

Wissensbasierte Systeme

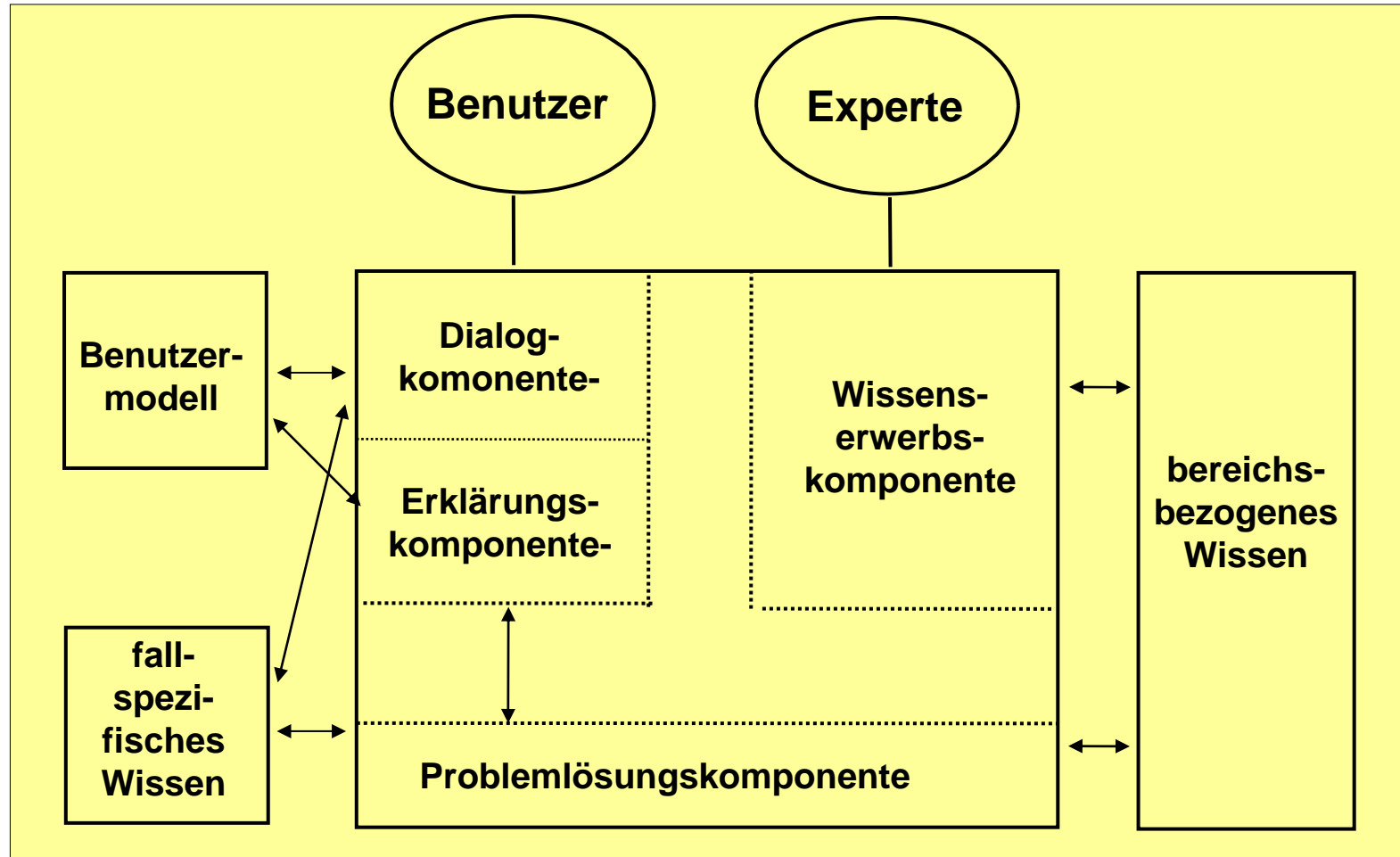
Vorlesung 2 vom 20.10.2004
Sebastian Iwanowski
FH Wedel

