



## **3. BLOCK**

**9 Kap 6: Methoden d. alternativen Komm.**  
*Visuelle und taktile Sprachen*

**10 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Verbesserung der Stimme*

**11 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Ersatz der Stimme und Sprache*  
*Verbesserung des Hörvermögens 1*

**12 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Verbesserung des Hörvermögens 2*  
*Ersatz für das Hörvermögen*



## **3. BLOCK**

**9 Kap 6: Methoden d. alternativen Komm.**  
*Visuelle und taktile Sprachen*

**10 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Verbesserung der Stimme*

**11 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Ersatz der Stimme und Sprache*  
*Verbesserung des Hörvermögens 1*

**12 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Verbesserung des Hörvermögens 2*  
*Ersatz für das Hörvermögen*

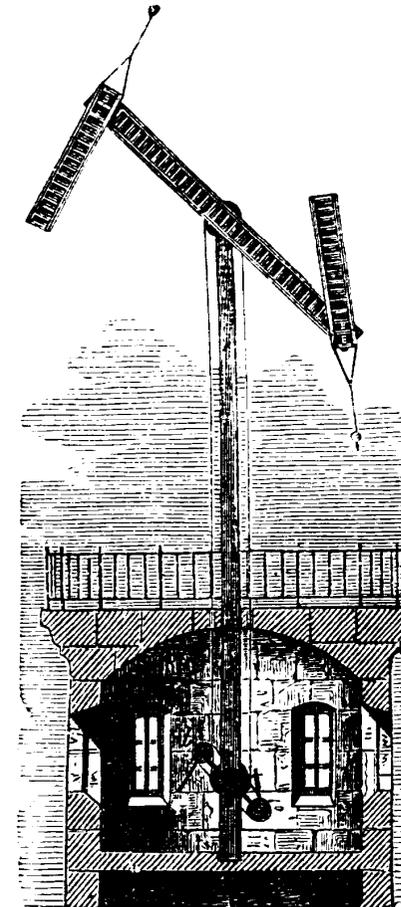


## **Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation**

### **6.5: Visuelle Sprachen**

#### ■ Grundlagen

- ❖ Nichtverbale Komponenten der interpersonellen Kommunikation
  - Mimik
  - Gestik
  - Körpersprache
- ❖ Optische Telegraphen
- ❖ Flaggensignale
- ❖ Rauchsignale





## ***Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation***

### ***6.5: Visuelle Sprachen***

- Visuelle Kommunikation bei gehörlosen (oder sprechbehinderten) Menschen
- Unterscheidung: welcher Aspekt der Sprache wird in die visuelle Modalität umgesetzt:
  - ❖ **Lippenlesen:** visuelles Lippenbild (Viseme)
  - ❖ **Fingeralphabet:** visuelle Buchstaben
  - ❖ **Cued Speech:** visuelle Phoneme
  - ❖ **LBG** (Lautsprachbegleitende Gebärde): visuelle Wörter
  - ❖ **Gebärde:** eigenständige Sprache



## **Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation**

### **6.5: Visuelle Sprachen**

#### ■ Lippenlesen

- ❖ **Phonem:** Kleinstes Bedeutung tragendes lautliches Segment einer Sprache
- ❖ **Visem:** Kleinstes am Lippenbild unterscheidbares Segment
- ❖ Deutsch: ca. 40 Phoneme aber nur 12 Viseme
- ❖ Lippenlesen daher nur 30% der Information
  - Phoneme wie /b/ und /p/ führen zum gleichen Visem
  - Im Rachen gebildete Phoneme sind „unsichtbar“
  - Koartikulation: unterschiedliches Visem je nach vorangegangenem Phonem

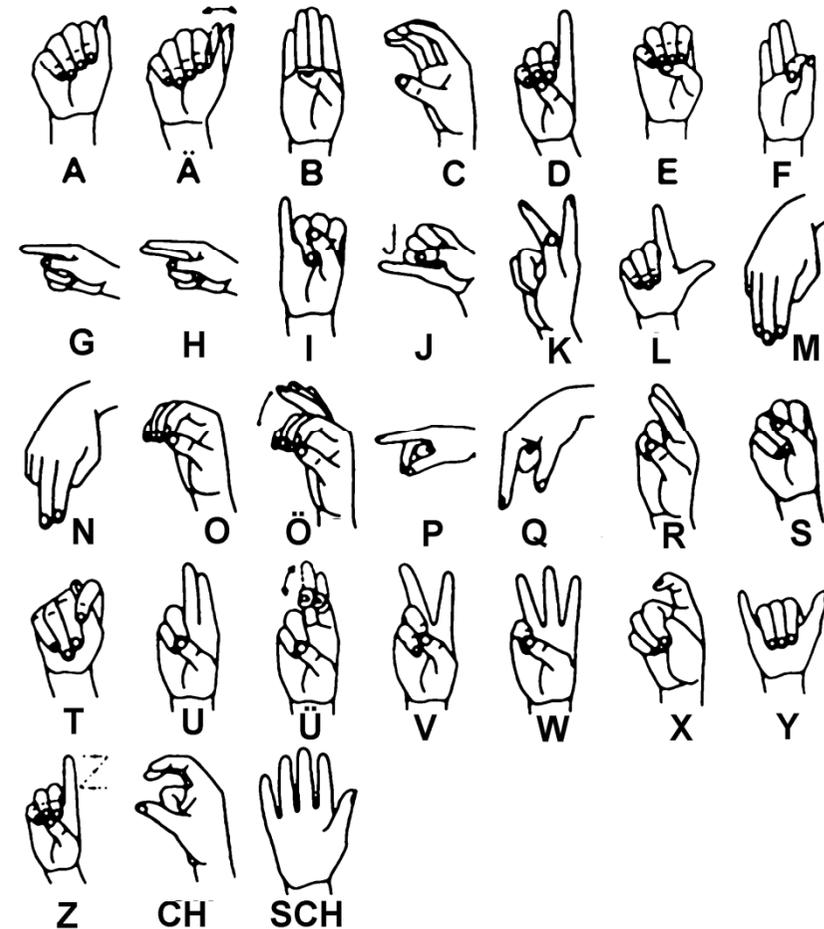


## Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation

### 6.5: Visuelle Sprachen

#### ■ Fingeralphabet

- ❖ Buchstaben werden durch Hand- und Fingerstellung ausgedrückt
- ❖ Seit dem 16. Jhd.
- ❖ Nationale Unterschiede
- ❖ Meistens ohne Bewegung, außer „J“, „Z“ und Umlaute





## *Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation*

### *6.5: Visuelle Sprachen*

- Gebärde, Gebärdensprache (sign language)
  - ❖ „Muttersprache“ (primäre Sprache“ gehörloser Menschen
  - ❖ In vielen Ländern als Minderheitensprache anerkannt
  - ❖ Keine „Üersetzung“ der Wörter der jeweiligen Landessprache sondern **eigenständiges Sprachkonzept** (eigene Syntax)
  - ❖ Darstellung mit (meist beiden) Armen und Händen (im Kopf-Brust-Bereich ausgeführt)
  - ❖ Zusätzliche Attribute durch Gesichtsausdruck
  - ❖ Visuelle Aspekte wie Perspektive



## ***Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation***

### ***6.5: Visuelle Sprachen***

#### ■ Geschichte der Gebärdensprache

- ❖ Anfänge unbekannt
- ❖ Martha's Vineyard (bis zu 25% gehörlose Personen)
- ❖ 18. Jahrhundert im Unterricht eingesetzt (Frankreich)
- ❖ „Kulturkampf“ um die Gebärdensprache
- ❖ Gehörlosenpädagogen-Kongreß in Mailand (1880):  
Verbot der Gebärdensprache
- ❖ EU-Parlament 1988: offizielle Anerkennung



## **Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation**

### **6.5: Visuelle Sprachen**

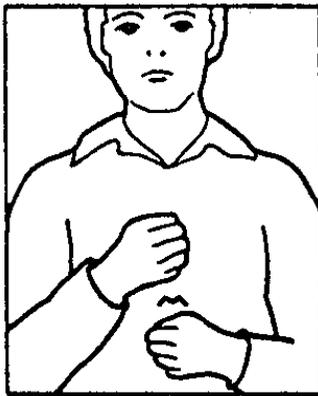
- **Nationale / internationale Gebärdensprachen**
  - ❖ Gebärdensprache ist eine lebende Sprache, sie entwickelt sich daher zeitlich und räumlich
  - ❖ Kein direkter Zusammenhang mit der Nationalsprache: ASL (American Sign Language) ist unterschiedlich von BSL (British Sign Language) obwohl in beiden Ländern Englisch gesprochen wird.
  - ❖ Selbst in kleinen Ländern wie Österreich regional unterschiedliche Gebärdensprachen
  - ❖ Versuche internationale Gebärdensprachen zu entwickeln (Gestuno, ISL)



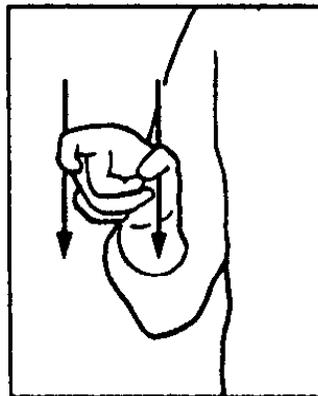
## **Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation**

### **6.5: Visuelle Sprachen**

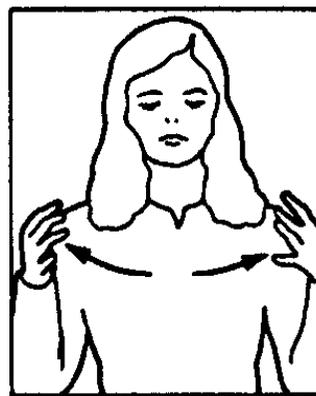
#### ■ Beispiele aus ISL



**Arbeit**



**Person**



**groß**



**Bildhauer**



**Frau**



## ***Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation***

### ***6.5: Visuelle Sprachen***

#### ■ **Katalogisierung von Gebärdensprachen**

- ❖ **Phonetisch-basierte Sprachen kennen ein Alphabet (also vereinheitlichte Reihung von Buchstaben)**
- ❖ **Damit kann eine Reihung der Wörter / Begriffe aufgebaut werden - Wörterbuch, Lexikon**
- ❖ **Aufzeichnung von Gebärdensprachen durch Zeichnungen oder Photos**
- ❖ **Beschreibung durch Notation (z.B. HamNoSys)**
- ❖ **Katalogisierung mit PC (Multimedia Datenbanken auf CD-ROM) - z.B. ÖGS-LEX, MUDRA, auch zum Training**



## **Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation**

### **6.5: Visuelle Sprachen**

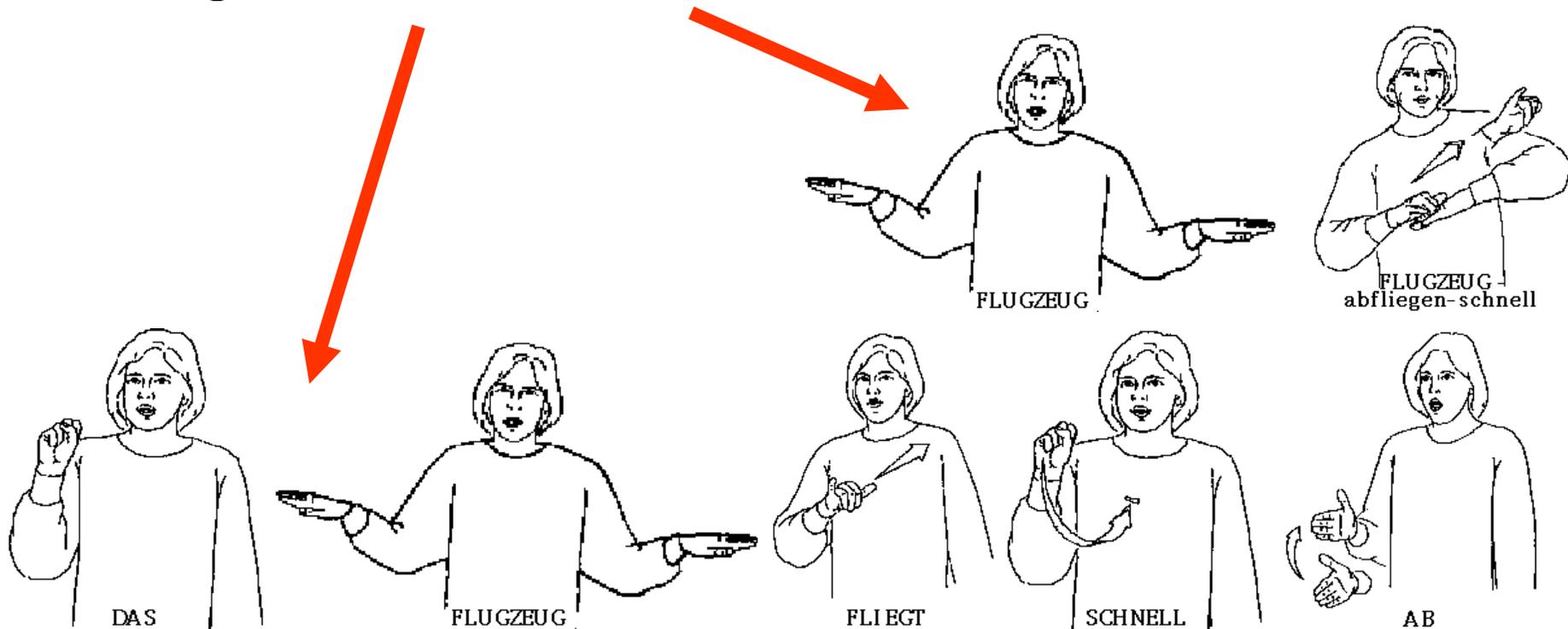
- **Lautsprachbegleitende Gebärde (LGB)**
  - ❖ Übertragung der Wörter einer gesprochenen Sprache in Gebärden
  - ❖ Visualisierte vokale Sprache
  - ❖ Unterstützung des Lippenlesens (auch stumm)
  - ❖ Wortfolge und Grammatik stammt daher aus der vokalen Sprache



## Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation

### 6.5: Visuelle Sprachen

#### ■ Vergleich LGB und GS



Das ..... Flugzeug ..... fliegt .... schnell ..... ab



## ***Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation***

### ***6.5: Visuelle Sprachen***

#### ■ Cued Speech

- ❖ Unterstützung des Lippenlesens durch visuell dargestellte Phoneme
- ❖ Handzeichen in der Nähe des Mundes
- ❖ Vor allem zur Unterscheidung von Phonemen, die auf gleiches Visem führen
- ❖ 8 Handzeichen für die Phoneme der Konsonanten
- ❖ 4 Handzeichen (Handpositionen) für die Vokale



## ***Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation***

### ***6.5: Visuelle Sprachen***

#### ■ Notetaking

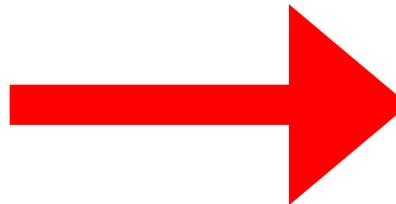
- ❖ Mitschreiben eines Vortrages (Gesprächs) durch Assistenzperson
- ❖ Stichworte auf einem Zettel
- ❖ Schreiben auf einer großen Anzeige

## Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation

### 6.6: Taktile Sprachen

#### ■ Kommunikation mit taubblinden Personen

- ❖ Taktile  
Verwendung des  
Fingeralphabets
- ❖ Eigene  
Handalphabete  
(z.B.englisches  
Handalphabet)



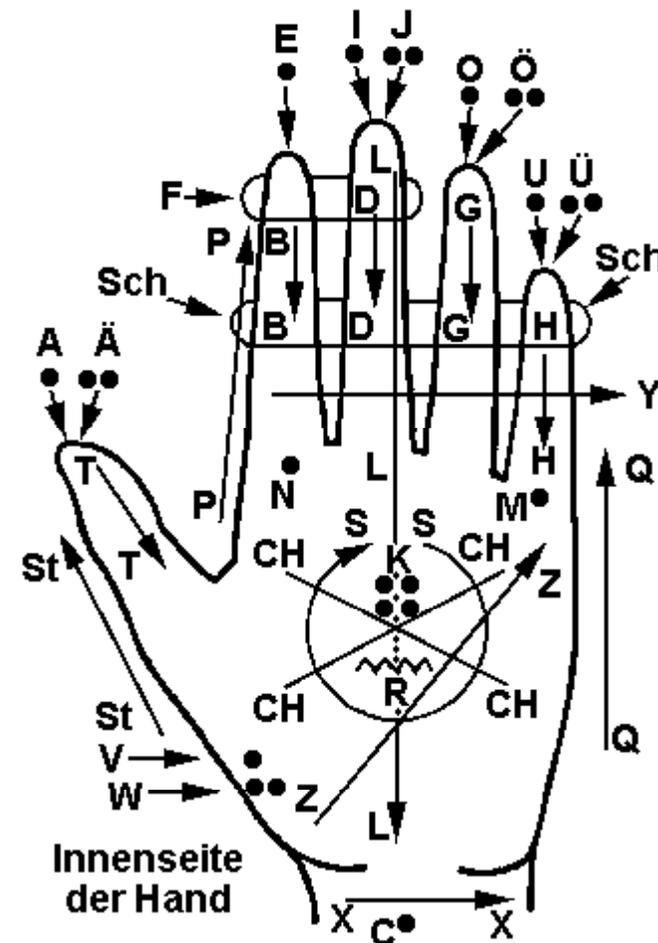


## Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation

### 6.6: Taktile Sprachen

#### ■ Lormen

- ❖ Handalphabet von Hieronymus Lorm  
(Heinrich Landesmann)  
1821-1902





## **Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation**

### **6.6: Taktile Sprachen**

#### ■ Tadoma

- ❖ Taktiler Äquivalent zum Lippenlesen
- ❖ Finger ertasten
  - Stellung der Kiefer
  - Vibrationen am Kehlkopf
- ❖ Kommunikation in Echtzeit (real time) möglich, meist aber langsamer
- ❖ Name „TADOMA“ kommt von den ersten Anwendern
  - Winthrop **Tad** Chapman
  - **Oma** Simpson



## **3. BLOCK**

**9 Kap 6: Methoden d. alternativen Komm.**  
*Visuelle und taktile Sprachen*

**10 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Verbesserung der Stimme*

**11 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Ersatz der Stimme und Sprache*  
*Verbesserung des Hörvermögens 1*

**12 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Verbesserung des Hörvermögens 2*  
*Ersatz für das Hörvermögen*



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.1: Verbesserung der Stimme**

- Qualität der menschlichen Stimme bestimmt durch:
  - ❖ respiratorisches System (Lunge)
  - ❖ artikulatorisches System
    - Stimmbänder
    - Gaumen (Regelung des Luftstroms in die Mund- und/oder Nasenhöhle)
    - Zunge
    - Zähne
    - Lippen
  - ❖ Behinderung in einem dieser Bereiche führen zu verminderter Qualität der Aussprache



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

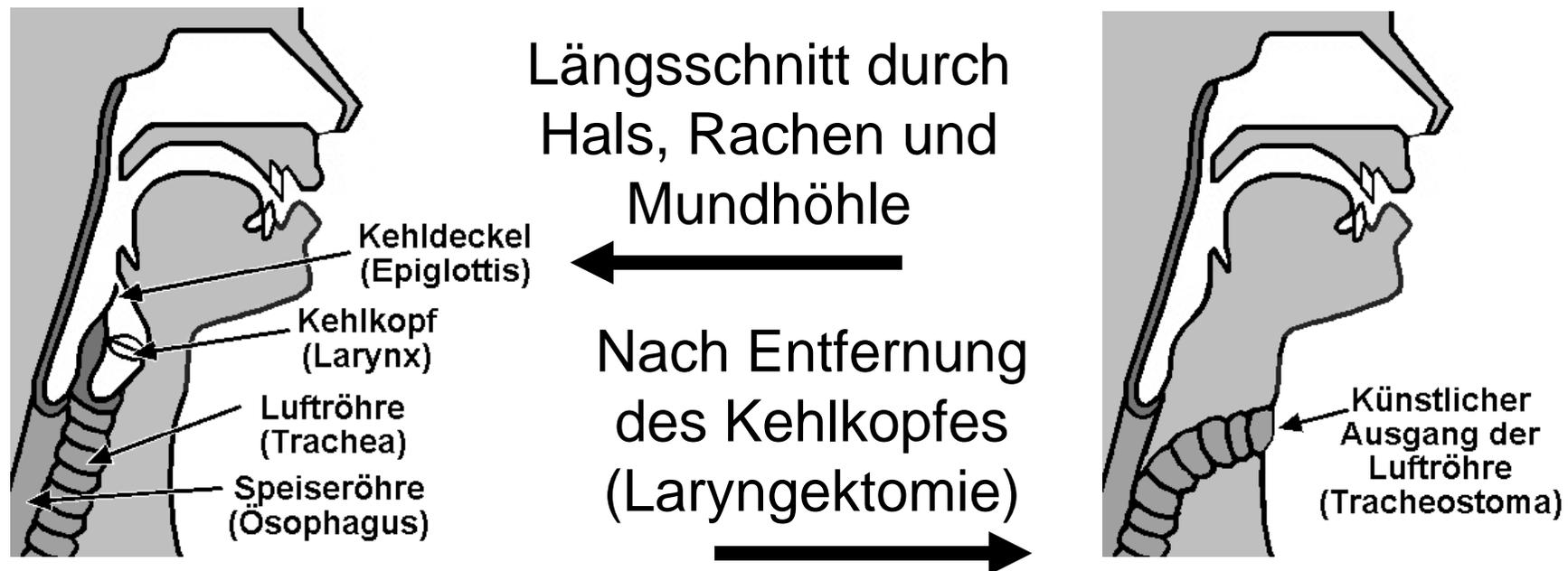
### **7.1: Verbesserung der Stimme**

- **Minderungen der Sprechqualität**
  - ❖ Lautstärke und Dauer
  - ❖ Hauchige, flüsternde oder heisere Aussprache
  - ❖ Nasale Aussprache oder Fehlen von Nasallauten
  - ❖ Verwaschene, unpräzise oder unkoordinierte Aussprache
  - ❖ Tonhöhen- und Lautstärkeschwankungen
  - ❖ Poltern und Stottern
- **Dysarthrie: Sammelbegriff für Stimmbildungsstörungen**

## Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.1: Verbesserung der Stimme

### ■ Sprachverstärkung

- ❖ Elektronische Verstärkung einer leisen Stimme
- ❖ Meist nach Kehlkopfoperationen (Laryngektomie)

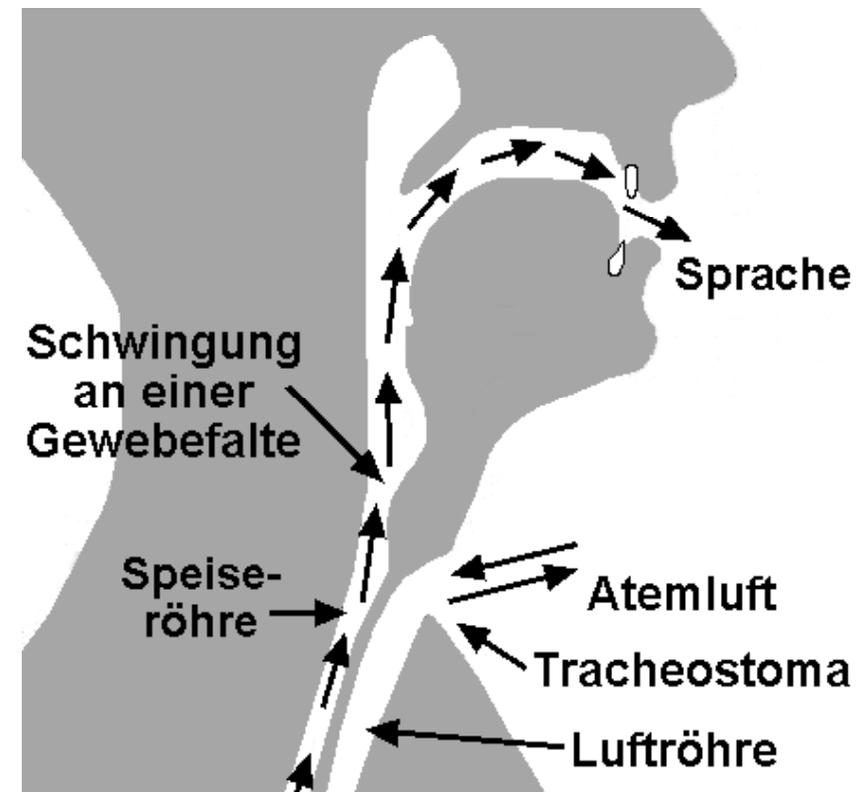


## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.1: Verbesserung der Stimme**

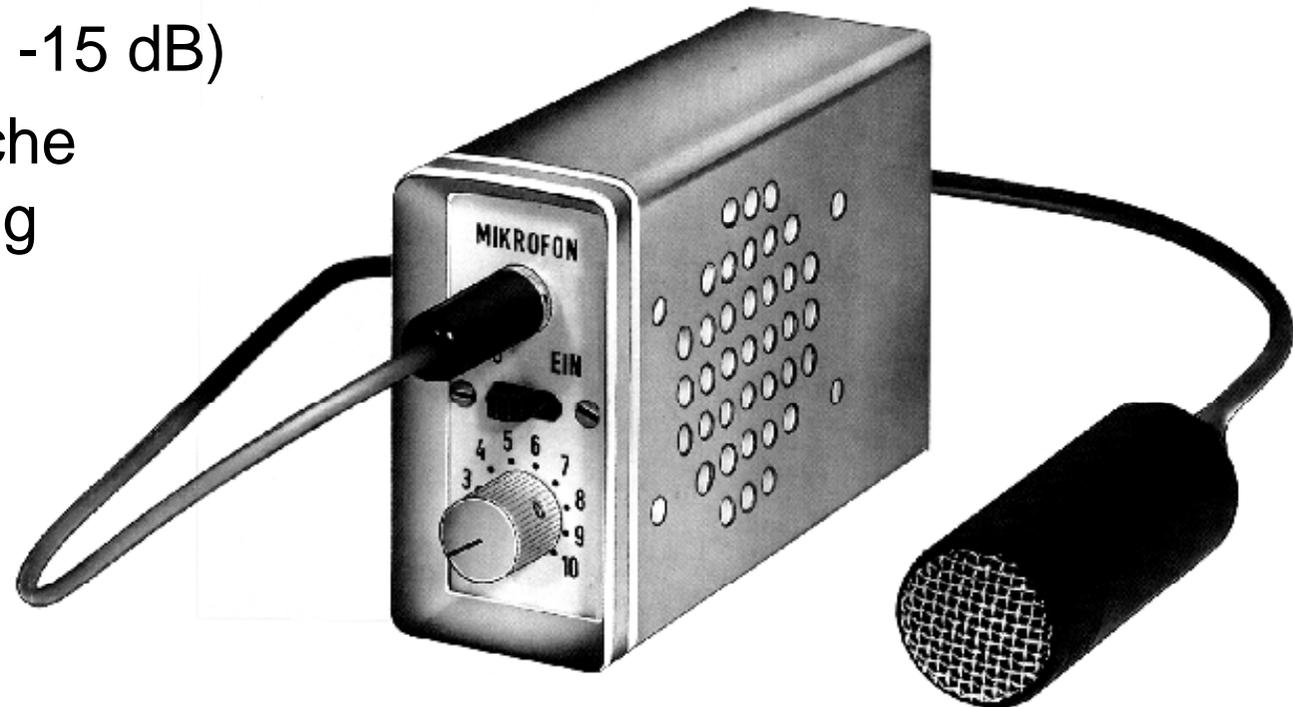
#### ■ Bildung der Ersatzstimme

- ❖ Ösophagusstimme  
(Speiseröhrenstimme)
- ❖ Luft in die Speiseröhre  
„verschluckt“
- ❖ Kontrollierter Ausstoß
- ❖ Stimmbildung an  
Schleimhautfalten
- ❖ Artikulation in der  
Mundhöhle



