

Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion

Kapitel 7: Interaktionsgeräte

6

Interaktionskomponenten

Eingabe





A photograph of a standard white and black alphanumeric keyboard with a numeric keypad on the right side.

Ausführungen

- AZERTY-
- DVORAK-
- QWERTY-
- QWERTZ-

Tastaturen

alphanumerische Standardtastatur

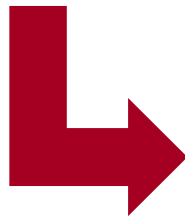


A photograph of a white ergonomic keyboard with a split design and a wrist rest, branded with 'Lenco'.

Merkmale

- geringere Haltearbeit für die Drehung der Unterarme und Handgelenke

Ergonomische Tastatur



DIN 2137 Alphanumerische Tastaturen

DIN 2148 Tastaturen; Begriffe & Einteilung



Merkmale

- Räumliche Anordnung nach Funktionsgruppen
- Gruppen durch Farbe, Umrahmung, Zwischenraum klar voneinander getrennt

Funktionstastatur



Merkmale

- Reduktion der Tastenanzahl durch Kombination benachbarter Tasten
- Datenerfassung in transportablen Geräten, da platzsparende Bauweise

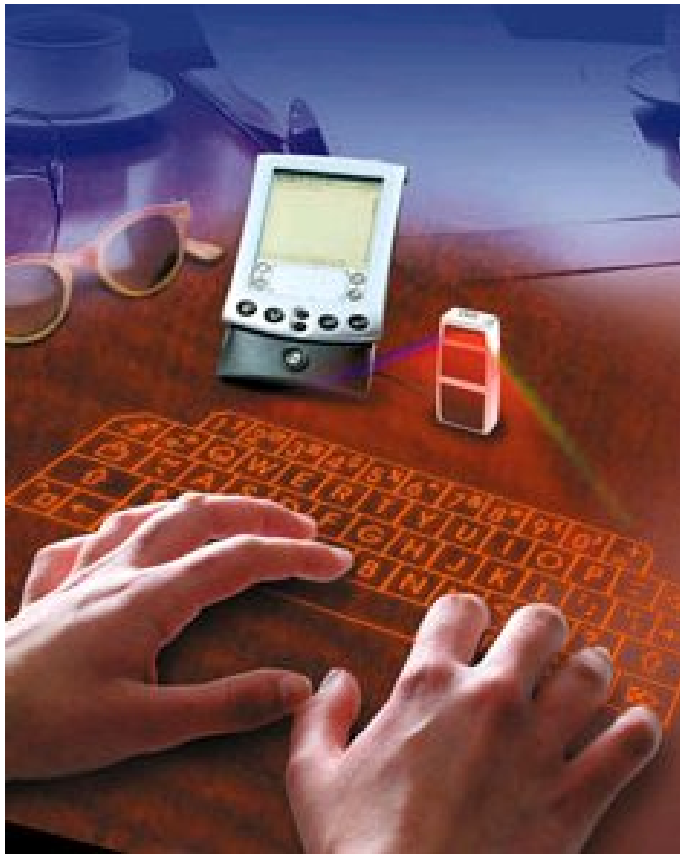
Einhandtastatur



Merkmale

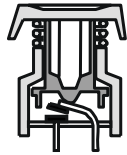
- Reale Taste erhält optoelektronische Anzeige
- Wirkung und Beschriftung per Software umschaltbar
- Situationsabhängige Tastenbelegung

Programmierbare Tasten



Virtuelle Laser-Tastaturen

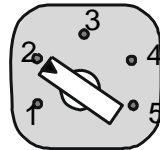
Diskrete Zustände



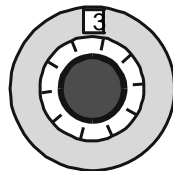
Drucktaster
2, 3 Zustände



*Kippschalter/
Wippschalter*
2, 3 Zustände

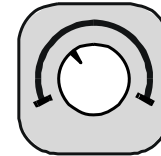


*Drehschalter/
Drehknebel*
n Zustände



Ziffernrad
je 10 Zustände

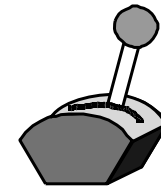
Stetig



Drehknopf



Schieberegler



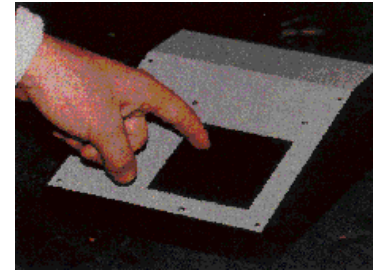
Umlegehebel



Maus

Ausführungen

- Mechanische Maus
- Optomechanische Maus (optisch abgetastete Zahnräder -> Lichtschranke)
- Optomaus (reflektierende Unterlage)



Fingermaus (Touchpad)

Merkmale

- Virtueller Bildschirm befindet sich auf einem Tablett, auf dem per Finger die Zeigerposition im realen Bild verändert werden kann
- Einsatzort auch in vertikaler Lage



Steuerknüppel (Joystick)

Ausführungen

- Isometrischer Steuerknüppel (kaum merkliche Auslenkung, v proportional F)
- Steuerknüppel mit Auslenkung (v proportional Neigungswinkel)



Trackball

Merkmale

- Mechanischer Trackball
- Optischer Trackball (Punkt-Muster auf Ball)-

Vorteile

- Geringer Bauraum, geringes Gewicht
- Direkte und dadurch **intuitive Bedienung**
- Freie Platzierung der Bedienelemente
- Flexibilität durch freie Oberflächengestaltung
- Benutzerfreundlichkeit
- Schnelligkeit
- Keine zusätzliche Hardware