Wissensbasierte Systeme

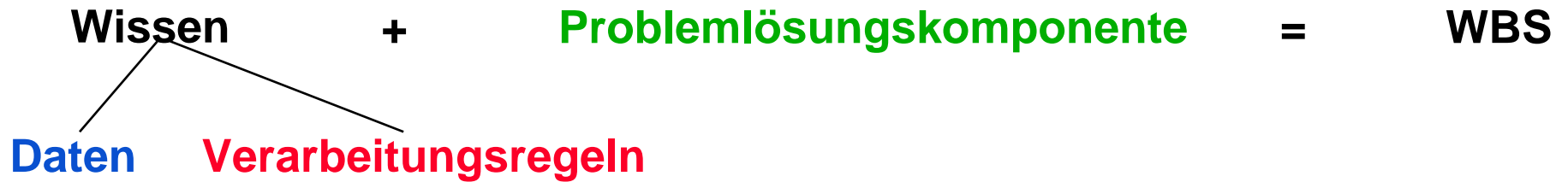
1. Motivation
- 2. Prinzipien und Anwendungen
3. Logische Grundlagen
4. Suchstrategien
5. Symptombasierte Diagnose
6. Modellbasierte Diagnose
 - Kandidatengenerierung
 - Konfliktgenerierung
 - Wertpropagierung
 - Gesamtarchitektur
 - Komponentenmodellierung
7. Weitere Wissensrepräsentationsformen
8. Bewertung wissensbasierter Systeme

Was gehört zu einem Wissensbasierten System ?

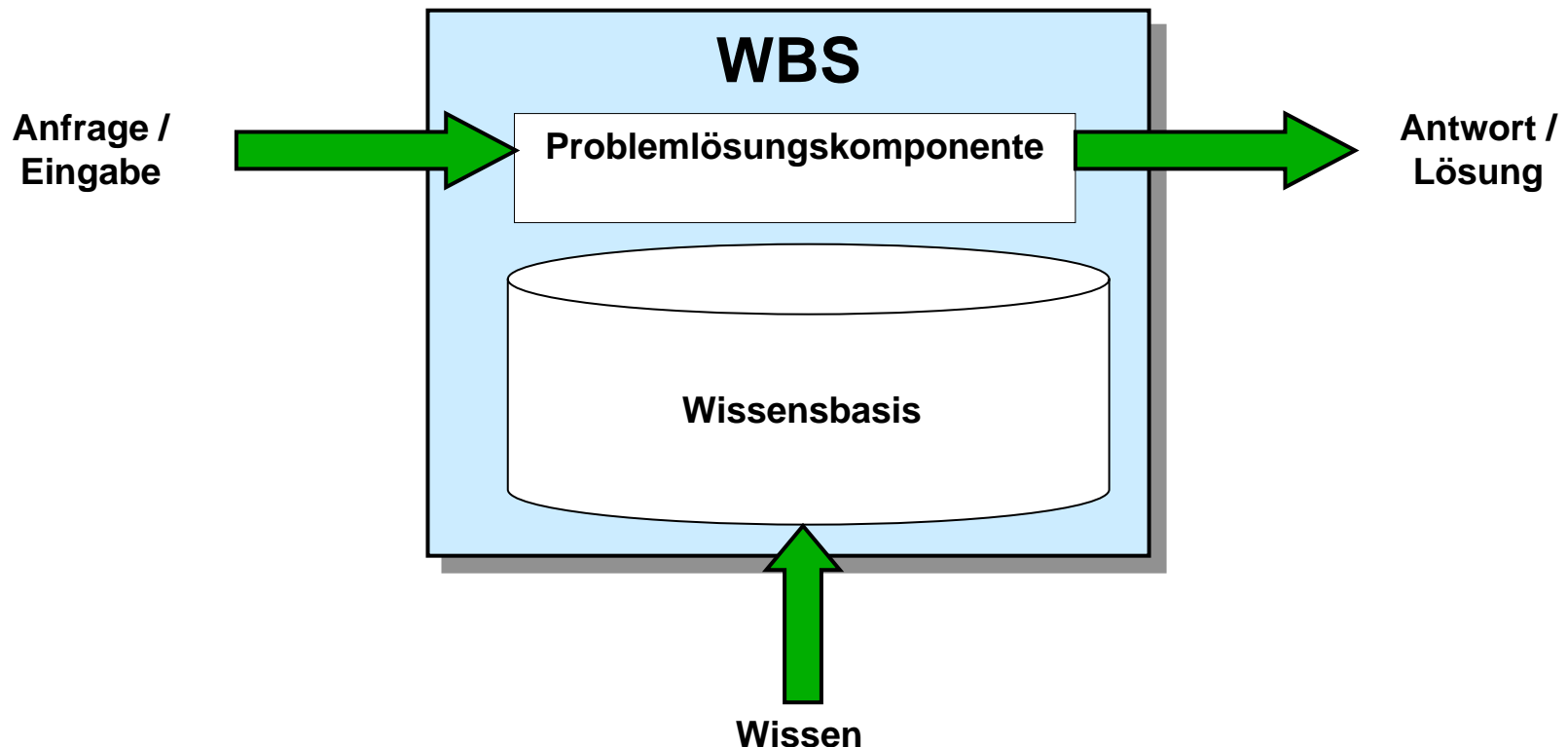
Architektur XPS (klassisch)



