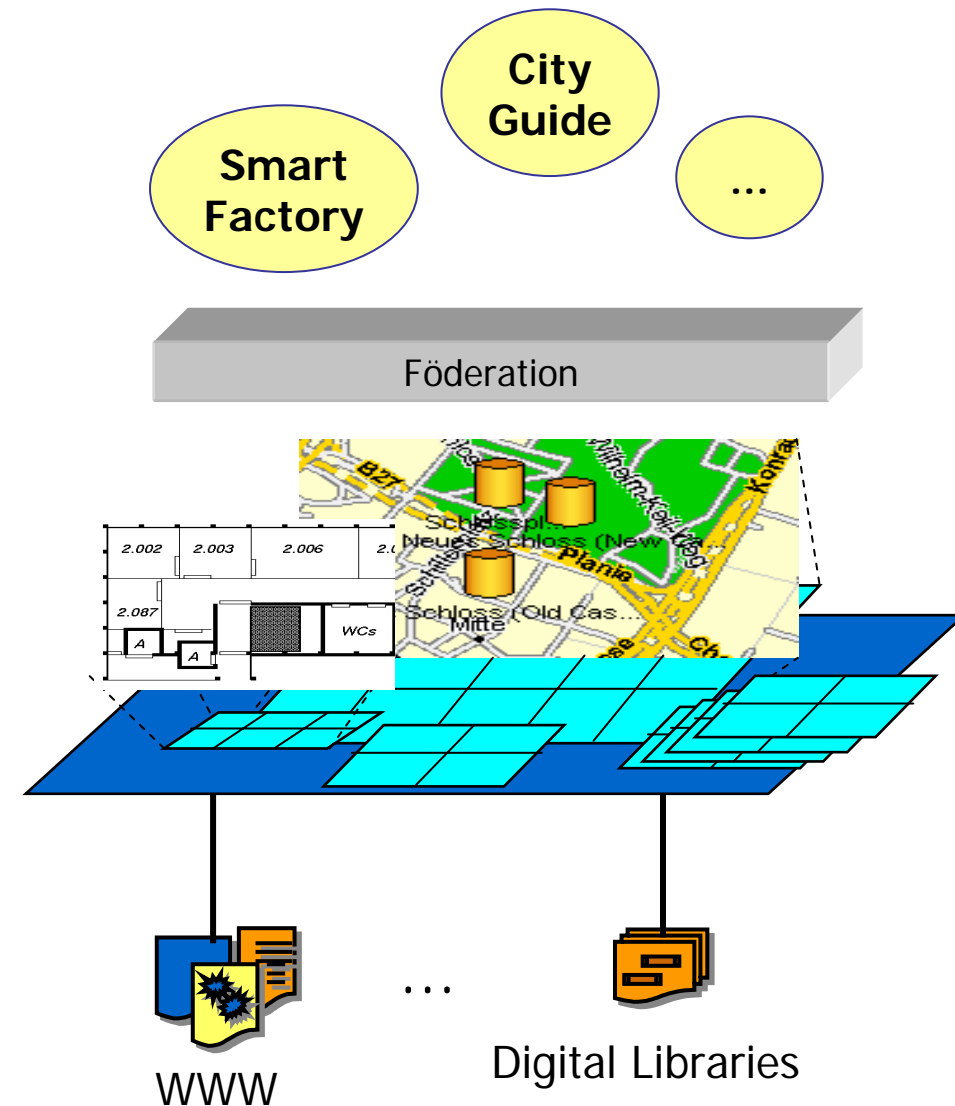
- räumliche und inhaltliche Überlappung:
 - ➔ Mehrfachrepräsentationen von Realweltobjekten



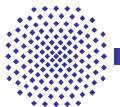
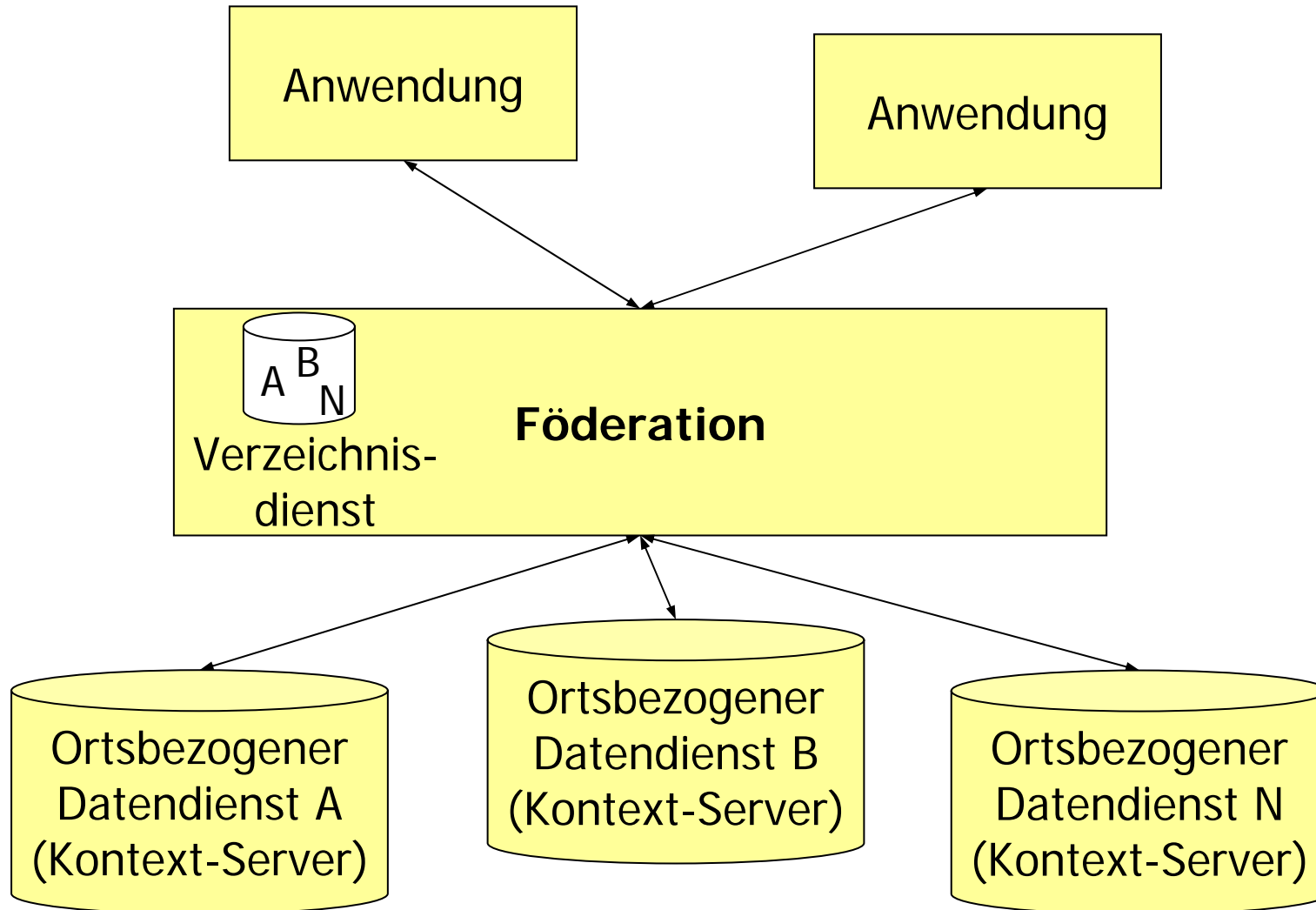
Globales Kontextmodell



