

# Cognitive Science - inoffizieller Fragenkatalog (Fragen letztes Jahr in rot)

Ausgearbeitet von Murrel ([Murrel.vienna@gmx.at](mailto:Murrel.vienna@gmx.at)), Stand WS 04

Ernst Buchberger: Einführung, Überblick

## 1) Was ist Cognitive Science? Beschreiben Sie stichwortartig welche Begriffe in jeder Definition vorkommen sollten.

Cognitive Science ist (KEIME)

- **KI/Psychologie-bindend:** ein Bindeglied zwischen künstlicher Intelligenz und kognitiver Psychologie
- **empirisch:** ein empirischer Versuch, die Natur des Wissens inklusive allem was dazugehört (Ursprünge, Entwicklung, Verbreitung) zu erforschen
- **intelligenzerforschend:** die Intelligenz aus der Perspektive der „computation“ zu verstehen und menschliche Intelligenz in all ihren Formen zu erforschen
- **multidisziplinär:** ein Forschungsgebiet, in welchem die Kognition aus vielen verschiedenen Blickwinkeln beobachtet wird., damit eine interdisziplinäre Studie zur Erlangung und Verwendung von Wissen (Disziplinen s. 2)
- **verhaltensforschend:** ein Versuch des Verstehens kognitiven, intelligenten Verhaltens, sei es real oder abstrakt, menschlich oder künstlich, um das menschliche Bewusstsein besser zu verstehen

## 2) Zu welchen anderen Disziplinen hat CogSci starke Beziehungen?

(PAPALEN)

- Psychologie
- Artificial Intelligence
- Philosophie
- Anthropologie
- Linguistik
- Epistemologie
- Neurologie

## 3) Was sind die Stadien der KWT laut Varela?

- Stadium 1: Nebel der Gründerjahre (Logik, Kommunikationstechnik, selbstorganisierende Systeme)
- Stadium 2: Symbole. Die kognitivistische Hypothese (Kognition als Rechnen mit symbolischen Repräsentationen)
- Stadium 3: Emergenz. Die Alternative der Symbolverrechnung
- Stadium 4: Welterzeugung. Alternativen der Representation

## Erich Prem: Einführung II und philosophische Grundlagen

### 4) Was sind wichtige philosophische Fragestellungen der CogSci?

Fragestellungen sind:

- Inhaltlich:
  - Zusammenhang Sprache-Denken
  - Begriffliche Klärung: Emotion, Wahrnehmung, Gedächtnis, Bewusstsein, Denken, Intelligenz
  - Leib-Seele Problem
- Methodische Fragen:
  - Unzugängliche Entitäten und undurchführbare Experimente
  - Modellierung von Kognition

### 5) Wieso kommt Sprache in der CogSci besondere Bedeutung zu?

Gründe:

- historisch: Sprache als Unterscheidungsmerkmal zur Tierwelt
- Sprachliches Verhalten als wichtiger Bestandteil menschlicher Intelligenz
- Auffassung von Denken als „mit sich selbst sprechen“

Problem: nicht existierende Objekte (s. semiotisches Dreieck- Sinn, Wort und Bedeutung)

### 6) Was ist ein Per-/Il-/Lokutionärer Akt?

- Lokutionärer Akt (Aussage): „Dieser Tisch ist weiß“
- Illokutionärer Akt (Aktion): „Die nächste Tankstelle ist ums Eck“
- Perlokutionärer Akt (Wirkung): „Sie sehen also, dass das so ist“

## **Ernst Buchberger: Sprache**

### 7) Nennen Sie einige der Aspekte sprachlichen Wissens

- Wortreihenfolge
- Vokabular und Wortstruktur
- Semantik
- Referenz
- Zeit
- Diskursstruktur
- Befindensmitteilungen
- prosodische Parameter
- Stilkonventionen
- Wortwissen

### 8) Was ist Syntax?

Die syntaktische Struktur eines Satzes ist die Wortreihenfolge laut grammatisch korrekten Regeln. Die Distribution von Pronomina und Tiefen- und Oberflächenstruktur spielt hier ebenfalls eine Rolle.