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.1: Verbesserung der Stimme**

- **Ösophagusstimme - Sprachverstärker**
  - ❖ schwer verständlich
  - ❖ leise (etwa -15 dB)
  - ❖ Elektronische Verstärkung





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.1: Verbesserung der Stimme**

### ■ Elektronischer Kehlkopf

- ❖ Ersatz für Phonation (Stimmbildung für stimmhafte Laute)

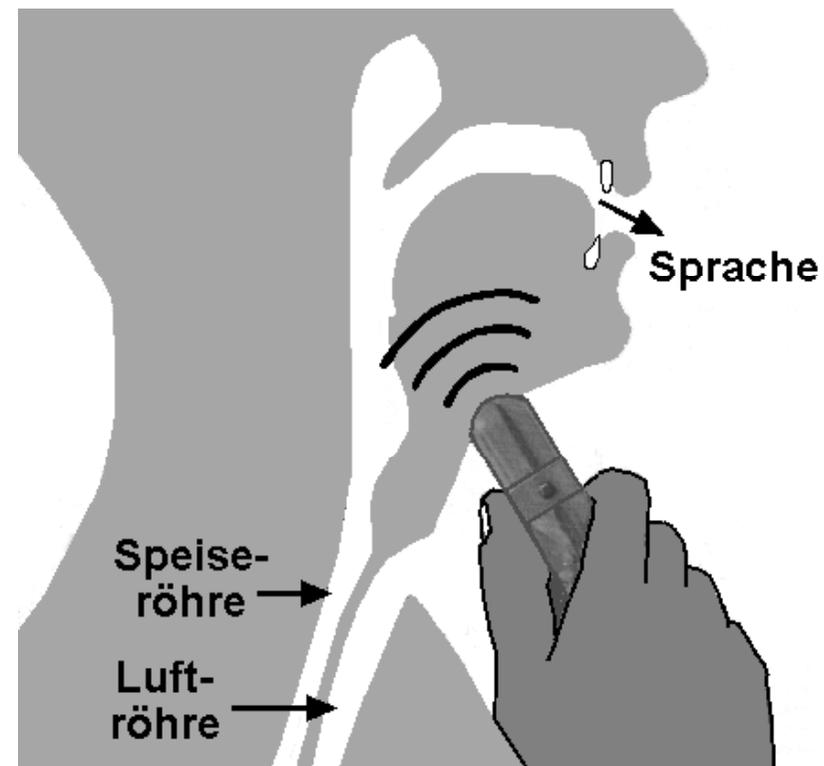
### ■ Extrinsische Methoden

- ❖ Schwingungen für die Phonation werden außerhalb des Körpers erzeugt und in den Rachenraum eingekoppelt.
- ❖ Früher (um 1870) Luft aus einer Lippenpfeife in die Mundhöhle geleitet
- ❖ Heute: elektronische Schallgeber

## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.1: Verbesserung der Stimme**

### ■ Transcervikaler Resonator

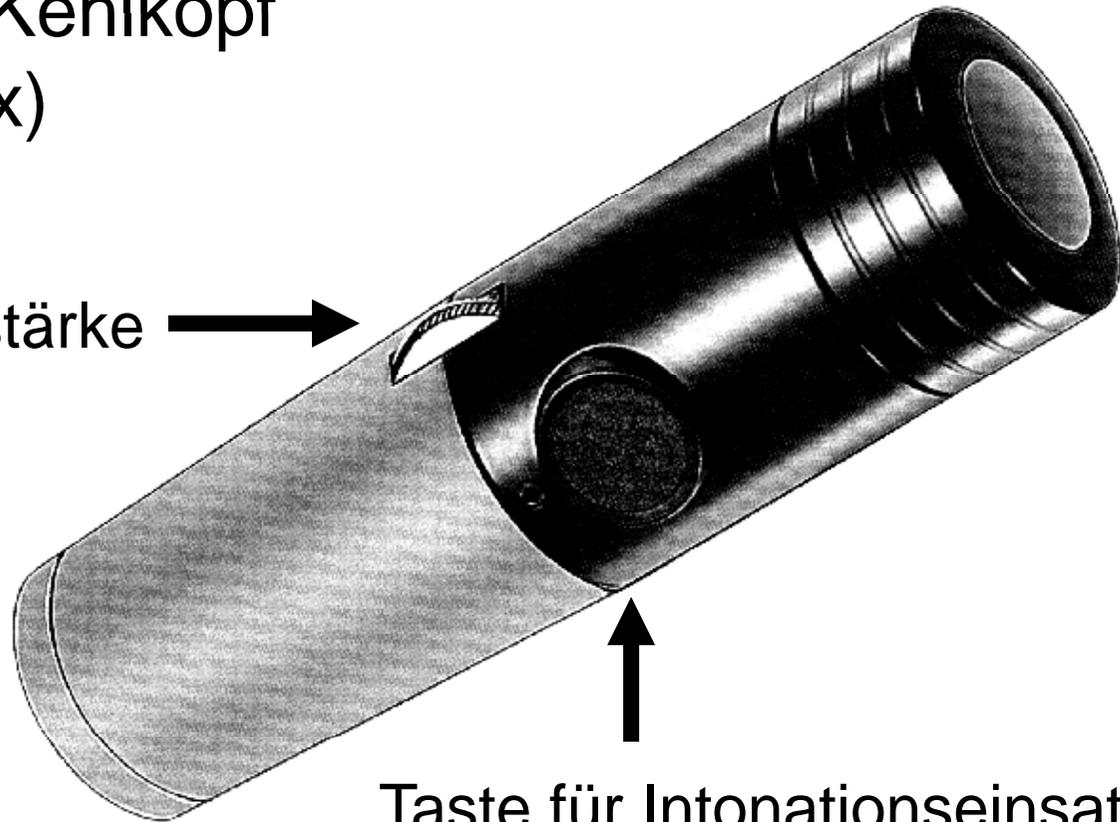
- ❖ Vibrator am Kinn angesetzt
- ❖ Toneinsatz durch Tastendruck
- ❖ Ältere Geräte nur eine Frequenz (monotoner Klang)



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.1: Verbesserung der Stimme**

### ■ Elektronischer Kehlkopf (Artificial Larynx)

Regler für Vibrationsstärke →



↑  
Taste für Intonationseinsatz

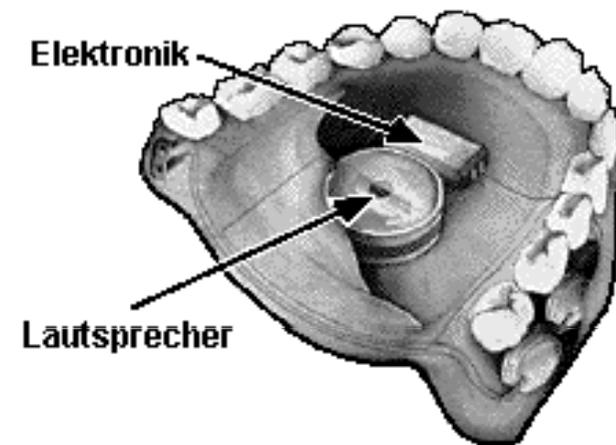
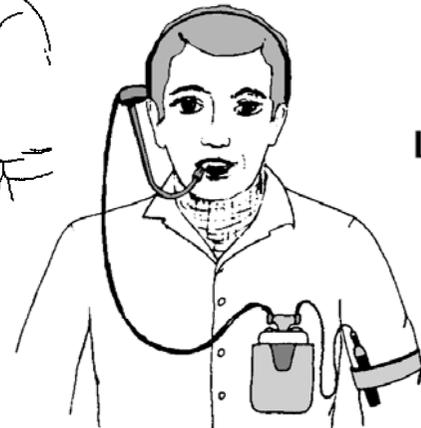
## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.1: Verbesserung der Stimme**

### ■ Intraorale und interorale Resonatoren

- ❖ Luft in der Mundhöhle wird in Schwingungen versetzt



Intraoraler Resonator



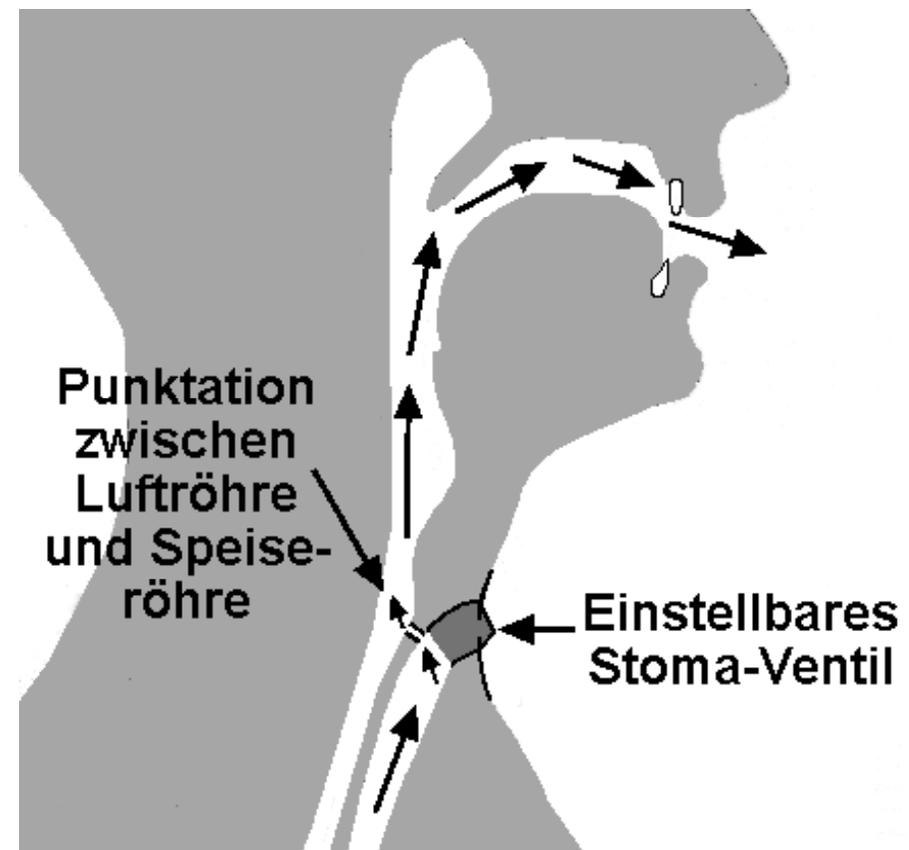
Interoraler  
Resonator

## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.1: Verbesserung der Stimme**

#### ■ Intrinsische Methoden

- ❖ Tracheo-Esophageal-Puncture
- ❖ Ventil zwischen Luftröhre und Speiseröhre





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.1: Verbesserung der Stimme**

#### ■ Clarifier

- ❖ Bei Zerebralparese, ALS, MS, Parkinson, SHT kann es neben der leisen Stimme auch zu einer hauchigen, gering artikulierte Stimme kommen
- ❖ Clarifier verstärken nicht nur die leise Stimme
- ❖ Durch Filterung und andere Sprachsignalverarbeitung wird die spektrale Zusammensetzung derart verändert, daß die Summe der Signale verständlicher klingt



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.1: Verbesserung der Stimme**

#### ■ **Verändertes auditives Feedback**

- ❖ Stottern kommt als Sprechstörung bei 5 bis 15% der Kinder und bei 1% der Erwachsenen vor
- ❖ Ebenso gibt es Unterbrechung des Redeflusses, Verschlucken von Silben, unkontrolliert schnelles Sprechen
- ❖ Man vermutet Probleme bei der Selbstwahrnehmung der eigenen Stimme (auditives Feedback)
- ❖ Verbesserung erzielbar durch technische Manipulation des an das Ohr rückgekoppelten Signals



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.1: Verbesserung der Stimme**

- **Verändertes auditives Feedback**  
AAF = Altered Auditive Feedback
  - ❖ Verzögerte akustische Rückmeldung (VAR)  
*Delayed Auditory Feedback (DAF)*  
Verzögerung der Wahrnehmung der eigenen Stimme um 50 bis 250 ms. Stottern verbessert um 75%
  - ❖ Frequency-Altered Feedback (FAF)  
Tonhöhe der Wahrnehmung der eigenen Stimme um rund 1/2 Oktave verschoben. Stottern bis 80% verbessert
- Kann wie Hörgerät hinter dem Ohr realisiert oder in ein Telephon eingebaut werden



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.1: Verbesserung der Stimme**

#### ■ Re-Synthese der eigenen Stimme

- ❖ Voraussetzung: Stimme ist zwar schwer verständlich, aber die Artikulation einzelner Laute ist differenziert und konstant
- ❖ Automatische Spracherkennung wird auf die dysarthrische Stimme trainiert
- ❖ Erkannter Text wird mit Sprachsynthesizer verständlich wiedergegeben
- ❖ Noch in Entwicklung



## **3. BLOCK**

**9 Kap 6: Methoden d. alternativen Komm.**  
*Visuelle und taktile Sprachen*

**10 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Verbesserung der Stimme*

**11 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Ersatz der Stimme und Sprache*  
*Verbesserung des Hörvermögens 1*

