

# Kommunikationstechnik für behinderte und alte Menschen (383.041) - Prüfungsordner

## Allgemeines

### Welche 3 Ebenen definiert die WHO?

Die WHO (World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation) gab 1980 zum ersten Mal die ICDH (International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps) heraus mit folgenden Ebenen:

#### *Impairment: gesundheitliche Schädigung*

Unter Impairment versteht man gesundheitliche Schädigungen und ist somit die Ebene der Störung der biologischen und/ oder psychischen Struktur der Funktion.

#### *Disability: Fähigkeitsstörung*

Die Ebene der Störung der Fähigkeit der betroffenen Personen zur Ausführung zweckgerichteter Handlungen, ist also eine Fähigkeitsstörung.

#### *Handicap: soziale Beeinträchtigung*

Die Ebene der Störung der sozialen Stellung oder Rolle der betroffenen Person und ihrer Fähigkeit zur Teilnahme am gesellschaftlichen Leben. Ist also eine (soziale) Beeinträchtigung.

### Welche sind die 3 größten Gruppen der Behinderung in Österreich?

- Motorische Schädigungen: 6,7% der Bevölkerung (Verteilung der Schädigungen: 35,1%)
- Hörschädigungen: 6,4% der Bevölkerung (Verteilung der Schädigungen: 33,7%)
- Sehschädigungen: 5,7% der Bevölkerung (Verteilung der Schädigungen: 30,1%)

### Unterscheidung Sprechen – Sprache

Den gesprochenen (vokalisierten) Äußerungen eines Menschen liegt ein zweistufiger Prozess zugrunde, bei dem wir strikt zwischen den Elementen Sprache (semantisches Repräsentationssystem) und Sprechen (phonetisches Repräsentationssystem) unterscheiden müssen.

Sprache ist die Codierung von abstrakten Denkmustern in eine Folge von Zeichen (z.B. Buchstaben) oder lautlichen Elementen (Phoneme). Die Manifestierung von Schriftzeichen nennen wir „Schreiben“; die Realisierung von Lauten nennen wir „Sprechen“.

### Was ist Dysarthrie? S 7.1

Dysarthrie (oder Dysarthropneumophonie) ist ein Sammelbegriff für verschiedene Störungen des Sprechens, die durch erworbene Schädigungen des Gehirns bzw. der Hirnnerven und der peripheren Gesichtsnerven verursacht werden. Es können dabei sowohl die Steuerung als auch die Ausführung der Sprechbewegungen eingeschränkt sein. Dadurch kann die Artikulation von Lauten verformt bis unverständlich verwaschen klingen. Bei der schwersten Störungsform, der Anarthrie, kann eine völlige Unfähigkeit bestehen, Sprechbewegungen auszuführen (Laute oder Wörter können dann nicht einmal mehr gehaucht werden). Bei der Dysarthrie sind die am Sprechvorgang beteiligten Muskeln und Organe (Kehlkopf und Stimmbänder) als solche ebenso intakt wie das sprachliche

Wissen. Gestört ist lediglich die motorische Innervation der Sprechmuskulatur. Die dabei betroffenen Funktionen sind die Artikulationsorgane (Lippen, Zunge, Kiefer, Gaumensegel), die Atmung und der Kehlkopf.

Ursachen für eine dysarthrische Störung liegen in verschiedenen neurologischen Erkrankungen, wie z.B. dem Parkinson-Syndrom, Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma, spinocerebelläre Ataxie oder Chorea major (Huntington) bzw. Chorea minor (Sydenham), Multiple Sklerose, Gehirntumoren, Vergiftungen und Drogenmissbrauch. Dysarthrie kann auch als vorübergehende neurologische Störung im Vorfeld einer Migräneattacke – als so genannte Migräne-Aura – auftreten. In diesem Fall dauert die Störung meist 20 bis 60 Minuten.

### **Die Einteilung der Dysarthrien kann wie folgt aussehen:**

Spastische Dysarthrie, schlaffe Dysarthrie, rigid-hypokinetische Dysarthrie, hyperkinetische Dysarthrie, ataktische Dysarthrie und gemischte Dysarthrien. Diese Unterscheidungen werden je nach zugrunde liegendem Störungsbild getroffen und haben Auswirkungen auf die Therapie und den weiteren Verlauf. In vielen Fällen lassen sich die Symptome einer Dysarthrie durch logopädische Behandlung und ein entsprechendes Training beeinflussen.

Die Dysarthrie ist zu unterscheiden von anderen Sprechstörungen wie die nicht-neurogenen Dysglossien oder psychogenen Dyslalien und den Störungen des Redeflusses (Stottern). Weitere Sprachstörungen sind Aphasien, kindliche phonologische Störungen und Apraxien.

## **Kommunikationstheorie nach Shannon.**

Shannon führt alle biologischen und technischen Kommunikationssysteme auf elementare Komponenten zurück. Eine Nachricht wird von einer Informationsquelle über einen Signalsender an einen Informationsempfänger über einen Signalempfänger geschickt. Dazwischen steht eine Übertragungsstrecke mit einer Störquelle.

### **Wichtig**

in diesem Modell wird keine Aussage darüber gemacht, ob es sich um biologische oder technische Kommunikationspartner handelt. -> daher dieselbe Nachricht kann durch Verwendung unterschiedlicher Signalsender durch unterschiedliche Signale übertragen und auf der Empfängerseite wiederum in die ursprünglich intendierte Nachricht verwandelt werden.

Im idealen Kommunikationssystem ist sowohl die von der Informationsquelle ausgehende und die vom Informationsempfänger aufgenommene Nachricht und auch das gesendete und das empfangene Signal identisch.

### **Erweiterte Version**

Die erste vorgenommene Erweiterung besteht darin, dass mit den Begriffen Sender und Empfänger jeweils die gesamten von Erzeugung und Aufnahme des Signals betreffenden Einheiten zusammengefasst werden. Dies ist für die Betrachtung biologischer Sender und Empfänger von Bedeutung.

Der zweite Unterschied besteht darin, dass Signalsender und Signalempfänger weiter differenziert werden, es wird vor dem Signalsender noch ein Encoder und nach dem Signalempfänger noch ein Decoder hinzugefügt.

Durch Codierung und Signalsender wird die abstrakte Nachricht in ein für die Übertragung geeignetes Signal umgeformt. Auf Empfängerseite wird der Vorgang umgekehrt und mittels Decodierung wieder in eine Nachricht umgewandelt, die dem Empfänger zur Verfügung steht.

## Wie heißt das Konzept für Digital Audiobased Information System (Digitale Hörbücher)? Paar Details dazu nennen.

DAISY ist der Name eines weltweiten Standards für navigierbare, zugängliche Multimedia-Dokumente. Die Abkürzung DAISY steht für Digital Accessible Information System (Digitales System für den Zugang zu Informationen).

Sowohl der heute verwendete DAISY-2.02-Standard als auch der kommende DAISY/NISO-Standard legen sich weder beim verwendeten Medium noch beim Tonstandard fest. Allerdings sind zurzeit fast ausschließlich DAISY-Bücher erhältlich, die auf den Datenträger CD sowie auf die MP3-Komprimierung setzen. Auf eine derartige CD passt ein Hörbuch mit mehr als 40 Stunden Laufzeit (Audio-CDs haben eine Laufzeit von maximal 74 Minuten). DAISY-Hörbücher sind interaktiv.

### Das Daisy Konzept umfasst

- das Protokoll für das Aufzeichnungsverfahren für strukturierte aufgezeichnete Sprache, Textdateien und Bilder
- Software für die Aufzeichnung neuer Hörbücher im Studio
- Software für die Übertragung bestehender analoger Hörbücher in das DAISY Format
- Software für die Wiedergabe (auch am PC)
- Eigenständige (tragbare) Geräte für die Wiedergabe und Aufzeichnung (Talking Book Player)

Derzeit gibt es 2 portable Wiedergabegeräte für DAISY Hörbücher: Plectalk vom japanischen Hersteller Plector und VICOTR vom kanadischen Hersteller VisuAid

### Eigenschaften der Geräte

- 50 Stunden Sprache auf einer CD-ROM (MPEG-2 Layer 3 Kompression)
- bis zu 20 Bookmarks für 10 zuletzt gelesene Bücher
- Variable Geschwindigkeit
- Veränderung der Tonhöhe

Dazu existieren 2 Softwarelösungen für den PC mit denen Daisy CD-Roms gelesen werden können: WebSpeak und Sigtuna. Da Daisy streng auf eine HTML bzw. XML Notation aufbaut, sind solche Softwarelösungen nichts anderes als erweiterte Internet- Browser und können daher auch für akustisches Surfen im Netz verwendet werden.

## Blindenschrift

### Wie werden in der Blindenschrift die Ziffern dargestellt?

Um Braille- Formen einzusparen, werden die ersten zehn Buchstaben des Alphabets (a bis j) durch Voransetzen des Zahlenzeichens (3, 4, 5, 6, also in der ersten Reihe bleiben die ersten 2 Punkte weiß, sonst alle schwarz) als Ziffer verwendet. Das Zahlenzeichen wird nur ein Mal vor einer Zahl (Ziffernfolge bis zum nächsten Leerzeichen) geschrieben.

### Wie viele Zeichen sind mit Braille darstellbar?

63 ( $2^6 - 1 \Rightarrow 2$  da es „Punkt“ oder „nicht Punkt“ gibt, 6 da es 6 „Punktstellen“ gibt und -1, da wenn man nur „nicht Punkte“ hat es ein Leerzeichen ist) unterschiedliche Zeichen + Leerzeichen.

### Was ist die Vollschrift?

Ist eine Buchstabengruppen die zur normalen Braille Basisschrift dazu kommt. Sie beinhaltet oft verwendete Kürzungen z.B. ch, sch, st, au, eu, ei, ie, äu die jeweils mit einer einzigen Braille Form dargestellt wird (zum Beispiel 1, 5, 6 für sch oder 1, 4, 5 ,6 für ch).

### **Was ist die Kurzschrift?**

Kürzung von Lautgruppen, Kürzung von Vor- und Nachsilben sowie Kürzung ganzer Wörter. Dadurch kann man z.B. 24 Lautgruppen (wie ach, ck, en, ig, or, lich, mm, ich, ein,...) durch ein einziges Zeichen darstellen.

### **Effekt der Kurzschrift?**

Einsparung von ~30% der Anzahl der Zeichen. Dadurch entsteht eine höhere Schreib- und Lesegeschwindigkeit und das Schriftstück wird kürzer.

### **Stenografische Notation bei Braille**

Braille Stenographie baut auf der Braille- Kurzschrift auf, verwendet aber noch wesentlich mehr Kürzungen. Vereinfacht gesagt, werden alle Buchstaben (insbesondere Endsilben) eines Wortes weggelassen, sobald das Wort aus den Buchstaben des Wortanfanges bereits bestimmt ist oder zumindest aus dem Zusammenhang heraus erkannt werden kann. Die meisten Wörter werden dabei auf eine Folge von nur zwei bis drei Buchstaben reduziert.

