

# Ableitung komplexer Kontextinformationen und deren Anreicherung aus externen Quellen

Seminar zum Thema:  
Mobile and Context-aware Database Technologies and Applications

Harald Wonneberger

29.06.2007

- ▶ Die Kontextwelt
- ▶ Grundlegende Kontextsysteme
- ▶ Gewinnung komplexer Kontextinformationen
- ▶ Ergänzung externer Daten

## ▶ **Die Kontextwelt**

▶ Grundlegende Kontextsysteme

▶ Gewinnung komplexer Kontextinformationen

▶ Ergänzung externer Daten

### **Die Kontextwelt**

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten

## Die Kontextwelt

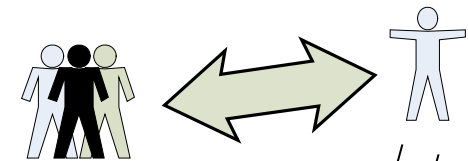
Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten

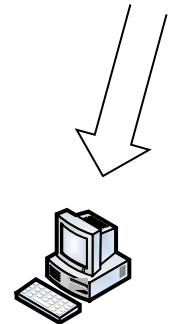
### ▶ Kommunikation zwischen Menschen:

- Sprache
- Schriftform
- Unterbewusste Kommunikation



### ▶ Kommunikation zwischen Mensch-Maschine:

- Initiierung durch den Menschen
- Explizit



### ▶ Potential:

- Unterbewusste Kommunikation zwischen Mensch und Maschine

▶ Probleme:

- Fahrkarte im Bus?
- Mensakarte in der Mensa?
- Handy klingelt in einer Besprechung!



**Die Kontextwelt**

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten



## Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

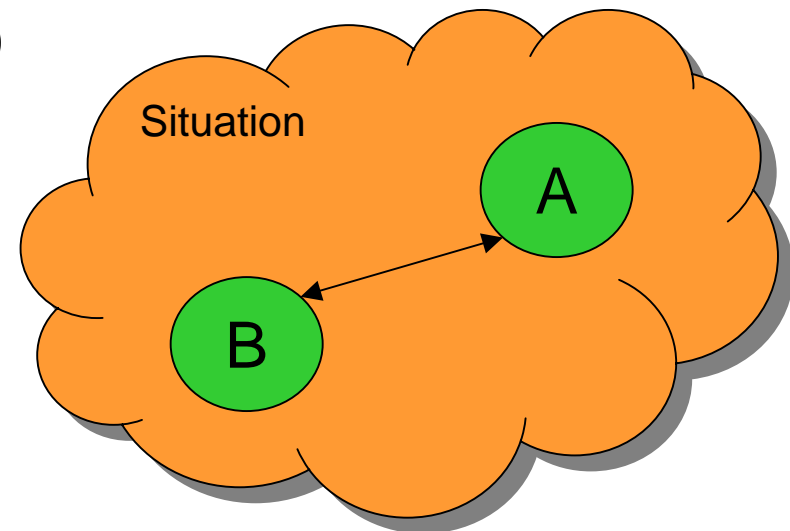
Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten

- ▶ Erkennung der Situation „Besprechung findet statt“
  - ▶ Konsequenz: Alle Handys werden automatisch leise gestellt
- ➔ Kontextsensitives System wird benötigt!

## ▶ Information

- Relevant für Interaktion zwischen Benutzer (B) und Anwendung (A)
- Charakterisierung der Situation einer Entität
  - Person (auch Benutzer)
  - Objekt (auch Anwendung)
  - Ort



## ▶ Beispiel: Konferenz

- Information: Gesprächslautstärke (relevant: ja)
- Information: Außentemperatur (relevant: nein)

Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten

## Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

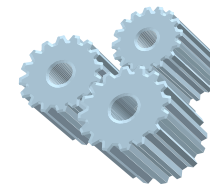
Ergänzung  
externer Daten

### ▶ Kontextbewusste Systeme

- Verwendung von Kontextinformationen
- Angebot von Informationen und Diensten
- In Abhängigkeit der Tätigkeit des Benutzers

### ▶ Verwendung:

- Präsentation von Daten
- Automatisches Ausführen von Anwendungen
- Anreicherung mit zusätzlichen Daten



