



Willkommen bei

Elektronische Hilfen für behinderte und alte Menschen

Wolfgang Zagler





6. BLOCK

21

Wiederholung

Kap C1: Sehen und Orientierung 1

*Vis. Interfaces, Verbesserung und
Ersatz für das Sehvermögen*

22 **Kap C1: Sehen und Orientierung 2**

Orientierung und Navigation

Kap C2 Mobilität

23 **Kap C3: Handhaben, Manipulieren**

Kap C4: Alltagshilfen, Arbeitsplatz

Kap C5: Lernen, Training, Therapie

24

Prüfung



6. BLOCK

21

Wiederholung

Kap C1: Sehen und Orientierung 1

*Vis. Interfaces, Verbesserung und
Ersatz für das Sehvermögen*

22 **Kap C1: Sehen und Orientierung 2**

Orientierung und Navigation

Kap C2 Mobilität

23 **Kap C3: Handhaben, Manipulieren**

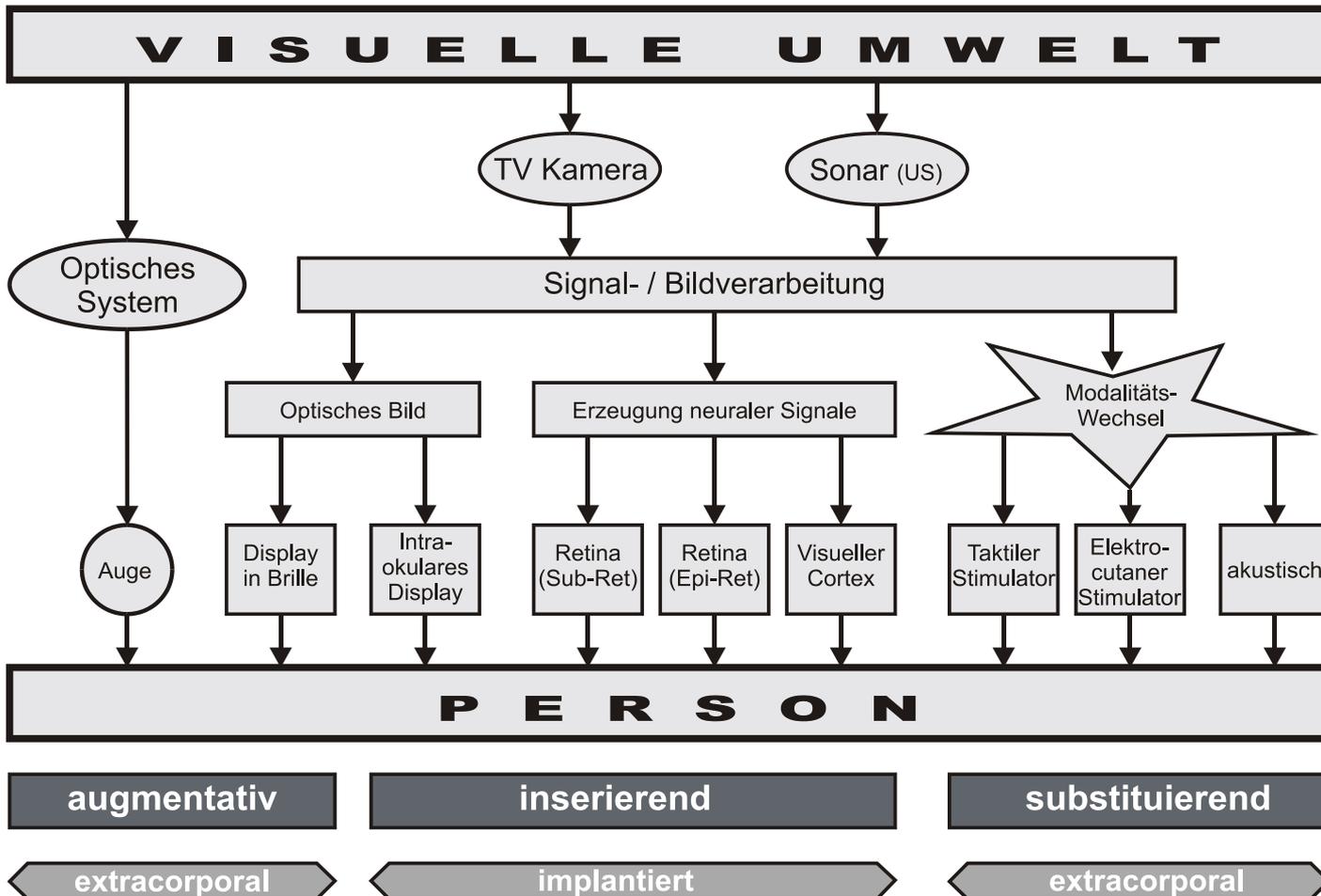
Kap C4: Alltagshilfen, Arbeitsplatz

Kap C5: Lernen, Training, Therapie

24

Prüfung

Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.1: Verbesserung des Sehvermögens



Kapitel C1: Sehen und Orientierung

1.2: Verbesserung des Sehvermögens

- Optische augmentative Sehhilfen
 - ❖ Verstärkung des visuellen Reizes (Vergrößerung)
 1. Verringerung der Distanz
 - ❖ Unterhalb einer Mindestentfernung muß die Brechkraft durch eine zusätzliche Linse (Nahbrille) vergrößert werden.
 2. Erhöhung der Größe
 - ❖ Beispiel: Großdruckdokumente.



Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

3. Vergrößerung des Betrachtungswinkels
 - ❖ Der Winkel, unter dem ein Objekt gesehen wird, bestimmt die Größe auf der Netzhaut.
 - ❖ Durch optische Instrumente kann der Winkel vergrößert werden.
 - ❖ Beispiel: Lupen und Ferngläser.

4. Vergrößerung durch Projektion oder elektronische Maßnahmen
 - ❖ Beispiel: Abbilder auf einem Bildschirm oder Display.

Kapitel C1: Sehen und Orientierung

1.2: Verbesserung des Sehvermögens

■ Optische Vergrößerungshilfen

- ❖ Definition der Winkelvergrößerung eines optischen Instrumentes

$$\gamma = \frac{\operatorname{tg} \sigma'}{\operatorname{tg} \sigma}$$

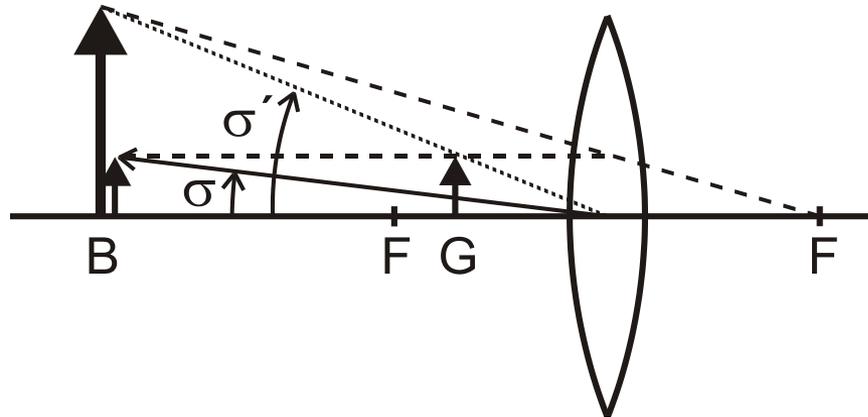
- ❖ σ = Sehwinkel des unbewaffneten Auges
- ❖ σ' = den Sehwinkel unter Verwendung des optischen Instrumentes



Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

■ Eine Lupe ist eine Konvexlinse

- ❖ Der der zu betrachtende Gegenstand (G) liegt innerhalb der Brennweite.



- ❖ B = virtuelles, vergrößertes
- ❖ Entfernung, auf die das Auge noch akkommodieren kann.

Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

■ Normalvergrößerung einer Lupe

- ❖ Annahme von 0,25 m Bildweite
(Abstand des virtuellen Bildes vom Linsenmittelpunkt)
- ❖ Entfernung, auf die das Auge noch akkomodieren kann.
- ❖ Es gilt dann für die Winkelvergrößerung (f = Brennweite, $F = 1/f$ Brechkraft [dpt]).

$$\gamma = \frac{s}{f} = \frac{0,25}{f}$$

$$\gamma = sF = 0,25 \cdot F$$

Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

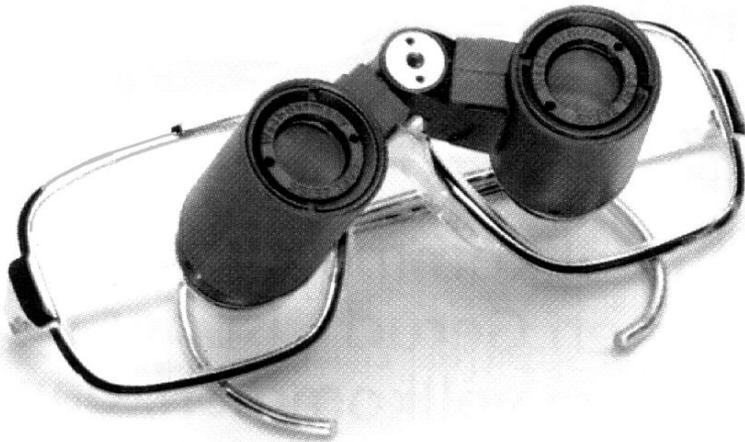
■ Beispiele für Lupen





Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

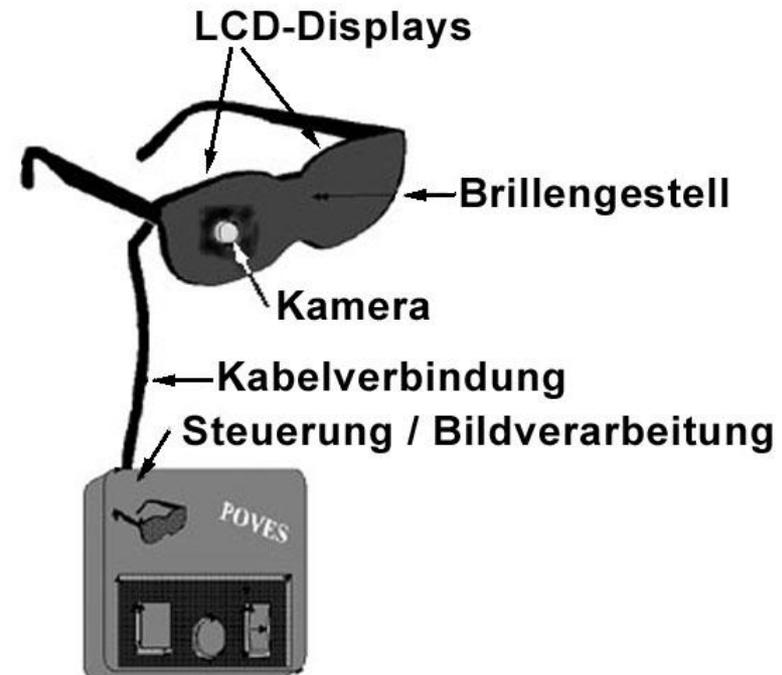
- Lupenbrillen und Fernrohrbrillen
 - ❖ Rechts mit Autofokus



Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

■ Elektronische augmentative Sehhilfen

- ❖ Am Kopf getragenen Kamera
- ❖ Bildverarbeitungseinheit
- ❖ Ein / zwei in der Brille montierte Miniatur-Displays

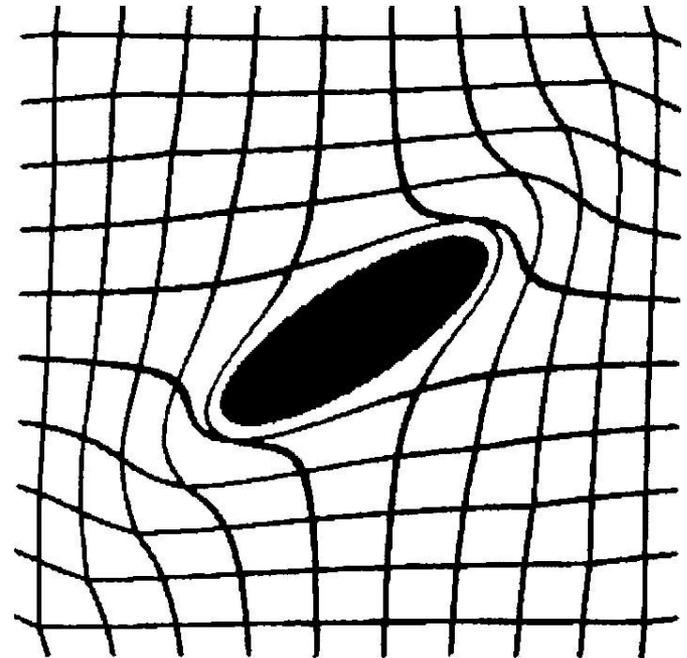


Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

- Parameter mit positiver Wirkung auf die Sehleistung:
 - ❖ Bildhelligkeit: Hilfe bei Nachtblindheit (Retinopathia Pigmentosa)
 - ❖ Kontrast: Bei Trübungen des Auges oder Problemen durch Blendung.
 - ❖ Bildgröße: Bei geringer Sehleistung Vergrößerung mit elektronischem Zooms vergrößern.
Bei peripheren Gesichtsfeldausfällen (Tunnelblick) Verkleinerung (dadurch größeres Gesichtsfeld).

Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

- Farbveränderungen: Für farbenblinde bzw. farbenschwache Personen Neuordnung des Farbspektrums erfolgt (Fehlfarben oder andere Bildattribute).
- Bildgeometrie: Kompensation lokaler Gesichtsfeldausfälle.



Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

■ Handgehaltenes Video Teleskop

- ❖ Zoom für Vergrößerungen bis zu + 40-fach
- ❖ Erweiterung des Gesichtsfeldes (-2 x)
- ❖ Display 600 x 800 Pixel / 24 Bit Farbtiefe.
- ❖ Autofokus 4 cm bis unendlich
- ❖ Helligkeits- und Kontrastverstärkung (bis 100:1)
- ❖ Standbild (Bildspeicherung) für stabiles Bild

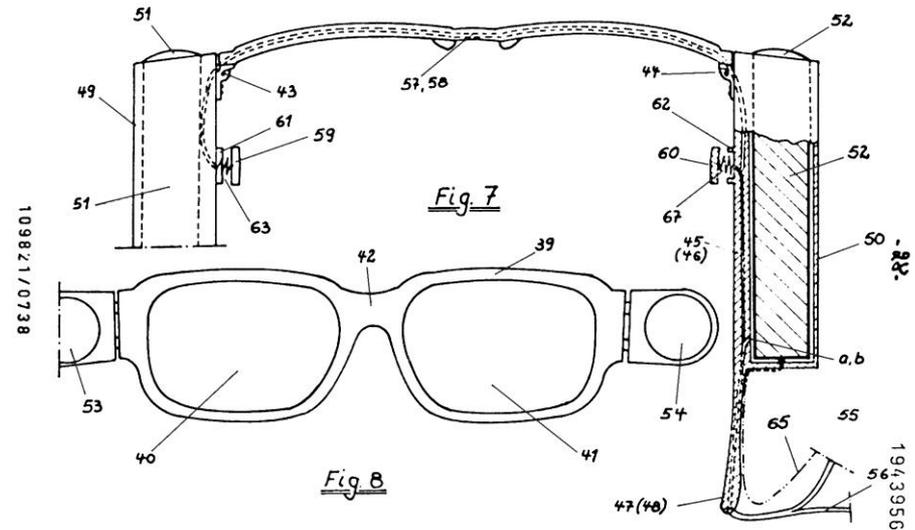


Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

- Elektronische inserierende Sehhilfen
- Aufgabe: Einen unterbrochenen Teil des visuellen Wahrnehmungspfades zu überbrücken.
- Ort der Unterbrechung kann sein:
 - ❖ Lichtleitung zur Retina
 - ❖ Umwandlung des Lichtes in neurale Signale
 - ❖ Weiterleitung der neuralen Signale zum Gehirn auftreten.
- Daher unterschiedliche Methoden
- Alle hier vorgestellten Implantate befinden sich noch im Entwicklungsstadium

Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

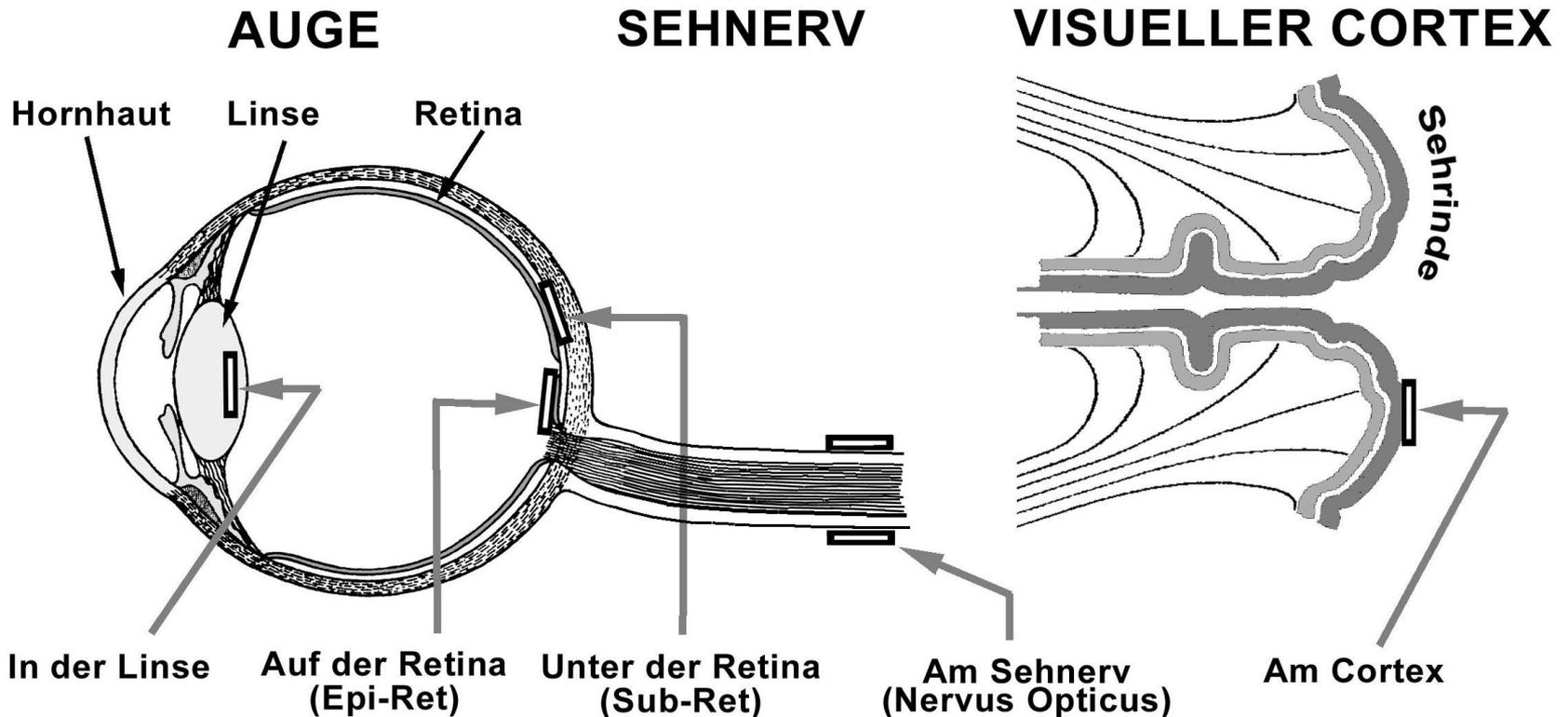
- Erste Ideen schon 1751 von B. Franklin
- Patentschrift aus dem Jahre 1971
 - ❖ Behauptet, Farbbild mit 2 Elektroden an der Schläfe ins Gehirn übertragen zu können





Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

■ Mögliche Implantationsorte





Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

■ Optischer Bypass

- ❖ Von starken Trübungen der Hornhaut sind weltweit etwa 10 Millionen Menschen betroffen
- ❖ Aufgabe: Visuelle Information vor der Hornhaut aufnehmen und direkt in das Auge einspielen.
- ❖ Lösungsweg: In die Augenlinse eingesetztes Display (z.B. 32 x 32 Pixel), von dem ein Bild direkt auf die Netzhaut projiziert wird.
- ❖ Das Display erhält die Bildinformation auf drahtlosem Wege von einer externen Miniaturkamera

Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

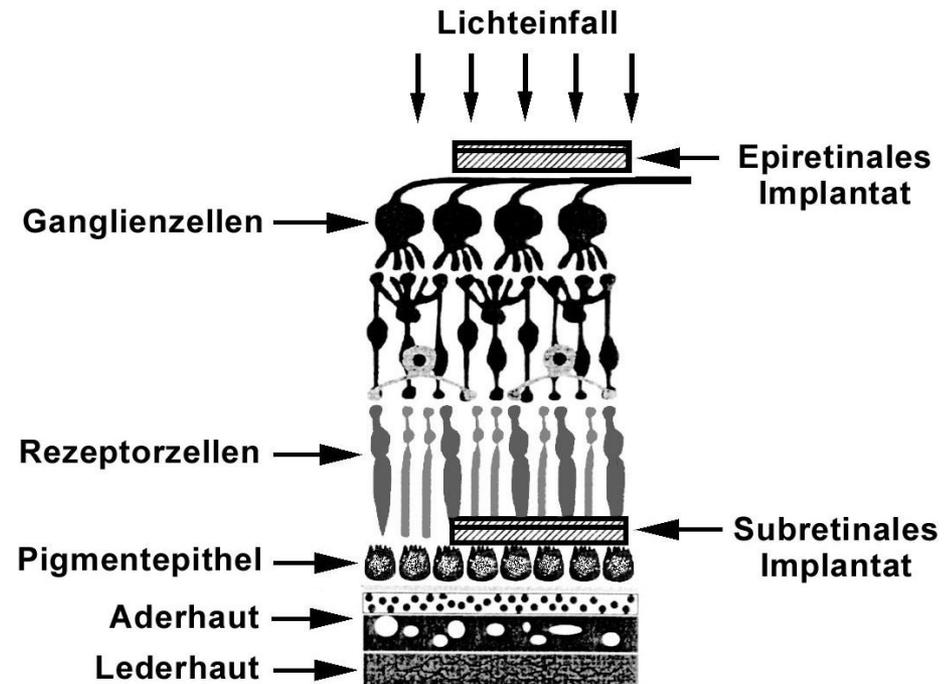
■ Retina Implantate

❖ Subretinal:

- Schwer zu implantieren
- Einfache Vorverarbeitung

❖ Epiretinal

- Leichter zu implantieren
- Benötigt intensive Vorverarbeitung (Ersatz aller Neuronen der Netzhaut)



Kapitel C1: Sehen und Orientierung

1.2: Verbesserung des Sehvermögens

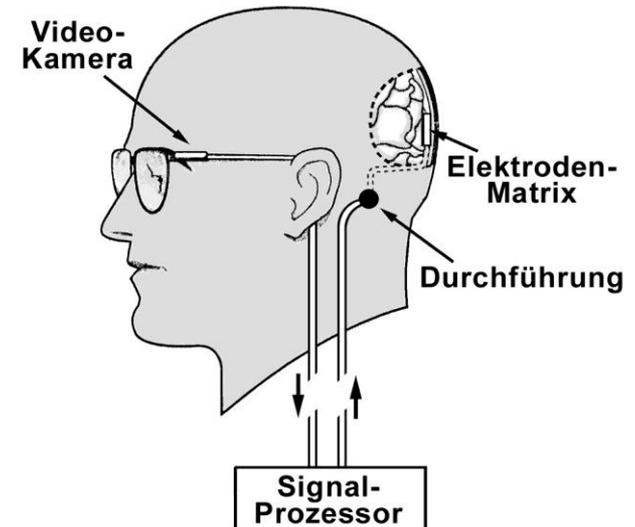
■ Stimulation am Sehnerv

- ❖ Z.B. eine spiralförmige Elektrode mit 4 Kontakten am Sehnerv
- ❖ Erzeugung mehrerer meist farbiger Phosphene bzw. von Gruppen von Phosphenen innerhalb eines relativ großen Gesichtsfeldes.
- ❖ In Zukunft Suche nach Elektrodenanordnungen, die im gesamten Querschnitt des *Nervus opticus* wirksam sind.
- ❖ Der chirurgische Zugang zur Implantationsstelle ist äußerst kompliziert.

Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.2: Verbesserung des Sehvermögens

■ Cortex-Implantat

- ❖ Einzelne Elektroden bereits seit den späten 1920er Jahren
- ❖ Elektrodenmatrizen in den späten 1960er Jahren
- ❖ Ungeordnete Lichtpunkte, die durch Veränderung der Elektrodenzuweisung geordnet werden müssen
- ❖ Leichter implantierbar als in der Retina



Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.3: Ersatz für das Sehvermögen

■ Patentschrift aus 1954

❖ Kamera erstellt eine tastbare Bildmatrix

Fig. 1

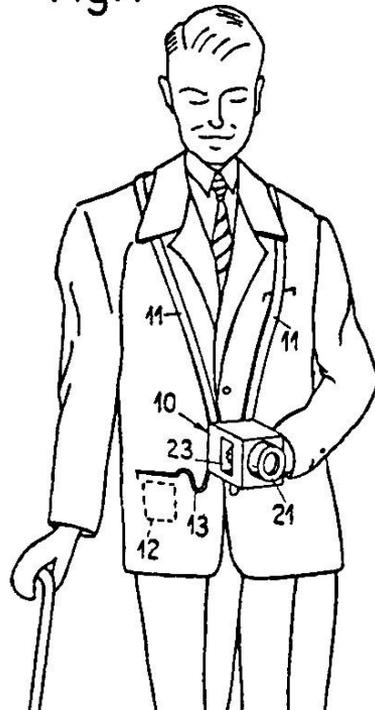
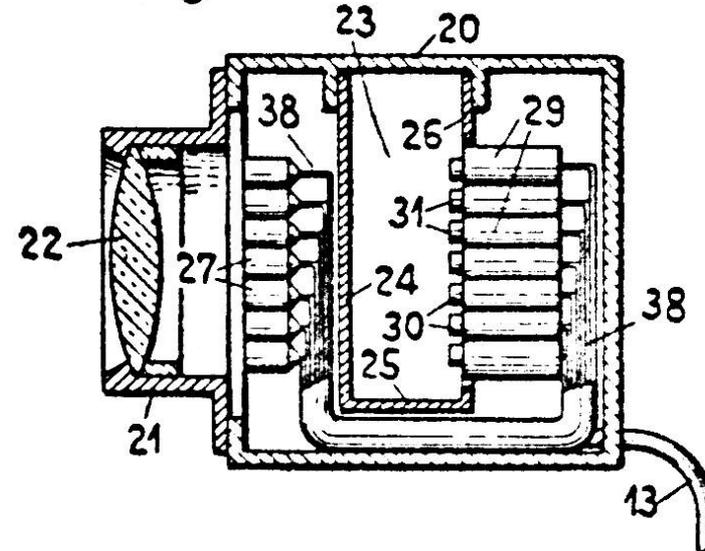


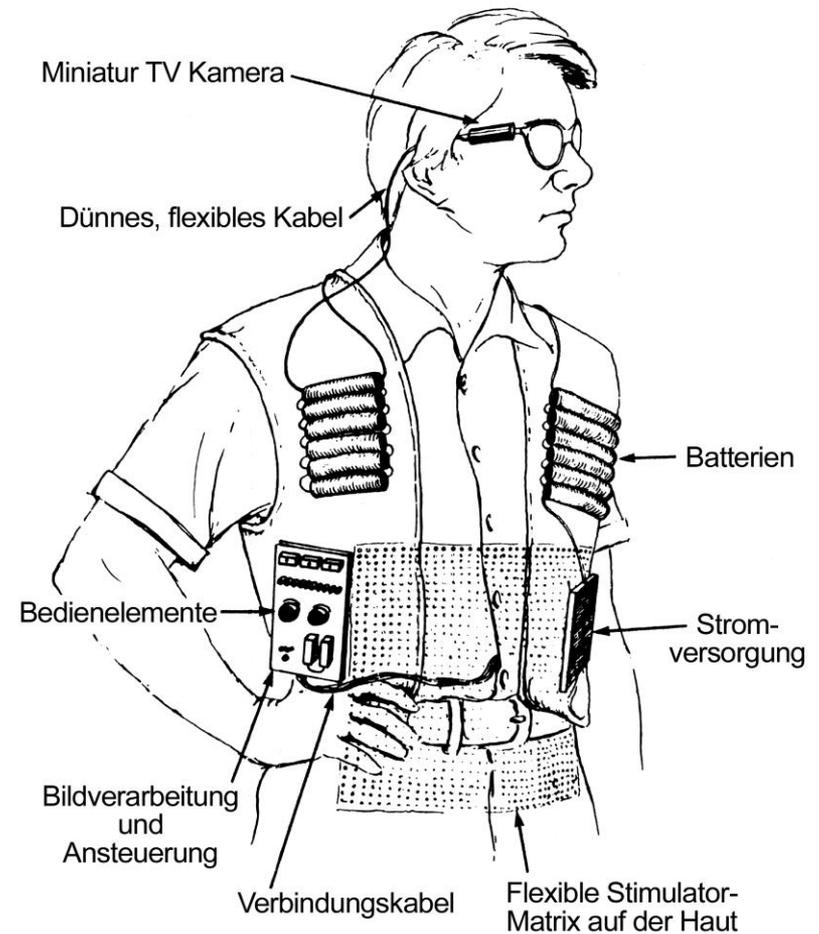
Fig. 2



Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.3: Ersatz für das Sehvermögen