- Föderation lokaler Kontextmodelle
 - Wiederverwendung von Modelldaten, denn Modellierung ist teuer!
 - Datendienste bleiben autonom
- Nutzt räumliche Struktur als Integrationskriterium
 - Globales Integrationsschema
 - Verbindet lokale Kontextmodelle zu einem globalen Bild
- Offen: neue Datendienste, neue Anwendungen



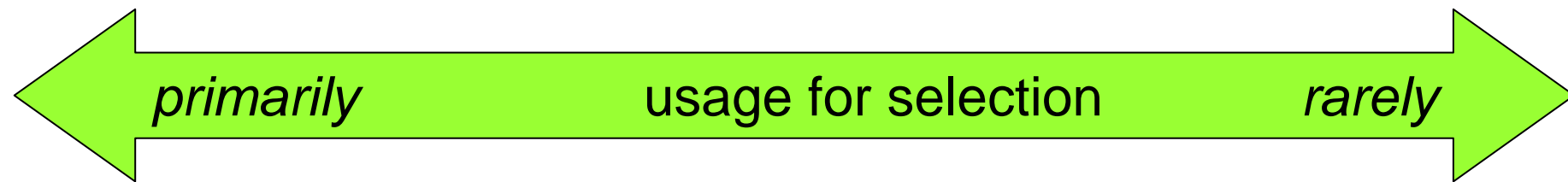
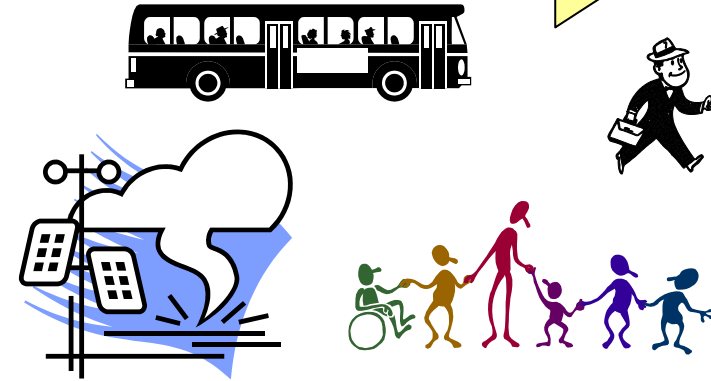
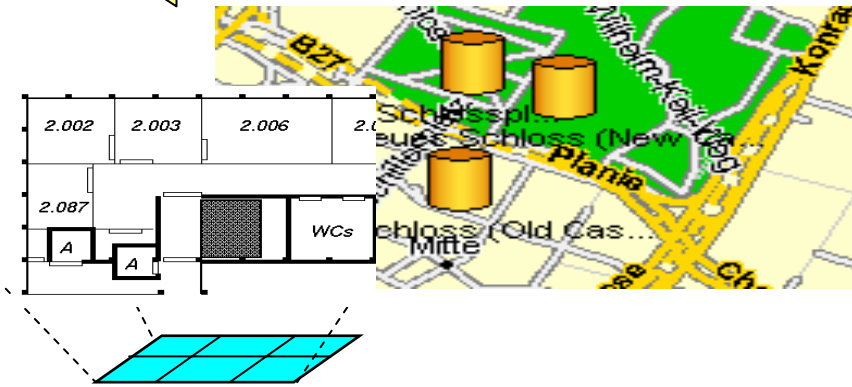
Ziel: Globales Kontextmodell durch Föderation ortsbezogener Datendienste



Effiziente Datenverwaltung (Kontext- Server)



Datenverwaltung: Merkmale von Kontextdaten

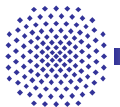


■ Primär-Kontext:

- Ort, Typ, ID, Zeit

■ Sekundär-Kontext:

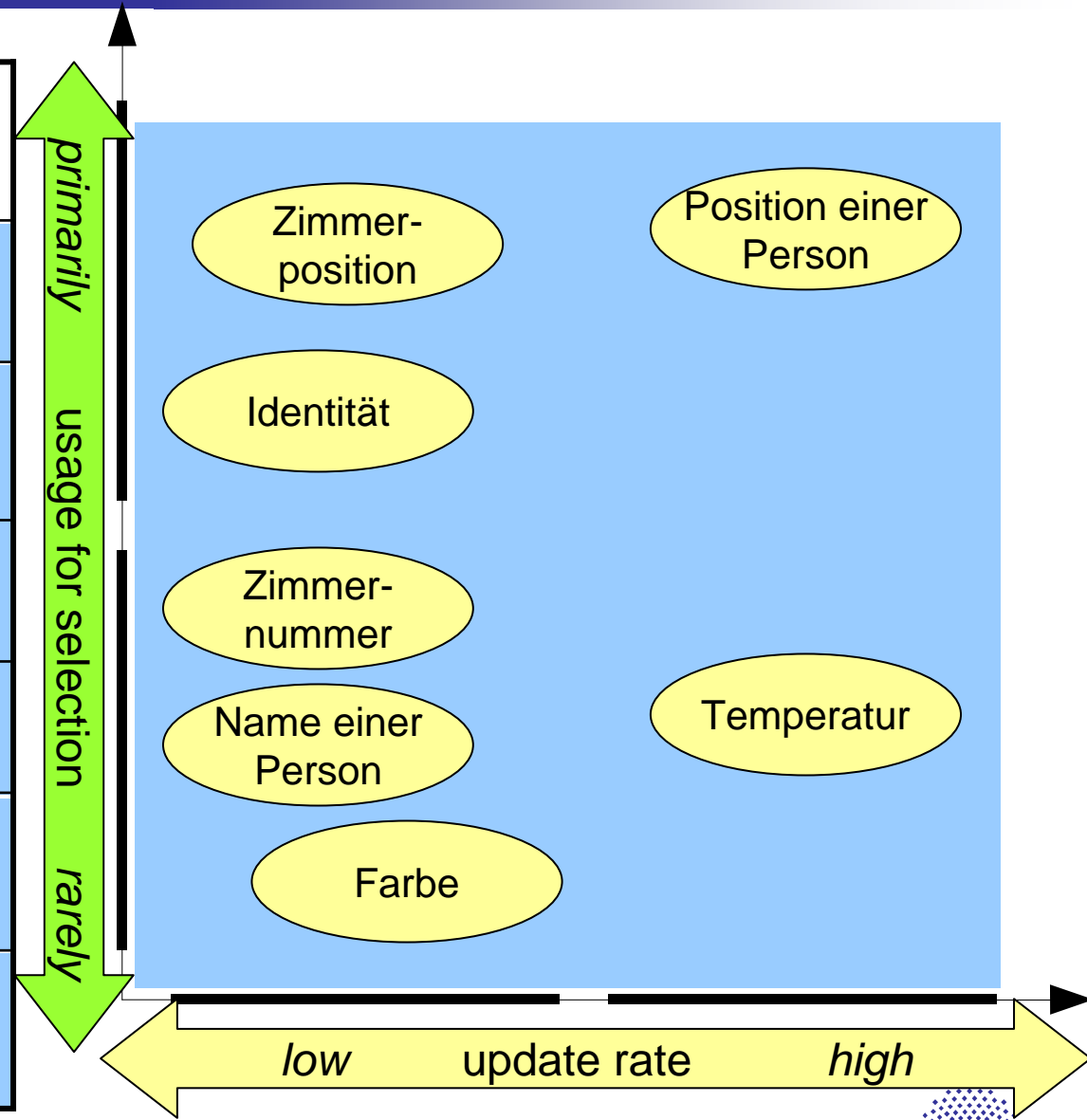
- Verfügbarkeit, Webseite, Temperatur...



