

# **Interaktive Systeme**

## **1. Einleitung**

Prof. Dr. Eckhard Kruse

DHBW Mannheim

# Organisation – TINF21AI

- Interaktive Systeme: SS 2024, TINF21AI
- Termine: s. Stundenplan
- Vorlesung + Übungen (teilweise Entwurf/Programmierung)
- Fragen: Am besten direkt in der VL
  - Eckhard Kruse, Raum 344 B, Tel. (0621) 4105 1262, [kruse@dhbw-mannheim.de](mailto:kruse@dhbw-mannheim.de)
- Verteilung der Folien
  - nach jeder Vorlesung per E-Mail-Verteiler
- Leistungsnachweis (1 benotete Prüfungsleistung)
  - Klausur: Ende des SS

# Mensch-Umwelt-Interaktion

Wie interagiert der Mensch mit seiner Umwelt?

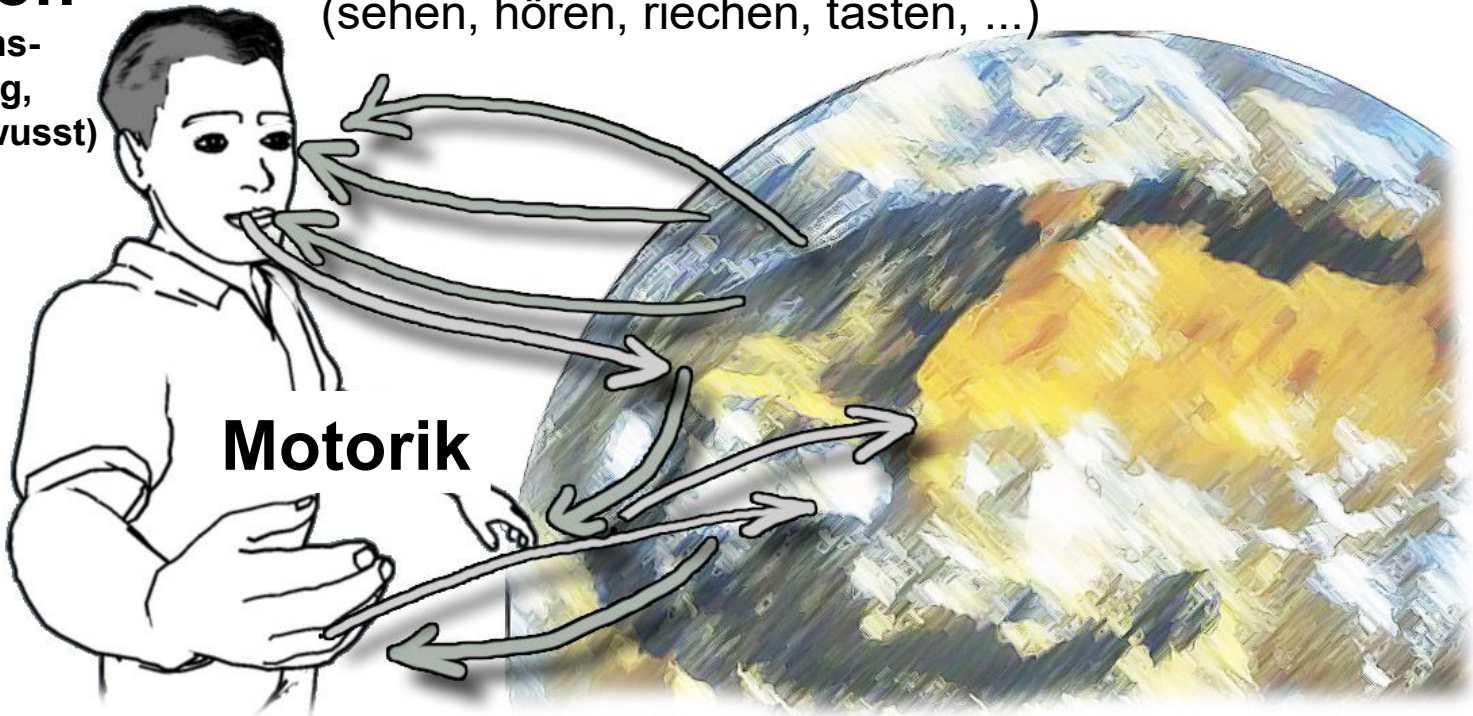
... Bit/s?

