

*Eine dezentral organisierte  
Middleware zur Entwicklung  
ortsbezogener Dienste*



Jörg Roth  
Fachbereich Informatik  
Fernuniversität Hagen

# Ortsbezogene Anwendungen

Probleme im Umfeld ortsbezogener Anwendungen:

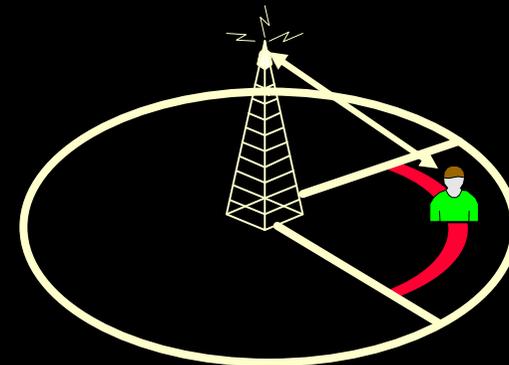
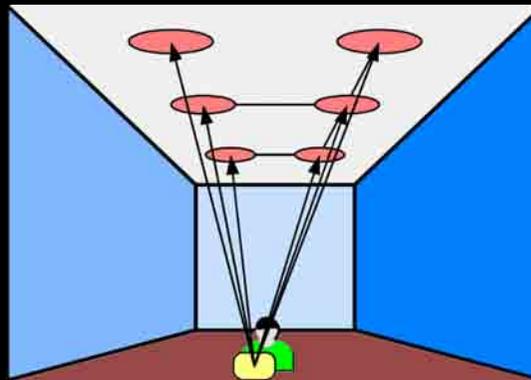
- *Problem 1: Welche Antwort auf die Frage "Wo bin ich?" ist sinnvoll?*
  - $51^{\circ}22.1N / 7^{\circ}29.1E / 169.0m$
  - *GK: 2604152, 5694537*
  - $(x, y, z) = (100m, 50m, 20m)$
  - *"Bibliothek Raum G002"*
  - *"Campus der Fernuniversität"*
  - *"in Deutschland"*

physikalische vs. semantische Position



# Ortsbezogene Anwendungen

- *Problem 2: Heterogenität der Positionsbestimmung:*
  - Satellitennavigation (GPS)
  - Mobilfunknetze (GSM Cell IDs)
  - In Gebäuden (Infrarot, Ultraschall, Video)
  - Funknetzen (WLAN, Bluetooth)



