

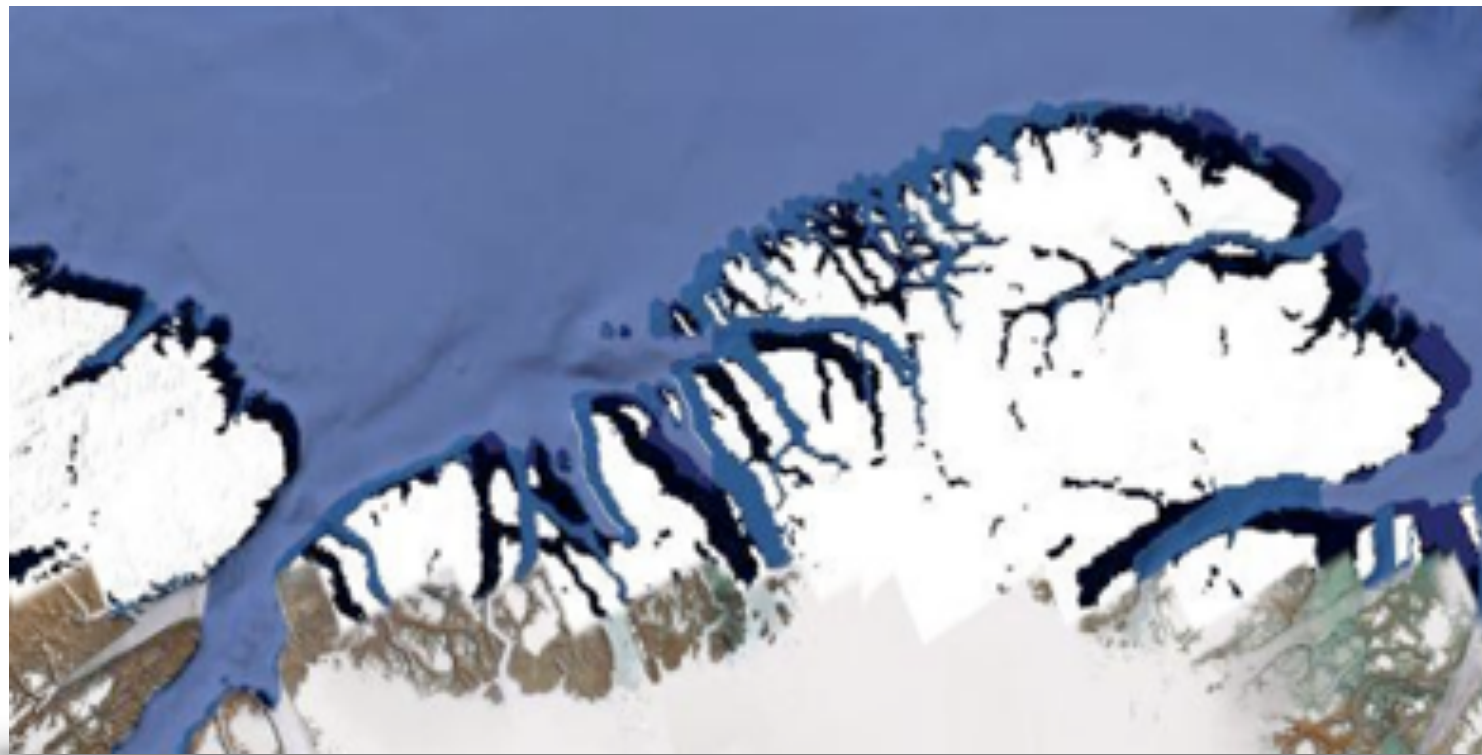
# IKON: Teil 1

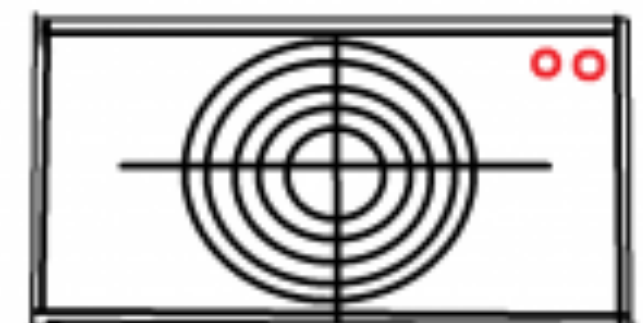
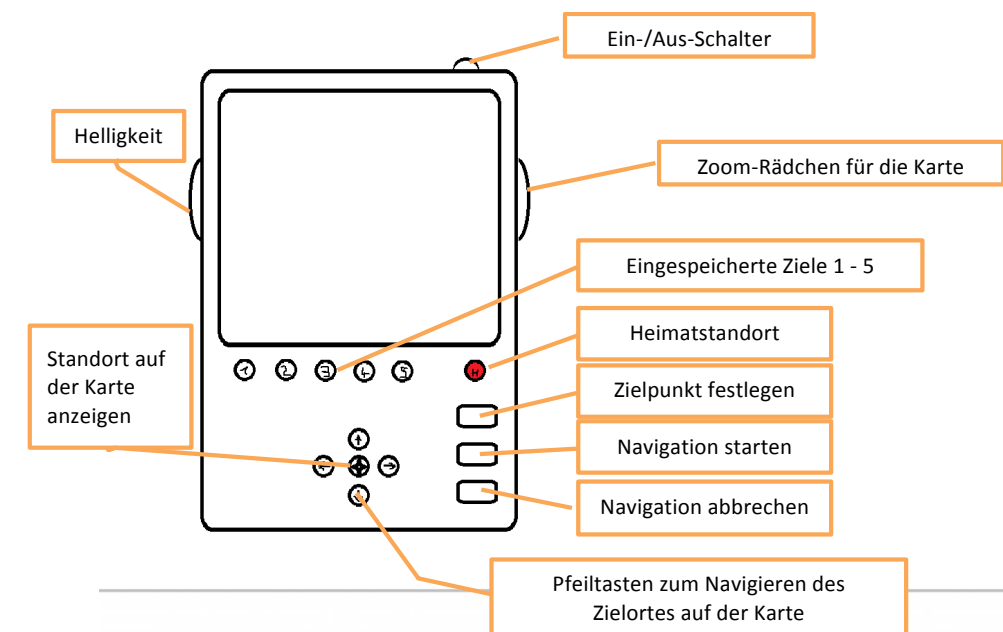