■ Taktile Substitution

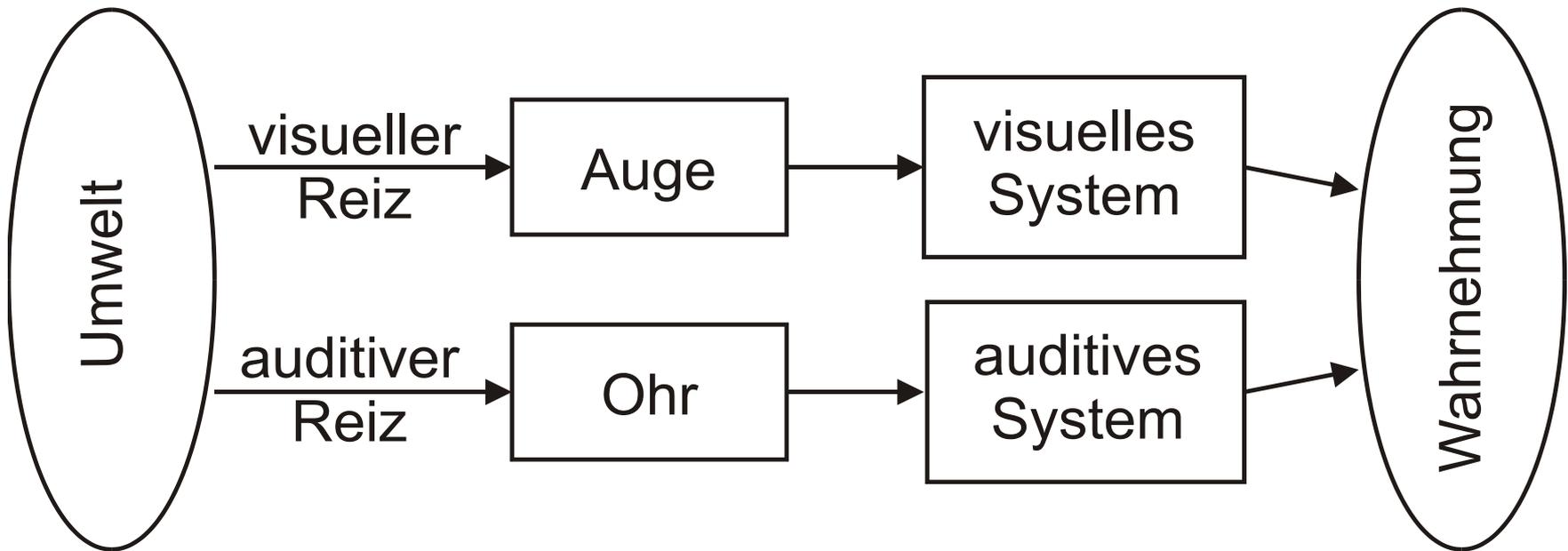
- ❖ Versuche zwischen 1967 und 1972
- ❖ Kamera an der Brille montiert
- ❖ Elektrocutane Stimulator-Matrix auf der Bauchdecke





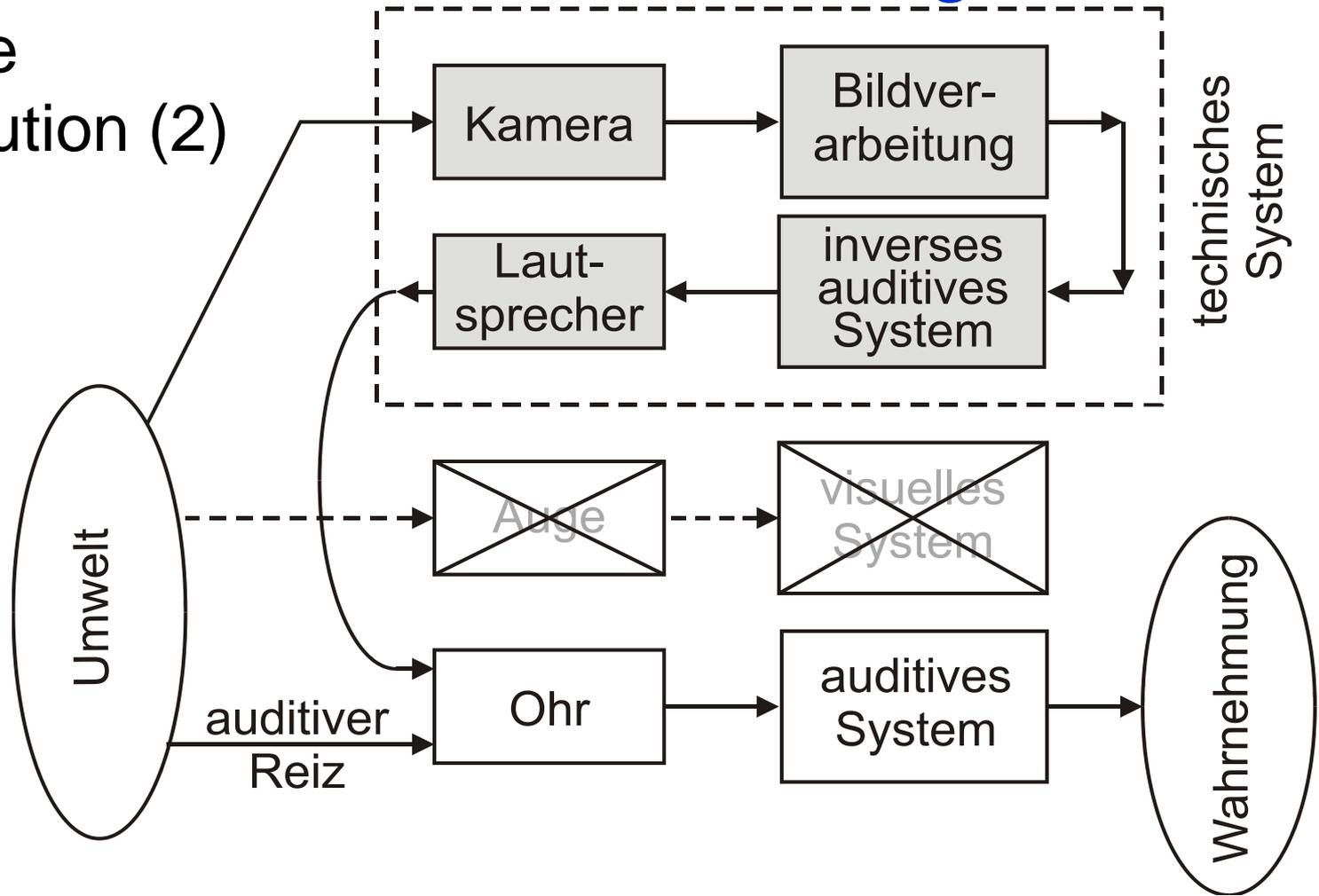
Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.3: Ersatz für das Sehvermögen

■ Auditive Substitution (1)



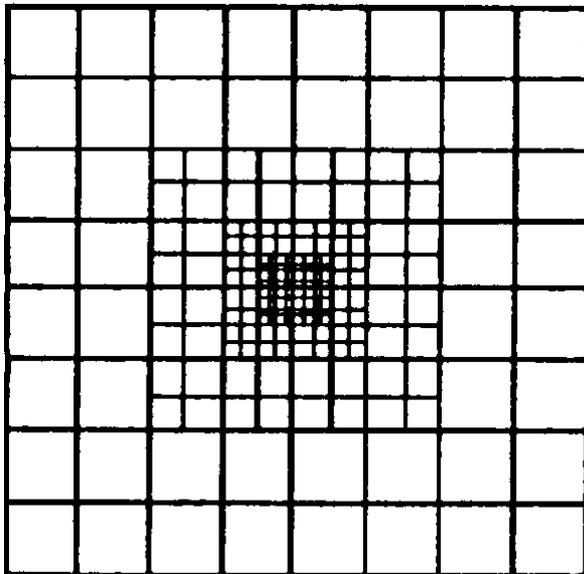
Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.3: Ersatz für das Sehvermögen

Auditive Substitution (2)

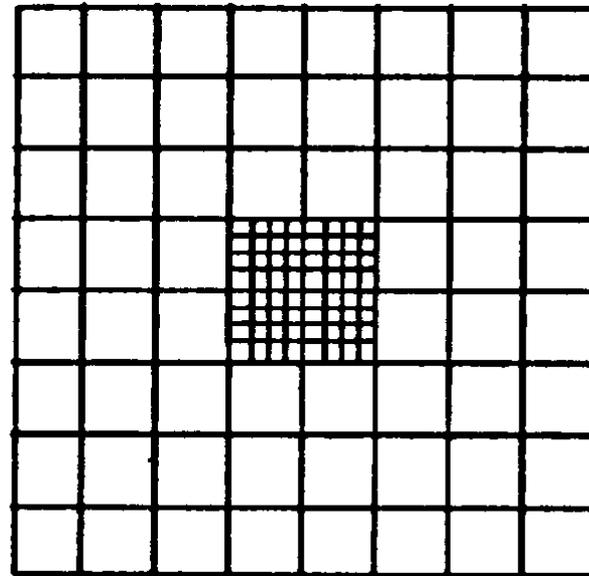


Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.3: Ersatz für das Sehvermögen

■ Auditive Substitution (3)



a.



b.

6. BLOCK

21

Wiederholung

Kap C1: Sehen und Orientierung 1

*Vis. Interfaces, Verbesserung und
Ersatz für das Sehvermögen*

22 Kap C1: Sehen und Orientierung 2

Orientierung und Navigation

Kap C2 Mobilität

23 Kap C3: Handhaben, Manipulieren

Kap C4: Alltagshilfen, Arbeitsplatz

Kap C5: Lernen, Training, Therapie

24

Prüfung

Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.4: Orientierungs- und Navigationshilfen

■ Typen

- ❖ Hindernismelder
- ❖ Navigationshilfen
- ❖ Umweltsensoren

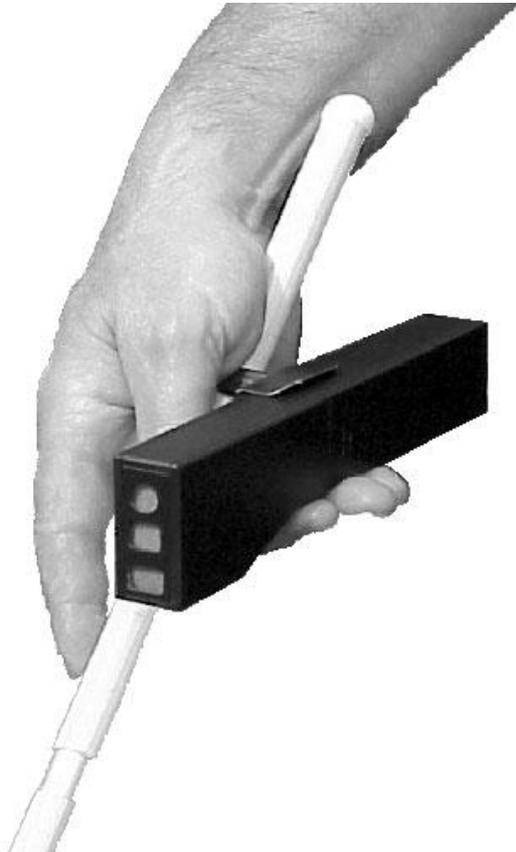
■ Anbringung, Handhabung

- ❖ Am Langstock
- ❖ Handgehalten
- ❖ Auf der Brust
- ❖ In der Brille
- ❖ Als Roboter (elektronischer Blindenhund)

Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.4: Orientierungs- und Navigationshilfen

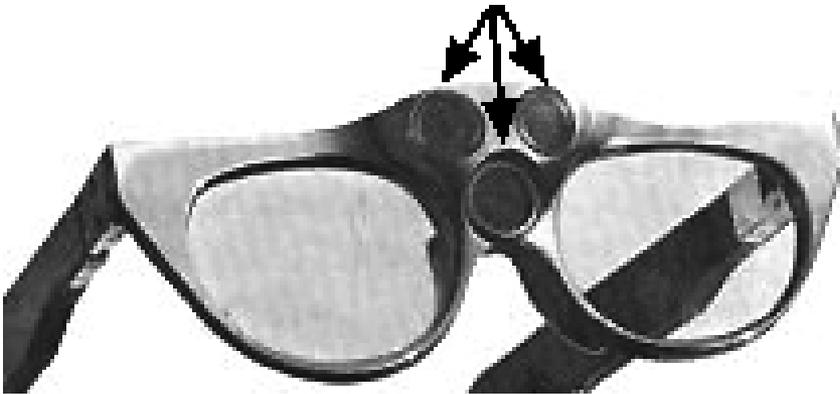


Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.4: Orientierungs- und Navigationshilfen