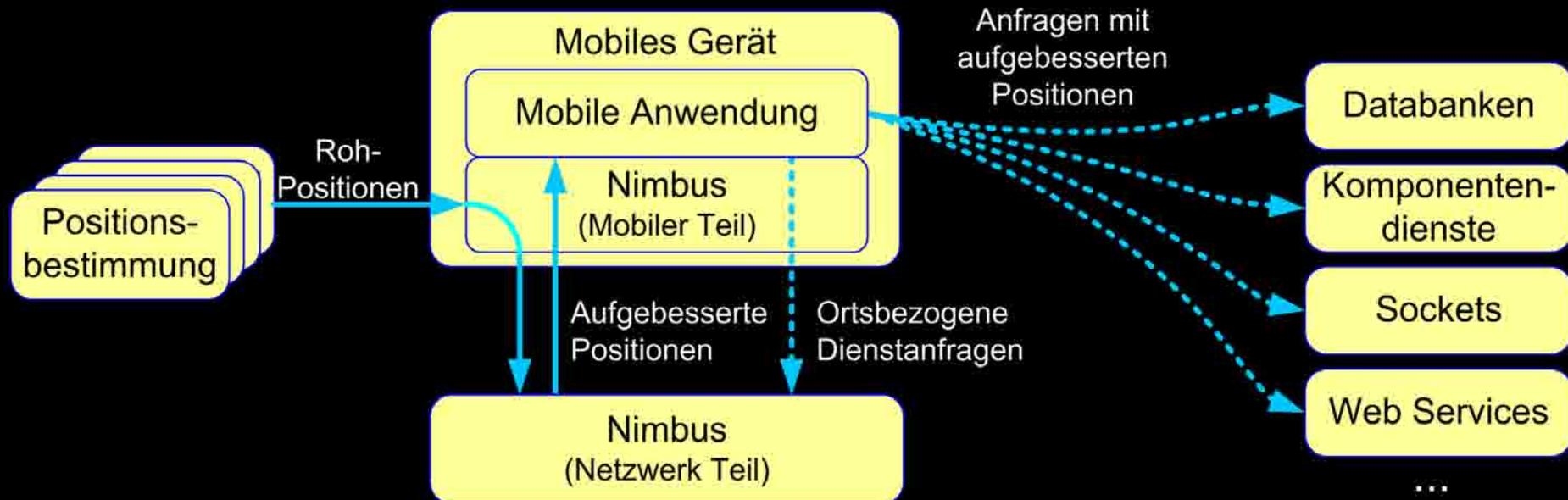
# *Problemstellung*

## Nachteile bisheriger Ansätze:

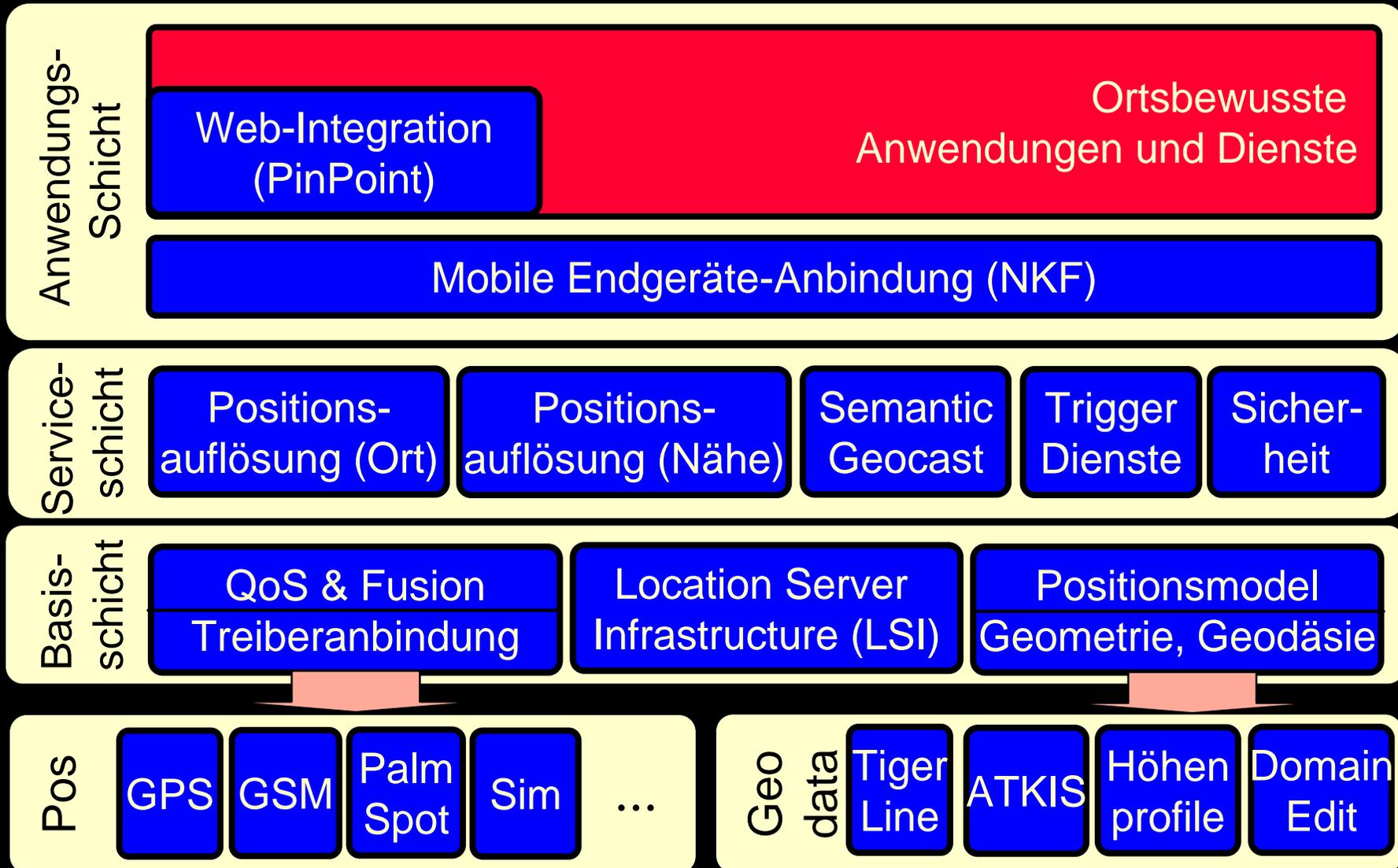
- Ortsbezogene Anwendungen sind häufig mit einem einzelnen Positionierungssystem fest verknüpft.
- Entwickler von Diensten müssen sich häufig noch mit Positionssensoren und Protokollen zur Positionserfassung beschäftigen.
- Vorteile von semantischen Positionen bleiben ungenutzt:
  - Suchschlüssel für z.B. Datenbanktabellen
  - Verwendung in Namen von Dateien, Web-Adressen etc.