Braille Stenographie dient ausschließlich als „Notizschrift“- sie wird also in gleicher Weise wie die Schwarzschrift- Stenographie eingesetzt. Für die Herstellung von Büchern etc. ist sie nicht geeignet.

Es existieren zwar Grundregeln für die Braille Stenographie, jedoch legt sich jeder Braille- Stenograph sein persönliches, individuelles Kürzungssystem zu. Es ist somit nicht genormt!

### **Warum wurde 8-Punkt Braille eingeführt?**

Die Forderung, neben Kleinbuchstaben und Ziffern auch Großbuchstaben (ohne ein Vorschaltzeichen) und Steuerzeichen (Control Codes) schreiben zu können, lässt sich mit 6 Punkten pro Zeichen (also 6 Bit) nicht erfüllen. Den einzigen Ausweg stellt die Erweiterung der Braille Form um weitere Punkte dar. Um eine ideale Anpassung an den mit 8 Bit möglichen Zeichenvorrat zu gewähren, wurde die 8- Punkt Blindenschrift geschaffen.

### **Was kann man mit Blindenschrift noch notieren?**

(Musik-) Noten, mathematische Ausdrücke und Zeichen, Lautschrift, Chemische Formeln, Elektrotechnische Schaltpläne, Strickmuster, Schachspiel,...

### **Tastschrift nach Moon?**

Das Moonalphabet (auch Moonschrift oder Moon Code) ist ein 1845 von Dr. William Moon entwickeltes Schriftsystem für Blinde. Die Schrift besteht aus Zeichen in Form geometrischer Symbole. Für Personen, die erst im Laufe ihres Lebens erblinden, ist sie besonders leicht zu lernen, da viele Symbole den Buchstaben des Alphabets ähneln. Gelesen wird Moonschrift durch Abtasten mit den Fingern, zum Schreiben eignet sich die Schrift wenig.

### **Mäandern und Guide Line**

Die Zeilen eines Textes werden in Mäandern gelesen, also die erste Zeile von links nach rechts, die zweite dann von rechts nach links, dann wieder von links nach rechts,... Also immer abwechselnd. Grund dafür ist, dass vor allem ältere Menschen oft Zeilen überspringen bzw. Probleme haben die nächste zu finden, und eine Guide Line am Rand sie so zur nächsten Zeile führen kann.

### Aufbau

Die Moon-Schrift besteht aus phonetischen Zeichen in Form geometrischer Symbole. Das gesamte Alphabet besteht aus neun Zeichen, deren Bedeutung sich durch ihre Himmelsrichtung ergibt. Satzzeichen werden durch weitere Symbole, beispielsweise durch Punkte, dargestellt.

### Vorteile/ Nachteile

**Vorteile:** Linienbasiert, angelehnt an Druckbuchstaben=> besser für einen später erblindeten Menschen, da schneller erlernbar. Zeilen werden leichter gefunden dank Guide Line und Mäandern.

**Nachteile:** Herstellung (da man Setzkasten und Presse braucht), Lesegeschwindigkeit.

∧	∪	∩	∪	└	┐
A	B	C	D	E	F
∩	○		J	<	└
G	H	I	J	K	L
└	∩	○	<	∪	∩
M	N	O	P	Q	R
/	—	∪	∩	∩	>
S	T	U	V	W	X
└	∩				
Y	Z				

**Stellen Sie die beiden tastbaren Schriften "Braille" und "Moon" mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen einander gegenüber.**

### Braille

**Vorteile:** Leicht herzustellen, für fast alles zu verwenden (Mathematik, Musik, Formeln,...)

**Nachteile:** schwer zu erlernen, vor allem wenn man älter ist.

### Moon

**Vorteile:** angelehnt an Druckbuchstaben=> besser für einen später erblindeten Menschen, da schneller erlernbar. Zeilen werden leichter gefunden dank Guide Line und Mäandern.

**Nachteile:** Herstellung (da man Setzkasten und Presse braucht), Lesegeschwindigkeit.

**Welche Schriftart und Größe soll bei Computer-Braille verwendet werden?**

Frage undeutlich!

- Deutsche Zifferndarstellung durch Punkt 6
- Angloamerikanische Darstellung durch Tieferstellen

### 8Punkt Braille

- zur Darstellung von Groß- und Kleinbuchstaben ohne Verwendung von Steuerzeichen

- zur Codierung der für EDV erforderlichen Control-Codes (Ctrl, Alt etc.)
- Erweiterung des Braille-Schemas auf 8 Punkte (+Zeichnung)

**Mit welcher Methode können laut ISO Normenvorschlag 11-548 unterschiedliche (internationale) Zeichensätze eindeutig zugeordnet werden, obwohl 8-Punkt Braille nur 256 Formen kennt?**

Einer Reihe von Braille Formen kommt mehrfach Bedeutung zu. Durch die Code- Tabelle auf die sich die Zeichenkette bezieht bzw. aus dem Kontext weiß man, welches Zeichen genau gemeint ist.

**Beispiel**

Die Braille Form mit den Punkten 3, 5, 7 kann für §, das mathematische Summationszeichen oder den griechischen Großbuchstaben Sigma stehen. Hat man zuvor eine Formel geschrieben, wird es sich bei 3, 5, 7 vermutlich um das mathematische Summationszeichen handeln.

**Was sollen Sie beachten, wenn Sie Schriftstücke für sehbehinderte Personen verfassen: Font, Schriftgröße, Sonst,...**

Durch Vergrößerungs- Lesegeräte werden bestehende Mängel wie Fehler im Papier, Unschärfe, Fehler im Druck auch vergrößert und verstärkt. Deswegen ist es gut eine möglichst große Schrift zu haben (mindestens 18p), am besten gleich auf einem Großdruck. Dieser soll aber nicht über A4 hinaus gehen da es sonst zu unhandlich wird. Weiters ist ein guter Kontrast (und Sättigung) wichtig, vor allem für farbenblinde Personen.

Bei der Schriftart muss man zwischen serifenbetonten und serifenlosen (sans serif) Schriften unterscheiden. Serifenlose Schriften sind zu bevorzugen wobei bei einigen Buchstaben es bei der Unterscheidung zu Problemen kommen kann. Zum Beispiel schaut ein Großbuchstabe I einem Kleinbuchstaben L (l) sehr ähnlich bzw. gleich und ist nur über den Kontext zu erkennen.

Für die Erstellung gut lesbarer Texte sollte immer gelten, dass Groß- Kleinbuchstaben verwendet werden, dass nicht über Bilder oder andere Hintergründe gedruckt wird und dass nicht reflektierendes Papier oder Druckfarbe verwendet wird.

Bei der Gestaltung sollten Überschriften noch mehr hervorgehoben (größer und markanter) werden damit beim überfliegen es leichter gefunden wird.

Die Seitennummer sollte in der oberen (äußeren) Ecke sein, sehr groß (zum Beispiel 30p) geschrieben sein und am besten durch eine Markierung davor und danach gekennzeichnet sein (zum Beispiel durch ein ausgefülltes Dreieck).

Der Zeilenabstand sollte 2p bis 3p größer sein als sonst-

**Welche der 3 Schriften (Moon, Braille, 8Pkt Braille) würden sie für was verwenden: Kurze Gedichte für späterblindete Engländer, Tageszeitung, Computertext und ein Buch?**

**Kurze Gedichte für späterblindete:** Moon, da es leichter zu erlernen ist für ältere Menschen.

**Tageszeitung:** Braille, da einfach herzustellen.

**Computertext:** Braille 8Punkt da man nur so den vollen Umfang hat an erforderlichen Zeichen.

**Buch:** Braille, da einfach herzustellen.

# Synthetische Stimme

## „2 Arten?“ bzw. „An wen richtet sich der Synthesizer?“

### 2 Arten an Interessensgruppen

Einerseits als Verwendung für blinde Menschen, andererseits für Menschen mit Sprech- oder Sprachbehinderungen, für die der Synthesizer die eigene Stimme ersetzt.

### 2 Arten der Erzeugung

#### Digitalisierte Sprache

Nicht synthetische Sprache im engeren Sinn. Man versteht darunter die Sprachaufzeichnung und Wiedergabe bei der die Stimme eines menschlichen Sprechers in ein Digitalsignal umgewandelt wird und in Form von Daten gespeichert wird, dafür wird ein spezielles Codierungs- und Kompressionsverfahren verwendet um den Speicher gering zu halten. Die Stimme wird bei Bedarf aus dem Speicher aufgerufen und Wörter oder Wortteile können verwendet werden um Sätze baukastenartig zusammen zu stellen.

- **Vorteil:** Relativ hohe erreichbare Sprachqualität, vor allem wenn relativ zur Länge des gespeicherten Textes viel Speicherplatz zur Verfügung steht -> hohe Abtastrate -> hohe Qualität, Stimme klingt natürlich, breite Palette von möglichen Stimmen.
- **Nachteil:** Eingeschränkter Wortschatz, es kann nur das wiedergegeben werden was vorher gespeichert wurde. Auch wenn viele Variationen möglich sind, irgendwann stößt man an Grenzen an, vor allem bei mobilen Geräten. Zudem merklicher Verlust in der Sprachqualität da es zu Störungen in der Satzmelodie kommt.

#### Vollsynthese

Ist Sprachsynthesizer, der Sprachsignal direkt aus eingegebenem Text ohne Hilfe eines menschlichen Sprechers bilden kann.

- **Vorteil:** Uneingeschränkter Wortschatz, jeder Text kann gemäß den programmierten Ausspracheregeln umgesetzt werden.
- **Nachteil:** Stimmen klingen meist nicht menschlich genug sodass uneingeschränkter Einsatz möglich wäre. Zudem wenige Stimmen, Auswahl für viele Anwendungen zu gering. Ausnahmen in der Aussprache bzw. im Text eingestreute Fremdwörter führen jedoch allgemein zu Aussprache Fehlern.

### 2 Arten der Verwendung

#### Synthetische Sprache als Informationsquelle für behinderte Person

Vor allem für blinde oder hochgradig sehbehinderte Menschen interessant, aber auch für „reading impaired“ Personen (z.B. Personen mit Lernbehinderung, Dyslexie, etc.) da schriftliches Material für solche Leute nicht oder schwer zugänglich ist.

**Anforderungen:** hohe Sprechgeschwindigkeit, Variationsmöglichkeit der Tonhöhe, schnelles Navigieren und durchblättern, schnelles Reagieren auf Befehle (Synthesizer muss z.B. sofort und ohne Probleme mitten im Wort abschalten/unterbrechen lassen), Möglichkeit zur Erkennung oder Ansage von Satzzeichen (sollten an der Sprachmelodie erkannt werden können), Möglichkeit zur Erkennung von Groß- und Kleinbuchstaben, Attribute (Fett, kursiv, Farbangaben (Markierung,...)).