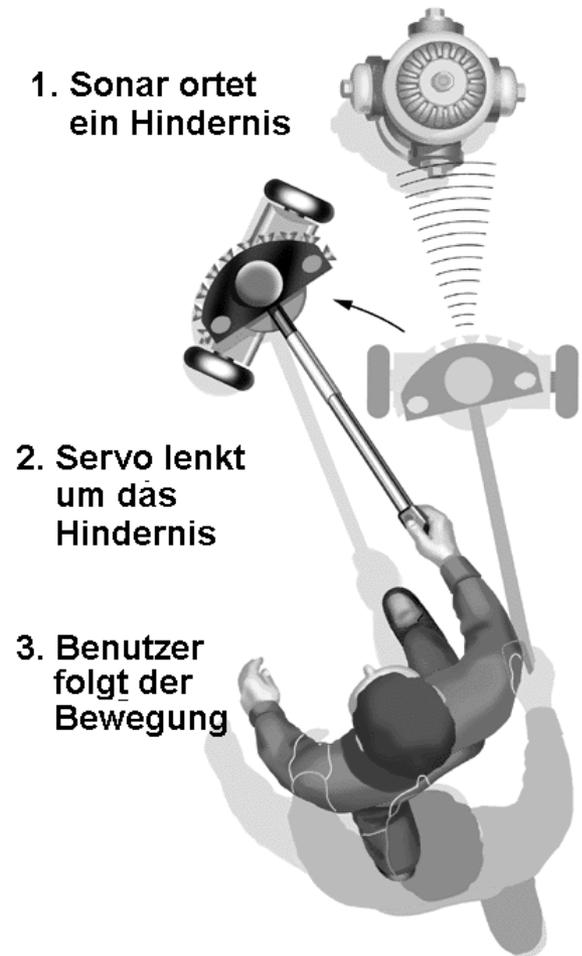
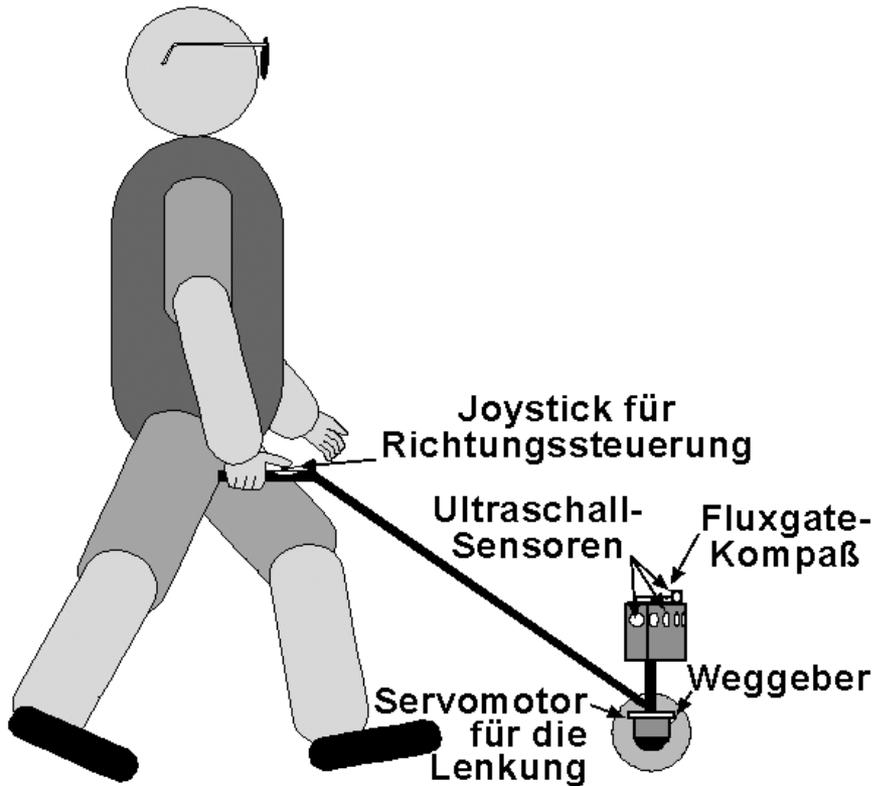


Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.4: Orientierungs- und Navigationshilfen

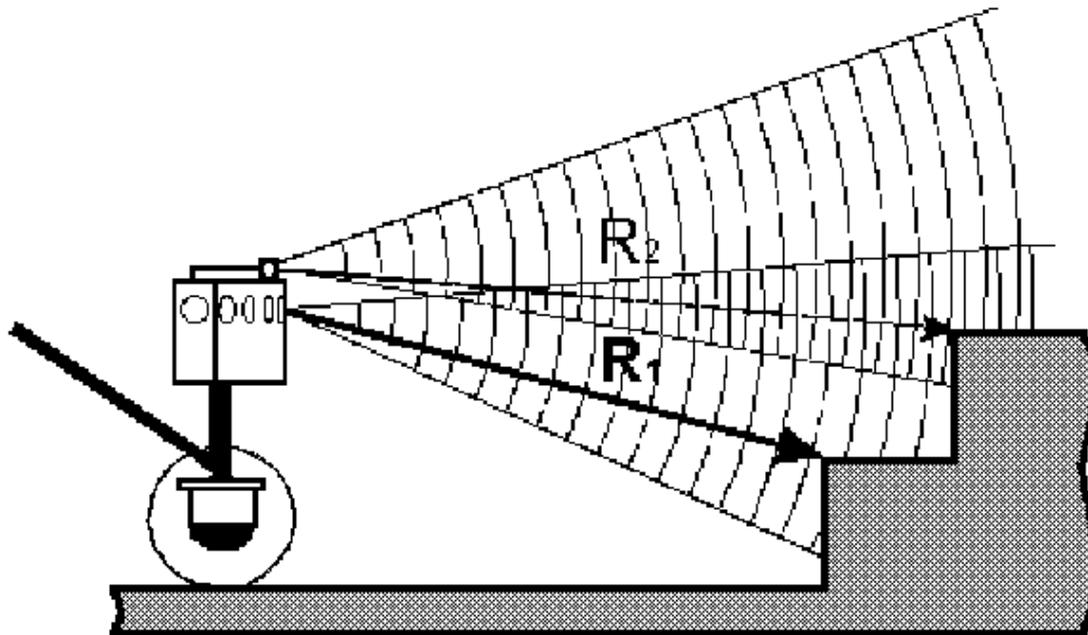
Ultraschall-Sensoren



Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.4: Orientierungs- und Navigationshilfen



Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.4: Orientierungs- und Navigationshilfen



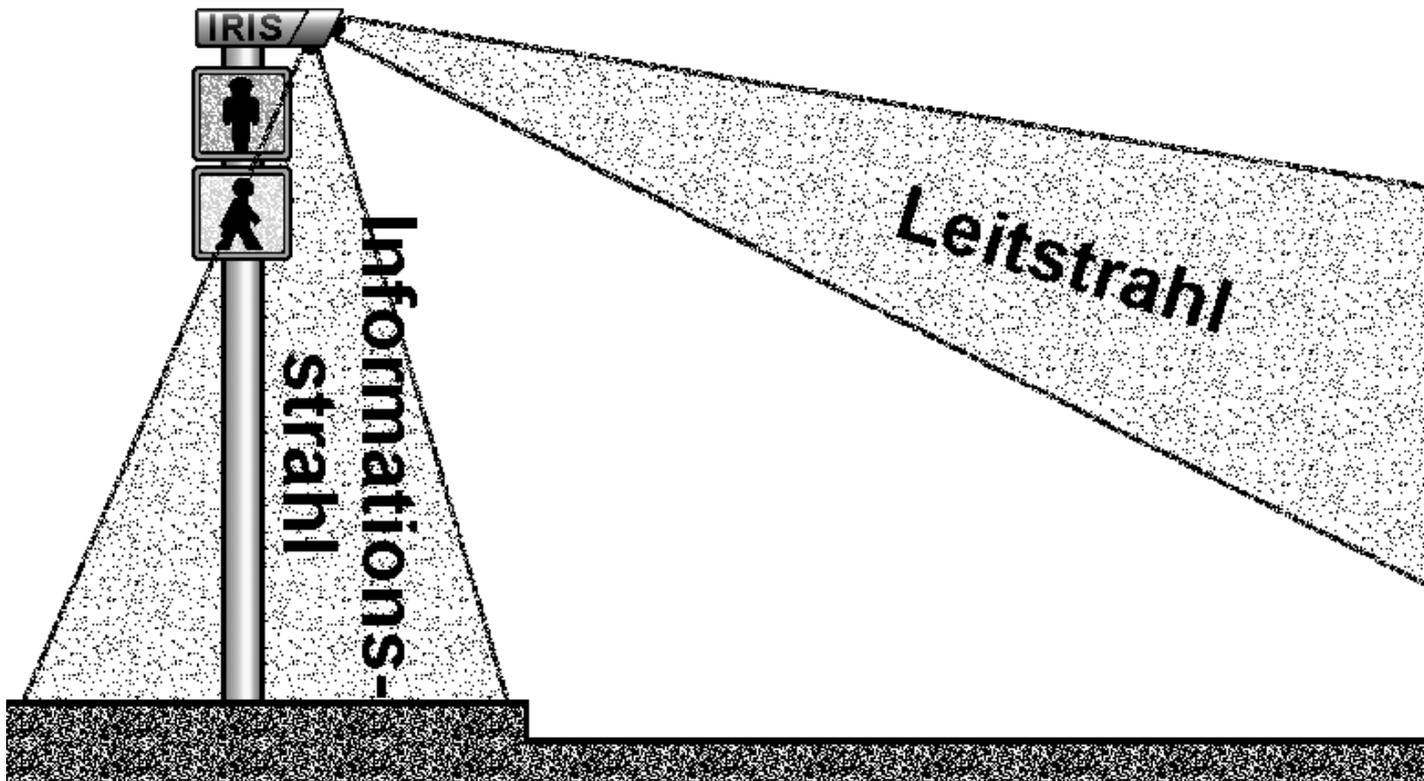


Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.4: Orientierungs- und Navigationshilfen

- **Akustische Leuchttürme**
 - ❖ Schallgeber in der Umgebung
 - ❖ Markierung von Türen
 - ❖ Markierung von Verkehrsmitteln
 - ❖ Orientierung beim Sport
 - ❖ Auffinden von Kleinkindern

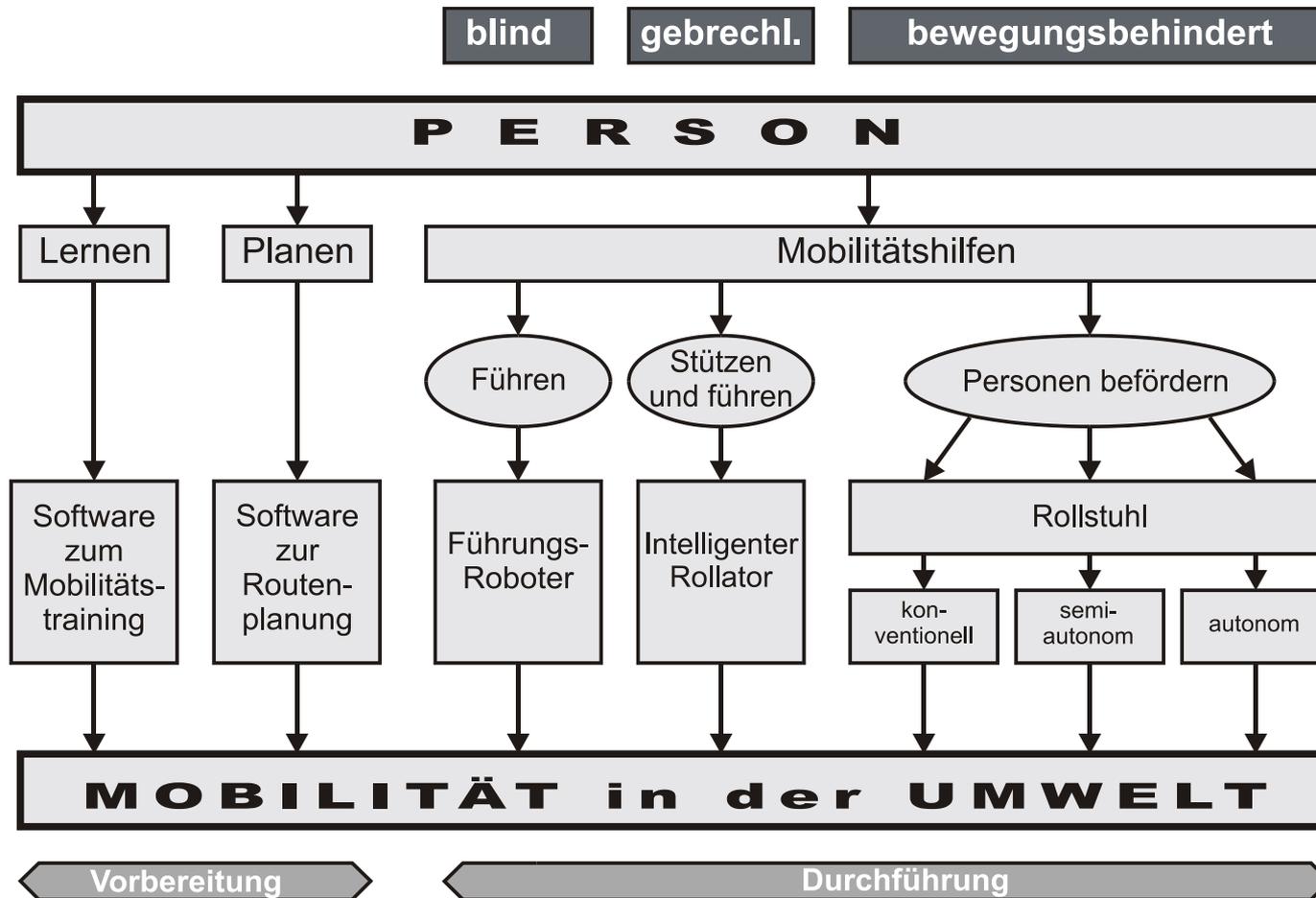
Kapitel C1: Sehen und Orientierung 1.4: Orientierungs- und Navigationshilfen

■ Informationssysteme





Kapitel C2: Mobilität



Kapitel C2: Mobilität

2.1: Mobilität lernen und trainieren

- Mobilität für die kindliche Entwicklung nötig
 - ❖ E-Rollstuhl schon ab 20 bis 40 Monaten
 - ❖ Verwendbarkeit durch Simulation und Trainingssoftware abklären
- Intellektuell behinderte Personen
 - ❖ Training von Mobilität in virtueller Realität



Kapitel C2: Mobilität

2.2: Planung von Routen / Informationssysteme

- Routenplanung für bewegungsbehinderte Personen
 - ❖ Zuverlässige Angaben über Zugänglichkeit und Wegbeschaffenheit vor Antritt einer Reise.
 - ❖ Internetbasierte Datenbanken und Routenplaner
 - ❖ Eingabe der persönlichen Möglichkeiten, Einschränkungen und Vorlieben

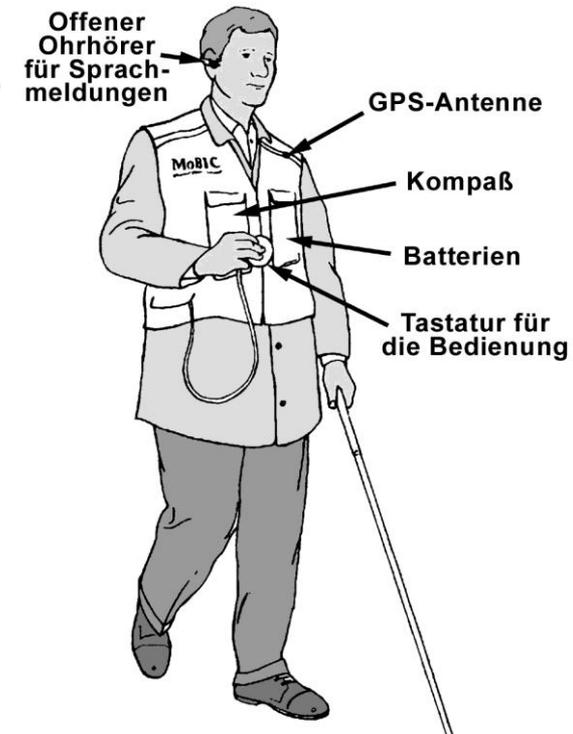


Kapitel C2: Mobilität

2.2: Planung von Routen / Informationssysteme

■ Routenplanung für blinde und sehbehinderte Personen

- ❖ GIS (Geographic Information System) mit taktilen Plänen und sprachlichen Meldungen.
- ❖ Übertragung des geplanten Weges in ein GPS basiertes Navigationssystem.