Spezialisierte Kontext-Server



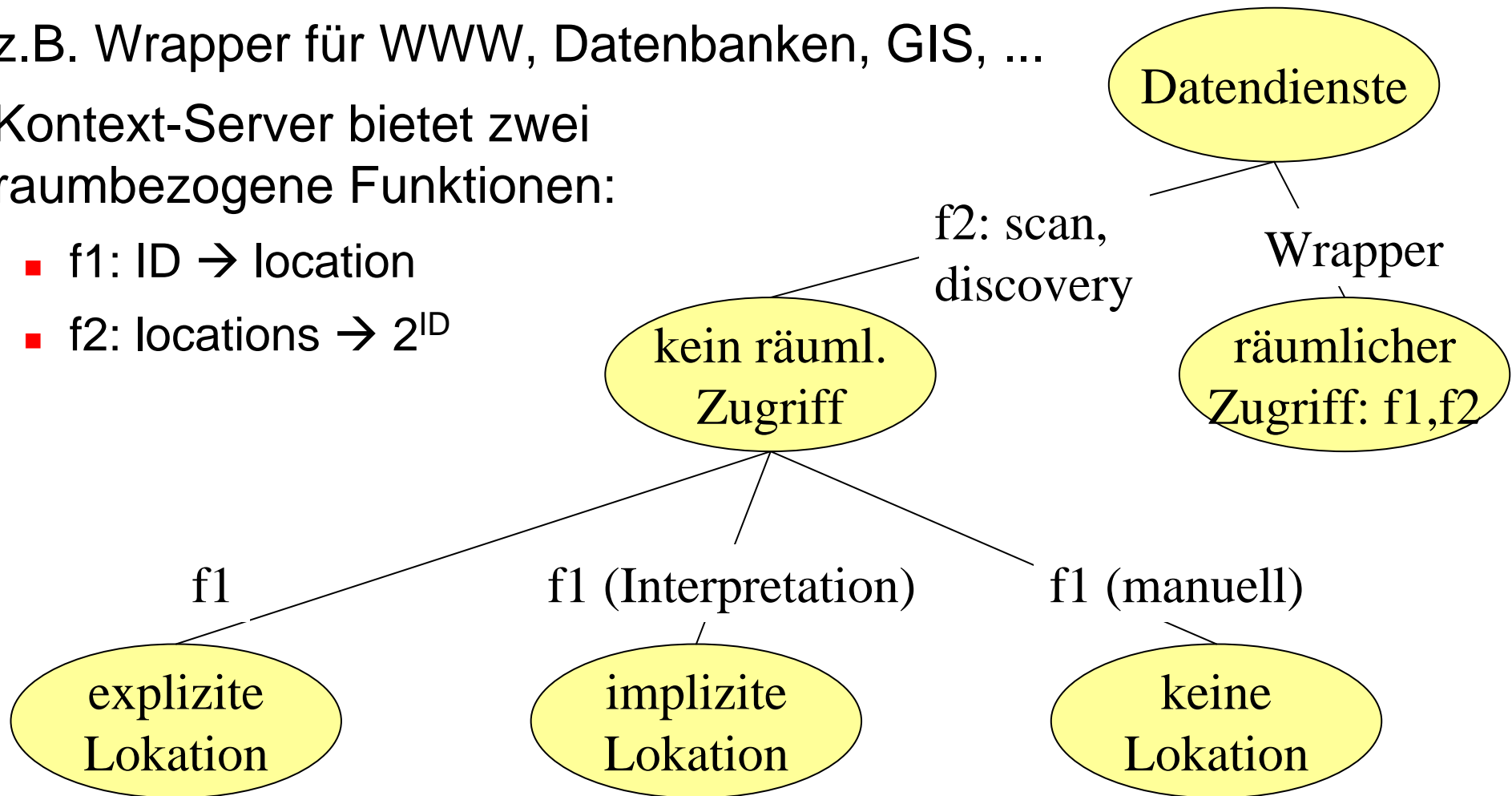
	Anzahl Objekte	Index-Attribute
Location Service	10,000	ID, pos
Spatial Model Server	100,000	ID, pos
Indoor Spatial Server	1,000	kein
ContextCube	1	kein
AwareHome Spatial Server	250	ID, pos
SensorContextServer (geplant)	100	ID, pos



Integration existierender Systeme



- z.B. Wrapper für WWW, Datenbanken, GIS, ...
- Kontext-Server bietet zwei raumbezogene Funktionen:
 - f1: ID \rightarrow location
 - f2: locations \rightarrow 2^D