Consumer



Handheld



Point of Information



Point of Sale



Industrie

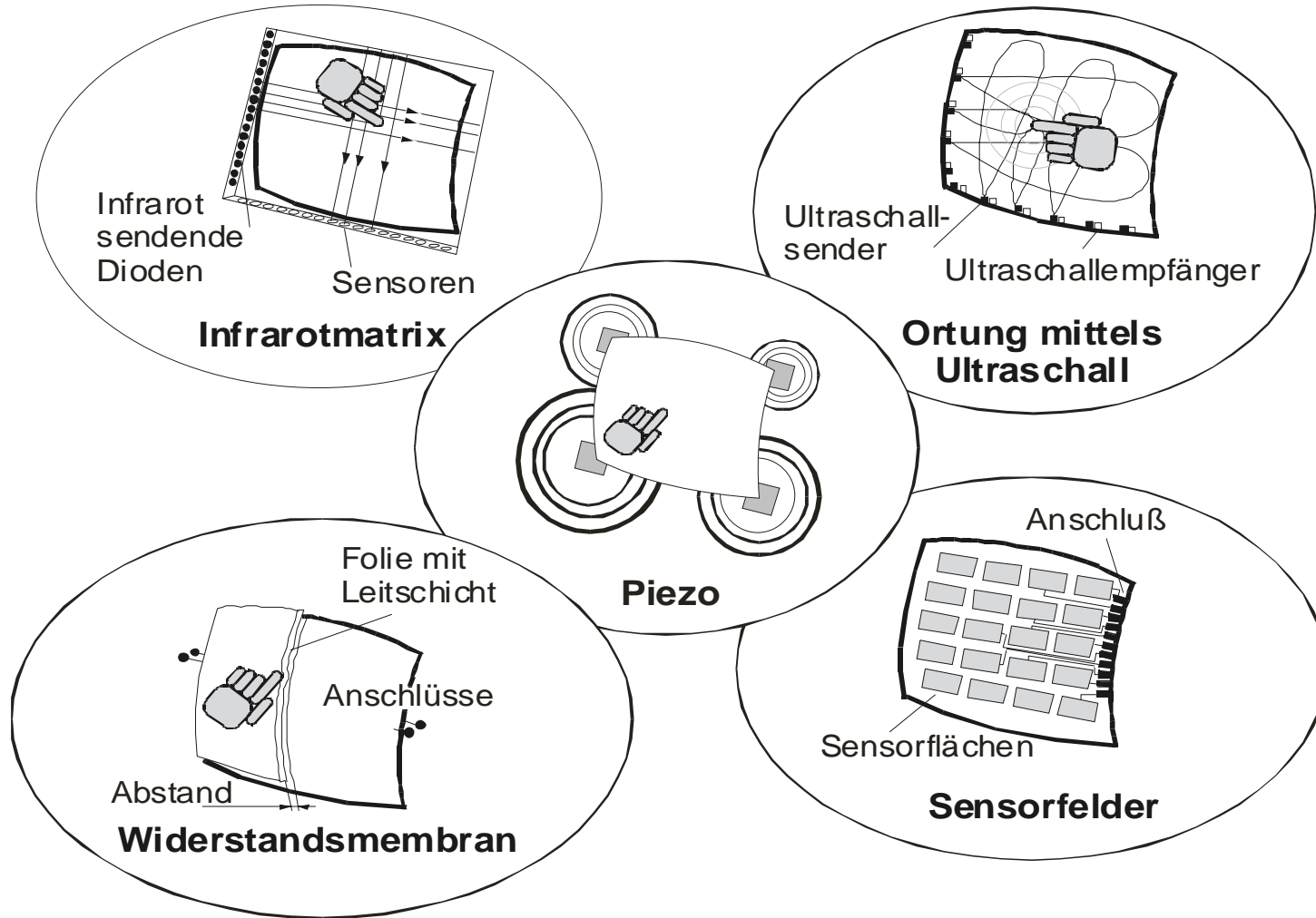


Medizin



Nachteile

- Verschmutzung
- Verschleiß
- Optik
- Anordnung
- Alphanumerische Eingaben
- Kalibrierung
- Bedienfunktionalität
- **Bedienbarkeit**
- Verdeckung





- Objektkontrolle 3D-Schnittstelle
- simultan bis zu 6 Freiheitsgrade
- Empfindlichkeit Einstellbar (600 Stufen)
- 11 Tasten und 1 Quicktip, frei programmierbar
- Gewicht 680 Gramm
- Maße L x B x H 188 x 120 x 44mm

- Gewicht ca. 450 Gramm
- Abmessungen (L x H x B) 213 x 76 x 152 mm
- Sensibilität Verstellbar
(1024 Geschwindigkeitsstufen / Auflösung)
- Funktionstasten 23 programmierbare
(12 Harttasten und ein Modusschalter)



„5DT“ Data Glove 16 (ca. 4.300€)

- 14 Sensoren, zwei an jedem Finger und einer zwischen den Fingern
- Messung von Fingerkrümmung und –abspreizung
- Verfügbare Software:
 - **KineMusica**: verschieden Instrumente (Trompete, Klavier, etc.) können durch Bewegung der Finger simuliert werden.
 - **MouseEmulation**: Mausklick, Doppelklick, etc. können durch bestimmte Bewegungen nachgeahmt werden.
 - **GloveView**: Bewegungen in einer 3D-Welt



„Immersion 3D Interaction“



CyberGlove (18.500€)

22 Sensoren zur Bewegungserkennung



CyberTouch (18.900€)

Vibration als taktiles Feedback für jeden einzelnen Finger.



CyberGrasp (50.000€)

ForceFeedback (resistiv) zur Simulation von Greifprozessen.



CyberForce (115.500€)

Volles ForceFeedback für Arm und Hand.

Anwendungen:

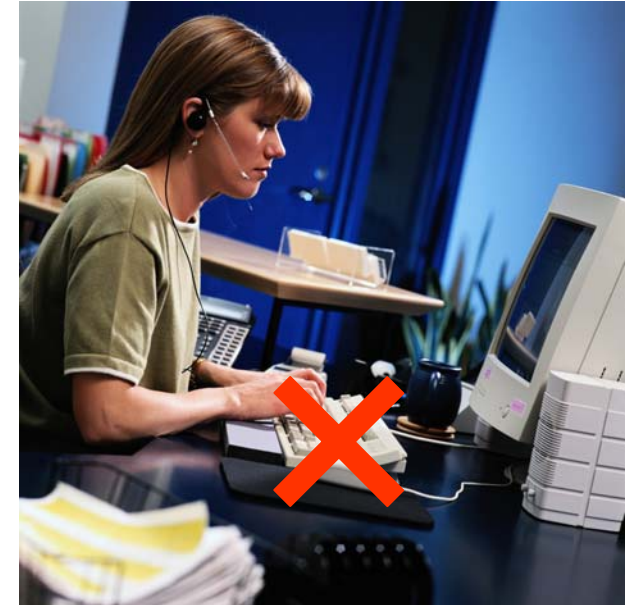
- Texteingabe, Formulareingabe
(z.B.: Diktiersysteme, WWW- Browsing)
- Maschinen- & Rechnerbedienung
(z.B.: Kommandoeingabe)
- Datenübertragung
(Buchungs- & Auskunftssysteme)

Vorteile:

- Einfache, intuitive Eingabe
- Freihandbedienung möglich

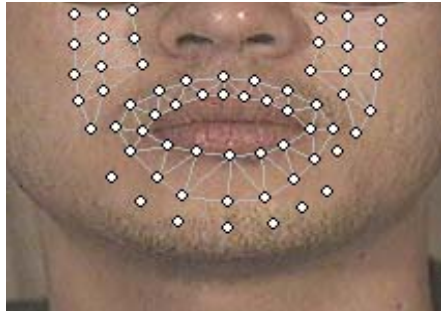
Nachteile/ Probleme:

- Fehlererkennung
(abh. v. Stimmqualität, Hintergrundgeräuschen, Mikrofon)
- automatische Konvertierungen
(„Fünzig Euro“ → „50€“)
- Nicht für alle Interaktionen geeignet
(z.B. Cursorbewegung uneffektiv)

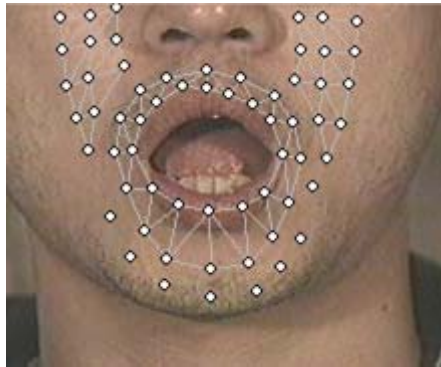




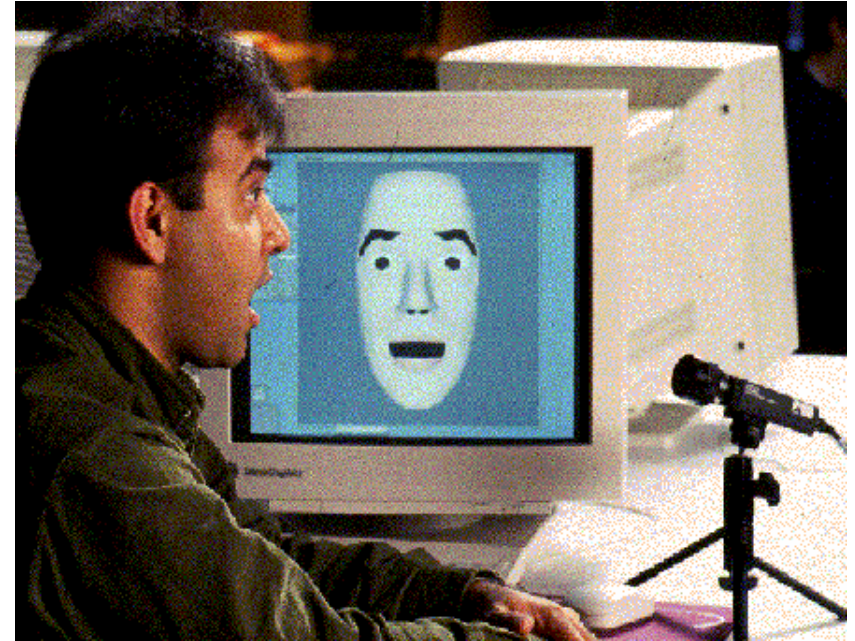
Erkennung der Mundwinkel



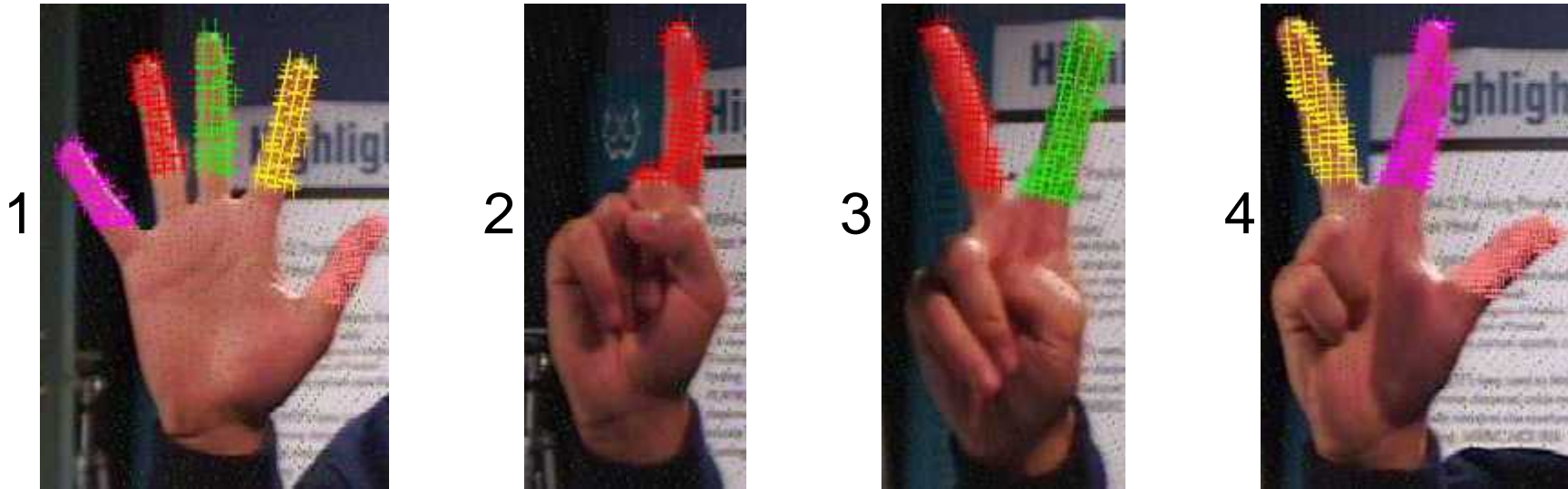
Maschenmodell (generic mesh model) in „neutraler Gesichtshaltung



