

Hörgerechte Barrierefreiheit aus der Sicht eines Ingenieurs

$$3 + 2 = ?$$

Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
hörgerecht planen und bauen
Beratungsbüro für Akustik
carsten.ruhe@ hoeren-und-bauen.de
www.carsten-ruhe.de

Hörgerechte Barrierefreiheit aus der Sicht eines Ingenieurs

$$3 + 2 = 1$$

Dipl.-Ing. Carsten Ruhe
hörgerecht planen und bauen
Beratungsbüro für Akustik
carsten.ruhe@ hoeren-und-bauen.de
www.carsten-ruhe.de

Wir Planer

- müssen uns mit unseren eigenen Antworten zurück halten.
- dürfen unsere eigenen Antworten nicht für die einzig richtigen halten.
- müssen bereit sein, bei jedem Projekt selbst Neues zu lernen.

**Der Wurm muss
dem Fisch schmecken,
nicht dem Angler.**

Entschuldigung...

...ich bin schwerhörig. Können Sie bitte etwas langsamer und deutlicher sprechen?

...ich habe nicht LAUTER gesagt, Sie brauchen mich nicht anzuschreien!

...ich weiß genau, dass taub, thumb, dumm, stumm, deaf, taff und doof denselben Wortstamm haben; ich bin aber wirklich nur schwerhörig und nicht doof.

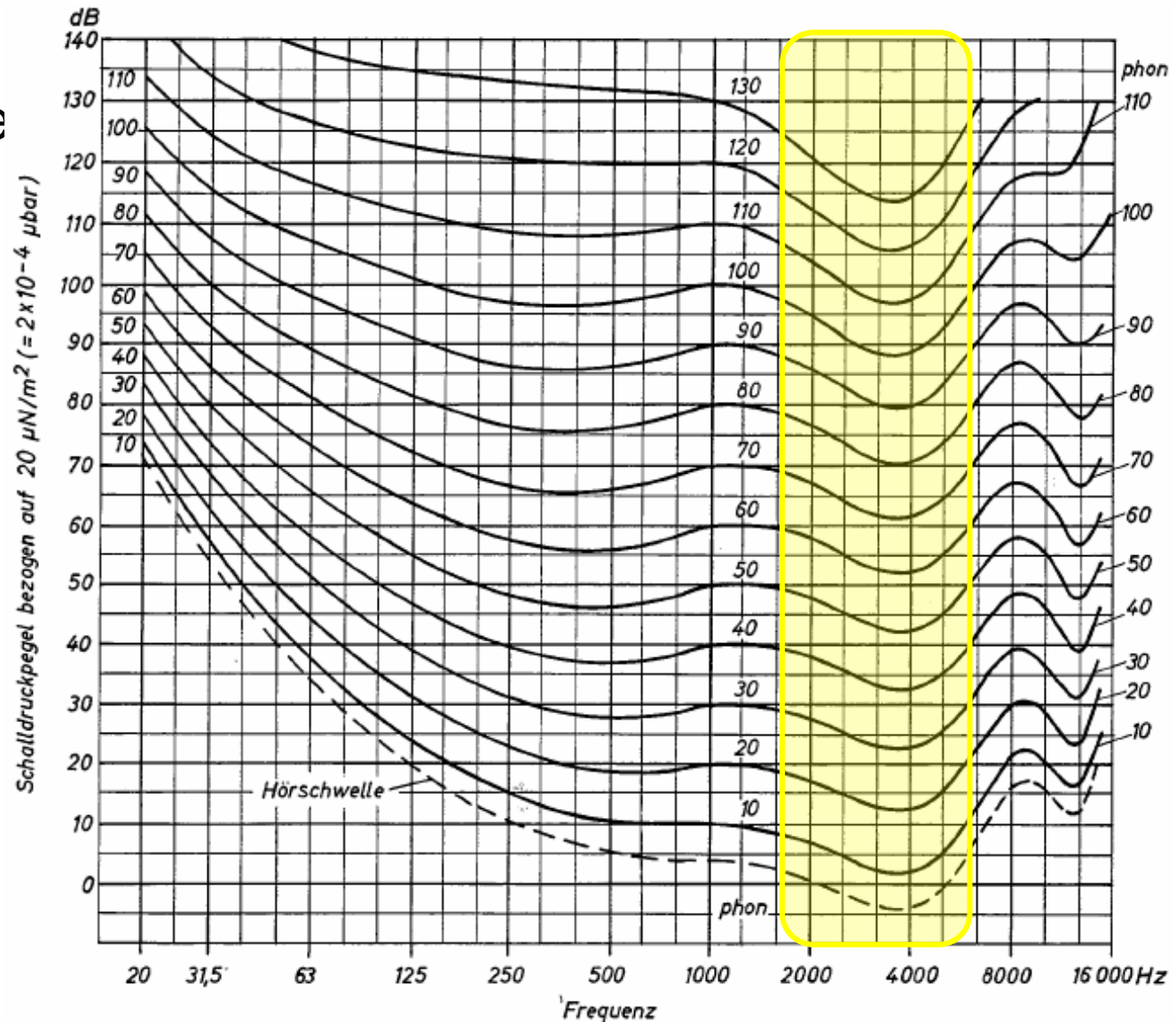
Warum muss ich solche Sätze immer mit „Entschuldigung“ (ENT-SCHULDIGUNG) beginnen?

