

# Kommunikation und kooperatives Handeln

Sommersemester 2004

Christopher Habel

FB Informatik &

FB Sprach-, Literatur- & Medienwissenschaft

Universität Hamburg

1

Kommunikation und kooperatives Handeln: 1. Sitzung

## Überblick über das Thema

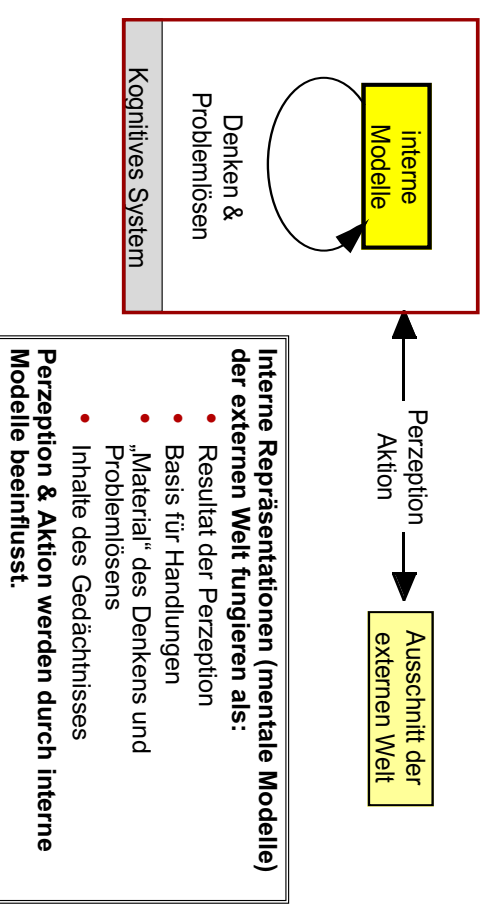
- Kognitive Agenten
- Sprachliche Kommunikation
- Fokus: Was sind die besonderen Leistungen der menschlichen Kognition im Hinblick auf Kommunikation und kooperatives Handeln [KokoJ]
- **Überblick über das Seminar**
  - Ziele
  - Erkenntnisse über menschliche Kognition im Hinblick auf Kommunikation und kooperatives Handeln
  - Nutzbarmachung dieser Erkenntnisse für das Design und die Realisierung künstlicher Agenten

## Kommunikation und kooperatives Handeln

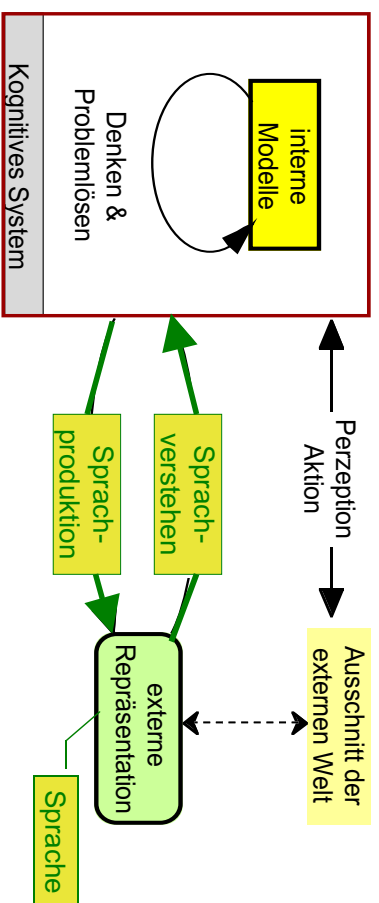
### Kommunikation & Kooperatives Handeln

- Zwei basale Fähigkeiten intelligenter Agenten
  - natürliche Agenten: Menschen „und andere Tiere“
    - Linguistik, Psychologie, Biologie, Philosophie
  - Kognitions- und Neurowissenschaft
- künstliche Agenten: Roboter, Software-Agenten
  - Informatik (Artificial Intelligence und andere Teilbereiche)
- Menschliche Kommunikation vermittelt von Sprache ist
  - einzigartig unter den Kommunikationssystemen
  - die Voraussetzung für viele unserer kognitiven Leistungen
  - vermutlich der relevante evolutionäre Unterschied zu anderen Tieren.

