



Itneerssnat für Shcnlelshcreebr:

Afugrnod enier Sduite an enier Elingshcen Unvirestiät ist es eagl, in wleher Riehnelfoge die Bcuhtsbaen in eniem Wrot sethen, das enizg wcihitge dbaei ist, dsas der estre und Itzete Bcuhtsbae am rcihgiten Paltz snid. Der Rset knan ttolaer Bölsdinn sien, und du knasnt es torztedm onhe Porbelme lseen. Das ghet dseahlb, wiel wir nchit Bcuhtsbae für Bcubtshae enizlen lseen, snodren Wröetr als Gnaezs.

Meine sehr geehrten Damen und Herren, ich habe Sie genau beobachtet: als Sie diesen Text gelesen haben, da haben Sie alle mit dem Mund die Worte nachgebildet und leise vor sich hin artikuliert. Nicht eine(r) von Ihnen hat ohne Mundbewegung gelesen.

Für mich ist das ein ganz deutlicher Hinweis darauf, dass das Verstehen von Schriftsprache (fast) nur über das Sprechen und Hören möglich ist und dass deshalb gehörlose Menschen einen deutlich erschwerten Zugang zur Schriftsprache haben (müssen).

Herzlich willkommen zu der heutigen 5. Ringvorlesung

Barrierefreie bauliche Gestaltung

Zunächst möchte ich mich Ihnen vorstellen:

Ich heiße Carsten Ruhe, bin Dipl.-Ing. der Nachrichtentechnik und geschäftsführender Gesellschafter der TAUBERT und RUHE GmbH, Beratungsbüro für Akustik VBI. An vielen Stellen im Hamburger Stadtgebiet (und bundesweit) können Sie auf den Bauschildern unter „Akustik, Schallschutz“ o.ä. unseren Firmennamen entdecken.

Weiterhin leite ich seit 1999 im Deutschen Schwerhörigenbund (DSB) das Referat „Barrierefreies Planen und Bauen“, bin Mitglied im Normenausschuss DIN 18030 und einigen Arbeitsgruppen.

Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
TAUBERT und RUHE GmbH
Beratender Ingenieur für Akustik VBI
DSB-Referat „Barrierefreies Planen und Bauen“
Bickbargen 151, 25469 Halstenbek
Telefon: 04101 4 65 25 Telefax: 04101 4 30 75
E-Post: carsten.ruhe@taubertundruhe.de

Damit ist der 1. Werbeblock zu Ende;
jetzt beginnt das eigentliche Programm.

Für die bessere Übersicht ein Inhaltsverzeichnis:

- 1 Das Zwei-Sinne-Prinzip (ZSP)
- 2 Das Zwei-Kanal-Prinzip (ZKP)
- 3 Beispiele zum ZSP und ZKP
- 4 Die drei Prioritätsstufen
- 5 Was ist „gebaute Umwelt“?
- 6 Sprache und Hören, Sprachverständlichkeit
- 7 Weitere Beispiele zum ZSP und ZKP
- 8 Hinweise auf prinzipielle technische Lösungen

Egy jó kérdés jobb, mint egy jó válasz.

Können Sie das lesen ?

Na klar, Sie können doch lesen. !

Können Sie das auch verstehen ?

Nein ? Wieso nicht ? Sie sind doch studierte Leute.

Können Sie das denn wenigstens vorlesen ?

Auch nicht ? Ach, Sie kennen die Sprache nicht ?

Sie wissen nicht, wie man das ausspricht ?

Das macht doch nichts, wenn Sie das lesen können, dann können Sie das doch auch vorlesen !

Oder sind Sie etwa behindert ?

Dieses ungarische Sprichwort lautet in deutscher Übersetzung:

**Eine gute Frage ist besser
als eine gute Antwort !**

Meine Aufforderung an Sie lautet:

Erniedrigen Sie Ihre Hemmschwelle!

Die Hemmschwelle ist auch eine Barriere.

Trauen Sie sich, Fragen zu stellen.

1.1 Das Zwei-Sinne-Prinzip:

Alle Informationen aus der Umwelt werden vom Menschen über die Sinne aufgenommen. Wenn ein Sinn (vollständig) ausfällt, dann sind entsprechende Informationen durch einen anderen notwendig.

Alle Informationen müssen deshalb nach dem Zwei-Sinne-Prinzip mindestens zwei der drei Sinne „Hören, Sehen, Tasten“ zugänglich sein.

Wer nicht hören kann, (1. Sinn)
muss sehen oder fühlen. (2. Sinn)

Wer nicht sehen kann, (1. Sinn)
muss hören oder tasten. (2. Sinn)

Wer schlecht hören oder sehen kann, braucht
Unterstützung seines Hör- oder Sehrestes. (1. Sinn)

Sehen beim Zuhören ist Komfort (und sehr hilfreich), aber normgemäß kein Zwei-Sinne-Prinzip, weil der Hörsinn nicht vollständig ausgefallen ist.

Derjenige, dessen Sinn vollständig ausgefallen ist, ist darauf angewiesen, Informationen über einen anderen Sinn optimal dargeboten zu bekommen.

Was für den Einen, ertaubten oder gehörlosen Menschen, (über-)lebensnotwendig ist, das ist für den Anderen, schwerhörenden, eine Komfort-Steigerung.

2. Das Zwei-Kanal-Prinzip:

Gestaltungsprinzip, nach dem alle Informationen und Aktionen über mindestens zwei Kanäle übertragen oder ausgelöst werden können.

Die DARBIETUNG von Informationen nach dem Zwei-KANAL-Prinzip (z. B. hörbar UND sichtbar) ist eine notwendige Voraussetzung für die Anwendung des Zwei-SINNE-Prinzips bei der AUFNAHME von Informationen.

z.B. Spielfilm im Fernsehen: Sprache für Guthörende, Untertitel für Ertaubte, Gebärdensprache für Gehörlose (aber auch) Erzählen des Handlungsablaufes für Blinde.

3 Beispiele zum Zwei-Kanal-Prinzip:

Die in dem **Bild 1** dargestellte Stele steht in etwa 1 m Abstand vor dem Haupteingang einer Schweizer Kurklinik. Sie ist für Rollstuhl-Fahrer gut erreichbar.

Der Klingeltaster (unten) ist groß und kontrastreich beschriftet und nachts auch beleuchtet. Der Lautsprecher oben ermöglicht dem Pförtner eine akustische Antwort; das Leuchtschild in der Mitte „Ich komme“ ist die optische Ergänzung zum ZSP.

Warum ist diese Ergänzung nicht vollwertig?

Das in dem **Bild 2** dargestellte Aufzugsschild der Kurklinik enthält zwei Anzeigen für den Notfall:

Wenn die Notrufzentrale sich gemeldet hat und die Gegensprechanlage auf „Zuhören“ umgeschaltet ist, dann leuchtet die linke Lampe „Bitte sprechen“.

