

University of Stuttgart

Institute of Parallel and
Distributed Systems (IPVS)

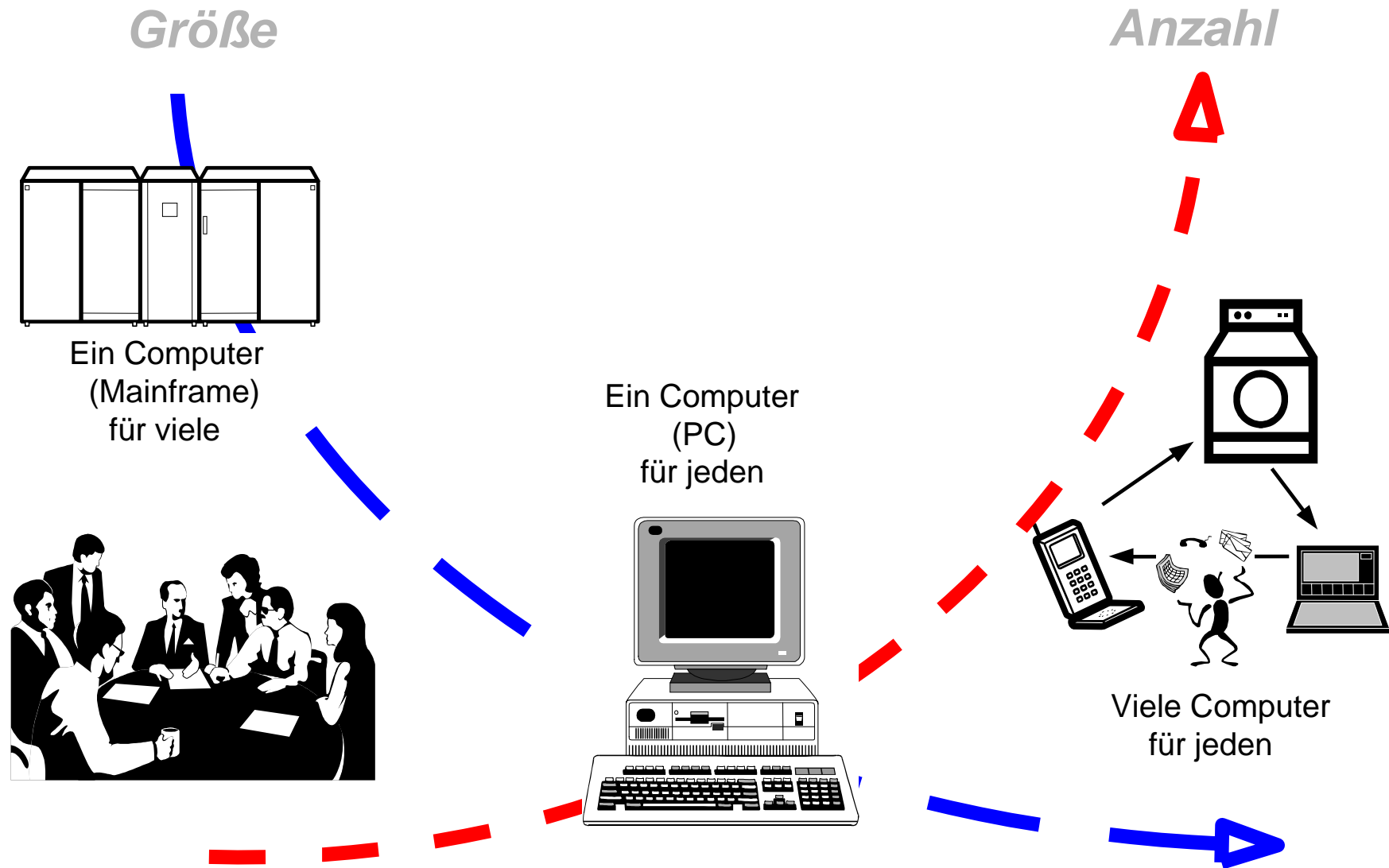
Universitätsstraße 38
D-70569 Stuttgart

Umgebungsmodelle – Grundlage kontextbezogener Systeme

Christian Becker

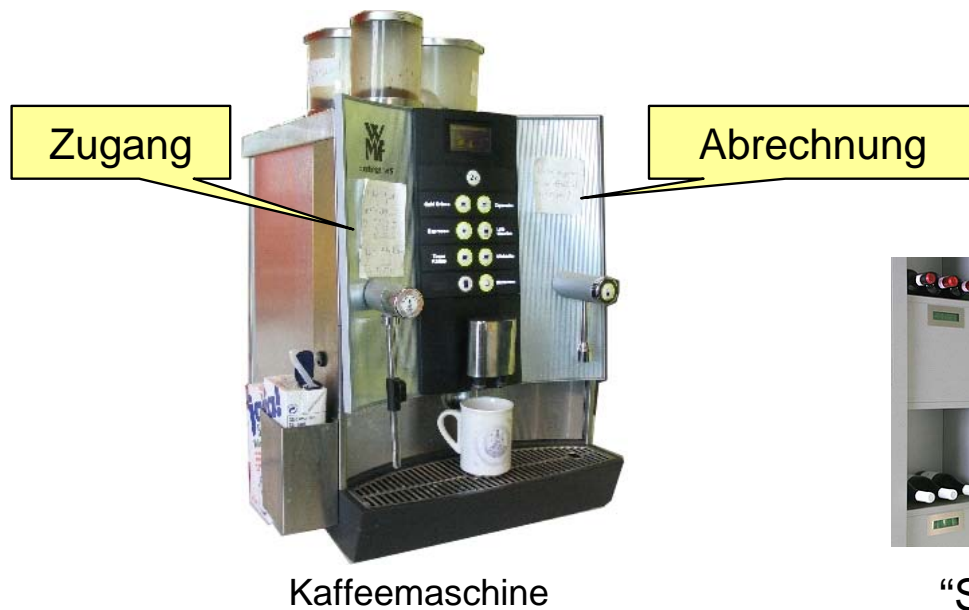
- Technologietrends
- Szenario
- Kontext und kontextbezogene Anwendungen
- Räumliche Umgebungsmodelle: Komplexität und Einordnung
- Vision: Förderierte Umgebungsmodelle
- SFB Nexus: Ziele und wissenschaftliche Herausforderungen
- Datenintegration der Nexus-Plattform
- Zusammenfassung

Ein klarer Trend...

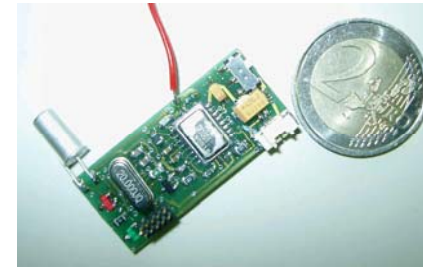


Weitere Trends

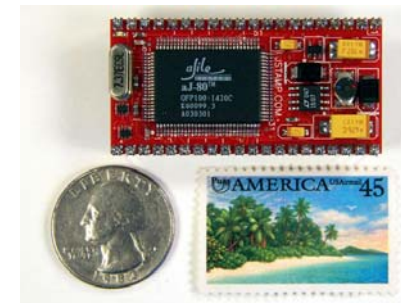
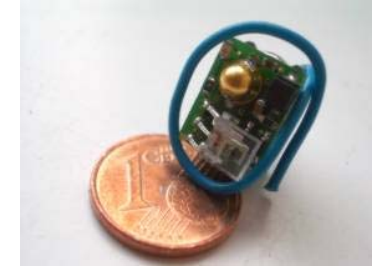
- Sensorik und Kontextbezug
 - Miniaturisierung und Integration
 - Kooperation und spontane Vernetzung
- Sensorik & Kommunikation überall



“Smart Shelf”



Smart-It, TeCO, Karlsruhe
(1te, 3te Generation)



Jstamp, Jstamp.org



Uhr



Fahrzeuge

Konsequenz

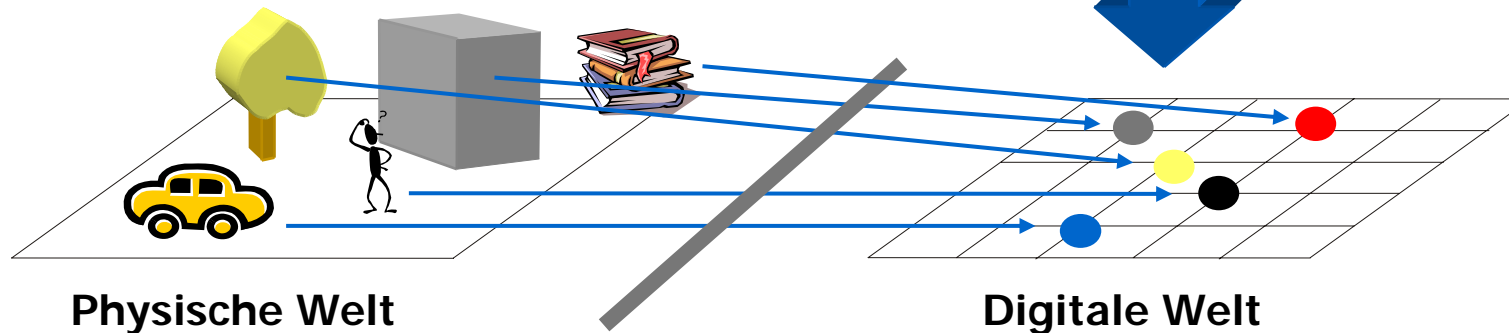
Technologietrends

- Miniaturisierung
- Preisverfall
- Integration: Smart Things, Sensornetze

→ Proliferation von Sensorsystemen

Kontextbezogene Systeme

- Position, Ausrichtung, Geschwindigkeit
- Identität
 - Objekte in der Nähe
 - Temperatur, ...