**12 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Verbesserung des Hörvermögens 2*  
*Ersatz für das Hörvermögen*



## ***Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.2: Ersatz für die Stimme***

- Eingabe von Text - Ausgabe über Sprachsynthese
  - ❖ Beispiel: Lightwriter





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.2: Ersatz für die Stimme**

- Eingabe von Text - Ausgabe über Sprachsynthese
  - ❖ Besondere Eigenschaften
  - ❖ Zwei Displays, eines für den Sender, eines für den Empfänger der Nachricht (zusätzlich zum Synthesizer)
  - ❖ Spezielle Tastaturanordnungen („ABCDE“, „QWERY“)
  - ❖ Scanning mit Einzelschalter statt Tastatur
  - ❖ Textvorhersage
  - ❖ Kopplung an das Telephon
  
- Anstelle spezieller Geräte auch Notebooks mit geeigneter Software

## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.2: Ersatz für die Stimme**

- Eingabe von Text - Ausgabe ebenfalls über Text
  - ❖ Einfachster Fall:  
Buchstabentafel
  - ❖ Elektronisches Beispiel:  
Canon Communicator





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

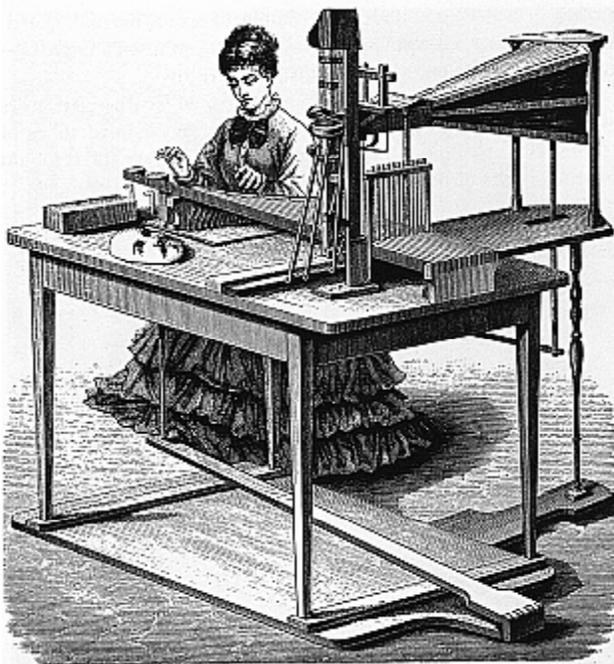
### **7.2: Ersatz für die Stimme**

- Eingabe von Text - Ausgabe ebenfalls über Text
  - ❖ Besondere Eigenschaften:
  - ❖ Schaltereingabe statt Tastatur
  - ❖ Phrasenkatalog
  
- Achtung Modalitätswechsel von gesprochener Sprache auf gedruckten Text
  - ❖ Permanent sichtbar und nicht flüchtig
  - ❖ Kann weitergegeben werden

## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.2: Ersatz für die Stimme**

- Eingabe von Gesten (Handbewegungen) -  
Ausgabe über synthetische Sprache

❖ „Sprachorgeln“ gibt es seit dem 18. Jahrhundert



Sprachorgel des  
Joseph Faber (1846)



Der „VODER“ auf  
der EXPO 1939





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

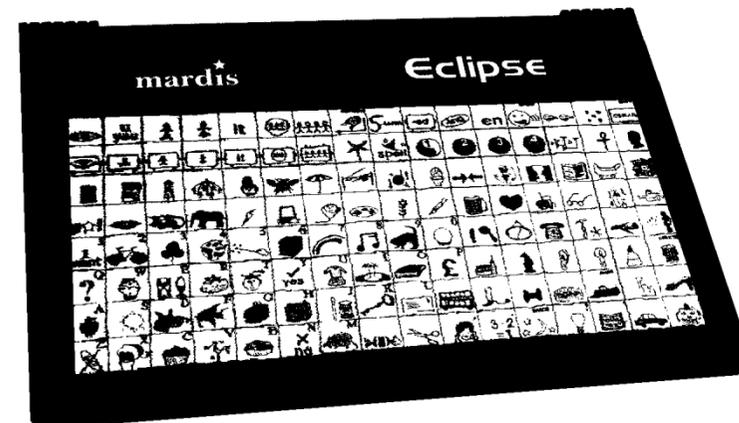
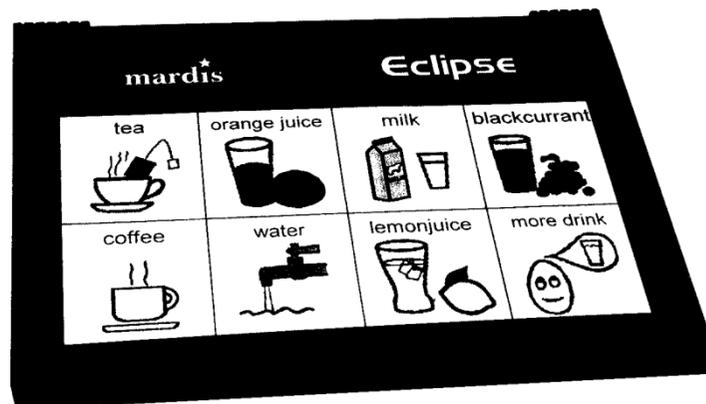
### **7.2: Ersatz für die Stimme**

- Historische Entwicklungen erlangten keinerlei technische Bedeutung, bewiesen aber, daß es prinzipiell möglich ist, mit ausreichendem Training einen künstlichen Artikulationstrakt anzusteuern.
- Verbesserte Mensch-Maschine-Schnittstellen wie Datenhandschuh und neuronaler Netzwerke gestatten Handbewegungen in Phoneme umzuwandeln.
- Beispiel: Glove-Talk - Ansteuerung eines Sprachsynthesizers über unmittelbare Formung von Sprachparametern (Formanten)

## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.3: Ersatz für die Sprache**

- Eingabe über Bilder oder Symbole -  
Ausgabe über synthetische Sprache
  - ❖ gleichzeitig Ersatz für die Stimme
  - ❖ Kommunikation über elektronische Bild-/Symboltafel
  - ❖ Statisch (Graphiktablett) - Dynamisch (Touch Screen)





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.3: Ersatz für die Sprache**

#### ■ Kommunikationstafeln

- ❖ Bei digitalisierter Sprache Gesamtdauer der Texte von einigen Minuten bis fast eine Stunde.
- ❖ Kommunikationshilfen mit Semantic Compaction (Minspeak), verwenden Vollsynthese.
- ❖ Aus einer Sequenz von Bliss-Symbolen können grammatikalisch richtige Sätze geformt werden.
- ❖ Hier bewähren dynamischem Displays (touch screen) oder entsprechend ausgestattete Notebook-PCs.
- ❖ Eingabe über Scannen und Einzelschalter möglich.

## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

#### ■ Geschichte der Hörhilfen

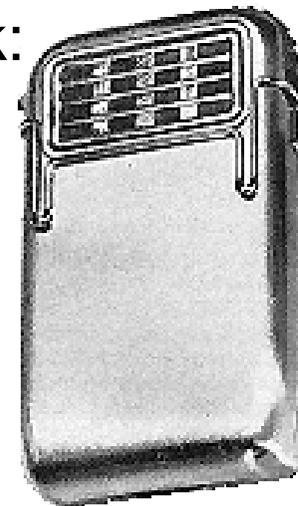
- ❖ Ältestes „Hörgerät“ -  
Hohle Hand,  
Verstärkung 14 dB
- ❖ 17. bis 19. Jhd:  
Verschiedenartige  
Hörrohre -Schalltrichter  
mit Verstärkungen von  
20 dB bis 40 dB



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

- ❖ Ältestes elektrisches Hörgerät vom Gehörlosenlehrer A.G. Bell (aus dem 1876 das Telephon entwickelt wurde).
- ❖ 1938 erste Hörgeräte mit Röhrenverstärker
- ❖ Später auch Hybridtechnik:  
Röhren / Transistor





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ Aufbau eines Hörgerätes

- ❖ Grundbausteine: Mikrophon, Verstärker, Hörer (Miniaturlautsprecher) + Stromversorgung
- ❖ Verstärker ist Frequenzselektiv
- ❖ Nach eingehender audiologischer Messung (Tonschwellenaudiogramm) wird die erforderliche Verstärkung für jedes Frequenzband individuell eingestellt.
- ❖ Ziel: Ausgleich der Hörkurve auf 0 dB HV



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

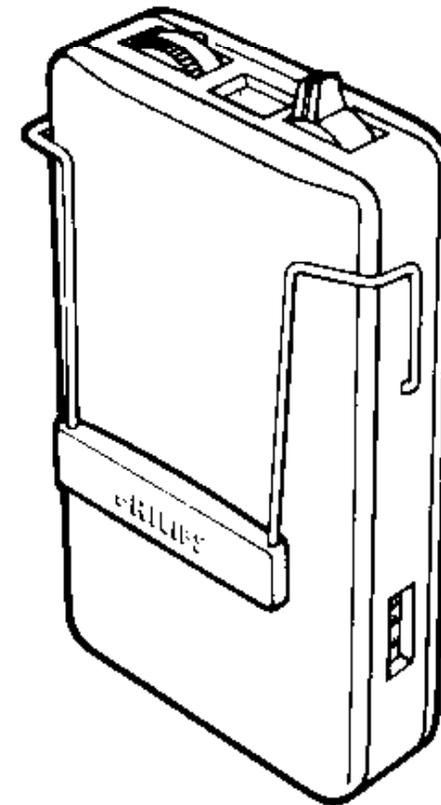
### ■ Hörgeräte-Technologien

- ❖ Erste Geräte vollständig in **analoger** Technik.  
Einstellung der Parameter mit Potentiometern
- ❖ **Hybride Hörgeräte:** Signalpfad analog,  
Parametrisierung über digitale Schaltung - Interface zu  
einem PC für die Programmierung
- ❖ **Quasi digital:** Analoges Sampling des Eingangssignals  
und Verarbeitung in CCD Schaltkreis
- ❖ **Voll-digital:** Modernste gegenwärtige Technik, z.B.  
20.000 samples/s, 12 Bit Auflösung, Pulsbreiten-  
modulation



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

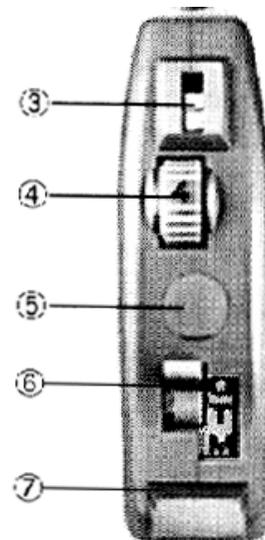
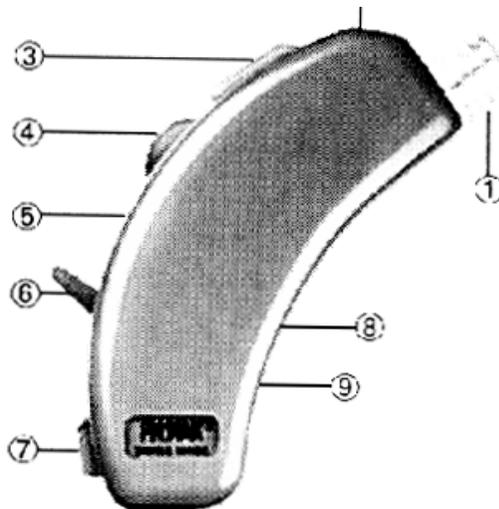
- Hörgeräte-Typen
- Taschen-Hörgeräte
  - ❖ Heute nur 0,3% Marktanteil
  - ❖ Leicht zu bedienen  
Griffige Schalter
  - ❖ Großer Abstand zwischen  
Mikrophon und Hörer -  
geringe Rückkopplung



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

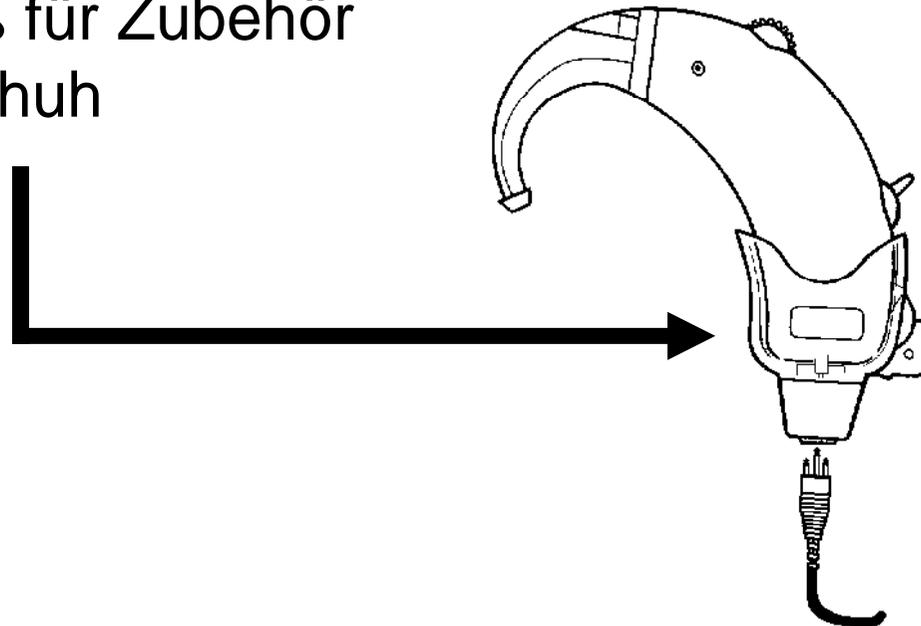
- HdO-Geräte - Hinter dem Ohr Geräte  
(behind the ear hearing aid - BTE)
  - ❖ Nierenförmiges Gehäuse
  - ❖ Ohrpaßstück (Otoplastik, SE = Secret Ear)
  - ❖ Geringes Platzangebot, Neigung zu Rückkopplungen