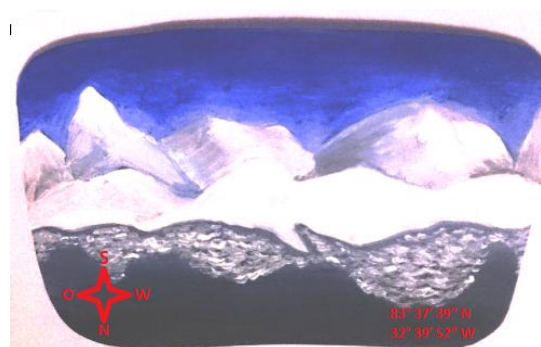
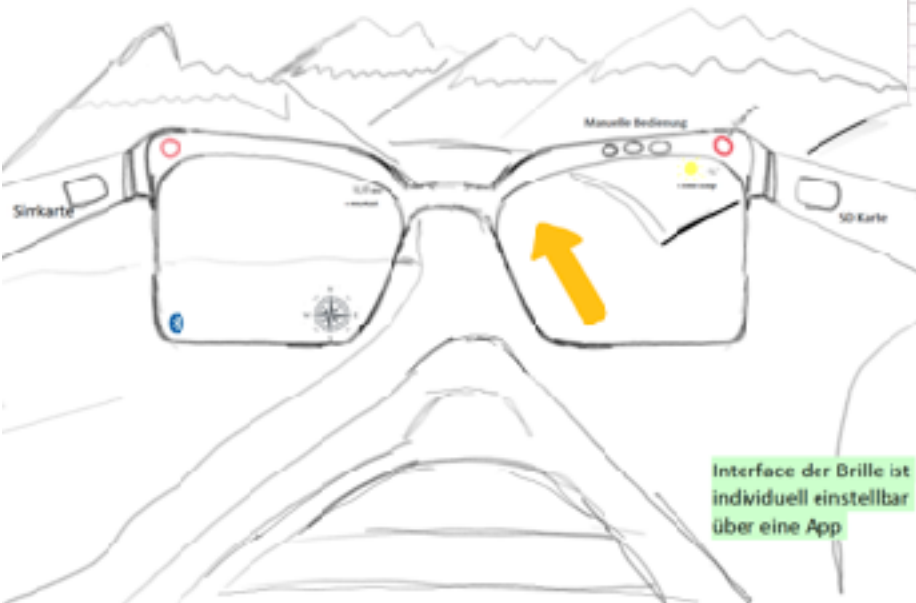
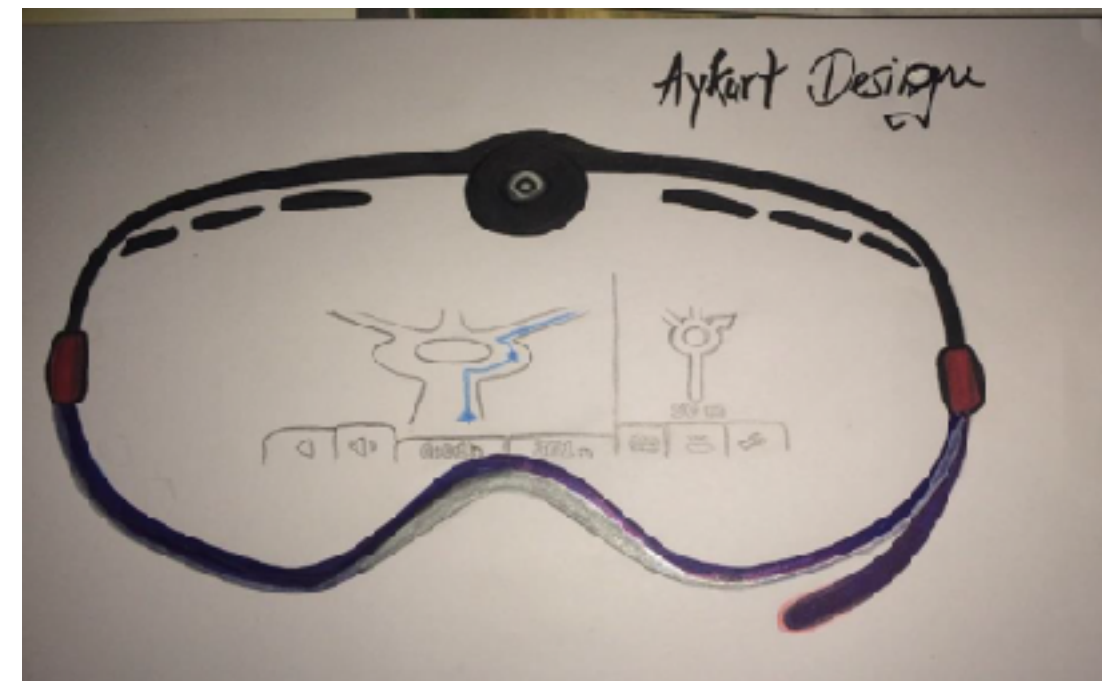
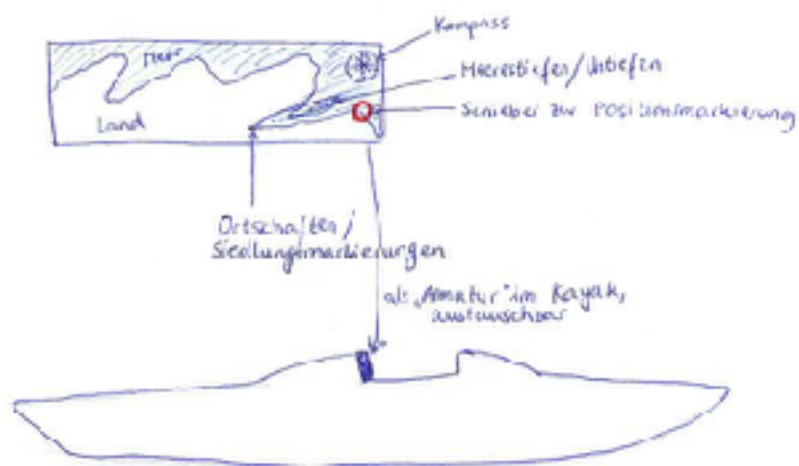