Föderation

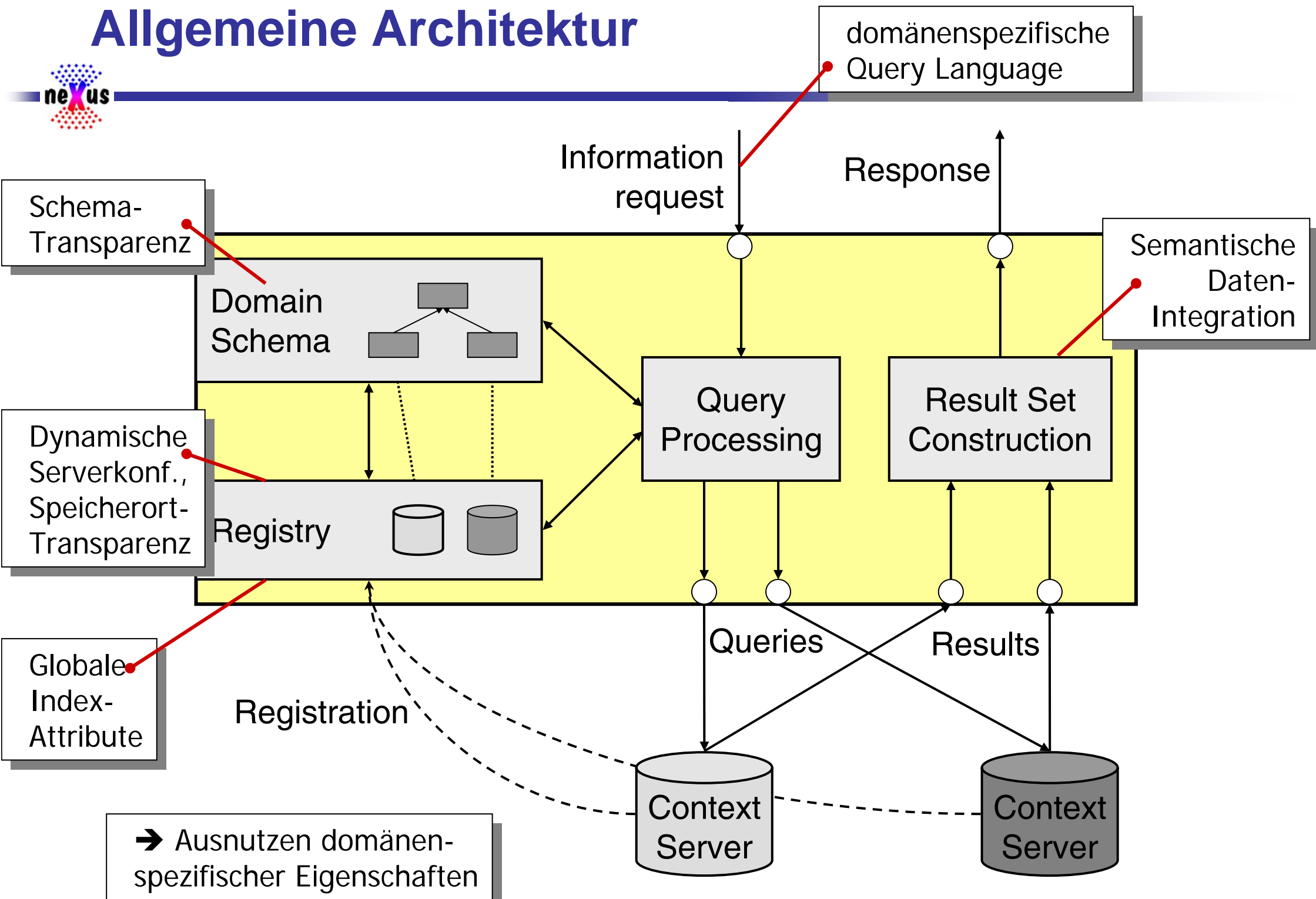
Anforderungen



- **Transparenz**
 - Schema
 - Heterogenität der Systeme
 - Speicherort + Name
 - Verteilung
- **Dynamische Konfiguration von Kontext-Servern**
- **Semantische Datenintegration**
- **Effizienz**
- **Tauglich für Anwendungen auf mobilen Geräten**