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ HdO-Hörgeräte

- ❖ Meistens eingebaute Induktionsspule (Telecoil)
- ❖ Schalter für „M“, „O“ und „T“, manchmal auch „TM“
- ❖ Anschluß für Zubehör  
Audio Schuh



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ IO-Geräte - Im Ohr Geräte

- ❖ ITE = in the ear hearing aid - in der Ohrmuschel



- ❖ ITC – in the canal hearing aid →

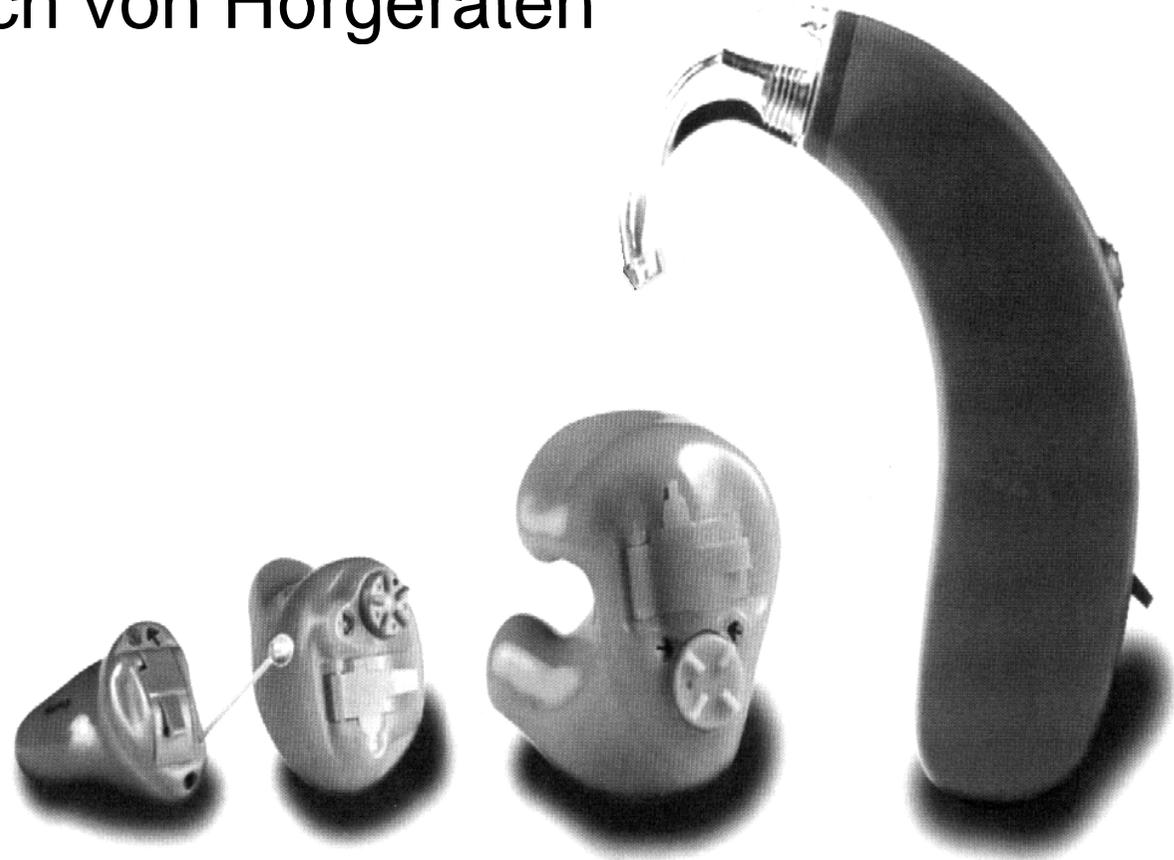


- ❖ CIC = Completely in the canal - im Gehörgang



## ***Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens***

### ■ Größenvergleich von Hörgeräten

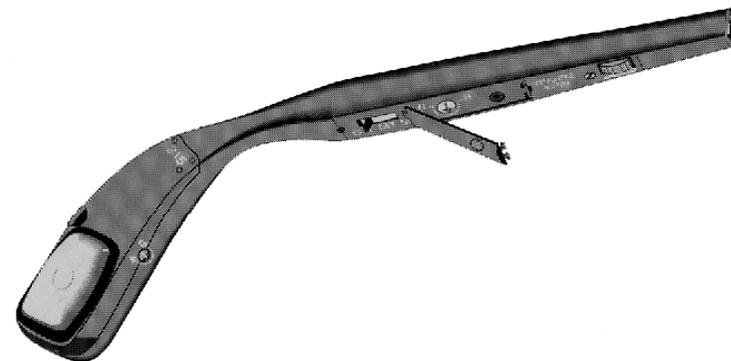




## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

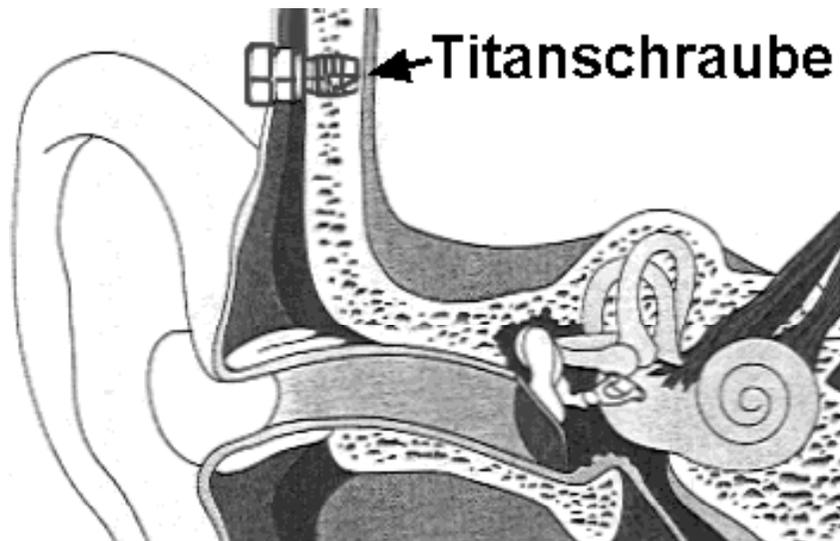
### ■ Sonderbauformen von Hörgeräten

- ❖ CROS - contralesional routing of signal  
Bei Gehörlosigkeit auf einem Ohr, Signale von beiden Kopfseiten auf ein Hörgerät zusammengeführt
- ❖ Knochenleitungs-Hörgeräte - Körperschallübertragung über Brillenbügel, Marktanteil nur 0,1 %



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

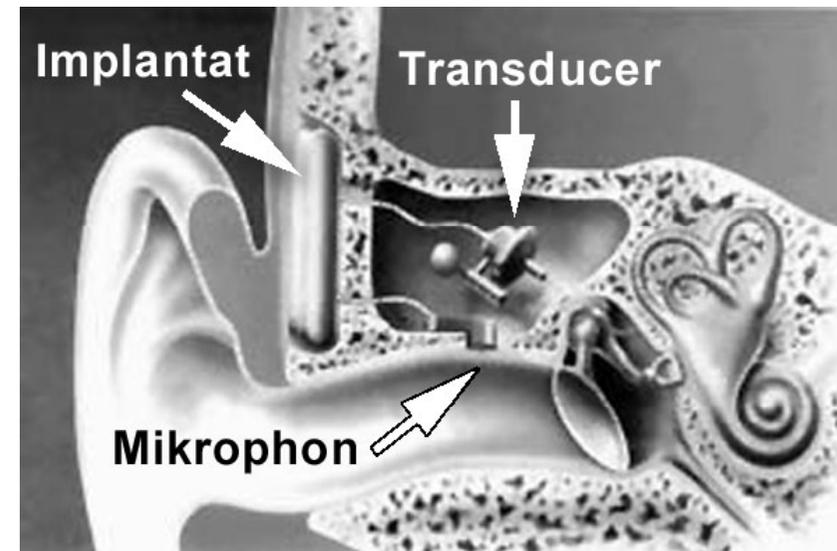
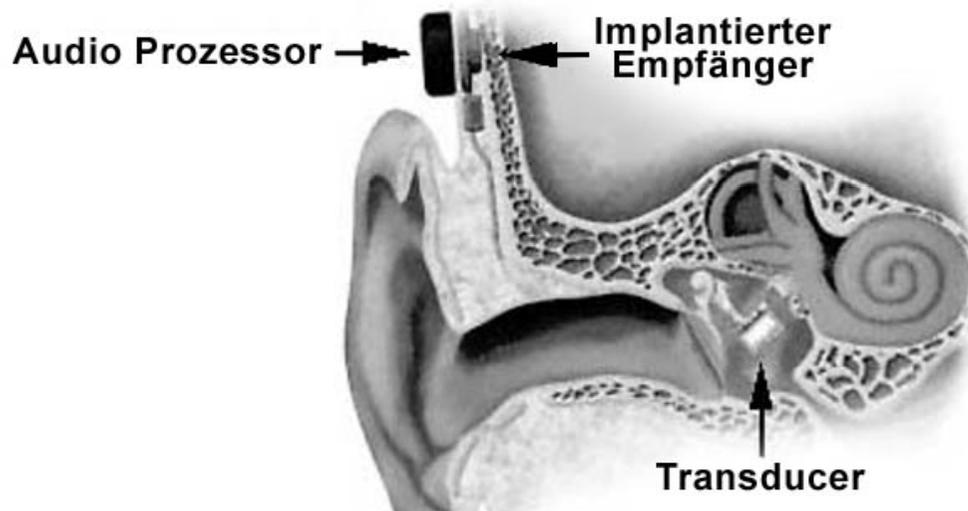
### ■ BAHA - Implantiertes Knochenleitungshörgerät



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ Implantierte Hörgeräte

- ❖ Teilimplantiert - Soundbridge (Hersteller Symphonix)
- ❖ Vollimplantiert - TICA (Hersteller Implex)





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

- Elektromagnetische Störungen EMI bei Hörgeräten
  - ❖ Oberwellengehalt steilflankiger digitaler Signale bereitet Probleme für Hörgeräte
  - ❖ Probleme entstehen vornehmlich auch durch mobile Geräte wie Laptops, Computerspiele und vor allem durch GSM-Telephone
  - ❖ Leitungen im Hörgerät wirken dabei wie kleine Antennen, die die hochfrequenten Signale auffangen, welche dann an irgend einer Nichtlinearität demoduliert werden und so in den hörbaren Bereich gelangen.



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

- **Störgeräuschunterdrückung - Richtmikrophone - Signalaufbereitung**
  - ❖ Verbesserung des Verhältnisses zwischen Nutz- und Störsignal ist schwer zu erreichen.
  - ❖ Filter können das s/n-Verhältnis zwar verbessern, tragen aber nur geringfügig zur Verbesserung der Verständlichkeit bei.
  - ❖ Verwendung von Mikrofonen mit Richtcharakteristik. Widerspruch zur geforderten Miniaturisierung.
  - ❖ Modernste Technik bedient sich der Sprachsignalverarbeitung



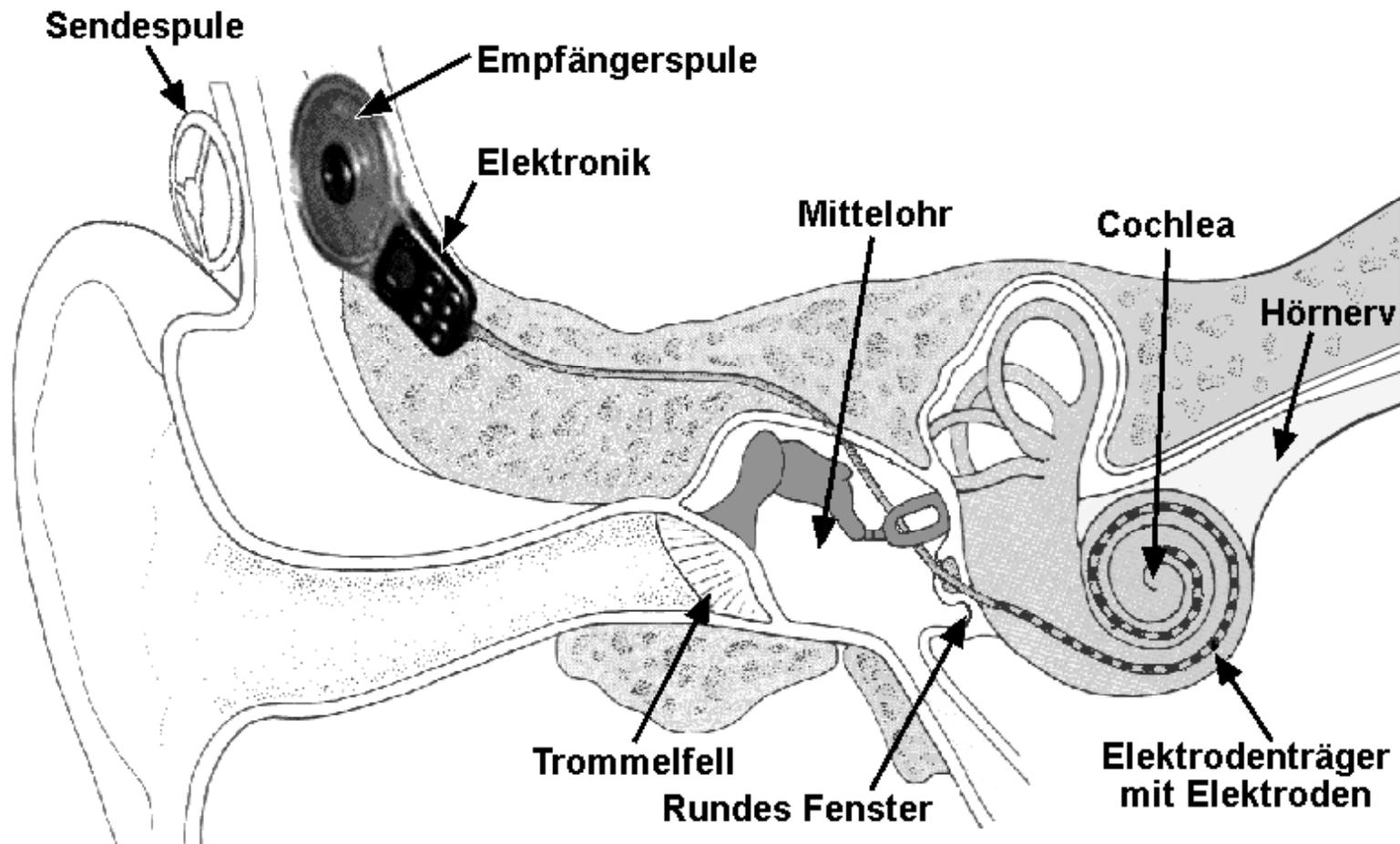
## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ Cochlea Implantate - CI