Verschobenes Maschenmodell und Interpolation der Mundstellung



University of Toronto

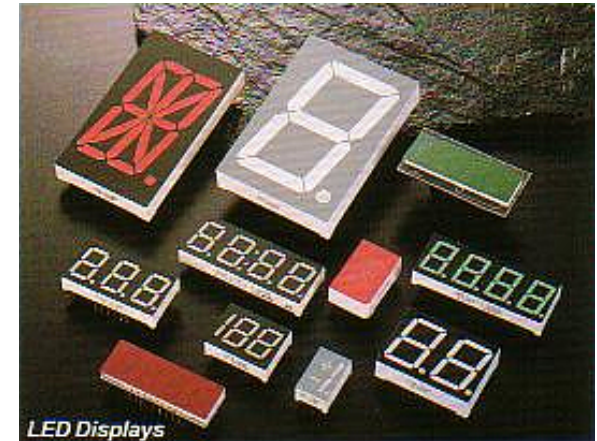
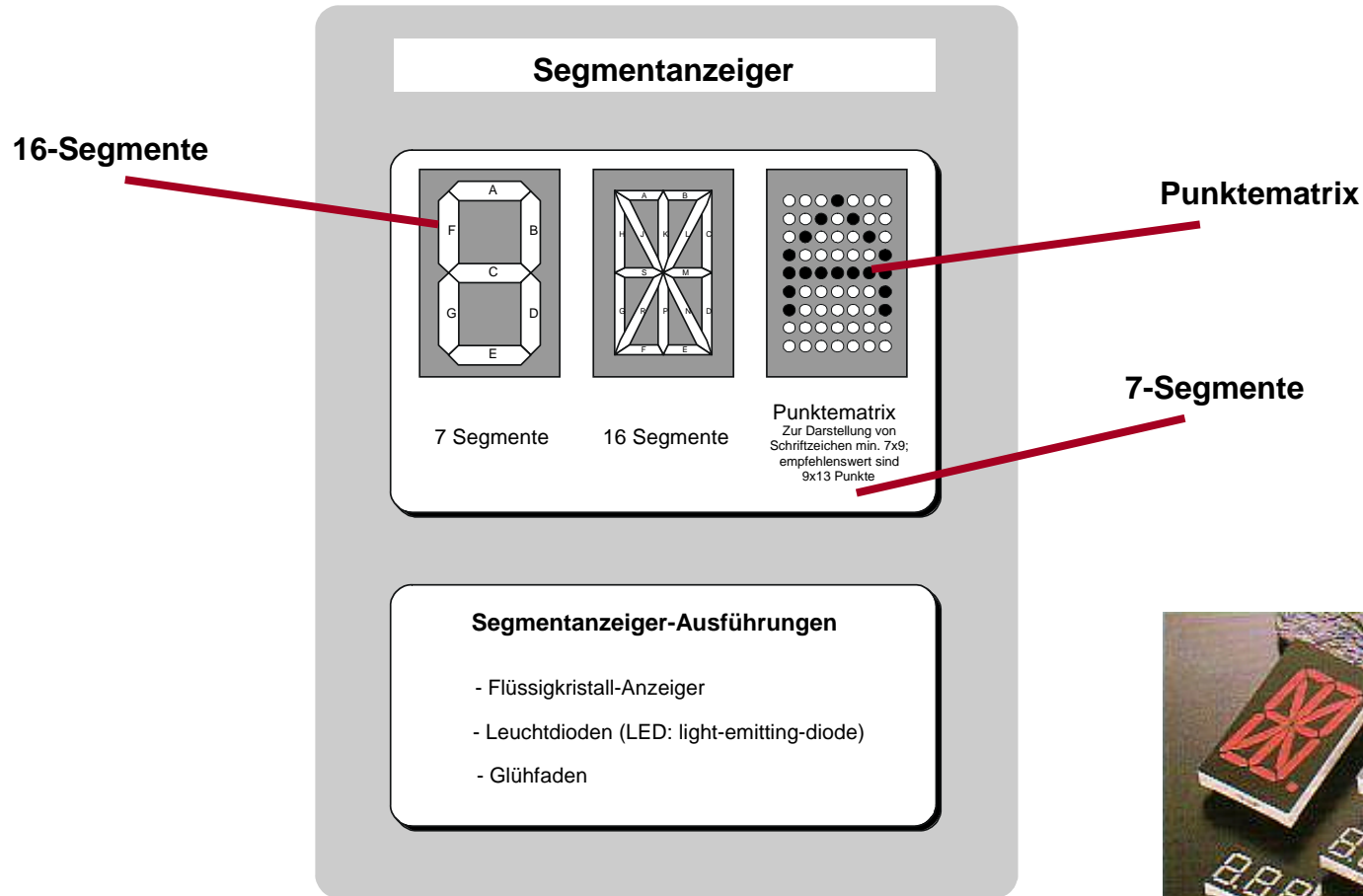


- 1- Start tracking my hand
- 2- Zoom in
- 3- Zoom out
- 4- Start attending my hand

Interaktionskomponenten

Ausgabehilfsmittel





Elektromechanische Anzeigeeinstrumente



5 2 8 8

Technische Ausführungen:

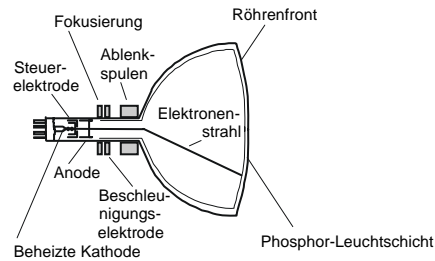
- z.B.: - Rundanzeigeeinstrumente
- Zählwerke
- ...

Leuchtmelder





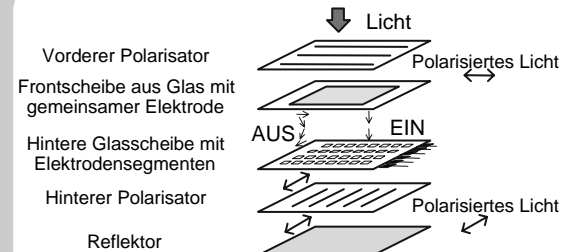
Bildschirme (Braunsche Röhre)



Eigenschaften:

- Großer Raumbedarf
- Hoher Energiebedarf
- + Großer Betrachtungsbereich
- + Hohes Auflösungsvermögen
- + Gute Farb- und Kontrasteigenschaften

LC-Displays



Eigenschaften:

- + Geringer Energiebedarf
- + Geringer Raumbedarf
- Eingeschränkter Temperaturbereich
- Eingeschränkter Betrachtungswinkel (ca. 20°)
- Bislang ungünstige Kontrastwerte



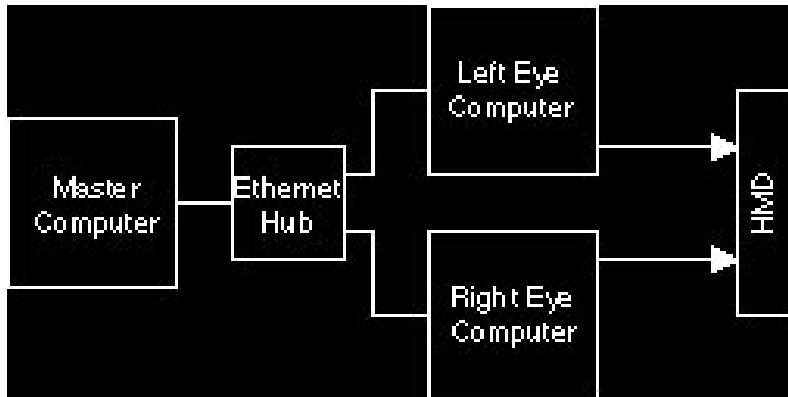
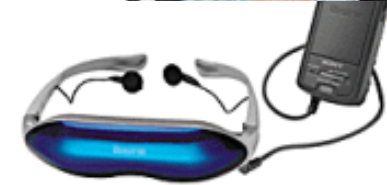


autostereoskopischer Bildschirm

- Betrachterbeweglichkeit (> 30 cm)
- Echtzeitfähigkeit
- Hochoauflösung,
- OpenGL-Anwendungen (High-End)
- 2-Monitor-Konfiguration
- Kompaktheit (alle Komponenten integriert
→ **keine** zusätzlichen Hilfsmittel zum 3D-sehen)
- Applikationen: CATIA, Pro/E, Stereo-Videos, AVIs, Stills.