Antwortzeiten ... ms?

**Kognition**  
(Informations-  
verarbeitung,  
bewusst/unbewusst)

**Wahrnehmung**  
(sehen, hören, riechen, tasten, ...)

**Motorik**

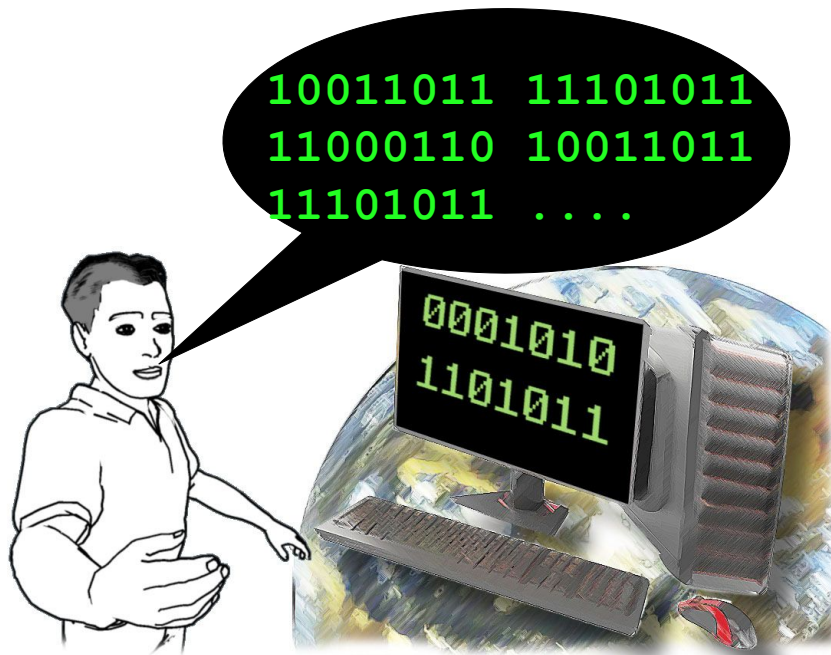


# Mensch-Computer-Interaktion

Interaktion zwischen zwei verschiedenen Welten...

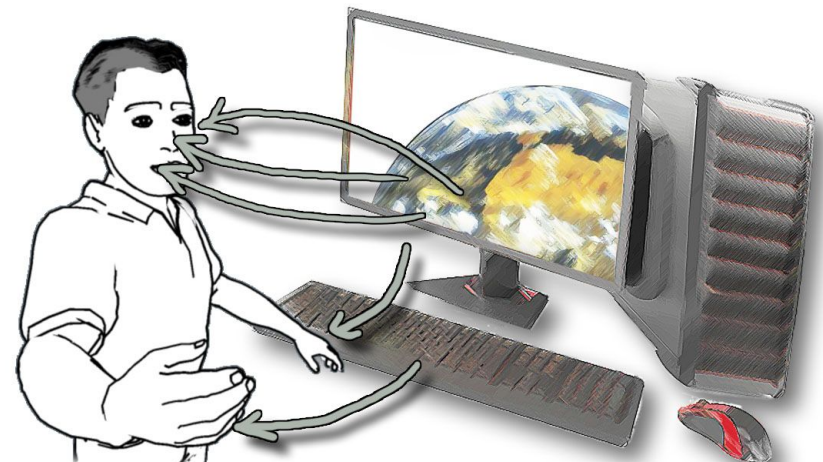
Variante 1

Mensch-**Computer**-Interaktion:



Variante 2

**Mensch**-Computer-Interaktion:



### Übung

#### Mensch-Computer-Interaktion

Betrachten Sie die Interaktion zwischen dem Menschen und heutigen Computer-/IT-Anwendungen.