# Problemstellung

**Ziel:** Entwicklung einer Dienst-Infrastruktur, die Funktionen zur Positionsbestimmung und -auflösung bereitstellt

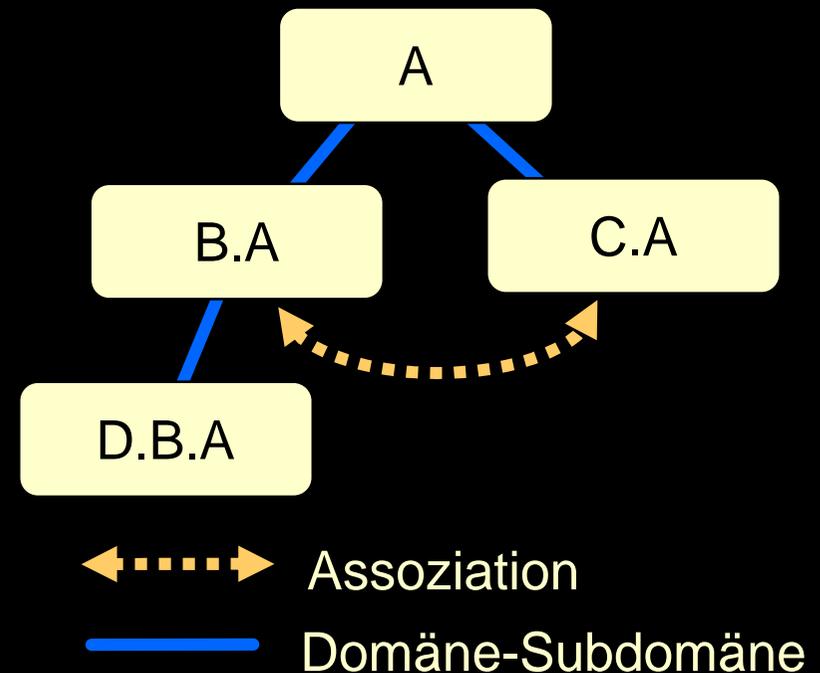
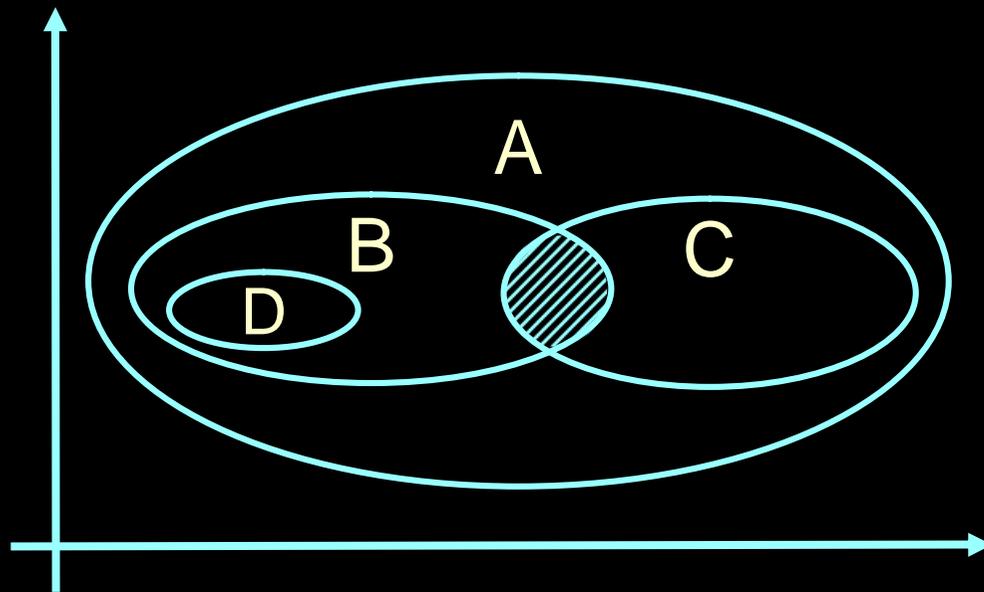