Was gehört zu einem Wissensbasierten System ?



Architektur WBS (allgemeiner)



Was gehört zu einem Wissensbasierten System ?



Logisches Wissen:

Atome	Regeln	Ableitungsregeln
Fakten	wenn ... dann ...	Resolution, Unifikation

Funktionales Wissen:

Daten	Funktionen	Funktionsauswertung
--------------	-------------------	----------------------------

Objektorientiertes Wissen:

Objekte	Methoden	Compiler / Interpreter
----------------	-----------------	-------------------------------

deklaratives **prozedurales** **Steuerungs-** **Wissen**

Unterschied zwischen Daten und Wissen ?

Daten = Zeichen + Syntax

Information = Daten + Bedeutung

Wissen = Information + Verarbeitungsfähigkeit

Wissensverarbeitung:

Erkunden, Suchen,

Erkennen, Identifizieren, Bewusstmachen,

Untersuchen, Analysieren,

Entscheiden,

Informieren,

Verbessern, Restrukturieren,

Behalten

Aufgabenfelder bei der Erstellung von WBS

- **Wissenserwerb**
- **Wissensrepräsentation**
- **Inferenzmechanismen**
- **Suche**

Formen der Wissensrepräsentation

In WBS muss das Wissen formalisiert werden

- **Frames**
- **Semantische Netze (Ontologien)**
- **Logik**
- **Produktionsregeln**
- **Constraints**

Constraints

Constraints sind Neben- und Randbedingungen (üblicherweise für Variablen)

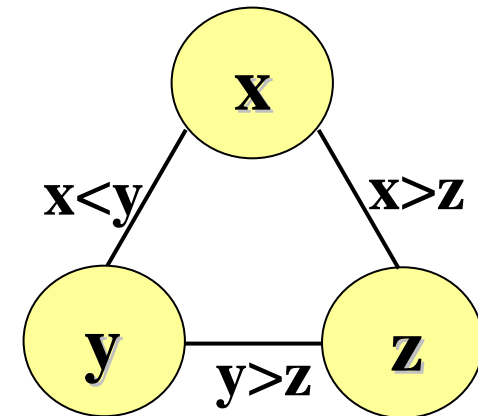
Bsp.:

Constraints:

$$x < y \quad x > z \quad y > z$$

Folgende Wertebereiche seien zugelassen:

$$x \in \{1,2\}, y \in \{1,2,3\}, z \in \{1,2,3,4\}$$



Klassifizierung von Wissensqualität

Die folgenden Kriterien sind unabhängig voneinander:

- **flach vs. tief (modular aufgebaut)**
- **sicher vs. unsicher**
- **exakt vs. qualitativ / unscharf**

Beispiele von Wissensqualität

Die Wartezeit von Auftrag 1 bei Maschine A beträgt 10 Minuten.