**Prof. Dr. Frank Steinicke**  
Human-Computer Interaction  
Fachbereich Informatik  
Universität Hamburg

# Bearbeiten

## Design Challenge





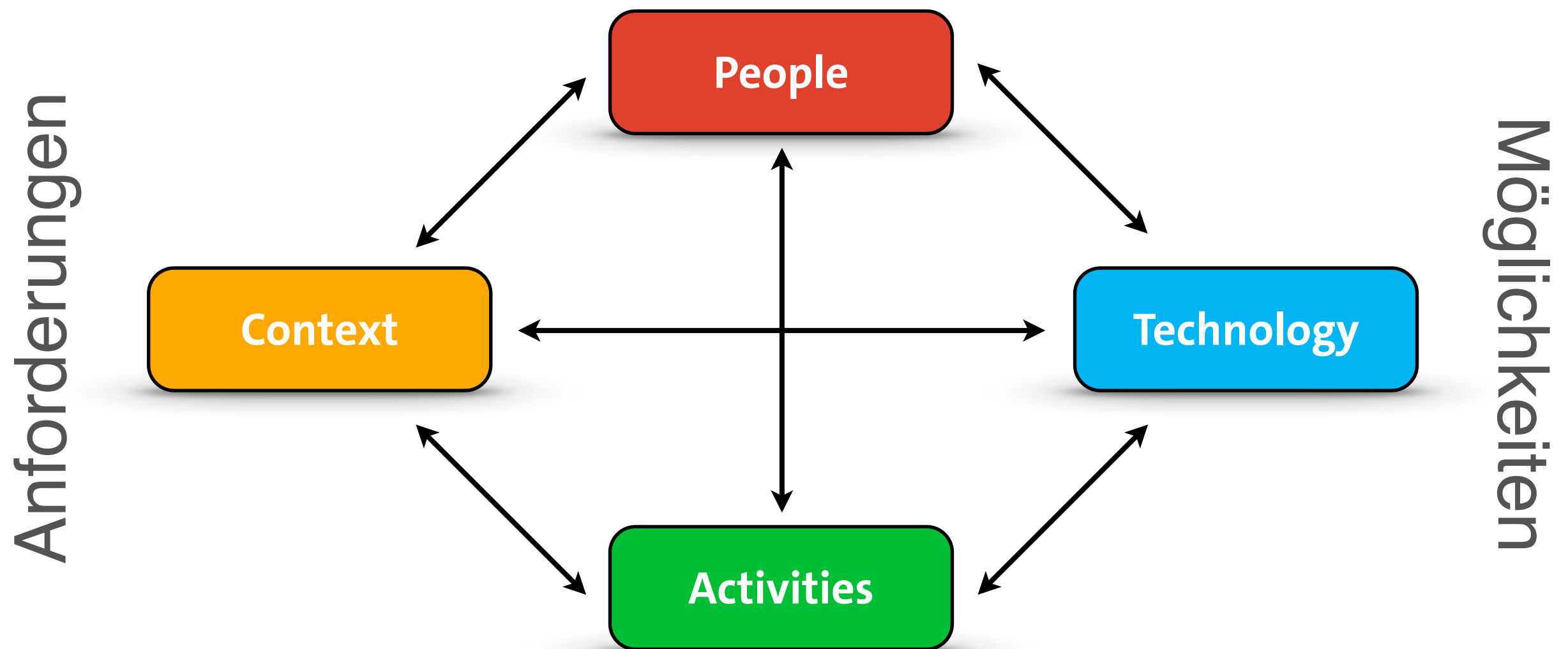


# Lösung

## Taktile Kartenvisualisierung



# PACT-Framework



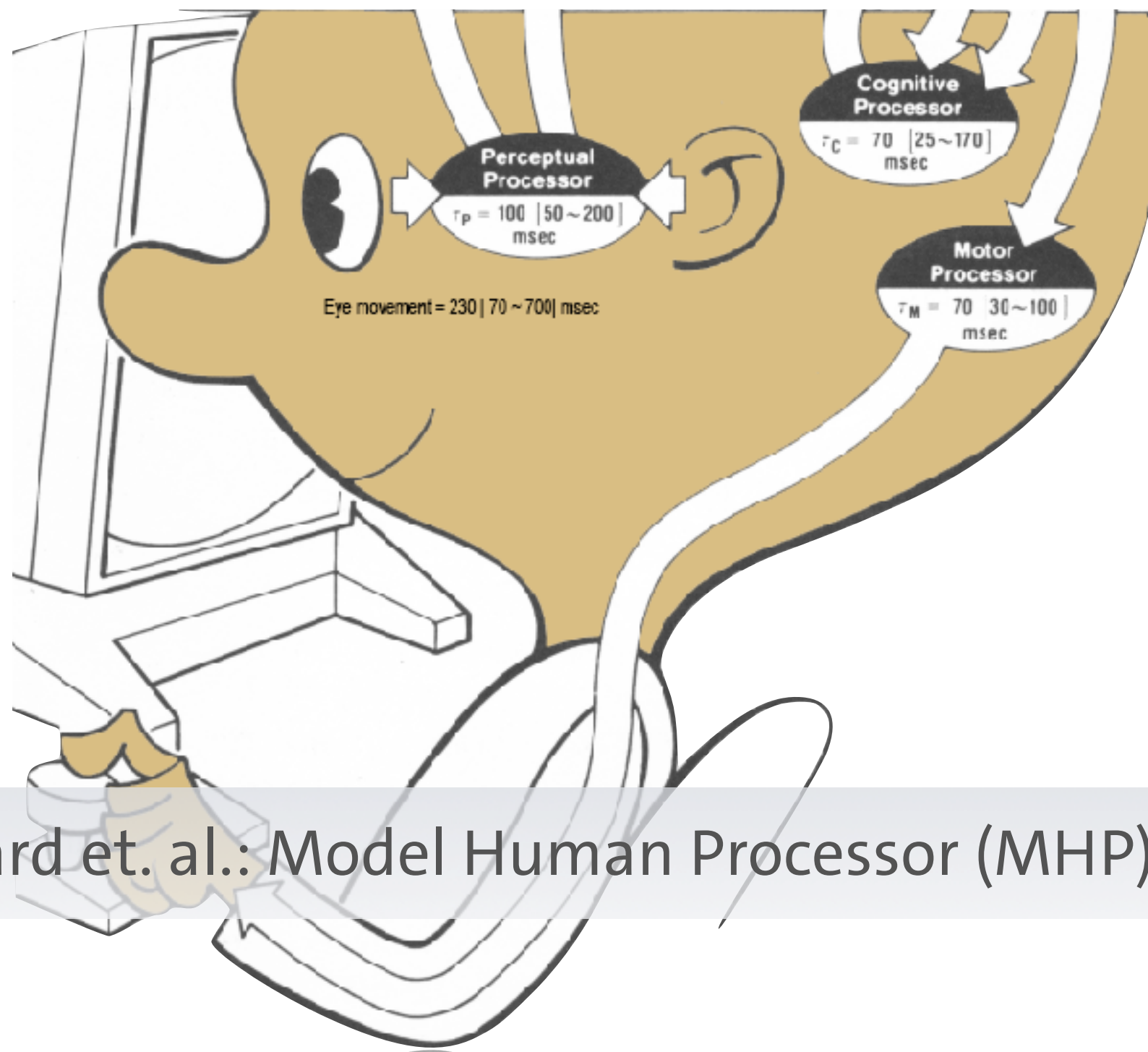


# **Mensch-Computer-Interaktion**

## **Menschliche Informationsverarbeitung**

**Prof. Dr. Frank Steinicke**

Human-Computer Interaction, Universität Hamburg



S. Card et. al.: Model Human Processor (MHP), 1983

# Model Human Processor

- **Model menschlicher Informationsverarbeitung** besteht aus 3 Subsystemen
  1. **Perzeptuelles (Eingabe-)system**, welches Stimuli aufnimmt
  2. **Kognitives System** zur rationalen Verarbeitung der Information
  3. **Motor (Ausgabe-)system** zur Kontrolle von Aktionen



# Think! Pair! Share!



Warum gibt es folgende Regel der IAAF?

