

## 3. Kognitive Grundlage der Semantik

### 3.1 Prototyp der Kommunikation

#### 3.1.1 Varianten der sprachlichen Kommunikation

- Zwei Gesprächspartner stehen sich gegenüber (*face to face communication*) und sprechen über konkrete Gegenstände in ihrer unmittelbaren Umgebung.
- Zwei Gesprächspartner unterhalten sich am Telefon über gemeinsame Erlebnisse in der Vergangenheit.
- Ein Kaufmann schreibt an eine Firma und bestellt Waren in bestimmter Anzahl, Größe, Farbe etc. Die Firma reagiert, indem sie die Bestellung ausführt.
- Eine Tageszeitung informiert über den Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel.
- Ein Übersetzer überträgt eine deutsche Kurzgeschichte ins Englische.
- Eine Physiklehrerin erklärt die Fallgesetze.
- Ein Standesbeamter stellt einen Trauschein aus.
- Eine Richterin verkündet ein Urteil.
- Ein Schaffner sagt: Endstation, alles aussteigen!
- Auf einem Schild steht: Betreten des Rasens verboten!
- Ein Autor schreibt eine Science-Fiction-Geschichte.
- Eine Schauspielerin spricht eine Rolle.

### 3.1.2 Kommunikationsprototyp

Der Prototyp der natürlichen Kommunikation ist die direkte (*face to face*) Unterhaltung zweier Gesprächspartner über konkrete Gegenstände in ihrer direkten Umgebung.

Mögliche Alternativen: geschlossene Texte oder natürliche Indizien, wie die Anzeige von Feuer durch Rauch.

### 3.1.3 Drei Komponenten der Kommunikationsprototyps

- Spezifikation der Handlungsumgebung (*task environment*)
- Struktur des Sprechers-Hörers (*cognitive agent*)
- Spezifikation der Sprache

### 3.1.4 Objekte in der Welt von CURIOUS

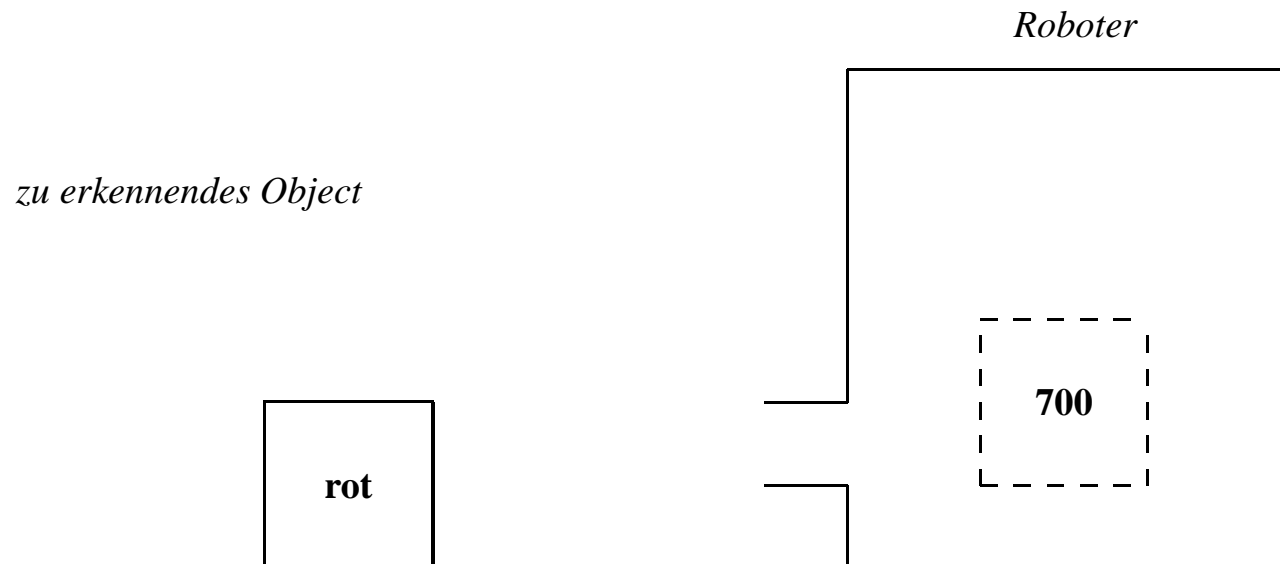
- Dreiecke (gleichseitig, rechtwinklig etc.)
- Vierecke (quadratisch, nicht quadratisch)
- Kreise und Ellipsen