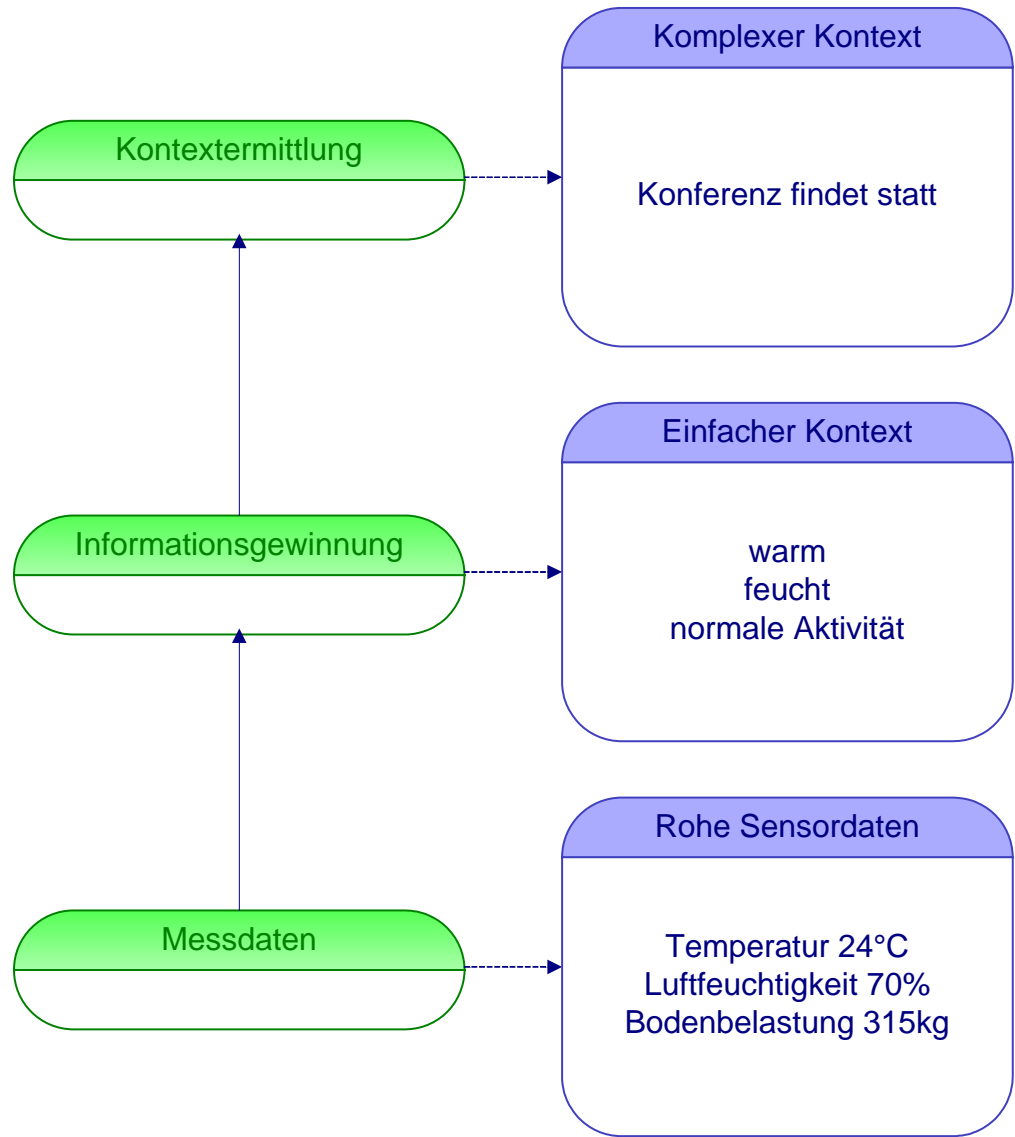


**Die Kontextwelt**

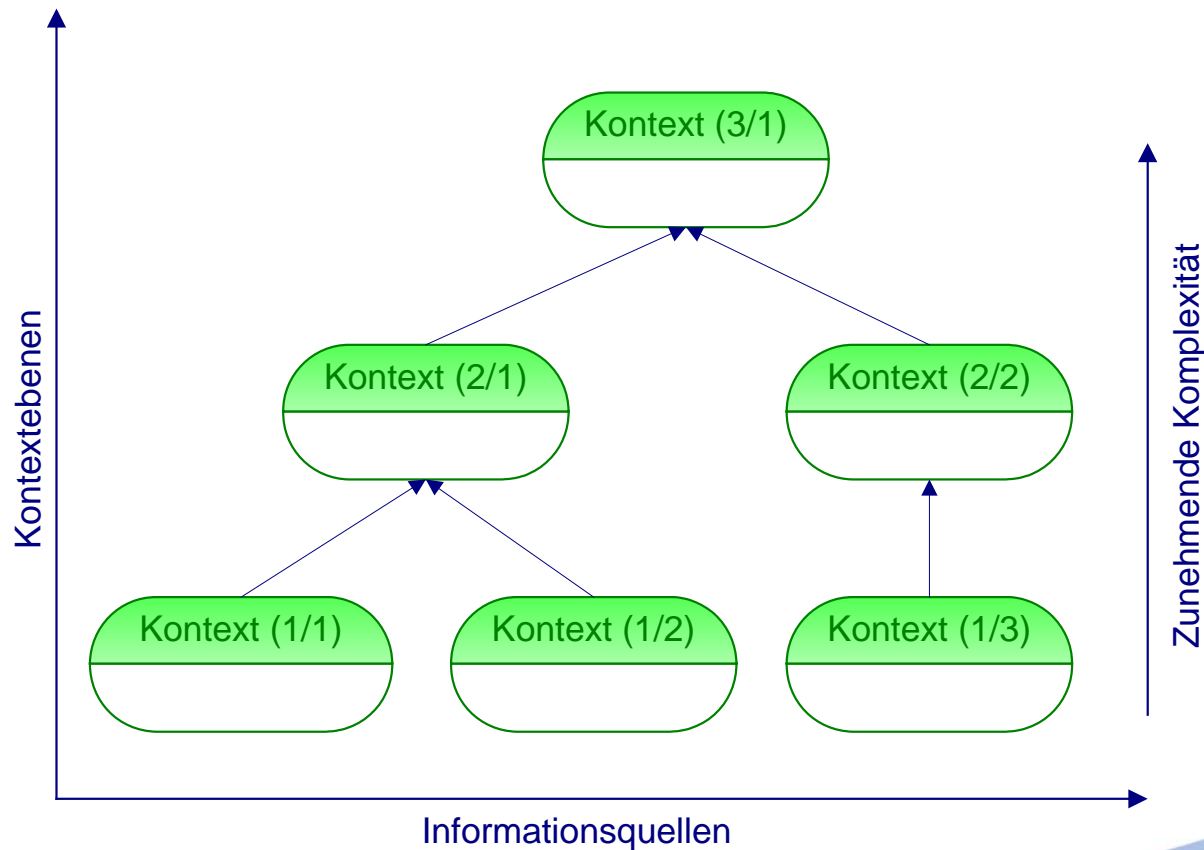
Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten



- ▶ Komplexe Kontextinformationen
  - Abstraktion in mehreren Schichten, zeitunabhängig



## Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten

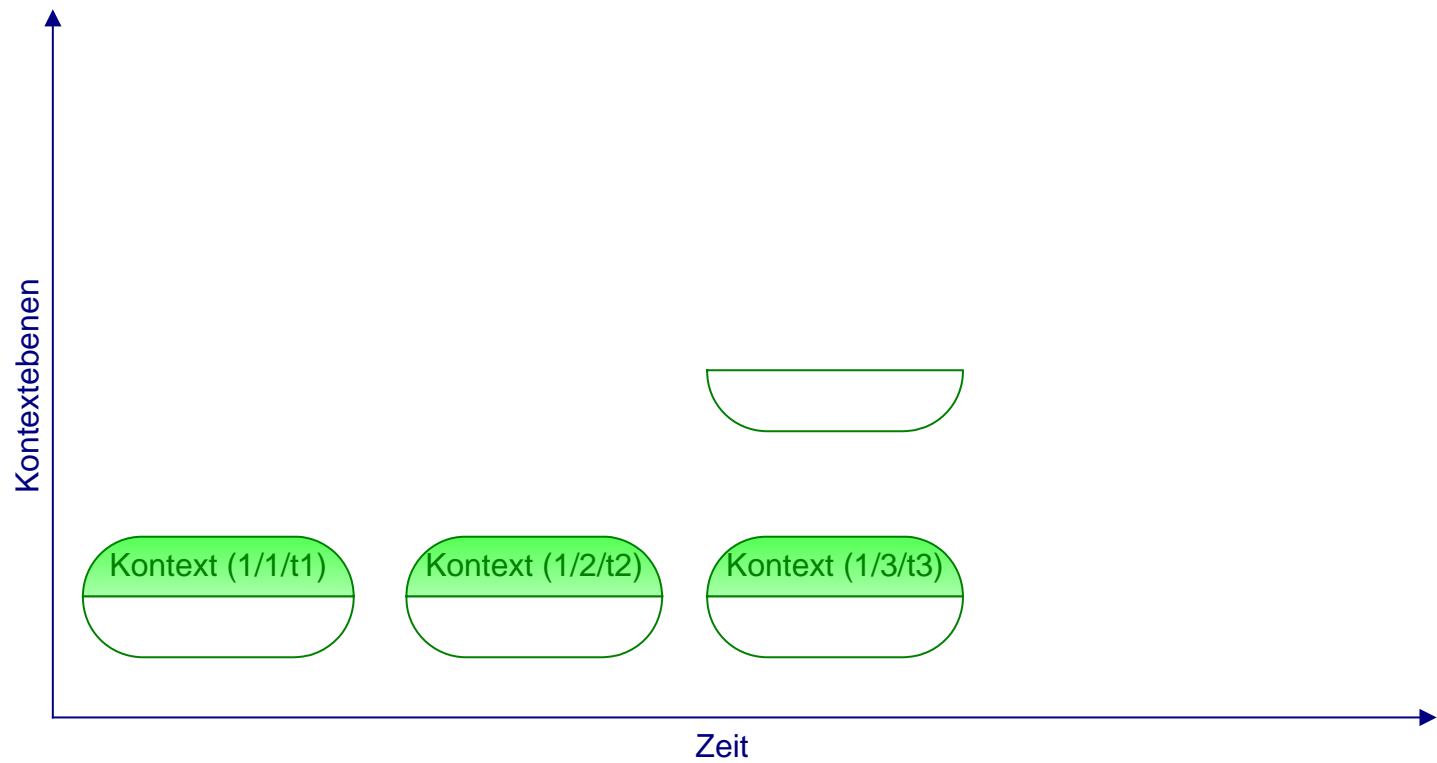
- ▶ Komplexe Kontextinformationen
  - Abstraktion in mehreren Schichten, zeitabhängig

## Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten



## Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten

- ▶ Neuartige Technologien
- ▶ Anwendungsspezifische Abstraktion der Daten
- ▶ Aggregation heterogener Daten
- ▶ Speicherung historischer Daten (mobile Anwendungen)

- ▶ Die Kontextwelt
- ▶ **Grundlegende Kontextsysteme**
- ▶ Gewinnung komplexer Kontextinformationen
- ▶ Ergänzung externer Daten