**Nicht nötig:** Hohe Natürlichkeit der Sprache (Gewöhnung tritt bald ein), große Auswahl an Stimmen.

#### Synthetische Sprache als prothetisches Hilfsmittel

Soll Stimme der behinderten Person ersetzen und zu anderen Personen reden. Wichtiges Kriterium ist hier die Natürlichkeit der Stimme, Benutzer soll sich mit Stimme identifizieren können. Zudem muss Frauen weibliche Stimme zur Verfügung stehen und Männern männliche, was nicht bei allen am Markt angebotenen Synthesizern selbstverständlich ist. Stimme sollte dem Alter und Wesen der Person entsprechen, wenn möglich keinen Akzent aufweisen der nicht zu der Person passt (z.B. Hawking klagt dass seine in britischen Engl. Gedachten Formulierungen vom Synthesizer in amerikanischen Akzent wiedergegeben werden). Muss universell und bei jeder Gelegenheit einsetzbar sein, auch Menschen die nicht auf Synthesizer eingestellt sind sollen diesen gut verstehen -> soll natürlich klingen und angenehme Satzmelodie haben.

### **Worauf muss bei Auswahl eines Synthesizers geachtet werden?**

Man muss darauf achten, wofür der Synthesizer eingesetzt werden soll. Wenn der Synthesizer als Informationsquelle für behinderte Menschen eingesetzt wird, sind eher folgende Anforderungen wichtig: hohe Sprechgeschwindigkeit, Variationsmöglichkeiten der Tonhöhe, schnelles Reagieren auf Befehle, Möglichkeiten zur Erkennung und/oder Ansage von Satzzeichen, Möglichkeiten zur Erkennung von Groß- und Kleinbuchstaben.

Wenn hingegen der Synthesizer als prothetisches Hilfsmittel für die menschliche Stimme dienen soll, werden andere Anforderungen wie die Natürlichkeit der Stimme, die Identifikation des Benutzers mit der Stimme, das Verfügbar sein von Stimmen die dem Alter und Wesen der Person entsprechen und die universelle Einsetzbarkeit bei jeder Gelegenheit gestellt.

### **Welche Aufgabe hat der Synthesizer. Welche Anforderungen werden an ihn gesetzt?**

Synthesizer soll entweder Informationsquelle für behinderte Menschen stellen oder als Prothese für die Stimme dienen. Anforderungen: siehe 2 Fragen oberhalb

## **Hilfsmittel (Lesehilfen, Schreiben)**

### **Erklären Sie den Begriff des „Vikariats“ an einem Beispiel. Welche Arten Vikariaten können definiert werden?**

Ein Vikariat (Stellvertretung) ist eine Maßnahme, bei der eine durch Schädigung ausgefallene Funktion durch eine andere ersetzt wird. Das Hilfsmittel hat dabei die Aufgabe, als Interface zur Umwelt die geeignete Transformation auszuführen.

#### **Arten**

- sensorische Vikariat (Ersatz eines ausgefallenen Sinnesorgans durch ein anderes).
- aktuatorisches Vikariat (vom Menschen zur Umwelt hin wirksam).
- mentales Vikariat (übernimmt die Denkarbeit für die Person).

#### **Beispiel**

- Jemand ist blind und ersetzt das Sehen durch Tasten (zum Beispiel durch Blindenschrift) => sensorische Vikariat.
- Wenn jemand keine Hände mehr hat, kann ein Hilfsmittel das via Sprachkommando gesteuert wird das Gewicht stattdessen heben => aktuatorisches Vikariat.
- Erinnern an einen Termin, oder das man Tabletten einnehmen muss => mentales Vikariat.

### **Welche Kategorien von technischen Hilfsmitteln gibt es? Beispiele?**

- Augmentative (verstärkende) Hilfsmittel (beim Empfänger): Brille, Hörgerät
- Inserierende (einfügende) Hilfsmittel: Cochlear Implantat und funktionelle Elektrostimulation



- Substituierende (ersetzende) Hilfsmittel: Blindenschrift (tastend statt sehend lesen) und Lippenlesen (Auge übernimmt Aufgaben die sonst vom Ohr wahrgenommen werden)

### Communicator (Canon)

Eingabe von Text, Ausgabe ebenfalls über Text

- Schaltereingabe statt Tastatur.
- Phrasenkatalog
- (Ausgedruckter) Text ist permanent sichtbar und nicht flüchtig.
- Text kann weiter gegeben werden.



### Welche Unterschiede im Leseverhalten normalsichtiger und sehbehinderter Personen kann man beobachten? Welche Anforderung an den vergrößernden Lesehilfen ergeben sich daraus?

Sehbehinderte Personen, die eine vergrößernde Lesehilfe verwenden, verfügen in jedem Fall über ein, verglichen mit normalsichtigen Personen, verkleinertes Gesichtsfeld. Dadurch gestaltet sich die Suche nach der gewünschten Information (sei es innerhalb eines Buches oder auf einer einzelnen Seite) schwieriger und zeitaufwendiger.

Aber auch das Verhalten beim Lesen einer einzelnen Zeile unterscheidet sich wegen der geringeren Anzahl gleichzeitig erfassbarer Buchstaben grundlegend, wenn eine vergrößernde Lesehilfe verwendet wird. Je länger eine Zeile ist und je geringer die Zeilenabstände sind, desto schwieriger ist auch für die normalsichtige Person das Auffinden des Anfangs der Folgezeile und desto mehr Fixierung ist für diesen Prozess erforderlich. Aus diesem Grund werden großformatige Dokumente in Spalten gesetzt.

Normale Leser weisen Treppenförmige Augenbewegungsverläufe auf, während Menschen mit Sehhilfe feingestufte, sägezahnförmige Bewegungsmuster aufweisen. Das Auge kommt also zwischen den Sprüngen nicht zur Ruhe. Auch die Bewegung zum Beginn der nächsten Zeile erfolgt unsicherer und in mehreren Sprüngen.

Die Auswertung zeigt auch, dass bei der Verwendung von vergrößernden Sehhilfen nur wesentlich geringere Lesegeschwindigkeiten erreicht werden können, und dass das Lesen auch mit deutlich größeren Anstrengungen verbunden ist.

#### **Daraus ergeben sich folgende Anforderungen**

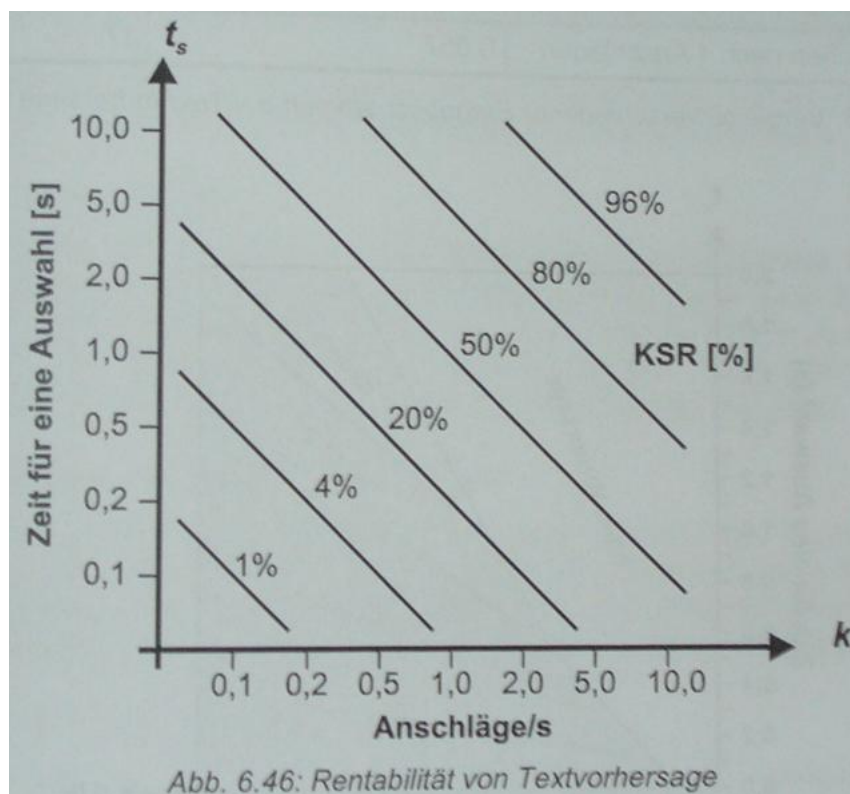
- Verringerung der relativen Distanz
- Linse die die Brechkraft vergrößert um ein scharfes Bild zu erhalten
- Erhöhung der relativen Größe
- Vergrößerung durch Projektion oder elektronische Maßnahme

#### **Was kann die Geschwindigkeit beim Schreiben mit Textvorhersage für behinderte Menschen erhöhen?**

Abgelehnte Wörtern nicht mehr zeigen, verwendete Wörter nicht mehr zeigen, kurze Wörter bevorzugen, verschiedene Wörterbücher.

#### **Berechnung des Nutzen von Textvorhersage: Abb. 6.46 aus S 6.45**

Auf der x Achse ist die Schreibgeschwindigkeit  $k$  aufgetragen, auf der y- Achse die Zeit  $t$ , die für das Treffen der Auswahl erforderlich ist. Die Parameterschar gibt in [%] ausgedrückte Granz- KSR (Keystroke Saving Rate) an.



#### **Beispiel**

Eine behinderte Person sei in der Lage, durchschnittlich alle zwei Sekunden einen Anschlag zu produzieren (hat somit 0,5 Anschläge pro Sekunde). Die Zeit, die sie benötigt, die Auswahl aus der Liste zu treffen sei 1,5 Sekunden. Der Schnittpunkt liegt im Diagramm etwas unterhalb der Linie für KSR 50% (genau bei 43%).

Das heißt, jede Textvorhersage, die in der Lage ist, eine Einsparung an Anschlägen > 43% zu bewirken, ist für die Person ein zeitlicher Vorteil.

## **Retinitis Pigmentosa**

Unter dem Begriff Retinitis pigmentosa (korrekt Retinopathia pigmentosa) werden verschiedene erblich bedingte Netzhautleiden zusammengefasst, die durch einen fortschreitenden Gesichtsfeldausfall gekennzeichnet sind. Retinitis Pigmentosa ist die häufigste degenerative Hauterkrankung. Sie ist meist erblich bedingt, seltener kann sie durch Infektionskrankheiten bzw. Vergiftungen ausgelöst werden.

### **Ursprung**

Stoffwechselstörungen eines Enzyms, bereits in der Kindheit kommt es zu schlechtem Sehen in der Dämmerung.

### **Weitere Beschwerden oder erste Anzeichen sind**

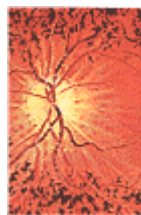
- Nachtblindheit
- Schwierigkeiten bei der Anpassung an Helligkeit
- Blendung

### **Später**

Auch am Tag ringförmiger Gesichtsfeldausfall, Gesichtsfeld von 10-15° verbleibt. In späteren Stadien führt RP zum Tunnelblick und somit zur praktischen Erblindung obwohl zentrales Sehvermögen noch recht gut sein kann.

### **So kommt der Tunnel- oder Röhrenblick zustande**

Der Gesichtsfeldausfall beginnt am äußeren Rand und setzt sich zum Zentrum hin fort. Das ist der Grund für Begriffe wie "Tunnelblick", "Röhrenblick" oder "Flintenrohrgesichtsfeld". Die Betroffenen haben den Eindruck, als ob sie durch ein Rohr sehen. In der Mitte sehen sie normal, außen befindet sich rundherum ein schwarzer Rand. Im Bild des Augenhintergrundes zeigen sich bei der Untersuchung schwarze Verklumpungen, die Ähnlichkeit mit Knochenbälkchen haben. Die Blutgefäße der Netzhaut sind verengt und die Papille (Eintrittsstelle des Sehnervs) ist gelb verfärbt.