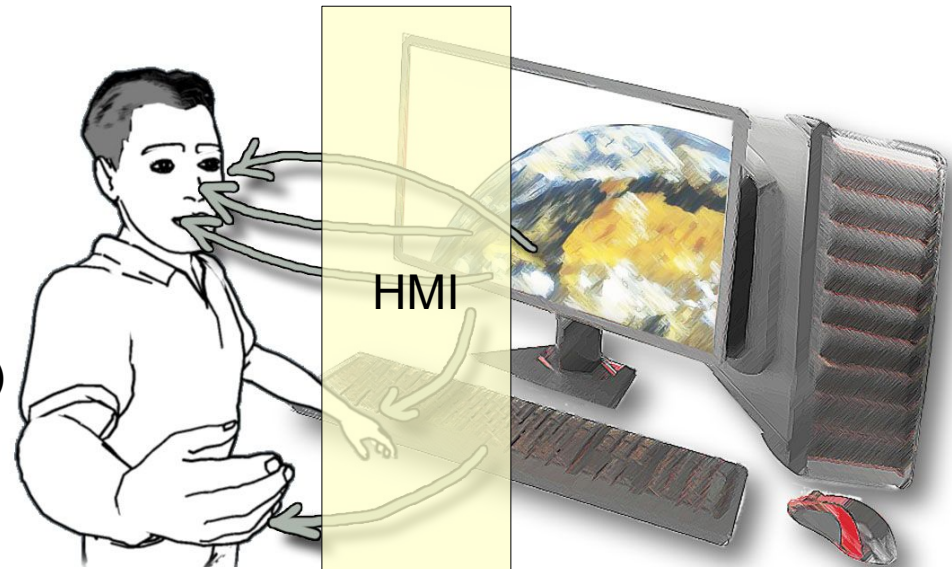
- a) Nennen Sie Bereiche und Anwendungsbeispiele, in denen die Interaktion
  - eher am Computer orientiert ist,
  - eher am Menschen orientiert ist.
- b) Welche Wahrnehmungskanäle und motorischen Funktionen des Menschen werden heute in welchem Umfang unterstützt?
- c) Wo sehen Sie heutige Einschränkungen / ungenutztes Potenzial? Nennen Sie mögliche Gründe für diese Einschränkungen (Technik, Kosten, Akzeptanz...).



Die **Mensch-Maschine-Schnittstelle\*** ist die Komponente in einem Mensch-Maschine-System, über das der Mensch mit dem technischen System kommuniziert/interagiert.

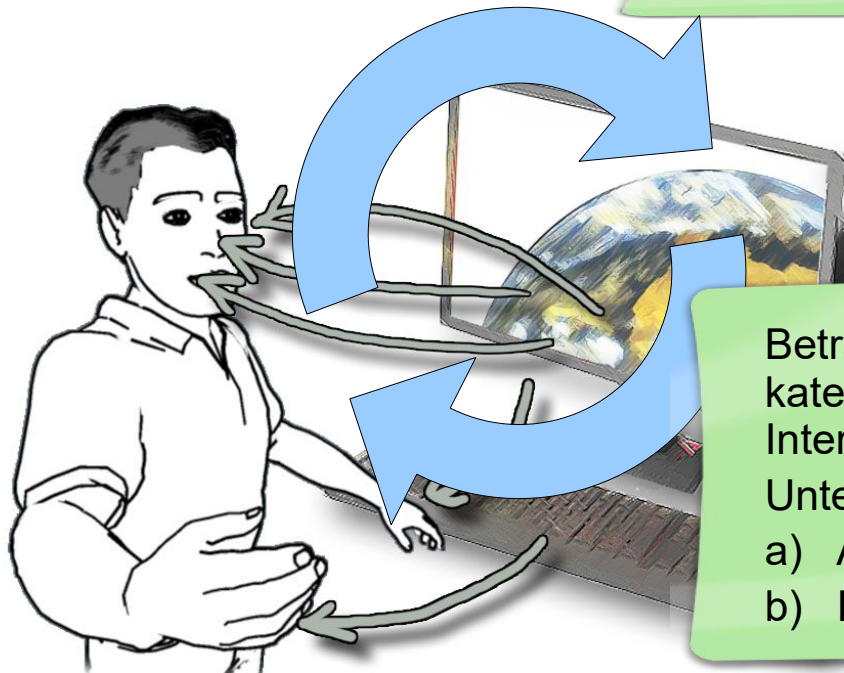
### Verwandte Begriffe:

- Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMS)
- Benutzerschnittstelle
- User interface (UI)
- Human-Machine-Interface (HMI)
- Human-System-Interface (HSI)
- Man-Machine-Interface (MMI)
- Man-Machine-Communication
- Mensch-Computer-Interaktion (MCI)
- Human Computer Interaction (HCI)
- ...