## 3.2 Vom Wahrnehmen zum Erkennen

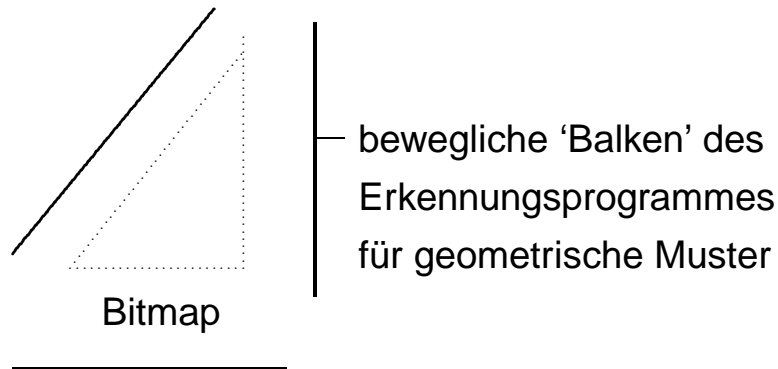
### 3.2.1 Kriterien zur Bewertung von CURIOUS

- Beobachtung des aktiven und reaktiven Verhaltens (Verhaltenstest)
- direkte Beurteilung der kognitiven Verarbeitung (Kognitionstest)

### 3.2.2 Interne Bitmap-Repräsentation der Umwelt



### 3.2.3 Analyse eines internen Abbilds



### 3.2.4 Definition des Kontexts

Der Kontext eines kognitiven Agenten KAG zu einem gegebenen Zeitpunkt  $t$  umfaßt

1. die Gesamtheit aller aktuellen kognitiven Parameterwerte  $KAG_t$ ,
2. die logische Analyse der Parameterwerte (rekonstruierte Muster) und ihre Kombination sowie
3. die Klassifikation der rekonstruierten Muster und ihrer Kombinationen mit Hilfe von Konzepten.

## 3.3 Ikonizität formaler Konzepte

### 3.3.1 Definition: M-Konzept

Ein M-Konzept ist die strukturelle Darstellung einer charakteristischen Parameterkonstellation, wobei bestimmte Parameterwerte als Variablen definiert sind.

### 3.3.2 Beispiel eines M-Konzepts: Quadrat (Type)

Kante 1: $\alpha$ cm
Winkel 1/2: $90^0$
Kante 2: $\alpha$ cm
Winkel 2/3: $90^0$
Kante 3: $\alpha$ cm
Winkel 3/4: $90^0$
Kante 4: $\alpha$ cm
Winkel 4/1: $90^0$

### 3.3.3 Definition: I-Konzept<sub>loc</sub>

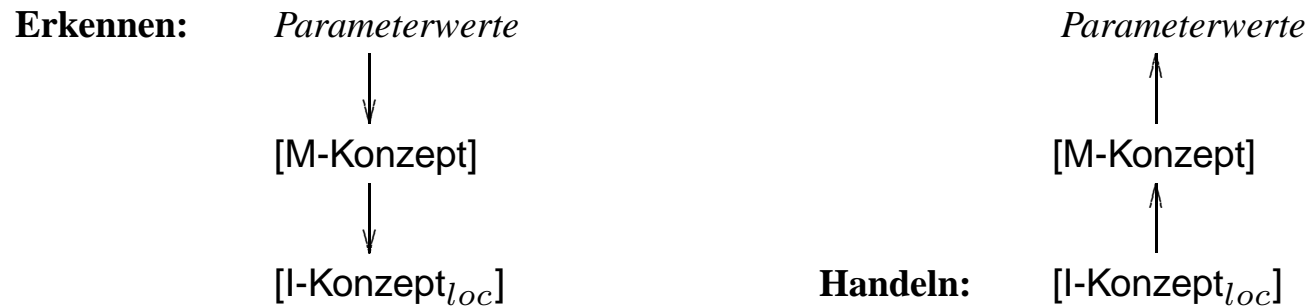
Ein I-Konzept<sub>loc</sub> entsteht über die erfolgreiche Abgleichung eines M-Konzeptes auf eine entsprechende Konstellation von Parameterwerten an einem raumzeitlichen Ort.