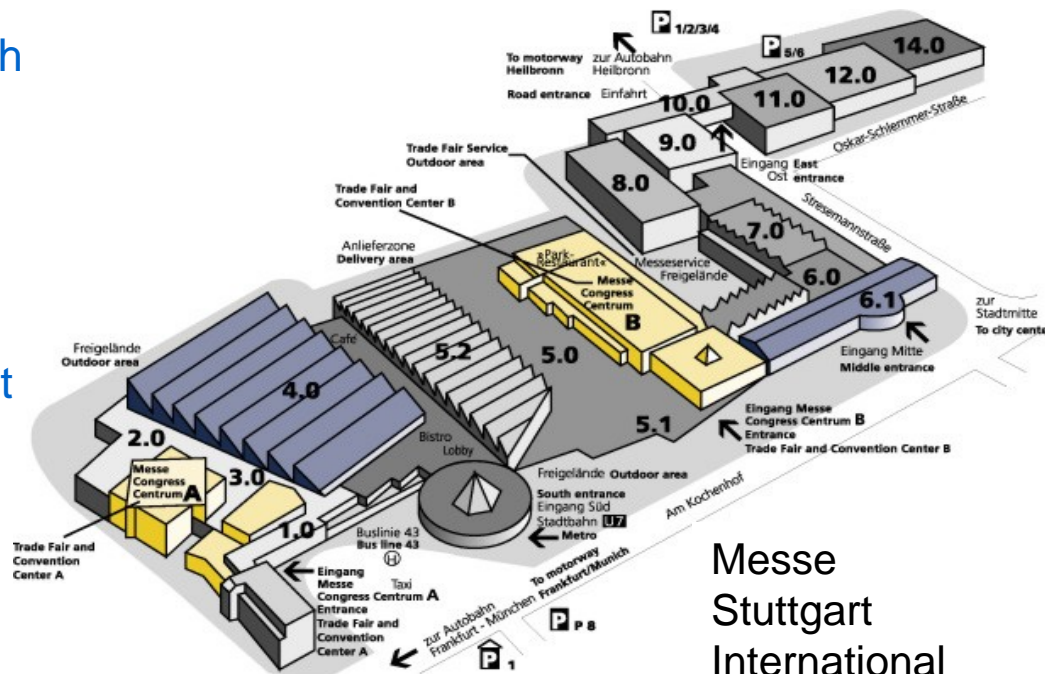


- Dynamische Erfassung der physischen Welt liefert Kontextinformationen
- Physische Welt und “Cyberspace” vermischen

Szenario: Messebesuch

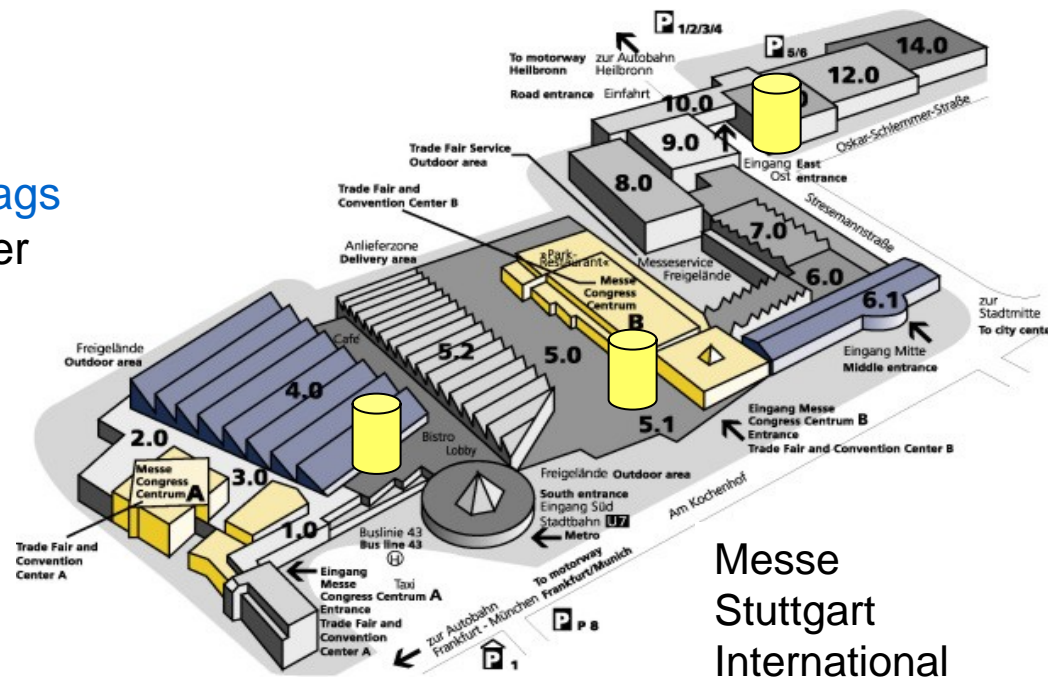
Herr Meyer aus Berlin besucht die Messe Stuttgart

- Von zuhause reserviert M. ein Hotel in max. 30 min Entfernung zur Messe und in ruhiger Lage.
- Am Flughafen angekommen wird M. von seinem System zur S-Bahnhaltestelle navigiert.
- Sein System informiert ihn, dass er die S2 nehmen muss, die nächste Bahn um 8.15 Uhr ankommen wird, und voraussichtlich im vorderen Wagen noch Plätze frei sein werden.
- Unterwegs in der S2 informiert ihn sein System, dass er an der nächsten Haltestelle in die U7 Richtung „Killesberg“ umsteigen muss.
- Am Messegelände angekommen informiert ihn sein System, dass er ein elektronisches Ticket kaufen kann. Er bestätigt die Transaktion.
- M. nähert sich dem Eingangstor. Es öffnet sich automatisch und sein Ticket wird entwertet.



Szenario: Messebesuch (2)

- In der Messe informiert ihn sein System sobald eine virtuelle **Litfaßsäule** sichtbar wird. Er greift auf die „angehefteten“ ortsbezogenen Informationen zu.
- M. hinterlässt an einem Stand einen **virtuellen Notizzettel** für andere Mitarbeiter seiner Firma.
- M. hat sich zwischen 10:00 und 11:00 Uhr mit Herrn Schmidt in Halle 8 verabredet. **Sobald beide in der Halle sind** werden sie informiert und in den **nächsten freien Besprechungsraum** navigiert.
- Zurück in Berlin erstellt M. einen Reisebericht. Er fragt sein System **welche Aussteller er vormittags in Halle 8** besucht hat und mit welchen Beratern er dort Kontakt hatte.



Was ist Kontext?

Definition: *Kontext* ist die Information, die zur Charakterisierung der Situation einer Entität herangezogen werden kann. Entitäten sind Personen, Orte oder Objekte, welche für das Verhalten von Anwendungen als relevant erachtet werden.

Beispiel: Messeinformationssystem

- **relevante Entitäten:** Hallen, Konferenzräume, Besucher, Aussteller, ...
- **Kontext eines Besuchers:** Identität, Ort, im Besitz eines Tickets,
- **Kontext eines Konferenzraums:** Ort, Ausstattung, belegt/frei, ...

Was ist eine kontextbezogene Anwendung?

Definition: *Eine Anwendung ist **kontextbezogen**, wenn ihr Verhalten durch Kontextinformationen beeinflusst wird.*

Merkmale:

- kontextbezogene Selektion
- kontextbezogene Präsentation
- kontextbezogene Aktion

Merkmale treten häufig in Kombination auf!

Merkmale: kontextbezogene Selektion

Auswahl von Informationen und Diensten abhängig von Kontext

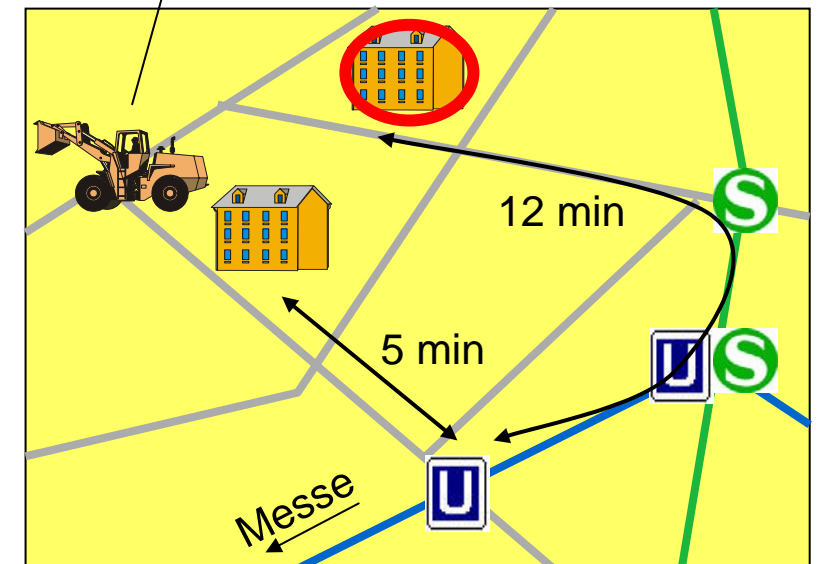
Beispiel: Hotels in max. 30 min Entfernung zur Messe Stuttgart und in ruhiger Lage.