Die **Wahrscheinlichkeit**, dass die Wartezeit von Auftrag 1 bei Maschine A 10 Minuten beträgt, ist 0,9.

Die **Möglichkeit**, dass die Wartezeit von Auftrag 1 bei Maschine A 10 Minuten beträgt, ist 0,9.

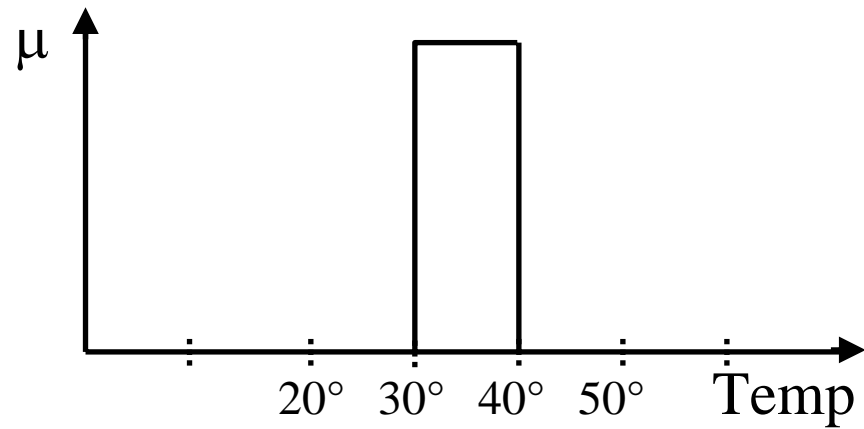
Das **Plausibilitätsintervall** der Hypothese, dass die Wartezeit von Auftrag 1 vor Maschine A 10 Minuten beträgt, ist (0,05; 0,95).

Die Wartezeit von Auftrag 1 vor Maschine A beträgt **ungefähr** 10 Minuten.

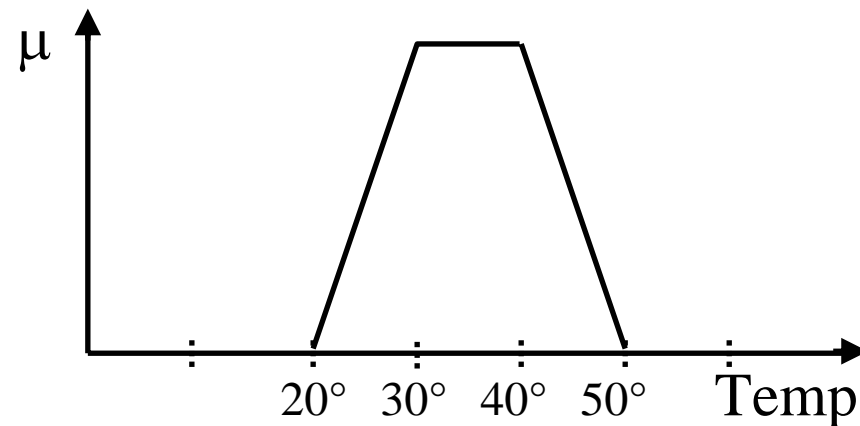
Beispiele von Wissensqualität

Fuzzy Sets als Beispiel für unscharfes Wissen

scharfe Menge



unscharfe Menge



Beispiele von Wissensqualität

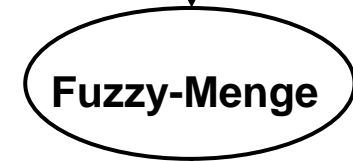
Fuzzy Sets als Beispiel für unscharfes Wissen

Prinzip der Fuzzy-Technik:

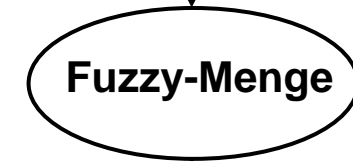
Messung



Fuzzifizierung

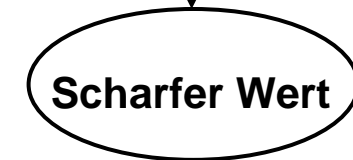


Fuzzy-Operationen



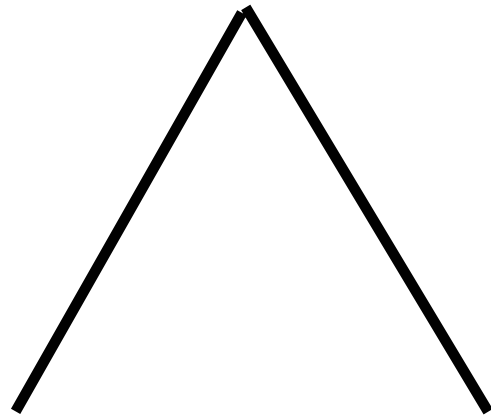
Defuzzifizierung

Einstellung

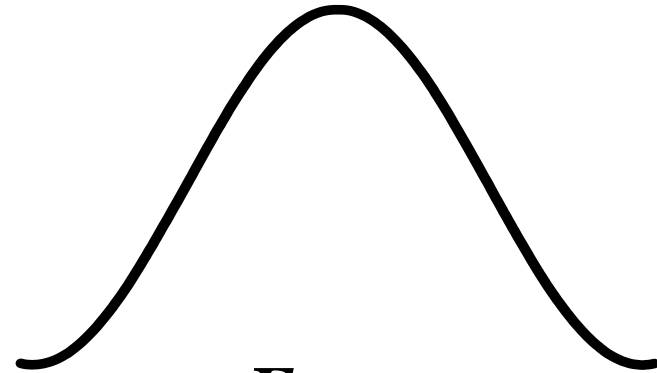


Beispiele von Wissensqualität

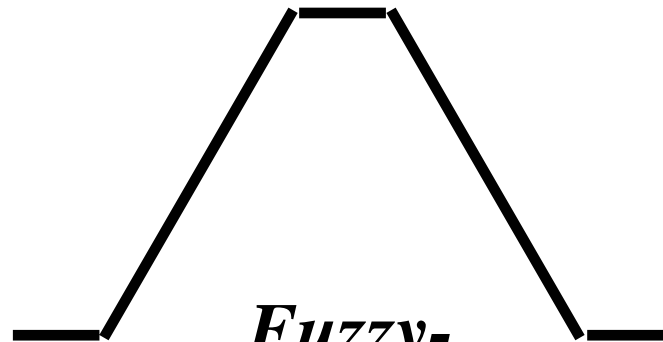
Fuzzy Sets als Beispiel für unscharfes Wissen