Die Kontextwelt

**Grundlegende  
Kontextsysteme**

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten

Die Kontextwelt

## Grundlegende Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten

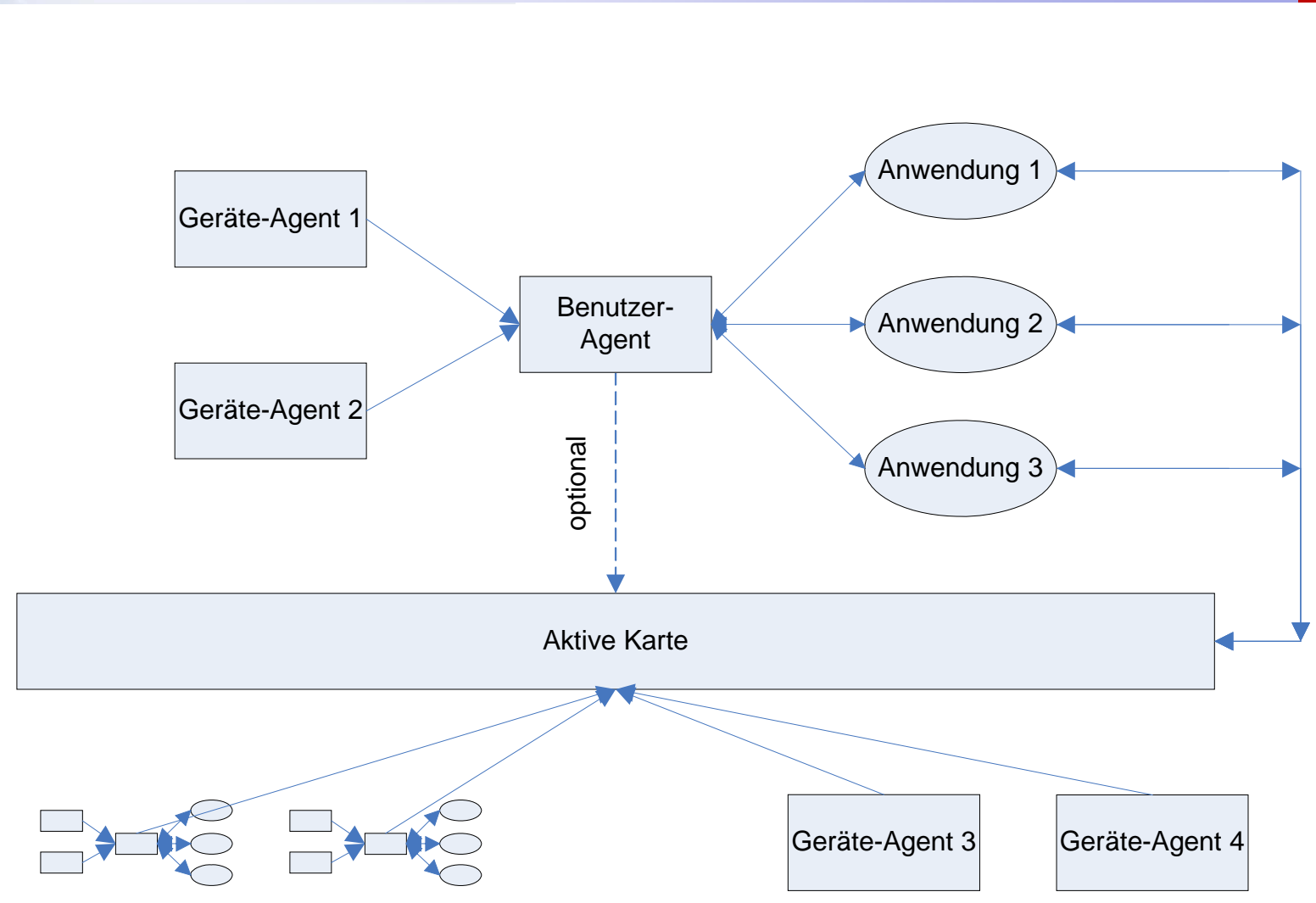
- ▶ Framework zur Kontexterkenkung
- ▶ Erleichterung der Entwicklungsarbeit
- ▶ Standardisierung von Anwendungen

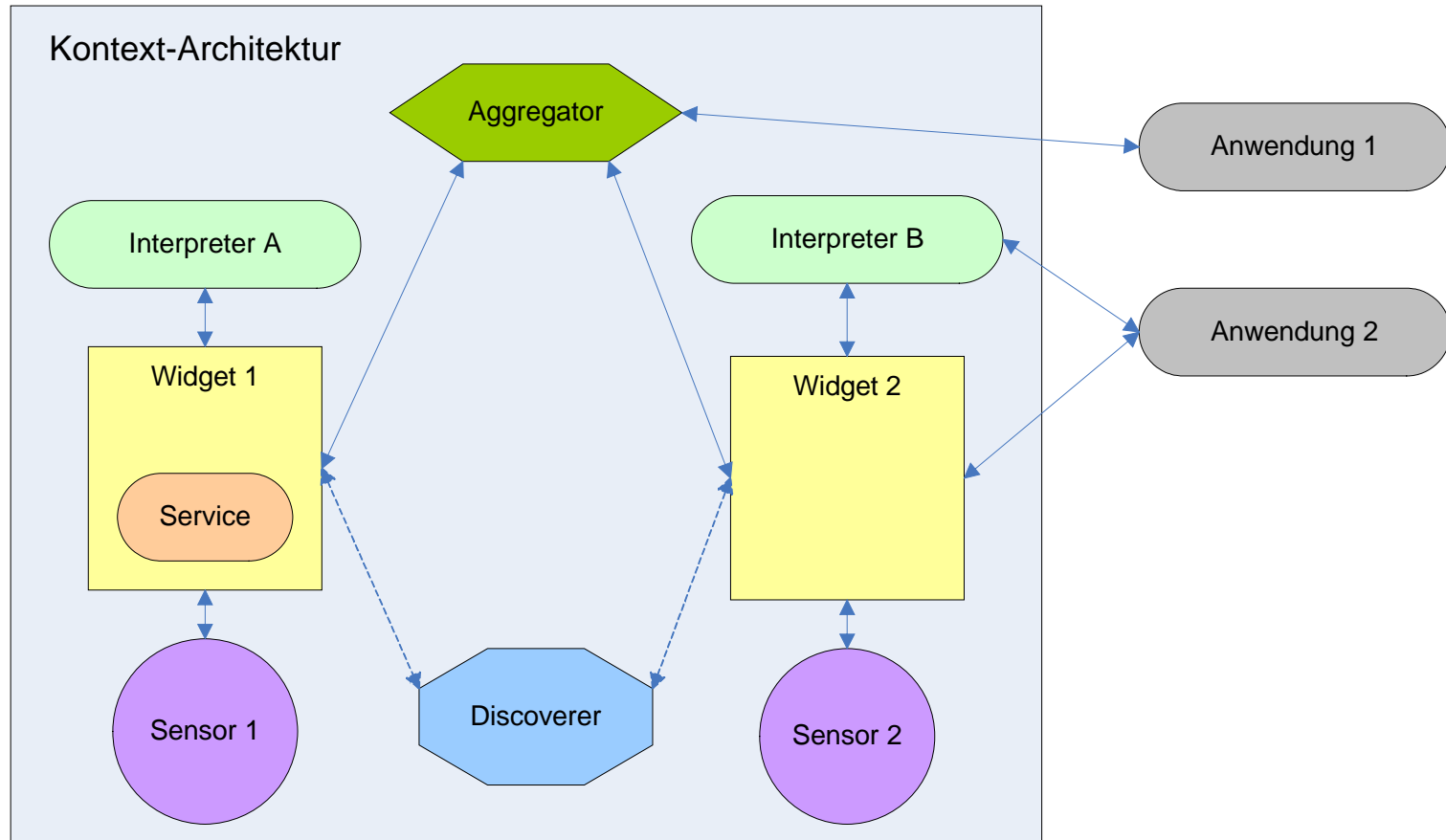
Die Kontextwelt

**Grundlegende Kontextsysteme**

Gewinnung komplexer Kontextinformationen

Ergänzung externer Daten





Die Kontextwelt

**Grundlegende  
Kontextsysteme**

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

Ergänzung  
externer Daten



- ▶ Die Kontextwelt
- ▶ Grundlegende Kontextsysteme
- ▶ **Gewinnung komplexer Kontextinformationen**
  - Fuzzy Logik
  - Künstliche neuronale Netze
- ▶ Ergänzung externer Daten

Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

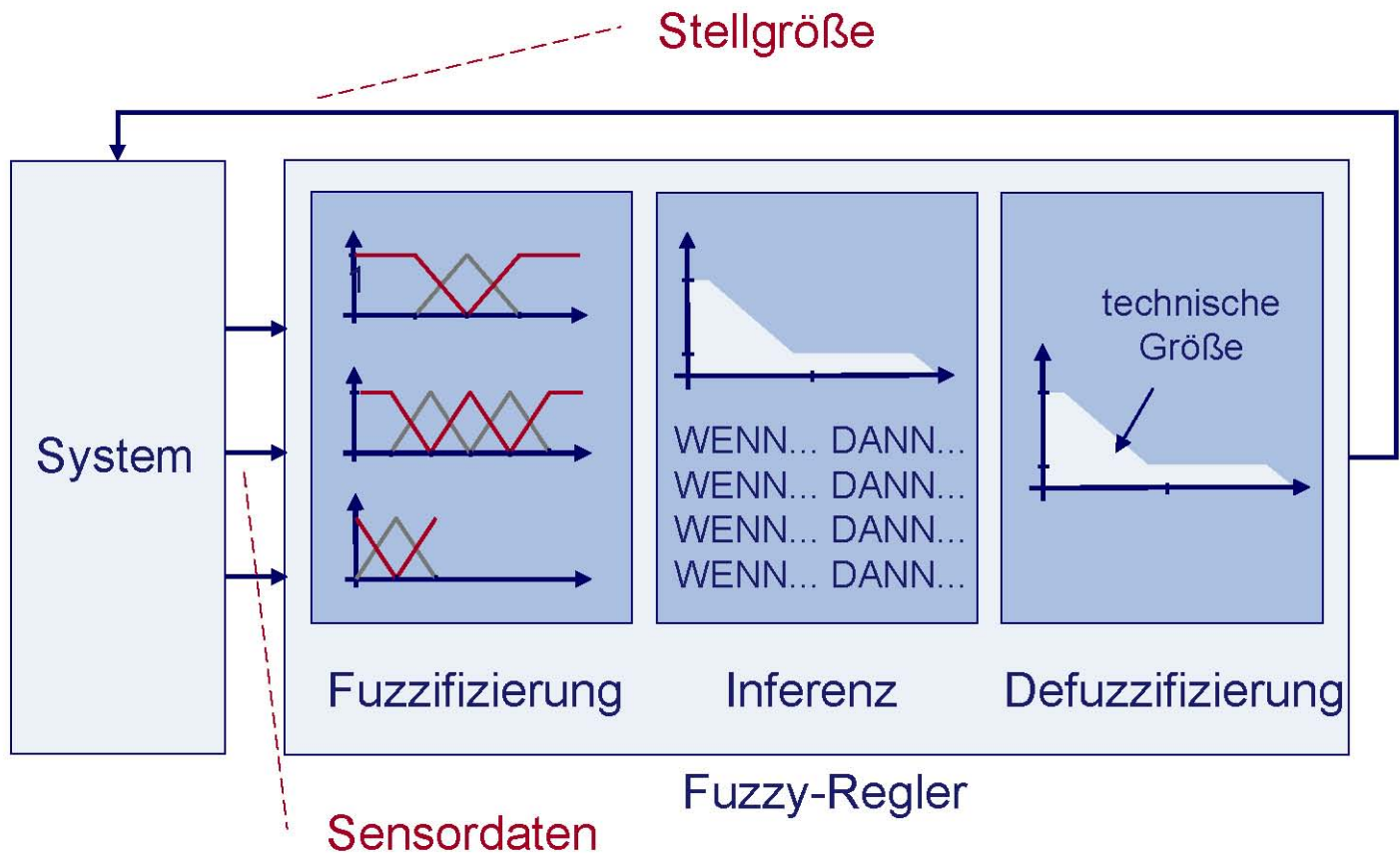
Ergänzung  
externer Daten

Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten



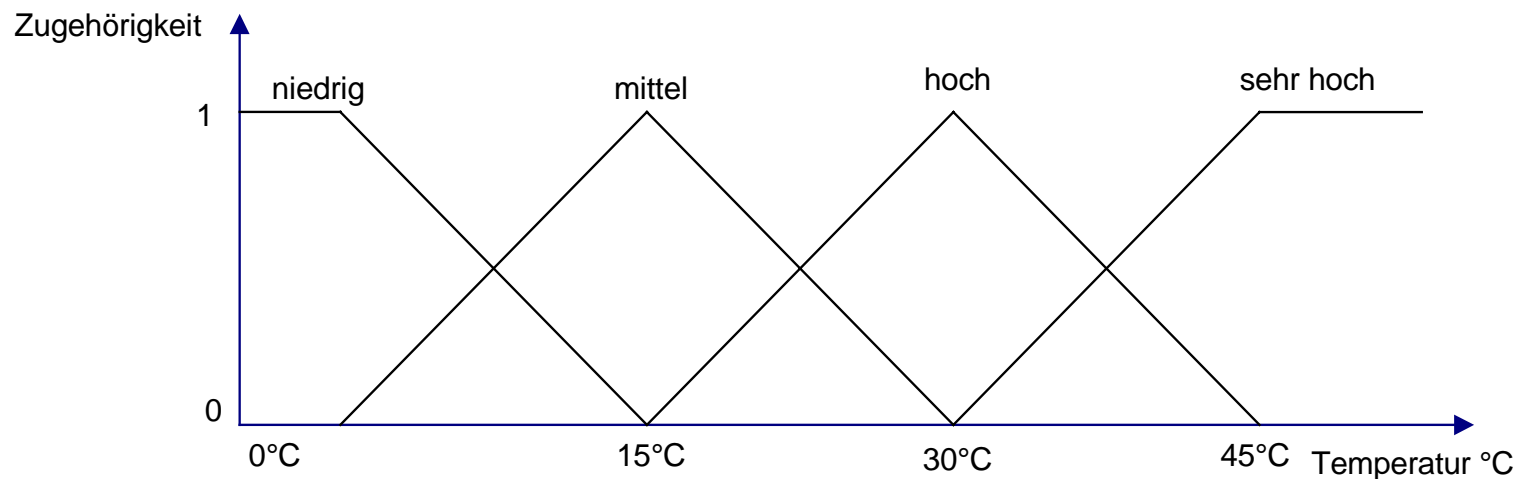
- ▶ Mit Hilfe von Zugehörigkeitsfunktionen
- ▶ Abbildung von Eingabedaten auf Zugehörigkeit

Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten



▶ Inferenz durch Regeln:

1. **WENN** Helligkeit hell **UND** Temperatur kalt **DANN** heize
2. **WENN** Helligkeit dunkel **UND** Temperatur kalt **DANN** tue nichts
3. **WENN** Helligkeit sehr hell **UND** Temperatur heiß **DANN** kühle

▶ Sensordaten:

$W(\text{dunkel}) = 0,4$	$W(\text{hell}) = 0,8$	$W(\text{sehr hell}) = 0,9$
$W(\text{kalt}) = 0,8$	$W(\text{warm}) = 0,4$	$W(\text{heiß}) = 0,2$

▶ Auswertung:

1. $W(\text{heize})$	=	$\min\{0,8; 0,8\}$	=	$0,8$
2. $W(\text{tue nichts})$	=	$\min\{0,4; 0,8\}$	=	$0,4$
3. $W(\text{kühle})$	=	$\min\{0,9; 0,2\}$	=	$0,2$

Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten

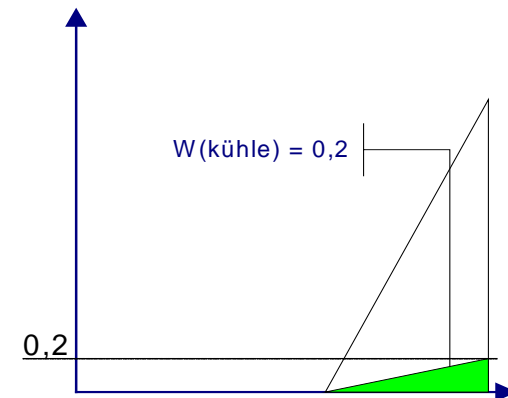
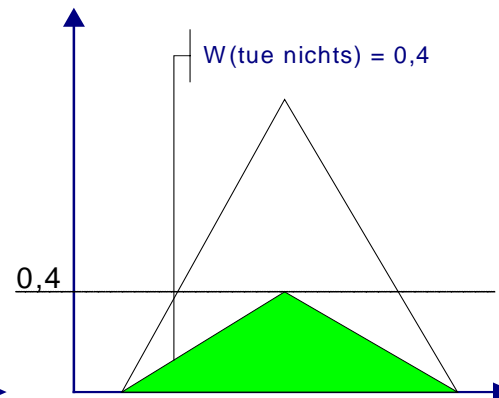
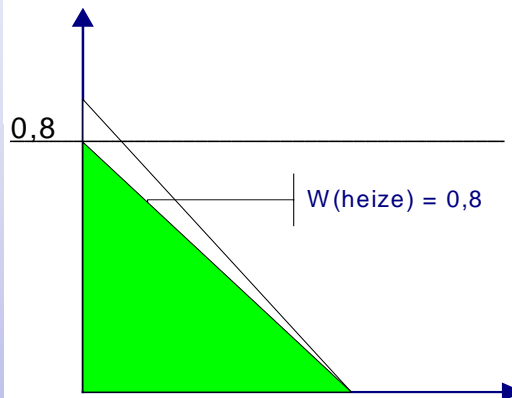
► Abbildung der Auswertung auf Zugehörigkeitsfunktionen