### 9) Welche drei verschiedenen Hirnstrukturen existieren laut Damasio und welche Experimente beweisen dies?

Laut Damasio existieren:

- nichtsprachliche Interaktion zwischen Körper und Umgebung, Kategorisierung, Symbolische Repräsentation
- Phoneme, Phonemkombinationen, syntaktische Regeln
- verbindende Struktur: Konzepte <-> Wörter

Evidenz hierfür sind Schäden an gewissen Hirnpartien, die das jeweilige Strukturdenken schwächen/unmöglich machen

## **Georg Dorfner: Wahrnehmung (Sehen) und Motorik 1**

### 10) Was sind die üblichen Formen der Wissensrepräsentation?

- handlungsbasierte Repräsentation: Handlungsschema fasst zuvor isolierte Einzelhandlungen zusammen
- analoge Repräsentation: Repräsentationen, die die Eigenschaften von Wahrnehmungen beibehalten, v.a. visuell untersucht, Objektpermanenz, mental rotation
- propositionale Repräsentation: Proposition = Aussage (siehe Logik), Symbole sind Informationsträger, sprachliche Form der Repräsentation, Modelle vorwiegend dafür (Kognitivismus)

### 11) Was besagt die Prototypentheorie?

Ein Prototyp ist typischer Vertreter einer Kategorie, Kategorienzugehörigkeit (Maß der Ähnlichkeit) kontextabhängig, für alle Begriffstypen feststellbar. Experimentell bestätigbar: Je typischer desto schnellere Inferenzen, Wörter für prototypische Begriffe zuerst gelernt (zB Vogel früher für Spatz als für Pinguin)

### 12) Was besagt das Sub-symbolische Paradigma und welche Ebenen kognitiver Vorgänge existieren?

Hypothese: Es existiert ein sub-symbolisches Modell, Inferenzen und Ableitung von Wissen sind die Interaktion von einer großen Anzahl von Einzelagenten („Intuitiver Prozessor“). Erlaubt keine exakte Beschreibung auf konzeptueller Ebene.

Ebenen:

- konzeptuelle Ebene: exakt von symbolischen Modellen beschrieben
- sub-konzeptuelle Ebene: exakt von sub-symbolischen Modellen beschrieben
- neuronale Ebene: exakt vom Gehirn „beschrieben“

## **Georg Dorfner: Wahrnehmung (Sehen) und Motorik 2**

### 13) Wie beschreibt Marr die Wahrnehmung?

Von der ersten Vorverarbeitung zum kognitiven Zusammensetzen

Rohbild -> primal Sketch -> Unterteilung in Stereo, Bewegung, Schattierung, Textur, Farbe -> 2 ½ D Sketch -> 3D Sketch

### 14) Wie ist das Worterkennungsmodell von Rum & McCloskey aufgebaut?

Input: Buchstabenfeatures, Output: Wort, dazwischen stehen die Buchstaben, aktivierende und hemmende Verbindungen

## **Harald Trost: Wissensrepräsentation 1&2**

### 15) Was sind die grundlegenden Aufgaben des Gedächtnisses?

- Kodieren: Information wird reduziert, Wesentliches erhalten, Unwesentliches eliminiert
- Speichern: Langzeitgedächtnis speichert Wissen in propositionaler Form, aber auch Speicherung anderer Formen
- Informationsabruf: Möglichkeit, auf gesamte relevante Information zuzugreifen, ohne unnötige Info zu erhalten
- Vergessen: Löschung von nicht benötigtem, dadurch Vermischung von Wissen über ähnliche Ereignisse

### 16) Was sind die Bedingungen, unter denen zwischen zwei Einheiten eine Beziehung hergestellt wird?

- Nähe: Assoziation zwischen zwei zeitlich Nahen Einheiten wird verstärkt
- Häufigkeit: jedes Mal bei zeitlich Nahem Auftreten Verstärkung der Assoziation

17) Was ist Problemlösen als heuristische Suche?

- Problem wird als Paar aus Ist- und Sollzustand aufgefasst
- mögliche Situationen beschreiben Aufgabenraum, dessen subjektive Repräsentation der Problemraum ist
- Problemlösung ist, mittels Operationen eine Folge von Zuständen im Problemraum zu finden, die Start- und Endzustand verbinden
- Problemlösen ist daher möglichst geschickte Suche im Problemraum (mittels Heuristiken, welche den Abstand zum Zielzustand stetig verringern. Problem: lokale Minima -> Hierarchisches Problemlösen)

**Robert Trappl: Nervenzelle, Zentralnervensystem, Gehirn**

18) Was für Möglichkeiten zur Visualisierung der Gehirnaktivität existieren?

