



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

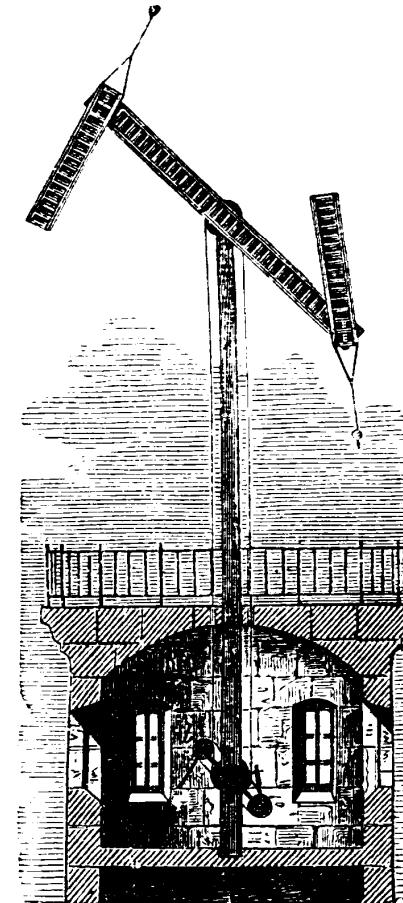


Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation

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

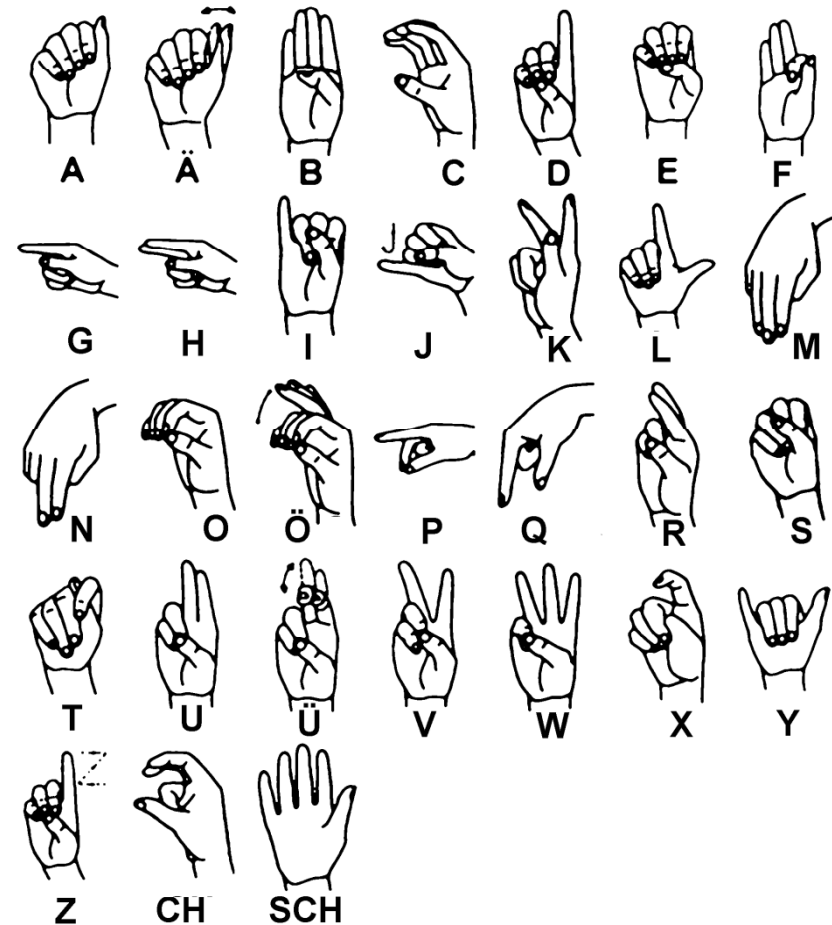


Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation

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

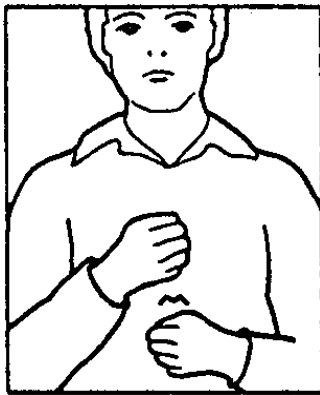
6.5: Visuelle Sprachen

- **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)

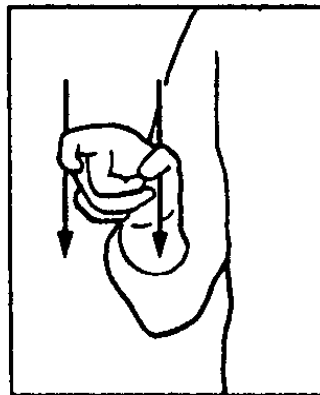
Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation

6.5: Visuelle Sprachen

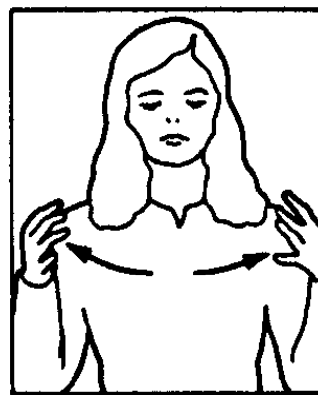
■ Beispiele aus ISL



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 Gebärden 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

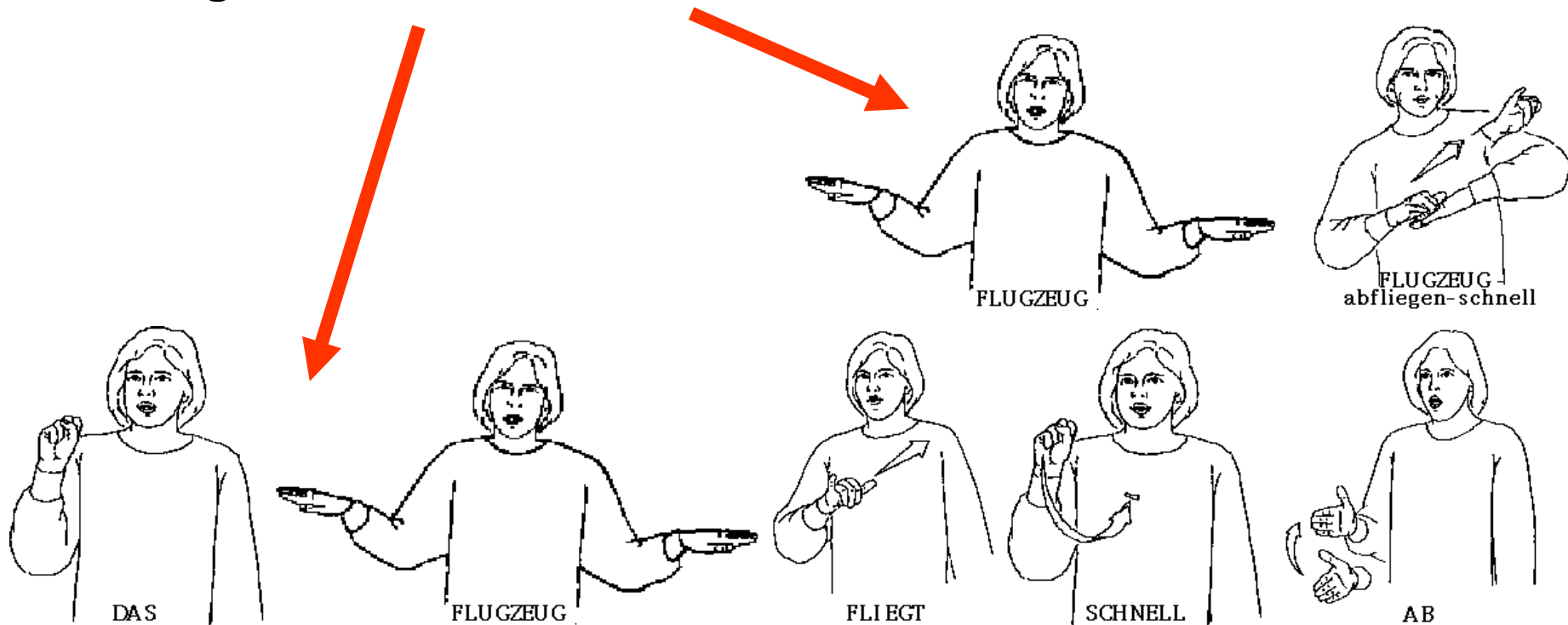
- Lautsprachbegleitende Gebärde (LGB)
 - ❖ Übertragung der Wörter einer gesprochenen Sprache in Gebärden
 - ❖ Visualisierte vokale Sprache
 - ❖ Unterstützung des Lippenlesens (auch stumm)
 - ❖ Wortfolge und Grammatik stammt daher aus der vokalen Sprache



