
1. Was ist ein Intelligentes System?

Prof. Dr. Rudolf Kruse

University of Magdeburg

Faculty of Computer Science

Magdeburg, Germany

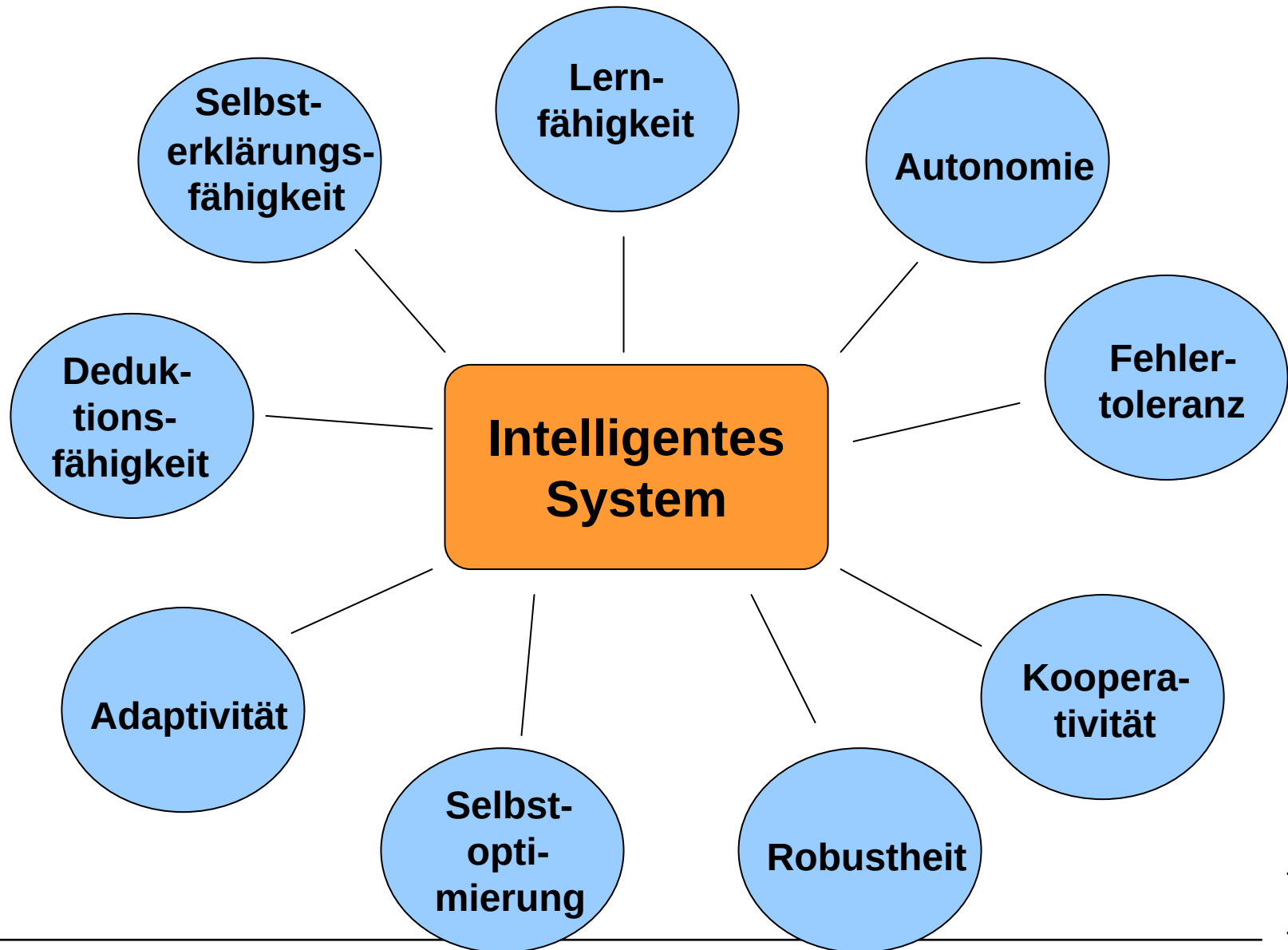
rudolf.kruse@cs.uni-magdeburg.de



Intelligente Systeme

- **Was ist ein intelligentes System?**
 - **Wissensverarbeitung wird benötigt, um künstliche intelligente Systeme zu entwickeln**
- **Begriffsbestimmungen:**
 - **Daten: Zeichen, die maschinell verarbeitet werden können**
 - **Information: durch entsprechende Interpretation erhalten Daten einen Sinn, Information ist der abstrakte Inhalt von Daten**
 - **Wissen: verknüpft Informationen sinngebend miteinander**
- **Merkmale intelligenter Systeme sind: Lernfähigkeit, Autonomie, Fehlertoleranz,...**

Merkmale Intelligenter Systeme



Was ist ein intelligentes System?