Sobald der Notruf aufgenommen wurde, leuchtet die rechte Lampe „Hilfe kommt“. Mit diesen optischen ZSP-Ergänzungen kann auch ein Ertaubter oder Gehörloser Hilfe herbeirufen.

Dieses zweite Foto zeigt im Vergleich mit dem ersten aber Folgendes:

Wenn der erste Sinn ausgefallen ist, dann muss das Angebot im zweiten Kanal (für den zweiten Sinn) optimal sein. Diese Beschriftungen sind so kontrastarm, dass sie nicht zu fotografieren waren.

Bitte betrachten Sie in diesem Sinne die **Braille-Schrift**-Karte und die tastbare „**Schwarzschrift**“ sowohl in Bezug auf die taktile Erfassbarkeit als auch hinsichtlich der Farb- und Leuchtdichte-Kontraste.

4 Die drei Prioritätsstufen:

Als die „Autobahn Tank & Rast GmbH“ den DSB um Auskunft bat, welche Hilfen schwerhörende, ertaubte und gehörlose Reisende benötigen, erhielt ich auf eine Internet-Umfrage im www.schwerhoerigen-netz.de nach einer lebhaften Diskussion unter den Betroffenen eine Vielzahl von Antworten.

Auszüge aus diesen Antworten (weniger als ein Viertel der Stichworte) sehen Sie auf den nächsten Seiten. Sie sind sehr klein gedruckt und sollen nur einen Eindruck vermitteln (bitte nicht alles lesen!).

Lichtwecker oder Rüttelkissen vorhalten	dunkle Vorhänge wegen Blitzlichtwecker	Apotheken-Notdienst-Kalender im Zimmer
klare, übersichtliche und aktuelle (!) Informationsmappe: Fluchtwege, Notruf-Nummern (ggf. mit Piktogrammen, tastbar)	innen und außen gut erkennbare (Schilder-) Leitsysteme	Tür im Notfall von außen zu öffnen, ggf. trotz innen steckendem Schlüssel
klar erkennbare Ein- und Ausgänge	Piktogramm „schwerhörig“ außen an der Tür	Aufzüge mit Stockwerks- und Fahrtrichtungsansage

Deutschlandkarte mit aktueller Stauanzeige	Nahbereichskarte mit aktueller Stauanzeige	Hinweisschilder auffällig, kontrastreich, klare Schrift, Piktogramme
gute Schallabsorption im Raum (spezieller Raumbereich? Nicht-raucherraum?) begrenzte Raumgrößen	ausreichende Beleuchtung zum Lippenabsehen, blendfreies natürliches und künstliches Licht	Fernseher mit induktiver Höranlage bzw. regelbarem Kopfhörerausgang
zweiter Türschlüssel zum Wecken durch Kollegen	Türspion, weil Rückfrage „wer ist da?“ schwierig ist	Keine Mehrkosten für den betroffenen Gast
Fernseher mit Untertitelmöglichkeit / Videotext	Klingelknopf außen oder Klopfsensor mit Blitzlampe innen gekoppelt	Steckdose für Lichtwecker und Rüttelkissen in Bettnähe
analoges Telefon mit Möglichkeit des Induktivhörens, Tasten mit Beleuchtung, „Klingeln“ mit Blinklicht	Informationsmappe mit Fluchtwegen, Notrufnummern (ggf. mit Piktogrammen, tastbar)	Steckdosen sind immer knapp, zusätzliche oberhalb der Schreib-/Abstellfläche

Die Notwendigkeit, diese Vielzahl von Antworten zu sortieren, führte zu einer Einteilung in drei „Gruppen“, welche die Überschriften „Sicherheit“, „Information“ und „Kommunikation“ erhielten. Wenig später stellte ich fest, dass dies den drei Prioritätsstufen der Sehgeschädigten und Blinden entspricht. Einige dieser „sortierten“ Antworten lauten:

Sicherheit		
ausreichend helle Beleuchtung, keine „dunklen Ecken“ aber Blendungen vermeiden	akustische Alarmierung auch unmissverständlich sichtbar anzeigen (auch im Bad)	klare, übersichtliche und aktuelle (!) Informationsmappe: Fluchtwegen, Notruf-Nummern (ggf. mit Piktogrammen, tastbar)
klar erkennbare Ein- und Ausgänge	Piktogramm „schwerhörig“ außen an der Tür	Notruf im Aufzug auch für schwerhörige Personen nutzbar

Information		
Deutschlandkarte mit aktueller Stauanzeige	Nahbereichskarte mit aktueller Stauanzeige	Hinweisschilder auffällig, kontrastreich, klare Schrift, Piktogramme
langsam und deutlich sprechen (Hochdeutsch)	zum Gast hingewendet sprechen	Personalschulung
zweiter Türschlüssel zum Wecken durch Kollegen	Türspion, weil Rückfrage „wer ist da?“ schwierig ist	Keine Mehrkosten für den betroffenen Gast

Kommunikation		
gute Schallabsorption im Raum (spezieller Raumbereich? Nicht-raucherraum?) begrenzte Raumgrößen	ausreichende Beleuchtung zum Lippenabsehen, blendfreies natürliches und künstliches Licht	Fernseher mit induktiver Höranlage bzw. regelbarem Kopfhörerausgang
geschlossene Wand im Rücken, dadurch Ansprechen nur von vorne	langsam und deutlich sprechen (hochdeutsch)	Geräuschminderung bei Geschirr- und Besteckklappern, Tischdecken

Sie sehen, dass viele dieser Antworten auch von Guthörenden stammen könnten:

Welche guthörende Frau hat keine Angst, wenn sie an einer „dunklen Ecke“ vorbeigehen muss?

Wer hat bisher jeden Ausgang gefunden?

Wer hat noch nie (vermeidbar) im Stau gestanden?

Wer versteht jede schwäbische Wirtin?

Wer ärgert sich nicht über laute Restaurants mit unnötiger und oft zu lauter Dauerbeschallung?

→ Barrierefreies Bauen ist Bauen für Alle. Diese Antworten sind gute Beispiele des „universal design“.

1. ALARM- und WARNSIGNALE bei Gefahr für Leib und Leben haben die objektiv oberste Priorität.
2. INFORMATIONEN, die Entscheidungen vorbereiten oder OHNE RÜCKFRAGEMÖGLICHKEIT dargeboten werden, haben eine mittlere Priorität.
3. Informationen, die unterstützend angeboten werden oder bei denen RÜCKFRAGEN MÖGLICH sind (KOMMUNIKATION), haben die niedrigste Priorität.

Der Norm-Entwurf DIN 18030, Barrierefreies Bauen schreibt hierzu im Abschnitt 4.2 Sensorik in einer Anmerkung (nach Ruhe):
Die unter Priorität 3 genannten Informationen (Kommunikation) kommen im täglichen Leben am häufigsten vor. Sie werden deshalb subjektiv für wichtiger erachtet als Alarm- oder Warnsignale der Priorität 1. Deren Wichtigkeit wird häufig auch verdrängt.

