

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Sebastian Iwanowski
FH Wedel

Kap. 4:
KI-Architektur: Wissensbasierte Systeme

4.2: 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.

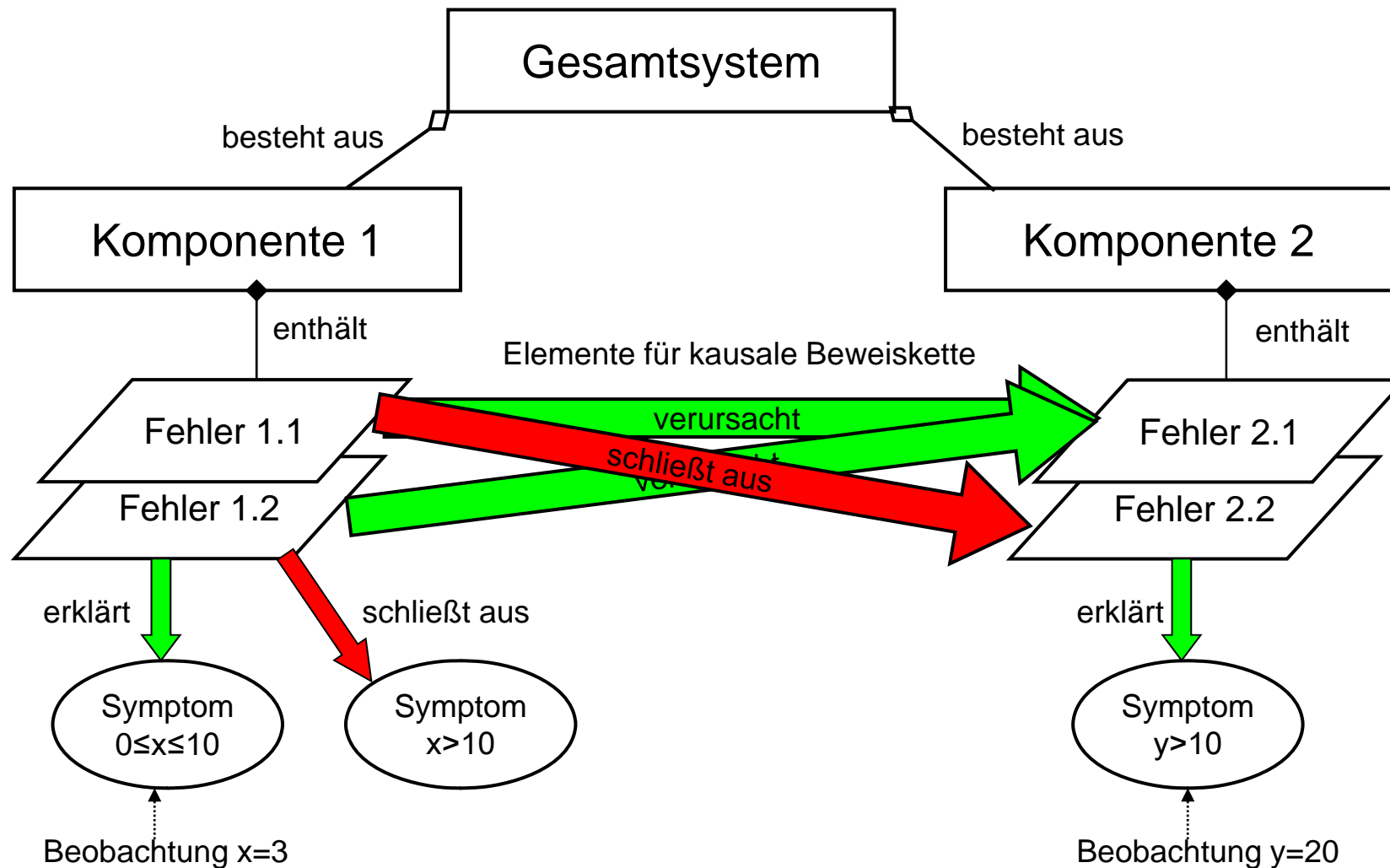
Struktur der Wissensbasis:

- Semantisches Netz
- Mögliche Strukturen:
 - Fehlernetzwerke
 - Entscheidungsbäume

Das ist die „klassische Expertensystemtechnik“

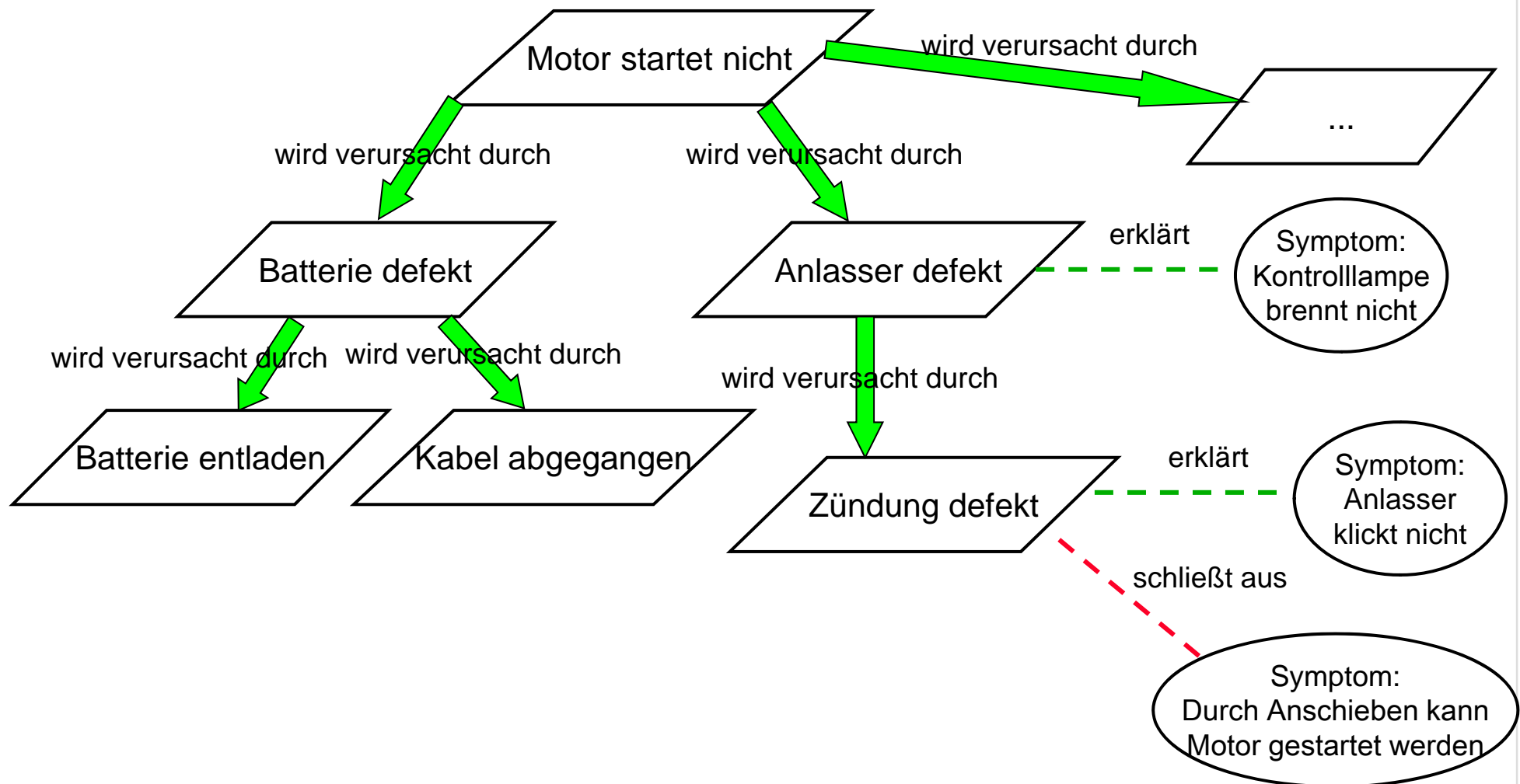
1. Symptombasierte Diagnose

Beispiel für die Elemente einer Wissensbasis:



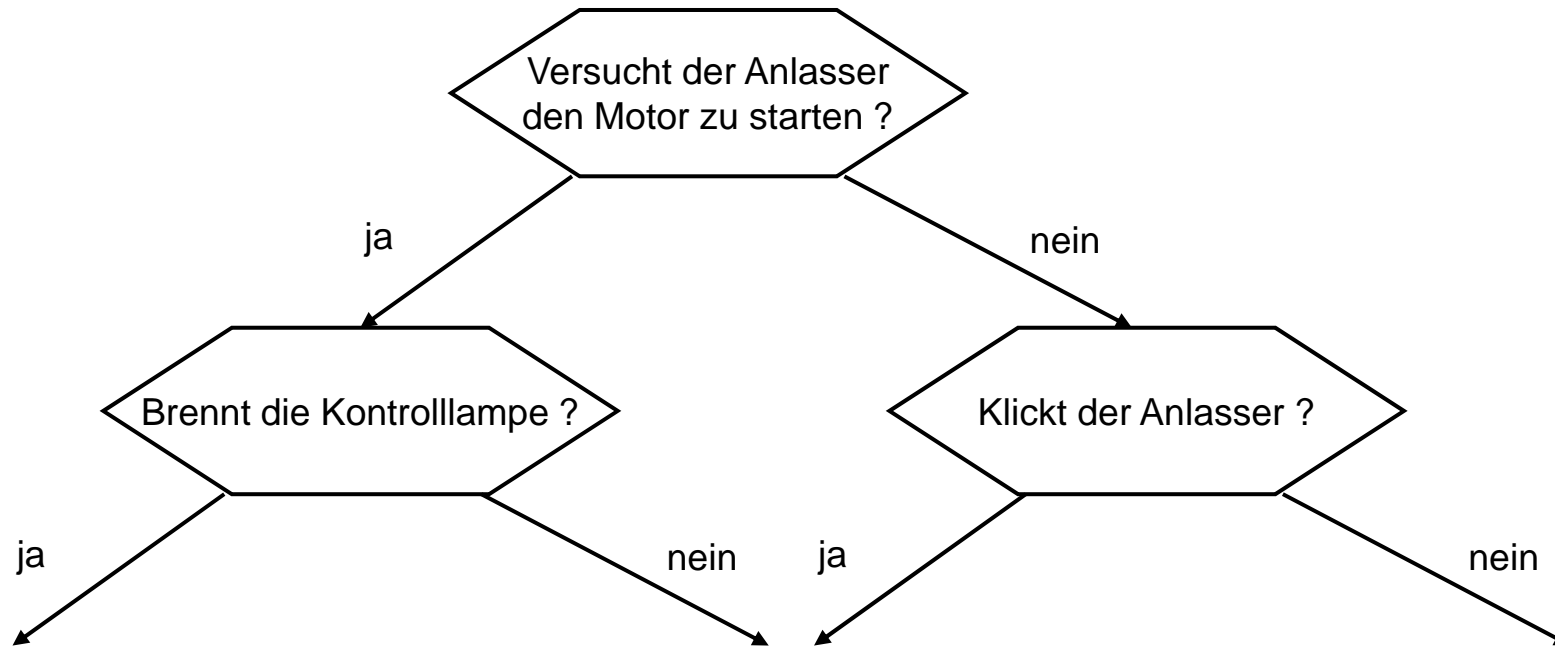
1. Symptombasierte Diagnose

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.