### 3.3.4 Beispiel eines I-Konzept<sub>loc</sub>: ein Quadrat (Token)

Kante 1: 2cm
Winkel 1/2: 90 <sup>0</sup>
Kante 2: 2cm
Winkel 2/3: 90 <sup>0</sup>
Kante 3: 2cm
Winkel 3/4: 90 <sup>0</sup>
Kante 4: 2cm
Winkel 4/1: 90 <sup>0</sup>

*loc*

### 3.3.5 Kontextuelles Erkennen und Handeln



### 3.3.6 Aspekte der Ikonizität

- Die Parameterwerte im internen Kontext sind insofern Abbilder, als sie korrespondierende Strukturen der realen Welt wiedergeben.
- Die rekonstruierten Muster (I-Konzept<sub>loc</sub>) sind Abbilder der Parameterwerte, weil sie eine logische Analyse der Parameterwerte sind.
- Die M-Konzepte des internen Kontexts sind insofern Abbilder, als sie (i) als Abstraktion über ähnlichen Parameterkonstellationen entstanden und (ii) entsprechende Klassen von rekonstruierten Mustern charakterisieren.

### 3.3.7 Verfehlte Argument gegen Ikonizität

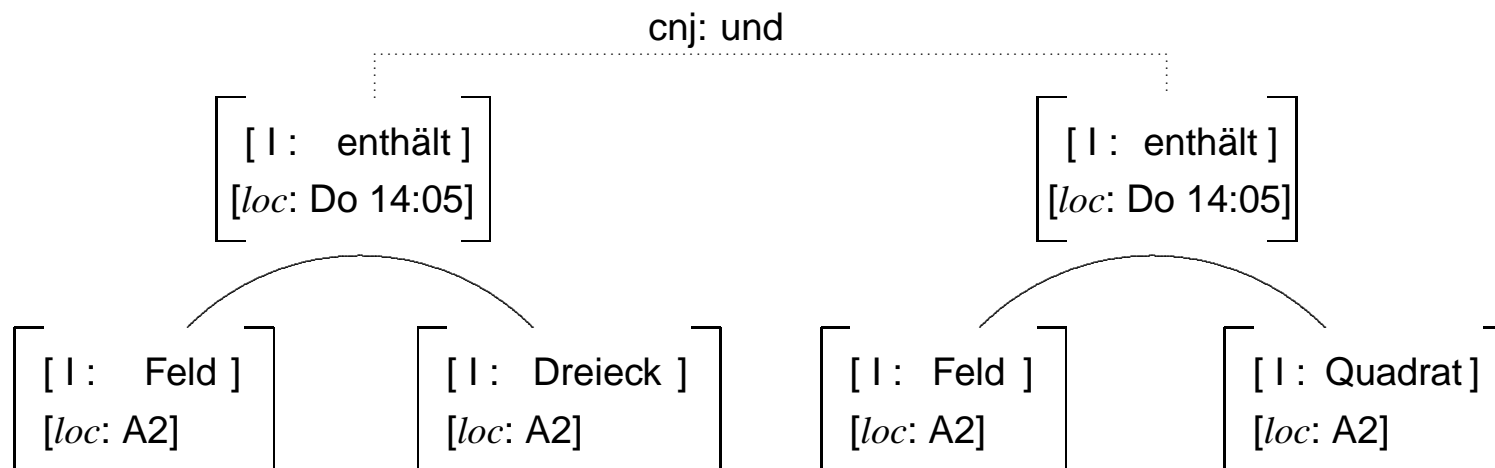
- Die chirurgische Untersuchung des Gehirns einer Person, die einen Baum gesehen hat, würde ein solches Bild nicht finden.
- Was für eine *Art* von z. B. Dreieck sollte das zugehörige Konzept *genau* sein: ein gleichseitiges, ein rechtwinkliges, ein unregelmäßiges? (BERKELEY 1685–1753)
- Wenn es im Kopf Bilder gibt, dann muß es jemanden geben, der sie sieht. Es nützt aber nichts, einen kleinen Mann (homunculus) im Kopf zu postulieren, denn der hätte dann ja auch Bilder im Kopf, für die er wiederum einen noch kleineren Homunculus benötigen würde und so weiter. Da also ein Homunculus bei der Interpretation von Bildern im Kopf offenbar keine Hilfe ist, sind die Bilder selbst als überflüssig zu betrachten (HUME 1711–1776).