- Kontext:

- ◆ Ort: Hotelstandort, Messestandort, Verbindungen (Straßen, öffentliche Verkehrslinien)
- ◆ Dynamische Attribute: Baustellen
- ◆ Zeit: Baustelle von Feb. bis Okt. 2003



Feb.-Okt. 2003



Merkmal: kontextbezogene Präsentation

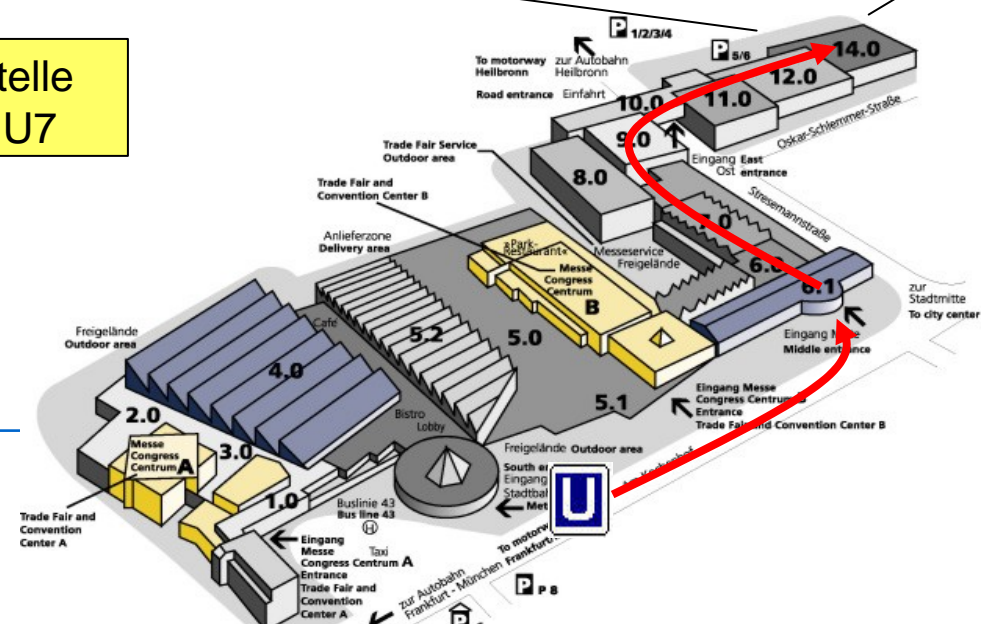
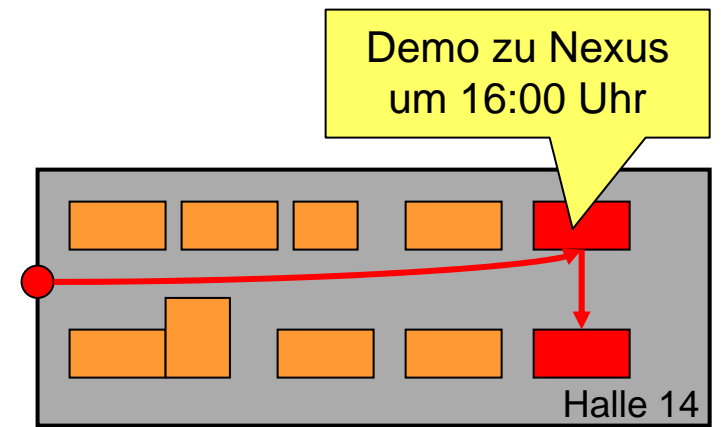
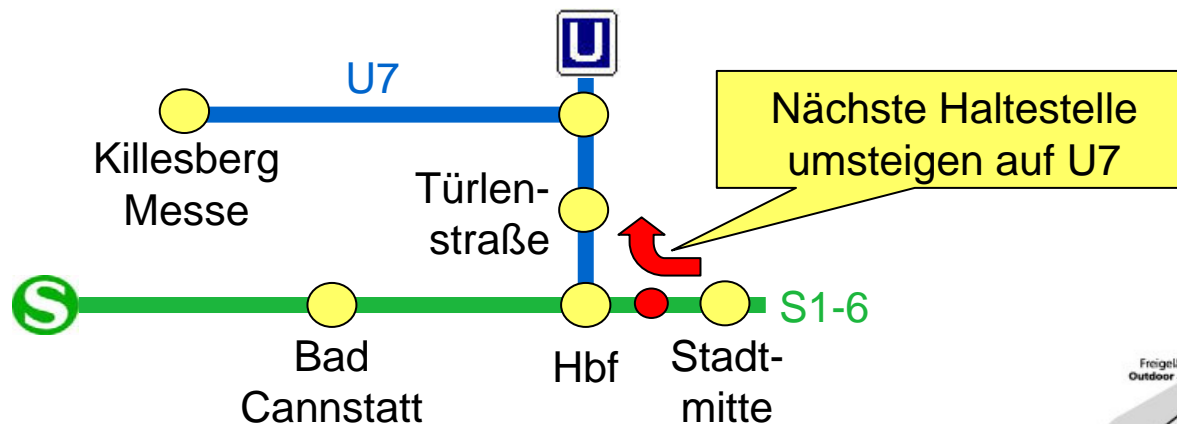
Wahl der Präsentationsart abhängig vom Kontext

- Detaillierungsgrad der Informationen, Wahl des Mediums, ..

Beispiel: Navigation zur Messe & Messerundgang

- Kontext:

- ◆ Verkehrsmittel: zu Fuß, S-/U-Bahn
- ◆ Ort: innerhalb/außerhalb Messehalle
- ◆ Präferenzen, Zeit: Programmhinweise

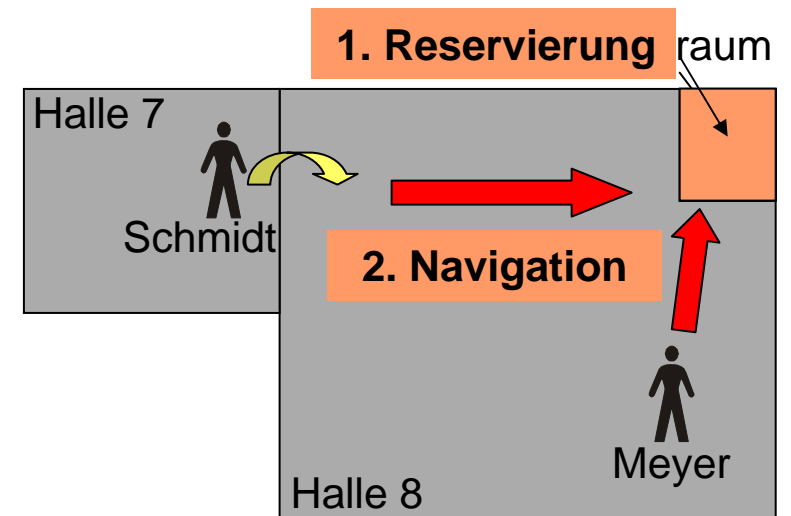


Merkmale: kontextbezogene Aktion

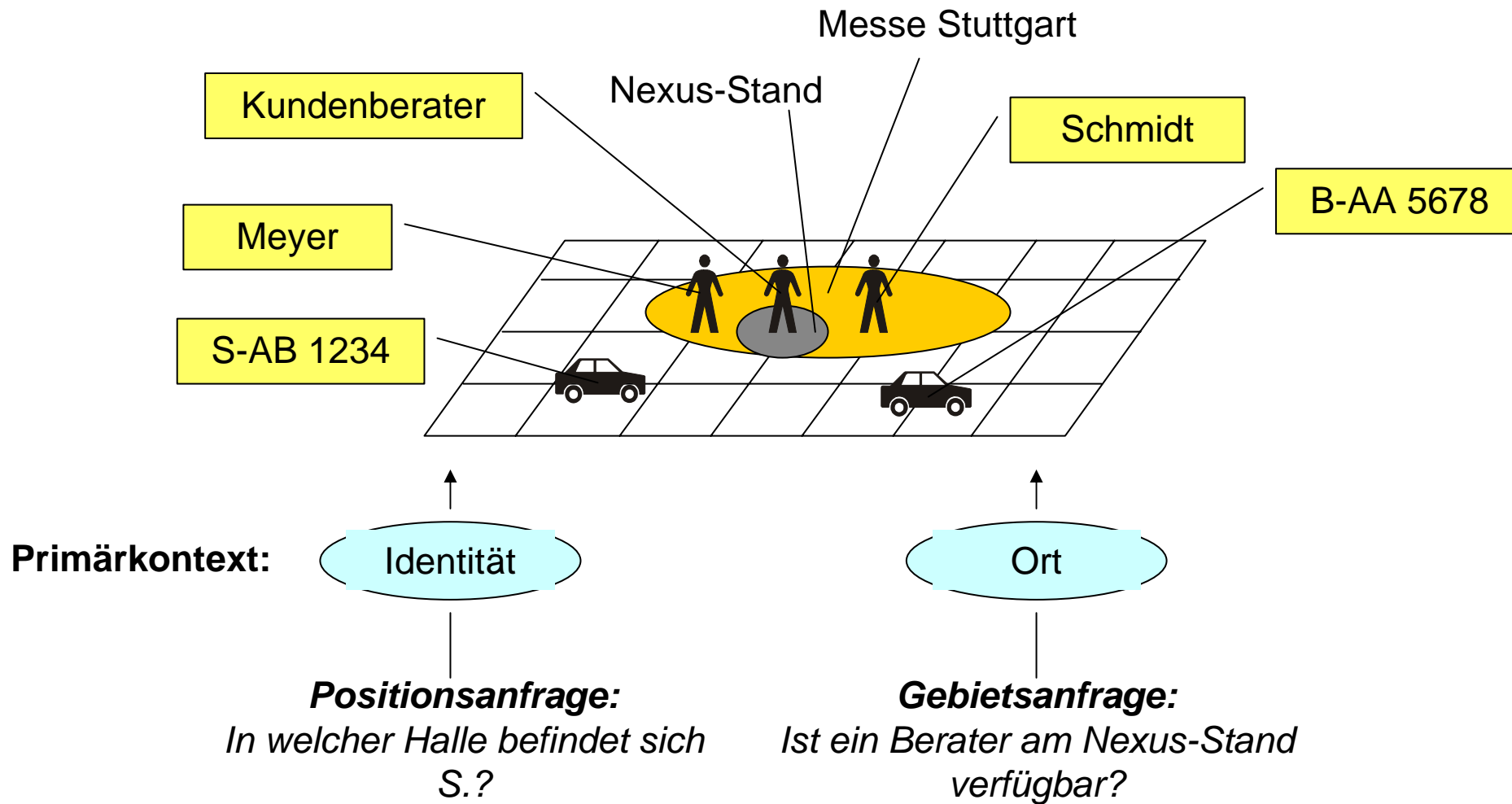
Auslösung von Aktionen abhängig vom Kontext (Prädikate)