Kapitel C2: Mobilität 2.3: Führungs-Roboter

- Führungsroboter für blinde Menschen
 - ❖ Als Ersatz für Blindenhunde
 - ❖ Einige Prototypenentwicklungen
 - ❖ Groß und schwer
 - ❖ Nur in stufenfreiem Gelände einsetzbar





Kapitel C2: Mobilität 2.4: Rollatoren

- Intelligente Rollatoren
 - ❖ Stützen und sichern der Person
 - ❖ Vermeidung von Kollisionen
 - ❖ Führen entlang eines Weges
 - ❖ Als Informationssystem und Bedienkonsole für ein Smart-Home





Kapitel C2: Mobilität 2.5: Rollstühle

■ Steuerung konventioneller E-Rollstühle

Steuerungsmethode	Häufigkeit
Joystick	81%
Kopf- oder Kinnsteuerung	9%
Saug/Blas-Steuerung	6%
Andere (Fuß, Augen ...)	4%



Kapitel C2: Mobilität 2.5: Rollstühle

■ Spezielle Konstruktionen

- ❖ Omnidirektional (Mecanum Räder)
- ❖ Auf 2 Rädern balancierend

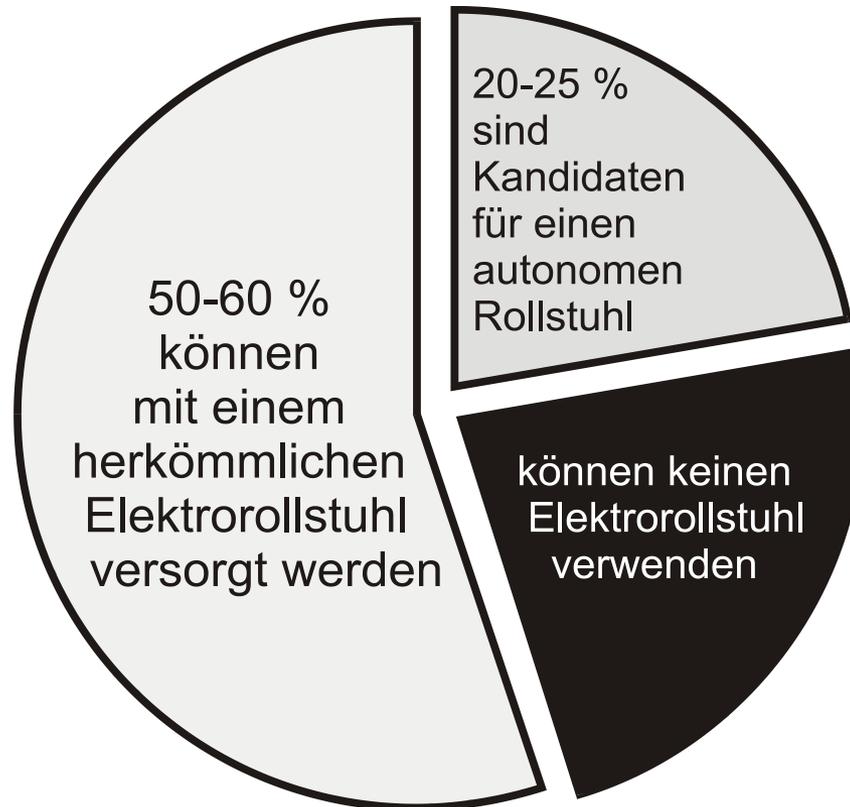




Kapitel C2: Mobilität 2.5: Rollstühle

■ Semi-autonome und autonome intelligente Rollstühle

❖ Bedarf

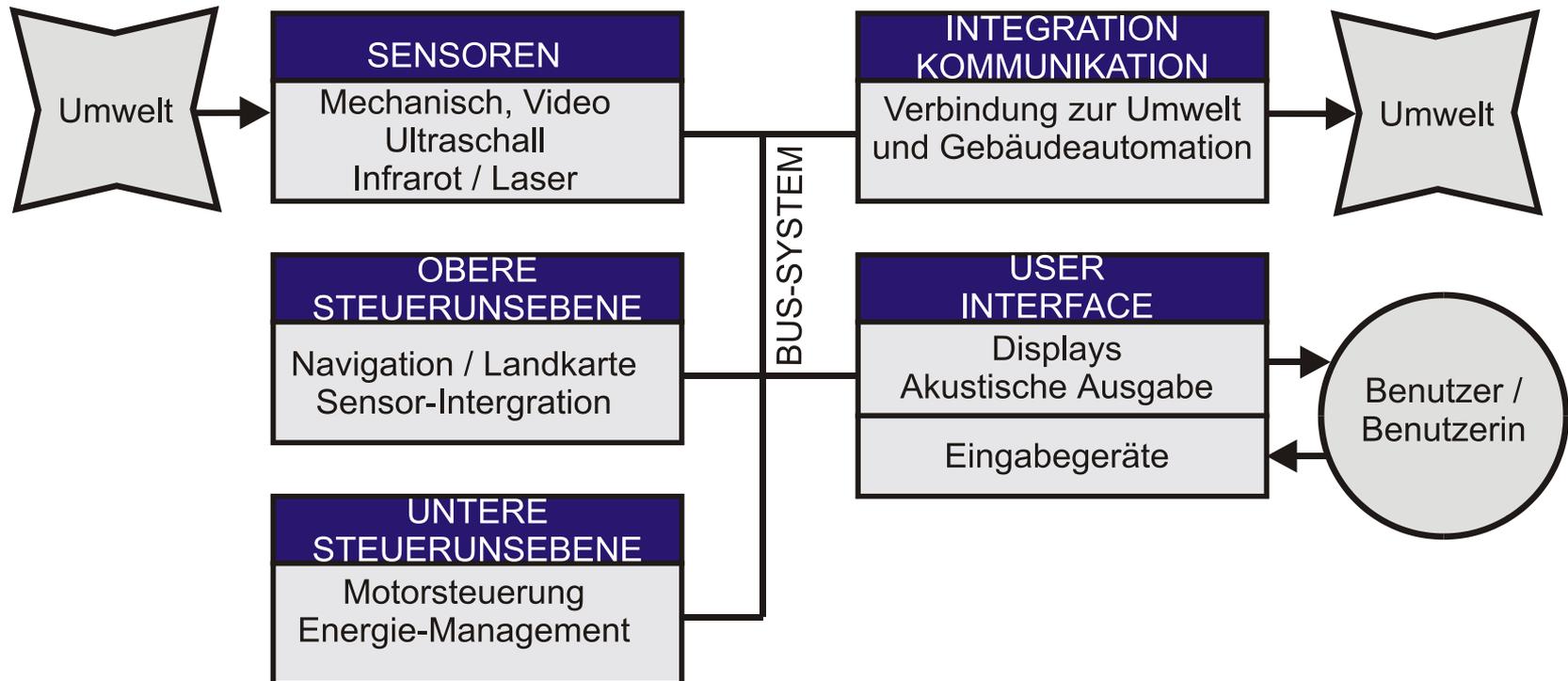




Kapitel C2: Mobilität

2.5: Rollstühle

■ Steuerung von autonomen Rollstühlen über ein Bussystem



Kapitel C2: Mobilität

2.5: Rollstühle

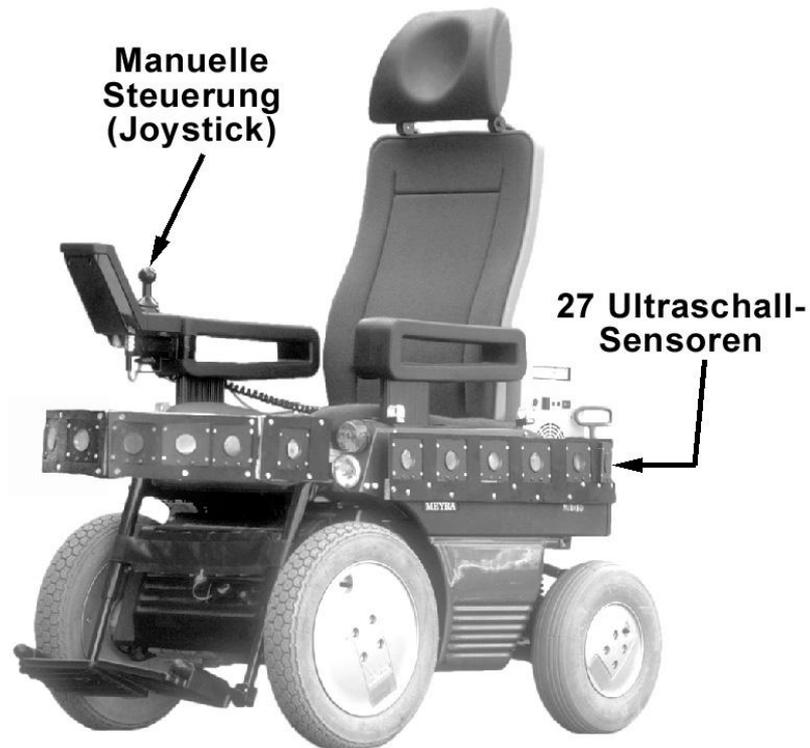
■ Sensoren für autonome Rollstühle:

- ❖ Mechanische Sensoren in den Stoßfängern, reagieren auf eine Berührung mit einem Hindernis.
- ❖ Odometrie (Wegmessung über die Räder).
- ❖ Ultraschallsensoren (Sonare) als Entfernungsmesser.
 - Meist in einer ringförmigen Anordnung um den ganzen Rollstuhl herum aufgebaut
 - Im Nahbereich eine tote Zone von 12 cm.
- ❖ Videokameras mit nachfolgender Bildverarbeitung.
- ❖ Infrarot-Entfernungsmesser nach dem Reflexionsprinzip.
- ❖ Laser-Scanner nach dem Triangulationsprinzip oder mit Laufzeitmessung.
- ❖ Kompaß, Neigungssensoren, GPS/DGPS.