*Fuzzy-
Dreieck*



*Fuzzy-
LR*

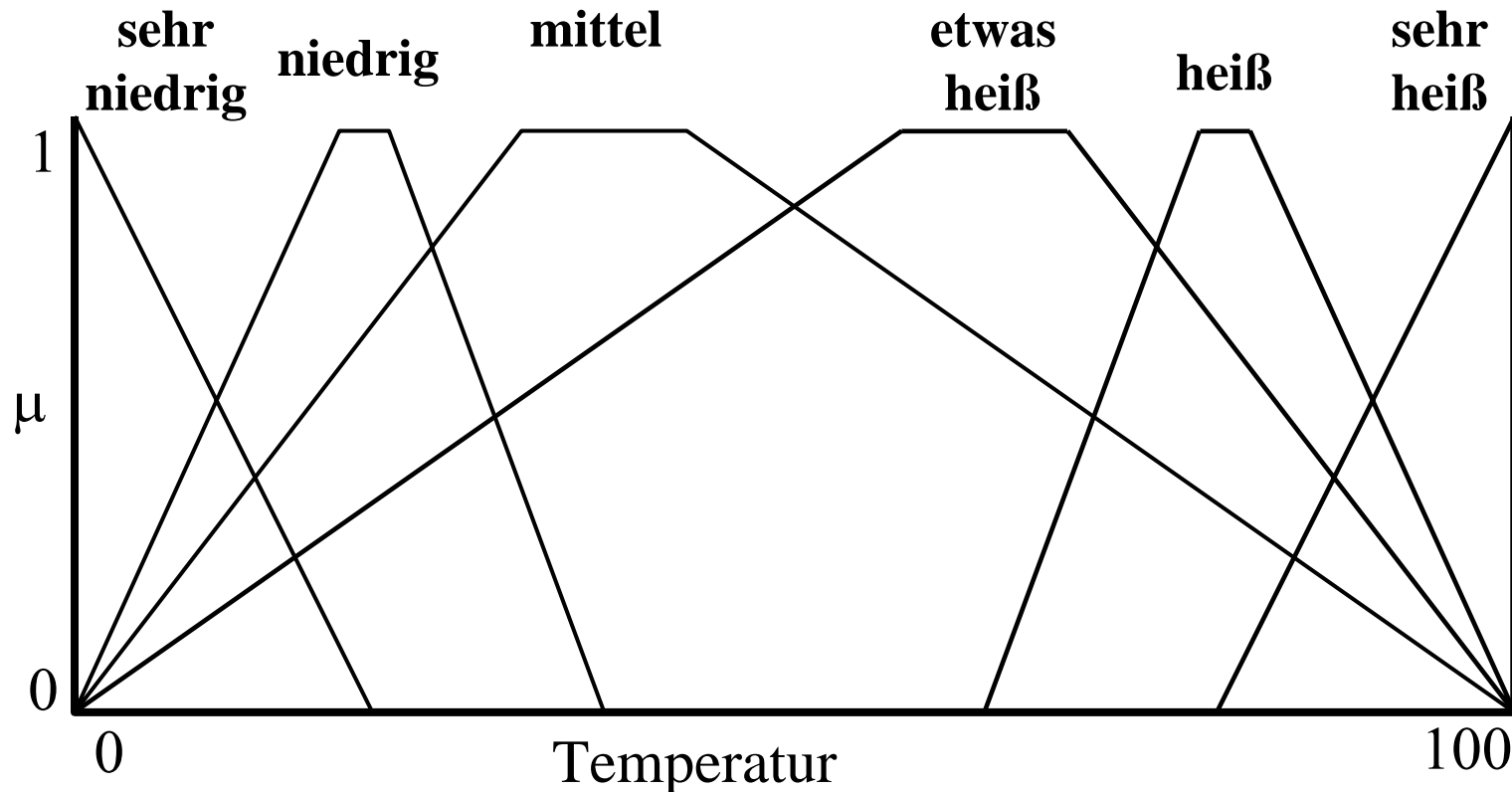


*Fuzzy-
Trapez*

Beispiele von Wissensqualität

Fuzzy Sets als Beispiel für unscharfes Wissen

Die linguistische Variable „Temperatur“



Beispiele von Wissensqualität

Fuzzy Sets als Beispiel für unscharfes Wissen

Beispiele für Fuzzy-Operatoren:

- $\mu_C(\mathbf{x}) = \min \{ \mu_A(\mathbf{x}), \mu_B(\mathbf{x}) \} \quad \mathbf{x} \in \mathbf{X}$

- $\mu_C(\mathbf{x}) = \max \{ \mu_A(\mathbf{x}), \mu_B(\mathbf{x}) \} \quad \mathbf{x} \in \mathbf{X}$

- $\mu_C(\mathbf{x}) = 1 - \mu_A(\mathbf{x}) \quad \mathbf{x} \in \mathbf{X}$

Beispiele von Wissensqualität

Fuzzy Sets als Beispiel für unscharfes Wissen

es geht auch komplizierter:

- $$\mu_C(\mathbf{x}) = \gamma \min\{\mu_A(\mathbf{x}), \mu_B(\mathbf{x})\} + \frac{1}{2} (1 - \gamma)(\mu_A(\mathbf{x}) + \mu_B(\mathbf{x}))$$

($\gamma \in [0,1]$)

Was macht diese Funktion ?