Die Kontextwelt

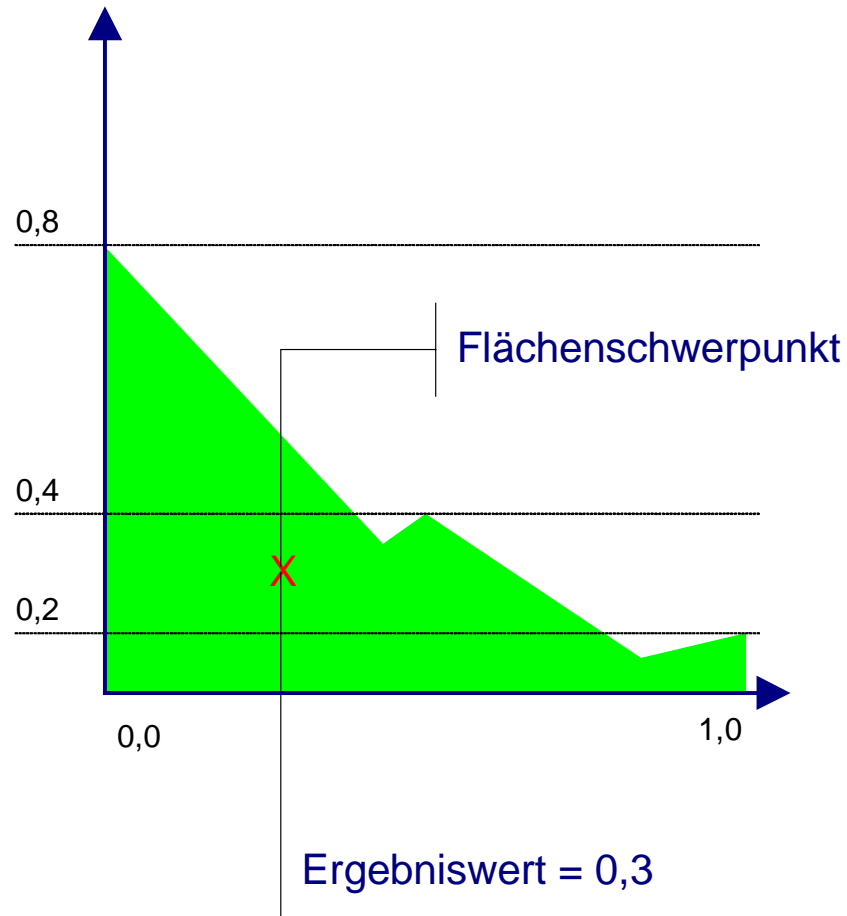
Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten



## ► Ermittlung des Ergebniswertes



Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten

► **Anwendungsbeispiel:**

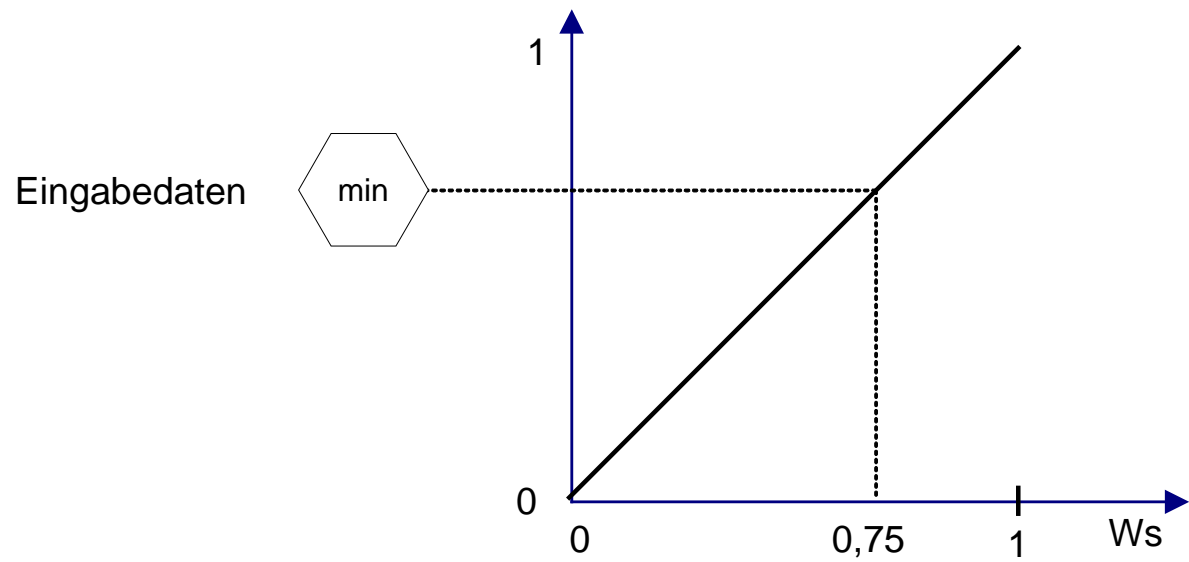
- Erkennung vordefinierter Situationen
- Lineare Zugehörigkeitsfunktionen
- Ermittlung der Wahrscheinlichkeit, mit der eine Situation vorliegt
- Verwendung mehrerer Eingabedaten

Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten



- ▶ Die Kontextwelt
- ▶ Grundlegende Kontextsysteme
- ▶ **Gewinnung komplexer Kontextinformationen**
  - Fuzzy Logik
  - **Künstliche neuronale Netze**
- ▶ Ergänzung externer Daten

Die Kontextwelt

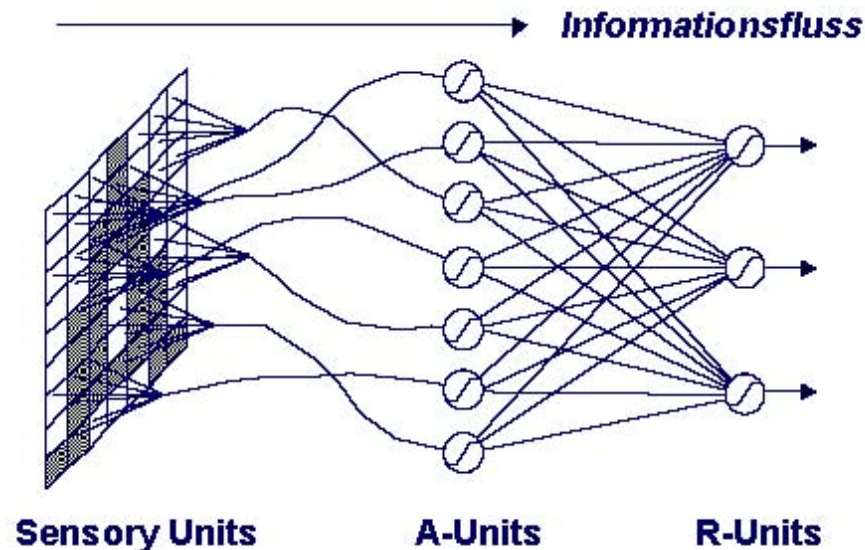
Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten



- ▶ **Künstliche Neuronale Netze (KNN)**
  - Keine Berechnung des Ergebnisses
  - Erkennung durch Muster
  - Keine explizite Speicherung von Berechnungsfunktion
  - Lernfähig
  