Allgemeine Architektur

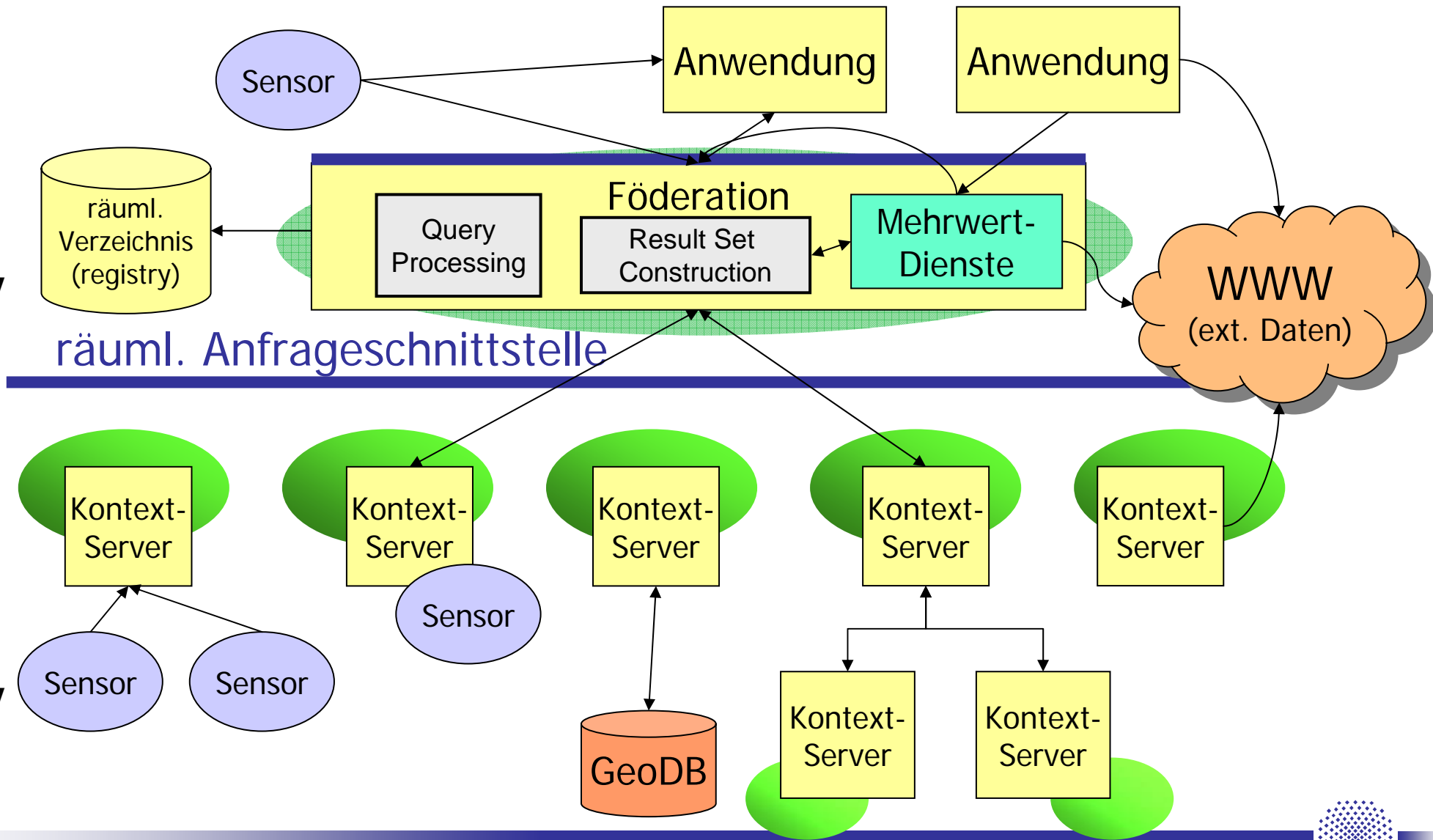


Die Nexus-Plattform



Instance Matching

Schema Matching

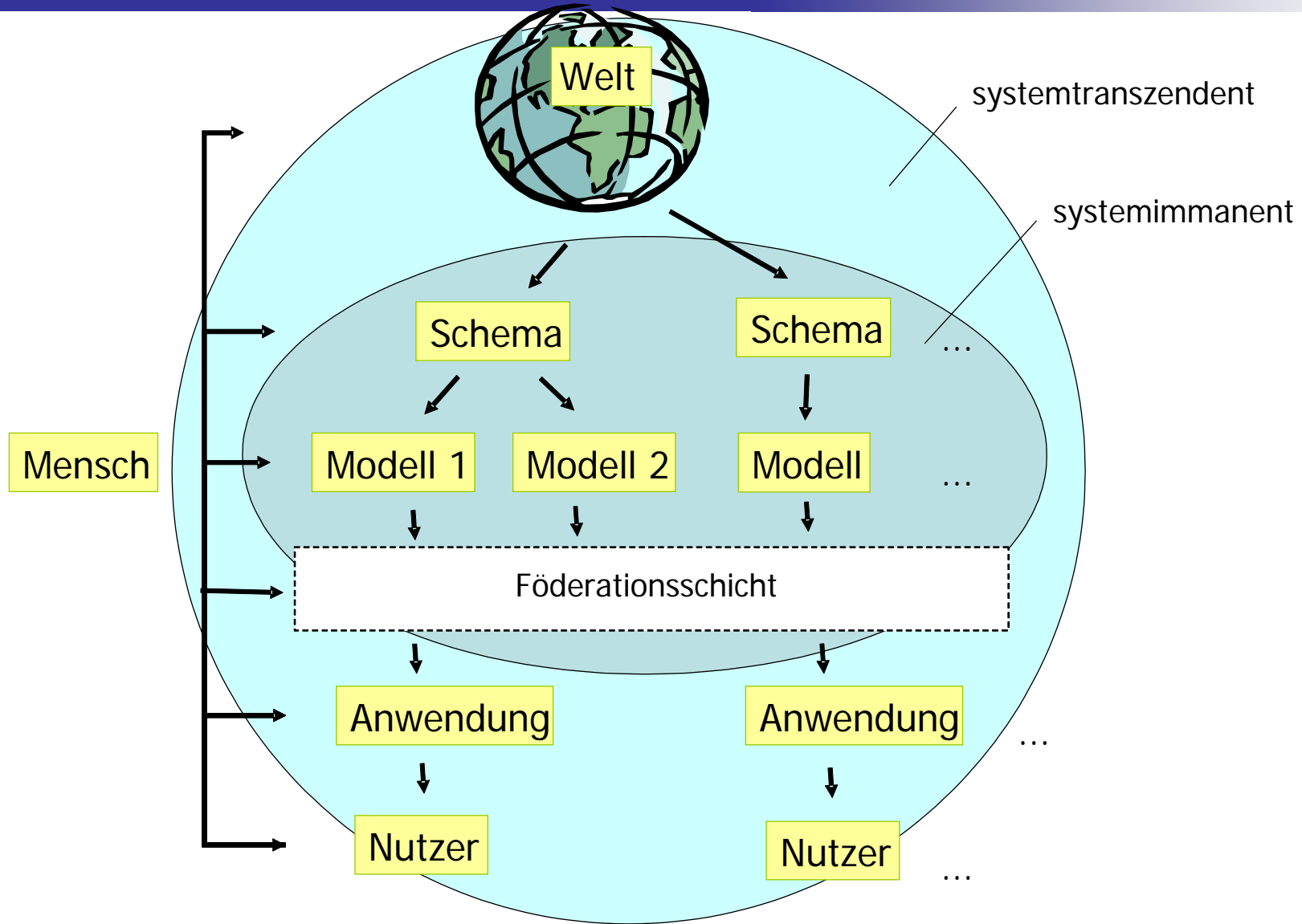


Konsistenz in föderierten Kontextmodellen

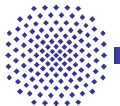
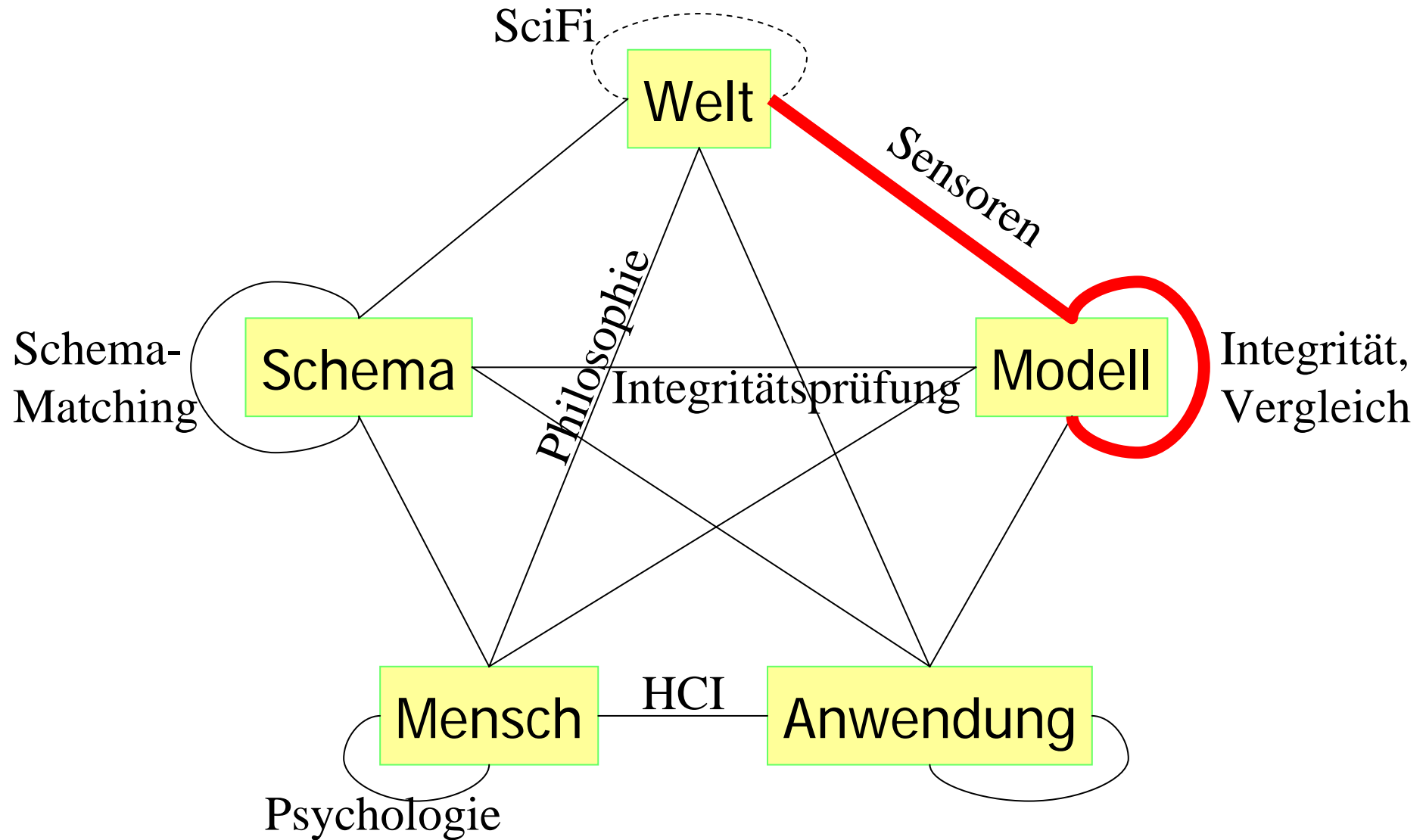


Modell = Daten
Schema = Datenmodell

Konsistenzebenen



Inkonsistenzen



Modell-Welt Inkonsistenz (eikonisch)



- fehlende Daten, ungenaue bis falsche Daten
- Ursachen:
 - Erfassung (Mensch, Sensoren)
 - Verarbeitung (Filterung, Alterung)
- Maßnahmen:
 - Minimierung von Inkonsistenz (z.B. Sensorfusion)
 - Tolerierung von Inkonsistenz (→Anwendung, →Nutzer)
 - Erhöhung der Konsistenz durch weitere Beobachtungen



Modell-Modell Inkonsistenz



- zwei Modelle der Welt widersprechen sich
- Ursachen:
 - Modell-Welt-Inkonsistenz (u.u. direkt nicht feststellbar)
 - Unterschiedliche Interpretation
 - Schema-bedingt (unterschiedliche Schemata)
- Maßnahmen:
 - Instance-Matching
 - Metadaten
 - Modelldatenfusion