Kapitel C2: Mobilität 2.5: Rollstühle

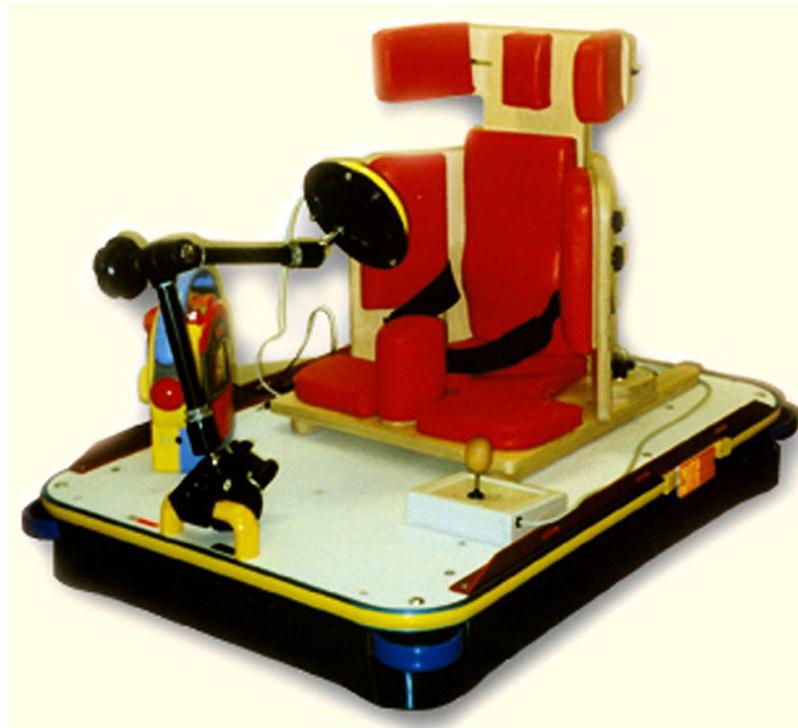
■ Versuchs-Rollstuhl „Rolland“





Kapitel C2: Mobilität 2.5: Rollstühle

- Führung entlang einer Leitlinie



6. BLOCK

21

Wiederholung

Kap C1: Sehen und Orientierung 1

*Vis. Interfaces, Verbesserung und
Ersatz für das Sehvermögen*

22 Kap C1: Sehen und Orientierung 2

Orientierung und Navigation

Kap C2 Mobilität

23 Kap C3: Handhaben, Manipulieren

Kap C4: Alltagshilfen, Arbeitsplatz

Kap C5: Lernen, Training, Therapie

24

Prüfung

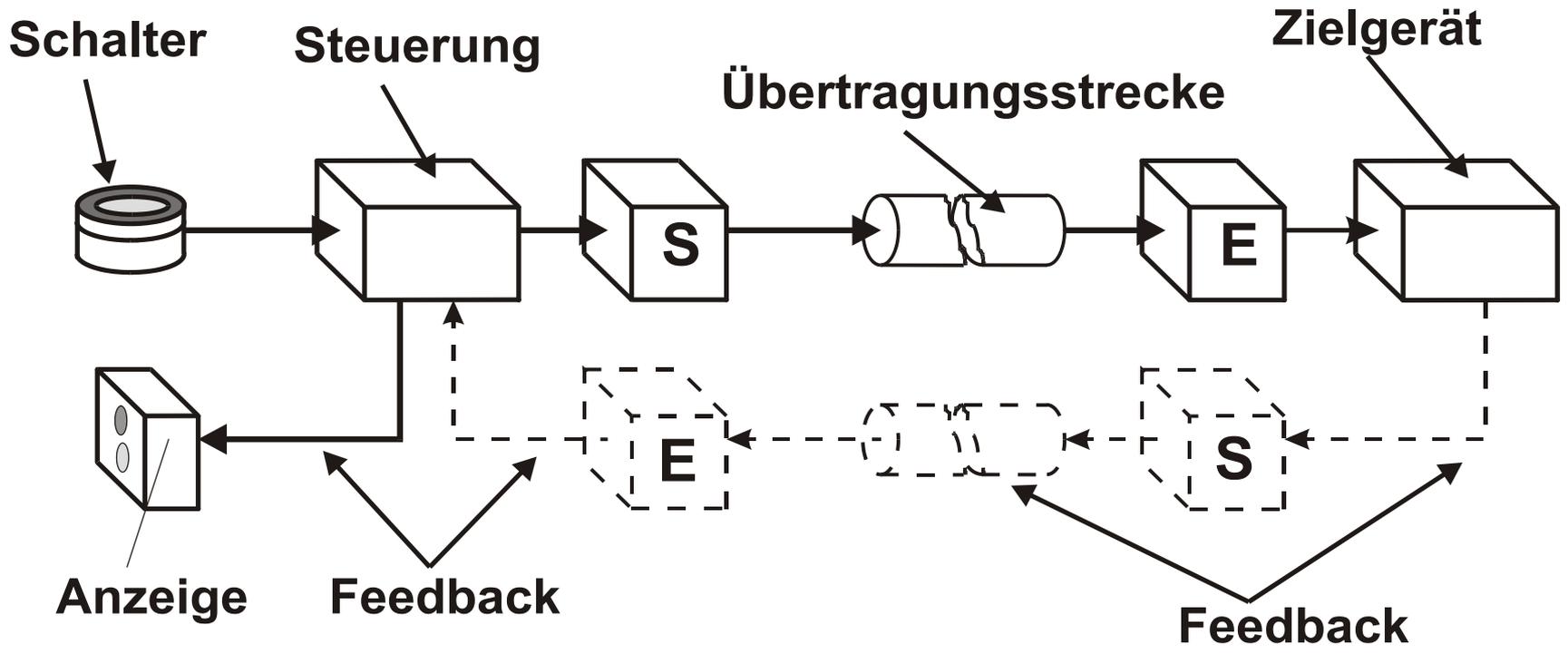
Kapitel C3: Handhaben

3.1: Umgebungssteuerung

- Engl.: *Environmental Control Systems* = ECS
- Oft fälschlicherweise mit Umweltkontrollgeräte übersetzt
- Ausführen von Tätigkeiten, die sonst außerhalb der funktionellen Reichweite liegen würden.
- Teile einer Umgebungssteuerung
 - ❖ Mensch-Maschine-Schnittstelle.
 - ❖ Steuerung (spezielles Gerät oder PC + Software).
 - ❖ Sender.
 - ❖ Übertragungskanal (drahtlos oder drahtgebunden).
 - ❖ Empfänger.
 - ❖ Zielgerät (*Target Device*).
 - ❖ Rückmeldung (nur selten vorhanden).



Kapitel C3: Handhaben 3.1: Umgebungssteuerung

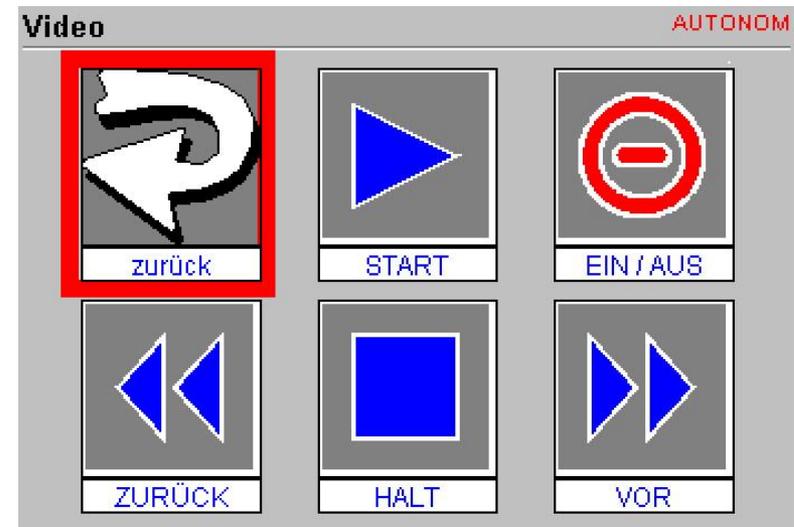
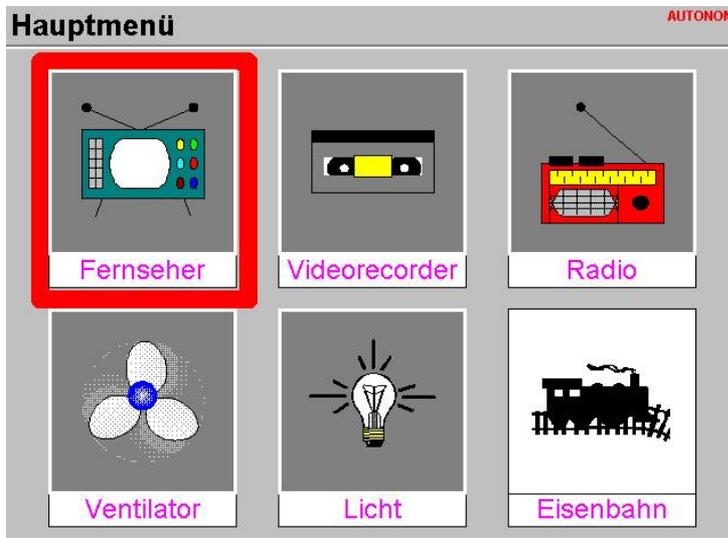


Kapitel C3: Handhaben

3.1: Umgebungssteuerung

■ Mensch-Maschine Schnittstelle

- ❖ Einfache Schalter
- ❖ Bildschirm und Menüs (Hauptmenü und Untermenüs)



Kapitel C3: Handhaben

3.1: Umgebungssteuerung

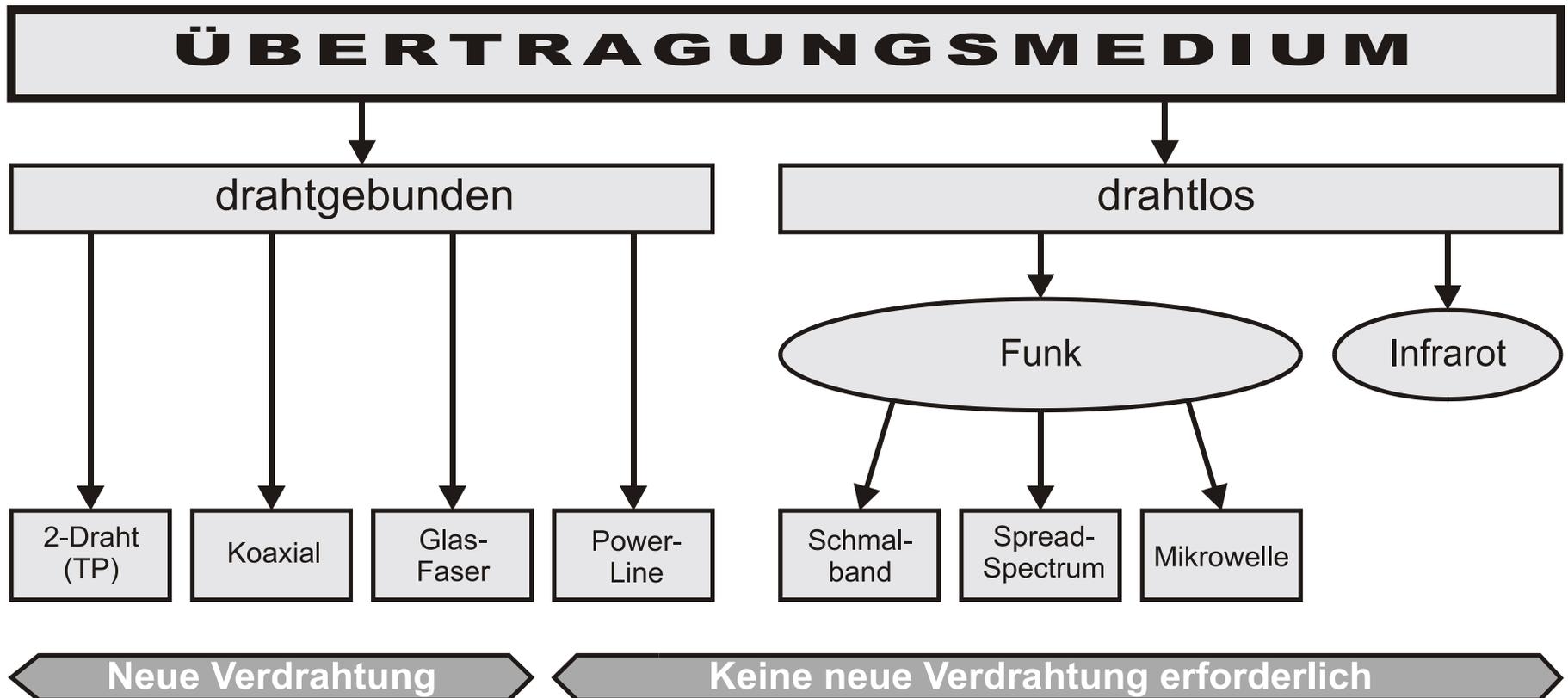
■ Mensch-Maschine Schnittstelle (1)

- ❖ Einsatz des Fernsehers anstelle eines PCs möglich
- ❖ Steuerung über gesprochene Kommandos (ASR)
- ❖ Einbeziehung von Gesten (Zeigen auf das gewünschte Gerät)



Kapitel C3: Handhaben 3.1: Umgebungssteuerung

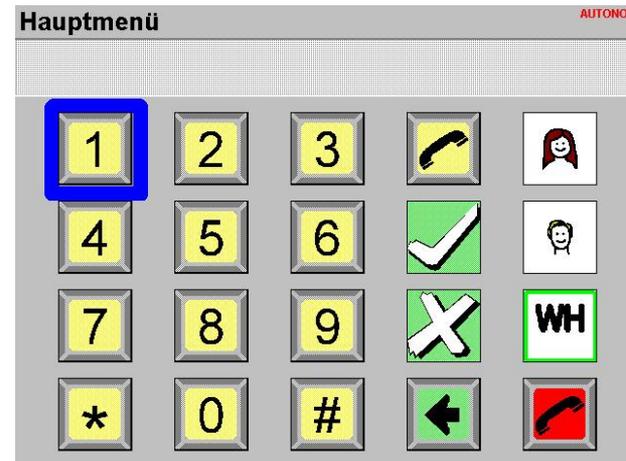
■ Mögliche Übertragungskanäle



Kapitel C3: Handhaben 3.1: Umgebungssteuerung

■ Zielgeräte

- ❖ Fernsteuerbare Einzelgeräte (TV, HiFi etc.)
- ❖ Adapter für Steckdosen und Deckenlampen
- ❖ Modifizierte Geräte
- ❖ Komplexe Smart Home Umgebungen



Kapitel C3: Handhaben 3.2: Service-Roboter

■ Unterstützung auf folgende Arten:

- ❖ Erweiterung von persönlichen Fähigkeiten:
Roboter in allen Bewegungen von der behinderten Person gesteuert (*low level control*) und agiert wie eine Prothese.
- ❖ Erbringung von Assistenzleistungen:
Roboter führt Aufträge größerer Komplexität selbständig aus (*high level control*) und verhält sich wie eine menschliche Assistenz.
- ❖ Mischformen möglich und sinnvoll.

Kapitel C3: Handhaben 3.2: Service-Roboter

■ Typische Aufgaben

- ❖ Greifen und bringen von Objekten (fetch and carry)
- ❖ Assistenz beim Essen (Zureichen von Nahrung)
- ❖ Assistenz bei der Körperpflege
- ❖ Bewegungstraining
- ❖ Spielen (z.B. mit Bauklötzen) als Erweiterung der Möglichkeiten hochgradig behinderter Kinder



Kapitel C3: Handhaben 3.2: Service-Roboter

- Beispiele für ortsfeste Service-Roboter
 - ❖ Roboter Handy 1

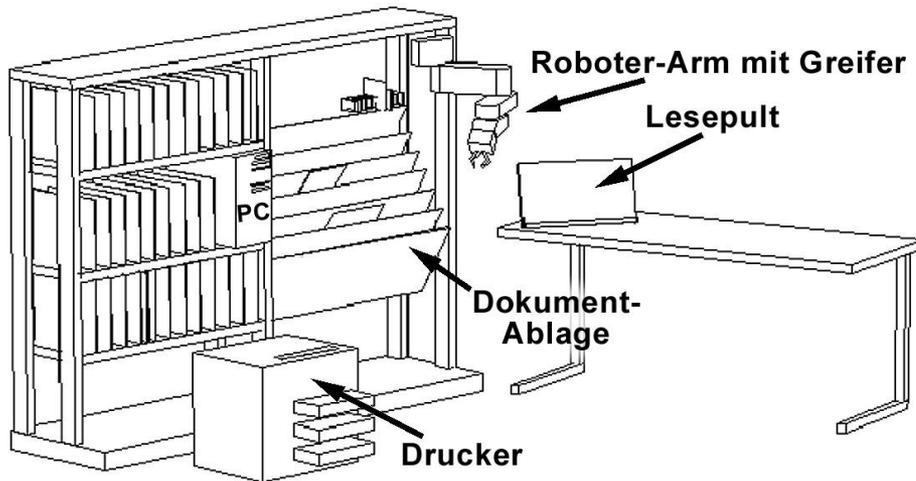


Kapitel C3: Handhaben

3.2: Service-Roboter

■ Beispiele für ortsfeste Service-Roboter

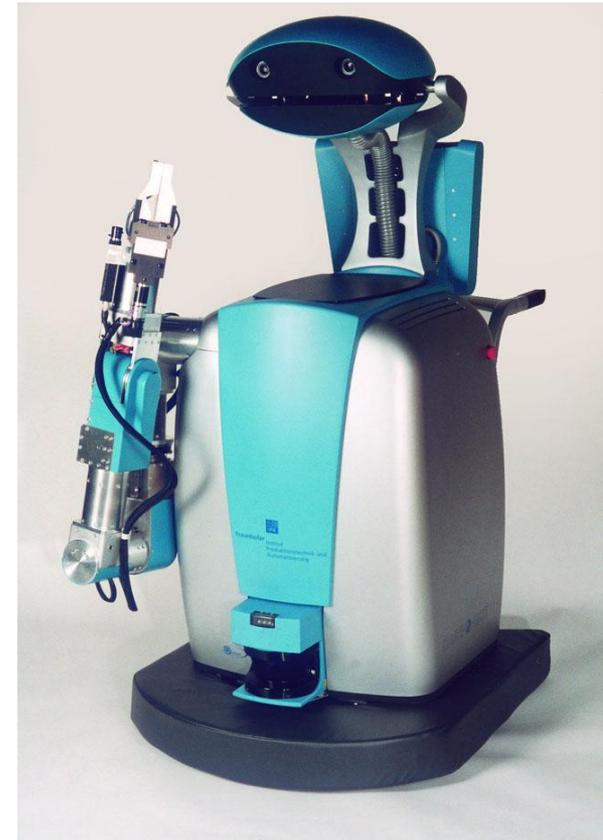
❖ Master RAID





Kapitel C3: Handhaben 3.2: Service-Roboter

- Beispiele für mobile Service-Roboter
 - ❖ MANUS und Care-o-Bot 2



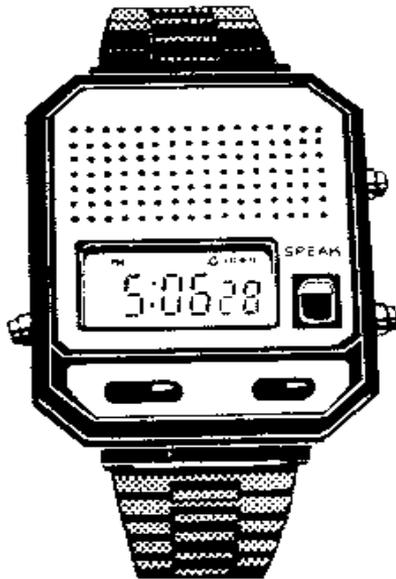
Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.1: Blinde Personen