### **Bisher keine wirksame Therapie bekannt**

Eine Therapie, die die Ursache der Retinitis Pigmentosa angeht, gibt es bisher nicht. Ein in Begleitung der Retinitis Pigmentosa auftretender Grauer Star sollte möglichst frühzeitig operiert werden. Das führt bei diesen Patienten zu einer Verbesserung des Sehens. Das Gesichtsfeld bleibt aber auch dann eingeschränkt.

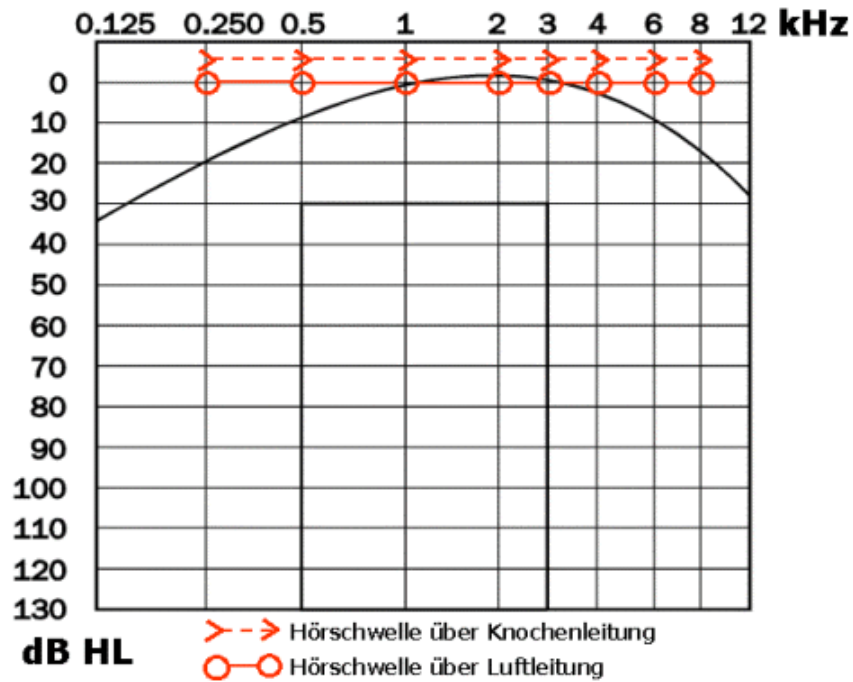
### **Genetische Beratung in betroffenen Familien**

Eine Vorbeugung ist nicht möglich. Deshalb ist bei Menschen, in deren Familie diese Erkrankung auftritt, eine genetische Beratung wichtig. Betroffene finden Unterstützung in Selbsthilfegruppen.