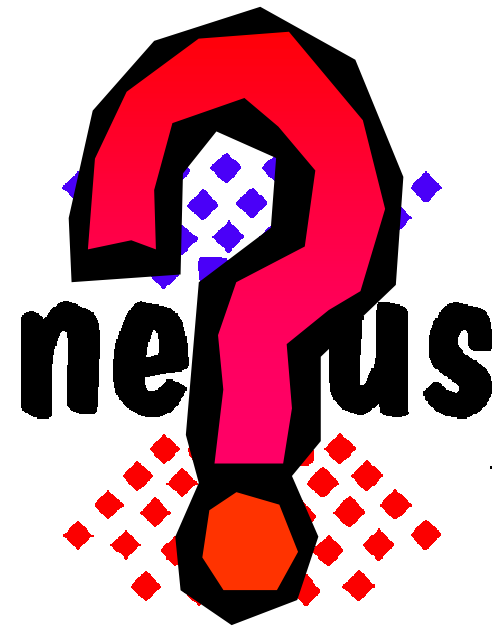
Zusammenfassung

Zusammenfassung



- Kontextbezogene Anwendungen profitieren von ortsbezogenen Datendiensten
- Räumliche + inhaltliche Überlappung → Föderation
- Effiziente Verwaltung von Kontextdaten: abhängig von Charakteristika
- Entwurf einer domänenspezifischen Föderationsplattform
- Problembereich Inkonsistenz





www.nexus.uni-stuttgart.de

Mögliche weitere Folien



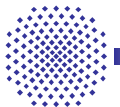
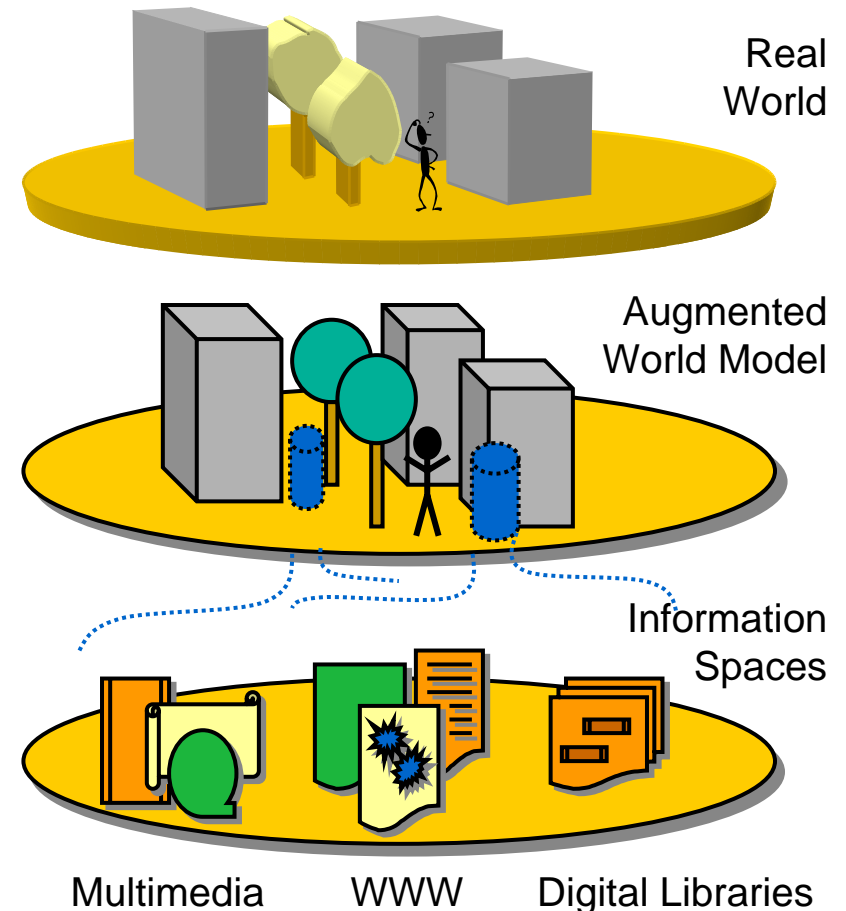


Goals:

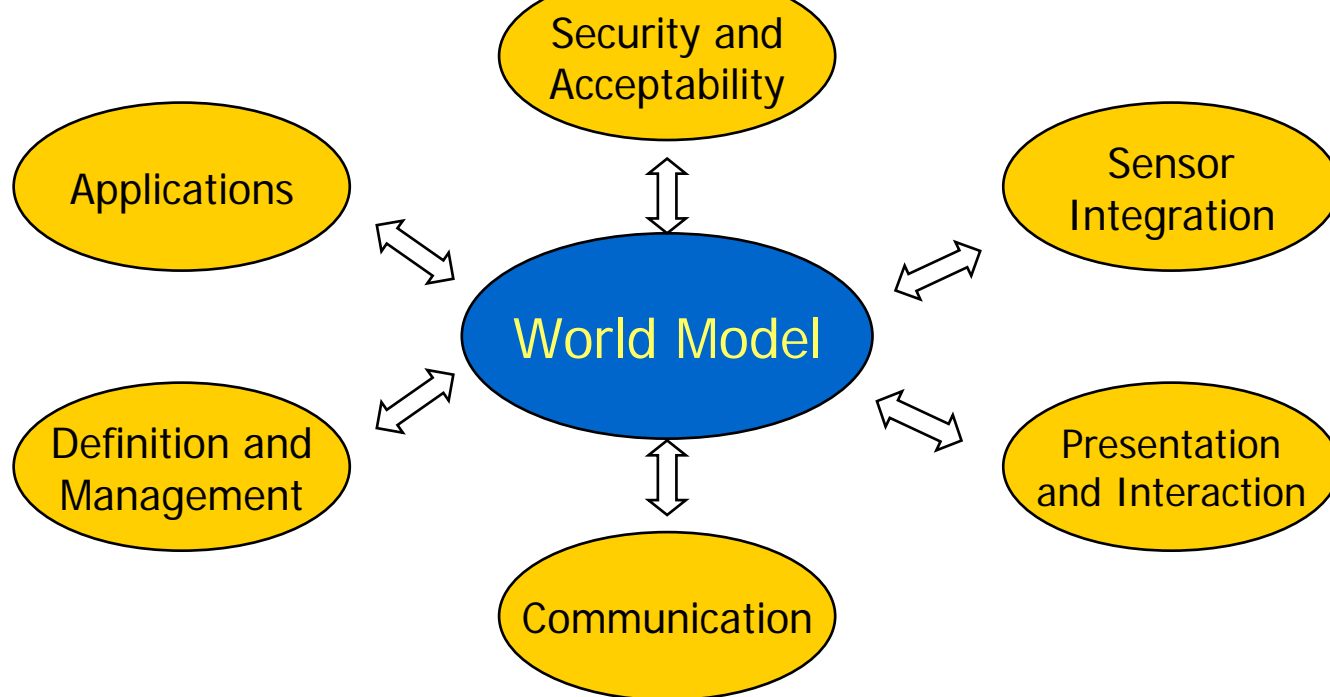
- Methods to realize global world model
- Innovative Context-Aware
 - Applications
 - Mechanisms