Welche SCHULD habe ich denn daran?

Wie hören Guthörende?

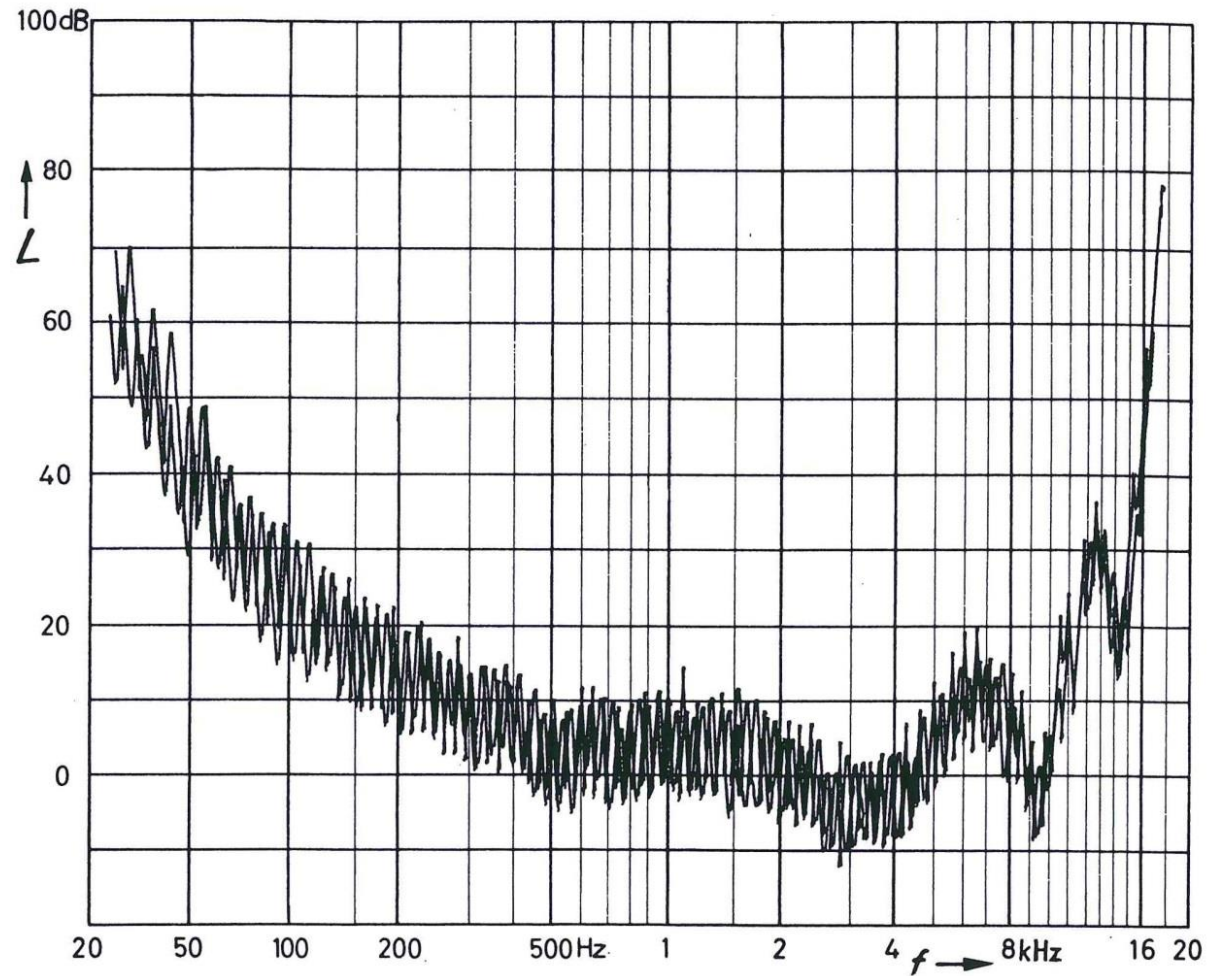
Normalkurven
gleicher Lautstärke
nach DIN 45680

Im Bereich
von 2.000 Hz
bis 5.000 Hz
ist das Gehör
besonders
empfindsam.



Wie hören Guthörende?