- ❖ Bei Hörschädigungen in Bereich der Haarzellen bei intaktem Hörnerv (8. Hirnnerv)
- ❖ Zweiteilige Ausführung
- ❖ Externer Signalprozessor mit drahtloser Übertragung zum Implantat (durch die Kopfhaut)
- ❖ Implantierter Empfänger mit angeschlossener Elektrode, die in die Schnecke (Cochlea) eingeführt wird
- ❖ Die wesentlichsten Unterschiede der einzelnen Modelle
  - Art der Signalaufbereitung
  - Anzahl der Stimulationselektroden



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

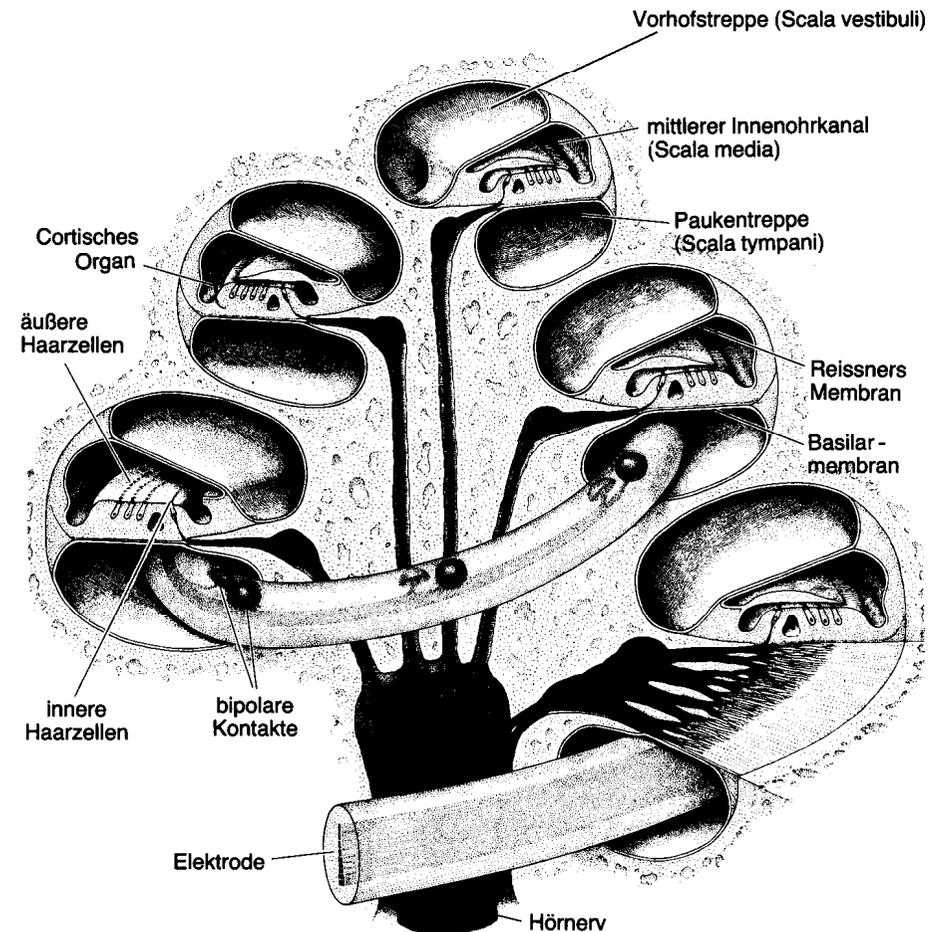




## Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation

### 7.4: Verbesserung des Hörvermögens

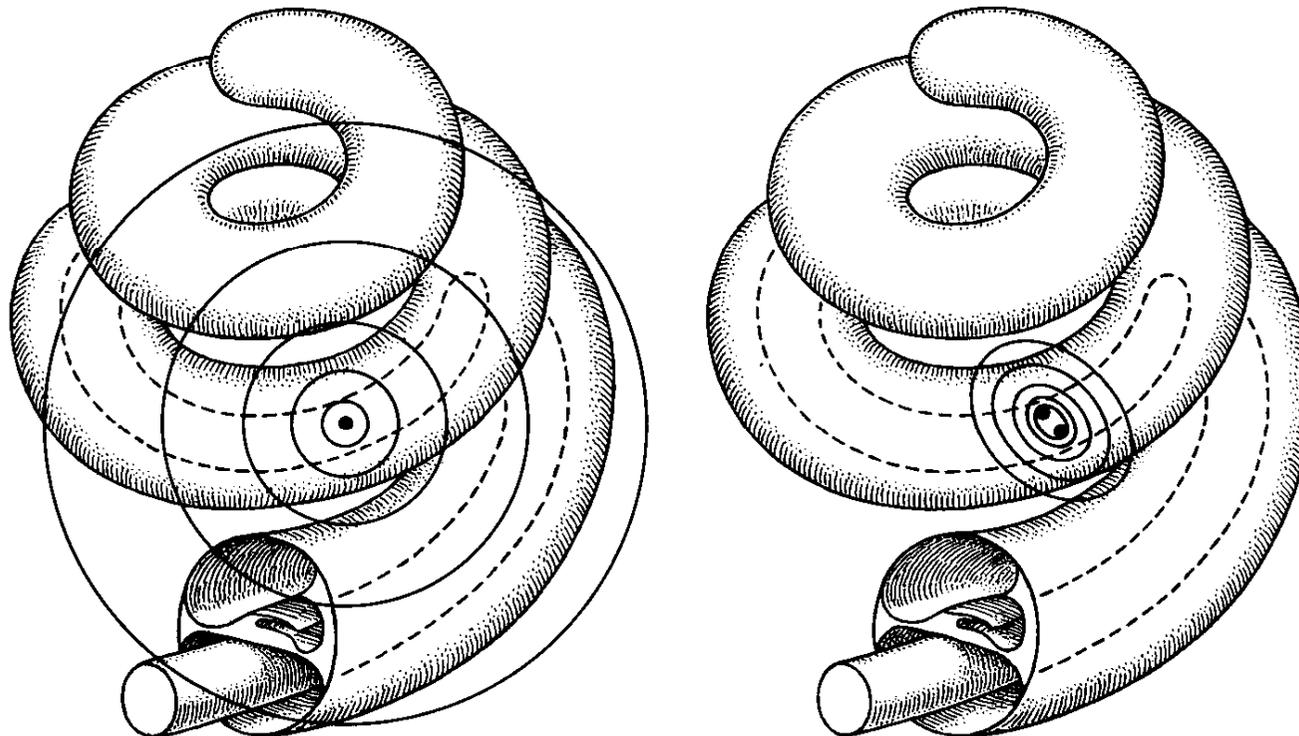
#### ■ Mehrpolige CI-Elektrode in der Cochlea





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ Monopolare und bipolare Elektroden





## ***Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens***

### ■ **Hirnstamm Implantate**

#### *Auditory Brainstem Implant (ABI)*

- ❖ Nach Operationen (Tumorerkrankungen) bei denen der Hörnerv entfernt werden muß
- ❖ Stimulation erfolgt am 1. Hörkern (Nucleus Cochlearis)
- ❖ Technologie äquivalent zum CI



## **3. BLOCK**

**9 Kap 6: Methoden d. alternativen Komm.**  
*Visuelle und taktile Sprachen*

**10 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Verbesserung der Stimme*

**11 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Ersatz der Stimme und Sprache*  
*Verbesserung des Hörvermögens 1*

**12 Kap 7: Komm.-Hilfen Direkt-Kommunikation**  
*Verbesserung des Hörvermögens 2*  
*Ersatz für das Hörvermögen*



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

#### ■ Induktive Hörgeräte-Kopplung

- ❖ Drahtlose Übertragung eines Audio-Signals zu einem Hörgerät oder Cochlea Implantat
- ❖ Kopplung an das magnetische Feld eines Telephonhörers
- ❖ Kopplung mit einer im Raum ortsfest verlegten Induktionsschleife
- ❖ Kopplung an eine am Körper getragene Induktionsschleife (*neck loop*)

## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ Induktionsempfänger

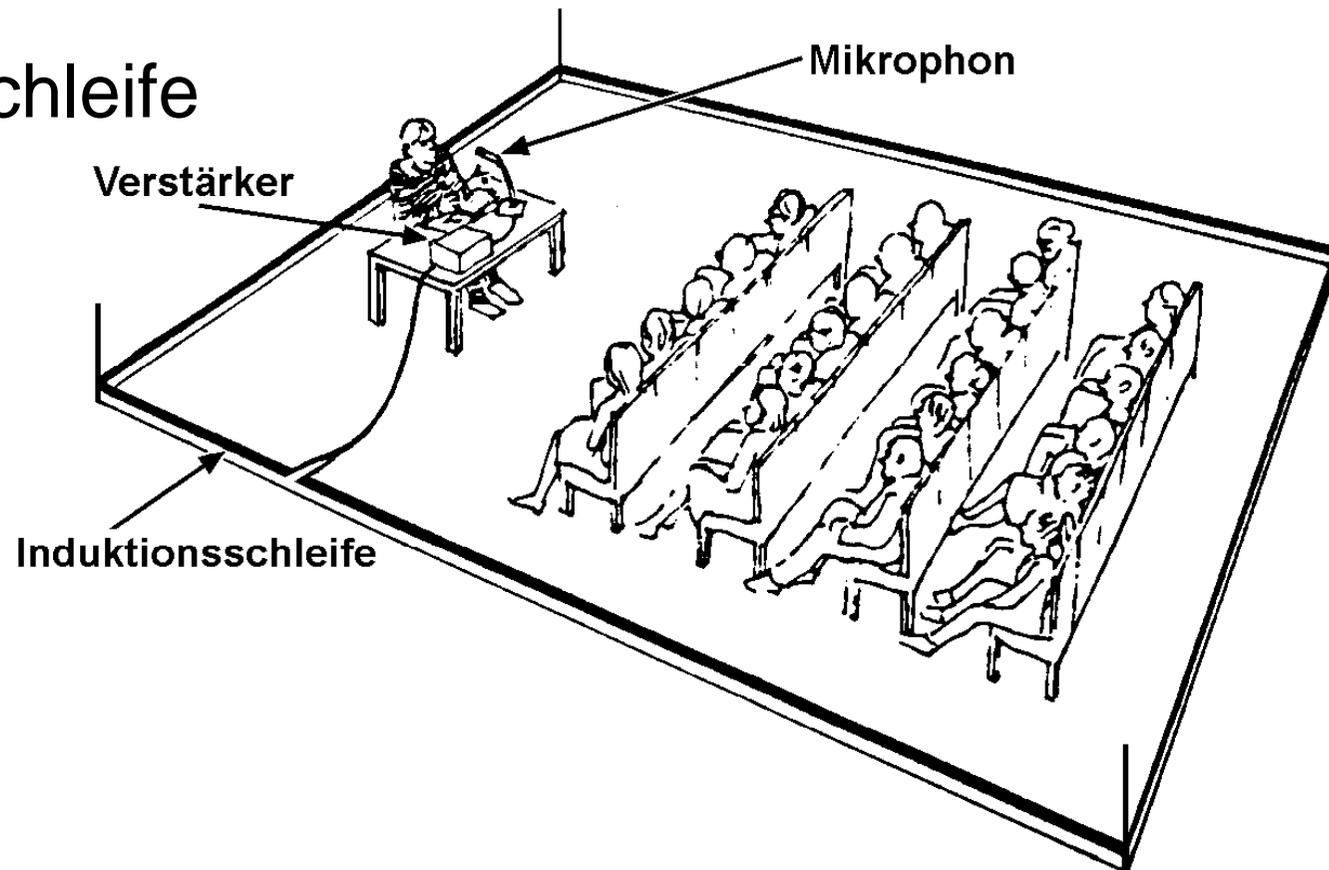
- ❖ Empfangsspule (telecoil) im Hörgerät eingebaut
- ❖ Voraussetzung ist ausreichender Platz für das Bauteil, daher Probleme bei ITC und CIC Geräten
- ❖ Schalterstellung „T“ - Telecoil oder Telephon
- ❖ Schalterstellung „TM“
- ❖ Alternativ kann ein Kopfhörer mit Induktionsempfänger oder ein eigener ITC Induktionsempfänger verwendet werden





## Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens

### ■ Ortsfeste Induktionsschleife

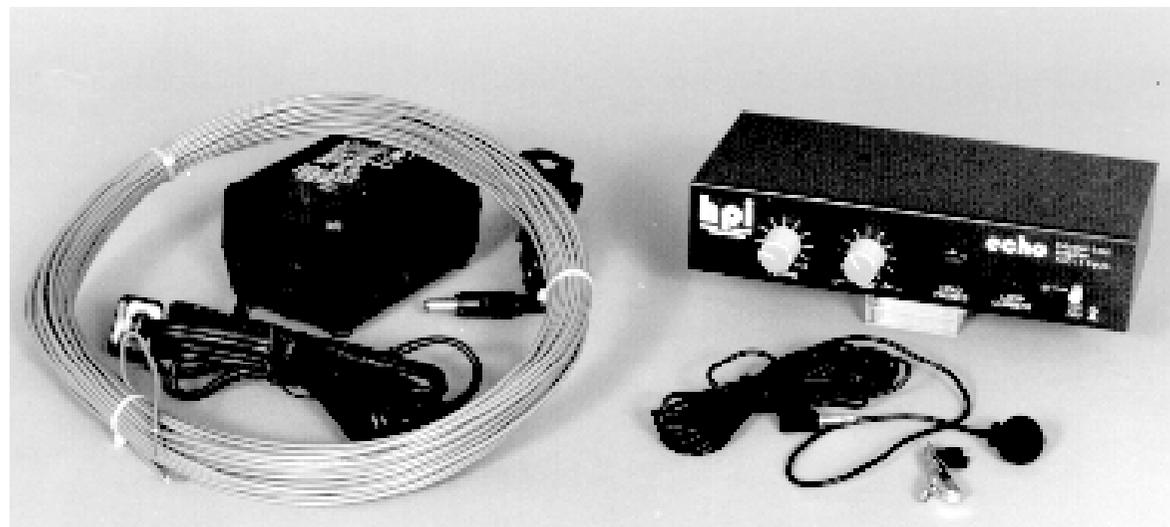


## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

#### ■ Induktionsschleifen

- ❖ Ringleitung, optimal in Kopfhöhe, aber auch Fußboden ist möglich
- ❖ Ganzer Raum oder Teilbereich
- ❖ Immer Leerverrohrung vorsehen

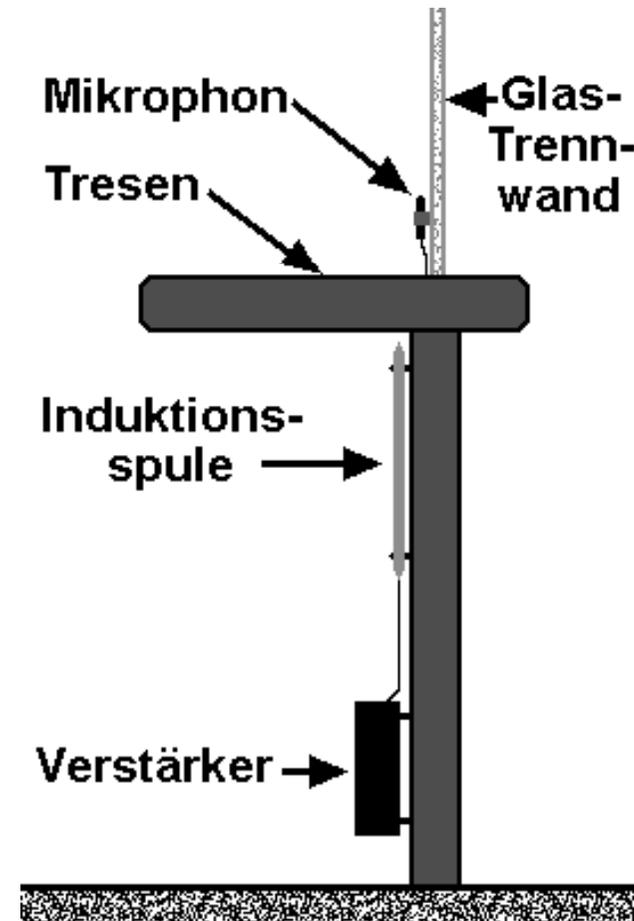




## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

- Induktionsschleife in Kundenbereichen
  - ❖ Bei Kundenschaltern (Bank, Post, Fahrkartenschaltern)
  - ❖ Verlegung im Boden nicht immer leicht möglich
  - ❖ Alternative: Schleife in der Wand des Schalters





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ Dimensionierung

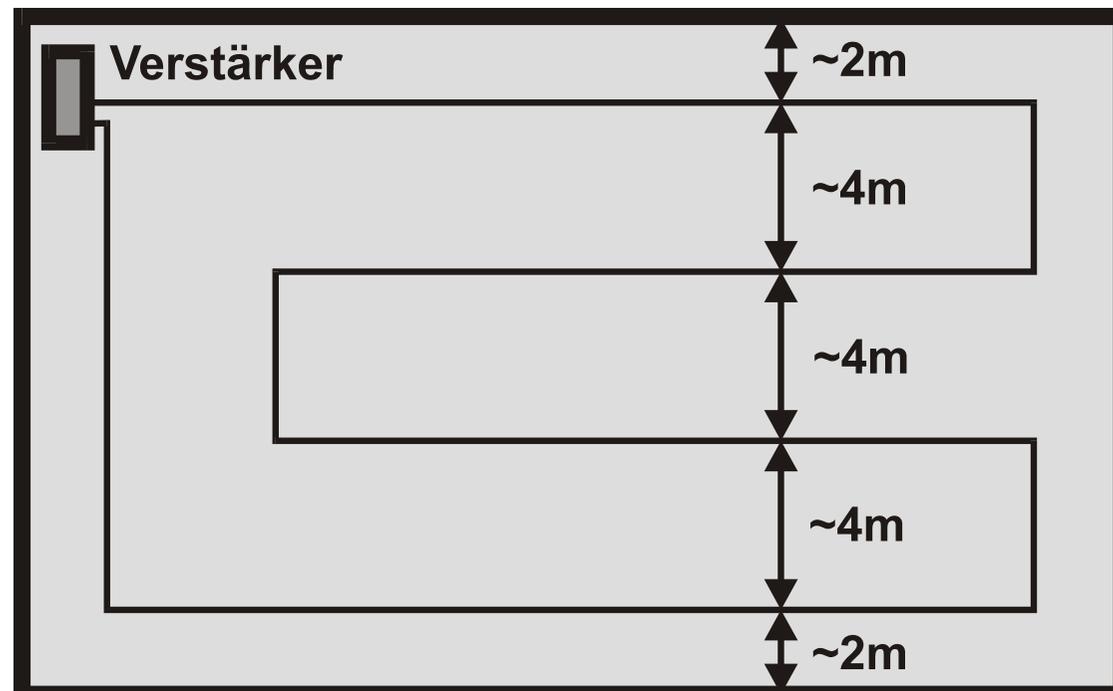
- ❖ Feldstärke durch IEC 60 118-4 mit  $100 \pm 30$  mA/m in 1,2 m Höhe festgelegt
- ❖ Obere Grenzfrequenz mindestens 5 kHz
- ❖ Leiterquerschnitt bei ortsfesten Anlagen 1,5 bis 2 mm<sup>2</sup>
- ❖ Bei mobilen Anlagen 0,5 mm<sup>2</sup>



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

- Typisches Verlegemuster für größere Räume
  - ❖ Abstand zwischen den Leitern soll 4 m nicht überschreiten
  - ❖ Verlegung in mehreren Schleifen





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

- Leistungsbedarf für eine Induktionsschleife
  - ❖ Angaben zur Gesamtleistung in W für bestimmte Schleifenflächen

| <b>Maximale Fläche der Induktionsschleife [m<sup>2</sup>]</b> | <b>Verstärkerleistung [W]</b> |
|---|-------------------------------|
| 50  | 20                            |
| 100   | 35                            |
| 250   | 100                           |

## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ Induktionsschleife am Körper

- ❖ Als „neck loop“ um den Hals
- ❖ Als „Ohrhaken“ (silhouette inductor) hinter dem HdO Hörgerät



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ Infrarot-Übertragungssysteme

- ❖ Verwendung von moduliertem Infrarotlicht
- ❖ Meistens AM mit 95 kHz Träger
- ❖ Empfang:  
Eigene Kopfhörer  
oder Empfänger  
mit induktiver  
Kopplung



Kompakt-  
Regieeinheit SE6



IR-2-Kanal-Empfänger mit  
HdO-Hörerkombination, Audio-Y-Kombination  
und Kopfhörer



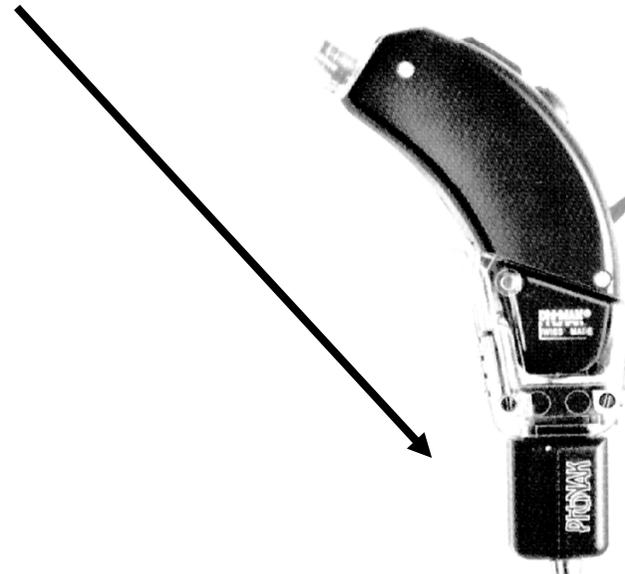
## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

- Eigenschaften von Infrarotsystemen
- Vorteile
  - ❖ Leichter / rascher aufzubauen als Induktionsschleifen
  - ❖ Gute Abhörsicherheit
  - ❖ Mehrkanalbetrieb möglich (Induktionsanlagen nur einkanalig).
- Nachteile
  - ❖ Verbindung mit einem Hörgerät oft schwer zu handhaben
  - ❖ Empfang nur bei Sichtverbindung

## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ FM Übertragungssysteme

- ❖ Funkverbindung zum Hörgerät / CI
- ❖ Übliche Frequenzen zwischen 138 und 217 MHz
- ❖ Eigener Empfänger oder HdO-Zusatzmodul





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens**

### ■ Eigenschaften von FM Systemen

#### ■ Vorteile

- ❖ Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- ❖ Einfache Installation (auch spontane Verwendung einer von der hörbehinderten Person selbst mitgebrachten Anlage ist möglich)
- ❖ Keine Abschattungen oder Störungen durch Sonneneinstrahlungen wie bei IR-Anlagen

#### ■ Nachteile

- ❖ Störungen durch andere Funksignale sind möglich
- ❖ Keine Sicherheit vor Abhören



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

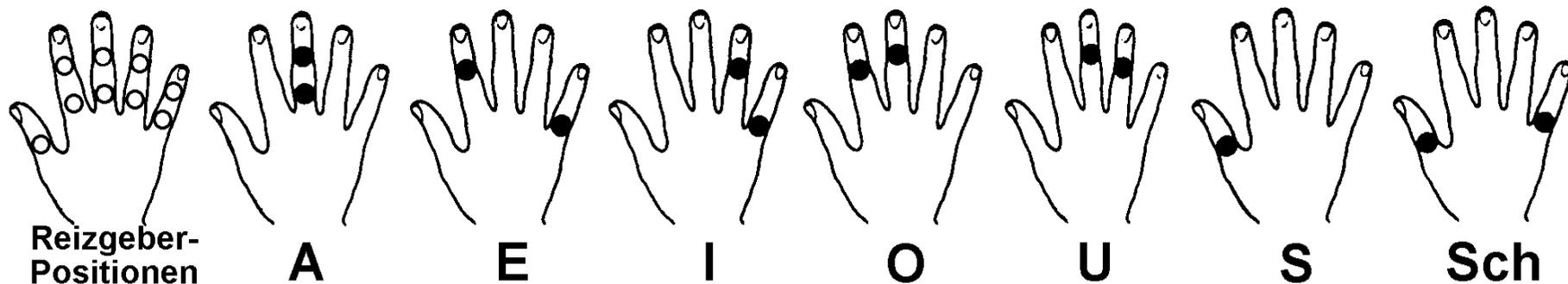
### **7.5: Ersatz für das Hörvermögen**

- Zielgruppe sind Personen ohne verwertbaren Hörrest
- Vermittlung der Information taktil oder visuell
  - ❖ Taktile (haptische) Vermittlung: Bandbreite nur ca. 1/100 des Gehörs, daher i.A. Zusatz zum Lippenlesen
  - ❖ Visuelle Vermittlung
    - einfache optische Signale
    - visuell dargestellter Text
    - visuell dargestellte Phoneme
    - (synthetische) Gebärdensprache

## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.5: Ersatz für das Hörvermögen**

### ■ Vibrotaktile Hörprothesen

- ❖ Versuche dazu seit 1920
- ❖ 1950 Versuche am MIT durch N. Wiener
- ❖ Aufteilung des Sprachsignals durch Bandpaßfilter in mehrere Kanäle oder Signal-Processing
- ❖ Mehrere Vibratoren an verschiedenen Positionen





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.5: Ersatz für das Hörvermögen**