Priorität 1: ALARM- und WARNSIGNALE

bei Gefahr für Leib und Leben haben die objektiv oberste Priorität. Diese Priorität 1 ist diejenige Stufe, die allen Bauschaffenden als erstes bekannt gemacht werden muss, denn: wenn bei Gefahr für Leib und Leben das Zwei-Sinne-Prinzip versagt oder fehlt, dann gibt es **keinen zweiten Versuch!**

akustische Alarmer: „laut genug“ (Schreckreaktionen!)
optische Alarmierung: unmissverständlich

9. April 2003, Dithmarscher Rundschau: **Gehörloser von Regionalzug erfasst**

Heide: Es waren nur noch wenige Meter bis zur Arbeit, als der Mann sein Fahrrad auf den Bahnübergang Westermoorweg in Heide schob. Sekunden später war er tot, erfasst von Regionalexpress Richtung Westerland. Der Gehörlose hatte den Zug nicht bemerkt... Die Schranke am Bahnübergang Westermoorweg ist ständig geschlossen und wird auf Anforderung über eine Wechselsprechanlage geöffnet, wenn kein Zug kommt.

10. April 2003, dpa-Meldung: **28 Tote bei Brand in Internat**

Moskau: Bei einem verheerenden Brand in einem Gehörlosen-Internat in Südrussland sind in der Nacht zu gestern 28 Schüler getötet worden. 13 weitere Schüler schweben noch in Lebensgefahr. Etwa 100 Bewohner kamen mit Rauchvergiftung ins Krankenhaus. Ursache des Feuers ist nach derzeitigen Ermittlungen ein Kurzschluss. Viele Kinder hätten den Brand zu spät gemerkt, weil sie den Feueralarm nicht hören konnten. Einige seien in Panik aus den Fenstern gesprungen.

Aus einem Brief der DSB-Vizepräsidentin:

Am Bahnhof Zoo am Weg nach Hause dann das nächste Chaos: Man konnte kaum treten vor Menschen. Die Züge hatten alle Verspätung. Die Zuganzeiger total chaotisch, der eigene Zug mal eingeblendet, dann wieder weg. Ständig schreiende Lautsprecher. Ich hab zig Leute angesprochen, ob was von dem Zug nach Köln gesagt worden sei. Fast alle sagten: Die plärren hier so rum, ich versteh' auch nichts.

Das Bahnpersonal war nicht erreichbar. Um sie drängten sich Massen von Menschen drum herum. Da die anderen als gut Hörende alle bessere Chancen haben, den richtigen Zeitpunkt abzupassen, wann sie ihr Anliegen anbringen können, um erhört zu werden, war für mich da keine Chance. Wenn man da sagt, ich bin ertaubt, wird es vermutlich in dem Chaos gar nicht gehört oder mindestens die Tragweite nicht richtig eingeschätzt. Wenn es also wirklich mal haarig wird und um Leib und Leben geht (hätte ja auch eine Bombendrohung oder so was sein können) hätte ich schlechte Karten gehabt.

Dann kam ein anderer Zug und der Lokführer lehnte sich aus dem Fenster. Den hab ich gefragt, was los ist. Wissen wir alle nicht. Na komisch, wahrscheinlich durfte er es nicht sagen. Aber er meinte auch: Ihr Zug kommt bestimmt noch. Einfach ruhig hier stehen bleiben. Die kommen alle aus der falschen Richtung, werden vom Ostbahnhof um Berlin herumgeschleust. Na gut, Glück gehabt, dass ich einen Lokführer traf, der zufällig aus dem Fenster schaute auf das Chaos am Bahnsteig. Der Zug kam dann nach 75 Minuten.

Priorität 2: INFORMATIONEN, OHNE RÜCKFRAGEMÖGLICHKEIT

Beispiele hierzu sind:

- Lautsprecherdurchsagen auf dem Bahnhof
Absehen vom Mund als ergänzende Information ist nicht möglich.

- Nachrichten im Fernsehen
- Predigt in der Kirche

Absehen vom Mund als ergänzende Information ist möglich. Das ist aber kein Zwei-Sinne-Prinzip.

Warum nicht? Das Absehen vom Mund ist deshalb kein Zwei-Sinne-Prinzip, weil es den ausgefallenen Hörsinn nicht ersetzen (sondern allenfalls ergänzen) kann. Versuchen Sie bitte einmal, die Nachrichten im Fernsehen zu verfolgen, nachdem Sie die Lautstärke auf Null heruntergeregelt haben. Dann sind die Mitteilungen allenfalls bruchstückhaft zu verfolgen aber keinesfalls vollständig. Andererseits wird das Verstehen erheblich erschwert, wenn Sie sich bei der Kommunikation die Hand vor den Mund halten (Mundschutz im OP).

Ein Beispiel für eine Information ohne Rückfragemöglichkeit kann auch eine Vorlesung sein, bei der Sie sich nicht trauen, eine Zwischenfrage zu stellen, weil das von den Anderen als „peinlich“ angesehen werden könnte (obwohl die vielleicht gerade die selbe Frage bewegt). Auch die HEMMSCHWELLE ist eine Barriere!

Erniedrigen Sie Ihre Hemmschwelle.
Machen Sie aus der Vorlesung ein Seminar,
aus Information also Kommunikation!
Damit reduzieren Sie die Priorität um eine Stufe.

Wären Sie so vorgegangen, wie es das folgende Beispiel zeigt?

Aus einem Brief der DSB-Vizepräsidentin:

Anhörung der Verbände zu „Wunsch- und Wahlrechten“. Im großen Sitzungssaal der SPD hab ich den Organisationschef drum gebeten, dass die Höranlage eingeschaltet wird. Der guckte wie ein Fragezeichen und versprach, einen Techniker zu holen. Der kam auch und sagte, die geht nicht.

