

# Was man über IKON 1 wissen sollte

Ein Subset des inf12-Jahrgangs

Irgendwann zwischen Vorlesungen und Klausur

## Inhaltsverzeichnis

|  |          |
|--|----------|
| <b>01 - Einleitung</b>   | <b>2</b> |
| Computersysteme zur Problemlösung . . . . .                          | 2        |
| <b>02 - Grundlagen der Informationsverarbeitung</b>                  | <b>2</b> |
| <b>03 - Neurowissenschaftliche und Neuroinformatische Grundlagen</b> | <b>3</b> |
| <b>Glossar</b>   | <b>3</b> |

## 01 - Einleitung

Der Mensch und der Computer sind gut erforscht, nur die Verbindung dazwischen nicht: „missing link“.

Schreiben: Schrift entsteht am Werkzeug. Tippen: Schrift entsteht woanders - man muss „blind tippen“.

Maus: Hand-Auge Koordination, Alignment!

### Computersysteme zur Problemlösung

Ist die Interaktion zwischen Benutzer und Computer kognitiv und perzeptiv auf den Benutzer abgestimmt? Versteht der Benutzer, was der Computer tut? Versteht der Benutzer, was er tun muss?

Das **Herddesign**-Beispiel zeigt, wie die Anordnung der Knöpfe beim *natural mappings*-Design an die Fähigkeit/Eigenschaft des Menschen angepasst werden, nämlich die Anordnung analog von den Schaltern auf die Platten anzuwenden.

Eine **Uhr** soll einfach/schnell und präzise/korrekt abgelesen werden können. Vorteil der Analoguhr: kein Zahlenverständnis. Vorteil der Digitaluhr: einfaches Ablesen. Negativ-Beispiel: Berlinuhr (es muss *gerechnet* werden).

## 02 - Grundlagen der Informationsverarbeitung

Die **Informatik** befasst sich mit Informationen. Die **Kognitionswissenschaft** beruht auf der Informationsverarbeitung. **Kognitive System** (oder „Agenten“) sind gemeinsames Forschungsthema.

**Daten** sind Artefakte, welche Inhalte speichern. **Eine Information** lässt sich aus Daten interpretieren, wenn ein Zusammenhang (Vorwissen, Hintergrundwissen, aktuelle Umgebung) gegeben sind. **Wissen** ergibt sich aus einer Anhäufung relevanter Informationen und deren Anwendung.

|   |  |
|---|--|
| Das System muss auf Fähigkeiten des Menschen angepasst sein     | Kenntnisse über Kognition, Perzeption, Motorik |
| Der Mensch muss verstehen, was das System tut                   | Ein- und Ausgabeschnittstellen                 |
| Kommunikation zwischen Computer und Mensch muss „funktionieren“ | Prozesse der Interaktion                       |

Menschen sind nur sehr eingeschränkt in der Lage, kognitive und perzeptive Fähigkeiten durch Training zu verbessern (Beispiel: Blinde hören nur etwas besser als sehende Menschen).

Eingabeinformationen werden durch eine Operation (möglicherweise komplexe Operation bestehend aus mehreren elementaren Operationen) in Ausgabeinformationen überführt, die wiederum zu Verhalten/Aktionen führen.

Die interne Struktur ist nicht immer zu beobachten (Black Box), nur das Verhalten. Empirisch (Experiment und Beobachtung) lässt sich in beschränktem Umfang auf die Operation schließen.

## 03 - Neurowissenschaftliche und Neuroinformatische Grundlagen

**Sensor-Neurone** erkennen physikalische/chemische Signale, **Motor-Neurone** steuern die Muskelkontraktion, **Interneurone** übertragen die Signale.

Interneurone haben 2 Funktionen: Integration der Eingangs-Information und Weiterleitung an andere Neurone.

Hirnregionen haben spezielle Aufgaben, allerdings nicht ausschließlich. Eine Region kann auch Neuronen enthalten, die andere Aufgaben ausführen, und gewisse Neuronengruppen können auf „fremde“ Aufgaben übernehmen (*Plastizität*). Diese nicht-exklusive Einteilung heißt LARGE GRAIN FEATURE.

Neuronen empfangen Signale an den *Dendriten*, integrieren diese am *Zellkörper*, leiten sie über die *Axone* zu den *Terminalen*, wo sie an *Synapsen* an die Dendriten anderer Neuronen weitergegeben werden. *Exzitatorische* Synapsen erhöhen den Eingabe-Wert, *inhibitorische* verringern ihn. Wird ein Schwellwert (*threshold*) erreicht, „feuert“ das Neuron.

In künstlichen *neuronalen Netzen* wird dies simuliert. Eingabeverbindungen werden mit den Konnektions-Gewichten multipliziert und zum inneren Produkt addiert (1. Phase). In einer 2. Phase wird dieser Wert durch eine Funktion abgebildet auf einen Ausgangs-Wert. Diese Funktion kann unter anderem linear, beschränkt linear, nichtlinear oder treppenförmig (Schwellwert) sein.

Neuronen im Gehirn sind zwar stark vernetzt, jedoch nicht nur regional, sondern weit verteilt. Das ist wichtig für *Vorwärts- und Rückwärtsprojektion*, um Informationen aus verschiedenen Arealen zu kombinieren (z.B. Hintergrundwissen und visuelle Information).

## Glossar

**Agent** Natürliches oder künstliches System mit gewissen Eigenschaften (Oberbegriff).

**Ergonomie** Wissenschaft der Leistungsmöglichkeit und -grenzen von Menschen. Anpassung der Arbeitsumgebung an menschliche Fähigkeiten.

**Kognition** Prozesse des Denkens (Folgern, Probleme lösen), Kommunizierens (Sprache, Gestik, Grafik), Gedächtnis

**Kognitive Artefakte** Objekte zur Unterstützung der menschlichen Kognition, Werkzeuge zur Unterstützung *geistiger Prozesse*.

**Large Grain Feature** Nicht-exklusive Einteilung der Gehirnareale nach kognitiver Funktion, vgl. PHRENOLOGIE.

**Motorik** Fähigkeit der Bewegung (Gehen, Greifen)

**Perzeption** Wahrnehmung (Sehen, Hören, Tasten, ...)

**Phrenologie** Zusammenhang zwischen kognitiver Funktion und Areal des Gehirns.