## 3.4 Kontextuelle I-Propositionen

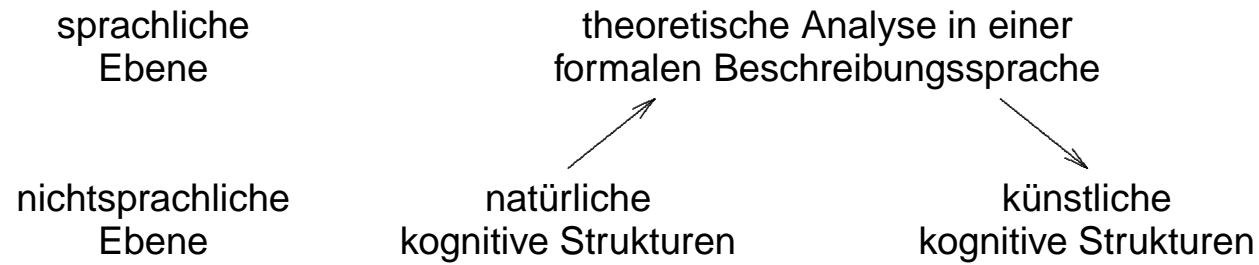
### 3.4.1 Die Bausteine elementarer Propositionen

<i>Logik</i>	<i>Welt</i>	<i>Sprache</i>
1. Argument	Objekt	Substantiv
2. Funktor	Relation	Verb
3. Modifikator	Eigenschaft	Adjektiv-Adverbial