### Interne Repräsentationen – Mentale Modelle: Die Basis von Kognition & Perzeption



## Interne Repräsentationen - Externe Repräsentationen



### Externe Repräsentationen

- sind Bestandteil der externen Welt
- sind Konstrukte der Kognition

Z.B.: Sprache, Bilder, Graphiken, Animationen, Virtual Reality, Gesten

## Menschliche Sprache: Entwicklung und Leistungen (1)

### Evolution der Sprache

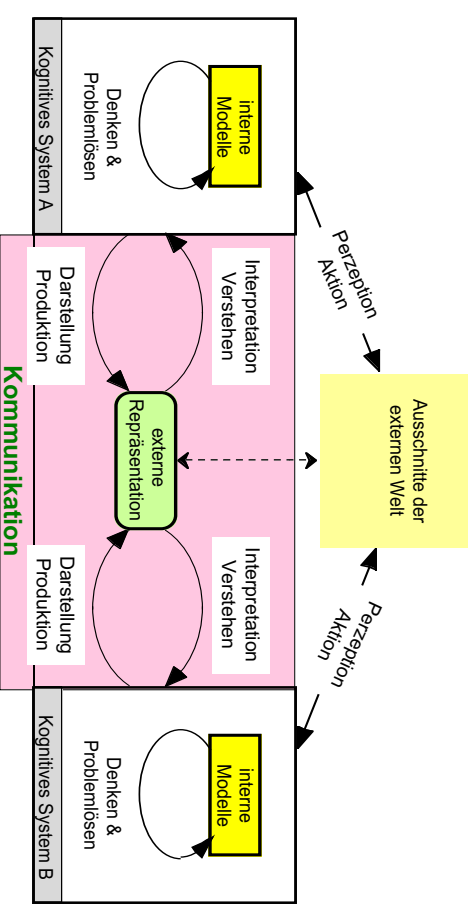
- gegenwärtig im Zentrum einer interdisziplinären Diskussion der "life sciences":

"Language is a biological trait that radically changed the performance of one species and the appearance of the planet. Understanding how human language came about is one of the most interesting tasks for evolutionary biology."

"Language allowed our ancestors to share ideas and experiences, and to solve problems in parallel. The adaptive significance of human language obvious. It pays to talk. Cooperation in hunting, making plans, coordinating activities, task sharing, social bonding, manipulation and deception all benefit from an increase in expressive power."

Nowak & Komarova (2001).  
Towards an evolutionary theory of language.

## Aufbau und Veränderung von internen Modellen durch Kommunikation



## Menschliche Sprache: Entwicklung und Leistungen (2)

### weitgehende Übereinstimmung (in der Wissenschaft)

"That, although bees dance, birds sing, and chimpanzees grunt, these systems of communication differ qualitatively from human language. In particular, animal communication systems lack the rich expressive and open-ended power of human language."

Hauser, Chomsky & Fitch (2002). The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve?

### Ein gravierender Unterschied: tierische Kommunikation ist weitgehend beschränkt auf das "hier und jetzt".

"The dance language of these bees is an exception to the general rule that animals do not, on the whole, communicate about remote events, but rather about immediate events connected with the actor and its surroundings."

Michelsen (1999). The dance language of the bees.

## Multi-Agentensysteme in der Informatik

### Charakterisierung:

“An agent is an encapsulated computer system that is situated in some environment and that is capable of flexible, autonomous action in that environment in order to meet its design objectives.”