(Mensch-Computer-) **Interaktion** bezeichnet das Wechselspiel / den Regelkreis zwischen Mensch und Computer, bei dem der Mensch durch Eingaben das Verhalten des Computers steuert und der Computer durch Ausgaben Rückmeldungen gibt. (lat. inter agere - "zwischen-handeln")

### Vergleich mit zwischenmenschlicher Interaktion?



- Asymmetrische Beziehung: Mensch agiert, Computer reagiert.
- Verschiedene Grade der Interaktivität: 'Frequenz des Regelkreises'

Betrachten Sie Computer-Anwendungen und kategorisieren Sie sie gemäß dem Grad der Interaktivität und der Frequenz der Regelkreise.

Unterscheiden Sie hinsichtlich

- a) Anwendungen / Anwendungsfällen
- b) Interaktionsmechanismen / Ein-/Ausgabegeräten

# Mensch-Maschine-Schnittstelle

Mensch-Maschine-Schnittstellen außerhalb der Computerwelt:

- Auto(lenkrad)
- Türklinke
- Lichtschalter
- Fernseher
- Fahrkartenautomat
- Telefon
- Küchen-/Haushaltsgeräte
- Smart Home
- ...

Wie beurteilen Sie diese Schnittstellen in Bezug auf Grad der Rückkopplung, Intuitivität, Nutzung menschlicher Wahrnehmung, Motorik usw.?





# Türklinke vs. Computer

## **Türklinke, Features:**

- Intuitive Bedienung
- Haptische Eingabe, haptisches Feedback
- Auditives Feedback
- Visuelles Feedback
- Keine Latenzzeiten, direkte Rückkopplung
- Fehlertoleranz, einfache Fehlerkorrektur

**Computeranwendungen können von bewährten technischen Systemen viel lernen.**



### Übung

#### Gute Benutzerschnittstellen


Was sind gute Benutzerschnittstellen? Orientieren Sie sich dazu zunächst an technischen Systemen und Alltagsgegenständen.

- a) Nennen Sie Beispiele für gute und weniger gute Benutzerschnittstellen aus Ihrer Alltagsumgebung.
- b) Überlegen Sie sich allgemeine Merkmale, die eine gute Benutzerschnittstelle auszeichnen.
- c) Welche Rolle spielt die Art des Anwenders (Vorwissen, Vorerfahrung, Spezialist vs. Normalanwender)?

## 10 Usability Heuristics for User Interface Design

*[Jakob Nielsen, 1990, 1994] ,updated' 2020*

1. Visibility of system status
2. Match between system and the real world
3. User control and freedom
4. Consistency and standards
5. Error prevention
6. Recognition rather than recall
7. Flexibility and efficiency of use
8. Aesthetic and minimalist design
9. Help users recognize, diagnose, and recover from errors
10. Help and documentation



Bedeutung  
am Beispiel?

s.a.: <https://www.nngroup.com/> Nielsen Norman Group, „World Leaders in Research-Based User Experience“

**Softwareergonomie (Usability engineering)** beschäftigt sich mit der Entwicklung leicht verständlicher und einfach benutzbarer Software. Im Mittelpunkt steht das Software-Qualitätsmerkmal der **Bedienbarkeit** bzw. **Usability**.

Kriterien:

- Anforderungen aus Sicht des Anwenders
- Usability-Metriken
- Technische Möglichkeiten
- Etablierte Standards und Normen
- Kosten/Nutzen-Relation

Beispiele?  
Usability-Metriken?

weiterer Begriff:  
**User Experience (UX)**

Unterschied zur  
Usability?