### 3.4.2 Verkettung zweier I-Propositionen

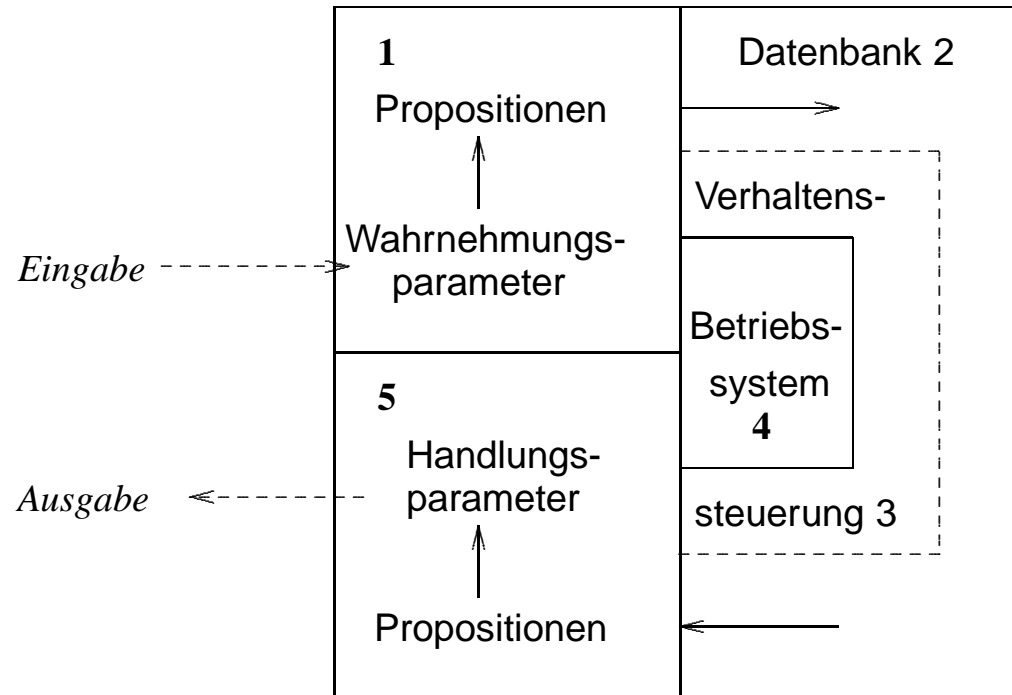


### 3.4.3 Künstliche Modellierung natürlicher Kognition



## 3.5 Erkennen und Handeln

### 3.5.1 Strukturschema der kontextuellen Kognition



### 3.5.2 Beispiel eines Programms zur Verhaltenssteuerung

1. Primäre Analyse der aktuellen Handlungsumgebung:
  - (a) Bewege Dich über das Startfeld A1.
  - (b) Analysiere aktuelles Feld:
    - i. führe Kanten an den Bitmap-Umriß heran,
    - ii. messe Farbwert innerhalb des Umrisses,
    - iii. bilde I-Proposition und
    - iv. schreibe I-Proposition in den Bereich 'aktuelle Primäranalyse' der Datenbank.
  - (c) Wenn aktuelles Feld nicht D4, bewege Dich ins nächste Feld und gehe in Zustand b. Sonst gehe nach 2.
2. Sekundäre Analyse der aktuellen Handlungsumgebung (Inferenzen):
  - (a) Zähle alle Dreiecke, Vierecke, Quadrate, roten Dreiecke etc. in der aktuellen Primäranalyse und schreibe das Ergebnis in den Bereich aktuelle Sekundäranalyse der Datenbank.
  - (b) Vergleiche die aktuelle Sekundäranalyse mit der vorherigen Sekundäranalyse und schreibe das Ergebnis (z. B. 'Zahl der roten Dreiecke um 2 höher') in den Bereich 'aktuelle Sekundäranalyse' der Datenbank.
3. Warte 10 Minuten.
4. Gehe in Zustand 1.

### 3.5.3 CURIOUS als autonomer Agent (nouvelle AI)

Without a carefully built physical grounding any symbolic representation will be mismatched to its sensors and actuators. These groundings provide the constraints on symbols necessary for them to be truly useful.

[Ohne eine sorgfältig gebaute physische Grundlage wird eine symbolische Repräsentation niemals mit ihren Sensoren und Aktivationsmodulen harmonieren. Diese physischen Grundlagen fungieren als Beschränkungen für die Symbole, ohne die diese nicht wirklich nützlich sein können.]

R.A. Brooks, 1990, S. 6.

### 3.5.4 CURIOUS als ein physisches Symbolsystem (classic AI)

The total concept [of a physical symbol system] is the join of computability, physical realizability (and by multiple technologies), universality, the symbolic representation of processes (i.e. interpretability), and finally, symbolic structure and designation.

[Das Gesamtkonzept eines physischen Zeichensystems ist die Verbindung von Berechenbarkeit, physischer Realisierbarkeit (und zwar mit Hilfe unterschiedlicher Technologien), Allgemeingültigkeit, die zeichenbasierte Repräsentation von Prozessen (d.h. Interpretierbarkeit) und schließlich die Struktur des Zeichens und das, was sie bezeichnet.]

A. Newell & H. Simon 1975, p. 46