# Rule 161.2 of IAAF

The Starter and/or an assigned Recaller shall wear headphones in order to clearly hear the acoustic signal emitted when the apparatus detects a false start, i.e., ***when reaction time is less than 100/1000ths of a second.***

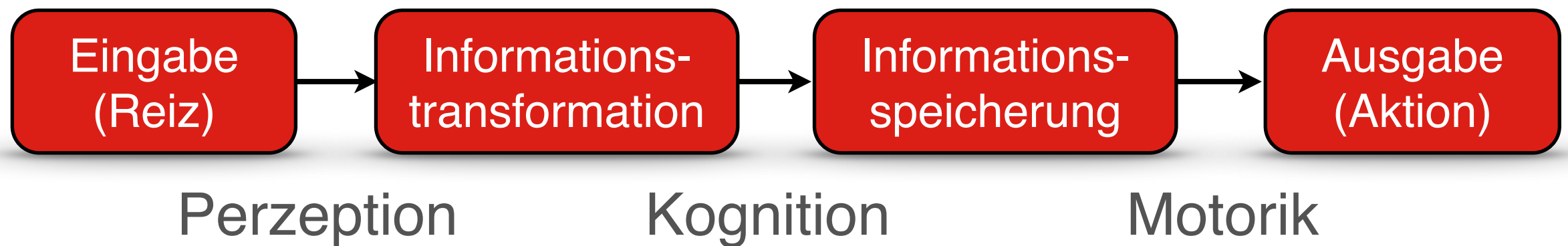


**partici.fi/93722767**



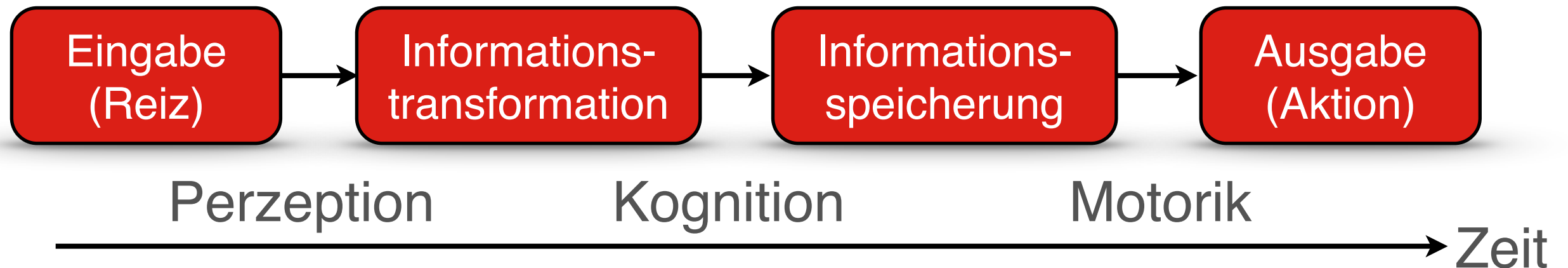
# Model Human Processor

- Jedes Subsystem hat eigenen **Prozessor** und **Speicher**
- Analogie zu Informationssystem



# Model Human Processor

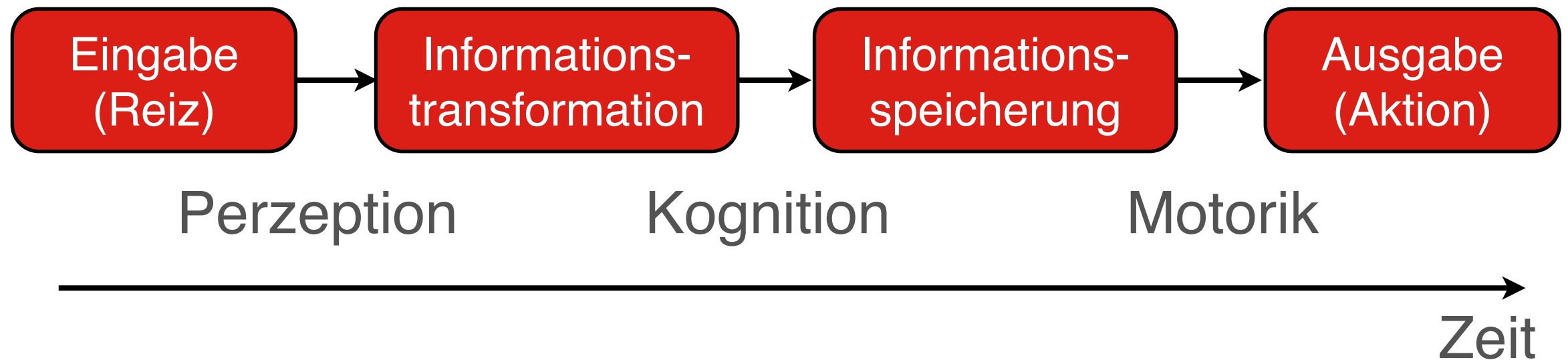
## Laufzeiten



- Alle Prozessoren benötigen empirische ermittelte **Laufzeiten**:
  - **Perzeptueller Prozessor:**  $\tau_P=100$  [50 ~ 200] ms
  - **Kognitiver Prozessor:**  $\tau_C=70$  [25 ~ 170] ms
  - **Motorischer Prozessor:**  $\tau_M=70$  [70 ~ 360] ms

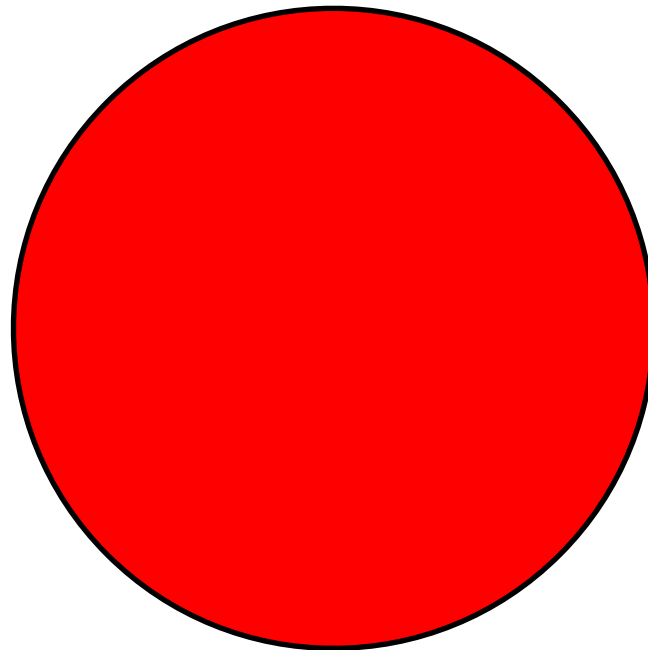


# Model Human Processor



Operation	Typische Zeiten (in ms)
Perzeption	1-28
Neuronale Transmission zum Gehirn	2-100
Kognitive Verarbeitung	25-170
Neuronale Transmission zum Muskel	10-20
Muskuläre Verarbeitung	30-70
Total:	10-20