Beispiele von Wissensqualität

Fuzzy Sets als Beispiel für unscharfes Wissen

Beispiel für eine Fuzzy-Regel:

**Wenn (Distanz = klein)
und (Geschwindigkeit = groß),
dann (Bremskraft = groß)**

**Wenn (Distanz = mittel)
und (Geschwindigkeit = groß),
dann (Bremskraft = mittel)**

Klassifizierung von Problemlösungsmethoden

Die folgenden Methoden hängen von der Wissensrepräsentation ab:

- **heuristisch:**

wenn <Merkmalskonstellation> dann <Lösung>

- **kausal:**

- überdeckende Klassifikation:

wenn <Lösung> dann <Merkmale>

- funktionale Klassifikation:

komponentenbasiertes Verhaltensmodell =>
Systemfunktion

(suche das beste Verhaltensmodell, das mit der beobachteten Systemfunktion konsistent ist)

Klassifizierung von Problemlösungsmethoden

Die folgenden Methoden hängen von der Wissensrepräsentation ab:

- **fallbasiert:**

Fallbasis:

Gegeben Fälle von Merkmalskonstellation mit Lösung

- mit Ähnlichkeitsmaß:

Suche zu neuer Merkmalskonstellation die ähnlichste Merkmalskonstellation aus der Fallbasis und nimm deren Lösung

- mit neuronalen Netzen

- mit Data Mining:

Merkmale aus Fallbasis => neue Zusammenhänge

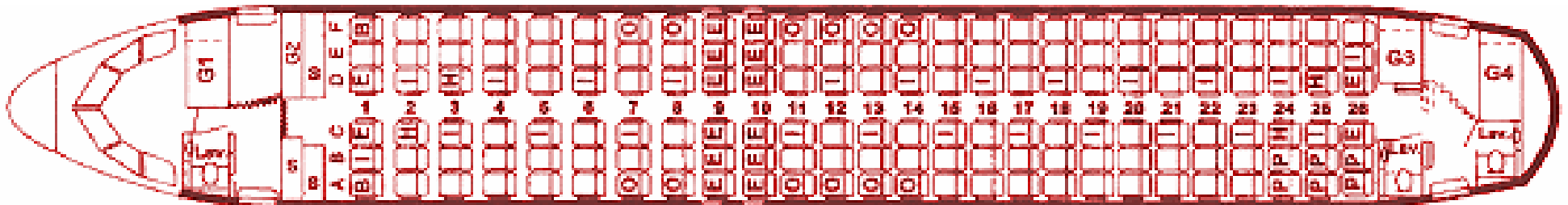
Wende dann eine der anderen Methoden an (heuristisch oder kausal)

Anwendungen für Wissensbasierte Systeme

- **Diagnose**
- **Konfiguration**
- **Informations- und Beratungssysteme**
 - **Reisebuchung** siehe *Wissensbasierte Systeme*, Vorlesung 6, FH Deggendorf, 2004
- **Entscheidungsunterstützung**
 - **Kreditbewertung** siehe *Wissensbasierte Systeme*, Vorlesungen 3 und 5, FH Deggendorf, 2004
 - **Produktionsplanung** siehe *Wissensbasierte Systeme*, Vorlesung 7, FH Deggendorf, 2004
 - **Betriebswirtschaftliches Controlling**
siehe *Wissensbasierte Systeme*, Vorlesung 8, FH Deggendorf, 2004