Beispiel zweier
Hörschwellenkurven,
ermittelt mit einem
Békésy-Audiometer

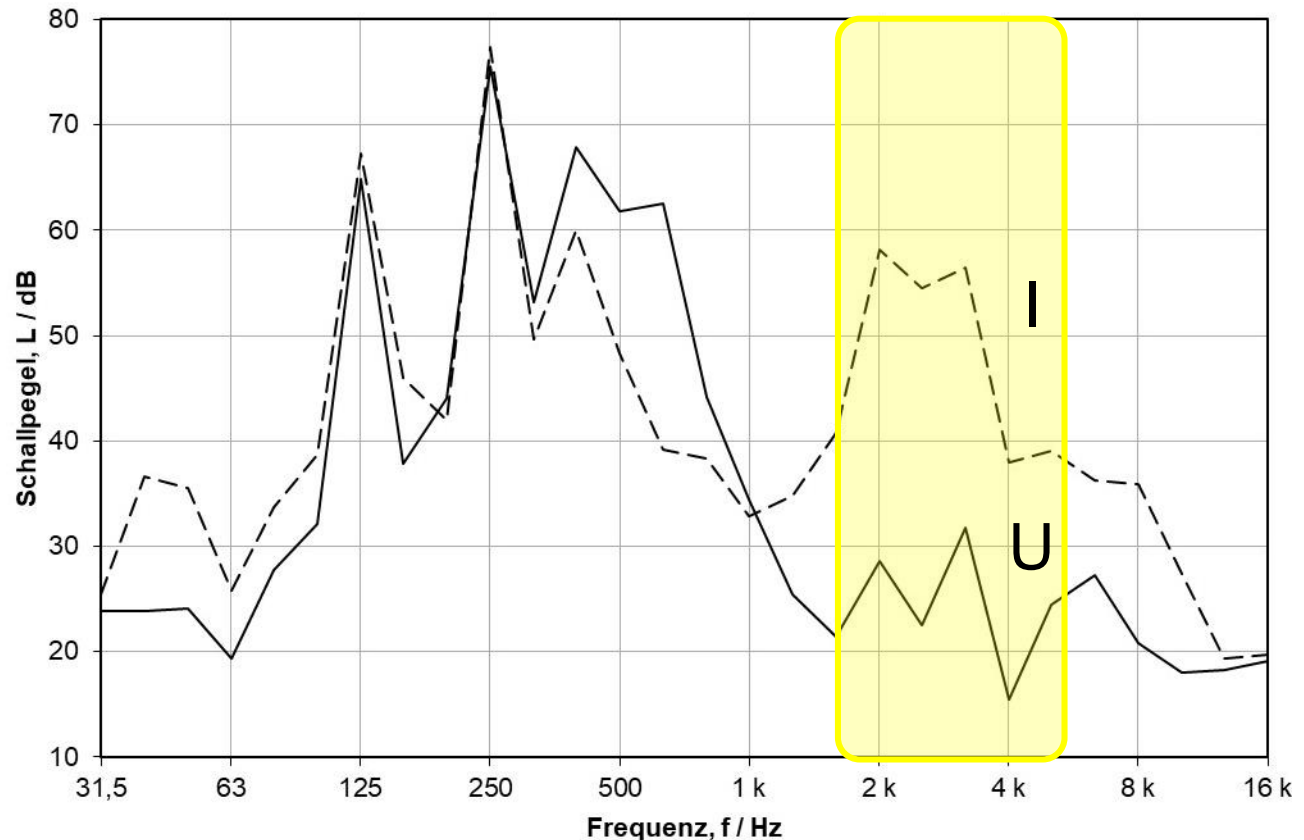


© Zwicker-Feldtkeller:
Das Ohr als Nachrichten-
Empfänger, Hirzel, 1967

Was kann das menschliche Gehör?

Formanterkennung:

Die Vokale I und U unterscheiden sich im tieffrequenten Bereich kaum, sondern vorrangig oberhalb von 2000 Hz.