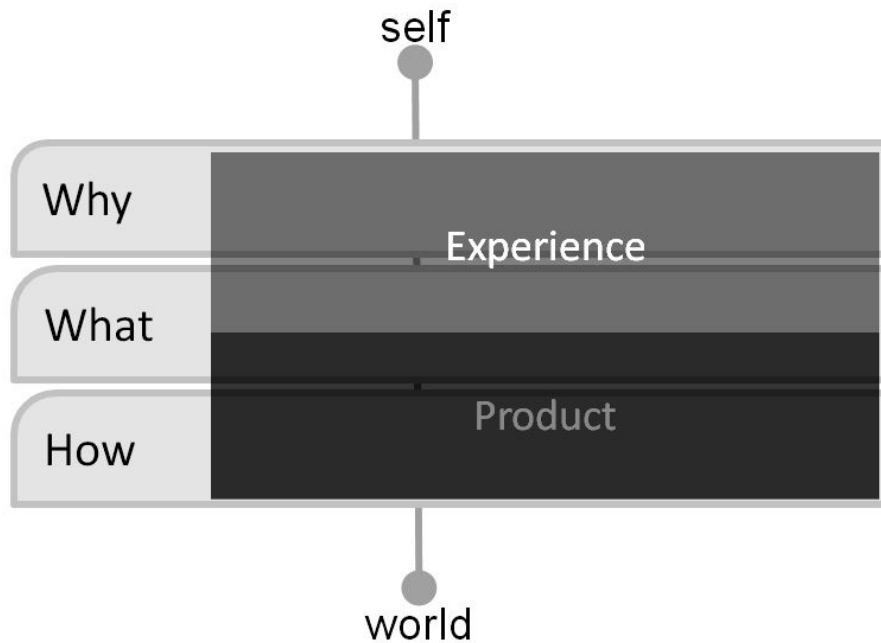
s.a. **Ergonomie** = Wissenschaft von der Gesetzmäßigkeit menschlicher Arbeit mit dem Ziel, die Arbeitsumgebung und Bedingungen menschengerecht und somit effizient zu gestalten.



**User Experience (UX)** bezeichnet die „Gesamtheit der Erfahrungen des Anwenders während der Nutzung eines Produkts oder Systems.“ (und über die Nutzung hinaus...)

Marc Hassenzahl (2003):

„The Thing and I: Understanding the relationship between User and a product.“



„hedonische Qualität“

„pragmatische Qualität“

Beispiele?

Bildquelle: <http://www.interaction-design.org>

**User Centered Design / benutzerorientiertes Design** stellt den Anwender in den Mittelpunkt des Entwurfs interaktiver Systeme. Basierend auf seinen Erwartungen und Verhaltensweisen wird ein geeigneter Entwurf erstellt.

- Wer sind die Anwender?
- Was sind die Ziele des Anwenders?
- Welches Wissen / welche Vorerfahrungen hat der Anwender?
- Welche Funktionen möchte/muss der Anwender ausführen?
- Welche Information benötigt der Anwender? Wann? In welcher Form?
- Wie sollte das System aus Sicht des Anwenders funktionieren?