- **Der Begriff „intelligentes System“ wandelt sich mit den wissenschaftlichen Fortschritten**
 - **Taschenrechner**
 - **Programme zur symbolischen Integration**
 - **Schachcomputer DEEP Blue (1997 gegen Kasparov 3.5 zu 2.5 gewonnen)**
 - **2002 Vladimir Kramnik gegen Deep Fritz (nur 8 Prozessoren; 4 zu 4)**
 - **Automatikgetriebe AG 4 für New Beetle (1998)**
 - **Expertensysteme (wissensbasierte Systeme, intelligente Systeme)**

Was ist ein intelligentes System?

- Ein Problem sind oft anmaßende Voraussagen über Fortschritte der KI
- H. A. Simon (Nobelpreisträger) und A. Newell behaupteten 1957, dass im Jahre 1967
 - ein Rechner Schachweltmeister sein,
 - ein Computer einen wichtigen neuen mathematischen Satz entdecken und beweisen,
 - ein digitaler Rechner ein Musikstück schreiben, welchem von Kritikern ein beachtlicher ästhetischer Wert bescheinigt wird.

Was ist ein intelligentes System?

Realistischere Einschätzungen:

- Im deutschen Delphi Report 1993 steht, dass im Jahre 2005
 - Rechner entwickelt werden, die ungenaue Informationen in einer Art gesunden Menschenverstandes verarbeiten können,
 - Informationsdatenbanken eingesetzt werden, die durch automatisches Lernen ihr Wissen vermehren,
 - tragbare automatische Übersetzungsgeräte (einfache, alltägliche Konversationen in beiden Richtungen) mit Spracheingaben kommerzialisiert werden,
 - in Büros Geräte weit verbreitet sind, die Texte in handschriftlicher Fließschrift lesen können.

Was ist ein intelligentes System?

- **Es gibt viele Herangehensweisen, das Gebiet ist hochgradig interdisziplinär**
 - **kognitiver Ansatz: Simulation Kognitiver Prozesse (menschl. Denkweise analysieren, „general problem solver“,...)**
 - **ingenieurwissenschaftlicher Ansatz: Konstruktion von Systemen, die gewisse menschliche Wahrnehmungs- und Verstandsleistungen maschinell verfügbar machen (Produkte wie Gesichtserkenner, Roboter, Kooperation mit Gehirnforschern,...)**

Was ist ein intelligentes System?

- Es gibt spannende philosophische Fragestellungen, wie „can machines think“?

„can“:

Es gibt mehrere Bedeutungen: („Kann denken“) heute – irgendwann, im Prinzip – tatsächlich derzeit ist die Frage „unentscheidbar“, ob man Systeme mit menschenähnlichen Fähigkeiten wird bauen können (wir sind mit den Fortschritten auf dem Weg dahin zufrieden und verdienen Geld und Ruhm mit innovativen Produkten)

Was ist ein intelligentes System?

„machine“:

- Es muss kein Stahlroboter sein, es kann auch ein biologischer Mechanismus sein (Bakterium *Haemophilus influenzae* Rd hat 10^7 Basenpaare, 1743 Gene,...).
- Was passiert wenn das menschliche Genom entziffert und verstanden ist?
- Weiteres: Bewusstseinsdiskussion, Leib-Seele Problem, das „ich“ im Gehirn

Was ist ein intelligentes System?

„think“:

- **Menschen sind Maschinen, also könne Maschinen denken**
- **Searle (1992): Denken funktioniert nur in speziellen (tatsächlich lebenden) Maschinen**
- **Newell and Simon (1976): Physical symbol system hypothesis**
 - ein PSS hat die notwendigen und hinreichenden Bedingungen für intelligentes Verhalten
 - ein PSS ist eine Maschine, die symbolische Daten manipulieren kann (z.B. Computer)
- **Kohonen et al. (1980): Zur Entwicklung intelligenter Maschinen benötigt man subsymbolische Prozesse (z.B. Signale)**
- **Zadeh (1964): wirklich intelligente Systeme müssen eine Art fuzzy logic benutzen (keine binäre Logik)**
- **Turing Test (1950)**

Turing Test (1950)

It is played with three people, a man (A), a woman (B), and an interrogator (C) who may be of either sex. The interrogator stays in a room apart from the other two [communicating with them via teletype]. The object of the game for the interrogator is to determine which of the other two is the man and which is the woman. He knows them by labels X and Y, and at the end of the game he says either “X is A and Y is B” or “X is B and Y is A”. The interrogator is allowed to put questions to A and B thus:

C: Will X please tell me the length of his or her hair?

Now suppose X is actually A, then A must answer. It is A's object in the game to try and cause C to make the wrong identification.

...

Turing Test (1950)

The object of the game for the third player (B) is to help the interrogator.

...

We now ask the question, “What will happen when a machine takes the part of A in this game?” Will the interrogator decide wrongly as often when the game is played like this as he does when the game is played between a man a woman? These question replace our original, “Can a machine think?”

The Turing test is often simplified to one in which a machine attempts to convince a human interrogator that it is a human.

Was ist ein intelligentes System?

- **Das Gebiet Wissensverarbeitung ist extrem innovativ:**
 - **objektorientierte Programmiersprachen**
 - **graphische Oberflächen**
 - **Expertensysteme**
 - **Software Agenten (Internet)**
- sind hier erfunden worden.**