

# Anwendungen der Raumkognition:

## intelligente räumliche Assistenzsysteme

### Protokoll

Jörn Reimerdes  
Universität Bremen  
Universitätsallee 21-23, D-28359 Bremen, GERMANY  
Kontakt: [jrei@tzi.de](mailto:jrei@tzi.de)

Montag 1. November 2004

#### I. ORGANISATORISCHES

- Die im Seminar verwendeten Texte sind unter <http://www.cosy.informatik.uni-bremen.de>
- Die ersten beiden Texte stehen auf der Seite zur Verfügung.

#### II. TEXT & DISKUSSION

##### A. Was sind Mentale Modelle?

Mentale Modelle sind Denkmodelle, wie im menschlichen Gehirn Zusammenhänge erkannt werden. Sie sind Abbilder der Wahrnehmung.

Mentale Modelle sind unterbestimmt, das bedeutet, dass sie nicht alle Charakteristika der Welt/Objekte, die sie beschreiben, widerspiegeln. Es werden relevante Eigenschaften, die durch die eigenen Sinne wahrgenommen werden können, in ihnen abgebildet.

- Fähigkeit der Menschen, externe Ereignisse in interne symbolische Repräsentationen (interne Modelle) zu überführen.
- “simulation of the world” by Craik (1943) [2, S.2]

In dem Zusammenhang ist eine symbolische Wahrnehmung eventuell nicht ganz so selbstverständlich. *Anmerkung: Das Wahrnehmen von*

*frischer Luft ist ein Beispiel für etwas, das nicht symbolisch erfolgt.*

Es existieren einige psychologische Studien über den Bezug von Vorwissen über die Objekte.

Symbolisch bedeutet, nur in der Künstlichen Intelligenz, dass kognitiv Wahrgenommenes mit Programmiersprachen behandelt werden kann.

Mentale Modelle müssen nicht bewusst verwendet werden, sie sind sogar weitestgehend unbewusst. Menschen verwenden Modelle unbewusst, um Sachverhalte zu beschreiben. *Anmerkung: Da Studien aussagen, dass Mentale Modelle unbewusst eingesetzt werden, um sich Sachverhalte vorzustellen, scheint mir eigentlich der Schluss naheliegend, dass die eigentliche Wahrnehmung auf einer abstrakteren Ebene stattfindet; das menschliche Gehirn aber sehrwohl in der Lage ist, für viele Sachverhalte Mentale Modelle zu erstellen.*

Zu dem Beispiel mit der Schildkröte und dem Baumstamm [1, p. 471] wurde angemerkt, ob tatsächlich Bilder gesehen werden oder ob ein Bild aus Wissen zusammengesetzt wird. Weiterhin wird angemerkt, ob es naheliegend ist, dass Bilder, die kurz vorher gesehen wurden, hierfür priorisiert verwendet werden. Es werden keine vollständigen Mentalen Modelle aufgebaut, da dies den Menschen überfordern würde.

Messungen bei Experimenten werden meist durch Fehlerrate und Reaktionszeiten ausgewertet und nicht über eine subjektive Beschreibung der Testperson. Man versucht so, ein objektives Ergebnis zu erhalten, das man durch Rückschlüsse der

Bedeutung der Messergebnisse gewinnt.

Das menschliche Gehirn arbeitet in einem Sparmodus. Es werden nur wichtige Details gemerkt/gespeichert. Dies ist aufgrund der vielen Sinne des Menschen nötig.

#### B. Wozu sind die Mentalen Modelle gut?

Durch Manipulation mit internen Modellen kann man auf die externen Ereignisse schließen und anschließend darauf reagieren.

#### C. Wozu dient die interne Wissensrepräsentation?

- Sie ist zur Kontrolle von möglichen Aktionen, jedoch
- bei den meisten Lebewesen ist eine interne WR bereits durch visuelle Wahrnehmungsfähigkeiten nur auf das Nötigste reduziert.
- Bei den Menschen gibt sie die Antwort auf die Frage: „Was ist wo?“

[2, S.3]

Sachverhaltsrepräsentation von einem Satz, den man in einer fremden Sprache hört, ist der Klang und nicht der verstandene Satz/ Semantik. Es wird nicht alles als Mentales Modell verarbeitet.

Viele abstrakte Probleme können als Mentales Modell verarbeitet werden, aber dies kann auch hinderlich sein, wenn das Mentale Modell nicht mehr in der Lage ist, die Abstraktion zu fassen.

Was modellierbar ist und was nicht, kann nicht wirklich durch einen klaren Strich getrennt werden. In der Mathematik muss z.B. von den Mentalen Modellen abgesehen werden können, um eine allgemeine Aussage treffen zu können.

#### D. Woraus bestehen MM?

- MM bestehen aus:
  - endlicher Anzahl von primitiven Symbolen
  - und Prozessen, die auf diesen Symbolen operieren
- daraus folgt:
  - Die Menschen können zwar sehr komplizierte aber immerhin „nur“ eine Repräsentation dieser Welt wahrnehmen!