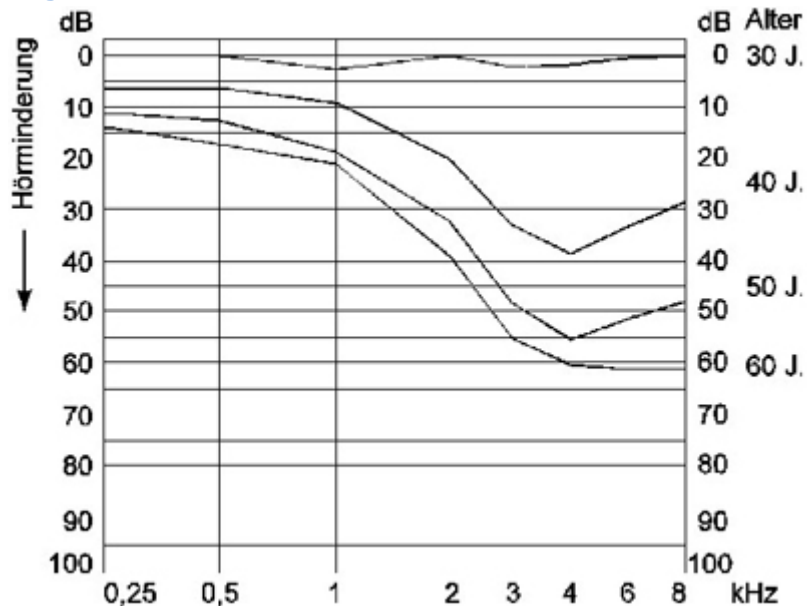
# Hörgeräte

4 Diagramme zu Hörkurven und man sollte Ankreuzen welches davon zu welchem passt.

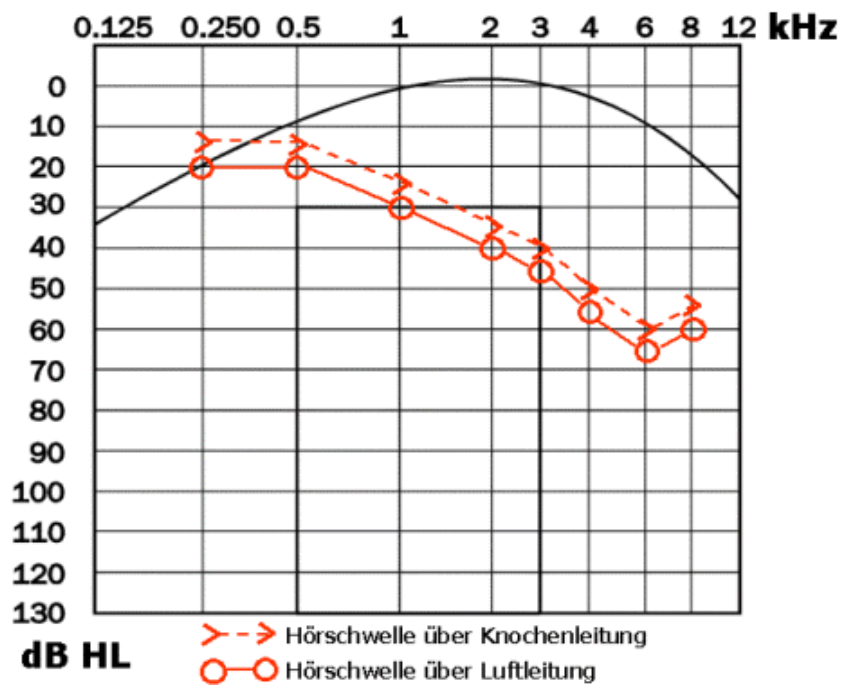
## Normalhörender



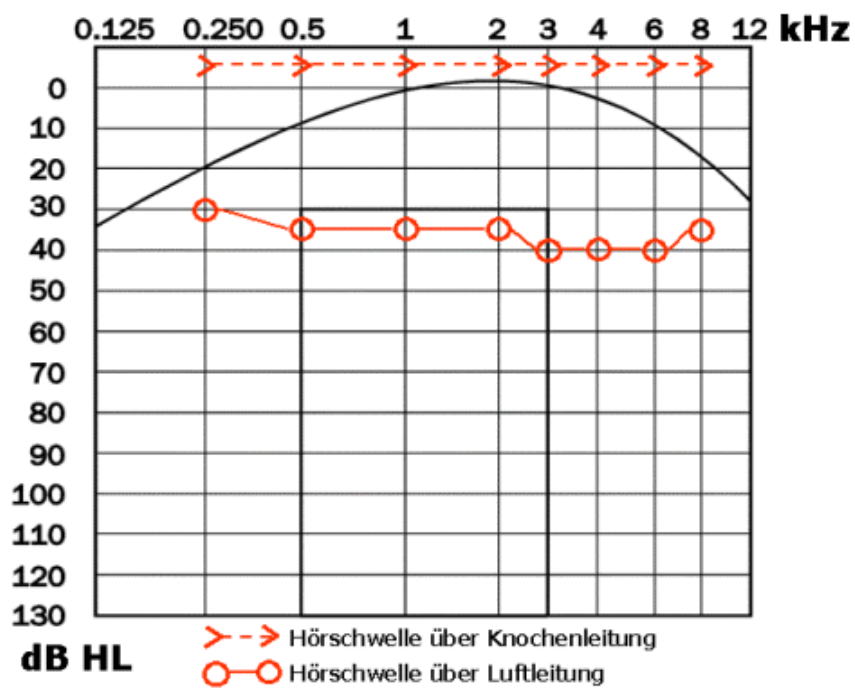
## Altersschwerhörigkeit



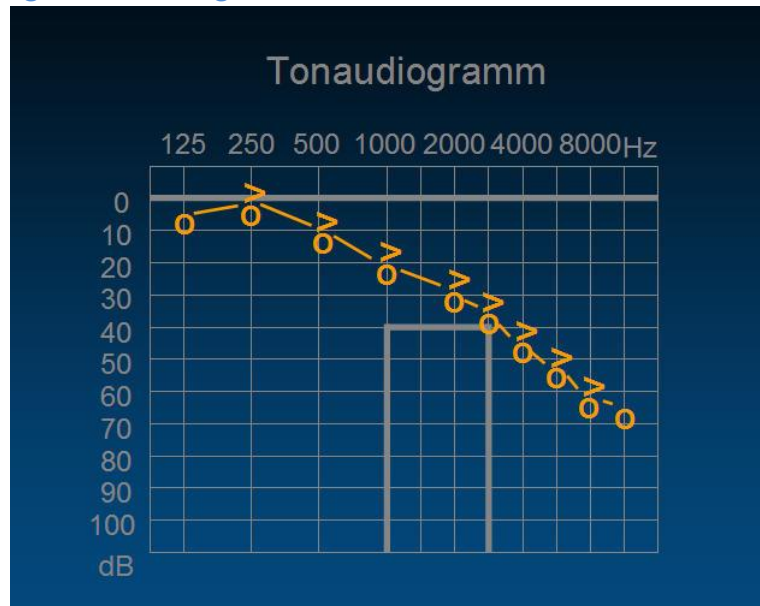
### Schallempfindungsstörung



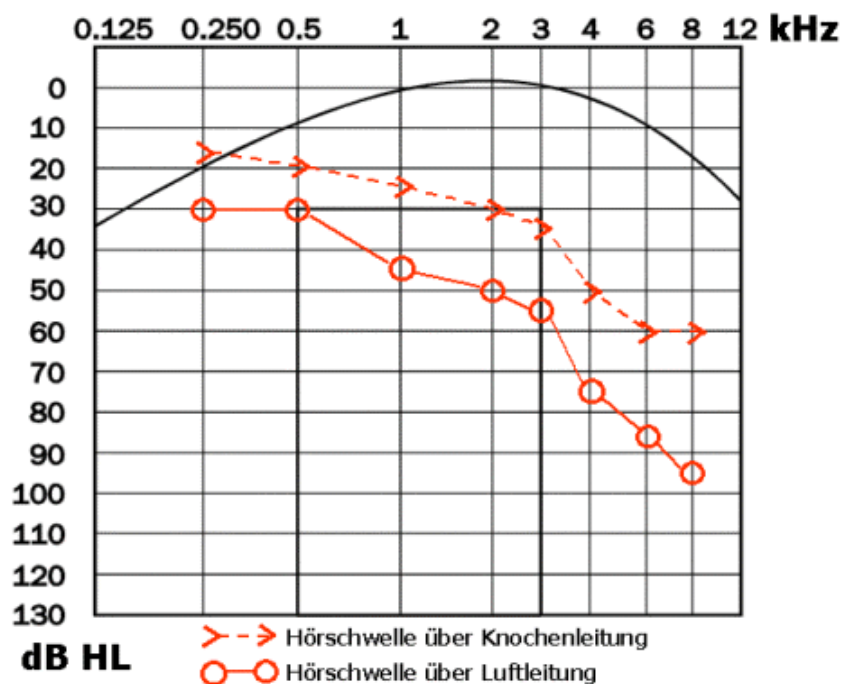
### Schalleitungsschwerhörigkeit



## Schallempfindungsschwerhörigkeit



## Kombinierte Schalleitungs- u Schallempfindungsschwerhörigkeit



**Irgendwas zu Luftleitungskurve und Knochenleitungskurve.**

### Knochenleitung

Knochenleitung, auch Knochenschall genannt, bezeichnet die Weiterleitung von Schall-Schwingungen bzw. Vibrationen durch den das Gehörorgan umgebenden Schädelknochen unter Umgehung des Mittelohrs. Die Wahrnehmung des "Knochenschalls" wird wegen des hohen Schallwellenwiderstands des Schädelknochens normalerweise von den als Luftschall übertragenen Signalen überdeckt. Setzt man einen Schallgeber direkt auf den Schädel auf, so muss man den Schallpegel um etwa 40 bis 50 dB erhöhen, um die gleiche Lautstärkeempfindung zu erzielen.

Im Alltag ist das Phänomen durch die Gewohnheit von Dirigenten und Chorleitern bekannt, die Stimmgabel auf den Schädel aufzusetzen und so den Kammerton direkt durch den Knochen hören.

Von medizinischer Relevanz ist die Knochenleitung, weil sie im Gegensatz zur Luftleitung das Mittelohr umgeht. Patienten mit Schädigungen des Mittelohres oder des Außenohres können daher über die Knochenleitung Schall gut wahrnehmen, während sie beim Hören über Luftleitung deutliche Defizite zeigen.

### **Luftleitung**

Luftleitung bezeichnet in der Physiologie die Übertragung von Schall über die Luft (Luftschall). Bei der Luftleitung nimmt der Schall, im Gegensatz zur Knochenleitung, den Weg über Außen-, Mittel- und Innenohr.

### **Audiogramm**

Bei Audiogramme kann die Luftleitungskurve nie oberhalb der Knochenleitungskurve liegen, denn die Knochenleitung bildet ja nur das ab, was das Innenohr maximal hören kann. Über das Mittelohr kann diese Leistung darum nicht besser werden, sondern leider nur schlechter.

### **Kombinierte Schalleitungs- und Schallempfindungsschwerhörigkeit**

Im Tonschwellenaudiogramm sinken sowohl die Luftleitungs- als auch die Knochenleitungs- Kurven gemeinsam ab. Die Schalleitungsschwerhörigkeit bedingt ein zusätzliches Absinken der Luftleitungskurve.

Man sieht im Tonschwellenaudiogramm bei kombinierter Schalleitungs- und Schallempfindungsschwerhörigkeit: beide Kurven tiefer, aber die Luftleitungskurve liegt noch weiter unter der Knochenleitungskurve.

### **Was versteht man unter induktiver Hörgeräte-Kopplung und wo kann diese eingesetzt werden (nennen Sie mindestens ZWEI Anwendungen)**

Unter Induktiver Hörgeräte – Kopplung versteht man die drahtlose, auf induktivem Wege durchgeführte Übertragung von Audio Signalen an ein Hörgerät oder Cochlea Implantat.

- Kopplung des Hörgerätes an das magnetische Feld eines Telefonhörers.
- Verwendung einer im Raum verlegten, ortsfesten Induktionsschleife.
- Verwendung einer am Körper getragenen Induktionsschleife.

### **Ankopplung von Hörhilfen an den Telefonapparat**

Viele Hörgeräte verfügen über eine eingebaute Empfangsspule (pick-up coil, telecoil). Viele derartig ausgerüstete Geräte können mit einem Schalter von Mikrofonbetrieb auf Telefonbetrieb umgeschaltet werden.

### **Ortsfeste Induktionsschleife**

Wird gerne in Vortragsräumen (Schule, Hörsaal, Kirche,..) verwendet.

### **Am Körper getragenen Induktionsschleife**

Wenn es keine ortsfeste Induktionsschleife gibt, kann man eine um den Hals getragene Leiterschleife verwenden, oder eine kleine, hakenförmige Induktionsschleife die gemeinsam mit dem HdO-Hörgerät hinter dem Ohr getragen werden kann.

### **Was ist Typisch für Lärmschwerhörigkeit und Altersschwerhörigkeit?**

### **Lärmschwerhörigkeit**

Jede Belastung des Gehörs führt zur Verschiebung der Hörschwelle nach oben. Ist die Belastung nur kurz oder wird dabei ein Schalldruckpegel von 90dB SPL nicht überschritten, sinkt die Hörschwelle nach einiger Zeit wieder auf die Werte vor der Belastung. Wenn jedoch lang andauernde Belastungen, vor allem über 90dB SPL stattfinden, können dauerhafte Schädigungen eintreten.

**3 Mechanismen:** Haarzellen können mechanisch beschädigt werden, Haarzellen haben bei Erregung einen erhöhten Energiebedarf der bei lang anhaltender Stimulation nicht mehr gedeckt werden kann, wenn keine Erholung eintritt stirbt die Zelle ab und Lärm führt zu einer Stressbelastung des gesamten Organismus durch welche die Durchblutung und Sauerstoffversorgung des Ohres herabgesetzt wird. Ein durch Lärmeinwirkung ausgelöster Hörverlust betrifft besonders Frequenzen um 4kHz im Bereich des 4. Formanten, dieser Bereich geht am frühesten in einen Versorgungsengpass. (siehe Abb. 4.14.)

### **Altersschwerhörigkeit**

Ist eine mit zunehmendem Alter steigende Hörschwelle bei höheren Frequenzen (siehe Abb. 4.15) Typisch ist dabei der Verlust im Bereich der hohen Töne.

### **„Welche Art der Kopplung von Hörgeräten ist in der ETSI-Norm festgelegt und kann daher verwendet werden?“ bzw. „Arten der Tonübertragung an ein Hörgerät“**

- Elektronische
- (Drahtlose) Induktive Kopplung
- FM Übertragungssysteme
- Infrarot Übertragungssysteme

### **Beispiel für verstärkendes Hilfsmittel beim Empfänger**

Induktions- Empfangsspule (bei HdO Geräten), Mikrophon, (z.B. bei „Im Ohr“ Gerät), Knochenleitung (über Schädelknochen siehe Seite 7.18)

### **Beispiel für ersetzendes Hilfsmittel beim Sender**

#### **Bei Hörgeräten**

- Kopplung des Hörgerätes an das magnetische Feld eines Telefonhörers (Induktive Kopplung)
- Verwendung einer im Raum verlegten, ortsfesten Induktionsschleife (Induktive Kopplung)
- Infrarot Anlage (Infrarot Übertragungssysteme)

#### **Bei anderen Geräten**

- Telefonhörer mit Knochenleitung
- Texttelefon

### **Was HDO und CIC bedeutet und welche Vor- & Nachteile sie haben**

#### **HdO: hinter dem Ohr**

HdO (hinter dem Ohr) Geräte sind Geräte, die hinter dem Ohr getragen werden und nierenförmig sind. Das Gerät ist über einen Schlauch mit einem individuell an die Ohrmuschel und den äußeren Gehörgang angepassten Formteil/Ohrpassstück verbunden.

**Formteil:** Soll Ohr möglichst gut abdichten, damit Rückkopplungen zwischen verstärkten Signal und Mikrophon vermieden werden.

**Vorteil:** großes Raumangebot von HdO Geräten -> bietet Platz für diverse elektroakustische Einstellungsmöglichkeiten, Induktions-Empfangsspule unterdrückt Störgeräusche wirksam.



**Nachteil:** viele Telefonapparate verfügen über kein ausreichendes Magnetfeld, Anteil an **steifflankigen** elektromagnetischen Störungen nehmen laufend zu, neuere Geräte verfügen über Filter die solche netzfrequente Störungen filtern.

### **CIC: Complete-In-Canal**

Das Gehäuse endet innerhalb des Gehörganges und ist dadurch von außen kaum zu sehen. Diese Geräte haben meistens einen Nylonzugfaden um das System wieder aus dem Gehörgang ziehen zu können. Dieses ist die kosmetisch unauffälligste Bauart.

Der Nachteil dieser Bauform ist die Lage im Gehörgang. Ein gewisser Durchmesser des Gehörgangs muss gegeben sein, damit die Bauteile des Gerätes Platz finden. Durch die oftmals geringe Hörgerät-Größe bedingt, besteht vielfach keine oder nur geringe Belüftungsmöglichkeit (Venting), Schweiß- und Ohrenschmalzbildung wird oftmals begünstigt, was zu einer höheren Reparaturanfälligkeit führen kann.

Viele Im-Ohr-Geräteträger bemängeln durch die geringere Ventgröße ebenfalls eine unnatürliche eigene Stimme, abnorme Kaugeräusche und zu starke „Nebengeräusche“. Das Abfließen des Körperschalls ist kaum möglich.

Eine Im-Ohr-Geräte-Versorgung ist nur für leichte bis mittelgradige Hörverluste möglich, bei starken Hörschäden entstände durch den geringen Abstand vom Hörgerätemikrofon zum Hörer schnell eine Rückkopplung. In diesem Fall wird eine „HdO“-Versorgung vorgezogen.

### **Andere Im-Ohr Geräte**

Diese Hörgeräte werden „Im Ohr“ getragen. Die Elektronik des Hörgerätes ist dabei in eine individuell angefertigte Hohlchale eingearbeitet und wird in den Gehörgang eingeführt. IdO-Hörgeräte können im Gegensatz zu HdO-Geräten die anatomischen Vorteile des Außenohres nutzen.

Im-Ohr-Hörsysteme werden in folgende Unterarten gegliedert (+ CIC das oberhalb beschrieben ist!):

- ITE: „In-The-Ear“ Das Gehäuse des Hörsystems füllt die Ohrmuschel (Concha) vollständig aus. Das System ist deutlich zu sehen. Aus kosmetischen Gründen kann die Oberfläche auch der Hautfarbe angepasst werden und/oder mit feinen Äderchen versehen werden.
- ITC: „In-The-Canal“ Das Gehäuse des Hörsystems schließt mit dem vorderen Knubbel (Tragus) am Gehörgang ab. Die Ohrmuschel bleibt frei. Das System ist fast nicht zu sehen.

### **Mehr Infos**

Unter <http://www.hno-loss.de/KrankOhr/HG1.htm> ist eine Zusammenfassung der Hörgeräte, deren Vor- und Nachteile zu finden und sehr zu empfehlen ein Mal zu lesen!