### Wichtigste Fähigkeiten:

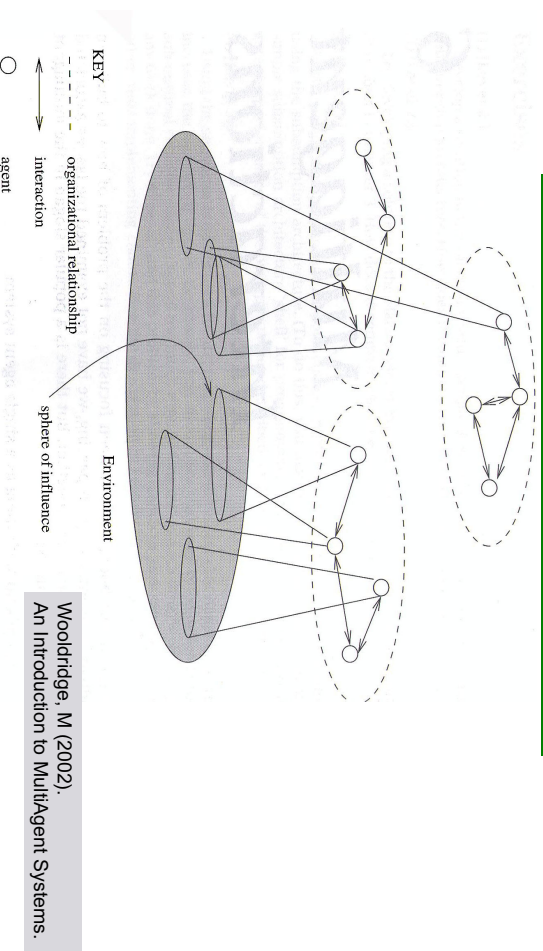
Wooldridge, M (1997),  
Agent-based Software Engineering.

- Reaktivität: Wahrnehmung und Handeln in der Umwelt
- Proaktivität: zielgerichtetes Handeln, Initiative
- Soziale Fähigkeiten: Interaktion, Kommunikation, Kooperation

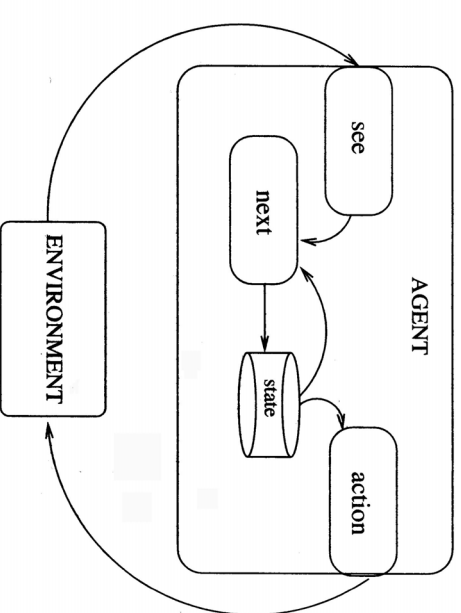
### Anwendungsbereiche (Auswahl):

- Internet: Informationssuche, E-Commerce (Verkauf, Auktionen, etc.)

## “Typical structure of multiagent system”



## Interne Struktur von Agenten: “Agents that maintain state”



## Agenten: Kommunikation & Kooperatives Handeln

### Grundlagen aus der Kognitionswissenschaft:

- **Interne Struktur / Fähigkeiten von Agenten**
  - Belief-Desire-Intention Architektur (BDI)
    - Basis: Philosophie des Geistes
    - wissenschaftliche Kooperation: Philosophie, Logik, Artificial Intelligence
  - Grundlage für soziales Verhalten: Kooperativität
- **Kommunikation**
  - Kommunikation als Handlung: Sprechakte
    - Basis: Psycholinguistik, Sprachphilosophie
    - wissenschaftliche Kooperation: Linguistik, Philosophie, Artificial Intelligence
  - Grundlage für erfolgreiches Interaktionsverhalten