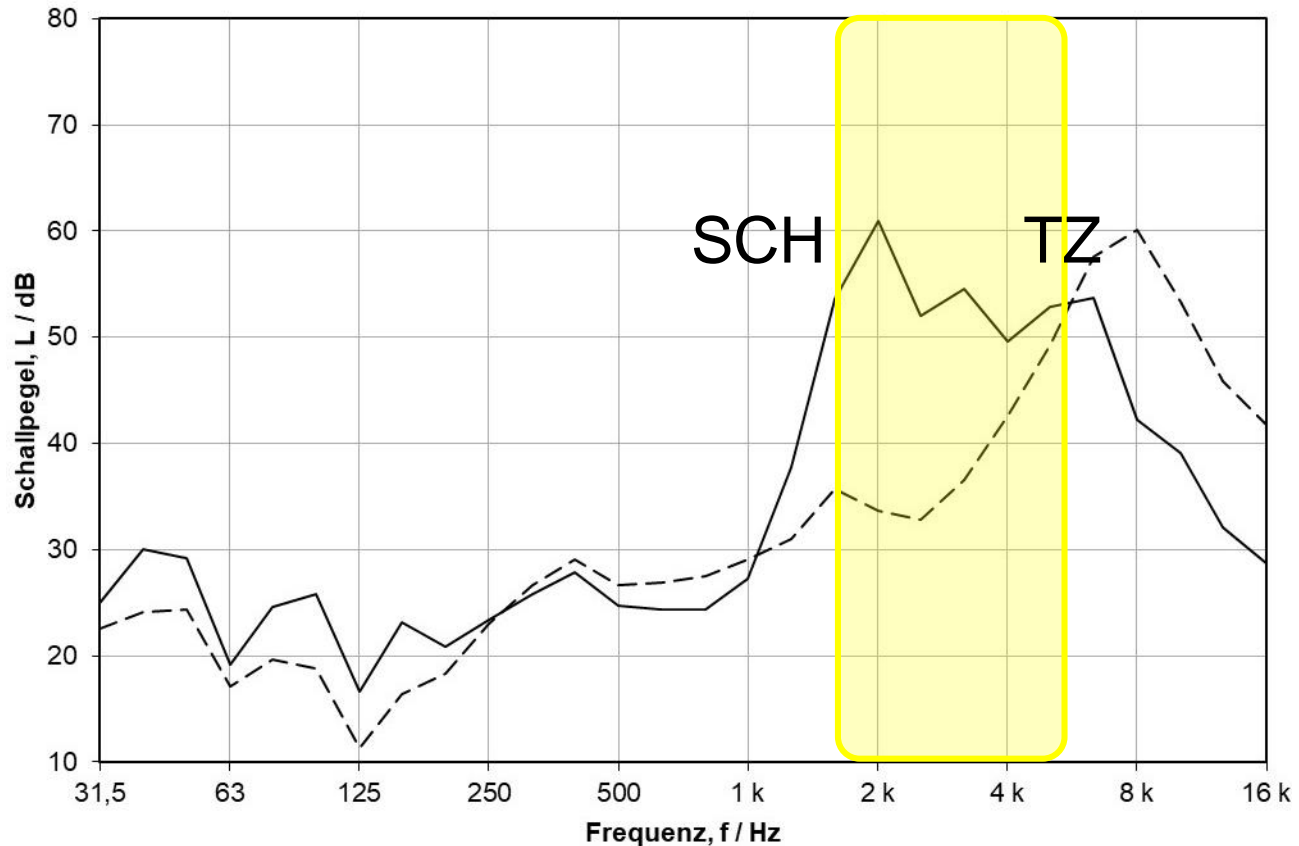


© TuR Schmidt/Ruhe 2002

Was kann das menschliche Gehör?

Formanterkennung:

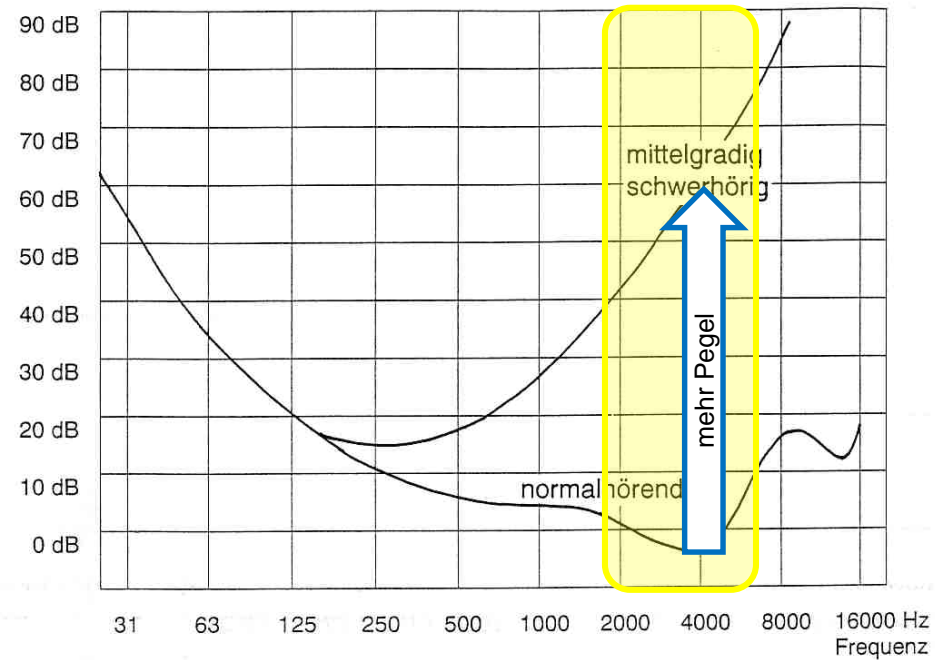
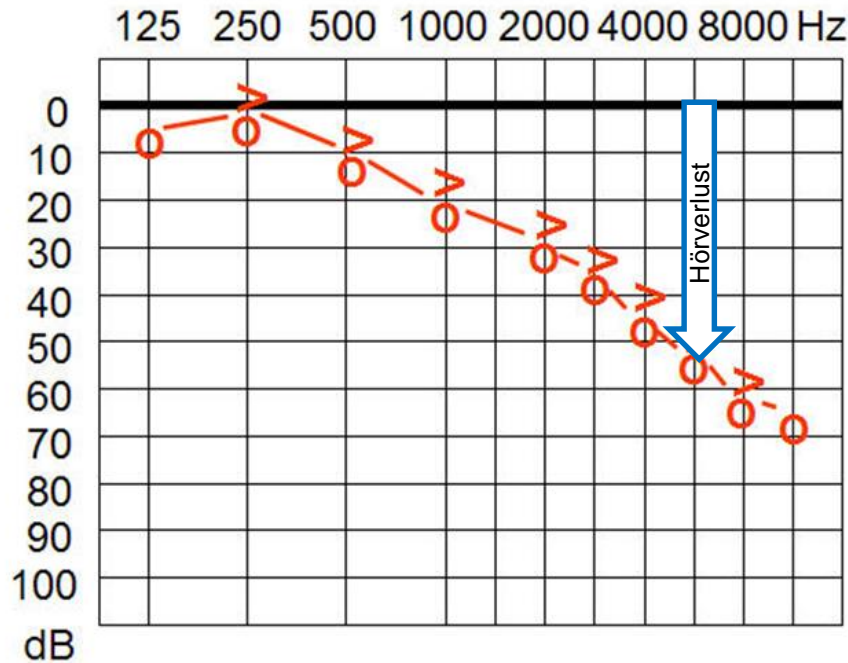
Die Konsonanten SCH und TZ unterscheiden sich im tieffrequenten Bereich kaum, sondern vorrangig oberhalb von 2000 Hz. TZ reicht bis 16.000 Hz.