- Versuch und Messungen im nichtinvasiven Menschenversuch bzw Tierversuch: Tintenfischnerven eignen sich besonders gut, da besonders groß -> Messung der Hirnströme und Entladungen nach Stimulation
- Bildgebende Verfahren wie EEG/CT/Kernspinschnitt/PETschnitt zeigen an, welche Hirnregionen bei bestimmten Aktionen/Krankheiten arbeiten oder schadhaft funktionieren.

19) Welche primären Funktionen haben die verschiedenen Gehirnregionen?

- hinterer Teil: Wahrnehmung (visuell, auditorisch)
- vorderer Teil: Bewegung
- verteilt: Wörter hören, sehen, generieren, aussprechen

**Georg Gruber: Gedächtnis und Lernen**

20) Welche Gedächtnisarten und Gedächtnismodelle existieren?

Arten:

- deklaratives Gedächtnis, kann verbal oder als Vorstellung wiederaufgerufen werden (autobiographisch oder nicht [semantisch/episodisch])
- non deklaratives Gedächtnis, Verhaltensänderung aufgrund vorangegangener Erfahrung (Konditionierung, Prozedurales Gedächtnis, Priming, Wahrnehmungslernen)

Modelle:

- **Kurzzeitgedächtnis: ca. 15 Sekunden, kann 7 +/- 2 Einheiten speichern, abhängig von der Komplexität der Einheiten**
- Langzeitgedächtnis: Potentiell nahezu unbeschränkte Kapazität, Wieder erkennen ist leichter als Reproduktion

21) Um welche gelernten Dinge handelt es sich bei high/low strength/activation?

	High strength	Low strength
High activation	Gut gelernte Dinge, momentan abgerufen	Dinge, die wir gerade gelernt haben
Low activation	Gut gelernte Dinge, an die wir nicht denken	Nicht mehr zugreifbare Dinge

**Erich Prem: Kognitive Modellierung**

22) Was sind Anforderungen und Anwendungskategorien eines Modells?

Anforderungen:

- formal richtig
- klar und übersichtlich
- empirisch richtig
- inhaltlich und formal brauchbar
- produktiv
- flexibel
- sparsam

Anwendungskategorien:

- Beschreibung: Was ist? (deskriptiv)
- Erklärung: Warum ist etwas so? (explikativ)
- Vorhersage: Wie wird etwas sein? (prognostisch)
- Entscheidung: Was soll sein? (normativ)

**23) Was sagt der Begriff "Computermetapher" aus?**

Die Computermetapher besagt, dass man mittels einer Analogie/Metapher das Gehirn mittels eines Computers modellieren kann:

- Computer und Gehirn haben gemeinsame Eigenschaften
- Modelle von Computern und Gehirnen haben gemeinsame Eigenschaften
- Der Computer ist eine Metapher für Gehirne

24) Was sind die Grenzen von Simulationen? Was sind die Modellprobleme in der CogSci?

Grenzen:

- Modell und Simulation können Experiment und Messung nicht ersetzen
- Analyse des Modells lehrt in erster Linie Eigenschaften des Modells und der Annahmen und zuerst nichts über das modellierte System
- Dieser Schluss wird erst mit Hilfe weiterer Annahmen und Überprüfungen zulässig

Probleme:

- isolierte Teilphänomene
- experimentell unzugängliche Entitäten
- zahlreiche Hypothesen
- radikal unterbestimmt

### Robert Trapp: Motivation, Emotion, Bewusstsein

#### 25) Welche wissenschaftlichen Erkenntnismethoden gibt es bezüglich "the mind"?

Es gibt (NIMB)

- Neurophysiologie (erforscht Funktionsweise der Nervenübertragung im Nervensystem)
- Introspektion (Beobachtung eigenen Verhaltens, Fragen: Warum habe ich etwas getan? Was will ich machen?)
- Modellbildung (zB Artificial Intelligence)
- Behaviorismus (Gehirn gilt als Black-box, das auf einen Input mit einer Antwort reagiert)

#### 26) Was ist Motivation und was sind ihre Funktionen?

Motivation ist die Bezeichnung für alle Prozesse, die physische und psychische Vorgänge auslösen, steuern oder aufrecht erhalten. Jedes Verhalten ist motiviert: Es hängt nicht in allen Parametern von Reiz, Reizort oder genetischen Vorbedingungen ab, variiert in Abhängigkeit von Zuständen innerhalb des Organismus und wird von körperinternen Erregungsschwellen mitbestimmt.