[2, S.4]

#### E. Was sind Diskursmodelle?

Diskursmodelle sind eine spezielle Ausprägungen von Mentalen Modellen.

##### 1. Experiment von Mani and Johnson Laird (1982)

In dem Experiment ging es darum, Aussagen über präferierte Mentale Modelle, basierend auf Hintergrundwissen, zu erforschen, um etwas über die Grundstruktur von dem Erstellen von Mentalen Modellen herauszufinden. Bedenken muss man, dass Menschen nicht völlig frei sind, was das Erstellen von Mentalen Modellen angeht und dass Menschen sehr schlecht darin sind, in Alternativen zu denken. [1, p.472]

Die Testpersonen merkten

- den Inhalt (Bedeutung) der determinierten räumlichen Situation
- oder
- die genaue Beschreibung der undeterminierten räumlichen Situation, und nicht alle alternativen Modelle

[2, S.9]

Mentale Modelle sind Kultur abhängig. Die Forschung wird eher auf die Kultur beschränkt, die die Forschungen durchführt. In unserem Fall wird also die westliche Kultur einbezogen.

Mehrsprachig aufgewachsene Personen können Probleme haben, da es keine sprachliche Repräsentation für mehrdeutige Modelle gibt.

Bei den bevorzugten Modellen werden zum Teil auch Alternativen zurückgestellt, bis das bevorzugte Modell nicht mehr hinreichend ist und die zurückgestellten Modelle notwendig werden.

Das Aufbauen von Wissen ist eine Lern-Prozedur, um sich komplexe Dinge vorstellen zu können. *Es ist eine Repräsentation von Sachverhalten.*

Eine Ontologie ist eine Semantische Repräsentation, ein Modell ist ein räumliches Modell.

Ontologische Beschreibungen werden sowohl für externe als auch interne Wissenrepräsentationen genutzt. Zum Beispiel zur Beschreibung des Aussehens von Tischen.

Mentale Modelle kann man nutzen, um eine Beschreibung von Unfall Szenarien zu erstellen. Dort ist eher der räumliche Ablauf interessant, nicht die einzelnen Eigenschaften der am Unfall beteiligten Fahrzeuge, sondern von wo sie kamen.

Übertragung von einem Mentalen Modell mit Sprache setzt voraus, dass die Beschreibung funktional ausreichend ist und so alle relevanten Informationen auch übertragen werden.

Wichtig ist das Aussehen der Domain, um zu wissen, wie Zusammenhänge kommuniziert werden können. <sup>1</sup>

#### F. Diskursmodell?

- ist eine Mentales Modell, das auf eine im Diskurs beschriebene Situation verweist
- beinhaltet die Bedeutung der gegebenen Situation: d.h. alle möglichen Ausprägungen dieser Situation
- ist war, wenn mindestens ein Modell existiert, dass eine reale Welt widerspiegelt.

[2, S.11]

Es ist die kognitive Variante von dem Umgang mit Semantik und es geht um das Modell bei der Psychologie des Denkens. (Sachverhaltsrepräsentation)

#### G. Allgemeinwissen

##### 1. Welche Rolle spielt Allgemeinwissen in MM?

Es wurde angesprochen, dass es von dem Individuum abhängt, ob es eine logische Herangehensweise bevorzugt oder eher das Erstellen eines Bildes.

##### 2. Übertragung von Mentalen Modellen

Was passiert, wenn man ein Mentales Modell in einem anderen Bereich einsetzt?

- man kann damit abstrakte Dinge und Zusammenhänge besser erklären (z.B.: Atommodell)
- Manchmal führt es zu fehlerhaften Vorstellungen.

Die Modelle dürfen nicht unterspezifiziert werden. Für den Fall, dass sie unterspezifiziert sind, würde bei der Übertragung zuviel Wissensverlust entstehen. Es wurde angemerkt, dass bei der Übertragung von Mentalen Modellen das Vorwissen wieder eine große Rolle spielt. Als Beispiel wurde hier ein Szenario in der Karibik gewählt. Ist die Beschreibung des Modells nicht funktional hinreichend, würde sich jemand, der in der Karibik Urlaub gemacht hat, den Strand genau so vorstellen wie den Strand, den er besucht hat. Jemand der aber noch nie in der Karibik gewesen ist, aber den Film "Der Strand" gesehen hat, genau so, wie er in diesem Film dargestellt wird.

Mit Mentalen Modellen ist es einfach, Zusammenhänge zu kommunizieren. (z.B. Das Messer liegt rechts von der Gabel.)

### III. LITERATUR

- [1] Johnson-Laird, P. N.; Mental models. In M. I. Posner (Ed.), Foundations of cognitive science (pp. 469-499). Cambridge (1989), MA: MIT Press.
- [2] Inessa Seifert, Thomas Barkowsky; Anwendungen der Raumkognition, Mental Models (Foliensatz); Universität Bremen (2004)

---

<sup>1</sup> Das Paper [1] ist wichtige Grundlage für HCI.