# Vorlesungsinhalte

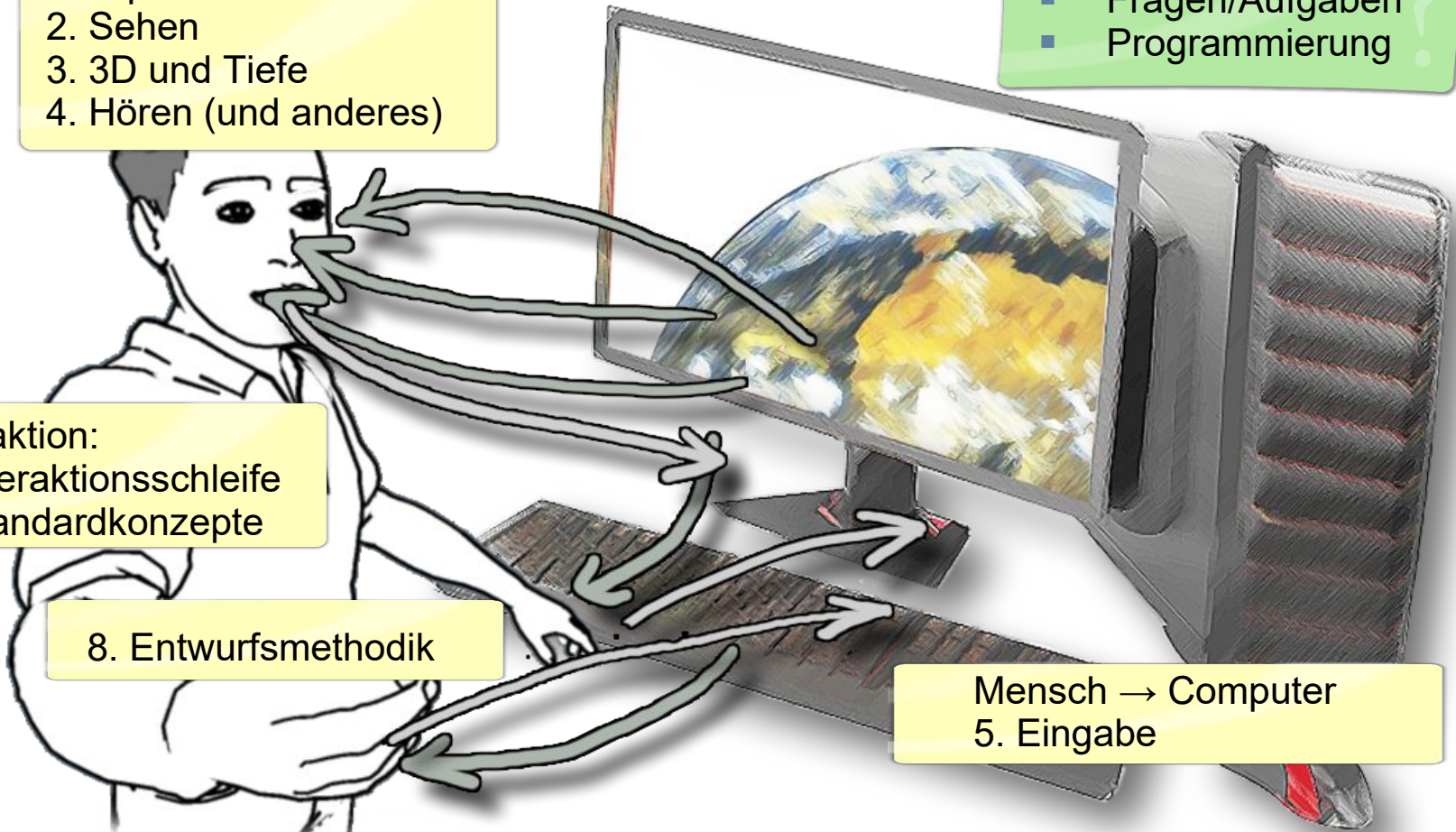
Computer → Mensch:  
2. Sehen  
3. 3D und Tiefe  
4. Hören (und anderes)