# Das Nimbus Rahmenwerk

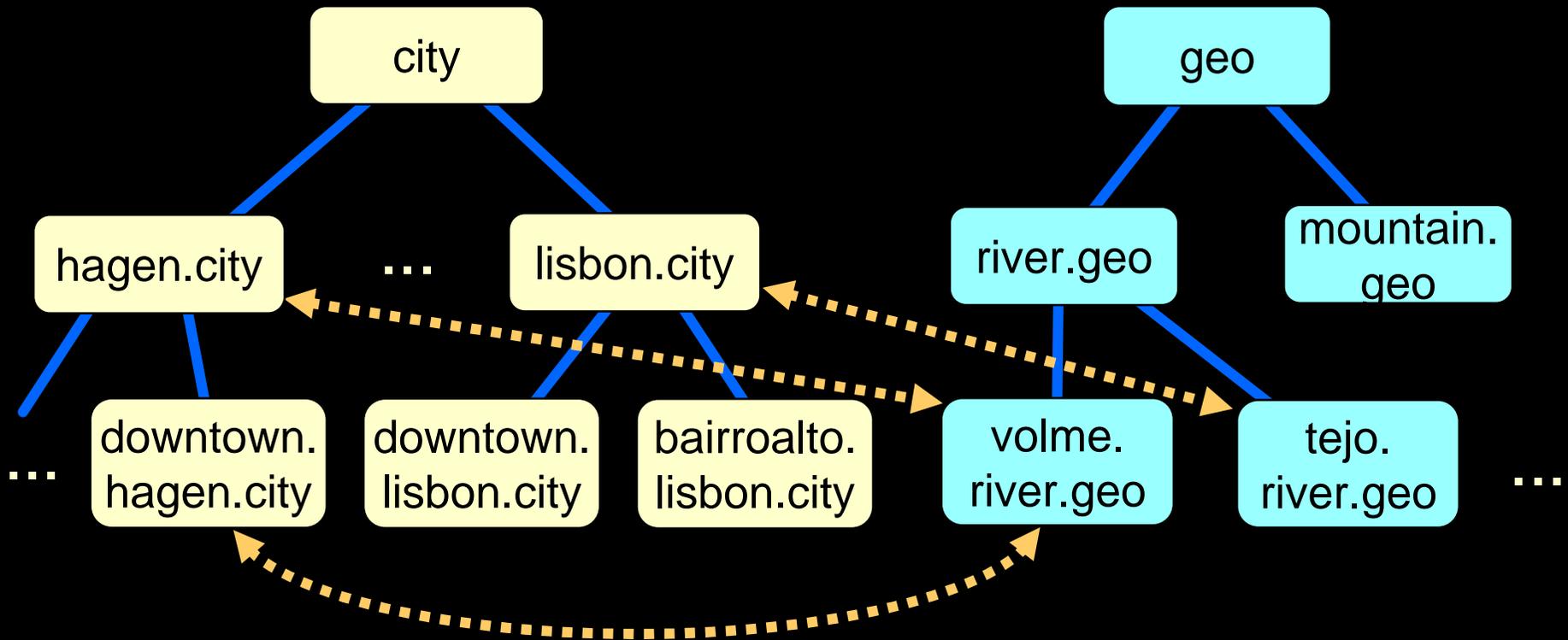


# Das Positionsmodell

- *Domäne*: Semantische Position mit Namen und physikalischer Ausdehnung
- *Hierarchie*: Inhaltlich zusammengehörige Domänen (als Baum strukturiert)