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

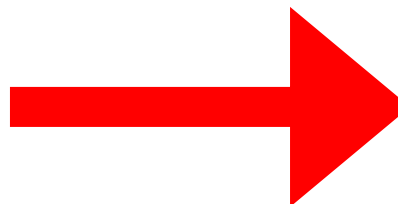


Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation

6.6: Taktile Sprachen

■ Kommunikation mit taubblinden Personen

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



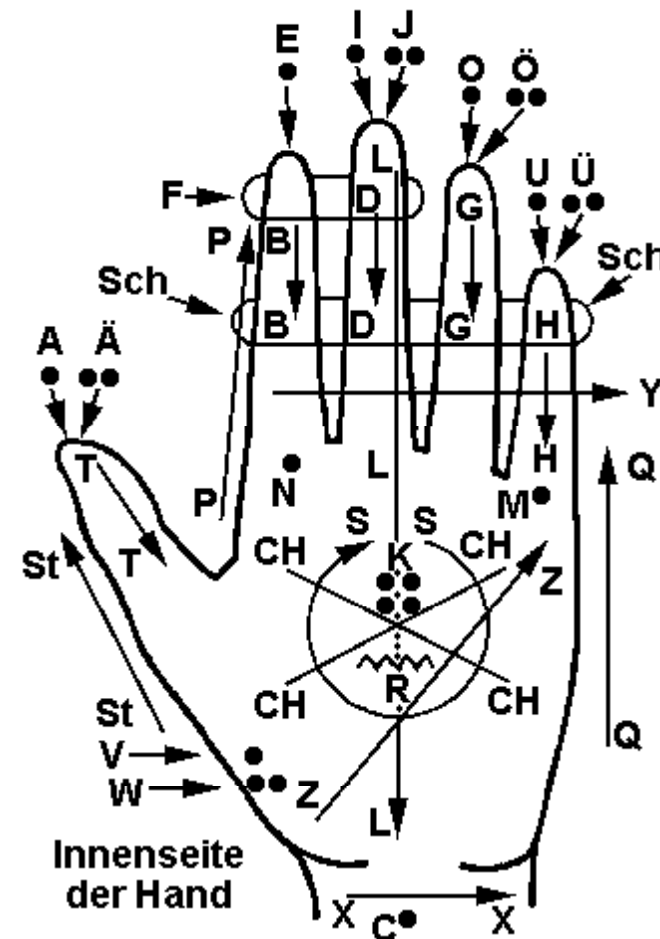


Kapitel 6: Methoden der alternativen Kommunikation

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

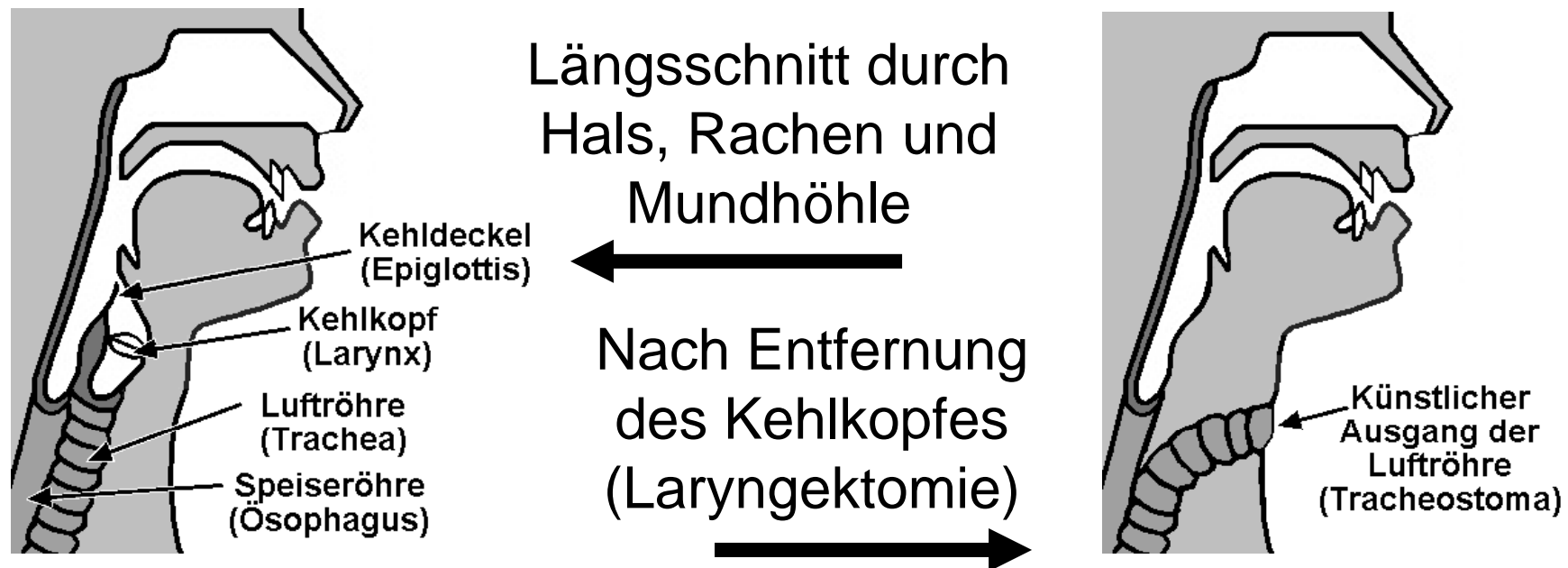
7.1: Verbesserung der Stimme

- **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)