- ▶ **Grundlage: Perzeptron**

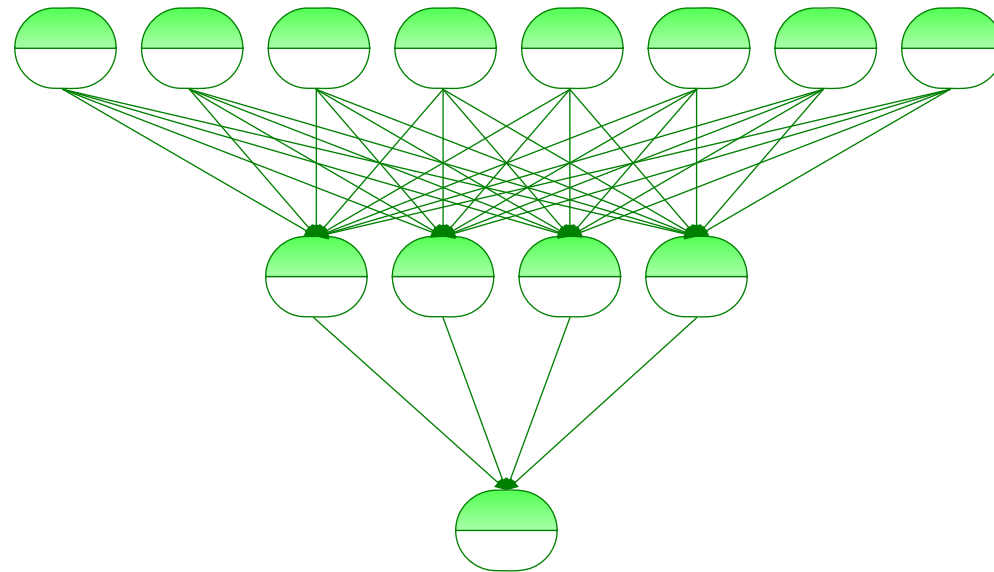


Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten



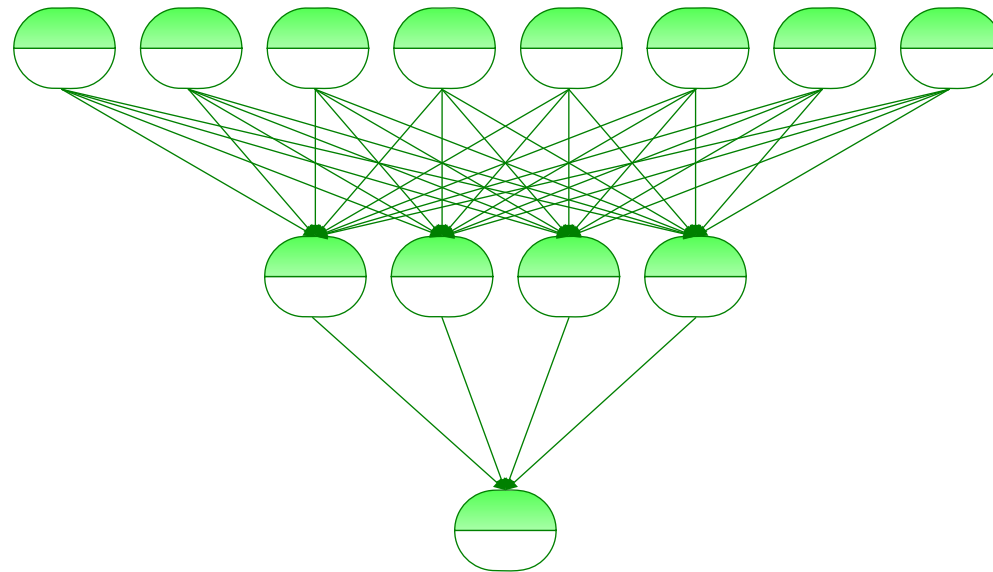
Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten

- ▶ Neuronale Zellen
- ▶ Eingabedaten
- ▶ Gewichtungsfaktoren
- ▶ Ausgabewert
- ▶ Topologie des gesamten Netzes



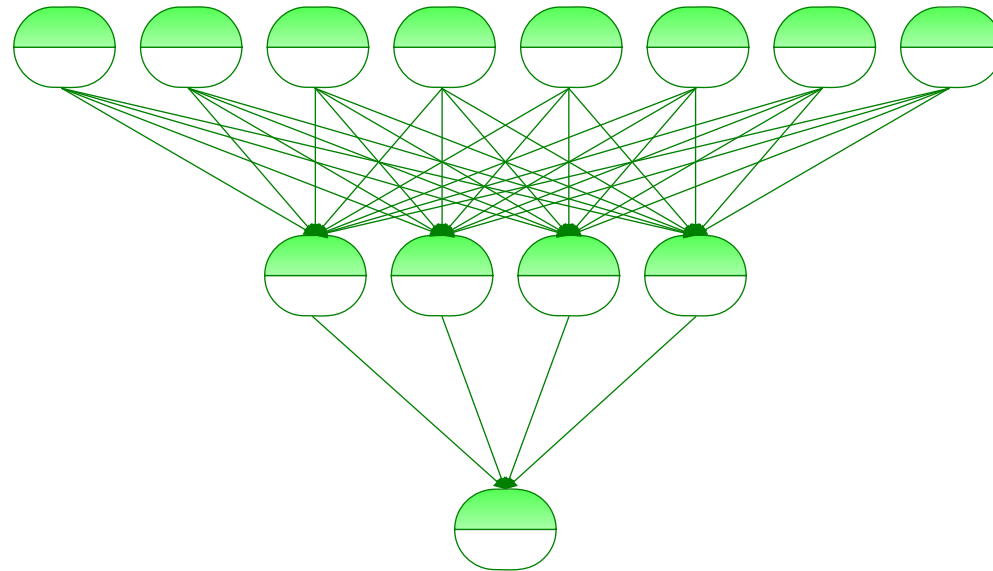
Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten

- ▶ Berechnung des Ausgabewertes anhand der gewichteten Eingaben
- ▶ Berechnung der Aktivierung der Zelle
- ▶ Berechnung des Ausgabesignals



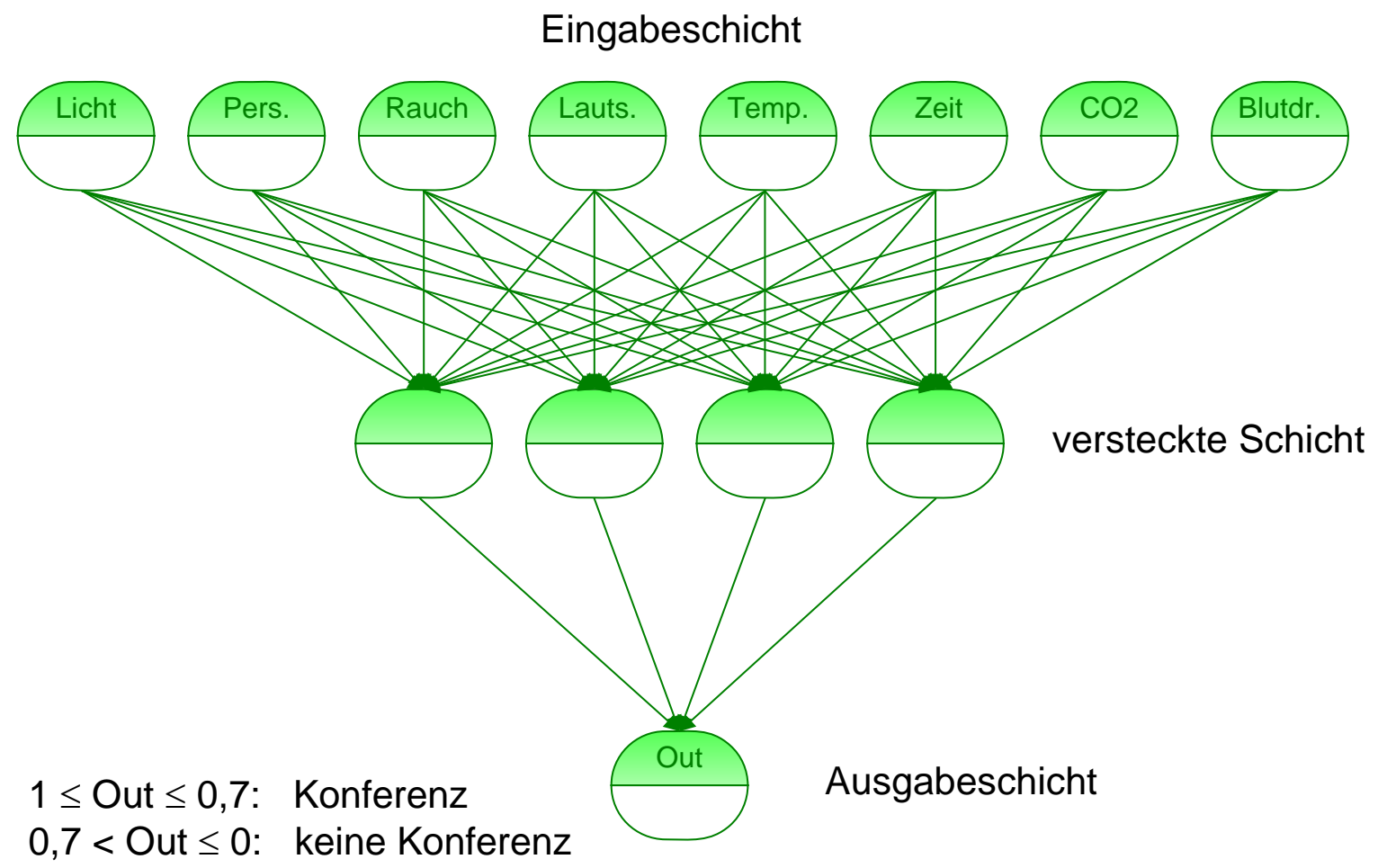
Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten

- ▶ Vorgegebene Eingabe- und Ausgabedaten
- ▶ Vergleich der Datensätze mit den tatsächlichen Ausgabewerten
- ▶ Korrektur der Gewichtungen



Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

**Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen**

Ergänzung  
externer Daten

- ▶ Die Kontextwelt
- ▶ Grundlegende Kontextsysteme
- ▶ Gewinnung komplexer Kontextinformationen
- ▶ **Ergänzung externer Daten**