Funktionen:

- setzt das Verhalten eines Organismus zu den biologischen Funktionen in Beziehung
- erklärt Unterschiede im Verhalten
- erklärt die Beharrlichkeit angesichts von Widerständen
- ermöglicht es, innere Zustände aus beobachtbaren äußeren Handlungen zu erschließen (-> Vorhersage)
- ermöglicht die Zuweisung von Verantwortung zu Handlungen

#### 27) Was ist Emotion und was sind ihre Funktionen?

Emotion ist:

- Physiologische Reaktion (Vorbereitung gemäß Aktionstendenz)
- Ausdruck (Vermittlung von internem Zustand und Intention, Aktivierung von Emotionen in Anderen=)
- Subjektive Gefühlswahrnehmung (Relevanz des auslösenden Stimulus/Ereignisses, kann motivieren, Einfluss auf kognitive Prozesse wie Wahrnehmung/Lernen/Gedächtnis)

Funktionen:

- Ermöglichung rascher Reaktionen (schnelle Anpassung)
- Beitrag zur Entscheidungsfindung (Auswahl unter mehreren Zielen)
- Motivation und Leitung des Verhaltens
- Signalisierung der Relevanz von Ereignissen (sich selbst und anderen)

#### 28) Nennen und beschreiben Sie 3 Arten von Emotion

Valenz		
positiv	negativ	
wirklich / antizipiert	wirklich / antizipiert	Verursacher
Freude / Hoffnung	Trauer / Angst	niemand
Dankbarkeit	Zorn	andere
Stolz	Schuld	selbst

#### 29) Welche Arten von „Selbst“ kann man differenzieren?

Man differenziert:

- Proto-Selbst: unbewusste Repräsentation des derzeitigen Stands des Organismus
- Kern-Selbst: bewusster und kontinuierlich generierter Zustand des Selbst in Abhängigkeit von Ereignissen (modifiziertes Proto-selbst)
- Autobiographisches Selbst: gespeicherte Ereignisse des Individuums

### Gerhard Widmer: Kognitive Modellierung am Beispiel des Musikverstehens

#### 30) Was beschreibt die Musiktheorie nach Lerdahl & Jackendoff? Was beschreibt Sie nicht?

Sie beschreibt NICHT die Prozesse der Musikperzeption, aber:

- das musikalische Kriterium, welches diese Prozesse beeinflusst und zur Perzeption der Struktur führt
- die Struktur, die ein Zuhörer einem gewissen Stück zuschreibt

31) Was sind die 4 Hauptkomponenten?

Die Hauptkomponenten sind:

- Gruppierungsstruktur: hierarchische Gliederung des Stücks in Motive, Phrasen, Selektionen...
- Metrische Struktur: Intuition, dass die Ereignisse eines Stückes auf einer regulären Alternierung von starken und schwachen „beats“ auf hierarchischen Ebenen basiert
- Zeitspannenreduktion: Ordnet einzelnen Noten eines Stückes eine hierarchische strukturelle Wichtigkeit zu
- Verlängernde Reduktion: Ordnet einzelnen Noten eines Stückes eine Hierarchie zu, welche Harmonie und melodische Spannung ausdrückt

32) Welche Arten von Regeln werden verwendet?

Es werden zwei Arten von Regeln verwendet:

- Wohlgeformtheitsregeln: spezifizieren strukturelle Beschreibungen, verhindern unmögliche Strukturen, kategorisch
- Bevorzugungsregeln: Auswahl Strukturen aus möglichen Strukturbeschreibungen, welche einem Stück entsprechen (Kann Ambiguitäten erzeugen -> mehrere Strukturen/Hörvarianten sind möglich)