# Reaktionszeit



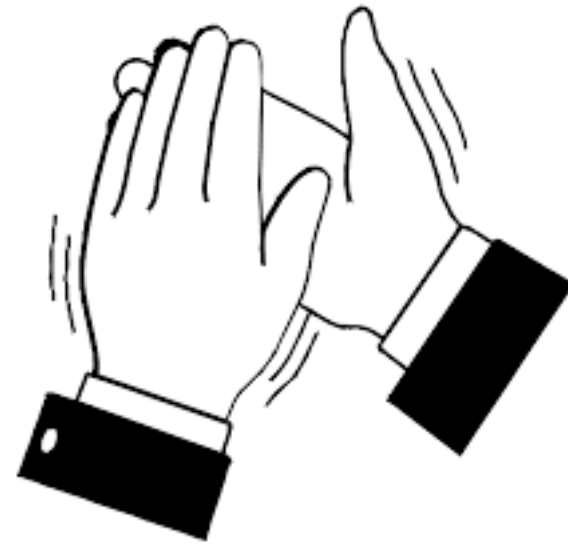
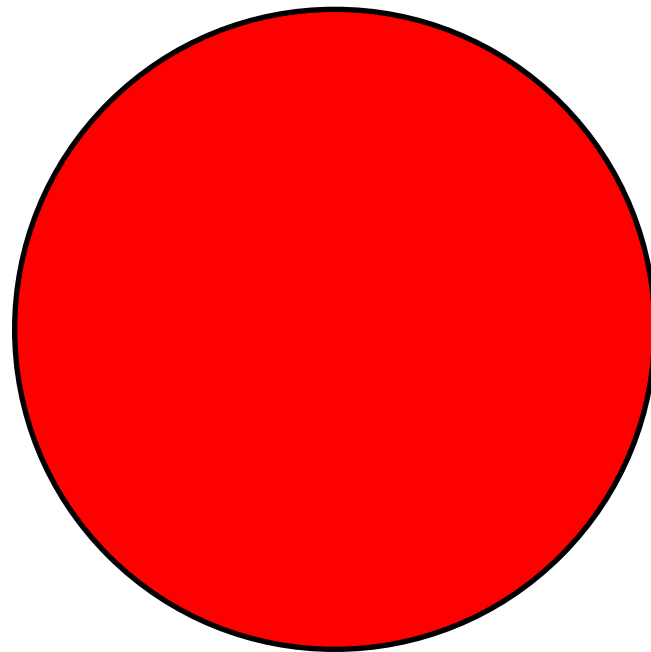
# Think! Pair! Share!



Welche Prozessoren bzw. Zeiten wurden nach Model der menschlichen Informationsverarbeitung nach Card et al. durchlaufen?



[partici.fi/93722767](https://partici.fi/93722767)



Welche Prozessoren bzw. Zeiten wurden nach Model der menschlichen Informationsverarbeitung nach Card et al. durchlaufen?

**A**  $\tau_P + \tau_C$

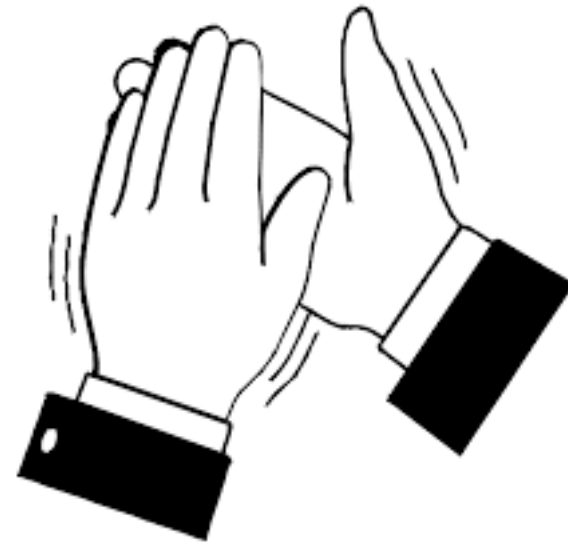
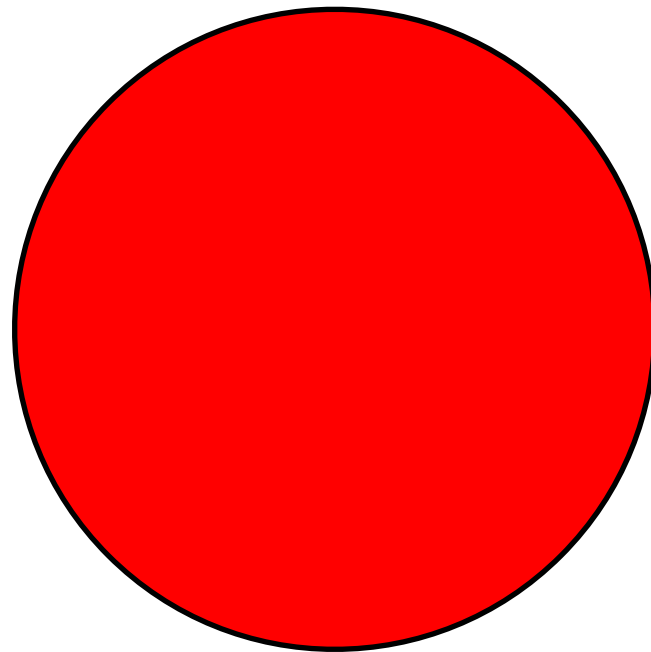
**B**  $\tau_P + \tau_C + \tau_M$

**C**  $\tau_P + \tau_M$

**D**  $\tau_M$



[partici.fi/93722767](https://partici.fi/93722767)



Welche Prozessoren bzw. Zeiten wurden nach Model der menschlichen Informationsverarbeitung nach Card et al. durchlaufen?