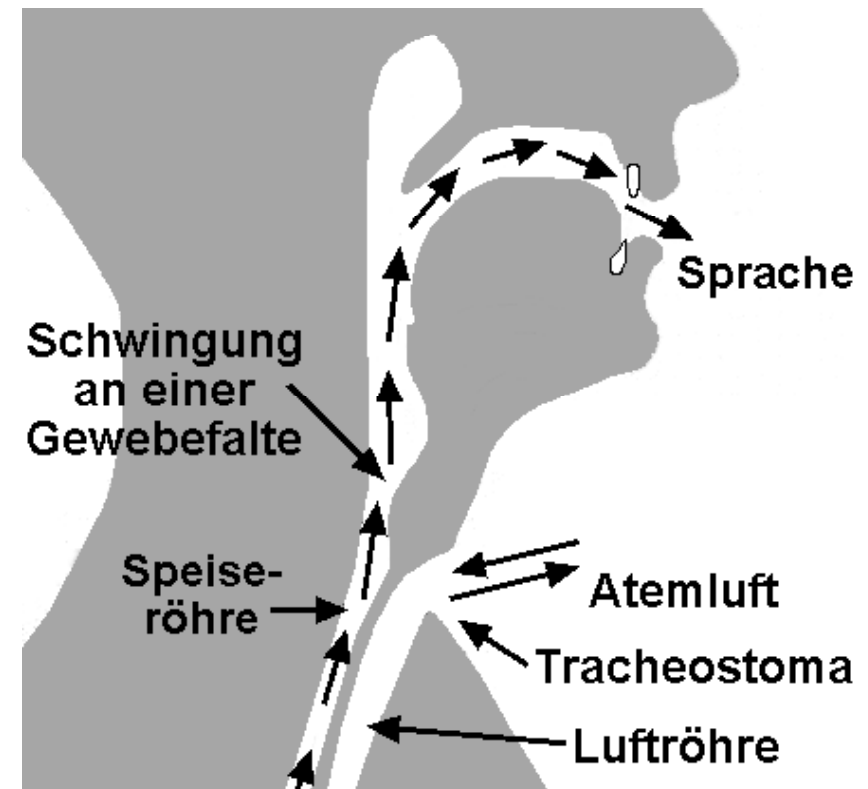


Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation

7.1: Verbesserung der Stimme

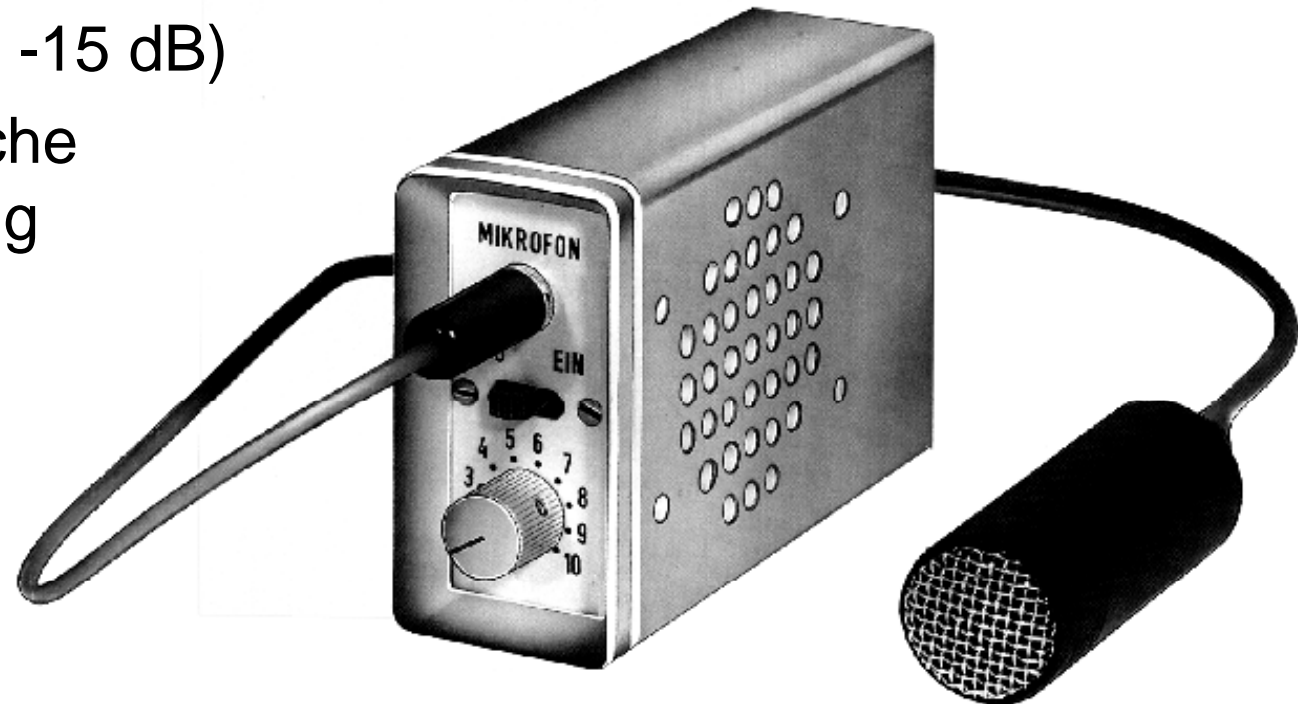
■ Bildung der Ersatzstimme

- ❖ 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

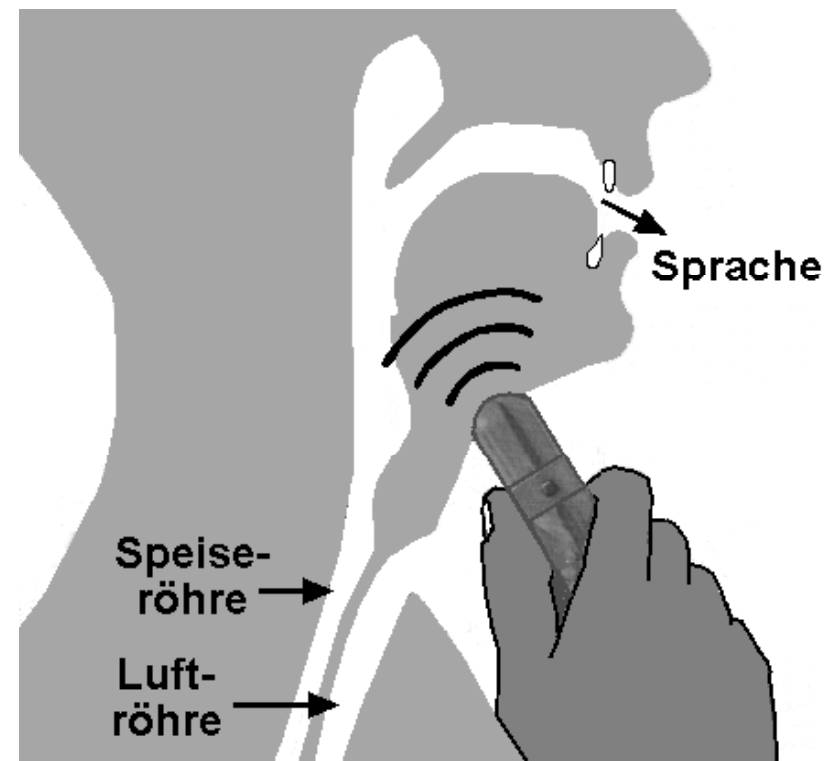
- ❖ Schwingungen für die Phonation werden außerhalb des Körpers erzeugt und in den Rachenraum eingekoppelt.
- ❖ Früher (um 1870) Luft aus einer Lippenpfeife in die Mundhöhle geleitet
- ❖ Heute: elektronische Schallgeber

Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation

7.1: Verbesserung der Stimme

■ Transcervikaler Resonator

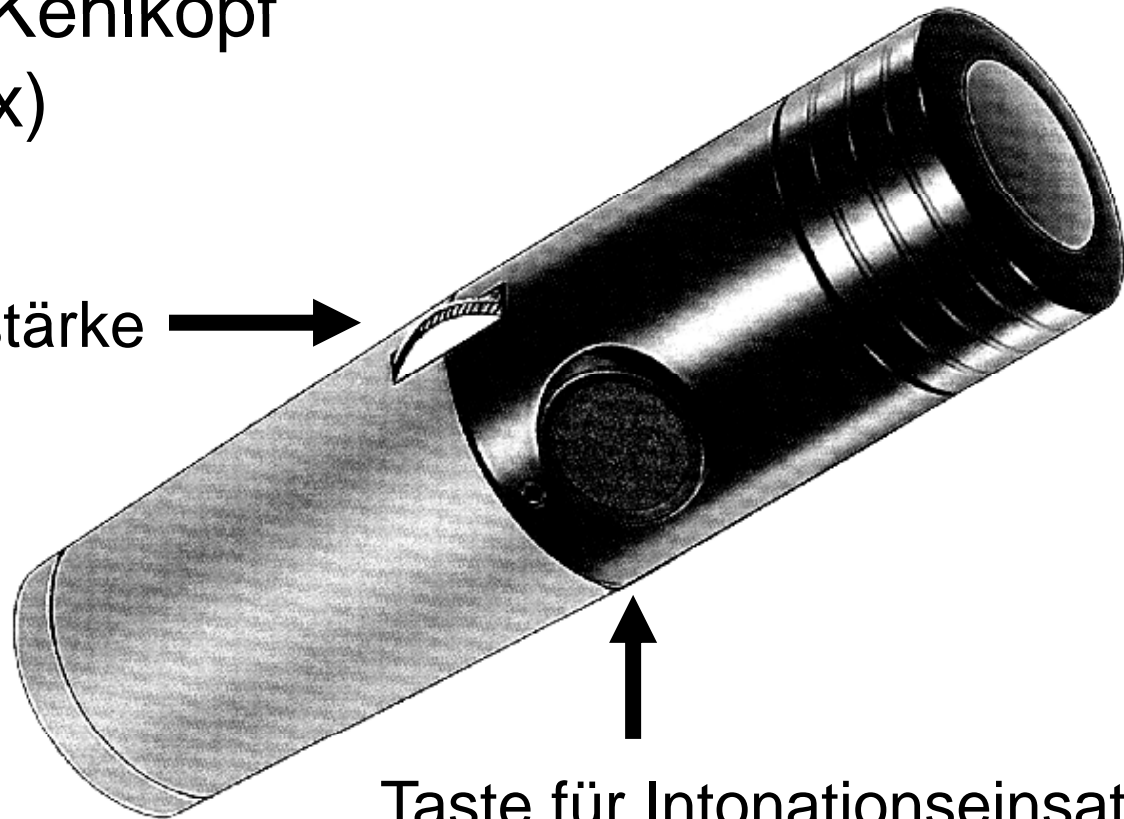
- ❖ Vibrator am Kinn angesetzt
- ❖ Toneinsatz durch Tastendruck
- ❖ Ältere Geräte nur eine Frequenz (monotoner Klang)



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

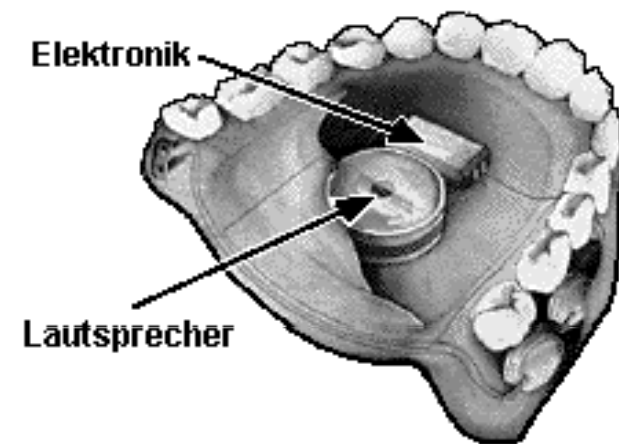
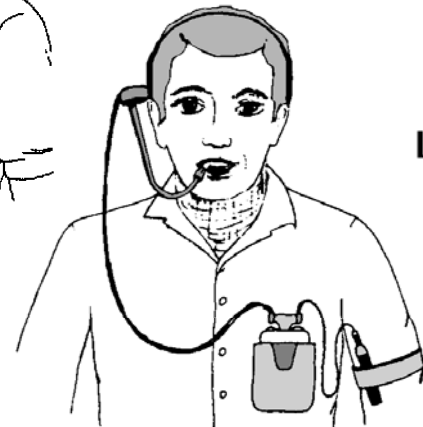
7.1: Verbesserung der Stimme