Bsp. für Konfiguration

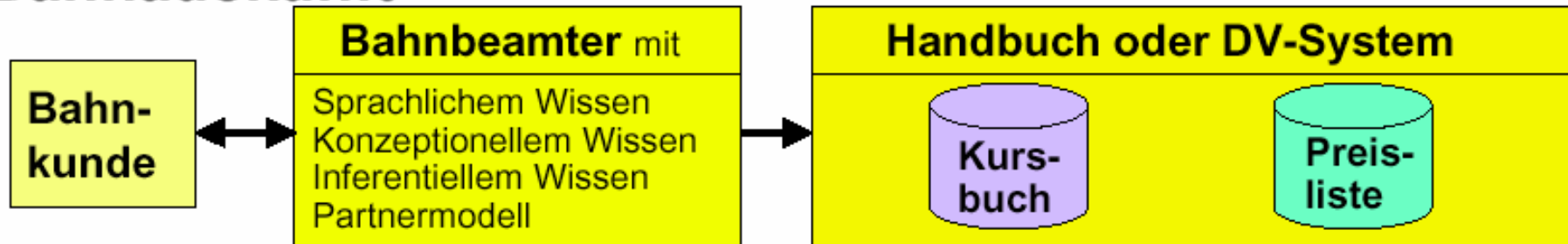
Kabinenlayout für Passagierflugzeuge



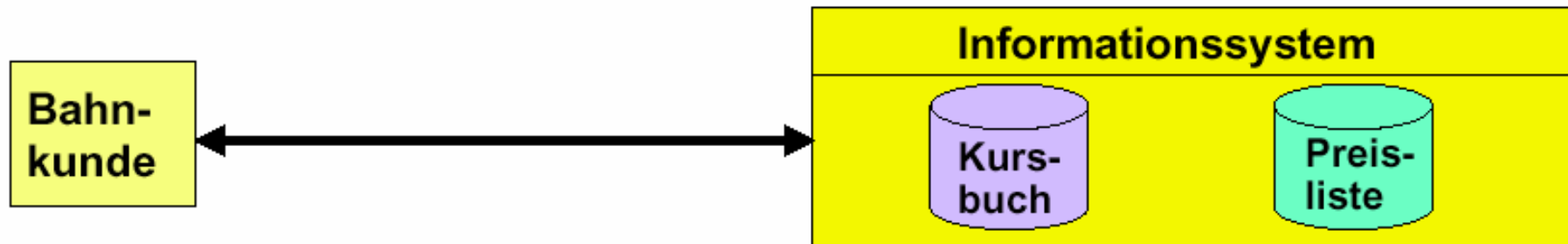
Platzierung der Kabineneinrichtung (Sitze, Küchen, Toiletten, etc.) unter Berücksichtigung von:

- Kundenwünschen
- Technischen Möglichkeiten
- Legalen Beschränkungen
- Optimalitätskriterien

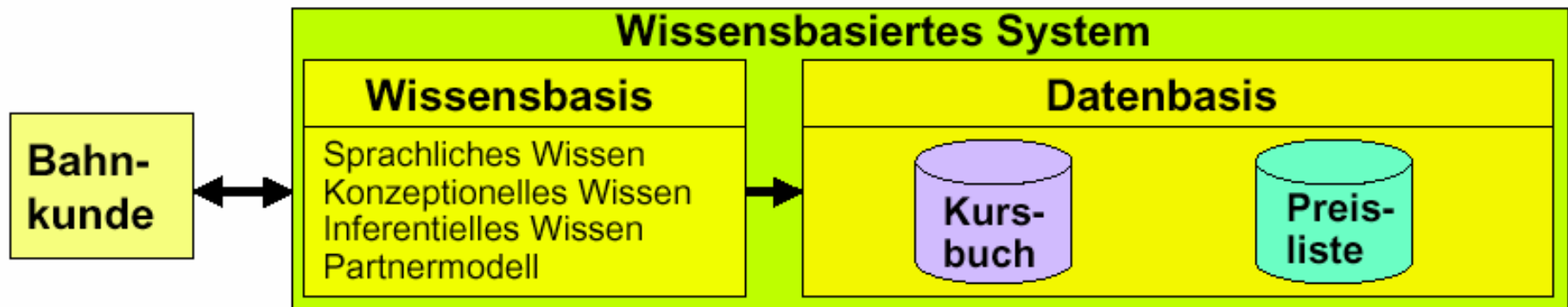
Datenverarbeitung vs. Wissensverarbeitung am Beispiel Bahnauskunft



Klassische Auskunftssituation ggf. mit DV-Einsatz zur Unterstützung des Beraters



Minderung der Dienstleistungsqualität bei Rationalisierung durch konventionellen DV-Einsatz



Vervielfachung der Beratungskapazität ohne Qualitätsverlust bei der Dienstleistung durch die Kombination von Wissens- und Datenverarbeitung

© Wolfgang Wahlster

***Beim nächsten Mal:
Logische Grundlagen***