Sie boten mir einen Kopfhörer an, der an der Lautsprecheranlage angeschlossen wurde. Da sagte ich: Geht nicht! Von Induktion hatten sie wohl keine Ahnung! Probieren Sie es doch, vielleicht geht es doch. Ehe ich mich versah, hatten sie mir den Kopfhörer übergestülpt und es pfiff vor sich hin aus meinen Hörgeräten. Was ist das denn? Alles guckte auf mich. Tja, können Sie die Hörgeräte nicht rausnehmen? Oje! Na dann hängen Sie sich den Kopfhörer doch um den Hals. Frag mich jetzt nicht, ob ich wegen großer Lautstärke oder wegen angeblicher Induktionsschleife im Kopfhörer etwas hätte hören sollen. Ich hörte jedenfalls nichts. Da 2 Schriftdolmetscher da waren und über 3 riesige Leinwände über den Köpfen der Abgeordneten alles ablaufen sollte, hab ich mich geschlagen gegeben. Was blieb mir übrig. Leider war es nicht meine Wunschschriftdolmetscherin. Man hatte es vorgezogen, zwei andere zu bestellen und Frau ... telefonisch noch angemockert, man wüsste wohl selber, wen man bestellen müsste. Voll schiefgegangen! Die Frau schrieb ganz gut, leider halt nicht vollständig, aber das geht ja mit der herkömmlichen Methode auch nicht. Der Mann, mit dem sie sich abwechselte, schrieb nur Stichwörter, aus dem man sich keinen Zusammenhang reimen konnte, was gesprochen wurde. Da das ganze Plenum auch immer gelesen hat (die 3 Riesenleinwände waren ja nicht zu übersehen), schüttelten etliche Leute den Kopf über manchen Schwachsinn, der auf den Leinwänden stand. Mein Sitznachbar meinte: „Ich bewundere, wie Sie kombinieren, hier draus einen Sinn zu erkennen.“ Das ging gut bis zu meiner dritten Wortmeldung. Mein Vorredner hatte irgendein heißes Thema angesprochen. Was weiß ich nicht. Aus dem Kauderwelsch auf der Leinwand konnte ich mir nichts zusammenreimen. Dann antwortete Herr Haack (ich hab auf die Uhr geguckt - 5 Minuten lang). Auf der Leinwand standen 2 1/2 Zeilen einzelne Wörter. Ich wollte es abhaken und hab mich noch mal gemeldet. Da stellte Haack mich genervt ab: Die Redezeit ist vorbei! Prima, jetzt war es also höchste Zeit drauf aufmerksam zu machen, dass die Veranstaltung hier nicht barrierefrei ist. Ich bat ihn, sich umzudrehen und zu prüfen, was ich von seiner Antwort (5 Minuten) zu lesen bekam. Die Höranlage funktioniert nicht. Die Simultanschriftdolmetscherin, die ich mir gewünscht habe, war zu teuer. Die Schriftdolmetscher, die Stichworte schreiben, helfen mir nicht weiter. Makabrerweise war das Thema gerade "Wunsch- und Wahlrechte nach SGB IX". Haack entschuldigte sich, dass er mit Thierse seit 2 Jahren im Streit liege wegen der Höranlage. Für den Schriftdolmetscher entschuldigte er sich nicht. Hat mir leid getan für den Mann, aber der war völlig überfordert und ungeeignet.

Mein Nachbar Dr. Welti aus Hamburg war echt lieb. Von da an verglich er genau, was gesprochen wurde und was auf der Leinwand stand. Und wenn er etwas für wichtig hielt, was nicht auf der Leinwand stand, schrieb er es mir auf einen Zettel. Im Nachgang haben mich etliche Leute angesprochen. Alle meinten: Wenn so eine Veranstaltung hier nicht barrierefrei ist, auch in Bezug auf Kommunikation, wo in der Gesellschaft dann?

Für heute liebe Grüße, Renate

Hätten Sie sich das getraut? Machen Sie aus der Information eine Kommunikation! Damit reduzieren Sie die Priorität um eine Stufe.

Seit Jahren ist der Wunsch des DSB, die DB AG möge das direkt neben dem Dienstabteil des Zugbegleiters liegende Abteil speziell schwerhörnden Reisenden zur Verfügung stellen und entsprechend markieren (im Gang und außen am Waggon). Dann könnte der Schaffner die Lautsprecherdurchsage (Information, Priorität 2) dort wiederholen und auf Nachfragen antworten (Kommunikation, Priorität 3).

Priorität 3: KOMMUNIKATION, MIT RÜCKFRAGEMÖGLICHKEIT

Beispiele hierzu sind:

Alle Arten von Gesprächen über geringe Entfernung, Zweier-Gespräche und Gespräche in kleinen Gruppen

Roland Zeh, Chefarzt der Baumrainklinik, Bad Berleburg, hat im DSB-Report 1/2006 „Kommunikationsbarrieren - durch Technik überwindbar?“ veröffentlicht. Hierin schreibt er (auszugsweise) wie folgt:

Kommunikation wird definiert als: Mitteilung, wobei communicare im lateinischen „gemeinsam machen“ heißt, also eine Mitteilung nicht in dem Sinne, dass einfach etwas in den Raum gestellt wird, sondern im Sinne einer *Interaktion*. Der Duden definiert Kommunikation als Verständigung untereinander, ein Austausch von Mitteilungen. Den Gegensatz dazu, hier aber durchaus mit eingeschlossen, bildet die *Information*, die nicht wechselseitig sondern einseitig erfolgt.

Kommunikation gibt es auch auf verschiedene andere Weise. Neben der *akustischen Kommunikation* gibt es die *optische Kommunikation*, hier ist ganz besonders die *Gebärdensprache* oder auch die *Schrift* hervorzuheben, was wir Schwerhörenden mit Gebärdensprachdolmetschern und Schriftmittlern ja beides benutzen.

Dann gibt es auch *taktile Kommunikation*, also *Lormen*, die Sprache der Taubblinden, oder auch ganz einfach, wenn man jemandem auf die Schulter klopft.

Weiterhin gibt es *olfaktorische Signale*, das sind Riechsignale, also Körpergerüche und Duftmarken. Sie sind nicht nur im Tierreich wichtig, sondern zum Beispiel auch ein erotisches Parfüm ist sicherlich eine Form von Kommunikation (bzw. Information, denn sie erfolgt häufig nicht wechselseitig).

Hier will ich mich auf die *akustische Kommunikation* beschränken und schließe die *Information* mit ein. Kommunikation findet überall statt, wo sich Menschen begegnen. Es gibt verschiedene Formen von Veranstaltungen, also zum Beispiel Gottesdienste, Theater, Kinos, Museen usw. Es gibt aber auch Kommunikation z. B. in einer Behörde, im Krankenhaus, in einer Arztpraxis, also wenn es mehr um persönliche Anliegen geht. Im Berufsleben gibt es ständig Besprechungen, Mitteilungen und Anweisungen, und auch der Alltag ist voller Kommunikation, z.B. in der Familie, beim Einkaufen, bei privaten Anlässen, bei Familienfeiern, in Gaststätten usw. Das alles sind verschiedene Formen von Kommunikation, und dabei jeweils anders strukturiert und mit anderen kommunikativen Bedürfnissen.

Diese verschiedenen Formen der Kommunikation zeigen, wie *verschiedenartig akustische Kommunikation* gestaltet ist und wie schwierig es ist, jeweils für jede Situation eine technische Lösung zu schaffen. Denn wir wollen Kommunikationsbarrieren durch Technik überwinden oder zumindest abschwächen. Und wenn man sich so anschaut, welche unterschiedlichen Kommunikationssituationen es gibt, wird auch deutlich, wie schwierig es ist, Lösungen zu schaffen, die für möglichst viele Hörgeschädigte jeweils von Nutzen sind.