■ Intraorale und interorale Resonatoren

- ❖ Luft in der Mundhöhle wird in Schwingungen versetzt



Intraoraler Resonator



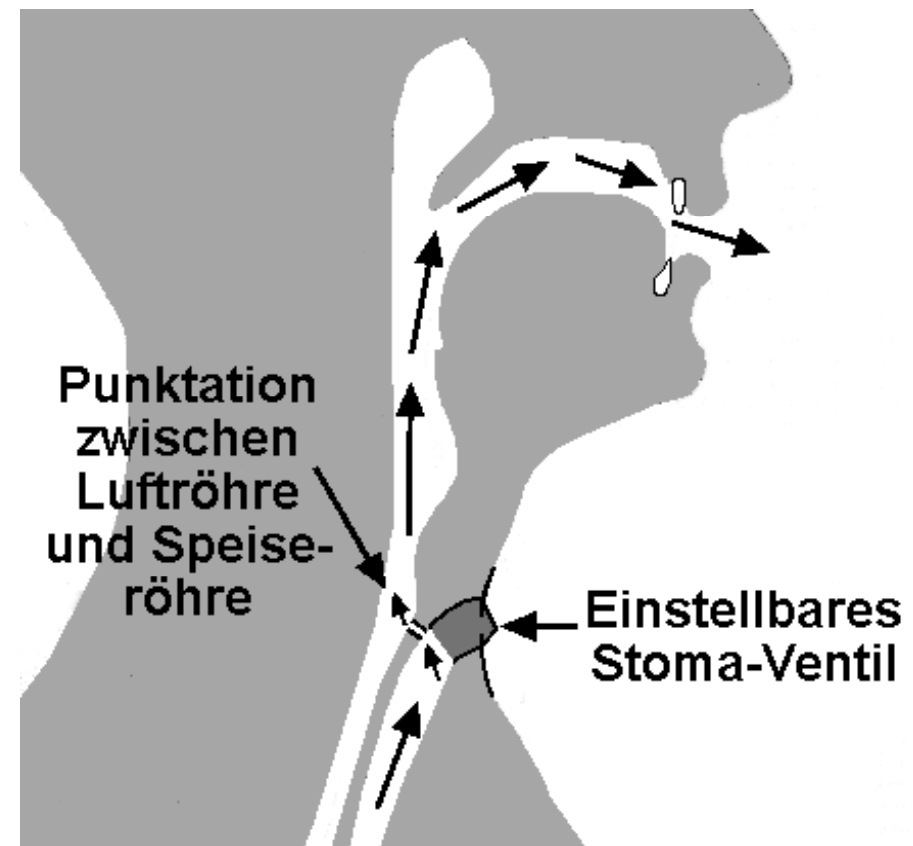
Interoraler
Resonator

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





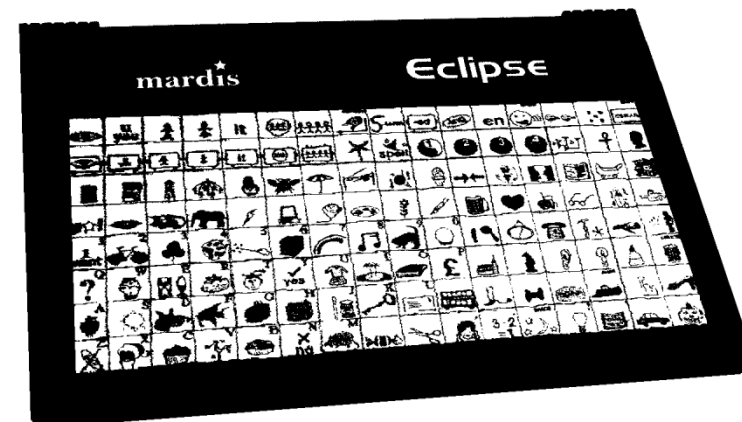
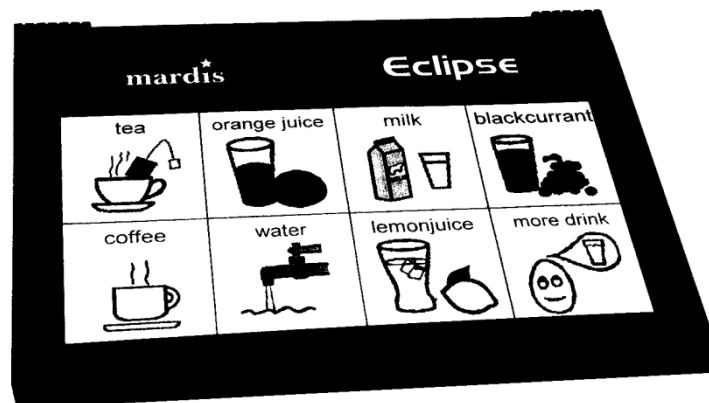
Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.2: Ersatz für die Stimme

- 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

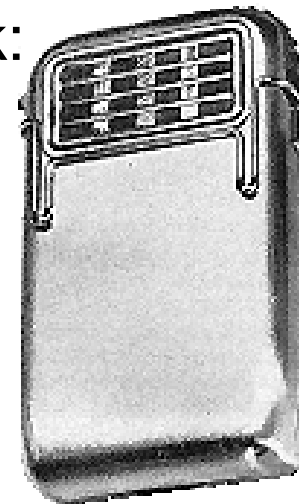




Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation

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

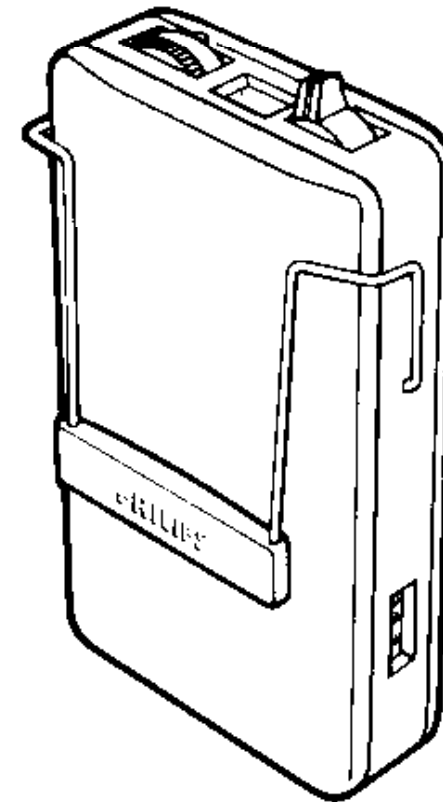
■ Hörgeräte-Technologien

- ❖ 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, Pulsbreitenmodulation



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

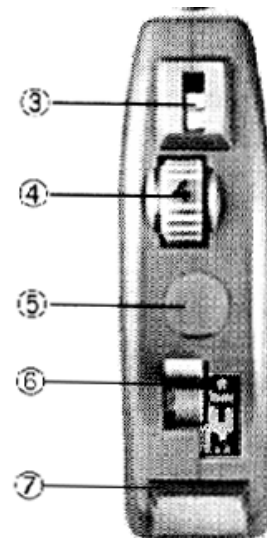
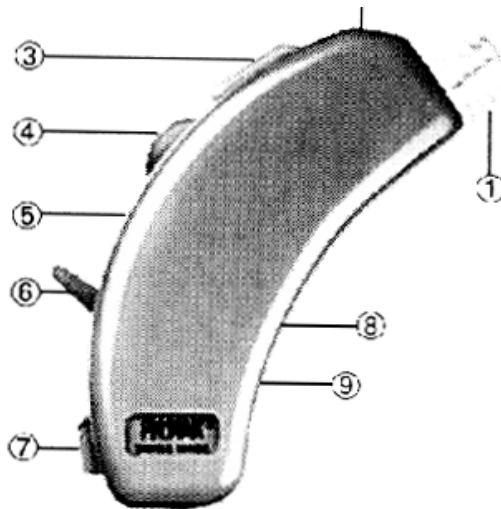
- Hörgeräte-Typen
- Taschen-Hörgeräte
 - ❖ Heute nur 0,3% Marktanteil
 - ❖ Leicht zu bedienen
Griffige Schalter
 - ❖ Großer Abstand zwischen
Mikrophon und Hörer -
geringe Rückkopplung