© TuR Schmidt/Ruhe 2002

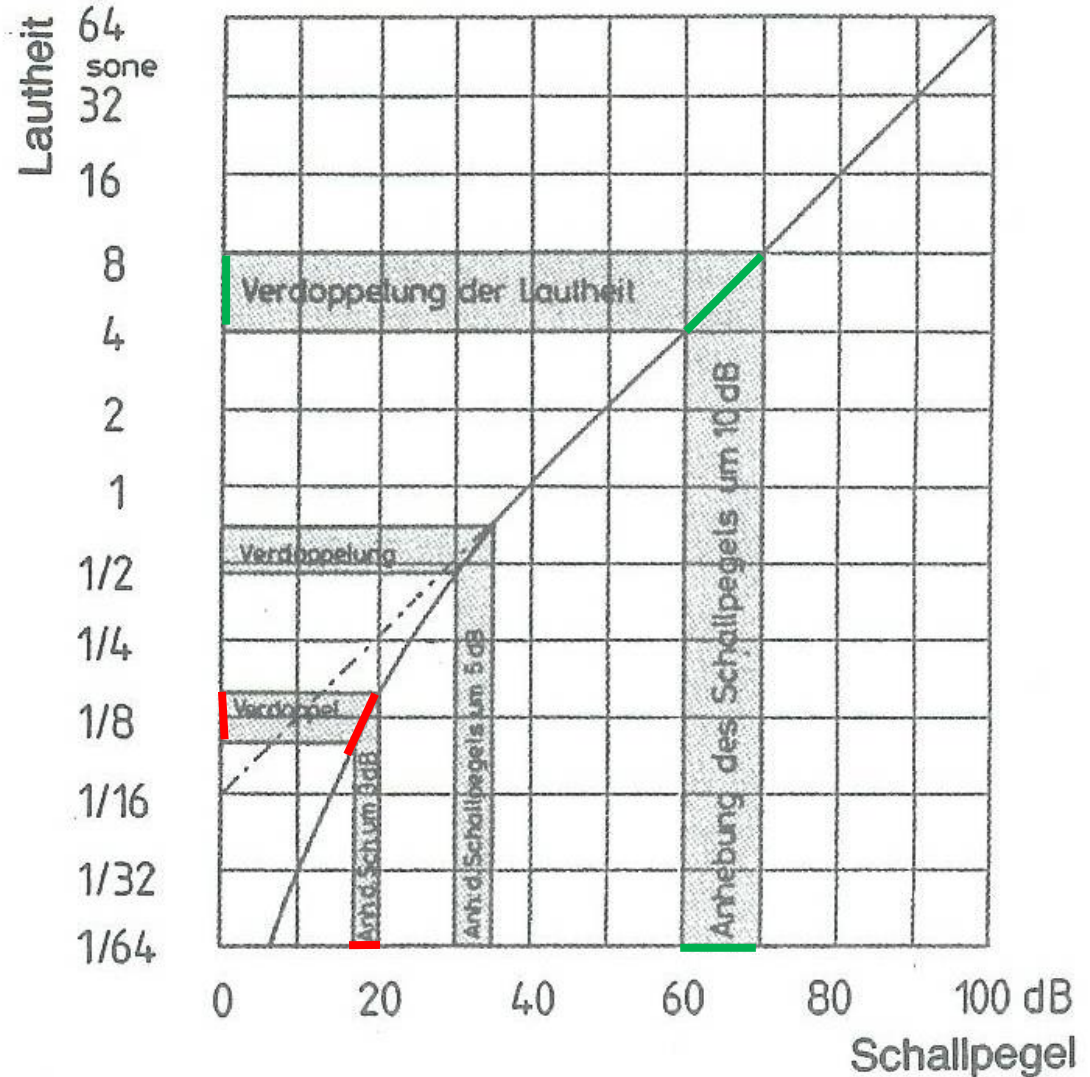
Was können Schwerhörende anders?

typische Schallempfindungs-Schwerhörigkeit:



Was kann das menschliche Gehör?