- Veranstaltungen, wo mehr miteinander diskutiert wird, und Veranstaltungen, wo nur einer spricht. Ruhe spricht in diesem Zusammenhang von der „informativischen Einbahnstraße“. Beispiel: in der Kirche redet in der Regel nur der Pfarrer (Information, Priorität 2), es genügt dort also, wenn man den Pfarrer versteht, während sich in

einem Seminar alle beteiligen können und sollen, dann muss auch jeder jeden verstehen (Kommunikation, Priorität 3).

- Gespräche per Telefon oder Funk.
- Fernsehen und Radio, wo man natürlich auch verstehen möchte. Dies ist aber im strengen Sinne wiederum Information und keine Kommunikation, denn man kann nur zuhören, sich aber nicht beteiligen oder rückfragen (Information, Priorität 2).
- Auch akustische Signale sind wichtig für die Hörgeschädigten: Man muss Warnsignale hören (Alarm, Priorität 1), oder es ist wichtig, Mitteilungen und Durchsagen zu hören, auf dem Bahnhof oder auch in anderen Situationen (Information, Priorität 2).

Somit können sehr unterschiedliche Situationen auftreten, in denen verschiedene Formen der *Kommunikation* stattfinden. Schwierig wird es in der Regel, wenn mehrere Personen zusammen sind. Ein Gespräch mit zwei Personen ist meistens für den Hörgeschädigten einfacher zu meistern als eines mit mehreren Personen. Derartige Gespräche kann man unterteilen in eine *strukturierte* und eine *unstrukturierte Kommunikation*.

Strukturierte Kommunikation

- *Gespräche zu zweit* sind in der Regel immer strukturiert, denn wenn man zu zweit redet und trotzdem durcheinandergeredet wird, dann ist das mehr eine Beziehungsstörung als eine Kommunikationsstörung. Deshalb kann man ein Zweiergespräch immer als strukturierte Kommunikation betrachten.
- *Besprechungen* sind in der Regel strukturiert, zumindestens wenn sie einigermaßen geordnet ablaufen und ein bisschen Disziplin eingehalten wird.
- *Vorträge* sind ebenfalls strukturiert. Der Referent redet und in der anschließenden *Diskussion* redet auch nur einer. Genau so ist das im klassischen *Unterricht* und bei verschiedenen anderen Veranstaltungen.

Unstrukturierte Kommunikation

Hier gibt es auch den anderen Fall: emotionale oder unstrukturierte, unsachliche Diskussionen, z. B. *Streit*. Da geht es meistens durcheinander. Genau so ist es mit den *Small-Talk-Situationen*, den berühmten Pausengesprächen bei Feiern und Geselligkeiten.

Die strukturierte Situation kann ein Hörgeschädigter in der Regel noch meistern. Und hier kann man in der Regel auch Technik einsetzen. Bei einer unstrukturierten Gesprächssituation (Feiern, Geselligkeiten, Pausengespräche, Small-Talk), kommt die Technik deutlich an Grenzen, und zwar jede Form von Technik. Dabei ist gerade dieses ein wichtiger Teil unseres Lebens. In solchen Situationen kommt man aber mit technischen Kommunikationshilfen sehr schnell an Grenzen.

Wenn keine Moderation erfolgt, dann verläuft das Gespräch grundsätzlich um so unstrukturierter, je mehr Personen an einem Gespräch beteiligt sind und je emotionaler das Thema ist. Als Beispiel wäre eine Diskussion zu nennen. Sie kann sehr schnell emotional werden, und dann kann es schon sein, dass man eine sehr straffe Gesprächsführung braucht, um diese Kommunikation noch zu kontrollieren.

Auch zur Kommunikation jetzt ein Beispiel aus dem täglichen Erleben:

Hallo Carsten,

... ich habe eben hier in der Zeitung gelesen, dass in unserem Ort die Servicestelle des Rathauses in ein Großraumbüro umgestaltet werden soll. Zur Zeit ist sie offen in der Haupteingangshalle, natürlich barrierefrei für Rollstuhlfahrer, aber für Schwerhörige 'ne Katastrophe.

Ich hab mich schon mal beim Leiter des Sozialamtes über diesen Zustand beschwert. Er war sehr freundlich und meinte es täte ihm leid, das Ganze soll eine Übergangslösung sein und man wolle ein Büro einrichten. Nun sieht es nach dem Zeitungsartikel so aus, dass das wieder für Hörgeschädigte unmöglich ist. Ich wüsste gerne, ob es dafür bestimmte Regeln gibt, welche die Bauplaner einhalten müssen, oder ob ein Großraumbüro ok ist als Planung.

... Der Leiter des Sozialamtes war damals sehr entgegenkommend, und das, obwohl ich eigentlich ziemlich sauer bei ihm aufgetaucht bin. Es ging um die Rundfunk und Telefonsozialgebühren und ich musste echt (bei

Resthörigkeit) im Haupteingang bei Publikumsverkehr UND Musik die Fragen beantworten. Die Dame war nicht in der Lage, die Musik abzuschalten oder auch nur leiser zu drehen, und ich durfte den Bogen auch nicht selbst ausfüllen. Vorbeikommende haben die Fragen sicher besser verstanden als ich. Ich war wirklich entsetzt, so was ist mir noch nie passiert, und die Ankündigung, dass es nun ein Großraumbüro werden soll, hat mich echt getroffen. Ich denke, dass sich viele von solchen Situationen einschüchtern lassen und dann gar nicht mehr hingehen.

Herzliche Grüße, Uta

5 Was ist „gebaute Umwelt“?

Der Titel dieser Vorlesung heißt:

„Barrierefreie bauliche Gestaltung“

Zurzeit arbeite ich an einem Forschungsvorhaben mit, welches den Titel trägt:

„Barrierefreiheit im öffentlichen Raum
für Seh- und Hörgeschädigte

Was heißt: bauliche Gestaltung?

Was heißt: öffentlicher Raum?

DIN 18030, Barrierefreies Bauen, definiert lediglich, unter welchen technischen Voraussetzungen Gebäude und bauliche Anlagen barrierefrei sind.

Hierzu gehören:

- private und öffentliche Gebäude
- Freiräume und Verkehrsanlagen

Zum „öffentlichen Raum“ zählen auch Verkehrsmittel und (z.B. Bank-) Automaten. Sie werden aber durch die Bau-Norm nicht erfasst. Die Forderung, ein Gebäude tatsächlich barrierefrei zu errichten und zu betreiben ergibt sich aus der jeweiligen Landes-Bauordnung (LBO). In Hamburg ist das z.B. der §52 der LBO. Dieser Paragraph nimmt Bezug auf die DIN-Normen und macht sie damit quasi zum „Baugesetz“.

§52 (2) Bauliche Anlagen, die öffentlich zugänglich sind, müssen in den dem allgemeinen Besucherverkehr dienenden Teilen von Menschen mit Behinderungen... barrierefrei erreicht und ohne fremde Hilfe zweckentsprechend genutzt werden können.