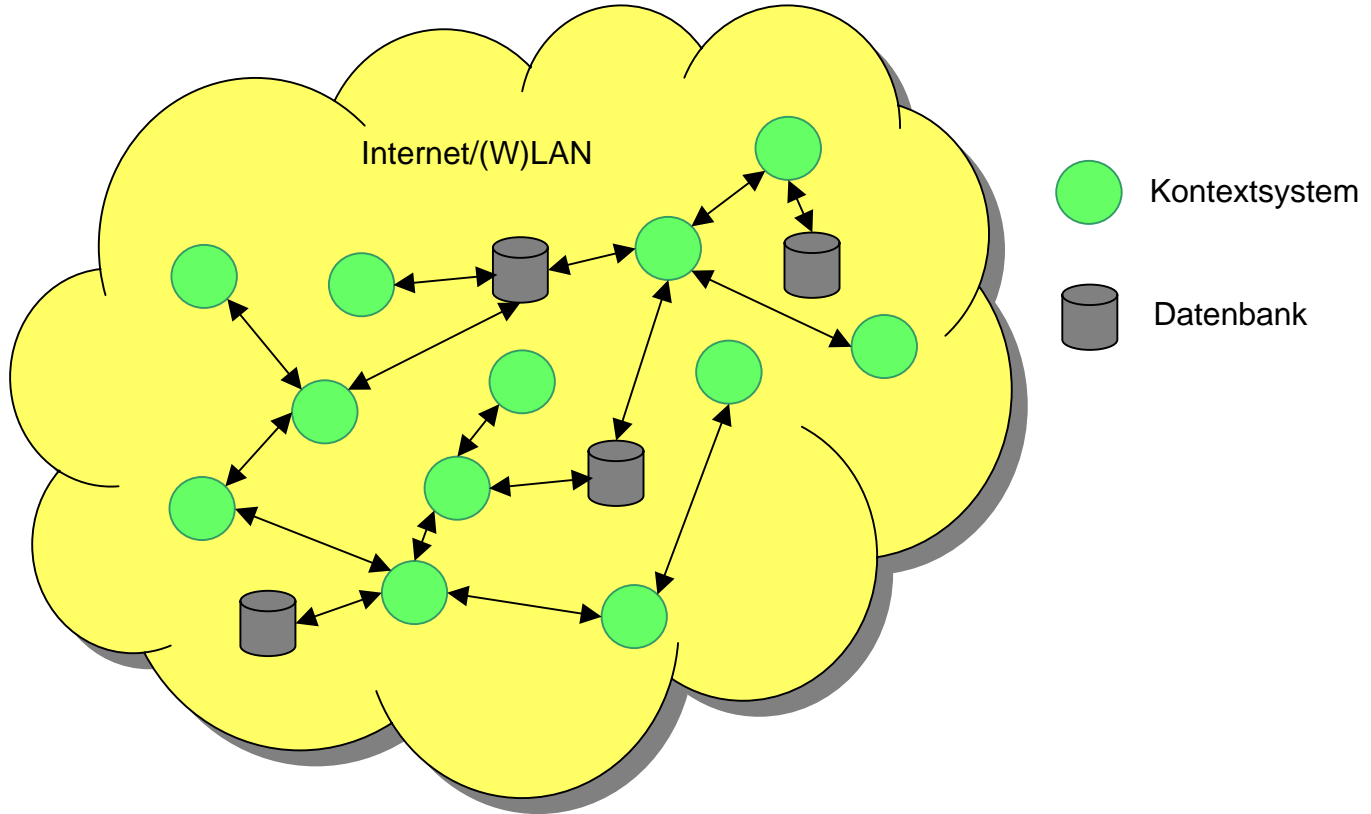
Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

**Ergänzung  
externer Daten**

► **Veränderung der Umgebung**



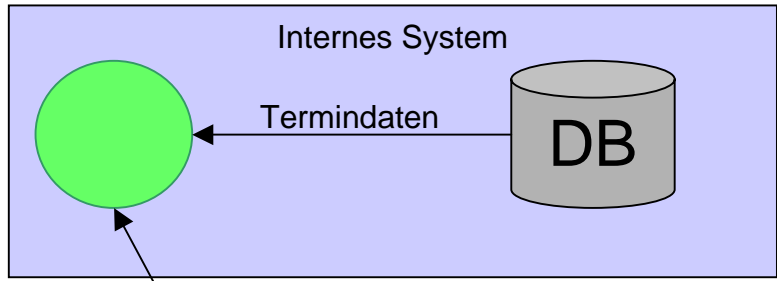
Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

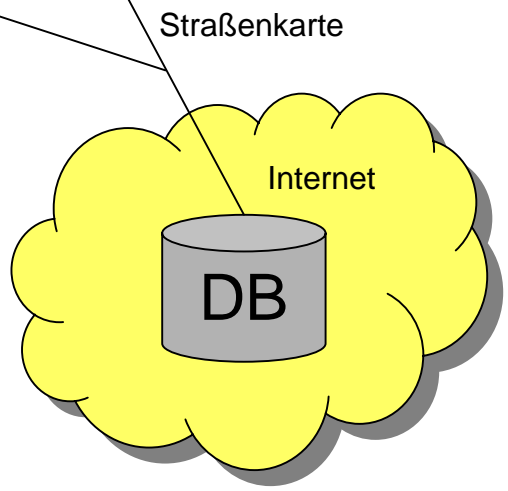
**Ergänzung  
externer Daten**

▶ Beispiel Integration von Daten:



Schnittstelle  
unbekannt

Web Service  
könnte  
Grundlage  
bilden



Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

**Ergänzung  
externer Daten**

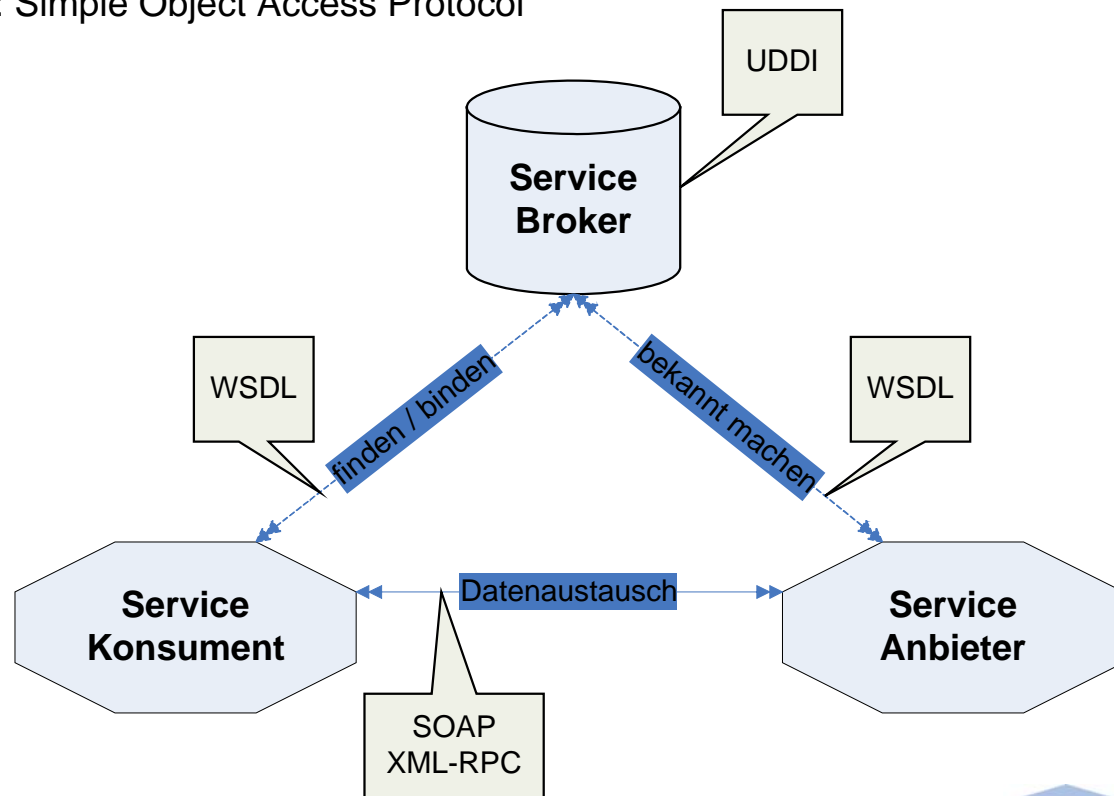


## ► Schnittstelle für Datenaustausch

WSDL: Web Service Description Language

UDDI: Universal Description, Discovery and Integration Standard

SOAP: Simple Object Access Protocol



Die Kontextwelt

Grundlegende Kontextsysteme

Gewinnung komplexer Kontextinformationen

Ergänzung externer Daten

- ▶ **Sicherheit**
  - SOAP basiert auf HTTP, keine Sicherung
  - HTTPS nicht möglich, da keine Ende-zu-Ende-Verbindung
  - Viele Firewalls prüfen Port 80 nicht standardmäßig
  - ➔ Web Services sind Angriffen ausgesetzt
  
- ▶ **Verknüpfung mehrerer Web Services**
  - Kein einheitlicher Standard
  - ➔ Abbildung von Geschäftsprozessen muss möglich sein
  
