

# ***Grundlagen der Künstlichen Intelligenz***

Sebastian Iwanowski  
FH Wedel

**Kap. 5:**  
Verschiedene Wissensverarbeitungstechniken im Vergleich

5.1: Regelbasierte Verarbeitung

# Anwendungsbeispiel Technische Diagnose

## Laufzeitsystem:

(heißt in wissensbasierten Systemen **Problemlösungsmaschine / Inferenzmaschine**)

### Eingabe:

- Einstellung bestimmter Werte im System
- Beobachtung davon abhängiger Werte im System

### Ausgabe:

- Eine eindeutige Anweisung, welche Komponenten wie repariert werden sollen

***Darin unterscheiden sich verschiedene Diagnosesysteme***

***nicht voneinander !***

# Anwendungsbeispiel Technische Diagnose

## Wissensverarbeitung:

### 1) Wissenserwerb: Eingabe in die Wissensbasis

- fallbasiert
  - regelbasiert (symptombasiert)
  - modellbasiert
- } als Alternativen

### 2) Struktur der Wissensbasis

- abhängig von Wissenserwerb

### 3) Verarbeitung des Wissens in der Problemlösungsmaschine

- abhängig von Struktur der Wissensbasis

***Darin unterscheiden sich verschiedene Diagnosesysteme voneinander !***

# 1. Symptombasierte Diagnose

## Eingabe in die Wissensbasis:

- Verursachende bzw. sich manifestierende Fehler im Gesamtsystem
- Mögliche Symptome (Messwerte)
- Zusammenhang zwischen Fehlern und Symptomen (Regeln)
  - Symptome können das Vorliegen eines Fehlers erhärten bzw. sogar erklären
  - Symptome können das Vorliegen eines Fehlers ausschließen.

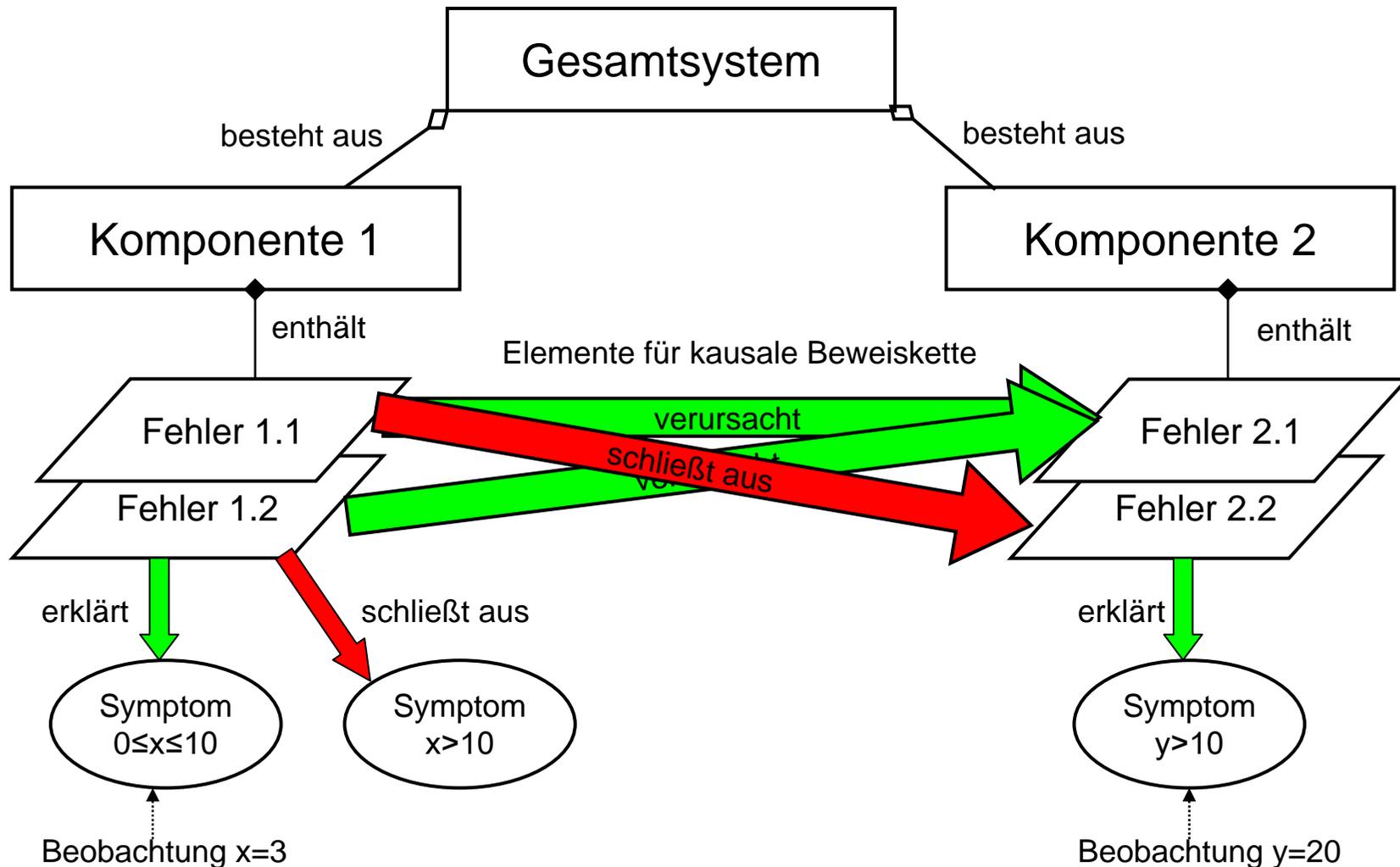
## Struktur der Wissensbasis:

- Semantisches Netz
- Mögliche Strukturen:
  - Fehlernetzwerke
  - Entscheidungsbäume

***Das ist die „klassische Expertensystemtechnik“***

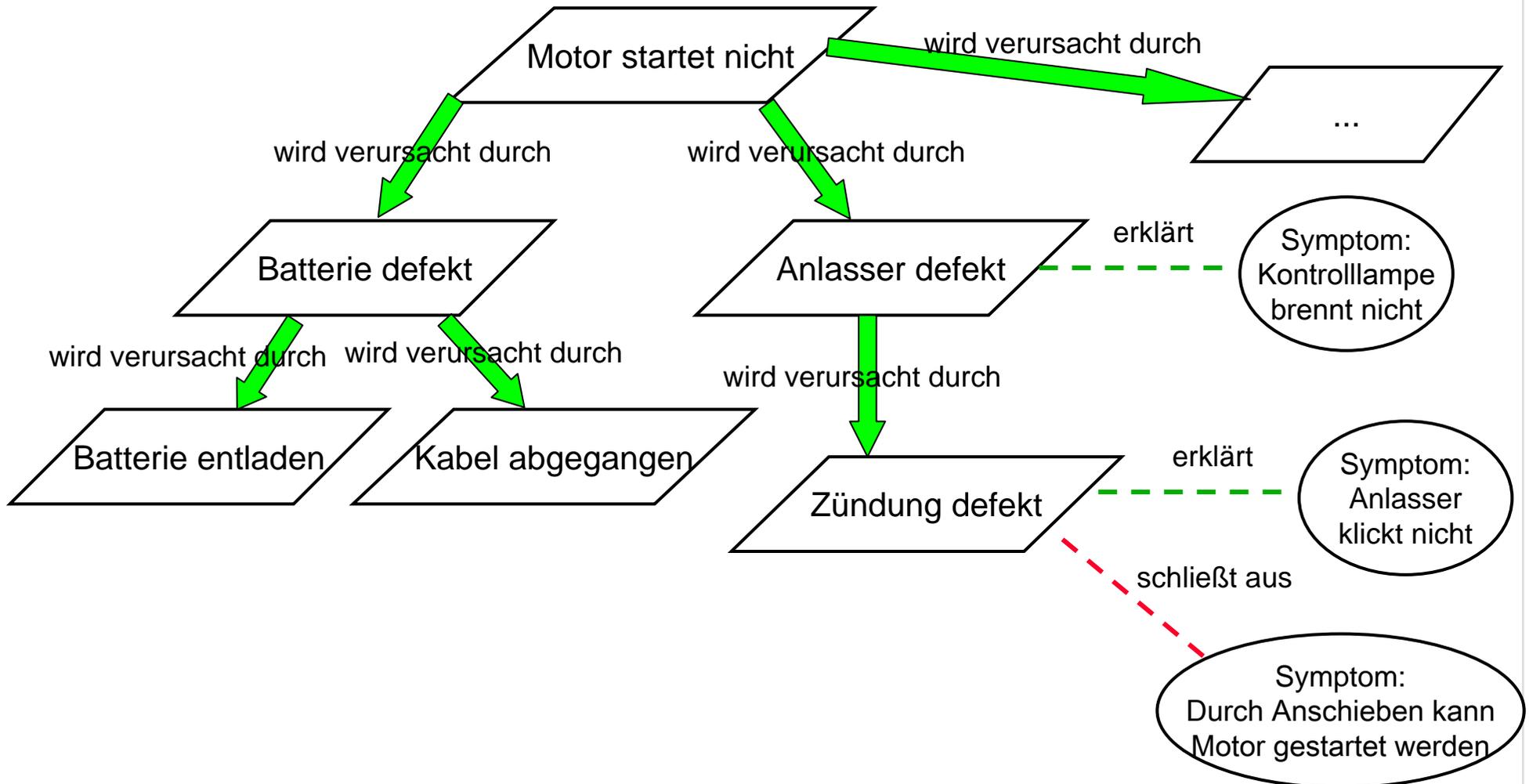
# 1. Symptombasierte Diagnose

Beispiel für die Elemente einer Wissensbasis:



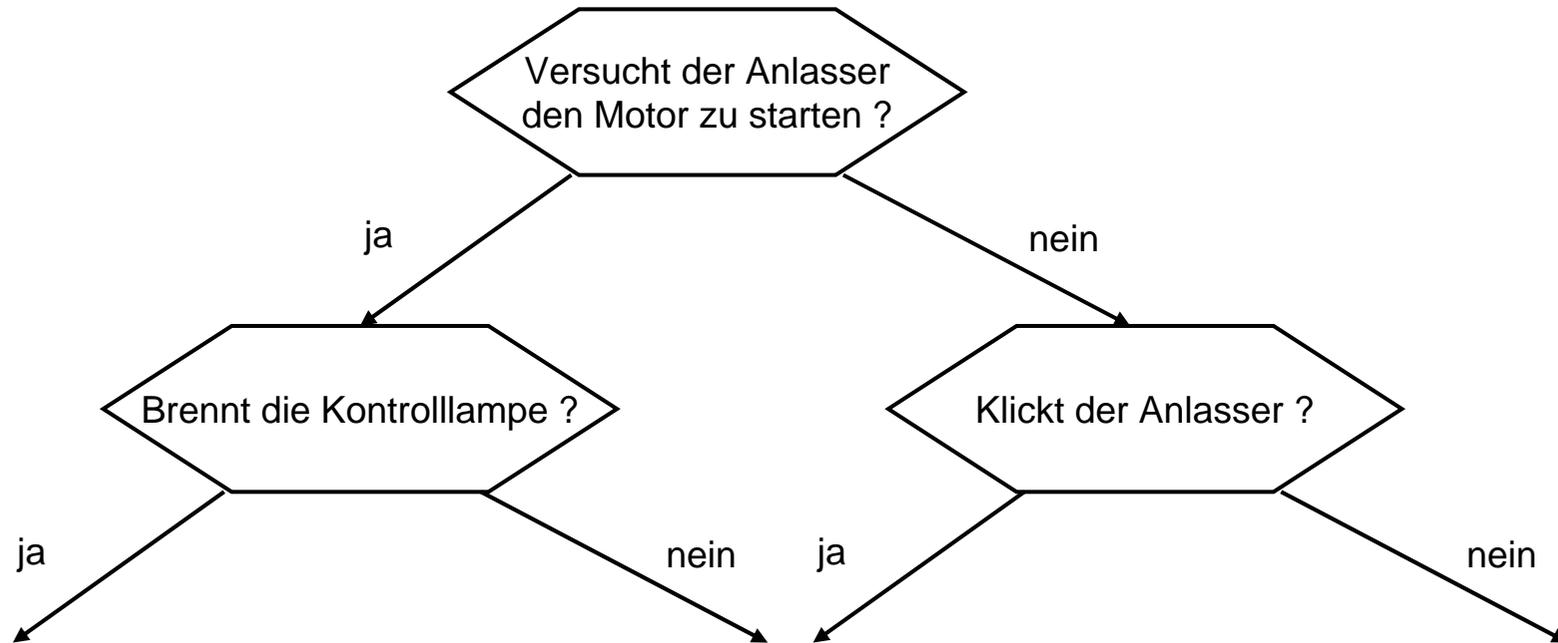
# 1. Symptombasierte Diagnose

## Beispiel für einen Fehlerbaum:



# 1. Symptombasierte Diagnose

Beispiel für einen Entscheidungsbaum:



# 1. Symptombasierte Diagnose

## Arbeit der Problemlösungsmaschine:

- **Navigation im semantischen Netz**  
(z.B. Fehlerbaum oder Entscheidungsbaum)
- **Mögliche Startpunkte der Navigation:**
  - Vermutete Fehler
  - Beobachtete Symptome
- **Kernarbeit ist das Auswerten und Feuern von Regeln:**
  - Setze berechnete Resultate in die Prämissen von anderen Regeln ein.
  - Arbeite mit Wahrscheinlichkeiten bzw. Unschärfe für Regeln

↓  
*Eine solche Eingabe muss im Wissenserwerbssystem vorgesehen sein.*

# 1. Symptombasierte Diagnose

## Vorteile und Nachteile:

- **Die Wissensstruktur entspricht der Ausdruckweise vieler Experten.**
  - Ein Experte kann die Wissenserwerbskomponente leicht bedienen.
  - Die Füllung der Wissensbasis kostet sehr viel Zeit.
- **Das Wissen ist sehr zielgerichtet abgelegt.**
  - Die Diagnose der Laufzeitkomponente ist schnell.
  - Die Wissensbasis kann nicht leicht geändert werden.
  - Wiederverwendbarkeit ist grundsätzlich ein Problem.
  - Für wiederverwendbare Wissensbasen gibt es aber Lösungsansätze.

# 1. Symptombasierte Diagnose

## Vorteile und Nachteile:

- **Die Wissensbasis enthält keine tiefere Struktur.**
  - Alle Anwendungsbereiche sind prinzipiell möglich.
  - Die Wissensbasis ist häufig unvollständig.
  - Die Wissensbasis ist unübersichtlich und kann daher schwer verifiziert werden.

↓  
*Viele Wissensbasen enthalten Fehler.*