Übungen:  
■ Fragen/Aufgaben  
■ Programmierung

Interaktion:  
6. Interaktionsschleife  
7. Standardkonzepte

8. Entwurfsmethodik

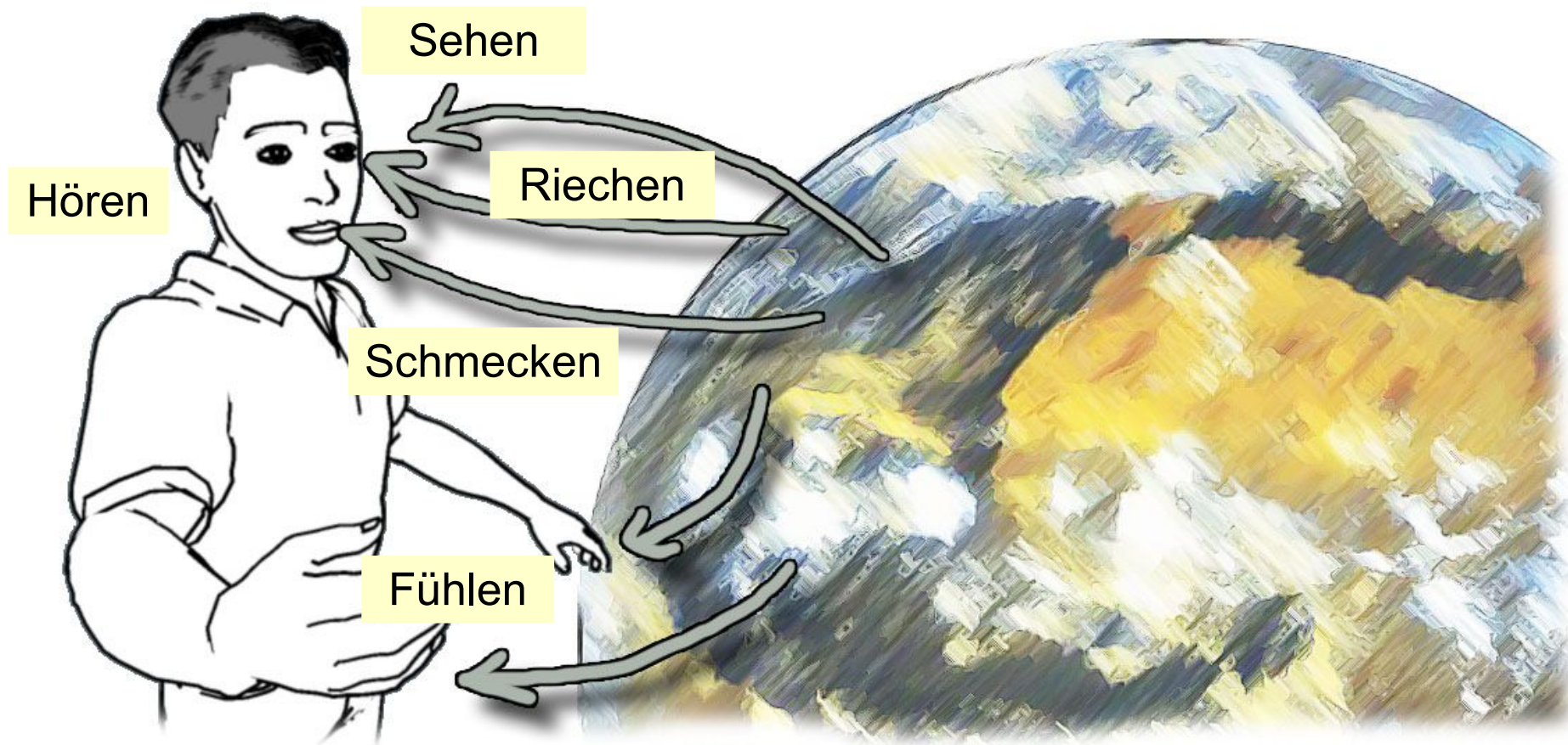
Mensch → Computer  
5. Eingabe





# Sinneswahrnehmung

## Die fünf\* Sinne \*(5 = traditionelle Zählweise)





# Menschliche Sinne

- **Visuell → Sehen, Auge**  
Licht → Helligkeit, Farbe, Kontrast, Linien, Form, Gestalt, Bewegung, Räumlichkeit...
- **Akustisch/auditiv → Hören, Ohr (+ Körper, Tastsinn).**  
Schall → Geräusche, Töne, Kläng, Sprache, Musik, räumliche Richtung+Entfernung
- **Haptisch (taktil) Tastsinn → fühlen, Haut**  
Druck, Berührung, Vibrationen, Temperatur
- **Olfaktorisch → riechen, Nase**  
Riech- und Duftstoffe
- **Gustatorisch → schmecken, Zunge (und Nase)**  
Geschmack/chemische Eigenschaften
- **Vestibulär, → Gleichgewichtssinn: Gleichgewichtsorgan** (im Innenohr)  
Gleichgewicht, Lage+Veränderungen, Beschleunigung
- **Kinästhetisch → Rezeptoren in Muskeln, Gelenken, Sehnen**  
Eigenwahrnehmung der Körper/Gelenkestellung
- **Propriozeptiv → Rezeptoren in Organen**  
Eigenwahrnehmung der Körperorgane

### Übung

#### Sinneswahrnehmung

Betrachten Sie die Interaktion zwischen dem Menschen und heutigen Computer(basierten)-Anwendungen aus Sicht der menschlichen Wahrnehmung:

- a) Welche Wahrnehmungskanäle spricht der Computer an? Mit welchen technischen Mechanismen?
- b) Wie beurteilen Sie die Wichtigkeit und Bandbreite der Kanäle?
- c) Auf welche Weise werden die Sinne im Einzelnen genutzt?
- d) Was sind verbreitete Standardmethoden, wo gibt es fortschrittlichere Ansätze / wo Potenzial für die Zukunft?