### ■ Einfache Vibratoren

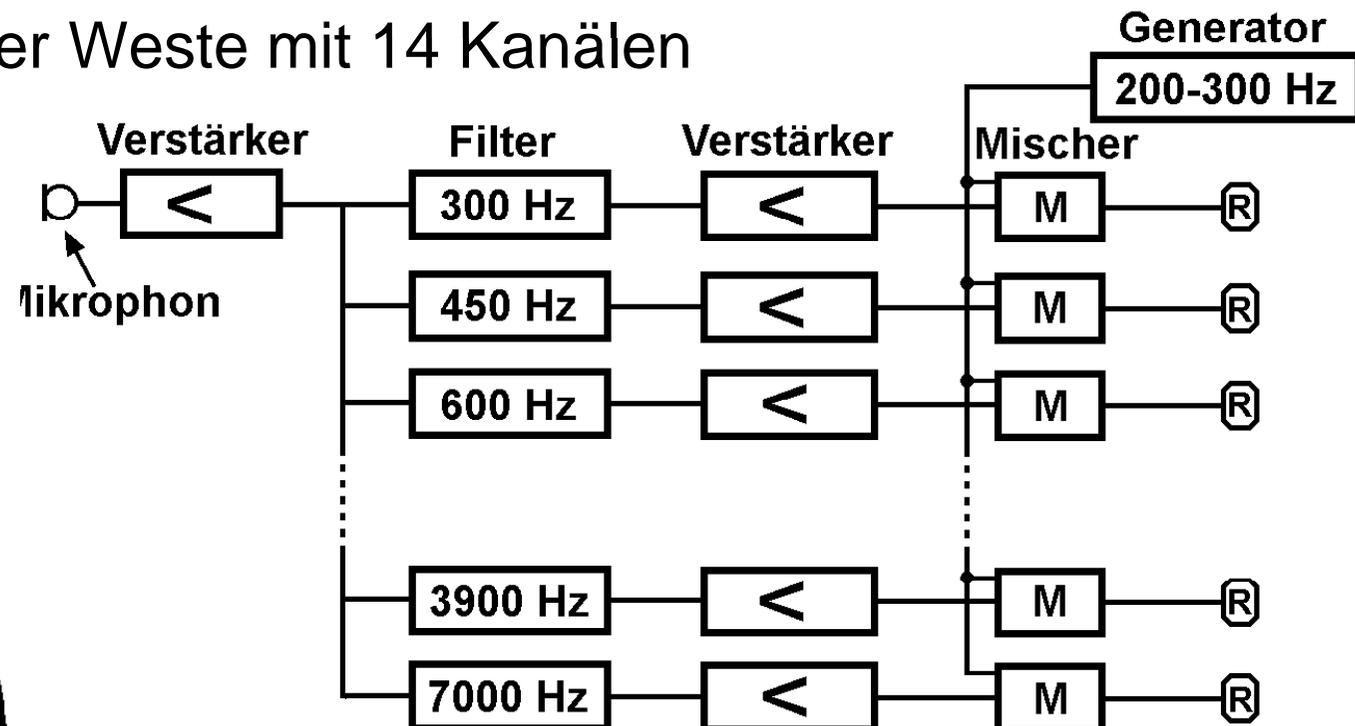
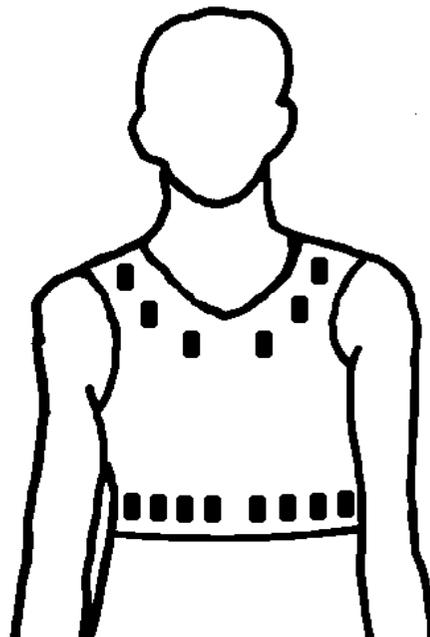
- ❖ MiniVib-4: einfaches Vibrationssystem
- ❖ Macht gehörlose Person durch Vibration auf Geräusche in der Umwelt aufmerksam
- ❖ Vibrator folgt auch dem Rhythmus eines Gespräches und der Amplitude der Stimme - Unterstützung beim Lippenlesen
- ❖ Derzeit einziges kommerziell angebotene Gerät dieser Art

## Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation

### 7.5: Ersatz für das Hörvermögen

#### ■ MKS-Verfahren (Mechanokutane Schallvermittlung)

- ❖ Entwicklung des Pfalzinstituts (BRD)
- ❖ Reizgeber Weste mit 14 Kanälen





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.5: Ersatz für das Hörvermögen**

#### ■ Ergebnisse beim MKS Verfahren

- ❖ Erkennungsrate bei der Identifizierung einsilbiger Wörter (Göttinger Kindersprachverständnis-Test)

| <b>Art der Präsentation</b>   | <b>Erkennungsrate einsilbiger Wörter in %</b> |
|-------------------------------|---|
| Nur auditiv                   | 2,5   |
| Auditiv zusammen mit Mundbild | 69,8  |
| Auditiv mit MKS               | 40,5  |
| Auditiv mit Mundbild und MKS  | 82,4  |



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.5: Ersatz für das Hörvermögen**

- Vermittlung über taktile Display
  - ❖ Die Fingerspitzen sind für die taktile Wahrnehmung akustischer Signale am besten geeignet.
  - ❖ Versuche mit ein oder zweidimensionalen taktilen Displays (ähnlich Braille Displays)
  - ❖ Taktile Repräsentation von Klangmustern
  - ❖ Deutliche Verbesserungen der Leistungen beim Lippenlesen
  - ❖ **Ohne** Lippenlesen reichte die Erkennungsrate nicht über 55% hinaus



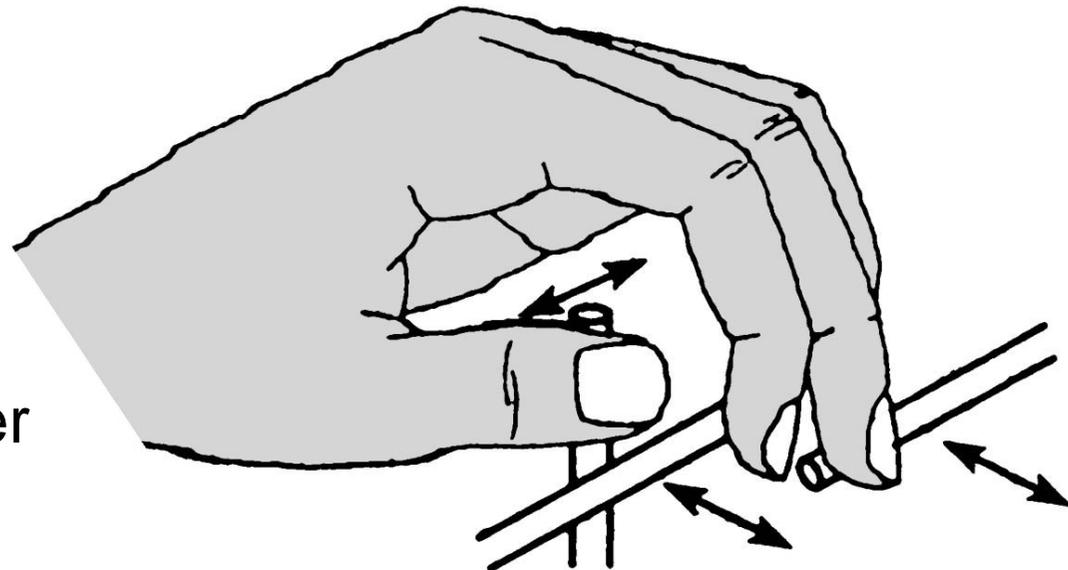
## ***Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.5: Ersatz für das Hörvermögen***

- Taktile Vermittlung nach automatischer Spracherkennung
  - ❖ Darstellung taktiler Buchstaben nach automatischer Spracherkennung
  - ❖ Erfordert hohe Konzentration
  - ❖ Wahrscheinlich ohne praktischen Nutzen

## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.5: Ersatz für das Hörvermögen**

### ■ Der Tactuator

- ❖ Mechanische Nachbildung des TADOMA Verfahrens, das von taubblinden Personen verwendet wird
- ❖ Ertasten von Vibrationen (taktil) und Bewegungen (haptisch) von drei Stäben
- ❖ Informationstransfer rund 12 bit/s





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.5: Ersatz für das Hörvermögen**

- Visuelle Vermittlung über optische Signale
  - ❖ Vermittlung von Sprechrhythmus und Stimmhaftigkeit der Sprache auf optischem Wege.
  - ❖ 1967 Versuche von Hubert Upton mit einem tragbaren Analogrechner ("Wearable Computing,")
  - ❖ Darstellung einiger Sprachparameter (Stimmhaftigkeit, Frikation) in einem Brillen-Display
  - ❖ Versuche in Schweden mit leistungsfähigen Mikroprozessoren zusätzliche signifikante Sprachparameter herauszuarbeiten und in einer Brille anzuzeigen.



## ***Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.5: Ersatz für das Hörvermögen***

- Visuelle Vermittlung über Text - Untertitel
  
- Manuelle Untertitelerzeugung
  - ❖ Closed Captioning (CC) - Untertitel für eingeschränkten Benutzerkreis (nicht für alle sichtbar)
  - ❖ Bei Vorträgen, Ansprachen etc. wird der Text von einer hörenden Person mitgeschrieben
  - ❖ Darstellung auf Monitor oder Display



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.5: Ersatz für das Hörvermögen**

### ■ Real-Time Captioning

- ❖ Verwendung der Technologie der Maschinen-Stenographie (machine shorthand)
- ❖ Kommt aus der Gerichts- und Parlament-Stenographie
- ❖ Erfassung ganzer Silben mit einem Anschlag
- ❖ Transkription in Volltext erfolgt über Computer
- ❖ CAN - Computer Assisted Notetaking
- ❖ Leistung: bis zu 225 Wörter/min oder 18 Zeichen/sec
- ❖ Remote Notetaking: Schreiber oder Schreiberin erledigt Tele-Arbeit über eine Datenverbindung



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.5: Ersatz für das Hörvermögen**

- **Untertitelerstellung mit automatischer Spracherkennung (ASR)**
  - ❖ Funktioniert bereits in Ansätzen (versuchsweise)
  - ❖ Sprecher/in-abhängig, vorher Training erforderlich
  - ❖ Entweder Erfassung des Vortragenden / der Vortragenden selbst oder ...
  - ❖ ... als Hilfe für die Person, die die Untertitel herstellt und anstelle des Schreibens in den Computer diktiert und das Ergebnis kontrolliert
  - ❖ Nicht vergessen: Geringere Lautsprachkompetenz vieler gehörloser Personen. Eine wörtliche Übertragung in Untertitel oft nicht hilfreich



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.5: Ersatz für das Hörvermögen**

- Visuelle Vermittlung über Phoneme
  - ❖ Automatische Spracherkennung derzeit noch nicht fehlerfrei.
  - ❖ Zur Unterstützung gehörloser Personen ist orthographisch korrekte Transkription nicht erforderlich.
  - ❖ Alternativ dazu Transkription in eine phonetische Repräsentation (Lautschrift)
  - ❖ Technisch wesentlich einfacher, weil der phonetische "Wortschatz" geringer ist
  - ❖ Steigerung der Erkennungssicherheit
  - ❖ Geringere Verzögerungen - besser synchron mit dem Lippenbild



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.5: Ersatz für das Hörvermögen**

### ■ Visuelle Vermittlung über Gebärden

- ❖ Menschlicher Gebärdendolmetsch / -dolmetscherin
  - Telearbeit über Datenleitung
  - Mobiler Einsatz über UMTS denkbar
- ❖ Verwendung von ASR und animierter Computergraphik (Avatar) z.B. für Gespräche am Kundenschalter



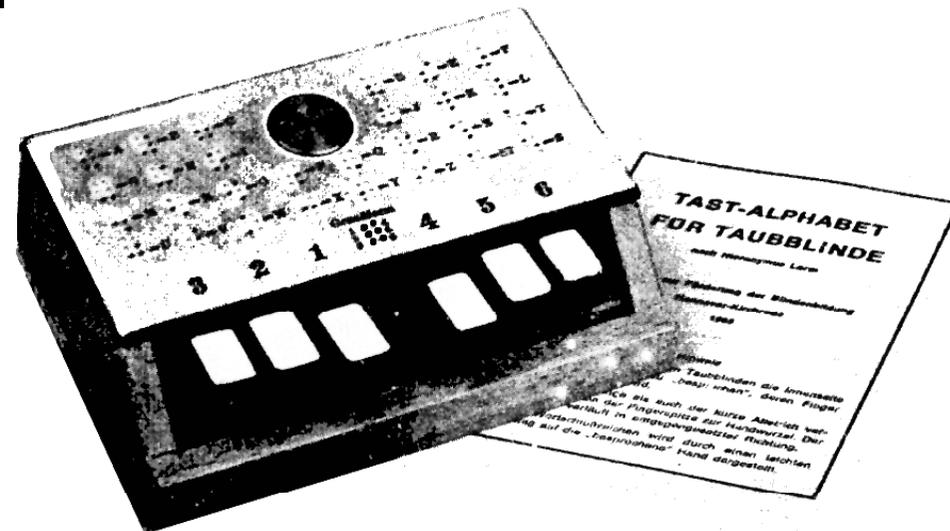


## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.6: Ersatz für Hören und Sehen**

■ Direkte Kommunikation mit taubblinden Personen

■ Braille Kommunikation

- ❖ Mechanisches Braille Kommunikationsgerät





## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.6: Ersatz für Hören und Sehen**

- ❖ Elektronisches Braille Kommunikationsgerät  
**„DIALOGOS“**
- ❖ Elektronische Schreibmaschine
- ❖ Braille Tastatur mit vibrierenden Tasten



## **Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation**

### **7.6: Ersatz für Hören und Sehen**

#### ■ Kommunikation über Fingeralphabet, Text und Braille

- ❖ Taubblinde Person verwendet Datenhandschuh für Fingeralphabet und liest von einem Braille Display
- ❖ Nichtbehinderte Person verwendet Tastatur und LCD Display
- ❖ Drahtlose Verbindung zwischen den Geräten





## ***Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.6: Ersatz für Hören und Sehen***

### ■ Kommunikation über taktilen Morsecode

- ❖ Einfach zu realisieren ist die Verwendung von vibrotaktil übertragenem Morsecode