Start: January 2003 at University of Stuttgart

- based on the preparatory work of DFG research group neXus
- 30+ research staff members, 9 research groups
- First funding period: 4 years
- Speaker: Kurt Rothermel, rothermel@informatik.uni-stuttgart.de



Goals



Communication	Definition and Management of World Models	Model Presentation and Sensors	Applications
<ul style="list-style-type: none"> ■ Methods for Access Optimization ■ Model Based Communication 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Extension Concepts ■ Federated Model Management ■ Integration und Abstraction von Geographic Data 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Context Sensitive Model Presentation ■ Generation of Model Information, Sensor Integration 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Campus Information System ■ Smart Factory ■ Navigation for Visually Handicapped ■ ... (Industry Partners)
<p>Modeling and Consistency</p>			
<p>Security and Acceptability</p>			



Modellierung und Datenintegration

Domänenspezifische Datenaustauschsprachen



- Anfragesprache AWQL:
 - einfach (räumliche Objektselektion und Projektion)
 - nutzt Schema-Information aus
 - deklariert heterogene Ergebnismengen
- Serialisierungssprache AWML:
 - "flache" XML-Struktur
 - kann heterogene Ergebnismengen darstellen
 - flexibel für Objektvereinigungen (multiple attributes)

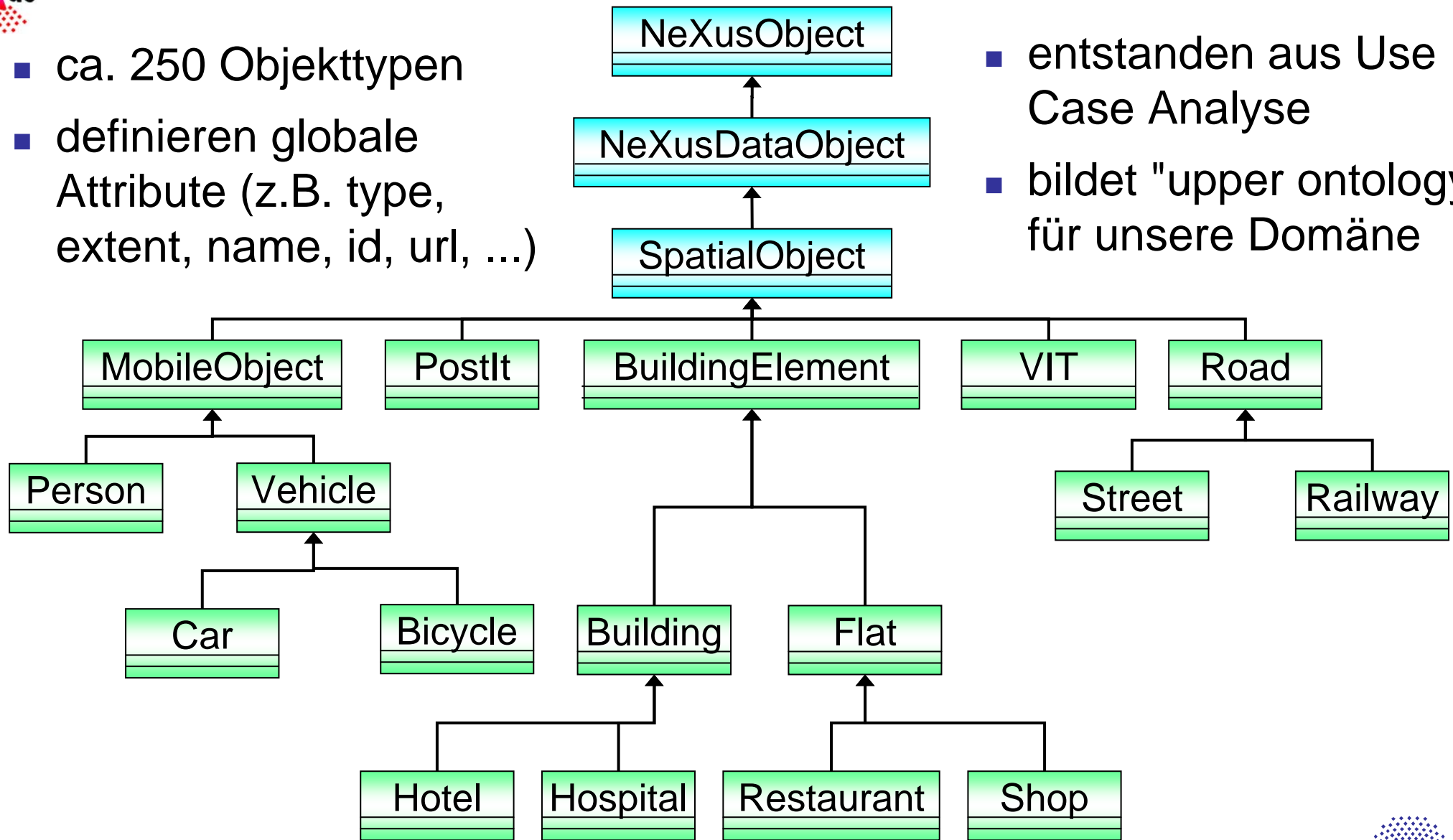


Standard Class Schema



- ca. 250 Objekttypen
- definieren globale Attribute (z.B. type, extent, name, id, url, ...)

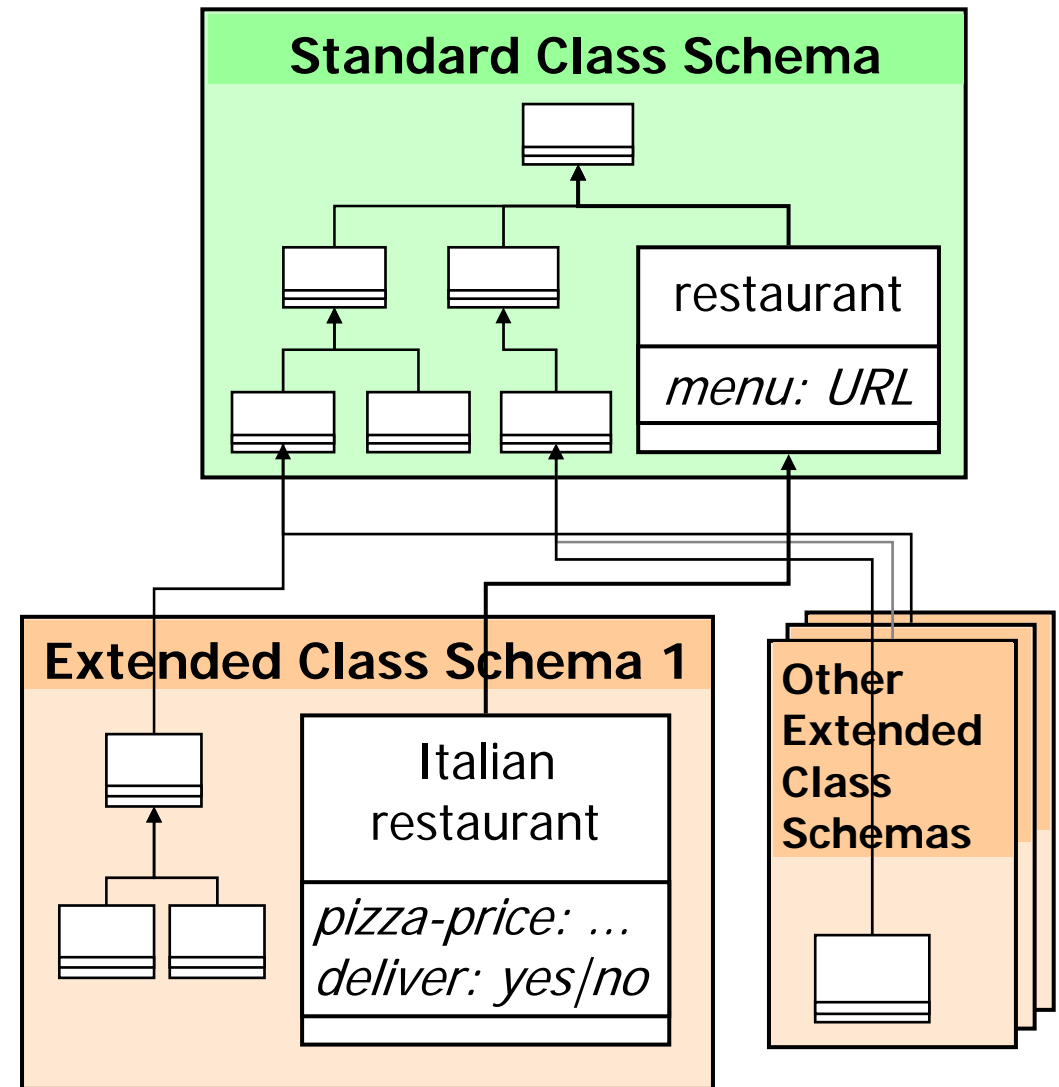
- entstanden aus Use Case Analyse
- bildet "upper ontology" für unsere Domäne