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

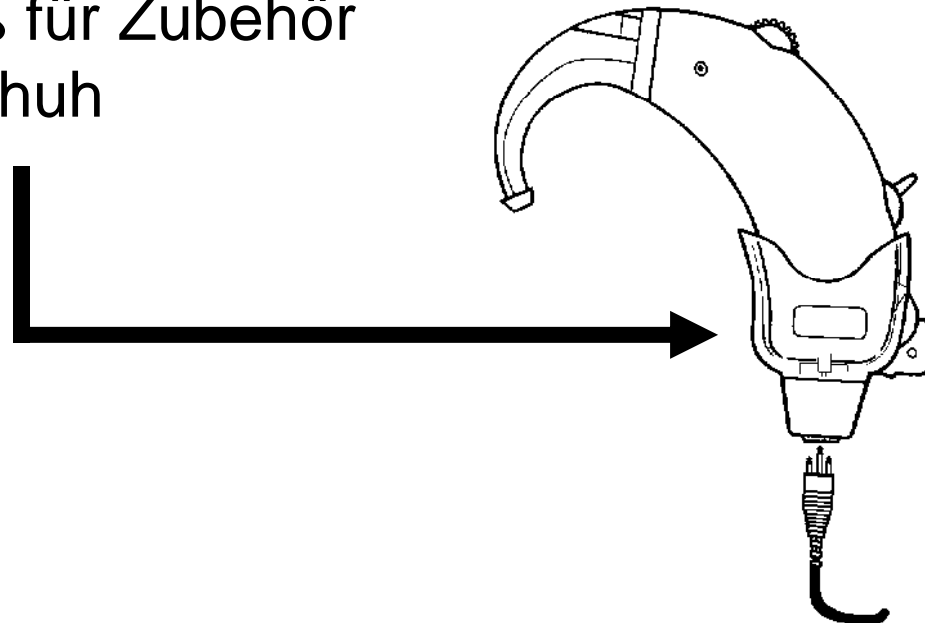


Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation

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

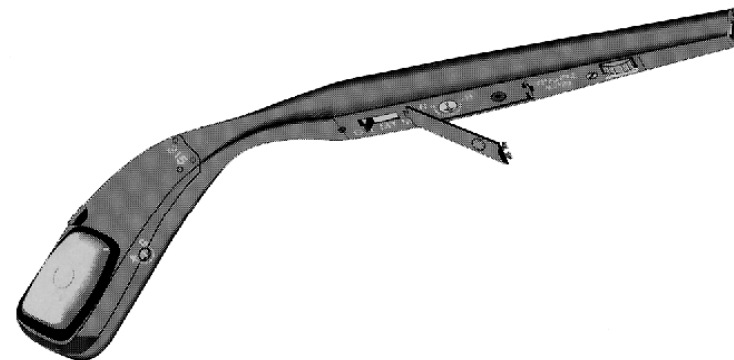
■ Größenvergleich von Hörgeräten



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

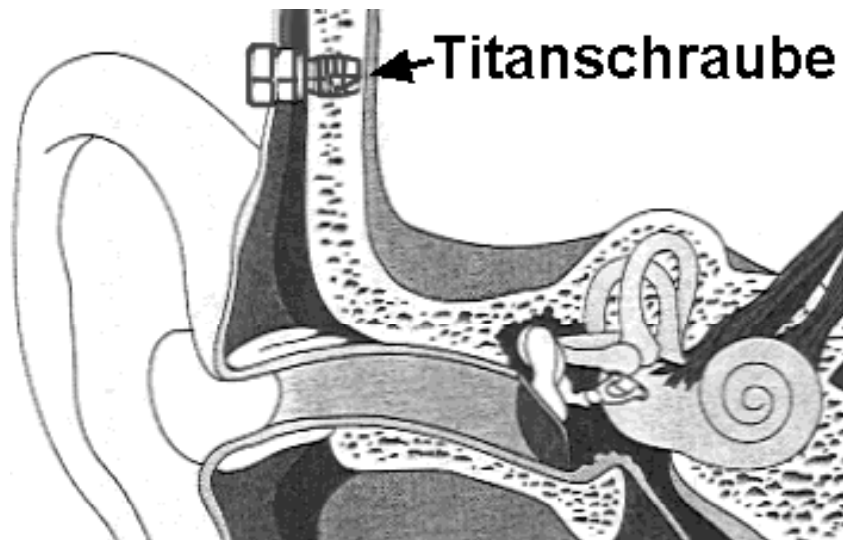
■ Sonderbauformen von Hörgeräten

- ❖ 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

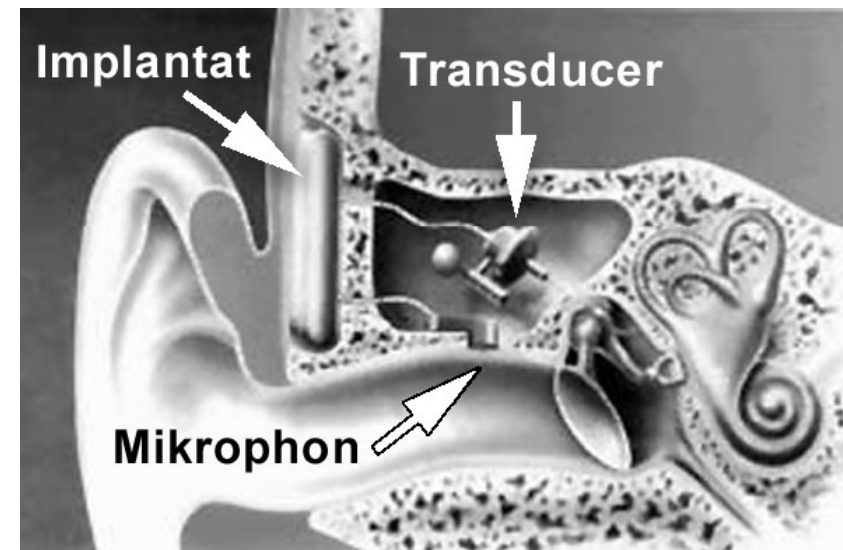
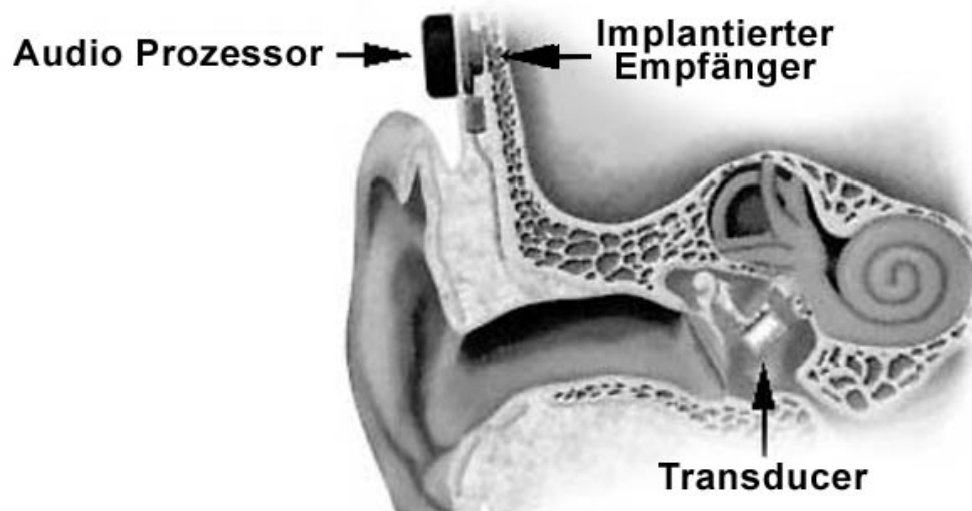


Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation

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



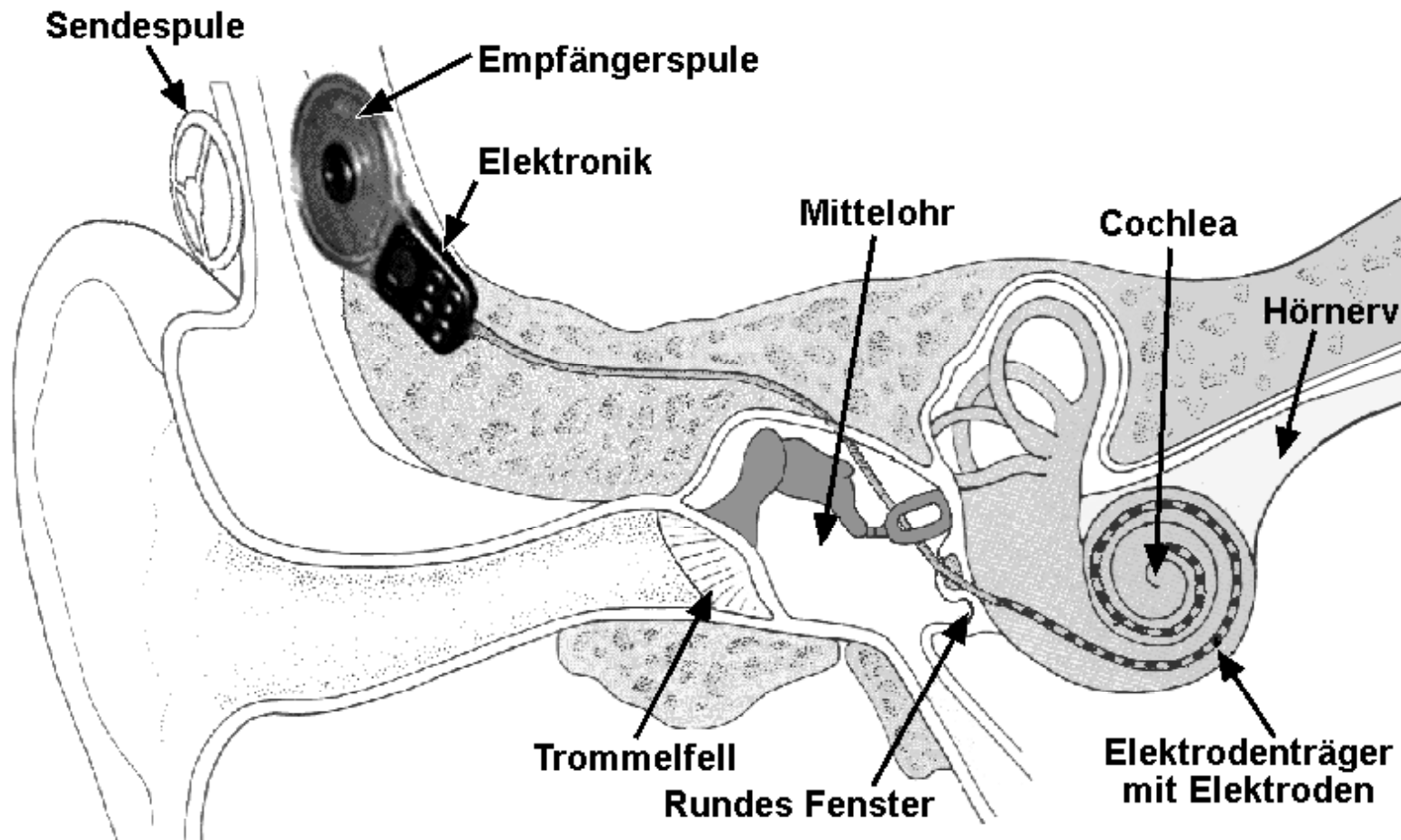
Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens

■ 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



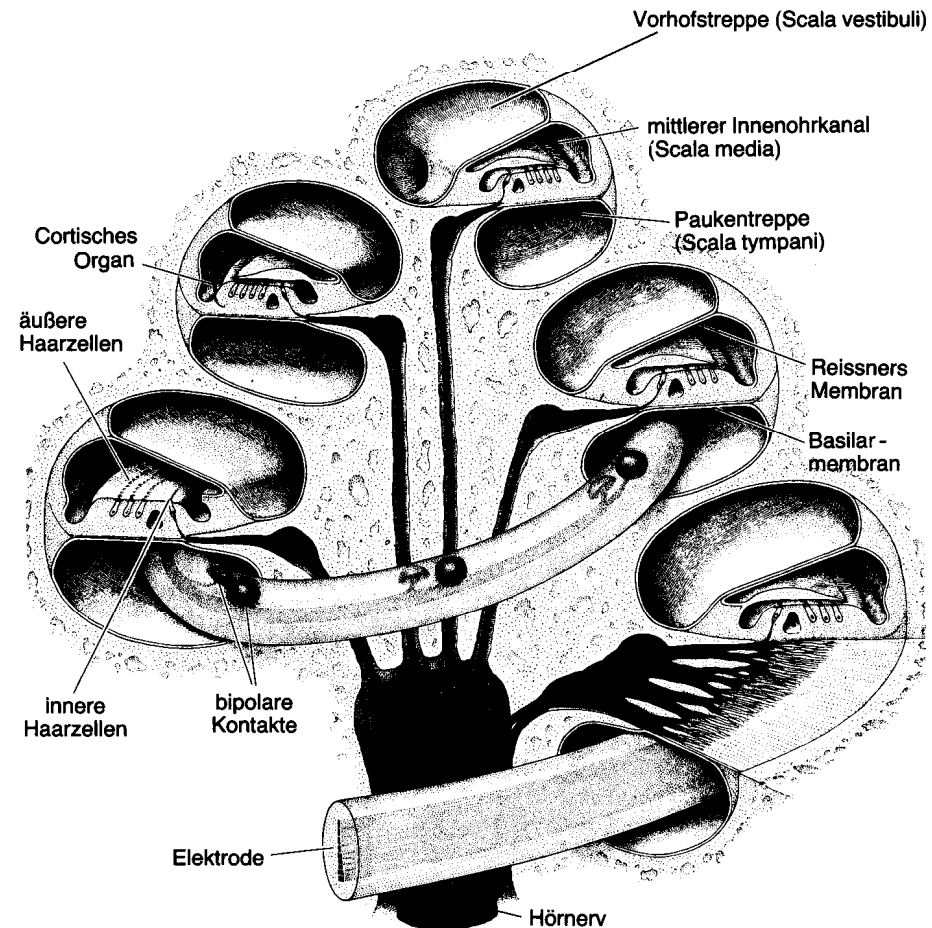
Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.4: Verbesserung des Hörvermögens





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

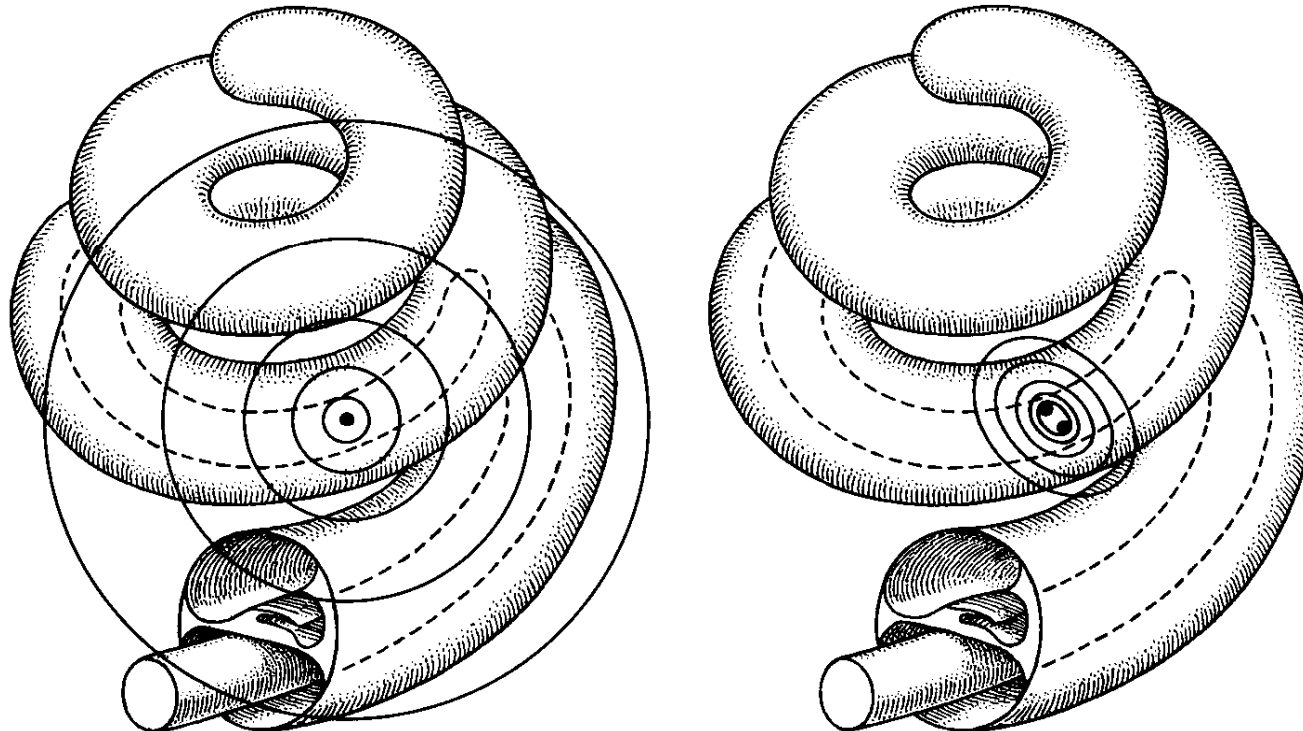
■ Mehrpolige CI-Elektrode in der Cochlea





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

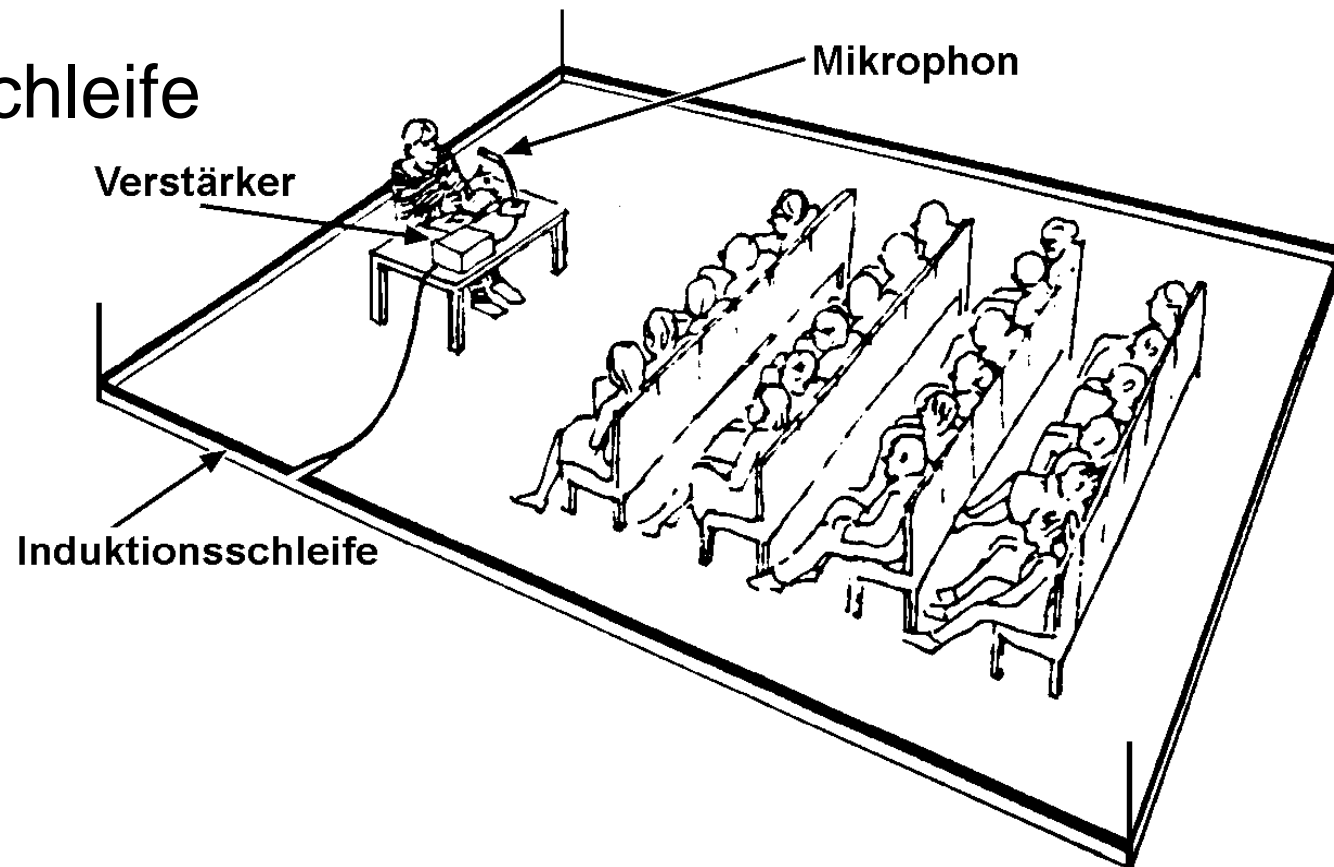
- ❖ Empfangsspule (telecoil) im Hörgerät eingebaut
- ❖ Voraussetzung ist ausreichender Platz für das Bauteil, daher Probleme bei ITC und CIC Geräten
- ❖ Schalterstellung „T“ - Telecoil oder Telephon
- ❖ Schalterstellung „TM“
- ❖ Alternativ kann ein Kopfhörer mit Induktionsempfänger oder ein eigener ITC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