# Das Positionsmodell

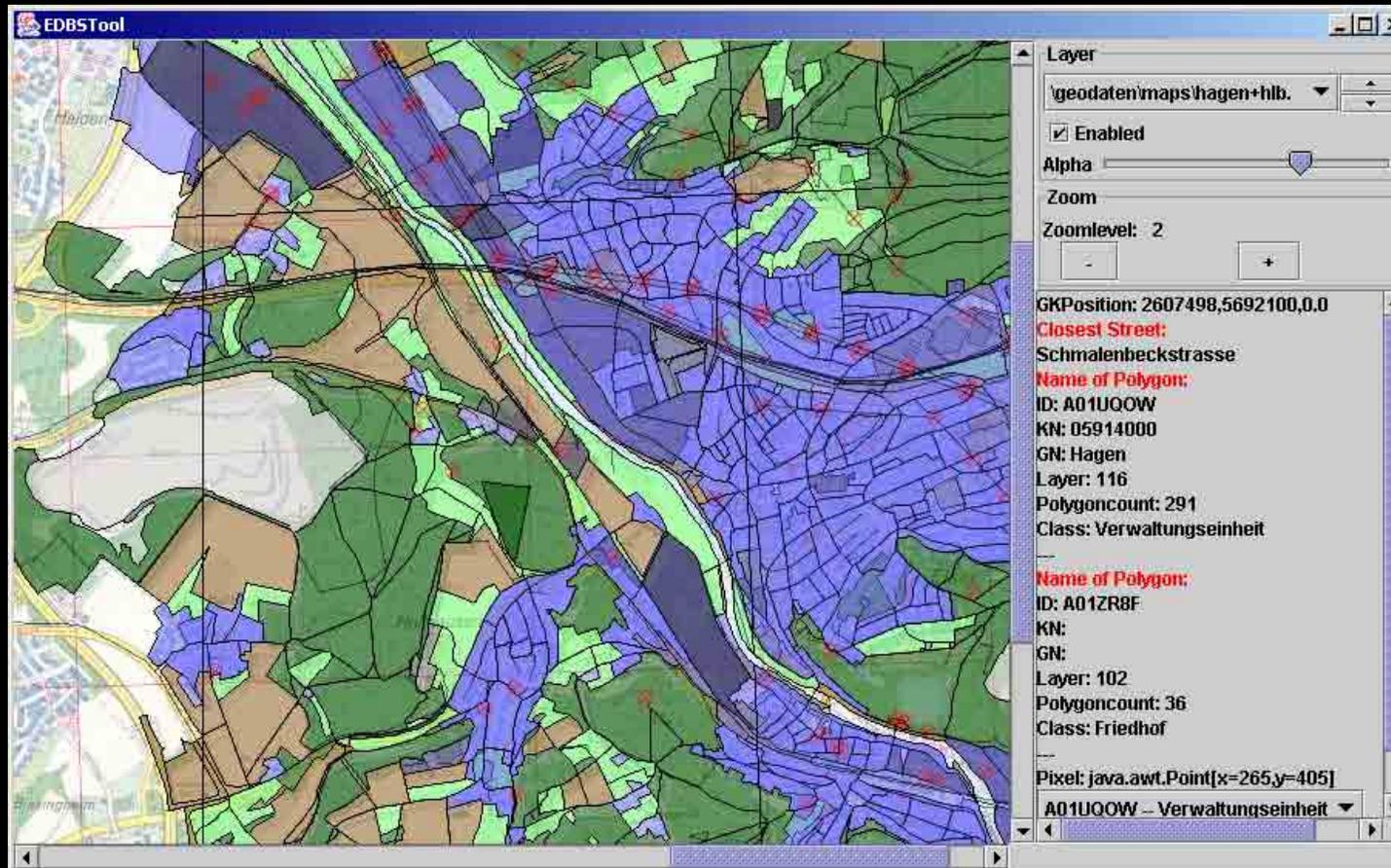


↔ Assoziation

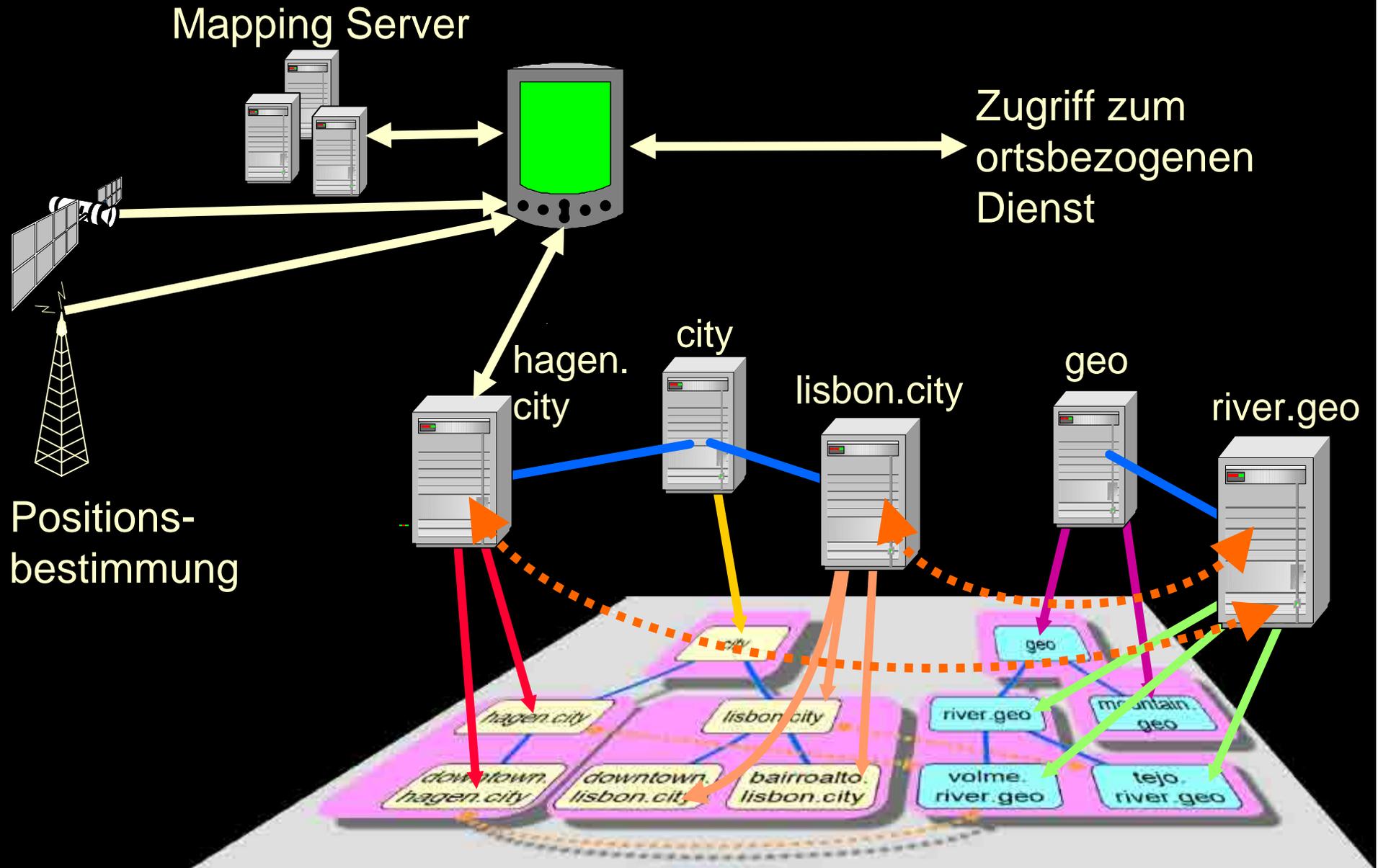
— Domäne-Subdomäne