Beispiel: Herr Schmidt betritt um 10:25 Uhr Halle 8, in der sich bereits Herr M. befindet (geplantes Treffen: 10:00 – 11:00 Uhr)

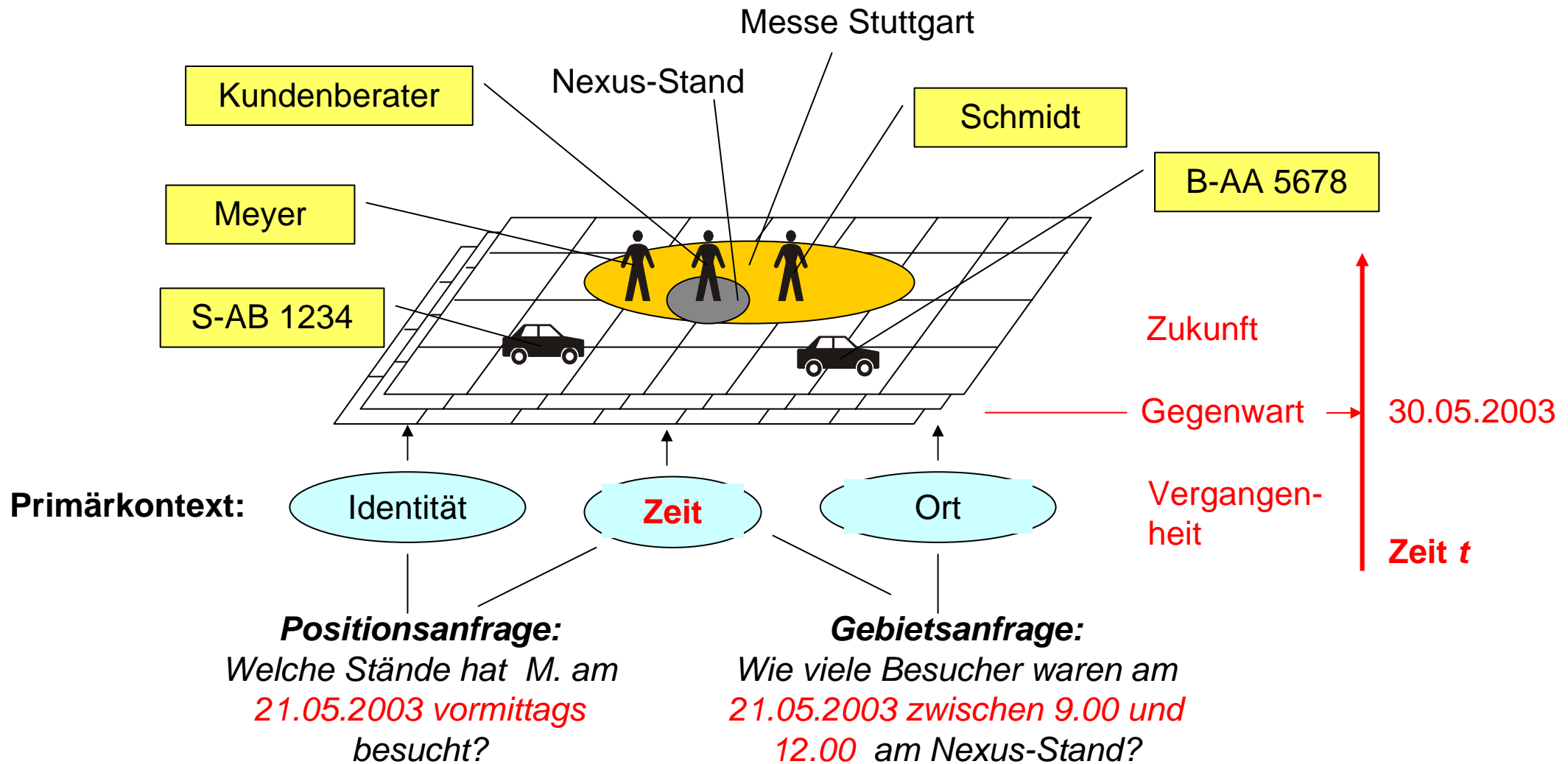
- Kontext:
 - ◆ Ort: Herr Meyer und Schmidt in Halle 8
 - ◆ Zeit: 10:25 Uhr
- Aktion:
 - ◆ Reservierung von nächstem freien Besprechungsraum
 - ◆ Anstoßen der Navigation von Herr M. und S. zu diesem Raum