Diese Anforderungen gelten insbesondere für:

1. Einrichtungen der Kultur und des Bildungswesens
4. Büro-, Verwaltungs- und Gerichtsgebäude
5. Verkaufs-, Gaststätten und Beherbergungsbetriebe.

6 Sprache und Hören, 6.1 Spracherzeugung

Während sich die Grundtonhöhe beim Sprechen (das Schnarrgeräusch der Stimmbänder) nur wenig ändert, bestehen in Abhängigkeit vom jeweils gesprochenen Phonem ganz erhebliche Unterschiede in den Klangfarben. Siehe hierzu das **Bild 3**.

So enthält z.B. das dunkel klingende „U“ seine Hauptenergieanteile zwischen etwa 200 Hz und 600 Hz (1. Formant), während beim wesentlich heller klingenden Vokal „I“ hochfrequente Anteile zwischen etwa 2000 Hz und 5000 Hz hinzutreten (2. Formant).

Zahlreiche Konsonanten, insbesondere die Zisch- und Explosivlaute, sind sehr stark hochfrequent geprägt. So liegen z.B. die Hauptenergien beim Phonem „SCH“ im Frequenzbereich zwischen 1600 Hz und 8000 Hz und bei dem noch schärfer klingenden Phonem „TZ“ zwischen 5000 Hz und 16000 Hz.

Während die Vokale die Lautstärke der Sprache bewirken, sind die Konsonanten die wesentlichen Träger der Information. Dies kann man sehr leicht feststellen, wenn man beim Flüstern die Entstehung der Vokale vermeidet und dennoch die Information vollständig weitergeben kann.

Hält man sich beim Sprechen die Hand vor den Mund oder trägt die Ärztin im OP einen Mundschutz, so werden die hohen Töne wesentlich schlechter abgestrahlt und die Sprachverständlichkeit nimmt ab.

6.2 Sprachaufnahme

Das Gehör guthörender Personen ist optimal an die Aufnahme der Informationen angepasst. Gerade in dem Frequenzbereich der wichtigen Zisch- und Explosivlaute liegt die Hörschwelle sehr niedrig, so dass das Gehör sehr empfindsam reagiert. Alle im folgenden **Bild 4** dargestellten „Normalkurven gleicher Lautstärkepegel“ nach DIN 45 630, die an 70 Personen deutscher Muttersprache aufgenommen wurden, zeigen einheitlich diese Tendenz.

In dem Frequenzbereich, in dem unser Ohr besonders empfindsam ist, ist es auch besonders empfindlich. Das bedeutet, dass gerade in diesem Frequenzbereich die Hörschädigung zuerst einsetzt, siehe **Bild 5**

Der Vergleich der Hörschwellenkurven Guthörender und mittelgradig Schwerhöriger zeigt deutlich, dass letztere insbesondere im hochfrequenten Bereich erheblich höhere Schallpegel benötigen, um eine erste Hörempfindung zu haben. Zur Verbesserung des Sprachverstehens müssen Hörhilfen deshalb vorrangig den Bereich hoher Töne verstärken.

Guthörende empfinden oberhalb von etwa 40 dB(A) jede Schallpegelanhebung um etwa 10 dB als eine Verdoppelung der empfundenen Lautstärke (also von 1 auf 2 sone, von 2 auf 4 sone usw.). **Bild 6**

Bei einem Schallpegel von etwa 30 dB(A) reicht eine Pegelsteigerung um 5 dB und bei etwa 20 dB(A) sogar eine Steigerung um nur 3 dB aus, um ein Geräusch doppelt so laut zu empfinden. Dieser Effekt ist entwicklungs-geschichtlich bedingt: durch leise Geräusche konnten sich Gefahren ankündigen (Feinde, wilde Tiere). Unsere Vorfahren mussten also wachsam sein, konnten zwar die Augen, nicht aber die Ohren schließen. Noch heute reagieren Guthörende auf das leise Surren einer Mücke im Schlafzimmer schreckhaft.

Nahte tatsächlich ein Feind, so wurde Lärm geschlagen (Klirren mit der Rüstung, Rasseln mit den Säbeln oder Läuten der Glocken), damit wurde „Alarm“ gegeben. *Al arme* ist die italienische und *ad armas* die lateinische Form für *zu den Waffen!* In *Lärm* und in *Alarm* kann man den selben Wortstamm entdecken. In gleicher Weise, wie bei Alarm Adrenalin (Stresshormon) ausgeschüttet wird, geschieht dies auch unter Lärm. **Leben im Lärm** heißt also **Leben im Stress**.

Viele Schwerhörnde leiden nicht nur an einer Hörschwellenverschiebung, sondern auch daran, dass ihr Gehör darüber hinaus einen Lautheitsausgleich (Recruitment) aufweist. Dies bedeutet, dass sich die Schmerz- bzw. Unbehaglichkeitsschwelle des Gehörs nicht in gleicher Weise zu höheren Pegeln verschiebt, sondern häufig sogar geringer wird. Der nutzbare Dynamikbereich, der beim guthörenden Menschen je nach Frequenz zwischen 100 dB und 130 dB beträgt, reduziert sich dadurch beim Schwerhörnden zum Teil auf 30 dB oder weniger. Zisch- und Explosivlaute, die ohne Hörgerät unhörbar bleiben, überschreiten mit Hörgerät, sofern dieses nicht eine automatische Aussteuerung vornimmt, schnell die Unbehaglichkeitsgrenze.

Hieraus resultieren die Aufgaben:

- Verstärken hochfrequenter Sprachsignalanteile
- Vermeiden hochfrequenter Störgeräusche
- Einregeln der Sprachsignale in einen angepassten Lautempfindungsbereich

6.3 Sprachverständlichkeit:

Die Kette für die Übertragung von Sprachsignalen zu einem Hörer besteht prinzipiell aus folgenden Gliedern:

6.3.1. Spracherzeugung

6.3.2. Sprachaufnahme und ggf. -speicherung

6.3.3. Sprachübertragung

6.3.4. Sprachabstrahlung

6.3.5. akustisches Umfeld

6.3.6. Hörfähigkeit des „Adressaten“

6.3.1. Spracherzeugung

Verwendet man eine Sprecherin oder einen Sprecher ?

Sopran, Mezzo, Alt, Tenor, Bariton, Bass ?

Welche Stimme hat den höheren Schallpegel ?

Welche Stimme klingt bei gleichem Pegel „lauter“ ?

„Unterhaltungslautstärke“ oder „Befehlstone“ ? (Eine höhere Sprechlautstärke bewirkt im Sprachsignal einen stärkeren Anteil hoher Frequenzen.)

Welche Stimme klingt „vertrauenswürdig“ ?

Welche Stimme klingt „angenehmer“ ?

Klingt eine laute Frauenstimme „keifig“ ?

6.3.2. Sprachaufnahme und ggf. -speicherung

Wie stellt man parallel Ansage und Anzeige sicher ?

Natürliche oder gespeicherte Ansagen ?

Akustisches Umfeld bei natürlichen Ansagen?