# Das Positionsmodell

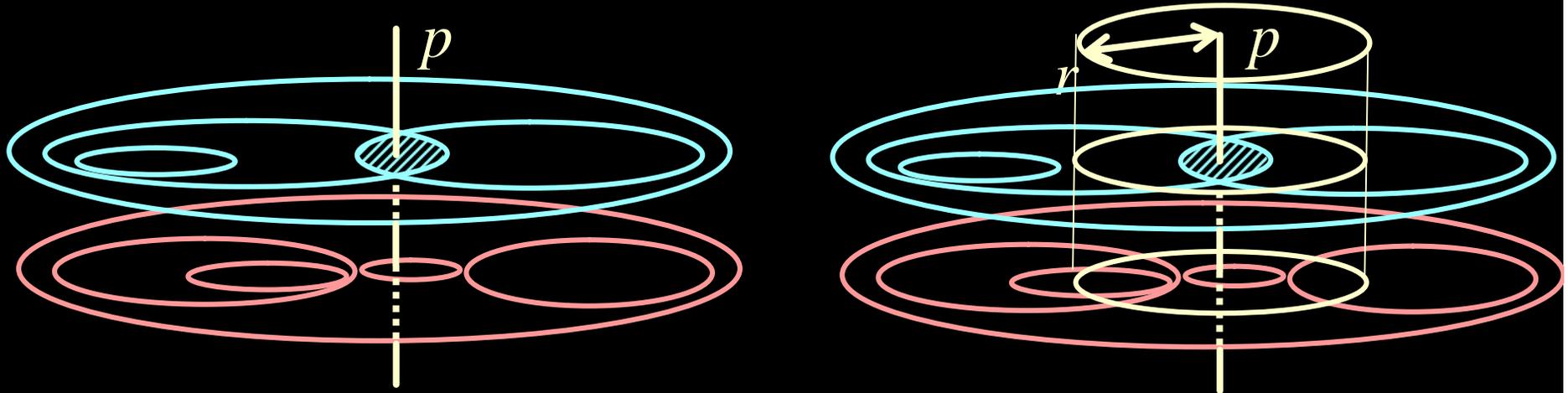
- ATKIS, Landesvermessungsamt  
=> ca. 13000 Domänen alleine in Hagen