Anzeigen V – HMD: Entwicklungen

©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

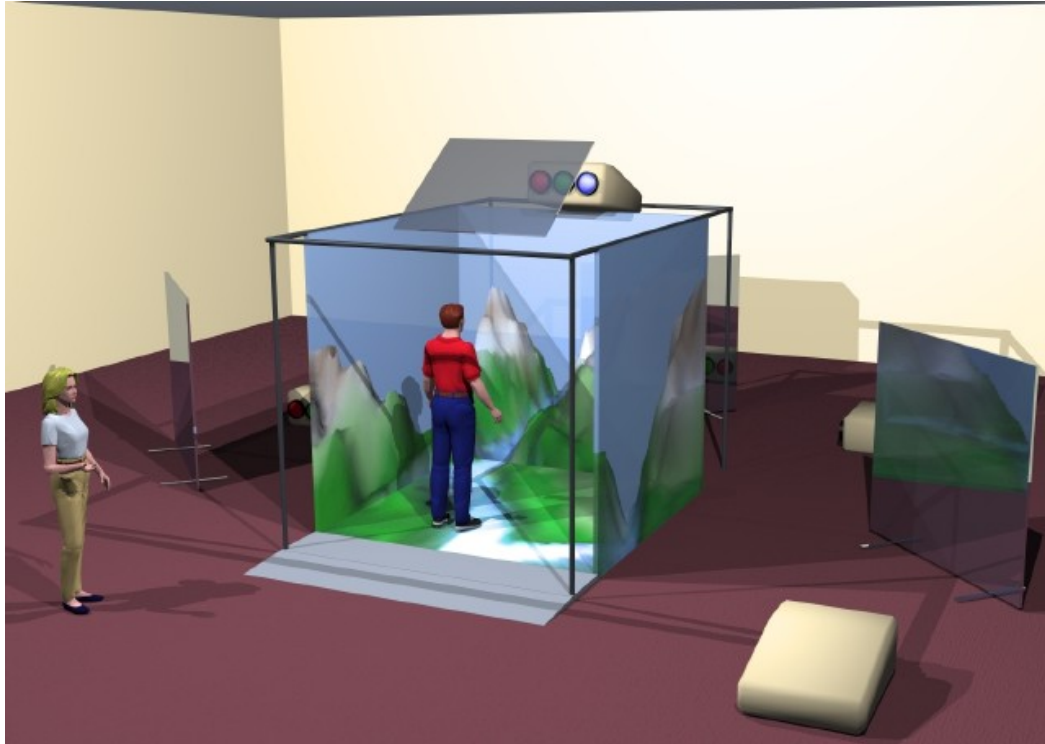


Head-Mounted Display (MicroOptical Corp.)



- zwischen 16- und 24-bit
- zwischen 35 und 68 Gramm
- Auflösung bis zu 640x480 bei 60Hz





- Volumen: 2,4x2,4x2,4 m³
- Rechenleistung: SGI Onyx2-Computer mit 8 Prozessoren und 4 GB RAM

Sprachausgabe

- Anwendungen
Texte lesen, Akustische Benachrichtigungen, Korrekturlesen, Computer Based Training (CBT)
- Vorteile
Kein visueller Kontakt nötig, weniger ermüdend
- Nachteile
Natürlichkeit (mechanische Stimme, Pausen, Intonation, Geschwindigkeit), langsamer als selber lesen



Beispiel

Tonsignale

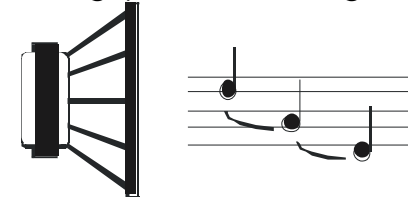
- Sirene



- Hupe



- Gong (z.B. Dreiklang-Ton)



Interaktionssysteme



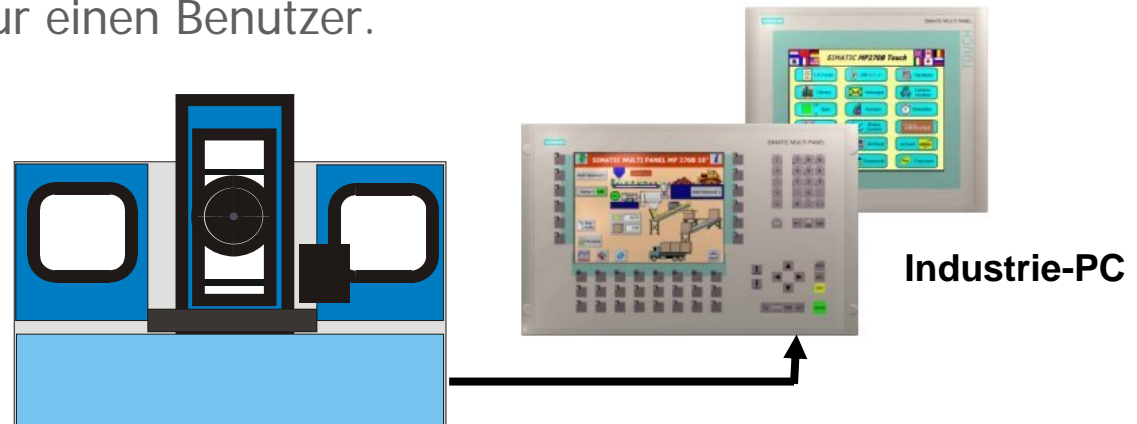
- Interaktion
 - Anzahl der Ein- und Ausgabe (sequenziell, parallel)
 - Anzahl der Benutzer (Nutzer)