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

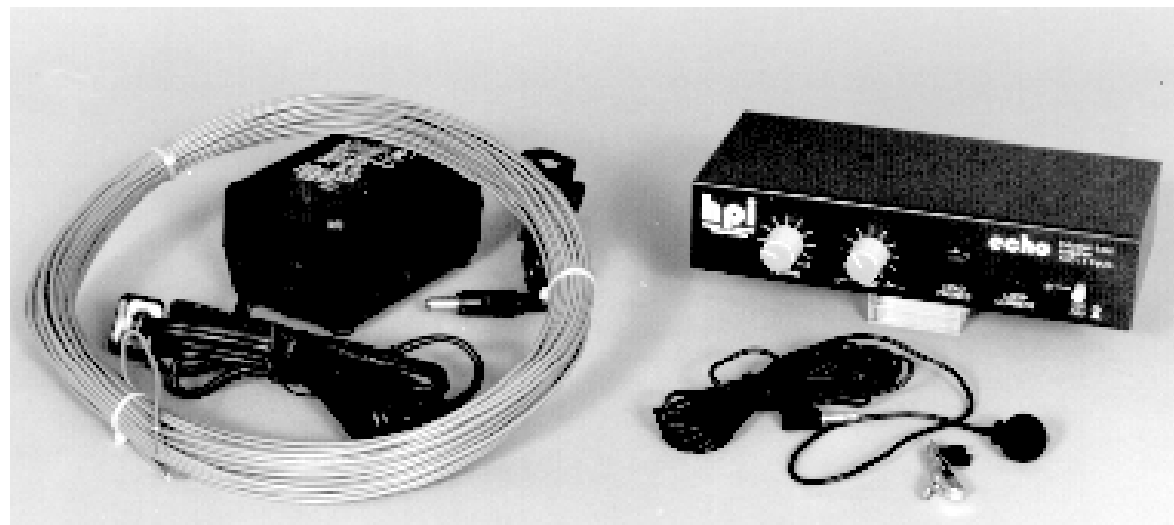
■ Ortsfeste Induktionsschleife



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

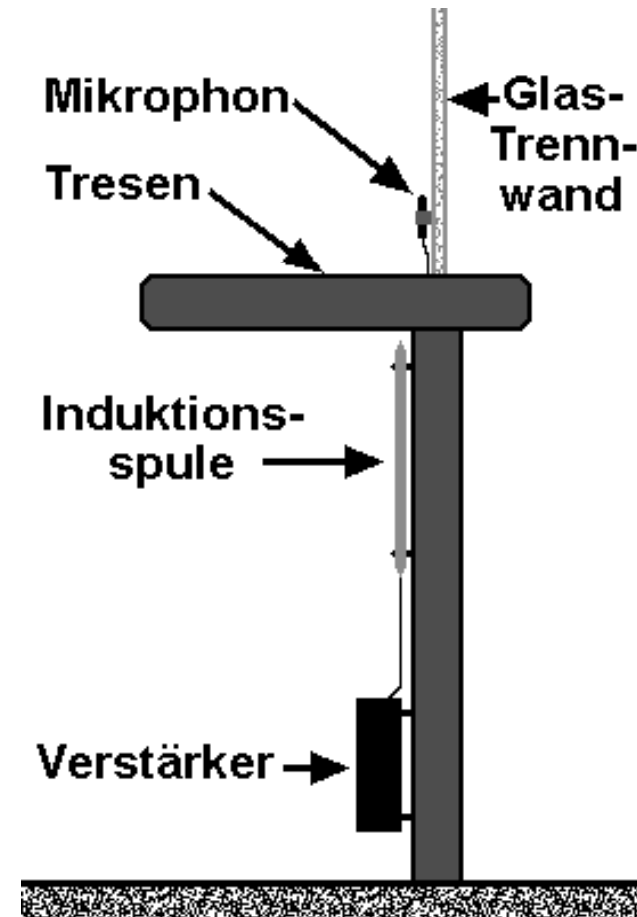




Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation

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

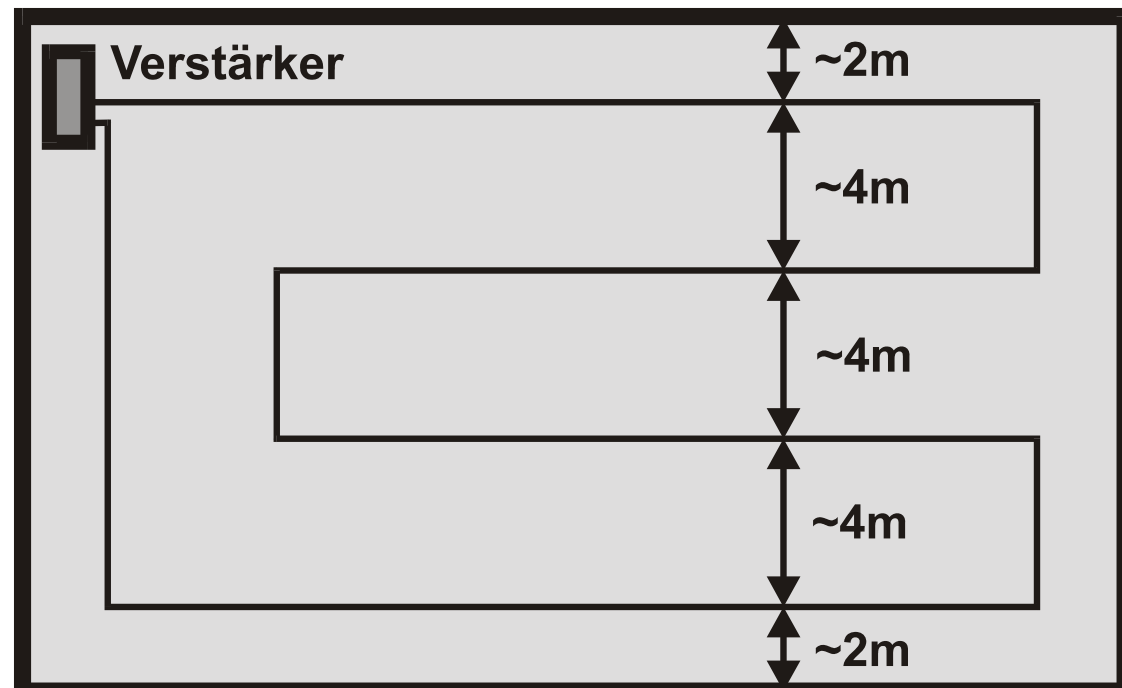
- ❖ Feldstärke durch IEC 60 118-4 mit 100 ± 30 mA/m in 1,2 m Höhe festgelegt
- ❖ Obere Grenzfrequenz mindestens 5 kHz
- ❖ Leiterquerschnitt bei ortsfesten Anlagen 1,5 bis 2 mm²
- ❖ Bei mobilen Anlagen 0,5 mm²



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

Maximale Fläche der Induktionsschleife [m²]	Verstärkerleistung [W]
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