(Störgeräusche im Dienstabteil durch)

- Nachhall oder Diffusschall ?
- Betriebsgeräusche / Fahrgeräusche ?
- Tätigkeiten anderer Personen ?
- Unterhaltungen anderer Personen ?

Bei Studio-Aufnahmen für gespeicherte Ansagen
wären diese Fragen beherrschbar.

Sprecherqualität bei natürlichen Ansagen?

- Spricht der/die SprecherIn hochdeutsch ?
- Spricht der/die SprecherIn gut artikuliert ?
- Spricht der/die SprecherIn laut genug ?
- Spricht der/die SprecherIn langsam genug ?

Wird der Text bei Bedarf wortgleich wiederholt, nachdem das Störgeräusch
abgeklungen (der Güterzug vorbeigefahren) ist ?

Ist eine mehrsprachige Ansage möglich (Grenzbahnhöfen, Flughäfen) ?

Verwendet man gespeicherte aus Textbausteinen zusammengesetzte An-
sagen? (begrenzter Wortschatz, gute Sprachqualität)

Verwendet man gespeicherte Ansagen von einem „Vorlesesystem“? (un-
begrenzter Wortschatz geringe Sprachqualität)

6.3.3. Sprachübertragung

Welcher Frequenzbereich muss übertragen werden ?

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| - Hörbereich Guthörender | ca. 25 ... 20000 Hz |
| - Sprachspektrum (männlich) | ca. 80 ... 10000 Hz |
| - Sprachspektrum (weiblich) | ca. 160 ... 10000 Hz |
| - UKW-Rundfunk (FM) | ca. 25 ... 15000 Hz |
| - Messbereich ISO 3381 (STI) | ca. 25 ... 10000 Hz |
| - MW-Rundfunk (AM) | ca. 25 ... 4500 Hz |
| - Hörgeräte | ca. 100 ... 6000 Hz |
| - Telefon | ca. 300 ... 3400 Hz |

Welchen Frequenzbereich kann man digital speichern, wenn große Textmengen auf kleinen Datenträgern gespeichert werden müssen?

Welchen Frequenzbereich muss man unbedingt digital speichern? Das muss nicht mehr sein, als die gesamte Übertragungskette ermöglicht.

Verwendet man einen linearen oder „bearbeiteten“ Frequenzgang (Entzerrung / Vor-Verzerrung) ?

6.3.4. Sprachabstrahlung

Erforderliche Verstärker-Leistung

- Größe, Energieverbrauch, Frequenzgang, Kosten

Anpassung an die Qualität des Lautsprechers

- Leistung, Frequenzbereich, Frequenzgang?

Welche Lautsprecher kann man einbauen ?

- Größe, Richtwirkung, Frequenzgang, Leistung, Wirkungsgrad, Vandalismus-Schutz-Abdeckung, Verzerrungen, Kosten

6.3.5. akustisches Umfeld auf der Hörerseite

Darbietung im Freien, in Räumen, in Fahrzeugen ?

Darbietung im gedämpften oder halligen Raum ?

Gibt es Störgeräusche durch

- Nachhall oder Diffusschall ?
- Betriebsgeräusche / Fahrgeräusche / Fremdlärm ?
- Tätigkeiten anderer Personen ?
- Unterhaltungen anderer Personen ?

Wie hoch ist der typische Pegel der Störgeräusche ?

Und der aktuelle Störpegel während der Durchsage ?

6.3.6. Hörfähigkeit des „Adressaten“

Hörbereich Guthörender

ca. 25 ... 20000 Hz

Hörbereich SH mit Hörgeräten

ca. 100 ... 6000 Hz

Hörbereich SH ohne Hörgeräte

?????

Ist die Sprache vertraut (ausländische Reisende) ?

Welcher Schallpegel ist „zu laut“
(Immissionsschutz oder unangenehm / lästig) ?

Welcher Schallpegel ist „laut genug“ ?

Welchen Signal-Rausch-Abstand (S/N) benötigt man für Guthörende,
Schwerhörnde, Nicht-Muttersprachler ?

Ist der erforderliche Signal-Rausch-Abstand (S/N) vom Sprach-Spektrum
und vom Störgeräusch-Spektrum abhängig ?

Muss man den Signal-Rausch-Abstand (S/N) für verschiedene Situationen
unterschiedlich definieren oder kann man EINE Vorgabe für ALLE ma-
chen?

7 Beispiele zum Zwei-Kanal-Prinzip:

Informationen (Priorität 2) für Reisende am Bahnhof:

Lautsprecherdurchsagen (Sprache) für Gut-Hörende
(auch für guthörende Blinde),

Fahrtzielanzeigen (Untertitel) für Gut-Sehende
(auch für gutsehende Ertaubte und Gehörlose)

Um mit dem zweiten Sinn optimal aufnehmen zu können
müssen BEIDE KANÄLE optimal angeboten werden.

Soll man Sprache in Schrift-Text umsetzen ?
Vorteile: unbegrenzter Wortschatz, aktuell
Probleme: Sprecher-Erkennung, Störgeräusche,
Mundart/Nuscheln, Füllwörter

Soll man Schrift-Text in Sprache umsetzen?
Textbausteine: begrenzter Wortschatz, gute Sprache
Vorlesesysteme: unbegrenzter Wortschatz aber
(zur Zeit noch) unbefriedigende Sprachdarbietung

Kann man digitale Daten in Schrift UND Sprache umsetzen?

Welche Art von Information liegt „sowieso“ schon vor?

Die DB AG verfolgt z.B. alle Züge über ein Zugleitsystem, das mit den Stellwerken kommuniziert. Dort weiß der Rechner jederzeit, wo auf der Strecke sich ein bestimmter Zug befindet und wie lange er noch bis zum nächsten Bahnhof benötigt. Diese Daten könnte man anzeigen und ansagen.

Die Einschränkung des betroffenen Sinnes so gut wie möglich ausgleichen bzw. den noch funktionierenden zweiten Sinn so gut wie möglich unterstützen:

Beispiel: (erlaubter farbenblinder Brillenträger)

- optimale Schriftart
- optimale Schriftgröße
- optimaler Kontrast

Beispiel-**Bild 7**: Ein Farbkontrast kann den Leuchtdichtekontrast nur unterstützen aber nicht ersetzen.

Bei Gefahr für Leib und Leben (Priorität 1):

Rettungsdienst: Blaulicht und Martinshorn

Notruf sowohl mit Telefon als auch mit Telefax gemeinsam unter 112 / 110

Alarm mit Sirene und Blitzlicht- oder Rüttelwecker

8 Hinweise auf prinzipielle technische Lösungen

Die folgenden Hinweise beziehen sich vorrangig auf Hilfen für hörgeschädigte Menschen, schließen aber wegen des Zwei-Sinne-Prinzips auch die sehgeschädigten in großen Teilen mit ein.