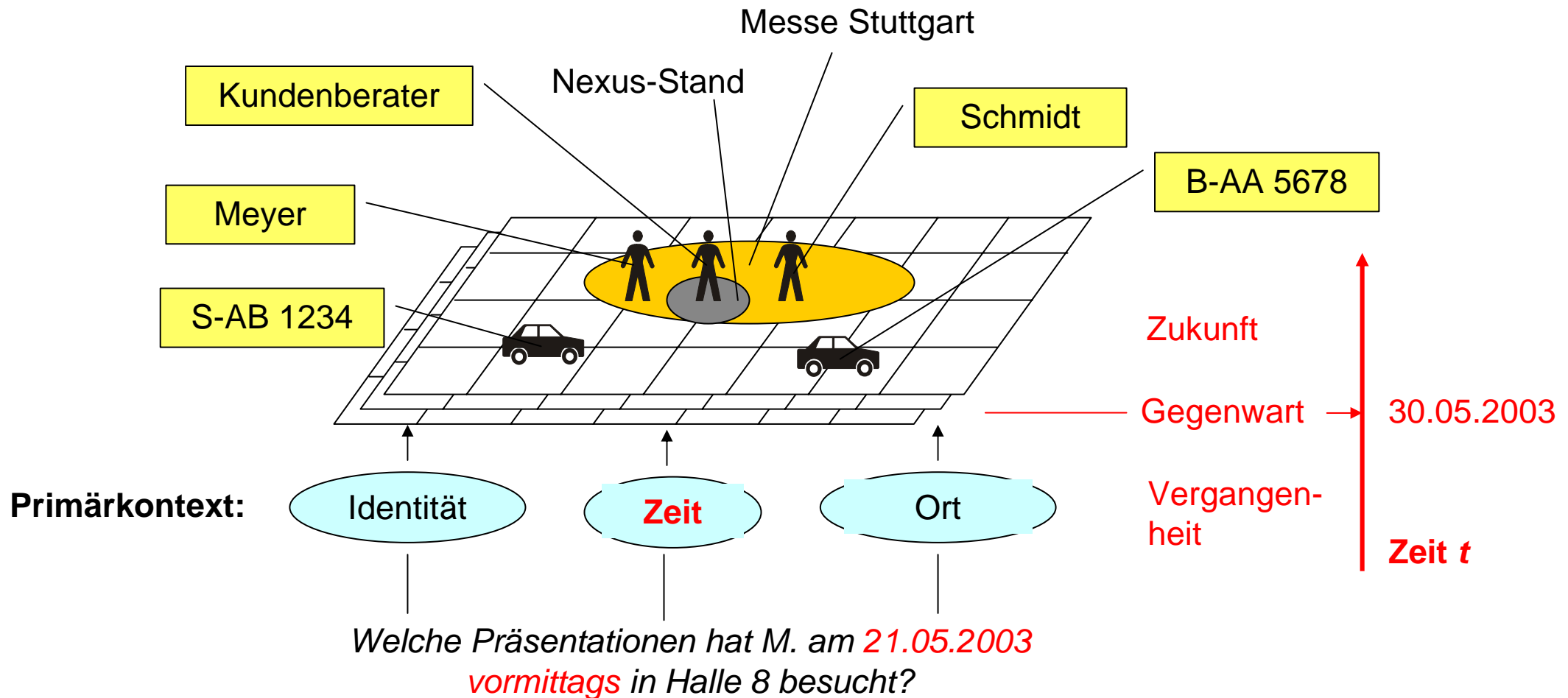
Räumliche Modelle und Primärkontext



Räumliche Modelle und Primärkontext



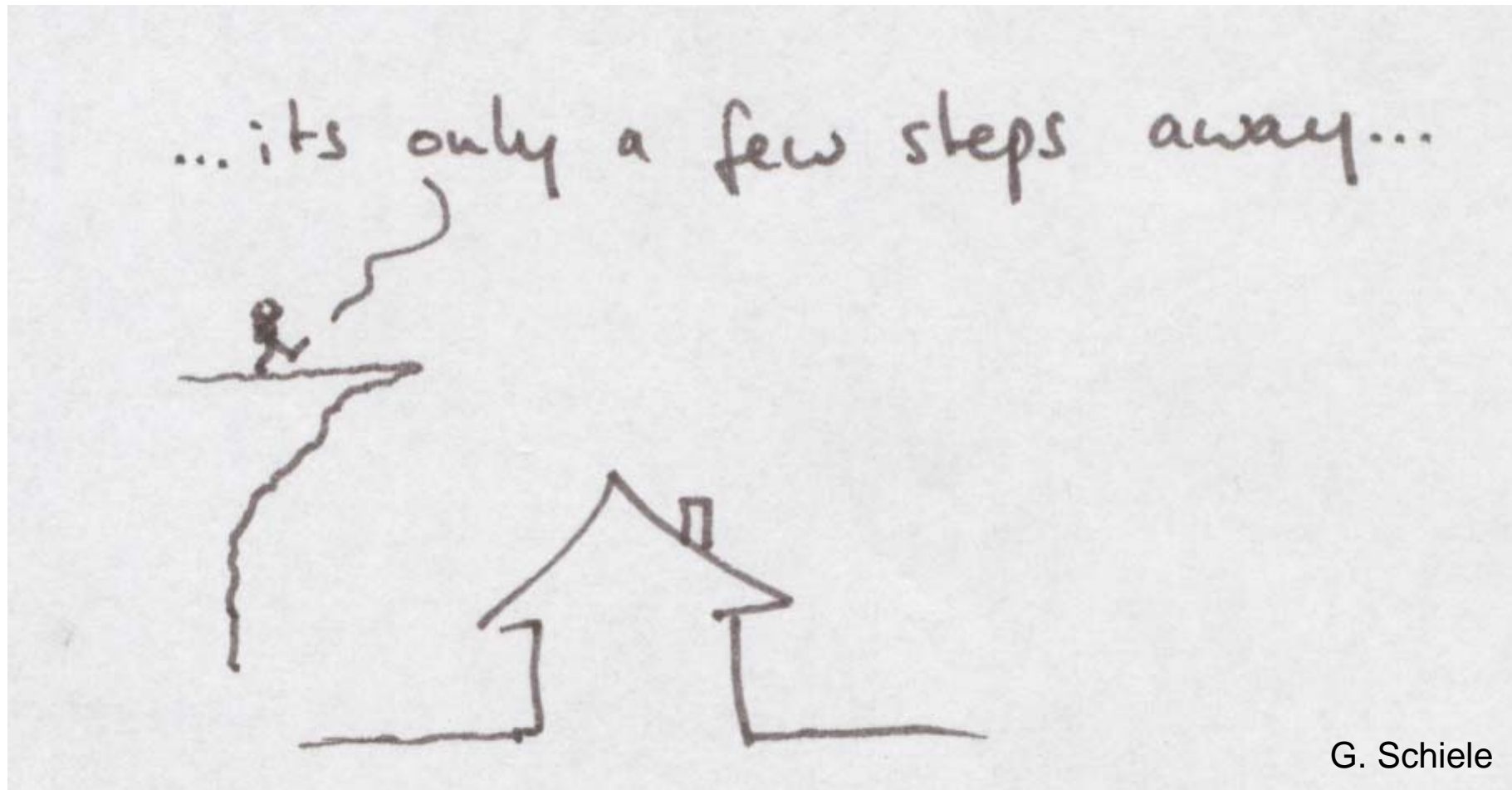
Räumliche Modelle und Primärkontext



Komplexität von Modellinformationen



Komplexität von Modellinformationen

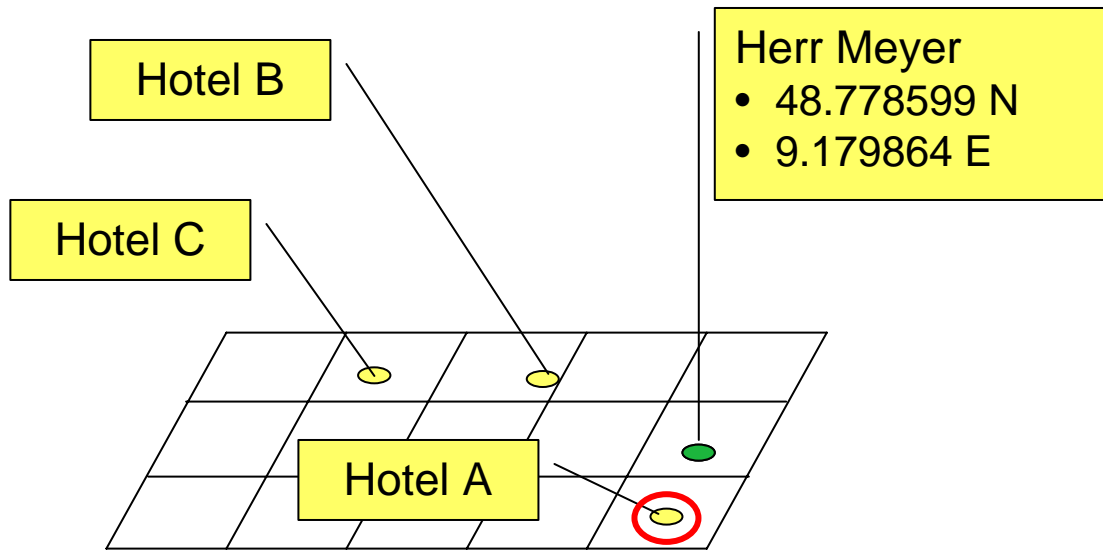


G. Schiele

Warum 2D-Modelle nicht immer ausreichen...