- Interaktionssysteme unterscheiden sich in:
 - Ort und Art der Ein- und Ausgabe
 - Anzahl und Größe der Ein- und Ausgabegeräte
 - Einsatzzweck des Systems, d.h.,
z.B. nur prozessbezogene Funktionalitäten oder Internet/ Intranet

- Dem entsprechend können folgende Interaktionssysteme identifiziert werden
 - Bedienterminal
 - Mobile
 - Wearable
 - Multimodal
 - Ubiquitous
 - Avatare
 - Attentional User Interfaces (AtUI)

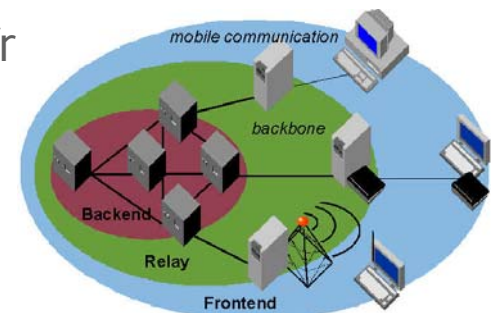


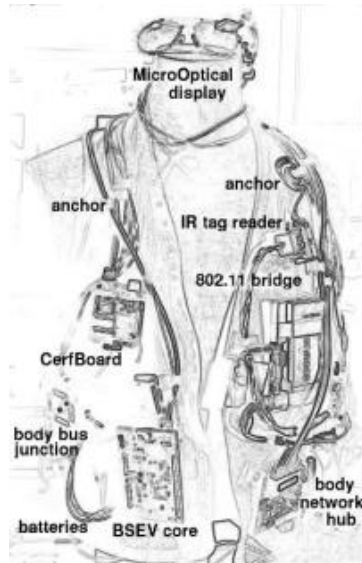
- Ein- und Ausgabe erfolgen an einem Ort und über ein Gerät.
- Eingeschränkte Funktionalität da nur prozessbezogen.
- Interaktionsmöglichkeit für nur einen Benutzer.



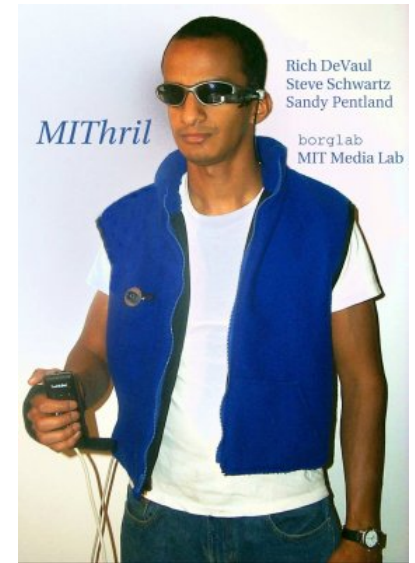


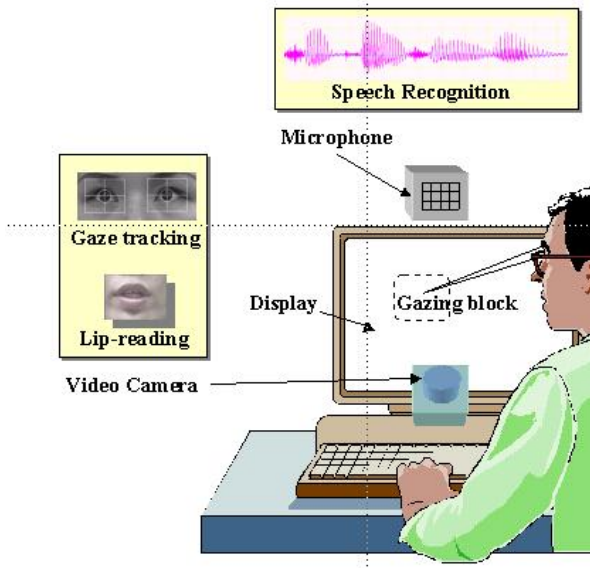
- Eingabe erfolgt über ein mobiles Geräte, das auch die Ausgabe unterstützen kann.
- Eingeschränkte Funktionalität wegen reduzierter Größe (und Sicherheit).
- Jeder Benutzer kann seine eigene Interaktionsgerät besitzen.
- Z.T. auch schnurlose Kommunikation über Funk oder Infr



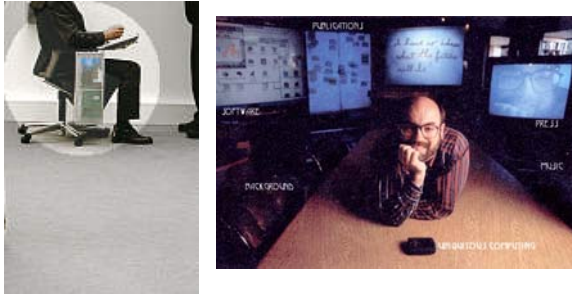


- Ein- und Ausgabegeräte werden am Körper des Benutzer getragen.
- für einen Benutzer
- relativ klein, nicht behindernd



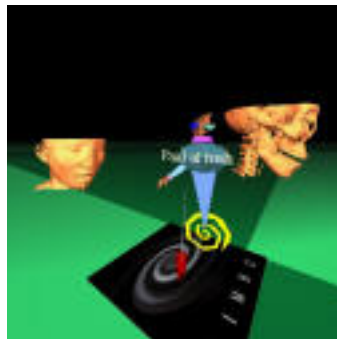


- Eingabe erfolgt über mehrere Sinneskanäle
- Komplexes Interaktionssystem um verschiedene Eingaben zu verarbeiten
- Mögliche Anwendung für Nutzergruppen mit speziellen Anforderungen, z.B. Behinderte
- Anwendung in mehrere Bereichen und Situationen

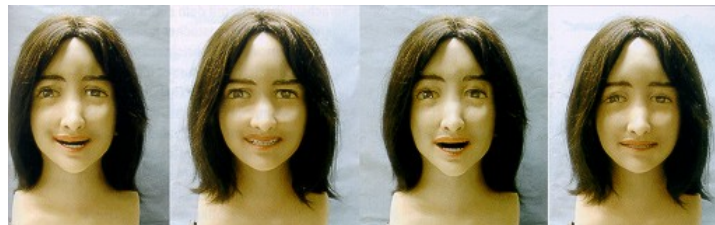
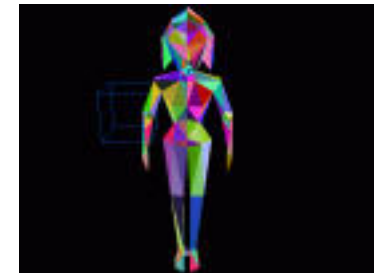
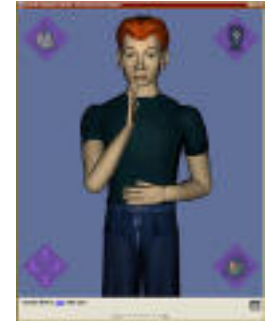