■ Rechner



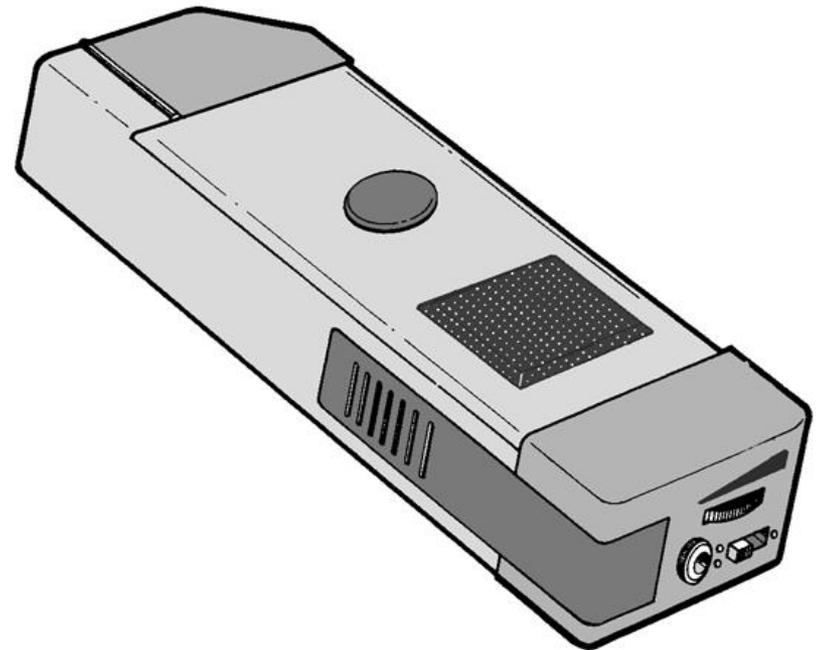
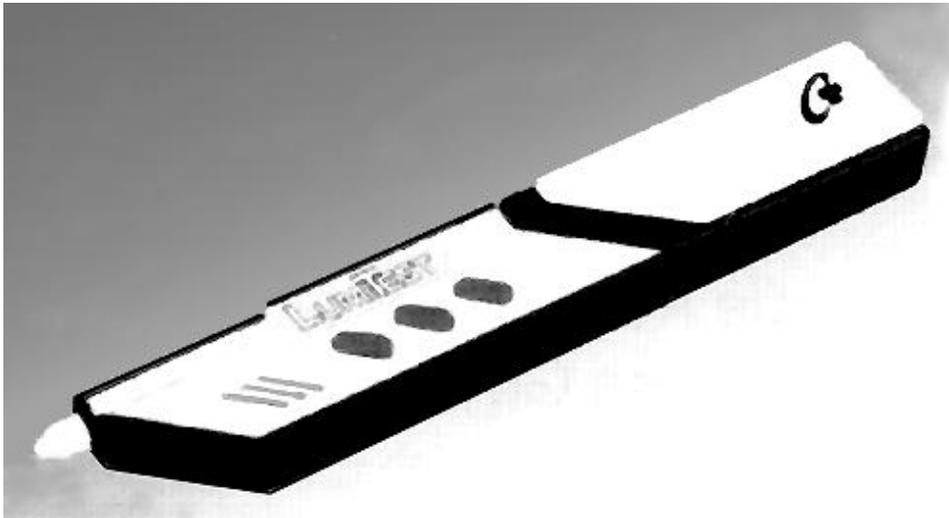
Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.1: Blinde Personen

■ Uhren



Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.1: Blinde Personen

- Lichterkennung
- Farberkennung





Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.1: Blinde Personen

- Tonbandgeräte
 - ❖ ½ Geschwindigkeit
 - ❖ 4-Spur-Technik
 - ❖ Pitch-Control



- Digitale
- Voice-Recorder



Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen

4.1: Blinde Personen

■ Elektronische Nachschlagewerke



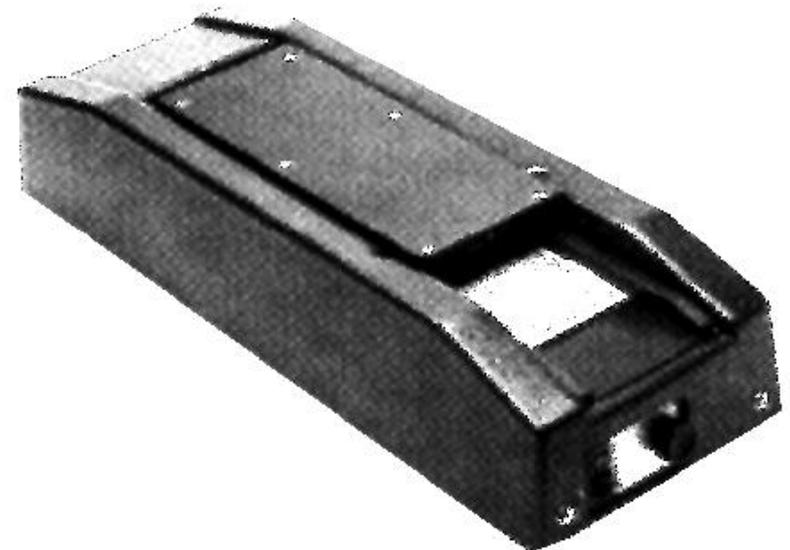
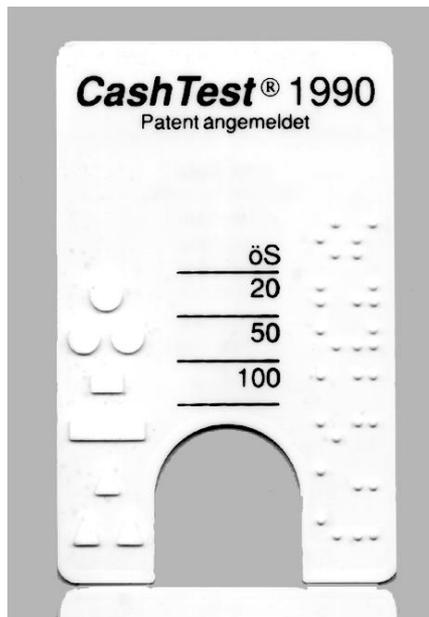


Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen

4.1: Blinde Personen

■ Geldverkehr

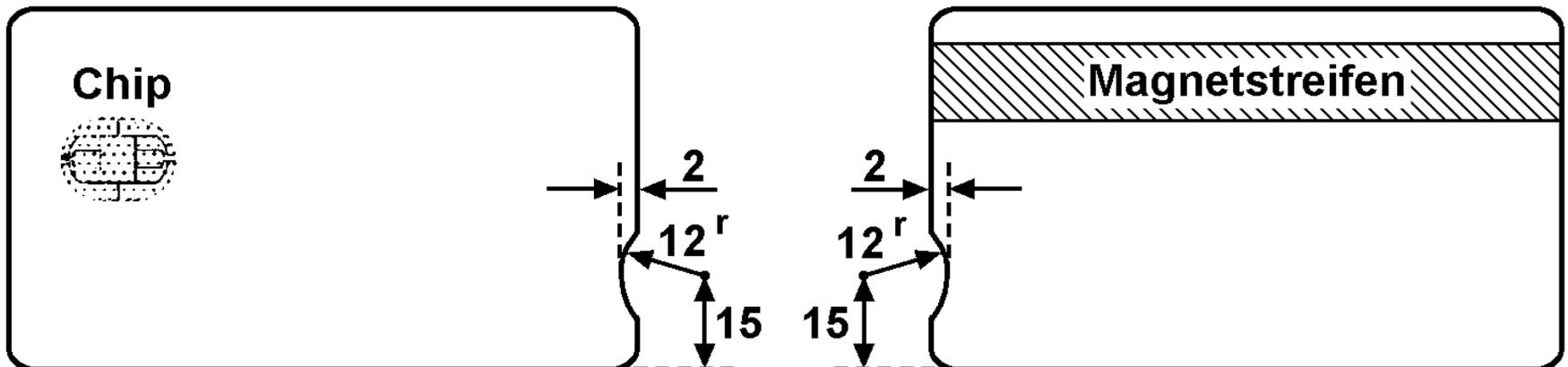
- ❖ Mechanische Banknotenerkenner
- ❖ Elektronische Banknotenerkenner





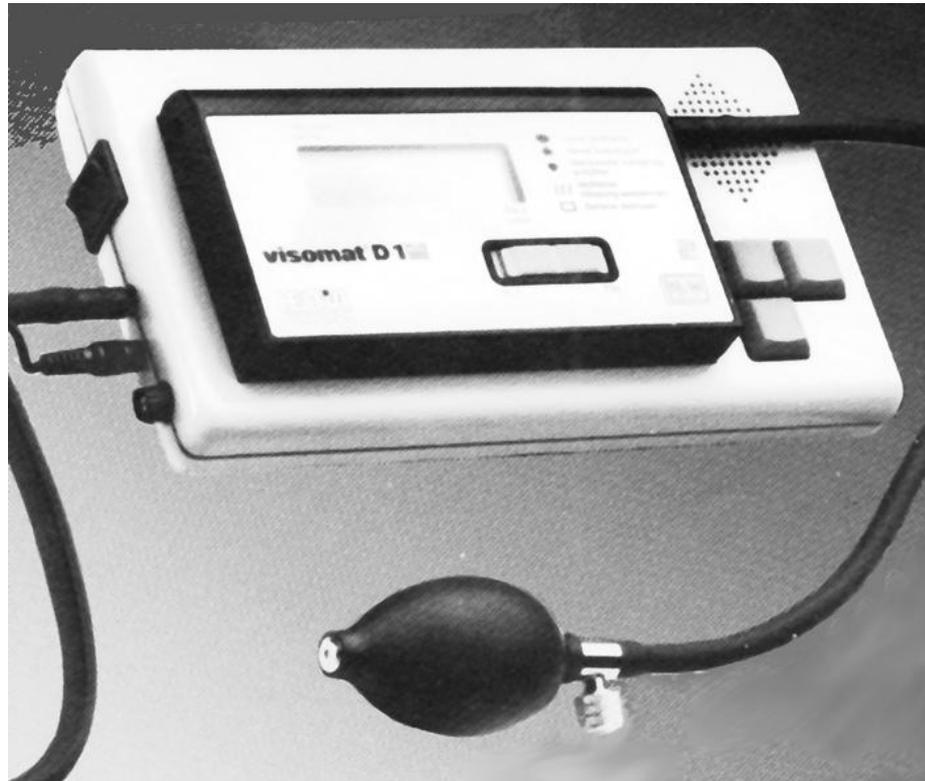
Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.1: Blinde Personen

■ Wertkarten, Smart-Cards



Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.1: Blinde Personen

■ Medizinische Geräte





Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen

4.1: Blinde Personen

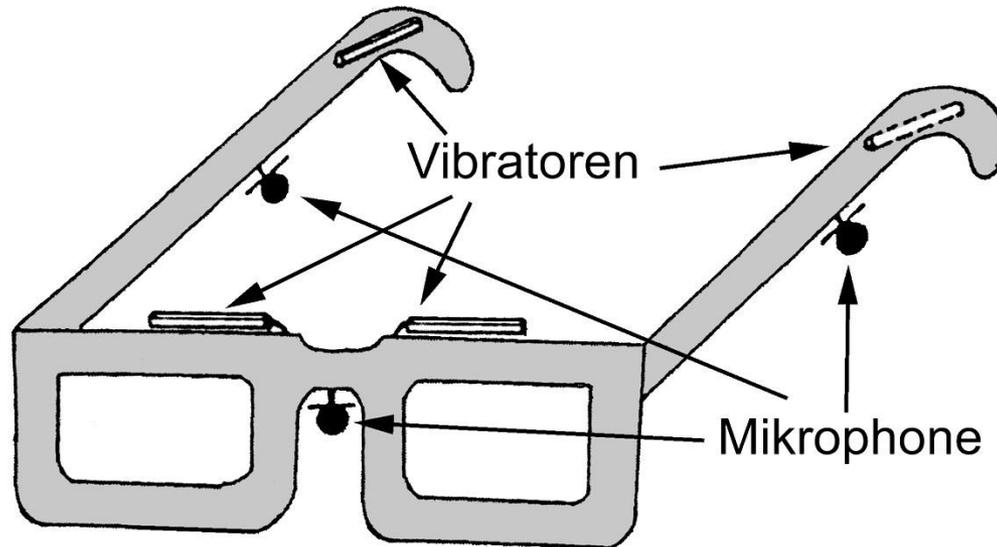
■ Sonstige Hilfsmittel

- ❖ Akustischer Batterietester
- ❖ Sprechendes Multimeter
- ❖ Digitale Schiebelehre/Mikrometerschraube mit Interface für Sprachausgabe
- ❖ Akustische Wasserwaage
- ❖ LötKolben für blinde Elektrotechniker (!)
- ❖ Akustischer Füllstandmesser für Gläser und Töpfe (insbes. für heiße Flüssigkeiten)
- ❖ Sprechendes Badewannen-Thermometer mit integriertem Füllstandsmelder



Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.2: Hörbehinderte und gehörlose Personen

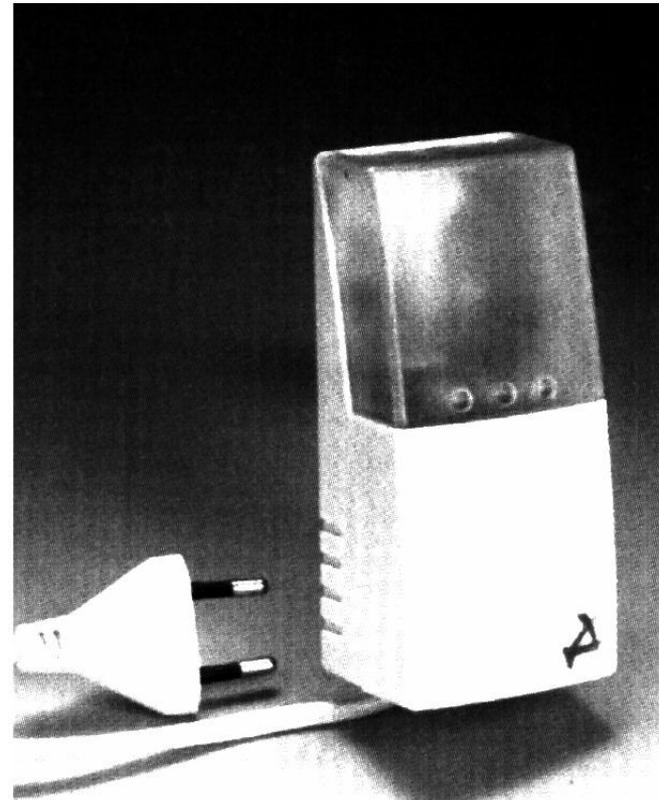
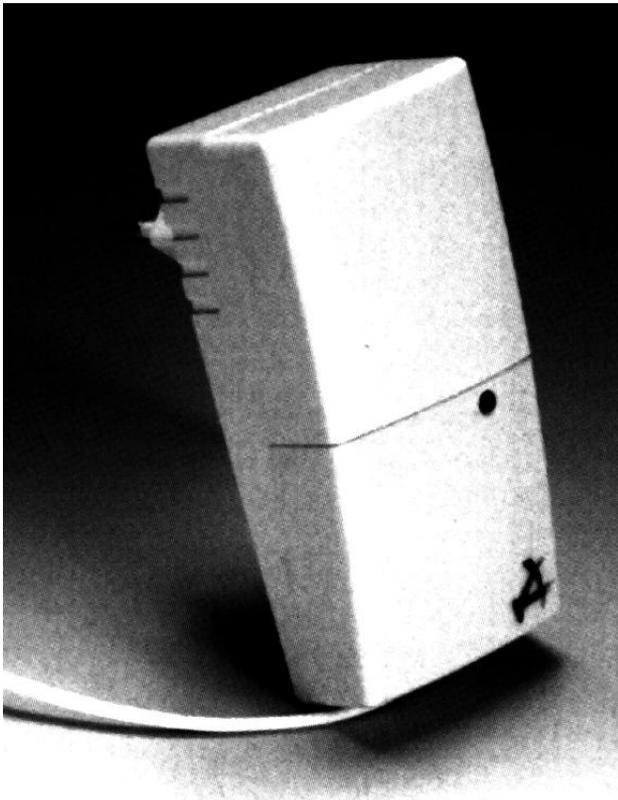
■ Monotor für Geräusche





Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.2: Hörbehinderte und gehörlose Personen

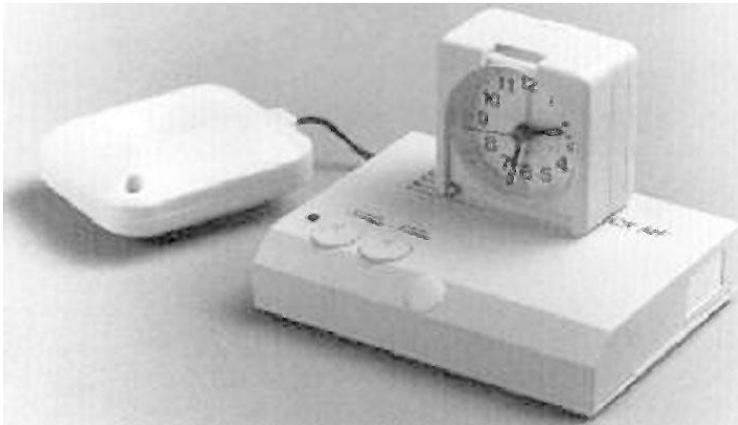
■ Lichtsignalanlagen





Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.2: Hörbehinderte und gehörlose Personen

■ Vibrations-Wecker





Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.3: Motorisch behinderte Personen

■ Rufsysteme



Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.4: Intellektuell behinderte Personen

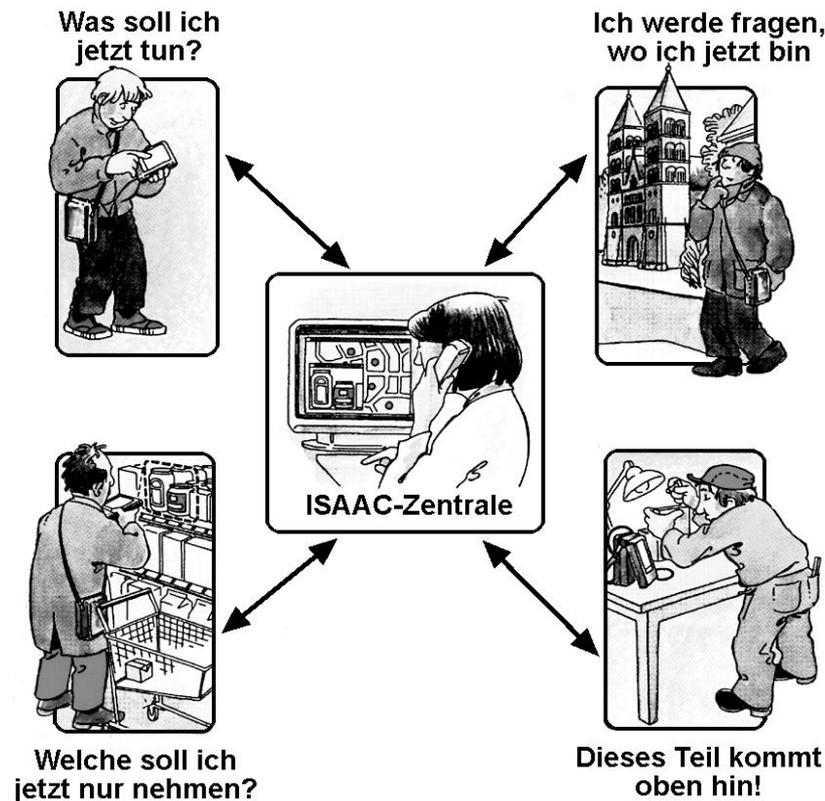
■ Umgang mit der Zeit

❖ Viertelstunden Uhr



Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.4: Intellektuell behinderte Personen

■ ISAAC – PDA für behinderte Menschen





Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.4: Intellektuell behinderte Personen

■ Benennen von Gegenständen

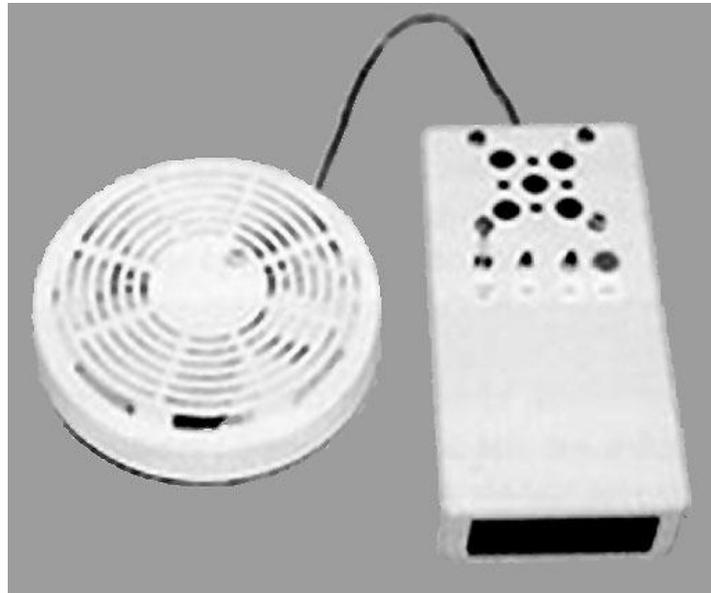
- ❖ Barcode Etiketten und Barcode-Leser mit Sprachausgabe (System B.A.Bar)





Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen **4.4: Intellektuell behinderte Personen**

■ Brandmelder mit Sprachausgabe



Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.4: Intellektuell behinderte Personen

■ Hilfen bei Dyslexie

- ❖ Begleitende Sprachausgabe - das momentan gesprochene Wort wird farblich hervorgehoben.
- ❖ Begleitende Darstellung durch Bild, Graphik oder Tonsignal.
- ❖ Wort bzw. Textvorhersage
- ❖ Buchstabieren des Wortes oder Zerlegung in Silben und silbenweise Darstellung
- ❖ Anzeige des Lippenbildes der einzelnen Silben.



Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen

4.5: Alte Menschen

■ Notrufeinrichtungen

❖ **Erste Generation:**

Einfache drahtgebundene Klingelsysteme.

❖ **Zweite Generation:**

Weiterleitung des Notrufs über das Telefonsystem
Auslösung mittels eines portablen Senders.

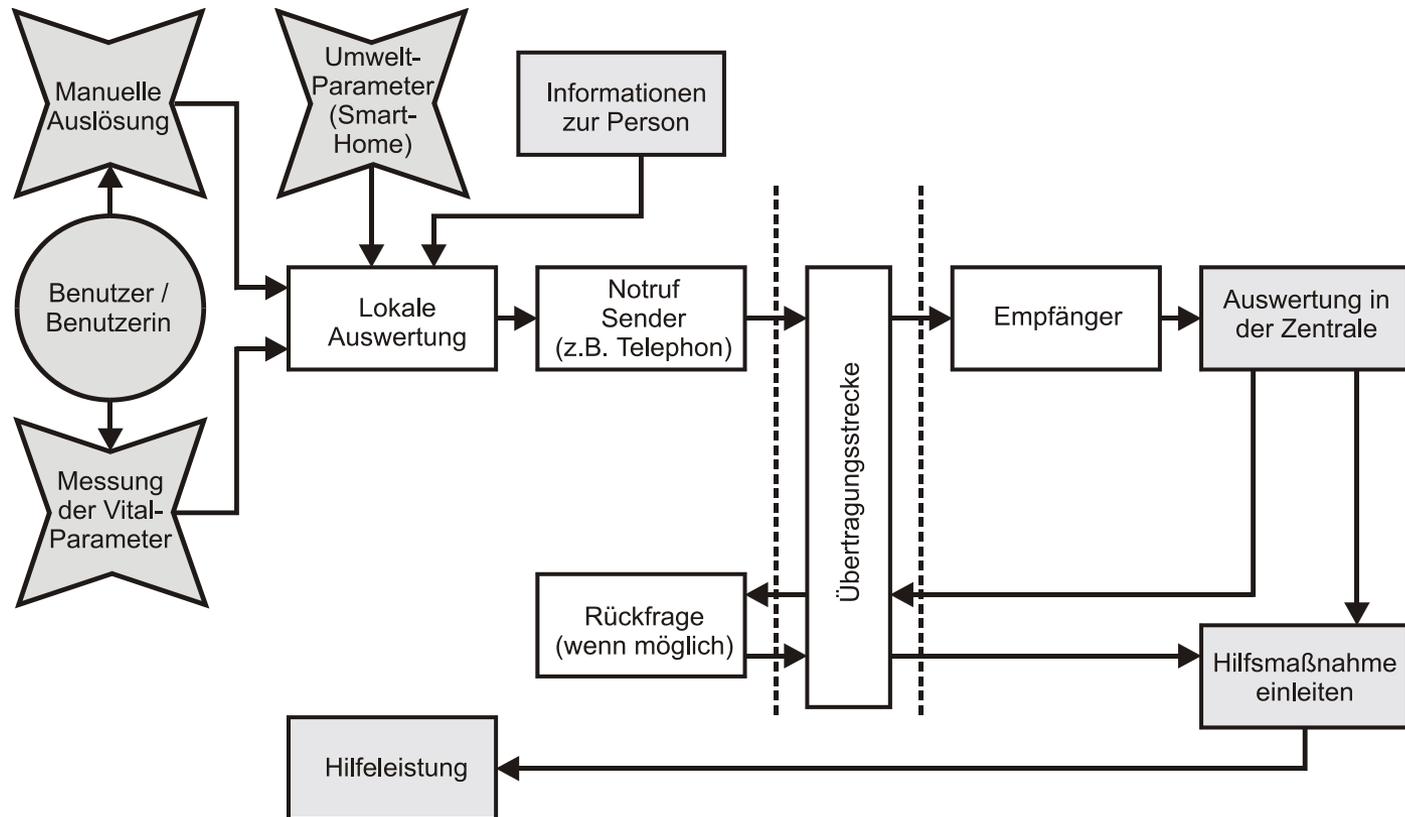
❖ **Zukünftige Systeme:**

Auslösung durch Sensoren:

- Verhalten der Person (activity monitor).
- Erkennung von Stürzen.
- Vitalparameter (Puls, EKG, Temperatur, Sauerstoffsättigung und Glukosegehalt des Blutes etc.)
- Bewegungen und Beschleunigungen.

Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen 4.5: Alte Menschen

Notrufeinrichtungen – Ablauf eines Notrufs



Kapitel C4: Alltags- und Arbeitsplatzhilfen

4.5: Alte Menschen

■ Notrufeinrichtungen - Notruftelephone



ENDE DER VORLESUNG