**A**  $\tau_P + \tau_C$

**B**  $\tau_P + \tau_C + \tau_M$

**C**  $\tau_P + \tau_M$

**D**  $\tau_M$



# Reaktionszeit

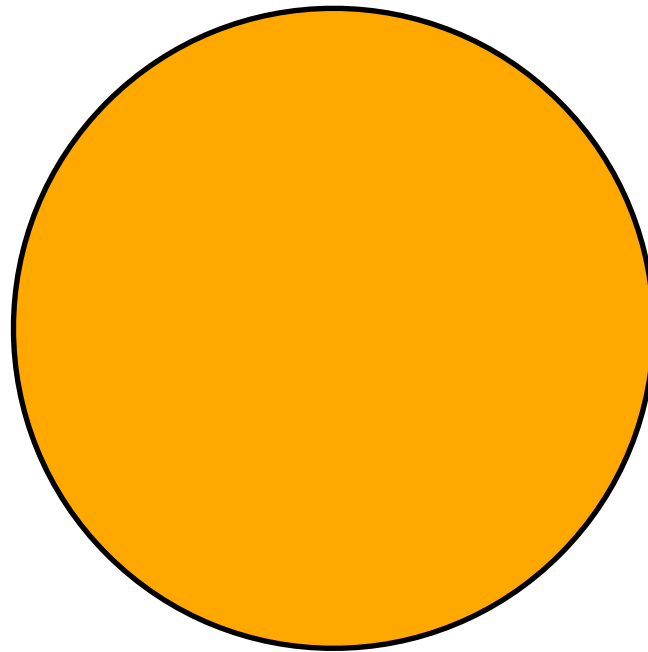
## Beispiel

- **Reaktionszeit** nach Model der Menschlichen Informationsverarbeitung nach Card et al.:

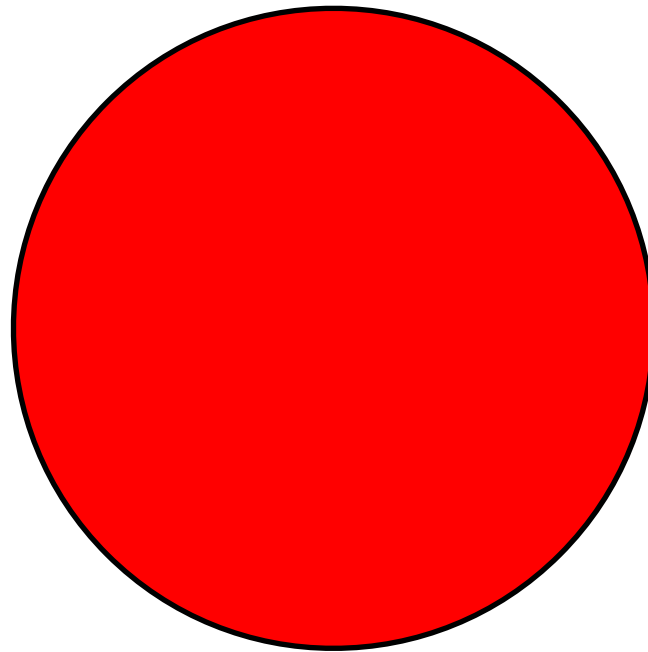
$$\tau_P + \tau_C + \tau_M$$

- zusätzliche Zeit für motorische Aktion wird benötigt (siehe VL IKON 1 - Aktionen)