Bauliche Maßnahmen für die Prioritäten 1 (Alarmer, Notsignale, Gefahr für Leib und Leben) und 2 (Informationen) sind häufig für Schwerhörnde und Gehörlose identisch. Maßnahmen der Priorität 3 (Kommunikation) unterscheiden sich jedoch.

8.1 Priorität 1: ALARME, NOTSIGNALLE, PERSÖNLICHE SICHERHEIT

Zwei-Sinne-Prinzip muss angewendet werden. Beide Kanäle sind anzubieten.

Gegensprechanlagen zum Eingang mit Videokamera

Spion an der Wohnungstür

Alarmierung akustisch und unmissverständlich optisch an allen Stellen, wo man sich allein aufhält

Notruf im Aufzug mit sichtbarer Rückmeldung

Notruf nicht nur mit Telefon sondern auch Telefax unter den selben Nummern 112 und 110

Die Unterstützung des 1. Sinnes ist im Notfall keine Hilfe, weil sie nur denen dient (dienen kann), bei denen der erste Sinn nur geschwächt aber nicht vollständig ausgefallen ist.

8.2 Priorität 2: INFORMATIONEN, OHNE RÜCKFRAGEMÖGLICHKEIT

Störgeräusche sind im Allgemeinen unvermeidbar.

Sprachsignale müssen deshalb laut genug sein und sich aus dem Störgeräusch hervorheben.

Sprachsignale müssen deutlich sein (Anforderungen an Sprecherqualität, Aufzeichnung, Abstrahlung).

Störgeräusche sind „so gut wie möglich“ zu mindern.

Text / Gebärden sind parallel zu Sprache anzubieten.

Technische Hilfen, z. B. Induktive Höranlagen unterstützen den 1. Sinn.

8.3 Priorität 3: KOMMUNIKATION mit RÜCKFRAGEMÖGLICHKEIT

Störgeräusche sind „so gut wie möglich“ zu mindern.

Technische LÄRMMINDERUNG (Störquelle ausschalten) geht vor Raumakustik (Schallabsorption).

RAUMAKUSTIK (Sprachverständlichkeit) geht vor technischen Ergänzungen (1. Sinn).

Technische HILFEN, z. B. IndukTive Höranlagen

Optische HILFEN: Sprechermund muss erkennbar sein. Text und Gebärden (je nach Bedarf) möglichst parallel zu Sprache anbieten (2. Sinn).

8.4 Raumakustik

Die Schallschluckfähigkeit von Baustoffen wird durch den „Schallabsorptionsgrad α “ gekennzeichnet.

Schallabsorbierende Decken bringen sehr viel: (größte Fläche im Raum, $\alpha = 0,5 \dots 1,0$)

Schallabsorbierende Wandbekleidungen vermeiden Echos, sind aber kleiner und oft weniger wirksam ($\alpha = 0,4 \dots 0,8$), Beschädigungsgefahr.

Schallabsorbierende Teppiche ($\alpha \approx 0,15 \dots 0,2$) vermeiden die Störgeräuschestehung am Boden, sind aber nicht überall möglich (z.B. Werkhallen, Kantinen).

8.5 Wie laut muss Sprache sein ?

Das Sprachsignal (S = signal) muss laut genug sein und sich aus dem Störgeräusch (N = noise) ausreichend hervorheben.

Guthörende Menschen verstehen deutlich dargebotene Sprache noch dann, wenn sie 5 dB leiser ist als das Störgeräusch, also $S/N = -5 \text{ dB}$.
Menschen mit fremder Muttersprache benötigen $S/N = 5 \text{ dB}$,
Schwerhörige benötigen 15 dB mehr als das Störgeräusch, also $S/N = 15 \text{ dB}$.

8.6 Wie laut sind Störgeräusche?

Bisherige Schall-Messergebnisse im HVV:

U-Bahnen DT3 auf freier Strecke / im Tunnel	ca. 74 / 79 dB(A)
U-Bahnen DT4 auf freier Strecke / im Tunnel	ca. 74 / 72 dB(A)
S-Bahnen ET474 auf freier Strecke / im Tunnel	ca. 72 / 80 dB(A)
Hafenfähren an Oberdeck / unter Deck	ca. 70 / 74 dB(A)

8.7 Was ist daraus abzuleiten?

Die üblichen Schallpegel in Fahrzeugen sind deutlich lauter als die üblichen Pegel in Gebäuden.

Wenn zur Versorgung Hörgeschädigter bei mittleren Störschallpegeln N von 70 dB(A) bis 80 dB(A) der Sprachschallpegel S um $S/N = 15$ dB höher liegen soll, dann wären gehörgefährdende Lautstärken von 85 dB(A) bis 95 dB(A) notwendig.

Störgeräuschminderung ist die vorrangige Aufgabe!

Angepasste Sprachsignale sind zu entwickeln.

Auf dieser und der folgenden Seite wird versucht,
die „Klarheit“ einer Ansage optisch nachzubilden.

Aus welchem Abstand können Sie die
folgenden Schriften entspannt lesen?

Dies ist 10-pt-Schrift
DIES IST 10-PT-SCHRIFT

Dies ist 12-pt-Schrift
DIES IST 12-PT-SCHRIFT

Dies ist 14-pt-Schrift
DIES IST 14-PT-SCHRIFT

Dies ist 18-pt-Schrift
DIES IST 18-PT-SCHRIFT

Dies ist 22-pt-Schrift
DIES IST 22-PT-SCHRIFT

Dies ist 26-pt-Schrift
DIES IST 26-PT-SCHRIFT

Dies ist 30-pt-Schrift
DIES IST 30-PT-SCHRIFT

Dies ist 36-pt-Schrift
DIES IST 36-PT-SCHRIFT

Wählen Sie eine klare Schrift ohne Serifen, z.B. Arial oder Verdana, denn eine Schrift mit Serifen ist wesentlich schlechter lesbar, wie dieses Beispiel mit Times New Roman bei gleicher Schriftgröße zeigt.

Schreiben Sie Fließtext in Groß- und Kleinschreibung und nur einzelne **WICHTIGE WÖRTER** in Grossbuchstaben.

Dann ist eine gut lesbare Schrift

BESONDERS WICHTIG!

BESONDERS WICHTIG!

BESONDERS WICHTIG! BESONDERS

WICHTIG! BESONDERS

WICHTIG!

Nachdruck / Weitergabe gern gestattet
Belegexemplar erbeten

Die sensorisch barrierefreie Weltformel:

Albert Einstein, dessen Relativitätstheorie jeder mathematischen Logik widerspricht, hat sein Leben lang nach einer „Weltformel“ gesucht, die alle physikalischen Phänomene zusammenfasst.

Ich habe eine sensorisch barrierefreie Weltformel gefunden, die auch jeder mathematischen Logik widerspricht aber dennoch richtig ist:

$$3 + 2 = 1$$

Die Anwendung der **3** Prioritätsstufen
zusammen mit dem **2**-Sinne-Prinzip
machen das Leben **1-FACH für ALLE**