## Struktur des Seminars:

### (1) Informatische Einordnung (2) Psycholinguistische Aspekte

•8.4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Agentenorientierte Programmierung</b></li> <li>• Jennings, N. R. (1999). Agent-based computing: promise and perils. Jennings, N. R. (2000). On Agent-Based Software Engineering.</li> </ul>
•15.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sprachliche Kommunikation: Gemeinsames Handeln</b></li> <li>• Clark, H. H. (1996). <i>Using language</i>.</li> <li>• chapter 2, Joint activities</li> <li>• chapter 3, Joint actions</li> </ul>
•22.4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sprachliche Kommunikation: Gemeinsames Wissen</b></li> <li>• Clark, H. H. (1996). <i>Using language</i>.</li> <li>• chapter 4, Common ground</li> </ul>
•29.4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sprachliche Kommunikation: Bedeutung und Verstehen</b></li> <li>• Clark, H. H. (1996). <i>Using language</i>.</li> <li>• chapter 5, Meaning and understanding</li> </ul>

## Struktur des Seminars:

### (4) Agent Communication: Languages & Conversation

•24.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Agent Communication Languages</b></li> <li>• Labrou, Y. &amp; Finin, T. (1994). A semantics approach for KQML.</li> <li>• Mayfield, J.; Labrou, Y. &amp; Finin, T. (1996). Evaluation of KQML as an Agent Communication Language.</li> </ul>
•8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labrou, Y. &amp; Finin, T. (1997). Towards a standard for an Agent Communication Language.</li> </ul>
•1.7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smith, I. A. &amp; Cohen, P. R. (1996). Toward a Semantics for an Agent Communications Language Based on Speech-Acts.</li> <li>• Cohen, P. R. &amp; Levesque, H. R. (1995). Communicative Actions for Artificial Agents.</li> <li>• Labrou, Y. &amp; Finin, T. (1997). Semantics and Conversations for an Agent Communication Language.</li> </ul>
•8.7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conversation &amp; Conversation Policies</b></li> <li>• Smith, I.; Cohen, P.; Bradshaw, J.; Greaves M. &amp; Holmback, H. (1998). Designing conversation policies using joint intention theory.</li> <li>• Elio, R.; Haddadi, A. &amp; Singh, A. (2000). Task models, intentions, and agent communication.</li> <li>• Elio, R. &amp; Haddadi, A (1999). On abstract models and conversation policies.</li> </ul>

## Struktur des Seminars:

### (3) Modelle menschlichen Handelns & Kommunizierens

•6.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Belief-Desire-Intention-Modell des Handelns</b></li> <li>• Bratman, M. E.; Israel, D. J. &amp; Pollack, M. E. (1988). Plans and resource-bounded practical reasoning.</li> </ul>
•8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bratman, M. E. (1987). Intentions, plans, and practical reason.</li> </ul>
•13.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• chapter 2, On the way to the planning theory</li> <li>• chapter 3, Plans and practical reasoning</li> <li>• chapter 4, Agent rationality: toward a general theory</li> </ul>
•27.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Intentionen, rationales Handeln und Kommunikation</b></li> <li>• Cohen, P. R. &amp; Levesque, H. R. (1990). Persistence, intention, and commitment.</li> </ul>
•8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cohen, P. R. &amp; Levesque, H. R. (1990). Rational interaction as the basis for communication.</li> </ul>
•10.6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cohen, P. R. &amp; Levesque, H. R. (1990). Rational interaction as the basis for communication.</li> </ul>
•17.6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Teams</b></li> <li>• Cohen, P. R. &amp; Levesque, H. J. (1991). Teamwork.</li> <li>• Cohen, P. R.; Levesque, H. J. &amp; Smith, I. A. (1997) On team formation.</li> </ul>

## Literatur (zur 1. Sitzung)

- Hauser, M. D.; Chomsky, N.; and Fitch, W. T. (2002). The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve? *Science*, 298. 1569–1579.
- Michelsen, Axel (1999). The dance language of honeybees: recent findings and problems. In Marc D. Hauser & Mark Konishi (eds.), *The design of animal communication*. (pp. 110–131). MIT-Press: Cambridge, MA.
- Nowak, M. A., & Komarova, N. L. (2001). Towards and evolutionary theory of language. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(7), 288-295.
- Wooldridge, M. (1997). Agent-based Software Engineering. *IEE Proceedings on Software Engineering*, 144, 26–37.
- Wooldridge, M (2002). *An Introduction to MultiAgent Systems*. Wiley: Chichester, UK.