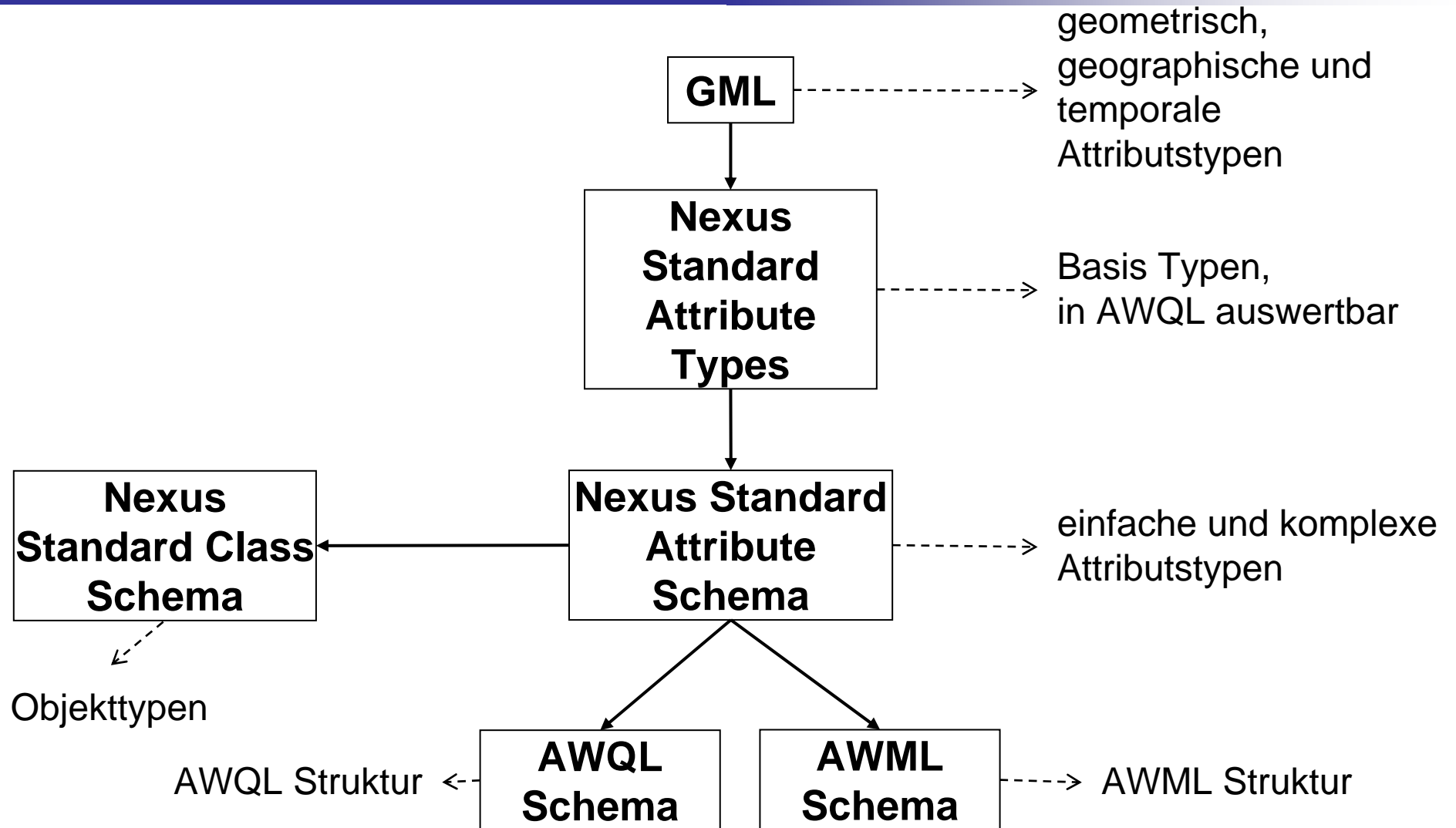
Extended Class Schemata



- definieren
Vererbungsbeziehung in
das Standard Class
Schema, fügen Attribute
hinzu
 - damit möglich: *upcast* für
Anwendungen, die
erweitertes Schema
nicht kennen
- ➔ einfache semantische
Transformation



Definition über XML Schemata



AWML: Generische Datenobjekte



- AWML-Dokument: Folge von <nexusobject>-Elementen
- Darin bestimmt <type> Subelement die weiteren Subelemente
- 2 Schema-Varianten:
 - Physisch: Generisches AWML Schema für XML Parser
 - Logisch: Nexus Class Schema beschreibt Objekttypenhierarchie

Multi-Type

```
<nexusobject>  
  <type>Museum</type>  
  <type>Shop</type>  
  <NOL>1</NOL>  
  <topic>Fine Arts</topic>  
  <audioguide>no</audioguide>  
  <goods>Posters</goods>  
</nexusobject>
```

```
<nexusobject>  
  <type>Road</type>  
  <NOL>2</NOL>  
  <name>Main Road</name>  
  <name>Highway 17</name>  
</nexusobject>
```

Multi-Attribute

Primär- und Sekundär-Kontext



- Primär-Kontext:
 - wird häufig zur Auswahl/Einschränkung von Kontextinformation verwendet
 - strukturiert Kontextinformation
 - Ort, Identität, Typ, Zeit
 - ➔ *global index attribute*
- Sekundär-Kontext:
 - wird über den Primär-Kontext referenziert
 - allg. Information, Aktivität, ...



... benötigen Kontextmodelle