Modellkomplexität

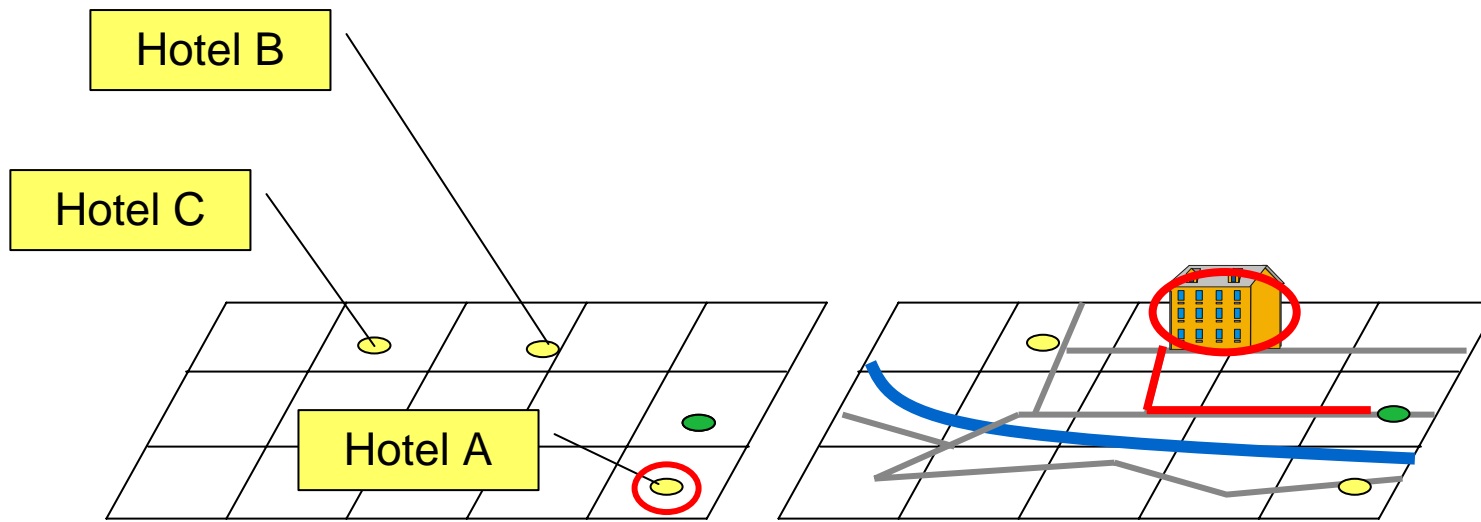
Nächstes Hotel? → **Hotel A**



Koordinatensystem

Modellkomplexität

Nächstes Hotel? → **Hotel B**



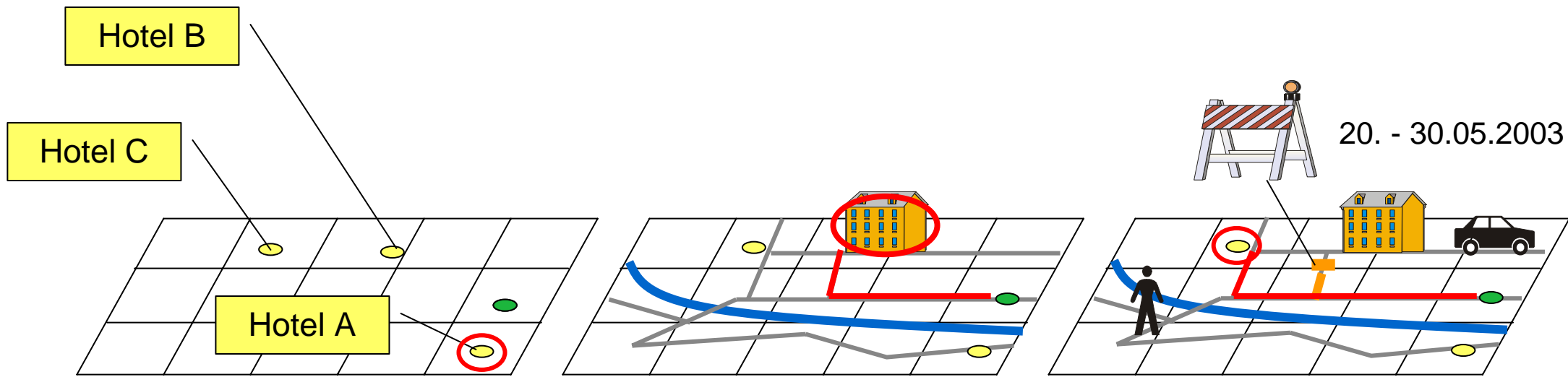
Koordinatensystem

+ Geographie und Topologie

- 2D und 3D Geometrie

Modellkomplexität

Nächstes Hotel? → **Hotel C**



Koordinatensystem

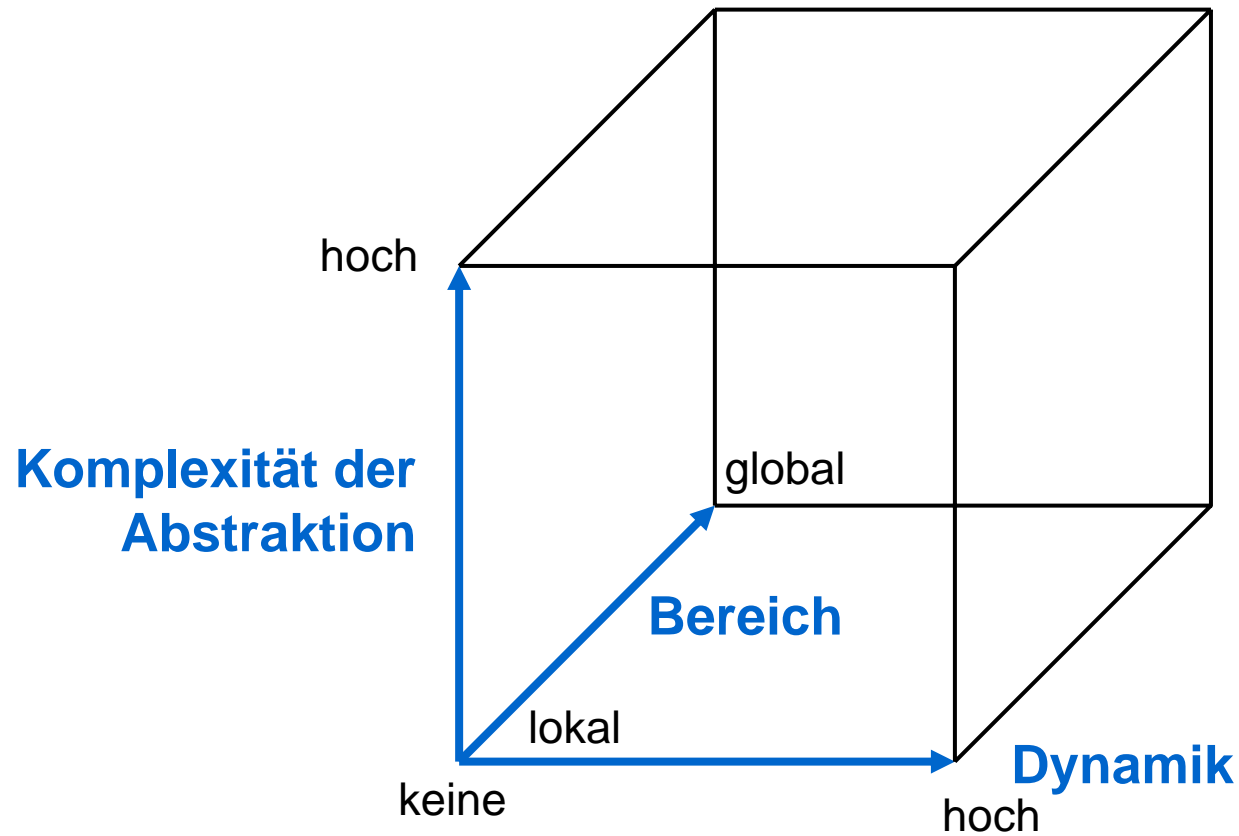
+ Geographie und Topologie

- 2D und 3D Geometrie

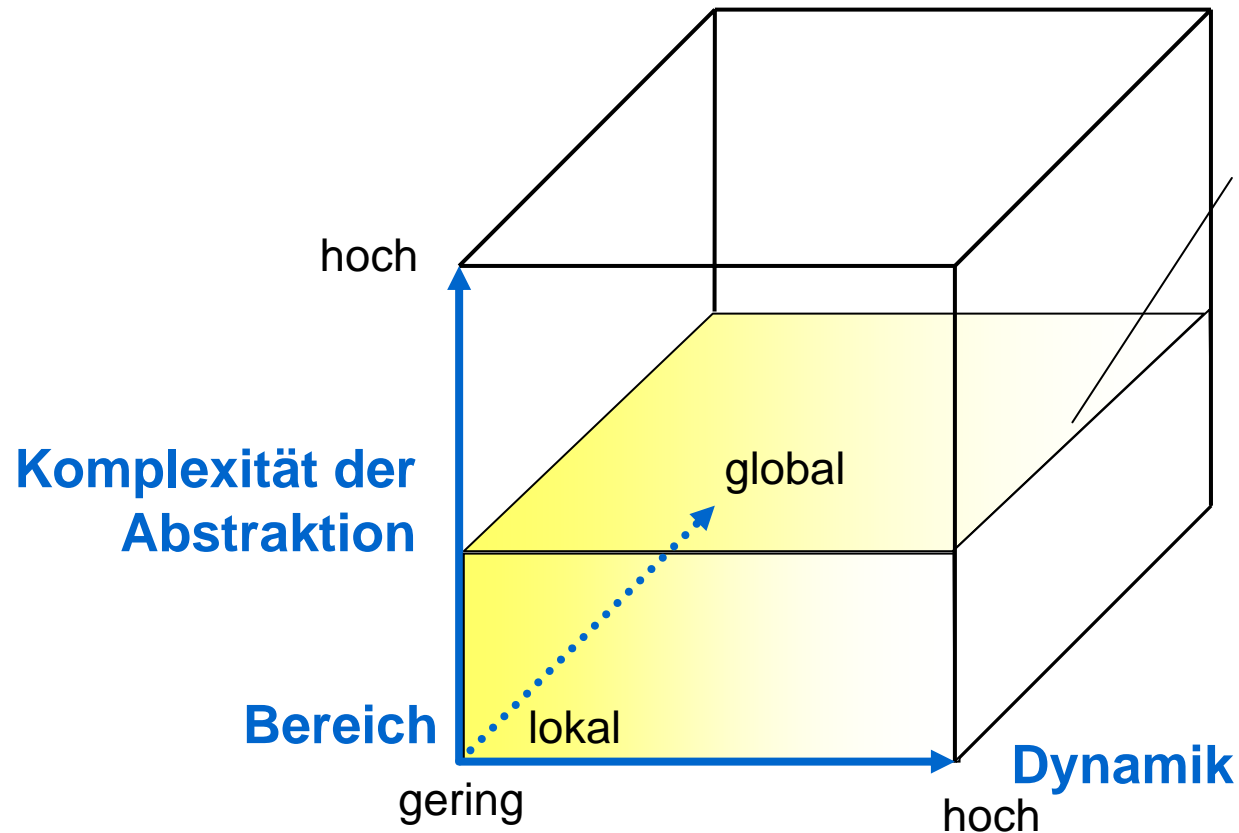
+ Dynamik

- dynamische Zustände
- mobile Objekte

Einordnung von Modellen



Einordnung von Modellen



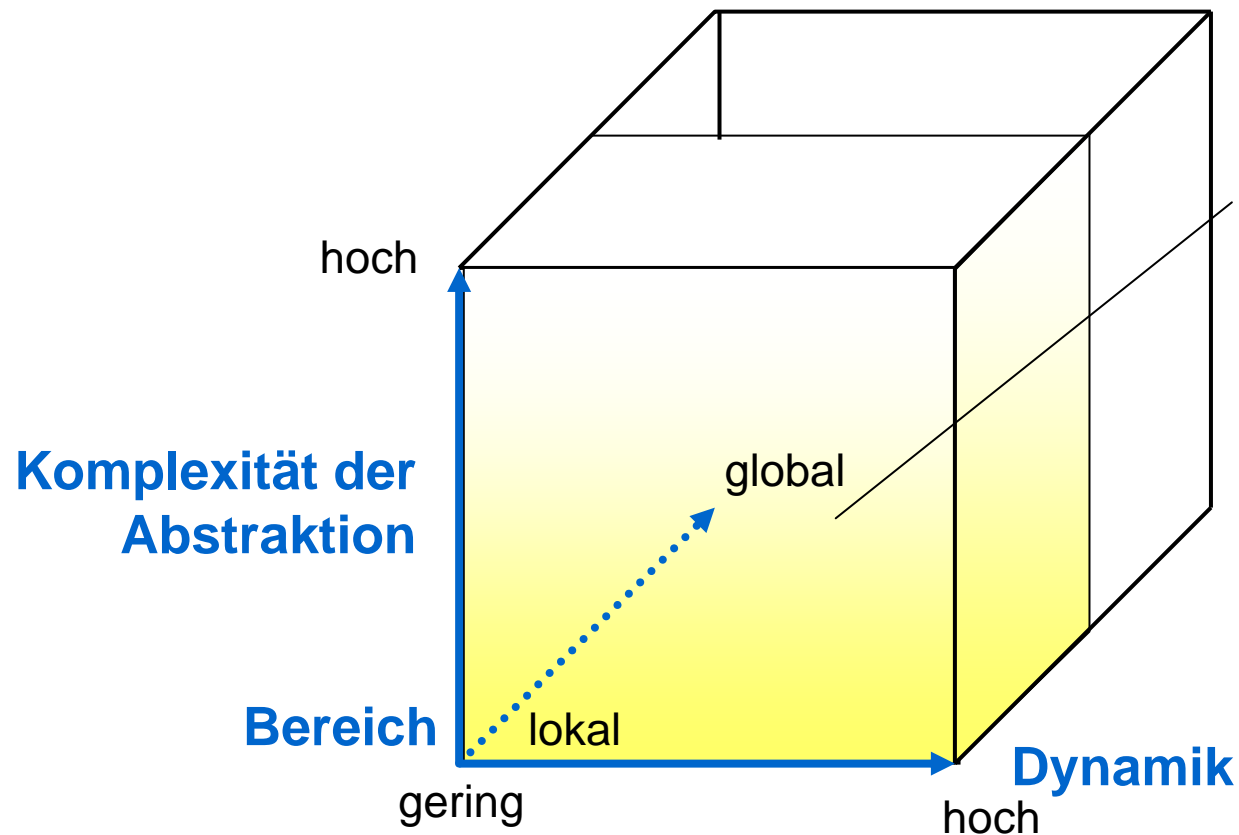
- größere Bereiche
- mittlere Dynamik
- niedrige Komplexität
- anwendungsspezifisch