# Die Infrastruktur



# Auflösung der Position



Zwei Fragen an die Infrastruktur:

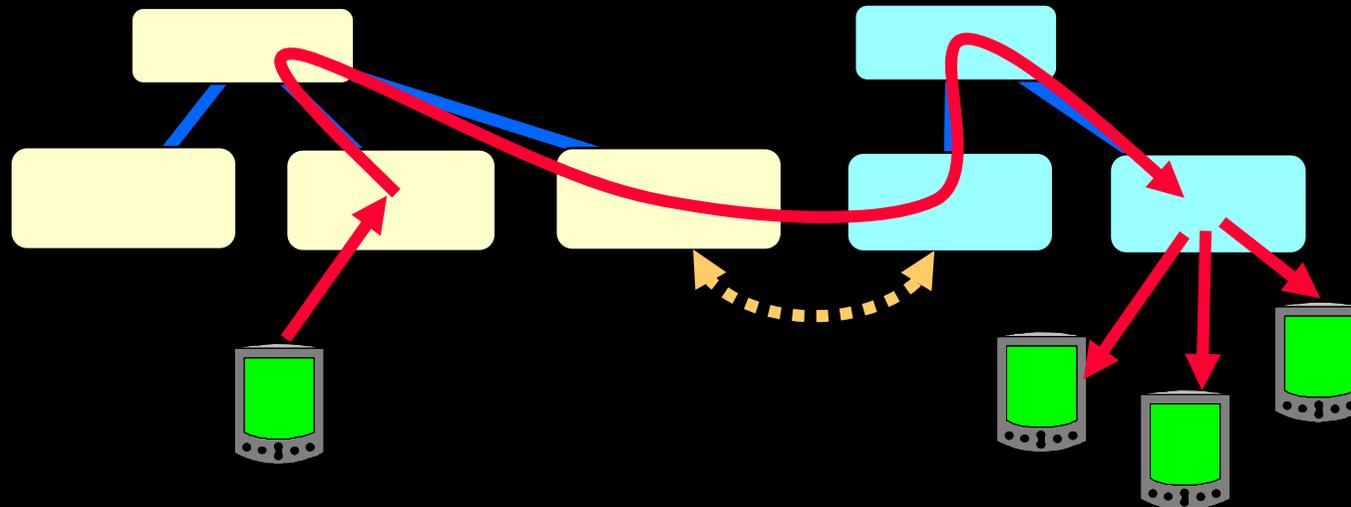
- In welchen Domänen liegt  $p$ ?  
Anwendungen: Informationsseiten zum aktuellen Standort bereitstellen
- Welche Domänen liegen im Umkreis von  $p$ ?  
Anwendungen: Suchen von Hotels, Tankstellen...