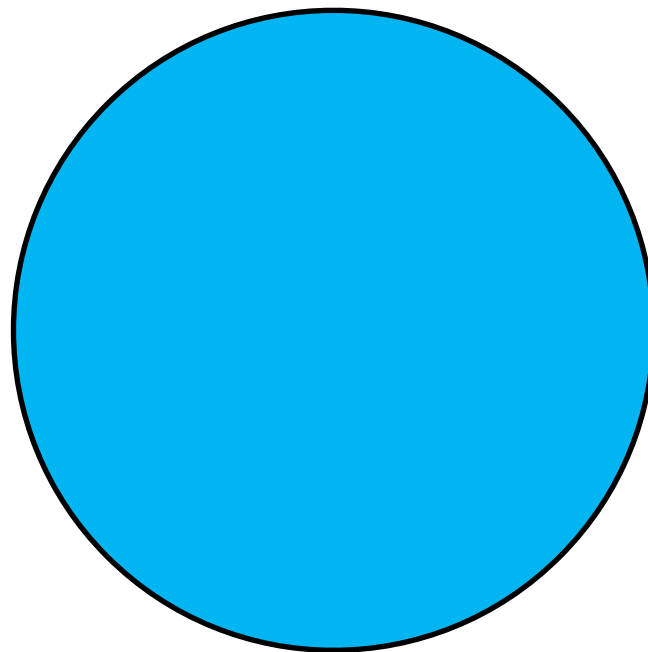
# Reaktionszeit



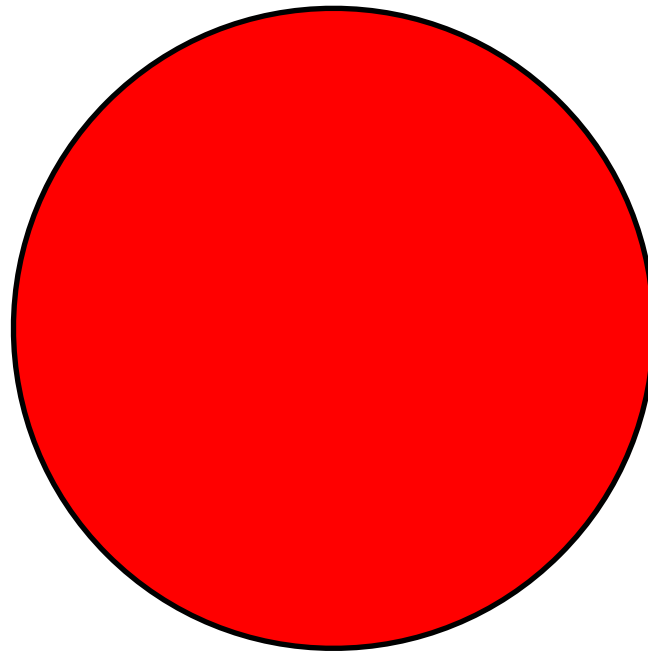
# Reaktionszeit



# Reaktionszeit

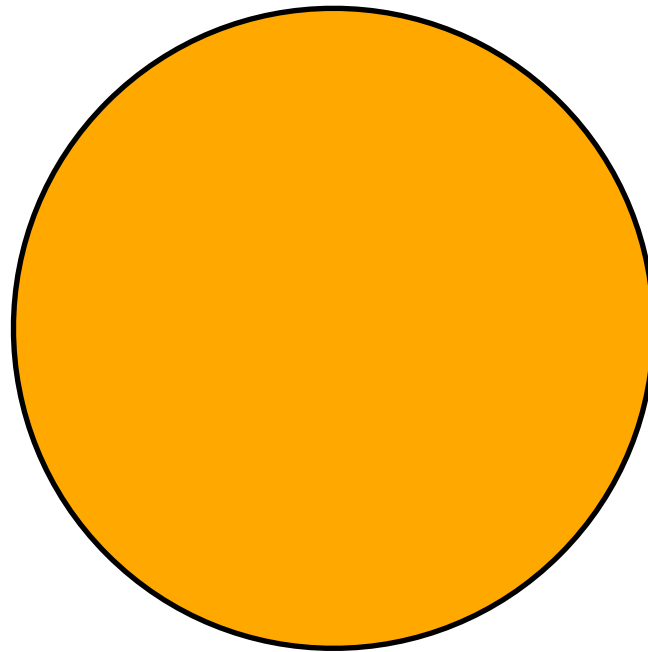


# Reaktionszeit

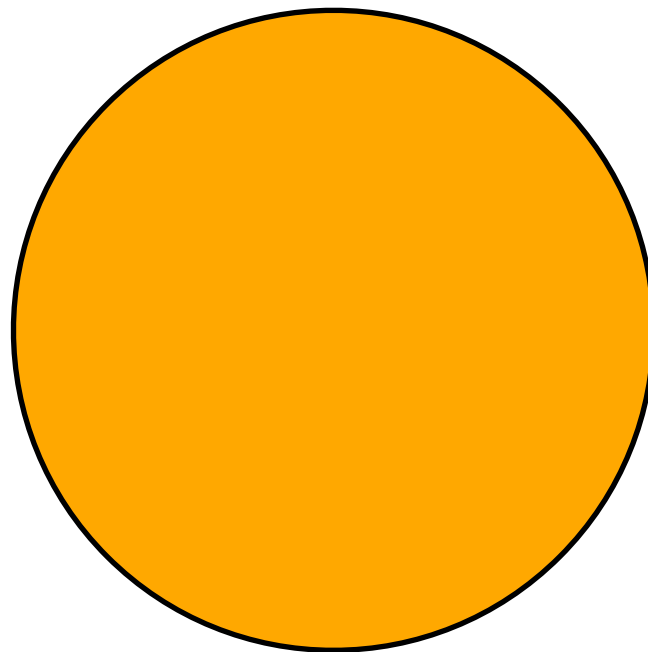




# Reaktionszeit



# Reaktionszeit



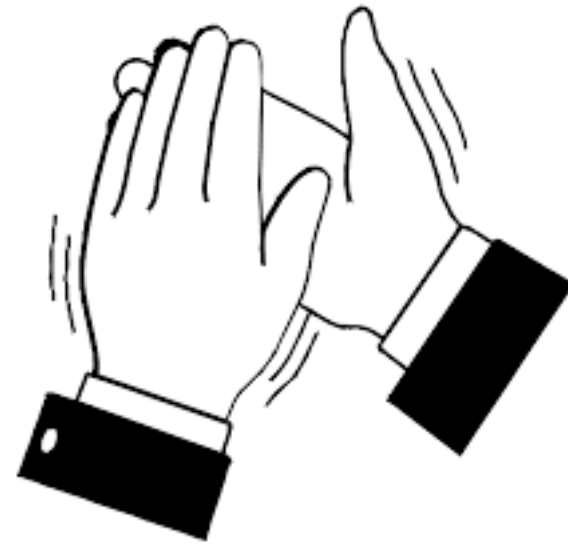
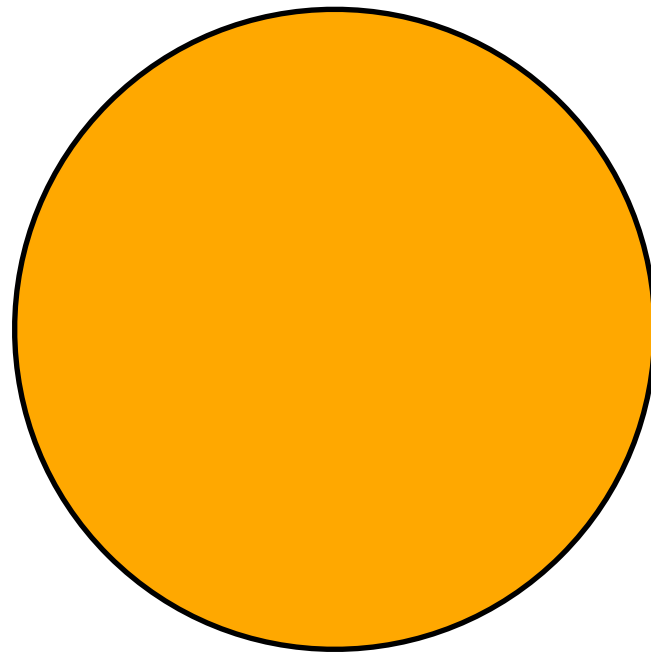
# Think! Pair! Share!



Welche Prozessoren bzw. Zeiten wurden nun direkt vor dem Klatschen durchlaufen?



[partici.fi/93722767](https://partici.fi/93722767)



Welche Prozessoren bzw. Zeiten wurden nun direkt vor dem Klatschen durchlaufen?

**A**  $\tau_P + 2 \cdot \tau_C + \tau_M$

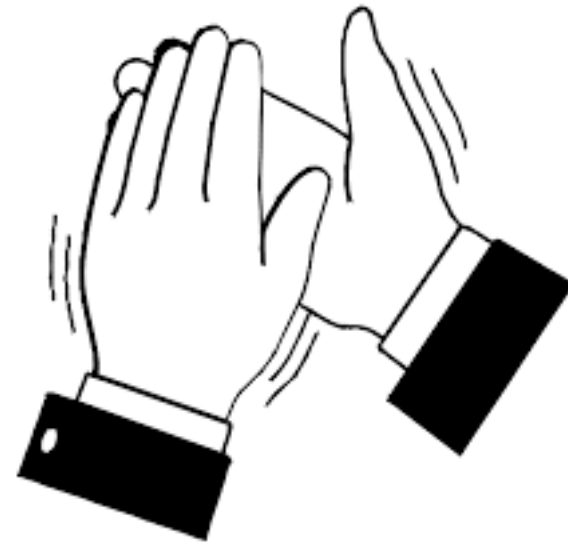
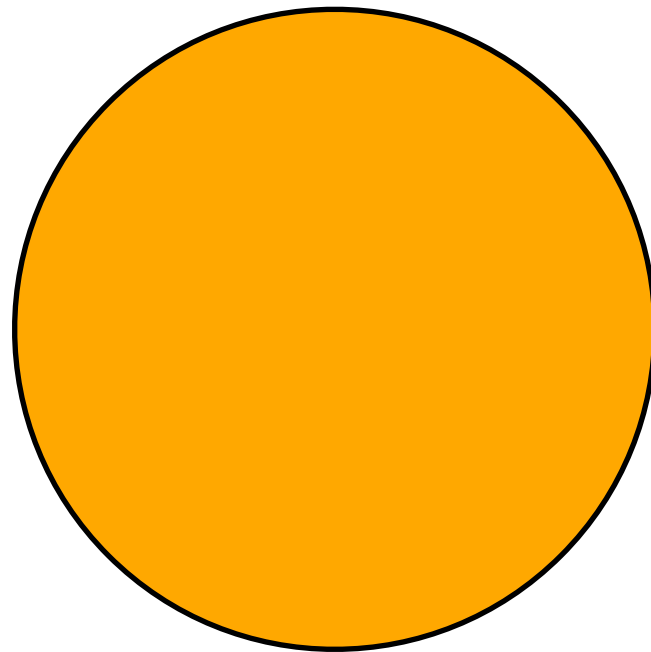
**B**  $2 \cdot (\tau_P + \tau_C + \tau_M)$

**C**  $2 \cdot \tau_P + 2 \cdot \tau_C + \tau_M$

**D**  $2 \cdot \tau_P + \tau_C + \tau_M$



[partici.fi/93722767](https://partici.fi/93722767)



Welche Prozessoren bzw. Zeiten wurden nun direkt vor dem Klatschen durchlaufen?