Telematik-Dienste
(z.B. PASSO, Tegaron)

Bestehende Modellierungsansätze

- ◆ einfach und global

Einordnung von Modellen



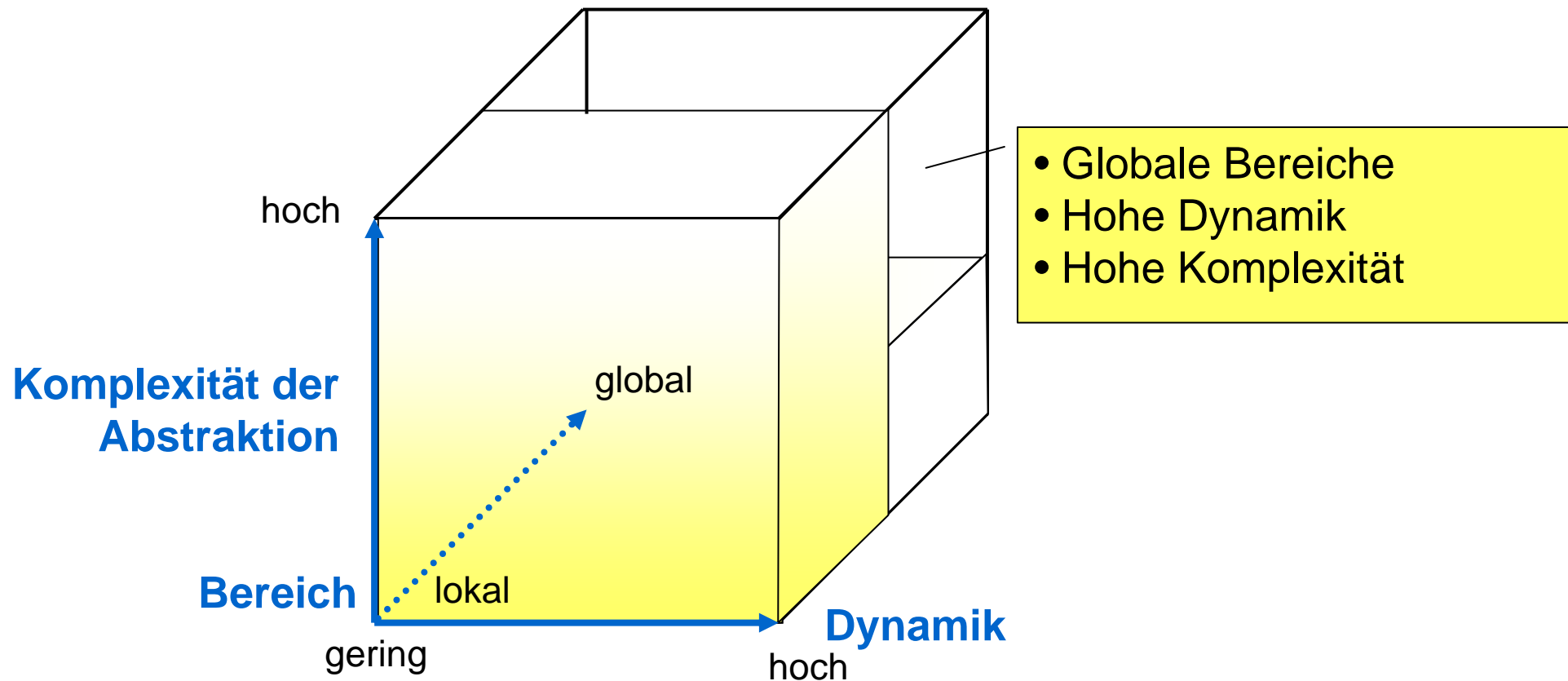
- beschränkte Bereiche
- höhere Dynamik
- mittlere Komplexität
- anwendungsspezifisch

Guide, Cyberguide,
Stick-e-Notes

Bestehende Modellierungsansätze

- ◆ einfach und global
- ◆ komplex und lokal

Einordnung von Modellen



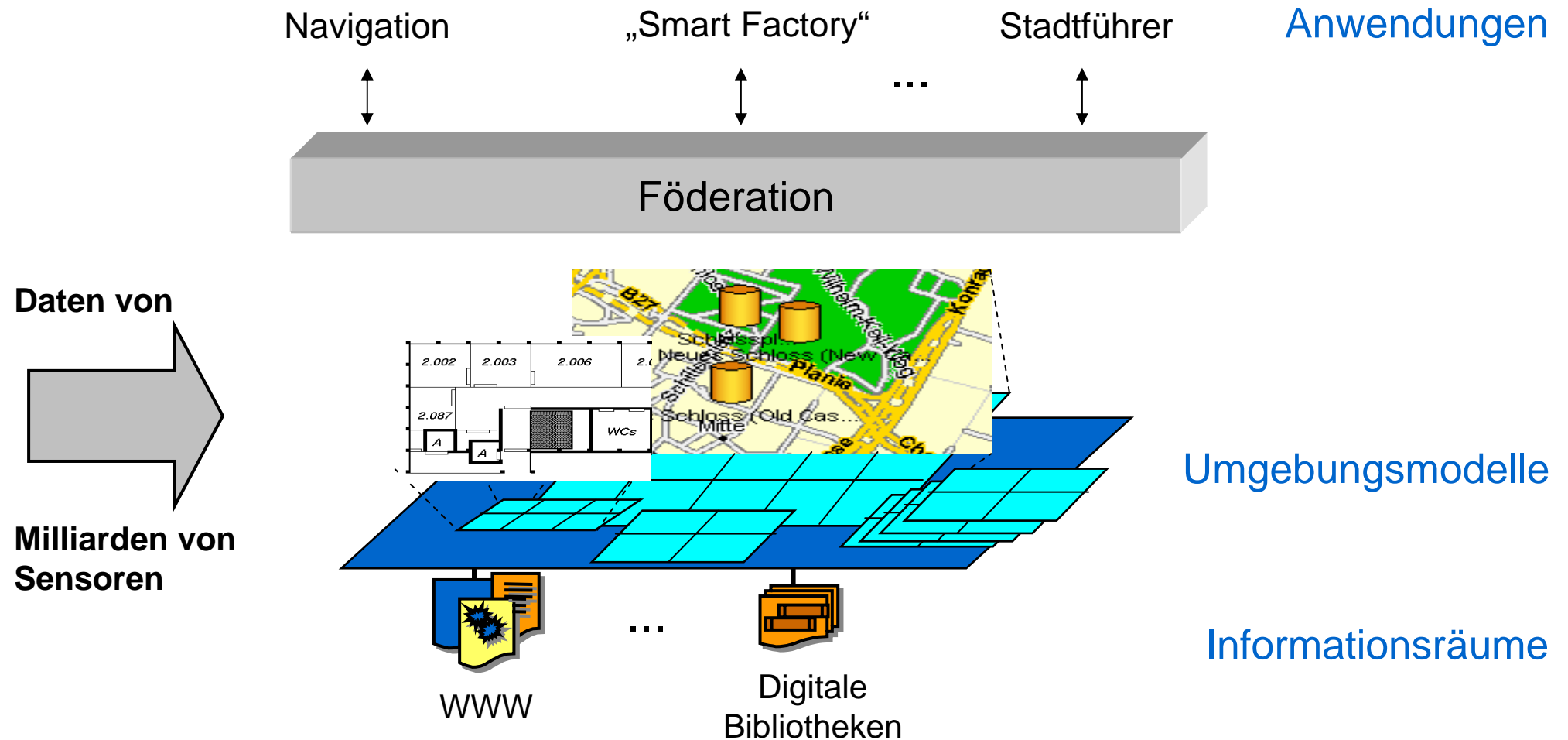
Bestehende Modellierungsansätze

- ◆ einfach und global
- ◆ komplex und lokal

Ziel: komplexe, globale, dynamische Modelle

- ◆ hoher Aufwand!
- gemeinsame, anwendungsübergreifende Nutzung
- erweiterbare Modelle