Zusammenhang
zwischen
Schallpegel und
empfundener
Lautstärke
(Lautheit)



nach Zwicker-Feldtkeller:
Das Ohr als Nachrichten-
Empfänger, Hirzel, 1967

Was kann das menschliche Gehör?

Warum reagiert das menschliche Gehör bei niedrigen Pegeln so stark auf kleinste Änderungen?

Warum ist das menschliche Gehör bei hohen Frequenzen so empfindsam (und damit auch empfindlich)?

Warum macht das Gehör - im Gegensatz zum Auge - auch im Schlaf nicht „die Schotten dicht“?

Evolution:

Hinweis auf **Beute** (lebenswichtig)
oder Warnung vor **Gefahren** (über-lebenswichtig)
z. B. durch Blätterrascheln oder Ästeknacken.

Was kann das menschliche Gehör?

Warum
so stark
Warum
empfindlich
Warum
Schlaf



he G
en?
ehör
empfi
Gege
t“?



Evolu
Hinwe
oder
z. B.

er Äst

g)
g)

Was kann das menschliche Gehör?

Es besteht ein etymologischer Sprachzusammenhang
zwischen einerseits
LÄRM
und andererseits

ALARM !!!

Was kann das menschliche Gehör?

Bei **Alarm** würde früher **Lärm** geschlagen und so „zu den Waffen“ gerufen: ad armas, **al arme!**

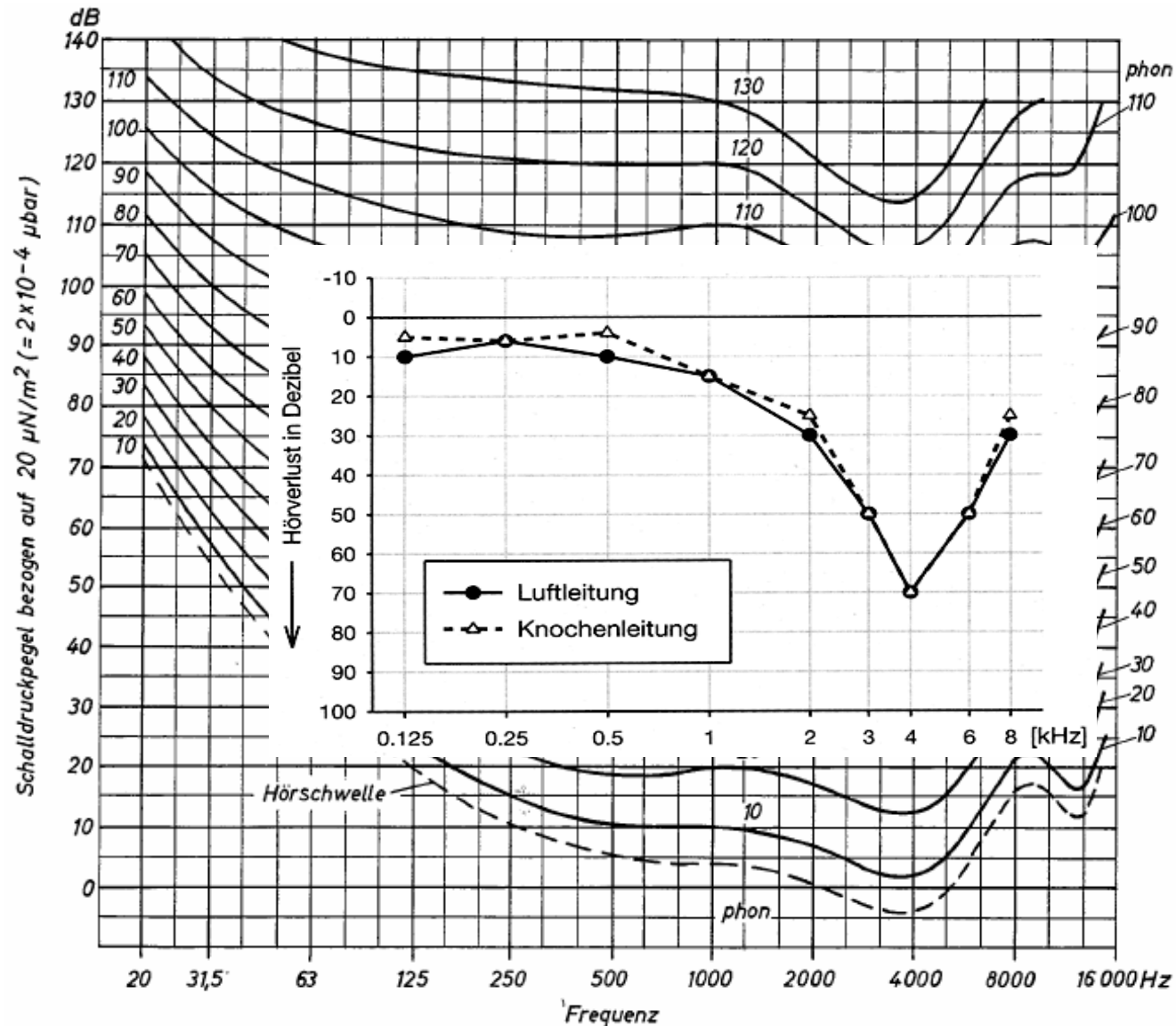
Noch heute wird Adrenalin ausgeschüttet und kampfbereit gemacht; Marschmusik mit schwerem Blech und Schlagwerk haben ähnliche Wirkung.