## *Auflösung der Position*

- Vorteil: einheitliche Positionsdaten, unabhängig vom Positionierungssystem (physikalisch & semantisch)
- Auswahl gemäß QoS-Anforderungen, wenn mehrere Systeme zur Verfügung stehen
  - Genauigkeit
  - Ressourcenbedarf (z.B. Stromverbrauch)
  - Kosten der Messung
- Auch möglich: Sensordatenfusion

# *Semantic Geocast*

- *Geocasting* (Navas & Imielinski, 1997): Broadcast an alle Rechner, die eine bestimmte (physikalische) Position einnehmen
- Nimbus-Variante: *Semantic Geocast*
- Anwendungen: Unwetterwarnungen, lokale Werbungen, Friend-Finder, Flirt-Getties



# Semantic Geocast

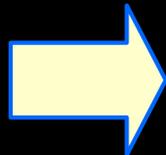


# *PinPoint*

*PinPoint*: Integration von Kontext in das WWW

- Eigenschaften des World Wide Webs
  - ideale Plattform für Informationsdienste aller Art
  - zurzeit keine Verarbeitung von Positionsdaten
- Neue Komponente: der *PinPoint-Proxy*
- Einbettung der Positionsdaten in den HTTP-Strom über einen Satz neuer Tags

`http://server:8080/servlet/PinPoint?  
pos=__Ppos__`



`http://server:8080/servlet/PinPoint?  
pos=5129.4200,N,00724.6000,E,278.0M`

# PinPoint Beispielanwendung



University of Hagen - Campus - Netscape

File Edit View Go Communicator Help

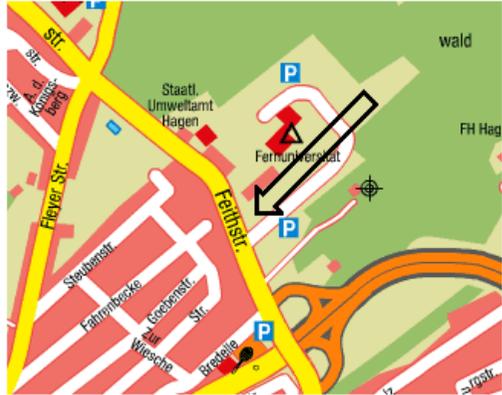
Back Forward Reload Home Search Netscape Print Security Shop Stop

Go to: <http://pi2.fernuni-hagen.de:8080/others/servlet/PinPoint?gps=0051.2257N00007.2961V> What's Related

**Your GPS-Position:**  
N51 22.57  
E07 29.61

**Your Location:**  
University of Hagen - Campus

**You are here** 



[Zoom in](#)  
[Zoom out](#)

**Information about your current location:**



**University of Hagen**

The FernUniversität - Gesamthochschule in Hagen ('University of Hagen') was founded in 1974 to provide distance higher education for students at home and abroad. The FernUniversität is the only distance teaching university in Germany and an integral part of the regular public higher education system. Admission and examination requirements, final degrees conferred, doctorates and procedures to qualify as a university teacher are fully in line with those of conventional universities. The same applies to academic autonomy. Academic research is done by professors of all

Document: Done

## *Weitere Punkte im Überblick*

- Skalierbarkeit
  - Caches
  - Kompression der Assoziationen
  - Domänen-Filter
- Trigger Dienste
  - Aufruf von Methoden oder Versenden von Nachrichten, z.B. wenn eine bestimmte Position eingenommen wird
- Sicherheit
  - Authentische Domänen
  - Ein Location Server "bürgt" für alle Subdomain-Server
  - Certification Authority notwendig

## *Offene Punkte*

- Organisation
  - Hierarchien müssen organisiert werden
  - Anwendungen benötigen etablierte Hierarchien
- Mobile Domänen
  - Beispiele: Kreuzfahrtschiff, Zug
  - Location Server benötigt selbst Positionsbestimmung
  - Massive Netzbelastung durch ständige Rekonfiguration
- Weitere Sicherheitsaspekte
  - Schutz der Infrastruktur gegen Angriffe
  - Bewegungsprofile
  - Zugriffsbeschränkung für bestimmte Domänen
  - Generell: je mehr Sicherheit, desto komplexer die Mechanismen

# Zusammenfassung

- *Nimbus* - eine Plattform für ortsbezogene Dienste
  - selbstorganisierend, dezentral
  - skalierbar für hohe Zahlen mobiler Benutzer
  - die Administration der Domänen erfolgt lokal
- Positionierungssysteme werden gekapselt
  - Treiberschnittstellen
  - Semantische Position durchgängig verfügbar
  - Definition von Anforderungen, Sensordatenfusion
- Höhere Funktionen
  - Sicherheitsmechanismen, Trigger-Dienste
  - Semantic Geocast
  - Web-Integration



# *Kontakt*



Joerg.Roth@Fernuni-hagen.de  
<http://dreamteam.fernuni-hagen.de>