## **Ausbildung der Wanderwelle und cochleärer Verstärker. (S 4.12???)**

Cochleärer Verstärker ist ein Fachausdruck für die mechanische Verstärkung der Wanderwelle in der Hörschnecke (lat. Cochlea) im Innenohr der Säugetiere.

In der Cochlea werden Klänge und Sprache ähnlich einer Fourieranalyse in ihre einzelnen Tonfrequenzen zerlegt. Dabei erfolgt eine bis zu tausendfache Verstärkung der Wanderwelle durch die extrem schnelle Bewegung der äußeren Haarzellen (Hörsinneszellen im Corti-Organ), die sich bis zu zwanzigtausendmal pro Sekunde (20.000 Hz) bewegen. Eine äußere Haarzelle wird deshalb auch als Motorzelle bezeichnet. Die Motorzellen besitzen spezielle Motorproteine (spezielle Eiweißstoffe), um sich bewegen zu können. Die Motorproteine heißen Prestin (vom ital. presto = schnell).

Dieser cochleäre Verstärker bewirkt, dass sogar einzelne Tonhöhen unterschieden werden können. Dadurch kann u.a. menschliche Sprache verstanden werden. Der Ausfall des cochleären Verstärkers

führt zur Schwerhörigkeit. Mehrere Millionen Deutsche sind deshalb schwerhörig und verstehen Sprache schlecht.

### **Frequenzselektivität des Ohres.**

Unter Frequenzselektivität versteht man zum einen die Fähigkeit des Gehörs zur Frequenzunterscheidung, die sich z.B. in der Wahrnehmbarkeit des Frequenzunterschieds zwischen zwei nacheinander präsentierten Tönen äußert. Zum anderen versteht man darunter die Fähigkeit, einzelne Komponenten eines komplexen Schallsignals zu trennen bzw. aufzulösen (Frequenzauflösungsvermögen).

#### **Beispiel**

Ein Beispiel ist die Wahrnehmung von zwei Tönen mit eng zusammenliegenden Frequenzen: Wenn der Frequenzabstand sehr gering ist, verschmelzen beide Töne zu einem Sinneseindruck, zu hören ist nur ein Ton mit einer Amplitudenschwankung. Musiker kennen diesen Effekt vom Stimmen eines Instruments nach einem Vergleichston: Bei leichter Verstimmung tritt eine "Schwebung" des Zusammenklangs auf. In diesem Fall scheidet das Frequenzauflösungsvermögen des Gehörs (erst bei größerem Frequenzabstand werden zwei getrennte Töne mit verschiedenen Tonhöhen wahrnehmbar).

#### **Wozu gut und wie messbar?**

Die Entdeckung unterschiedlicher Frequenzen innerhalb eines Geräusches ist eine notwendige Voraussetzung für die Unterscheidung zwischen natürlich vorkommenden Geräuschen (wie z.B. unterschiedlichen Sprachlauten). Die Frequenzselektivität kann an Sinustönen gemessen werden, indem man feststellt, wie laut und wie hoch ein Maskierton sein darf, um gerade eben den Testton zu verdecken. Je schmaler der Verdeckungsbereich, umso besser ist die Selektivität.

### **Wie entsteht ein Audiogramm?**

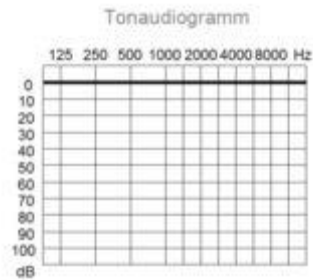
Das Tonaudiogramm (auch als Hörkurve oder kurz als Audiogramm bekannt) beschreibt das subjektive Hörvermögen für Töne, also die frequenzabhängige Hörempfindlichkeit eines Menschen.

Es ist als eine Methode der Audiometrie ein wichtiges Diagnosewerkzeug der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. Mit einem Tonaudiogramm können Aussagen über die Symptome und manchmal auch über die Ursachen von Störungen des Hörvermögens getroffen werden. Abweichungen von der Norm im Audiogramm lassen auf eine Erkrankung des Ohres schließen.

#### **Erstellung eines Tonaudiogramms**

Für das Aufnehmen eines Tonaudiogramms ist die Mitarbeit des Probanden notwendig. Der Untersucher spielt der Reihe nach bestimmte Töne in steigender Lautstärke über Kopfhörer oder Knochenleitungshörer ab, für bestimmte Fragestellungen auch über Lautsprecher. Die Erhöhung der Lautstärke erfolgt bei den meisten Tonaudiometern in 5-dB-Schritten. Der Proband gibt das vereinbarte Signal (meistens durch Drücken eines Knopfes), sobald er den Ton hört. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis die Hörschwelle genau festgestellt ist.

Die Untersuchung wird sowohl über Luftleitung als auch über Knochenleitung durchgeführt. Der festgestellte Dezibel-Wert wird für jede geprüfte Frequenz als Hörschwelle in ein genormtes Formular eingetragen. Auf der horizontalen Achse dieses Formulars ist die Tonhöhe (Frequenz in Hertz) angegeben, die senkrechte Achse gibt die Lautstärke in Dezibel an, bei der die Hörschwelle liegt. Die Bezeichnung der Einheit ist dBHL (wie Hearing Level), da ein frequenzabhängig auf die normale Hörschwelle bezogener Schalldruckpegel angegeben wird. Für die Ergebnisse werden im Formular einheitliche Zeichen eingetragen, nämlich für Luftleitung rechts "o", links "x", für Knochenleitung rechts ">" und links "<".



Tonaudiogramm Formular

### **Aussage eines Tonaudiogramms**

Ein Tonaudiogramm besteht aus Luftleitungshörschwelle (Leitung der Schallsignale über das Außenohr) und Knochenleitungshörschwelle (Leitung der Schallsignale über den Schädelknochen). Ist die Hörschwelle über Luftleitung normal, dann arbeiten Gehörknöchelchen, Sinneszellen in der Gehörschnecke (Cochlea) und der Gehörnerv normal. Bei einer Schallempfindungsstörung liegen die Luftleitungshörschwelle und Knochenleitungshörschwelle in gleicher Weise bei höheren Dezibel-Werten als beim Normalhörenden. Werden Töne über die Luftleitung schlecht, über die Knochenleitung aber normal wahrgenommen, handelt es sich um eine Schalleitungsstörung. Beide Formen der Schwerhörigkeit können gleichzeitig vorliegen, dabei ist die Knochenleitungshörschwelle schlechter als normal, die Luftleitungshörschwelle jedoch noch schlechter, man spricht von einer kombinierten Schwerhörigkeit.

### **Schallquellen für Tonaudiogramme**

Für die Messung der Luftleitung werden Kopfhörer verwendet, für bestimmte Fragestellungen Lautsprecher (Freifeldaudiometrie). Die Untersuchung muss zum Ausschluss von Störschall in einem schalldämmten, reflexionsarmen Raum, meistens einer schalldichten Kabine, erfolgen.

Zur isolierten Messung der Funktion des Innenohres wird ein Knochenleitungshörer verwendet. Ein Knochenleitungshörer ist vom Prinzip her ein Lautsprecher, der über keine Membran verfügt, so dass er keinen Schall über die Luft abstrahlen kann. Er wird auf der Seite des zu untersuchenden Ohres an den Schädel (Warzenfortsatz) angelegt und überträgt so die Schwingungen auf den Knochen und direkt auf das Innenohr.

Da sich bei der Messung mit einem Knochenleitungshörer der Schall über den ganzen Schädel ausbreitet, hört das gegenüberliegende Ohr einen deutlichen Anteil des angebotenen Signals. Bei unterschiedlicher Hörempfindlichkeit der Ohren wird aus diesem Grund das nicht geprüfte, besser hörende Ohr mit einem lauten Rauschen aus einem Kopfhörer "taub gemacht" (Vertäubung), sodass nur das andere Ohr die Töne wahrnehmen kann. Bei sehr großen Seitenunterschieden muss auch bei der Prüfung mit Kopfhörer das nicht geprüfte Ohr vertäubt werden.

### **Zuverlässigkeit des Ergebnisses**

Die Untersuchung ist auf die Mitarbeit der untersuchten Person angewiesen. Personen, die mit der Aufgabe überfordert sind (z. B. kleinere Kinder), können so nicht untersucht werden. Auch ist es einem Patienten möglich zu aggravierem, also bestehende Symptome schlimmer darzustellen, als sie sind, oder überhaupt zu simulieren. Für eine grobe Beurteilung der Hörfähigkeit von nicht kooperativen Personen können Akustisch Evozierte Potentiale benutzt werden.

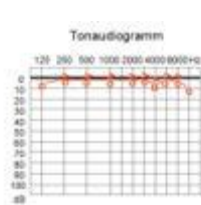
### **Unterscheidung nach Ablauf und Tonfolge**

Es gibt verschiedene Arten, ein Tonaudiogramm aufzuzeichnen. Sie unterscheiden sich vor allem darin, in welcher Abfolge dem Probanden die Schallreize dargeboten werden und wie der Proband darauf reagieren soll.

Die einfachste Methode ist einen Ton unterhalb der normalen Hörschwelle einzuspielen und dann den Pegel solange zu erhöhen, bis der Proband die Wahrnehmung bestätigt. Um Unsicherheiten auszuschließen, wird das Verfahren für jeden Ton üblicherweise wiederholt. Es können mit diesem Verfahren diskrete Hörschwellen für einzelne Frequenzen aufgezeichnet werden.

Weniger üblich, da relativ zeitaufwändig ist das Békèsy-Tracking, bei dem die Tonhöhe kontinuierlich erhöht wird und der Proband durch Drücken bzw. Loslassen einer Taste den Pegel absenken bzw. erhöhen kann. Wie bei den meisten anderen Verfahren bekommt er lediglich die Anweisung bei einem Höreindruck den Knopf zu drücken. Da der Proband keine Möglichkeit hat, den Pegel konstant zu halten, ergibt sich im Audiogramm eine charakteristische, engmaschige Zickzacklinie, die die eigentliche Hörschwelle abwechselnd unter- und überschreitet.

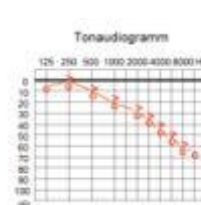
### Beispiele (siehe auch Frage einige Seiten zuvor)



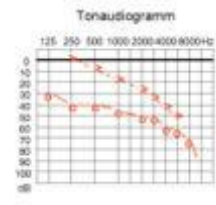
Tonaudiogramm,  
Normalhörigkeit



Tonaudiogramm,  
Schallleitungsstörung



Tonaudiogramm,  
Schallempfindungsstörung



Tonaudiogramm,  
kombinierte  
Schwerhörigkeit

### Typische pathologische Befunde in der Audiometrie sind

- Wannenförmige Senke der Knochenleitungsschwellenkurve im Bereich von 1-4 kHz (Carhart-Senke) charakteristisch für Otosklerose,
- Tieftonsenke charakteristisch für Morbus Ménière,
- Hochtonabfall charakteristisch für Presbyakusis (Altersschwerhörigkeit),
- C5-Senke charakteristisch für Akustisches Trauma (schallbedingte Schädigung der Sinneszellen im Innenohr).