Vision: Föderierte Umgebungsmodelle



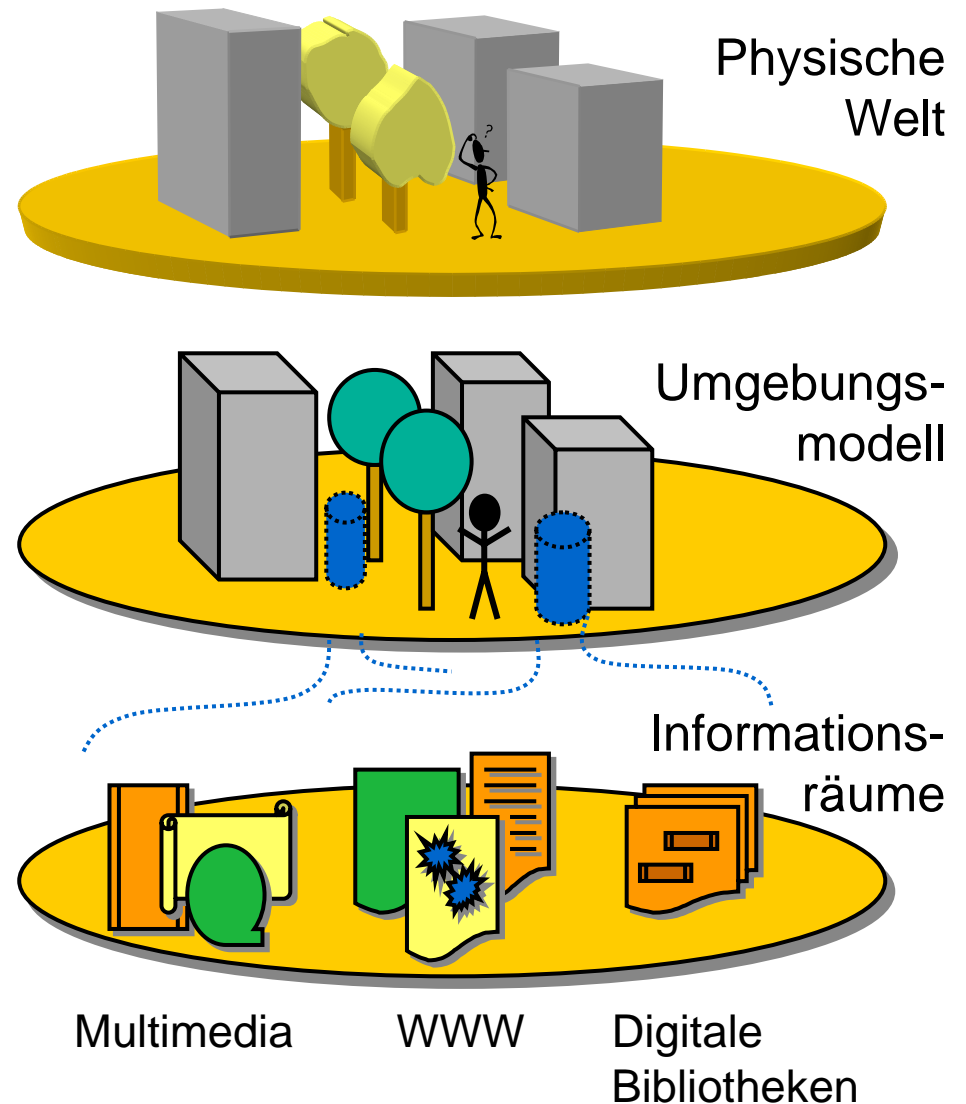
SFB 627: Umgebungsmodelle für mobile kontextbezogene Systeme

Ziele: Erforschung von

- Methoden zur Realisierung globaler Umgebungsmodelle
- Innovative kontextbezogene
 - ◆ Anwendungen
 - ◆ Mechanismen

Start: Januar 2003 an der Universität Stuttgart

- aufbauend auf Vorarbeiten der DFG-Forschergruppe NEXUS
- 30+ Wissenschaftler, 9 beteiligte Gruppen
- zunächst für 4 Jahre gefördert



Vision: Nexus-Plattform

verbindet physische und digitale Welt

Föderiert Umgebungsmodelle

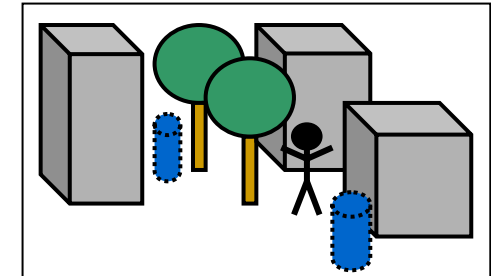
- Sensorintegration, Konsistenz
- Ankerpunkte für Informationen
- Temporale Konzepte

Unterstützt Modellinteraktion

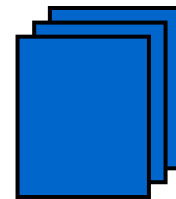
- Synchron: räumliche Anfragen
- Asynchron: Auslösen von Aktionen
- Visualisierung



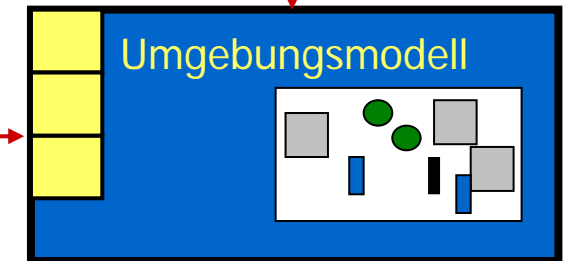
Physische Welt



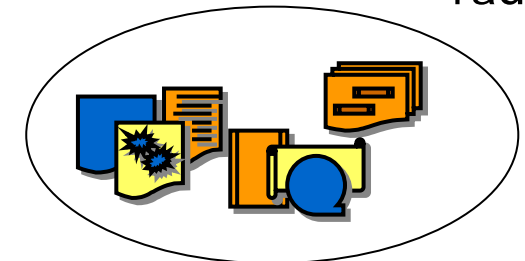
Anwendungen
Systemfunktionen



Nexus



Informations-
räume

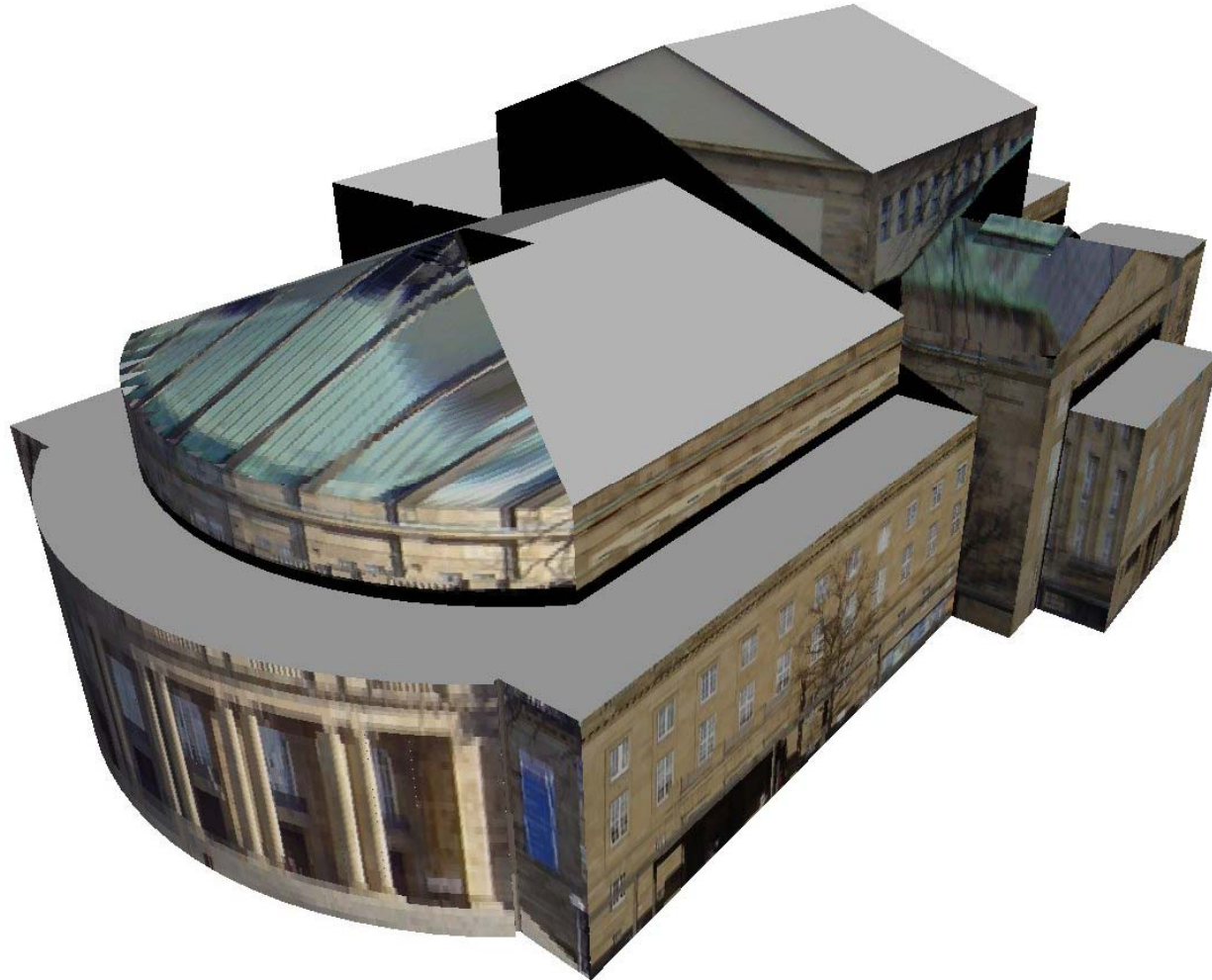


IPVS

University of Stuttgart

IPVS

Automatisch generiertes Modell



Zusammenfassung

- Kontext
verbindet physische Welt mit Informationssystemen
- Kontextbezogene Systeme
reagieren insbesondere abhängig des Zustands der physischen Welt
- Kontextmodelle
erfassen, verwalten Kontextinformationen und versorgen Anwendungen
- Nexus
 - ◆ ist ein (spannendes!) Forschungsprojekt an der Universität Stuttgart
 - ◆ untersucht Methoden zur Erstellung und Verwaltung globaler und detaillierte Kontextmodelle