**A**  $\tau_P + 2 \cdot \tau_C + \tau_M$

**B**  $2 \cdot (\tau_P + \tau_C + \tau_M)$

**C**  $2 \cdot \tau_P + 2 \cdot \tau_C + \tau_M$

**D**  $2 \cdot \tau_P + \tau_C + \tau_M$



# Reaktionszeit

## Beispiel

- **Reaktionszeit** nach Model der Menschlichen Informationsverarbeitung nach Card et al.:

$$\tau_P + \tau_C + \tau_C + \tau_M = \tau_P + 2 \cdot \tau_C + \tau_M$$

- zweimal kognitiver Prozessor, wegen Erkennen der Farbe und Vergleichen mit Farbe im Kurzzeitgedächtnis
- zusätzliche Zeit für motorische Aktion wird benötigt (siehe VL IKON 1 - Aktionen)

# Keystroke-Level Model

## Operationen & Zeit

- K - Tastendruck: 0.28 Sek.
- T ( n ) - Eintippen einer Sequenz von n Buchstaben auf Keyboard:  $n \times K$  Sek.
- P - Zeigen mit Maus auf Ziel auf Display: 1.1 Sek.
- B - Button-Press oder -Release: 0.1 Sek.

# Keystroke-Level Model

## Operationen & Zeit

- BB - Button-Press und -Release: 0.2 Sek.
- H - Hände zum Tastatur oder Maus bewegen: 0.4 Sek.
- M - Mentaler Akt von Routine-Denken oder Wahrnehmen: 1.2 Sek.
- $W(t)$  - Warten auf Systemantwortzeit:  
Zeit  $t$  muss bestimmt werden

# Bearbeiten

## Lesen: Sakkaden & Fixationen

Leserinnen und Leser bewegen die Augen, um die Buchstaben und Wörter auf der Zeile zu erfassen. Diese Bewegungen sind in Sakkaden unterteilt, die in Fixationen unterteilt sind.

Während der Sakkaden wird das Lesematerial schnell überflogen, während die Fixationen die Zeit für die Verarbeitung des Lesematerials darstellen.

Die Sakkaden sind in zwei Arten unterteilt: horizontale Sakkaden, die die Augen von links nach rechts bewegen, und vertikale Sakkaden, die die Augen von oben nach unten bewegen.

# Think! Pair! Share!



Wie viele **Bilder pro Sekunde** sollten  
Betrachter:innen mindestens gezeigt werden,  
damit Illusion einer flüssigen Bewegung entsteht?



[partici.fi/93722767](https://partici.fi/93722767)



Wie viele **Bilder pro Sekunde** sollten Betrachter\*in mindestens gezeigt werden, damit Illusion einer flüssigen Bewegung entsteht?

**A** 10

**B** 20

**C** 40

**D** 50

# Model Human Processor

## Beispiel: Bilder pro Sekunde

- Für **Perzeptuellen Prozessor** gilt:  
 $\tau_p = 100 [50 \sim 200] \text{ ms} = 0.1 [0.05 \sim 0.2] \text{ s}$
- Zur Wahrnehmung von Bewegungen sollte daher Anzahl der Bilder pro Sekunde (engl. ***Frames per Second***, kurz ***fps***)  $> 1 / \tau_p$  sein, d.h.

$$\text{fps} > 1 / \tau_p = 1 / 0.05 = 20$$



# Bewegte Bilder

## Beispiele



Format	Bemerkung	Bilder pro Sekunde
Super-8-Film	veraltet	18
Kinofilm (35-mm-Film)	weltweit	24
Fernsehen (CCIR-B/G)	Europa	25
Fernsehen (CCIR M)	USA/Japan	30

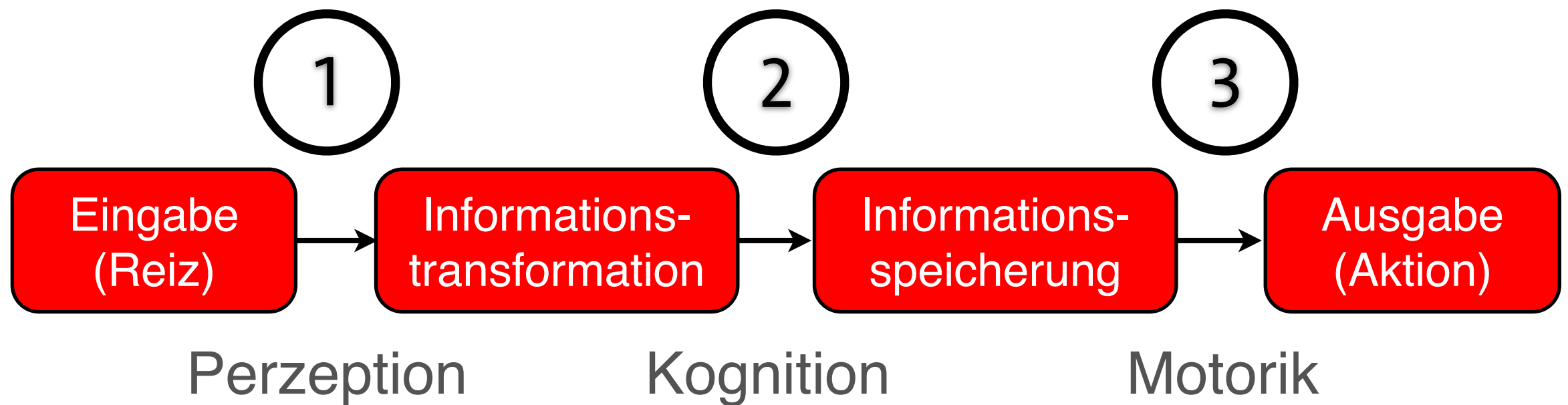
# Think! Pair! Share!



Wo wird **gefiltert** und wo wird **selektiert**?



partici.fi/93722767



**A**

1: Filterung  
2: Selektion

**B**

1: Selektion  
2: Filterung

**C**

1: Filterung  
3: Selektion

**D**

2: Selektion  
3: Filterung

# Model Human Processor

- Jedes Subsystem hat eigenen **Prozessor** und **Speicher**
- Analogie zu Informationssystem