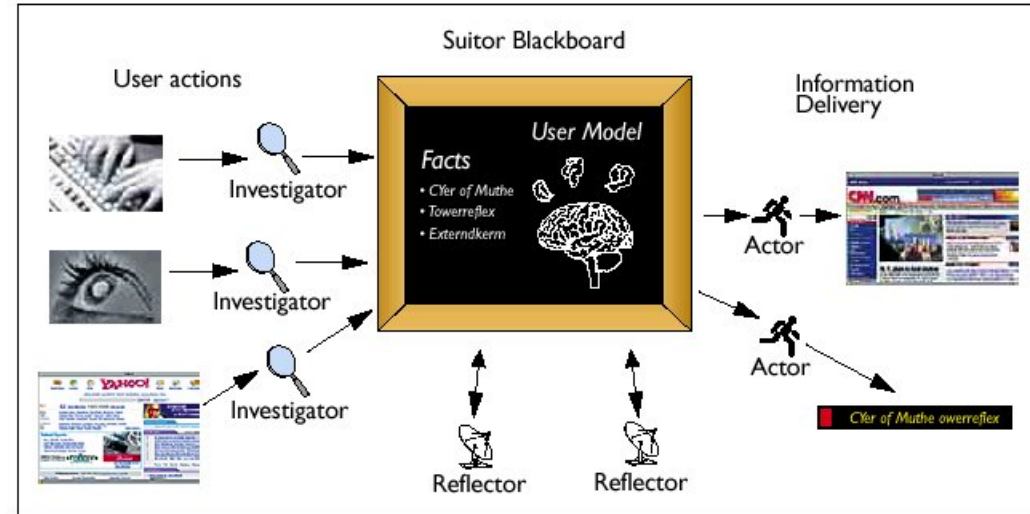
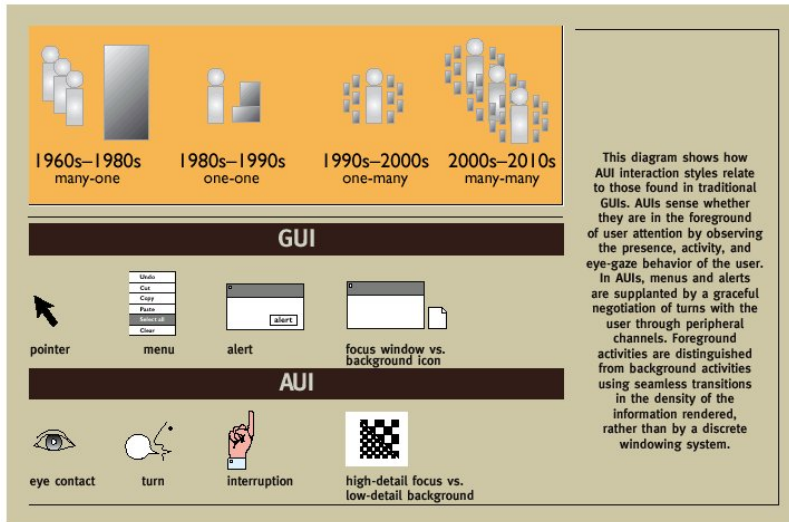
- Computer every where (Computer überall)
- Mehrere Eingabegeräte, die kaum wahrnehmbar sind
- Passt sich den Kontext des Benutzers an
- Unsichtbare Agenten



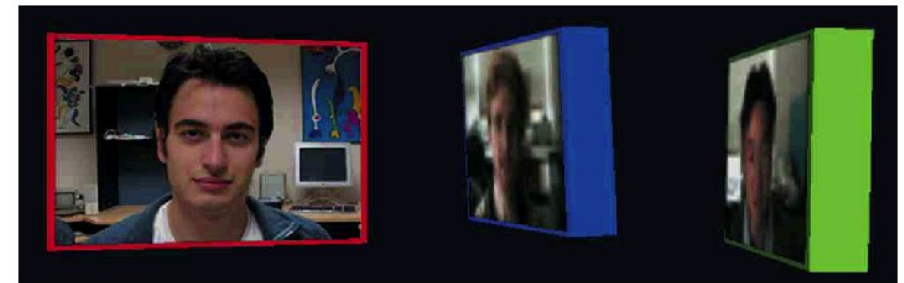


- Darstellungsform eines Interaktionssystems oder eines Teils davon.
- Ein Avatar ist Teil eines Interaktionssystem oder das Interaktionssystem selbst
- Je nach Funktion kann ein Avatar die Form eines Menschen, Tier etc. aufnehmen
- Avatare können z. T. Emotionen ausdrücken





- Mehrere Benutzer
- Mehrere Eingabegeräte
- Ausgabe situationsabhängig
- Intelligent bei Verwendung von Ressource und Reaktion
- Naturnahes (menschnahes)