### **Beschreiben Sie EIN Hilfsmittel (oder Hilfsverfahren) für blinde oder gehörlose Menschen für Fernsehen, Kino oder Theater.**

#### Rear Window für gehörlose Menschen

An der Rückseite des Kino- oder Theatersaales wird ein LED Display montiert (typische Abmessungen: 210 cm lang und 30 cm hoch), auf dem die Untertitel in Spiegelschrift angezeigt werden. Am Sitzplatz der gehörlosen Person wird eine an einem Schwanenhals montierte semitransparente Kunststoffplatte an der Armlehne befestigt. Diese Kunststoffplatte wirkt als halbdurchlässiger Spiegel und wird so eingestellt, dass die Leinwand oder Bühne durch diese Platte hindurch gesehen werden kann und sich gleichzeitig die LED-Anzeige im Rücken des Besuchers/ der Besucherin darin spiegelt. Es entsteht dadurch der Eindruck, dass die Schrift in die Film- oder Bühnenszenarie eingeblendet ist.

#### Anderer Beispiele

- Untertitel
- Audio Description (auf zweiten Tonkanal wird visueller Inhalt beschrieben/ kommentiert)

# Bildkommunikation

## Worin liegen die besonderen Stärken der Symbolsprache "Bliss" gegenüber anderen Bildersprachen?

- Kombinierbarkeit der Symbole im Sinne einer Sprache => fast unbeschränkte Ausdrucksmöglichkeiten
- Grammatik (Zeitformen, Fürwörter)
- Einzahl/Mehrzahl (durch ein x ausgedrückt über dem Symbol)
- Universell (für alle Sprachen) und rasch erlernbar

## Worin besteht der wesentliche Unterschied zwischen "ikonographischen (piktographischen)" und "ideographischen" Symbolen bei den Ihnen bekannten Symbolsprachen.

### *Piktographische/ ikonographische Symbole*

Bei den zu dieser Gruppe gehörenden Symbolen wird versucht, von den auszudrückenden Gegenständen und Begriffen ein (i.a. vereinfachtes) Abbild zu schaffen. In der Symbolschrift „Rebus“ werden gemäß dieser Vorgehensweise „Pommes Frites“ durch eine Zeichnung ausgedrückt, auf der eine Packung Pommes Frites, so wie sie üblicherweise verkauft wird, zu sehen ist.

Folgt man dem piktographischen Prinzip konsequent, muss für jeden Ausdruck ein eigenes Bildsymbol geschaffen werden. Für eine umfassende Kommunikation sind daher sehr viele Symbole erforderlich. Abstrakte und grammatikalische Begriffe können nicht ausgedrückt werden. Daher sind auch in piktographischen Systemen immer einige ideographische und frei gewählte Symbole enthalten.

### *Ideographische Symbole*

Unter einem Ideogramm versteht man ein Schriftzeichen, das einen ganzen Begriff bildhaft darstellt. Konkrete Begriffe werden auch hier mit (meist) stilisierten Symbolen wiedergegeben. Hinzu kommen aber zahlreiche Symbole, die in einer übertragenen (also die Idee vermittelnden) Weise gebraucht werden. Beispiele alter ideographischer Schriften sind Hieroglyphen und Keilschrift. Auch die chinesische Schrift ist ideographisch.

Als Illustration soll hier wieder der Begriff „Pommes Frites“ verwendet werden, aber diesmal in der stark ideographisch geprägten Symbolschrift Bliss.

Deutlich ist zu sehen bei dem Beispiel, dass keines der verwendeten Symbole ein Bild von Pommes Frites darstellt. Das hat zunächst den Nachteil, dass sich die hier gezeigte Zeichenfolge ohne Kenntnis der Symbolsprache nicht entschlüsseln lässt. Erst mit folgendem Zusatzwissen über die Bedeutung der einzelnen Elemente wird der Sinn verständlich.

Es wird dargestellt durch eine Kette aus 5 Symbolen. Die einzelnen Symbole stehen für:

- Ein x das für mehrere steht
- Für unter der Erde wachsende Frucht (Frucht unter der „Erde- Linie“)
- Steht für Farbe
- Steht für Schnee
- Steht für ein länglichen Gegenstand

Die ersten 3 Symbole zusammen bedeuten, eine unter der Erde wachsende weiße Frucht mit der Farbe wie Schnee (also weiß).

Somit kommen wir zum Begriff „Pommes Frites“ als einen „länglichen Gegenstand“, der mit „mehreren (ausgedrückt durch das x über der Frucht) unter der Erde wachsenden weißen Früchten“ in Verbindung steht.

Solche Symbolsprachen sind naturgemäß wesentlich komplexer, oder lassen sich zumindest in wesentlich komplexerer Weise verwenden. Dafür ist aber der damit abdeckbare Aussageumfang so gut wie uneingeschränkt und es lassen sich auch Dinge beschreiben, für die das Bild nicht bekannt ist oder die sich nicht bildlich ausdrücken lassen.

### **Ist die Symbolsprache Bliss eine ideographische, ikonographische oder ideologische Sprache.**

Sieh ist, wie man in der Frage zuvor gesehen hat anhand eines Beispiels, eine ideographische Symbolsprache.

### **„2 Einsparungsmaßnahmen bei Text“ bzw. „Was ist Semantic Compaction?“ bzw. „Wie funktioniert die Beschleunigung der Kommunikation?“**

#### **Abkürzungen**

Man kürzt oft verwendete Wörter ab. Durch den Computer kann man viele Abkürzungen eingeben und der wandelt es dann um. Dieses Verfahren nennt man daher „Abbreviation Expansion“. ~30% Einsparung.

#### **Phrasenkataloge**

Wiederkehrende Äußerungen (Gruß- und Verabschiedungsformeln, ja/ nein Antworten, alltägliche Wünsche wie Essen/ Trinken,...) werden in einem elektronischen Phrasenkatalog gespeichert und sind durch den Druck einer entsprechenden Taste abrufbar.

Problematisch ist, dass es schnell anwachsen kann, man hunderte Knöpfe braucht, sich merken muss wo was ist oder man Hierarchien zur Verwaltung bilden muss.

#### **Textvorhersage**

Man kann bis zu 2/3 einsparen. Ein Art Wörterbuch am PC überprüft ständig, welches Wort es werden könnte, schlägt vor und wenn man genau eines der Wörter schreiben will, wählt man es (z.B. über eine Zahl die vor jedem Vorschlag steht) aus. Gibt man z.B. kommu ein kann als Vorschlag 1. kommunal, 2. kommunale, 3. kommunales, 4. kommunaler, 5. kommunizieren kommen. Will man kommunizieren schreiben, hat man somit 5 Buchstaben eingegeben für ein 13 Buchstaben langes Wort.

#### **Semantic Compaction**

Vorrat aus bildlichen Elementen. Symbolisch mehrdeutig, ergeben gruppiert (2-4 Symbole) wieder neue Bedeutungen (wichtig ist die mehrfache Verwendbarkeit).

## **Visuelle Kommunikation**

### **Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Gebärdensprache und "Lautsprach-Begleitender-Gebärde LBG"**

Jedes Wort wird hier 1:1 übersetzt, zusätzlich zu Lippenbewegungen

### **Phoneme und Viseme**

Durch das Lippenlesen können gehörlose oder schwer Gehörschädigte Personen Wörter von den Lippen des Partners ablesen. Wichtig ist dabei zu bedenken, dass auch von guten Lippenlesern in der Regel nie mehr als 30% der Worte direkt erkannt werden und der Rest aus dem Zusammenhang kombiniert wird.

### Phoneme

Phoneme sind das kleinste lautliche Segment einer Sprache, das von bedeutungsunterscheidender Funktion ist. z.B. das Wort „geht“ besteht aus den 3 Phonemen /g/, /e:/ und /t/, Austausch von /e:/ zu /u:/ führt zu „gut“. Die deutsche Sprache kennt ca. 40 Phoneme.

### Viseme

Viseme sind die kleinsten unterscheidbaren Segmente in der visuellen Wahrnehmung vokal artikulierter Sprachen. Bei der deutschen Sprache gibt es ca. 12 Viseme.

### Die Einschränkung des Lippenlesens gegenüber der auditiven Wahrnehmung hat 3 Ursachen

- Es gibt Phoneme, die zu gleichen bzw. so ähnlichen Lippenbildern führen, dass sie visuell nicht mehr unterschieden werden können (z.B. p und b oder d und t)
- Phoneme die im hinteren Teil des Rachens /Mundes gebildet werden entziehen sich vollständig der Betrachtung von außen (z.B. g und k)
- Einige Viseme sind abhängig davon, in welchem Kontext sie auftreten. Die Artikulation ist ein dynamischer Vorgang, bei dem die Sprechorgane dauernd in Bewegung sind. Somit kommt es vor, dass ein und dasselbe Phonem je nachdem nach welchem Laut es ausgesprochen wird, zu einem unterschiedlichen Lippenbild führt. Z.B. f in „Ofen“ und „Hafen“ ist identisch, aber f Laut ist in „Ofen“ wesentlich schmaler als bei „Hafen“, wo vorangehendes a zu einer breiteren Lippenstellung führt.

### Lippenlesen?

Begriff des Visems, beinhalten nur 1/3 so viel Information wie artikulierte Phoneme

### Fingeralphabet? Wann wird es angewendet (taktil)?

Bei Menschen, die zuerst gehörlos wurden und dann blind.

### Bei welcher visuellen Sprache (Lippenlesen, Fingeralphabet, Cued Speech, Gebärde) werden welche Aspekte der Sprache (Wörter, Buchstaben, Phoneme, Viseme) in visuelle Modalitäten übertragen?

**Lippenlesen:** visuelle Lippenbilder (Viseme)

**Fingeralphabet:** visuelle Buchstaben

**Cued Speech:** visuelle Phoneme

**LBG (Lautsprachbegleitende Gebärde):** visuelle Wörter

**Gebärde:** eigenständige Sprache

### Erklären Sie "Lormen"

Das Lormen oder Lorm-Alphabet ist eine Kommunikationsform für Taubblinde zur Verständigung mit anderen Menschen. Der „Sprechende“ tastet dabei auf die Handinnenfläche des „Lesenden“. Dabei sind einzelnen Fingern, sowie bestimmten Handpartien bestimmte Buchstaben zugeordnet.

Das Lorm-Alphabet wurde von Hieronymus Lorm 1881 aus eigener Betroffenheit heraus entwickelt. Diese Form der Verständigung öffnete taubblinden Menschen ein Tor zur Außenwelt und befreite sie aus der Isolation. Sie setzte sich in Deutschland wegen ihrer leichten Erlernbarkeit und Effizienz schnell durch.

Lormen ist für schriftsprachkompetente Menschen relativ leicht erlernbar. Es stellt jedoch hohe kognitive Anforderungen und ist dadurch als Kommunikationssystem nicht für alle Personen mit Sinnesbehinderung geeignet. Vor allem für spät erblindete Gehörlose oder bei spät erworbener Taubblindheit wird es erfolgreich verwendet.