Leben und Arbeiten unter **Lärm** bedeutet

Leben und Arbeiten unter **Stress** mit erhöhtem **Infarktrisiko**.

Lärm-Schwerhörigkeit

Starker Hörverlust
bei 4.000 Hz,
sog. c⁵-Senke
Dort, wo das Ohr
besonders
empfindsam ist,
da ist es auch
besonders
empfindlich.



Was können Guthörende?

Die tieffrequenten Vokale bewirken die Lautstärke.

Die hochfrequenten Anteile der Konsonanten (Zisch- und Explosivlaute) übertragen den Sprach-Inhalt.

Das lässt sich auch optisch belegen:

..ie ..o....o..a....e.. e.....a....e.. ..ie l....o....a..io...

D.... K..ns..n..nt..n ..nth..lt..n d.... ..nf..rm..t....n.

Die Konsonanten enthalten die Information.

Was können Schwerhörende anders?

Die hochfrequenten Anteile der Zisch- und Explosiv-Laute übertragen den Inhalt der Sprache.

Diese hochfrequenten Sprach-Anteile müssen in den Hörgeräten besonders kräftig verstärkt werden.

Sehr viele Störgeräusche sind ebenfalls stark hochfrequent und werden (bei etlichen Geräten) mit verstärkt.

Sprache am Nebentisch wird nicht als Störgeräusch erkannt.

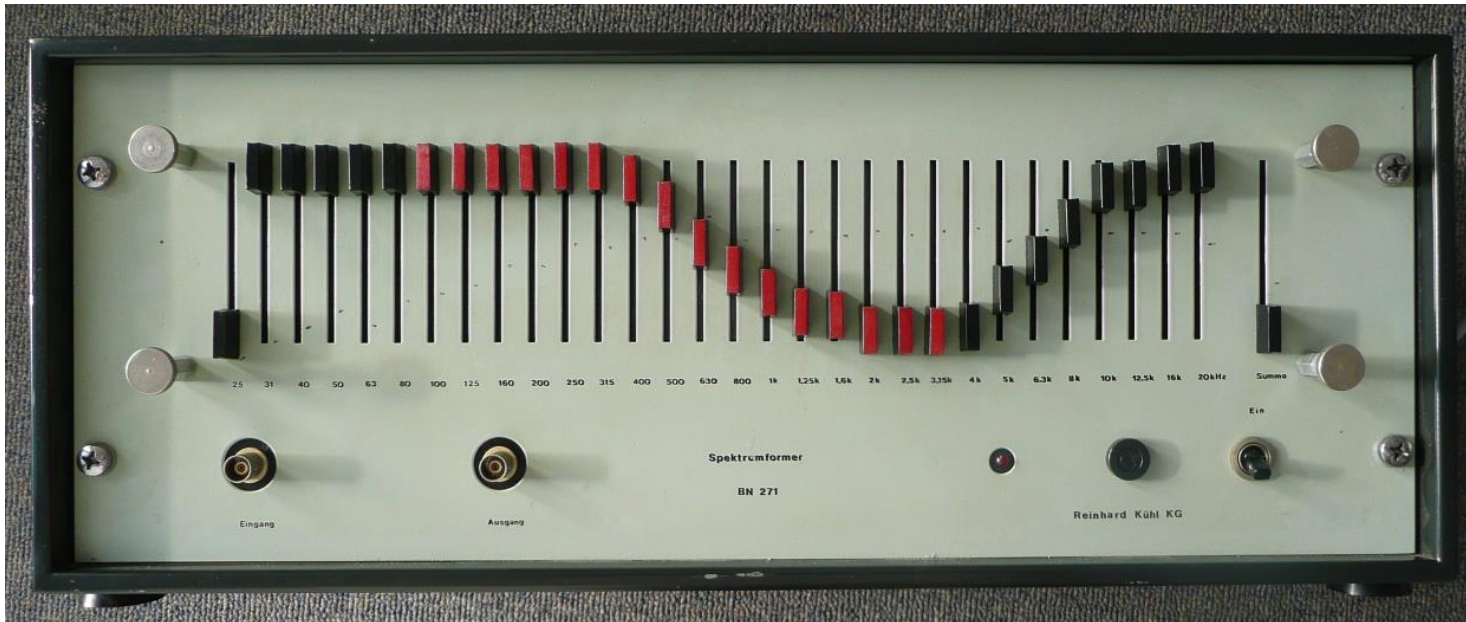
Daraus resultiert die bauliche Ingenieur-Aufgabe, insbesondere diese hochfrequenten Störgeräusche gar nicht erst entstehen zu lassen oder sie zu dämpfen.