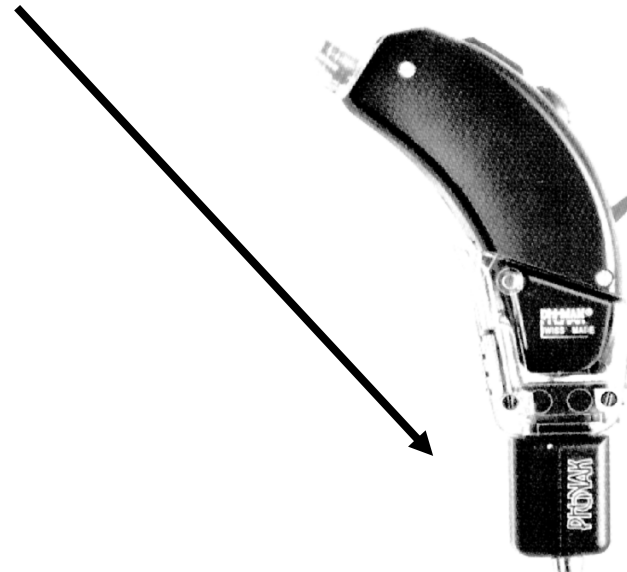
7.4: Verbesserung des Hörvermögens

- 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

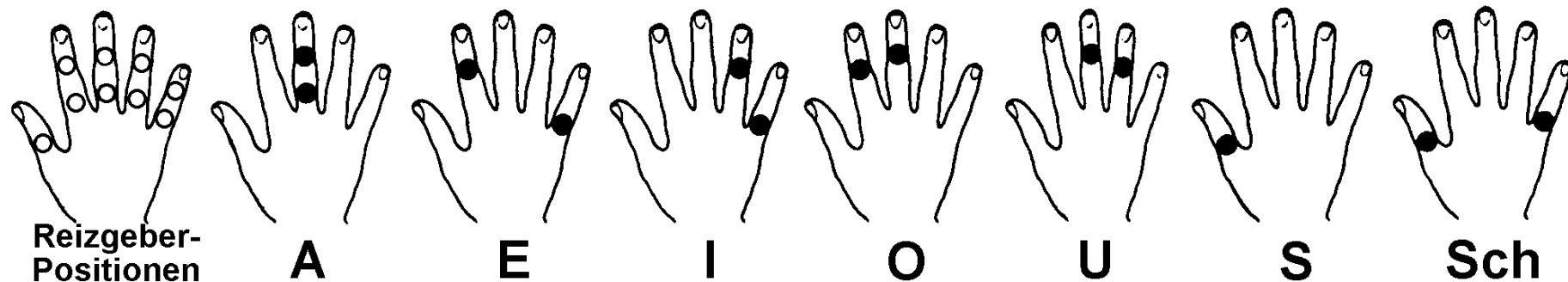
7.5: Ersatz für das Hörvermögen

- 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

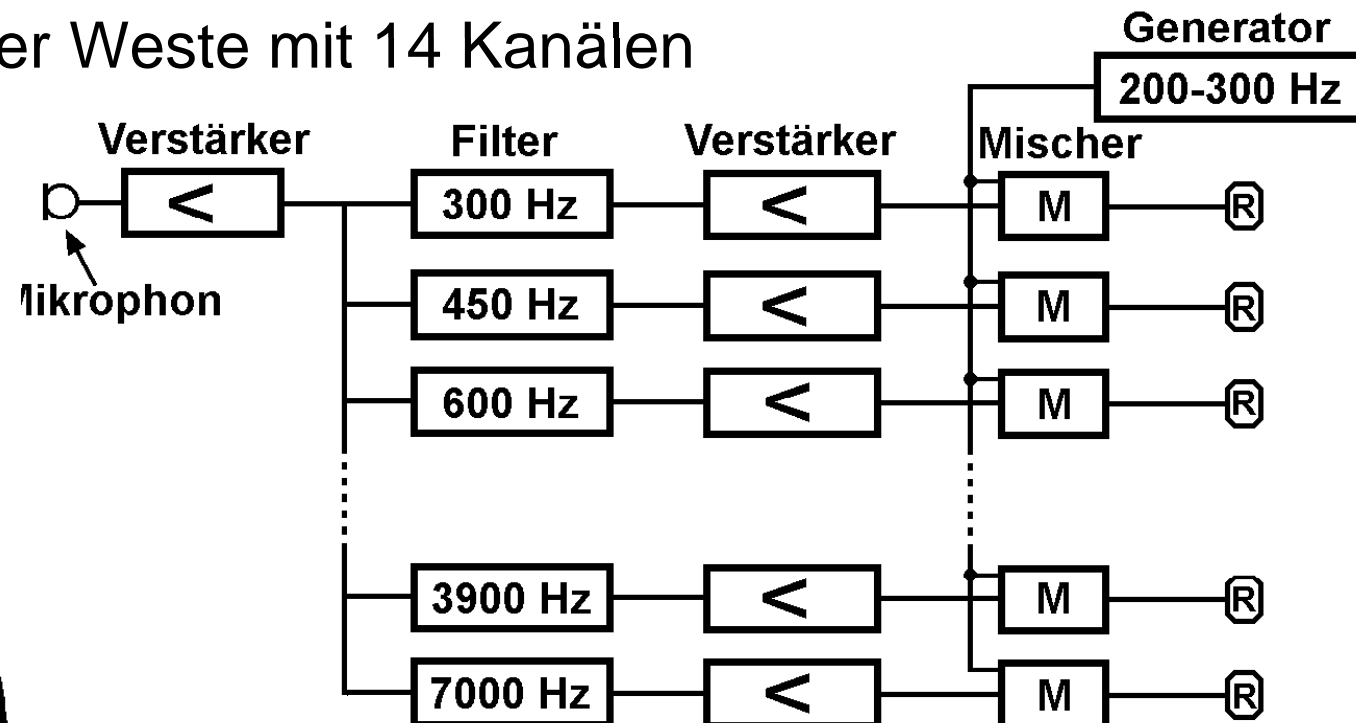
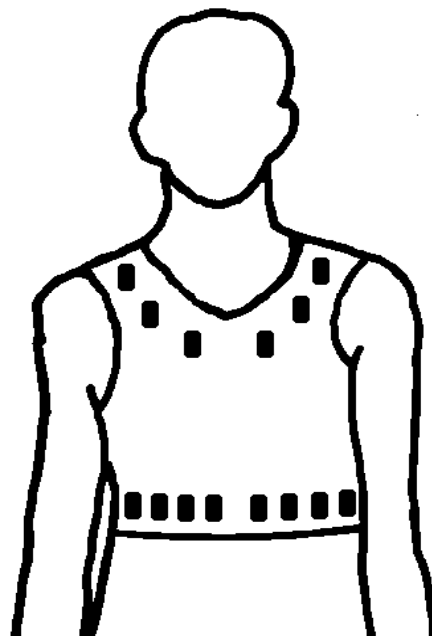
- ❖ MiniVib-4: einfaches Vibrationssystem
- ❖ Macht gehörlose Person durch Vibration auf Geräusche in der Umwelt aufmerksam
- ❖ Vibrator folgt auch dem Rhythmus eines Gespräches und der Amplitude der Stimme - Unterstützung beim Lippenlesen
- ❖ Derzeit einziges kommerziell angebotene Gerät dieser Art

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)

Art der Präsentation	Erkennungsrate einsilbiger Wörter in %
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

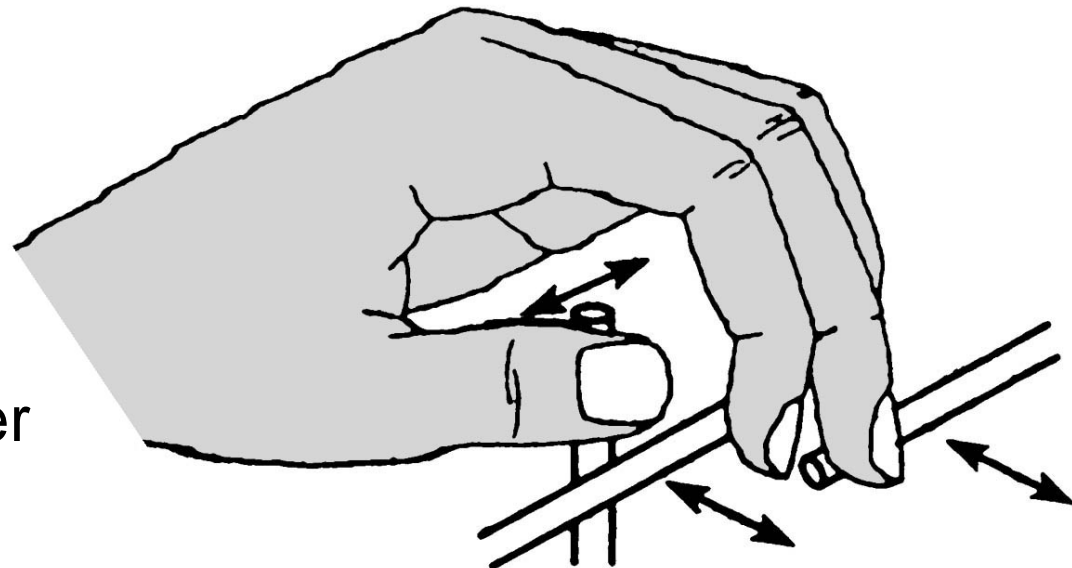
- Taktile Vermittlung nach automatischer Spracherkennung
 - ❖ Darstellung taktiler Buchstaben nach automatischer Spracherkennung
 - ❖ Erfordert hohe Konzentration
 - ❖ Wahrscheinlich ohne praktischen Nutzen

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



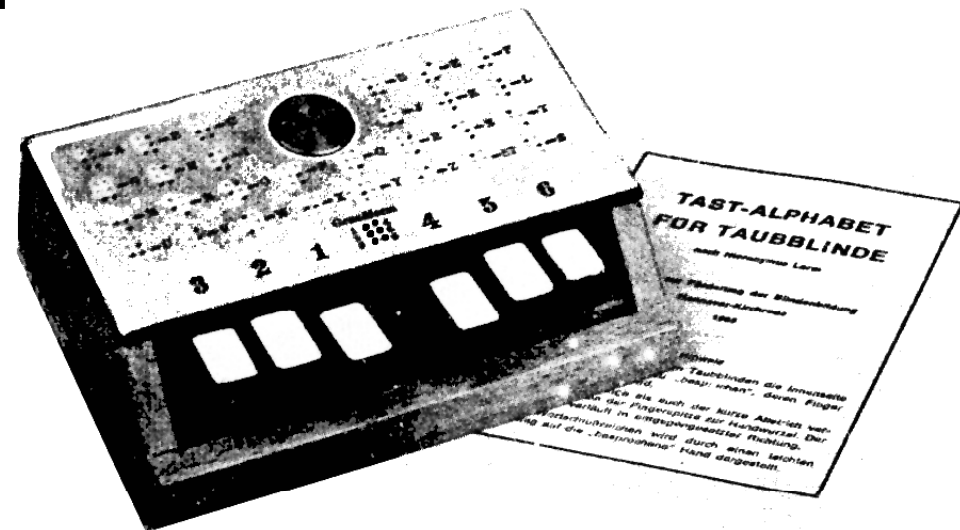


Kapitel 7: Kommunikationshilfen Direkt-Kommunikation 7.6: Ersatz für Hören und Sehen

■ 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