- ▶ **Mangelnde Interpretation**
  - Nur der Datentyp von Ein- und Ausgabe ist definiert
  - Für Interpretation sind Zusatzdaten notwendig
  - ➔ Automatische Interpretation schwierig

Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

**Ergänzung  
externer Daten**

Idee:

- ▶ Übermittlung der Kontextdaten an Web Service
  - ▶ Verarbeitung der Daten durch Web Service
  - ▶ Rücksendung des Ergebnisses an den Anwender
- ➔ Modifikation des Übertragungsprotokolls SOAP

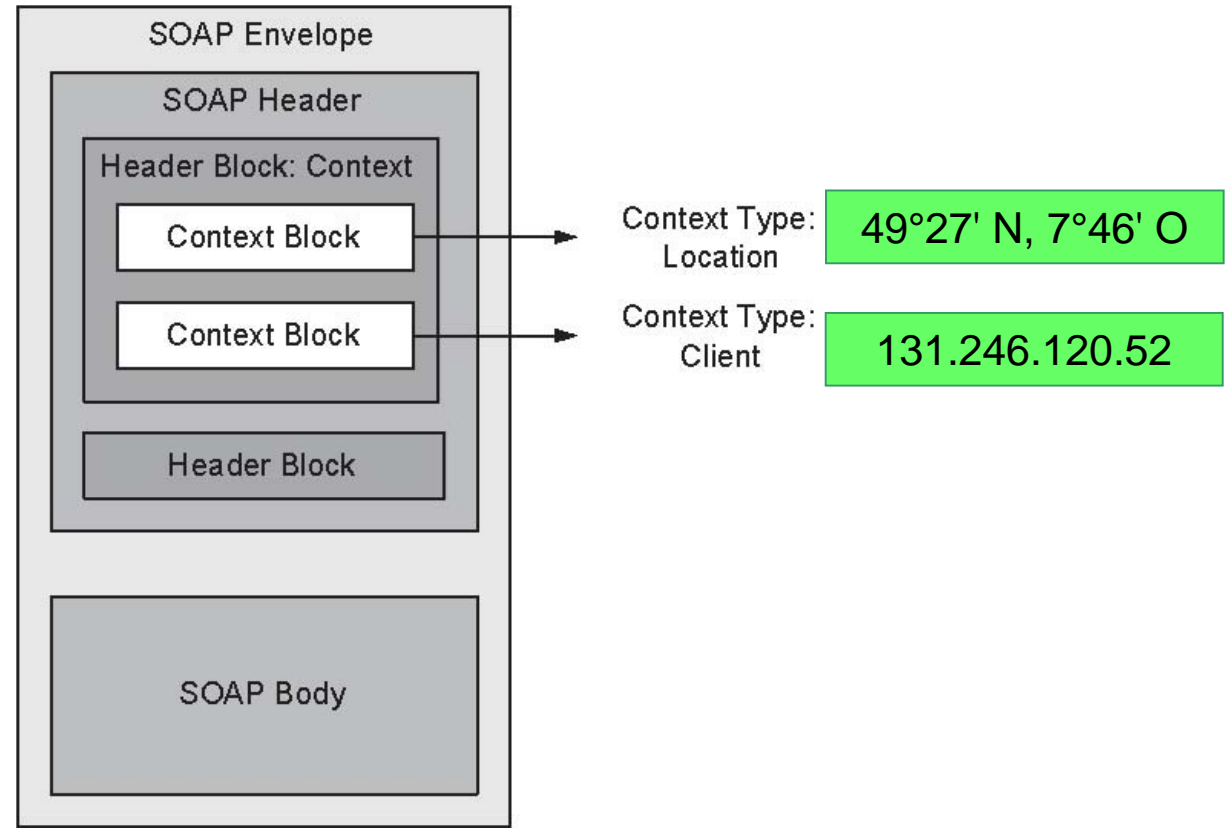
Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

**Ergänzung**  
externer Daten

Die Kontextwelt  
Grundlegende  
Kontextsysteme  
Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen  
**Ergänzung  
externer Daten**

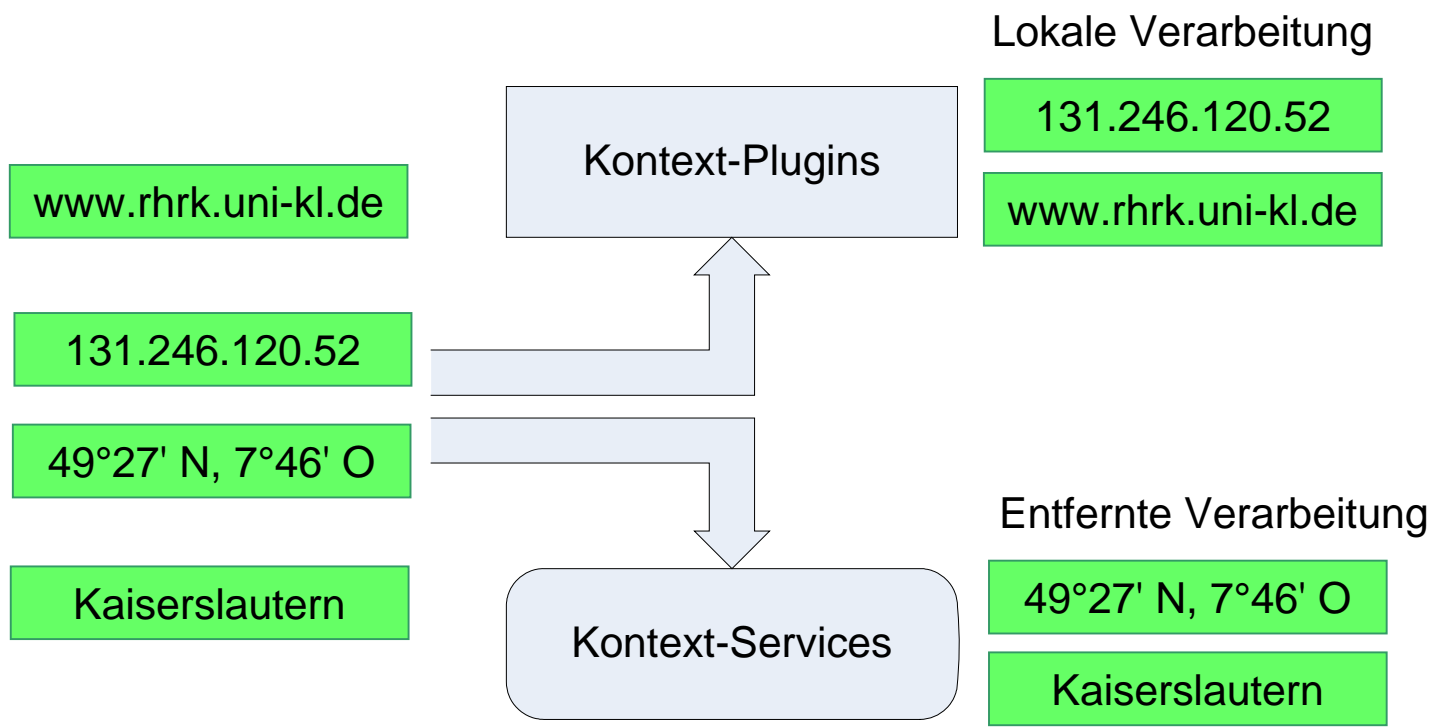


Die Kontextwelt

Grundlegende  
Kontextsysteme

Gewinnung  
komplexer  
Kontext-  
informationen

**Ergänzung  
externer Daten**



▶ **Die Kontextwelt**

- Was ist Kontext?
- Was ist Kontextbewusstsein?
- Verschiedene Abstraktionsebenen
- Probleme kontextsensitiver Systeme

▶ **Grundlegende Kontextsysteme**

- Schilit (1995)
- Dey (2000)

▶ **Gewinnung komplexer Kontextinformationen**

- Fuzzy Logik
- Künstliche neuronale Netze

▶ **Ergänzung externer Daten**

- Web Services
- Web Services und Kontextinformationen

- ▶ **Wo sind die kontextsensitiven Systeme??**
  - Kaum Anwendungen in Betrieb
  
- ▶ **Ablehnung durch Benutzer**
  - Unterschied zwischen Kontexterkenkung und Überwachung
  - Privatsphäre
  
- ▶ **Grenzen des Computers**
  - Beurteilung des Informationsgehalts
  - Technische Gesamtimplementierung



- ▶ Vision von kontextsensitiven Systemen rückt näher
- ▶ Frameworks existieren
- ▶ Methoden existieren
- ▶ Erste Erfolge zu verzeichnen
- ▶ Auch das Konferenzbeispiel könnte bald umgesetzt werden





Handys werden wohl erst mal weiterklingeln!