Sind beide Partner geübt im Lormen, geht die Kommunikation sehr schnell. Für die Kommunikation mit einer Gruppe von nicht sinnesbehinderten Menschen muss ein sprechender „Dolmetscher“ vorhanden sein, der das Lormen beherrscht. Die Muttersprache der Taubblinden ist meistens jedoch nicht das Lormen, sondern eine abgewandelte Form der Gebärdensprache, bei der der Taubblinde die Gesten der Gebärdensprache mit den Händen abtastet.

Das Lorm-Alphalet als Verständigungsmittel für Taubblinde wird besonders im deutschsprachigen Raum, den Niederlanden, Tschechien und den USA angewendet.

Für andere ethnische Sprachen gibt es andere Tastalphabete, im englischen Sprachraum beispielsweise das Deafblind Alphabet, eine Abwandlung des zweihändigen Fingeralphabets.



**Welche Vorteile können behinderte und alte Menschen von Videophonen erwarten?**

Videophon = Telekommunikationsgerät, das in der Lage ist neben der Übertragung der gesprochenen Sprache auch das Bild des Anrufs / der Anruferin zu übertragen. Die Qualität des übertragenen Fernsehbildes hinsichtlich Auflösung und Bildwechselfrequenz hängt von der verfügbaren Bandbreite ab.

Die Vorteile des Geräts sind für Gehörlose und Sprechbehinderte Menschen, dass Sie mittels des Bildtelefons in Gebärdensprache kommunizieren können bzw. Möglichkeit des Lippenlesens bzw. Übertragung von Fingeralphabet nutzen. Dafür ist ISDN gerade ausreichend. Dazu sollen gehörlose Menschen parallel die Möglichkeit der Kommunikation über Text haben, z.B. ist die Übergabe von Zahlen und Eigennamen leichter als Text über Gebärdensprache oder Fingeralphabet.



In England: Arbeit an Gerät, das nicht Person selbst sondern Koordinaten der Bewegungen als Comicfigur generiert.

Zudem ist es auch für Personen mit anderen Behinderungen interessant da neben dem auditiven Kanal auch die optische Wahrnehmung angesprochen wird. Außerdem schafft Videotelefonie ein Stück soziale Nähe, was sich positiv auf alte und pflegebedürftige Menschen auswirkt. Sehbehinderte und Blinde Leute werden zusätzlich in die Lage versetzt, sich bei bestimmten visuellen Tätigkeiten über Bildtelefon von einer sehenden Person unterstützen oder beraten zu lassen indem sehende Person z.B. etwas vorliest oder in Worten erklärt, was über das Bildtelefon angezeigt wird.

## Internet

### Ein paar WAI Richtlinien des W3C.

Innerhalb des W3C beschäftigt sich WAI (Web Accessibility Initiative) mit dem barrierefreien Zugang zum Internet und seinen Inhalten. Erklärtes Ziel des W3C ist es hierbei, das WWW möglichst vielen Menschen zugänglich zu machen. Dazu gehören auch Menschen mit verschiedenen Behinderungen.

Im Rahmen der Web Accessibility Initiative (WAI) veröffentlichte das W3C daher bereits 1999 Standards für barrierefreies Webdesign. In den „Web Content Accessibility Guidelines 1.0“ (WCAG 1.0) werden sowohl Anforderungen an die Site-Programmierung als auch an Inhaltsarchitekturen, Layout-Grundlagen und Technologie-Verwendung gestellt.

Insbesondere gelten die Richtlinien zur barrierefreien Seitengestaltung des W3C-WAI WCAG 1.0 als grundlegender Standard, auf dem viele weitergehende Richtlinien aufbauen, so zum Beispiel die Section 508 in den USA und die Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung (BITV) in Deutschland. Der Europäische Rat hat 2000 in Feira im „Aktionsplan e-Europe 2002“ beschlossen, dass öffentliche Websites in Europa bis zum 1. Januar 2008 die WAI-Kriterien erfüllen sollen.

### Die wichtigsten Punkte

1. Stellen Sie äquivalente Alternativen für Audio- und visuellen Inhalt bereit.
2. Verlassen Sie sich nicht auf Farbe allein (beim Auszeichnen von Struktur/Semantik).
3. Verwenden Sie Markup und Stylesheets und erledigen Sie dies auf korrekte Weise.
4. Verdeutlichen Sie die Verwendung natürlicher Sprache (verwenden Sie beispielsweise das HTML-lang Attribut für das gesamte Dokument und Teile in einer spezifischen Sprache).
5. Erstellen Sie Tabellen, die geschmeidig transformieren (verwenden Sie Tabellen für tabuläre Daten, aber nicht für das Layout allein. Verwenden Sie die entsprechenden Elemente wie thead und tbody für die Auszeichnung von Tabellenbereichen).
6. Sorgen Sie dafür, dass Seiten, die neue Technologien verwenden, geschmeidig transformieren (und damit auch auf älteren bzw. für Accessibility geeigneten Benutzeragenten lauffähig sind).
7. Sorgen Sie für eine Kontrolle des Benutzers über zeitgesteuerte Änderungen des Inhalts (indem beispielsweise eine Abschaltung oder eine Verzögerung erlaubt wird - gilt im Besonderen auch für den Ablauf der Benutzersitzung oder für den Refresh von Seiten).
8. Sorgen Sie für direkte Zugänglichkeit eingebetteter Benutzerschnittstellen (Applets/Skripts sollten über dieselbe Art und Weise wie die Browserschnittstelle selbst bedienbar sein).
9. Wählen Sie ein geräteunabhängiges Design (unabhängig vom Eingabegerät, sei es Tastatur, Maus, Sprache, Kopfstab).
10. Verwenden Sie Interim-Lösungen (bis die Standards in diesem Bereich von allen Eingabegeräten vollständig unterstützt werden).
11. Verwenden Sie W3C-Technologien und -Richtlinien.

12. Stellen Sie Informationen zum Kontext und zur Orientierung bereit.
13. Stellen Sie klare Navigationsmechanismen bereit.
14. Sorgen Sie dafür, dass Dokumente klar und einfach gehalten sind.

**Nennen Sie EIN WAI (Web Accessibility Initiative) Kriterium, das von BOBBY vollautomatisch überprüft werden kann und EINES, das Überprüfung durch Menschen verlangt.**

### *Automatisch*

Einige der Kriterien wie „die Bereitstellung von alternativen Text“ oder „die Benennung von Tabellen oder Frames“ können automatisch auf die Erfüllung überprüft werden.

### *Manuell*

Eigentlich alles was Design bzw. Inhalt betrifft, da das nicht maschinell überprüft werden kann (z.B. ob Navigation klar ist, Dokument einfach gehalten ist,...)

## **Web Content Accessibility Guidelines**

Um die Zugänglichkeit des Internets zu fördern, hat das W3C/ WAI Logos zur Kennzeichnung behindertengerechter Web- Seiten geschaffen. Die „Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Conformance Logos“ existieren in 3 Stufen, je nachdem bis zu welcher Priorität eine Web- Seite die Bedingungen der WCAG 1.0 erfüllt.

### *Die 3 Conformance Levels*

- Conformance Level „A“: alle Checkpunkte mit Priorität 1 wurden erfüllt.
- Conformance Level „Double- A“: alle Checkpunkte mit Priorität 1 und 2 wurden erfüllt.
- Conformance Level „Tripple- A“: alle Checkpunkte mit Priorität 1, 2 und 3 wurden erfüllt.

Die Konformität gemäß WCAG 1.0 muss nach bestem Wissen und Gewissen manuell überprüft werden (Vergleich mit den Checkpunkten und praktische Versuche mit verschiedenen herkömmlichen und alternativen Browsern). Eine automatische Konformitätsprüfung (wie z.B. mit Bobby) ist nicht möglich, da ja hier auch Kriterien heranzuziehen sind, die sich (wie z.B. Klarheit der Sprach) einer maschinellen Überprüfung entziehen.

## **Infos**

### **Über die Ausarbeitung**

Die Fragen stammen aus dem [Informatik Forum](#), und der [LVA Webseite](#).

Wir haben die Ausarbeitung so gut es geht gemacht, aber trotzdem können sich Fehler einschleichen! Falls man welche findet, bitte per [E- Mail](#) oder [PM](#) an mich weiter leiten damit ich sie ausbessere!

Fragen die unterstrichen sind, sind offizielle Fragen und somit vermutlich wichtig zu können!

### **Inkludierte Prüfungsfragen**

<http://www.informatik-forum.at/showthread.php?t=17451&highlight=Kommunikationstech+nik>  
<http://www.informatik-forum.at/showthread.php?t=9475&highlight=Kommunikationstech+nik>  
<http://www.informatik-forum.at/showpost.php?p=68300&postcount=12>  
<http://www.informatik-forum.at/showpost.php?p=68335&postcount=14>

<http://www.informatik-forum.at/showpost.php?p=440612&postcount=8>  
<http://www.informatik-forum.at/showpost.php?p=440640&postcount=9>  
<http://www.informatik-forum.at/showpost.php?p=446234&postcount=24>

Falls jemand Angaben / Fragen hat die hier nicht zu finden sind, wäre es sehr nett sie mir zukommen zu lassen!

## Quellen

<http://de.wikipedia.org/wiki/Dysarthrie>  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Cochle%C3%A4rer\\_Verst%C3%A4rker](http://de.wikipedia.org/wiki/Cochle%C3%A4rer_Verst%C3%A4rker)  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Lormen>  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Audiogramm>  
<http://www.netaudio.de/psychoakustik/Daten/frequenzanalyse/frequenzselektivitaetgehoeer.htm>  
[http://eco.psy.ruhr-uni-bochum.de/download/Guski-Lehrbuch/Kap\\_5\\_2.html](http://eco.psy.ruhr-uni-bochum.de/download/Guski-Lehrbuch/Kap_5_2.html)  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Moonalphabet>  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Web\\_Accessibility\\_Initiative](http://de.wikipedia.org/wiki/Web_Accessibility_Initiative)  
<http://www.medizininfo.de/augenheilkunde/netzhaut/retinitispigmentosa.htm>  
<http://www.dhi-online.de/DhiNeu/Harten/>  
[http://farm2.static.flickr.com/1253/953240494\\_f614175820.jpg?v=0](http://farm2.static.flickr.com/1253/953240494_f614175820.jpg?v=0)  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Schallempfindungsschwerh%C3%B6rigkeit.jpg>  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Knochenleitung>  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Luftleitung\\_%28Physiologie%29](http://de.wikipedia.org/wiki/Luftleitung_%28Physiologie%29)  
<http://de.wikipedia.org/wiki/H%C3%B6rger%C3%A4t>

## Zusätzliche Informationen

Version:	0.7.2
LVA Webseite:	<a href="http://www.is.tuwien.ac.at/de/study.html">http://www.is.tuwien.ac.at/de/study.html</a>
Neuste Version:	<a href="http://stud4.tuwien.ac.at/~e0402913/uni.html">http://stud4.tuwien.ac.at/~e0402913/uni.html</a>
Ausarbeitung:	Evelyn Koller Martin Tintel (mtintel)