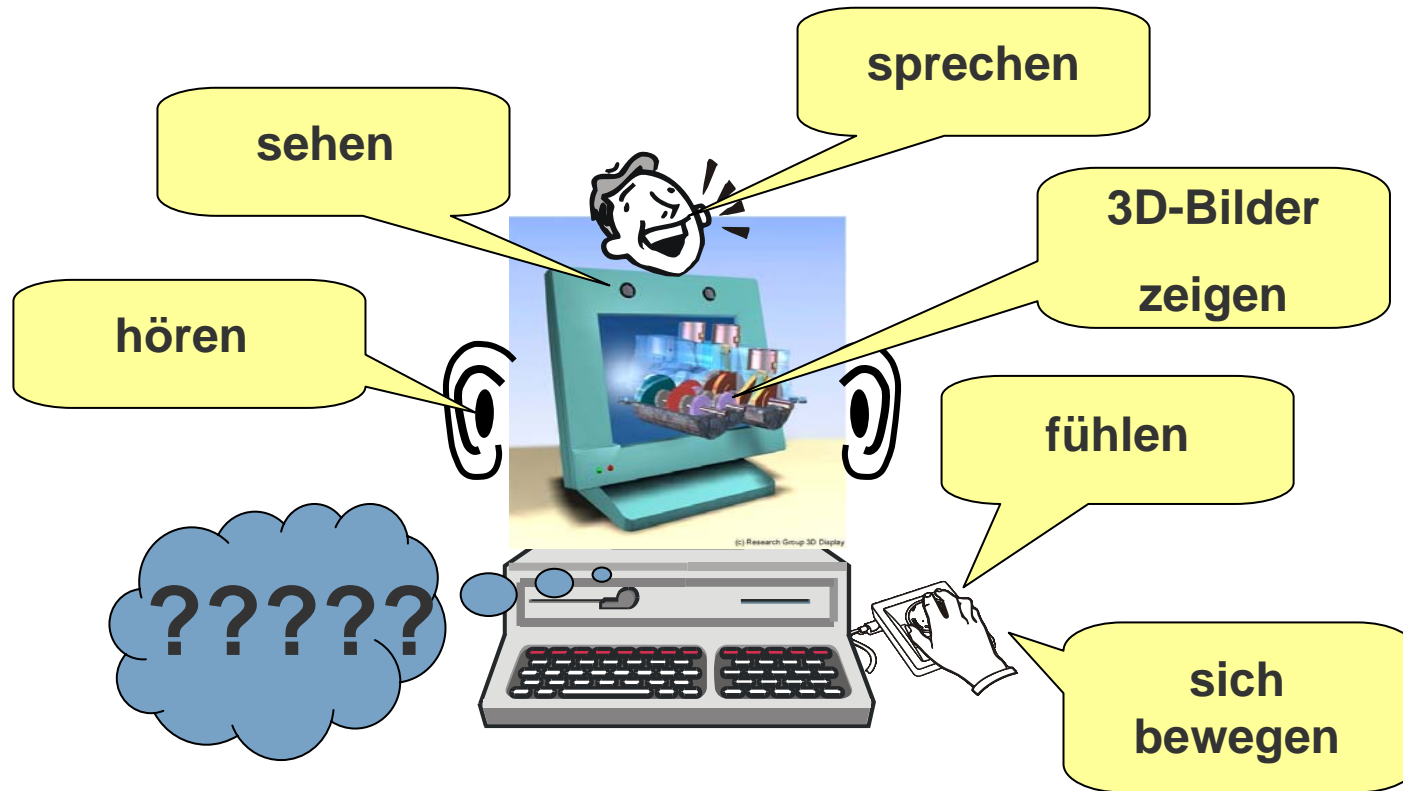


Interaktionssystem

User-centred product development: www.uni-kl.de/use

- Kontinuierliche Nutzerverfolgung

In Zukunft kann das Interaktionssystem ...

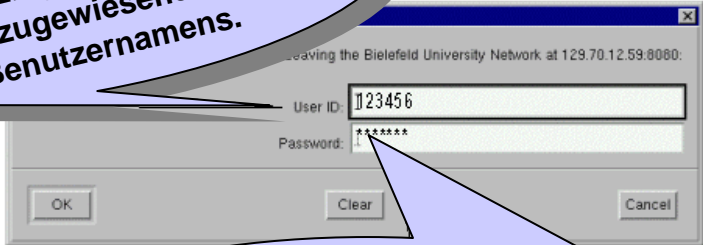


Identifikationsmöglichkeiten

Sicherheit/Zugriff, Biometrie

- Passwort / PIN
- Chipkarte
- Schlüssel
- (Ausweis, Siegel)

Eingabe eines zugewiesenen Benutzernamens.



Soll: lange, unlogische Kombination von Zahlen, Buchstaben und Sonderzeichen; einmalige Verwendung der Kombination
Ist: Namen, Geburtstage, mehrmalige Verwendung



Besitzprüfendes Verfahren, Kombination mit Passwort möglich

Authentifizierung unterscheidet sich in:

- Verifikation:** 1:1-Vergleich, ob Person zu einer dem System bekannten und zugangsberechtigten Nutzergruppe gehört
- Identifikation:** Vergleich der erfassten Daten mit allen aus der Datenbank in einem 1:n Vergleich

Die Authentifizierungsverfahren lassen sich in drei große Gruppen einteilen:

- die Prüfung von **Wissen** (Passwort, Persönliche Identifikationsnummer–PIN, Persönliche Transaktionsnummer–TAN)
- die Prüfung von **Besitz** (Chipkarte, Fernbedienung etc.)
- die Prüfung **physiologischer oder biometrischer Eigenschaften** (Fingerabdruck, Stimme etc.)

Bei Authentifizierungsverfahren können folgende Fehler unterschieden werden:

- **FAR** (False Acceptance Rate) : Zugang wird NICHT Zugangsberechtigten gewährt.
- **FRR** (False Rejection Rate) : Zugang wird Zugangsberechtigten NICHT gewährt.
- **FTE** (Failure to Enroll) Authentifizierungsmerkmal, z.B., Fingerabdrücke, wird nicht erkannt.

Hauptziel ist die Minimierung von FAR & FRR

herkömmlich

-

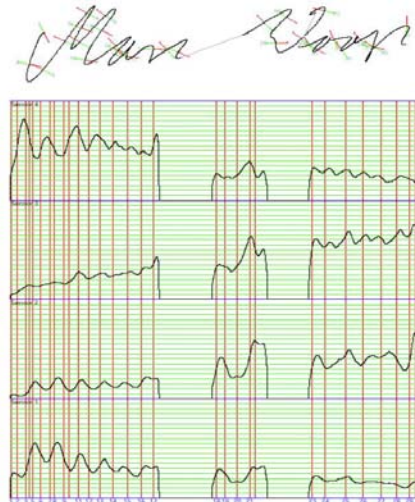
Erkennung eines Menschen an seinem Wissen, Besitz
→ kopierbar!

biometrisch

- Erkennung eines Menschen an seinem „Sein“
→ sicher?



Fingerabdrucksensor



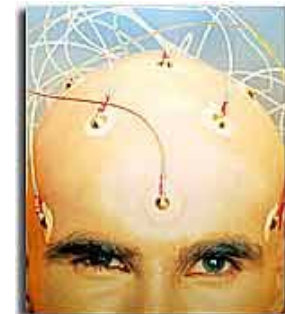
Druck- und Zeitverläufe
einer Unterschrift



Irisscan



Gesichtserkennung



Messung von Gehirnströmen

passive Körpermerkmale

- Fingerabdruck, Handlinienmuster
- Gesicht
- Irismuster, Retinamuster
- Form der Ohrmuschel
- Venenbild
- Geruch
- Thermogramm
- DNA-Sequenz

aktives Verhalten

- Stimme
- Unterschrift
- Unterschriftsdynamik
- Anschlagdynamik (Tastatur)
- Motorik des Körpers
- Motorik des Auges
- Motorik des Gesichts
(z.B. Lippenbewegung)