SCHALLSCHUTZ

RAUMAKUSIK

Was können Schwerhörende anders?

Hör-Demonstration: Veränderung der Sprachverständlichkeit bei Entfall der hohen Frequenzen



Daraus resultiert die **elektroakustische Aufgabe**, insbesondere die hohen Frequenzen zu verstärken.

Was können Schwerhörende anders?

Der Ton macht die Musik.

Beim Lesen von Text hört man ihn nicht,
weil er nicht geschrieben werden kann.

Beispiel:



DAS GÖNN' ICH DIR!

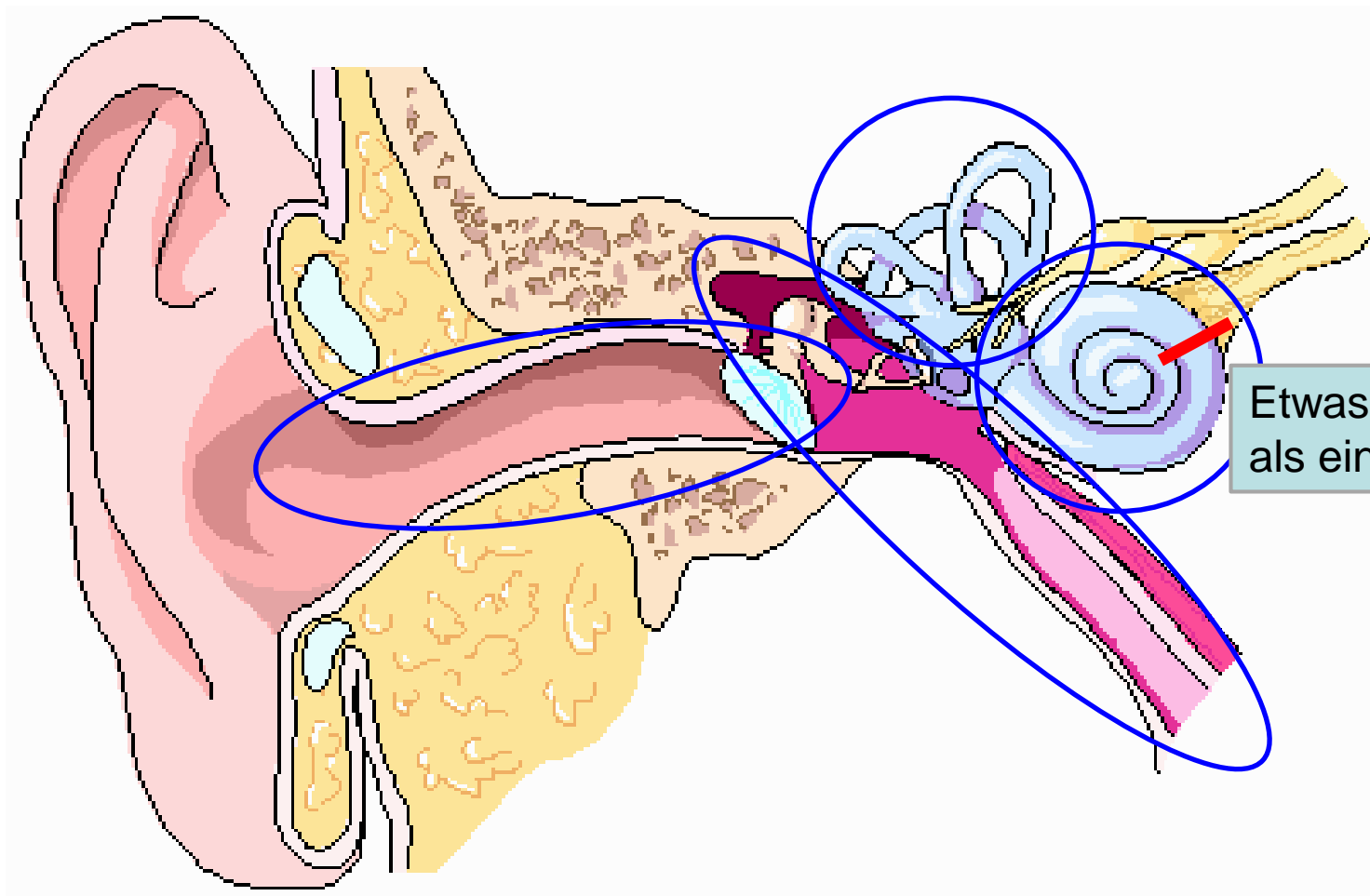
DAS GÖNN' ICH **DIR!**

DAS GÖNN' ICH DIR!



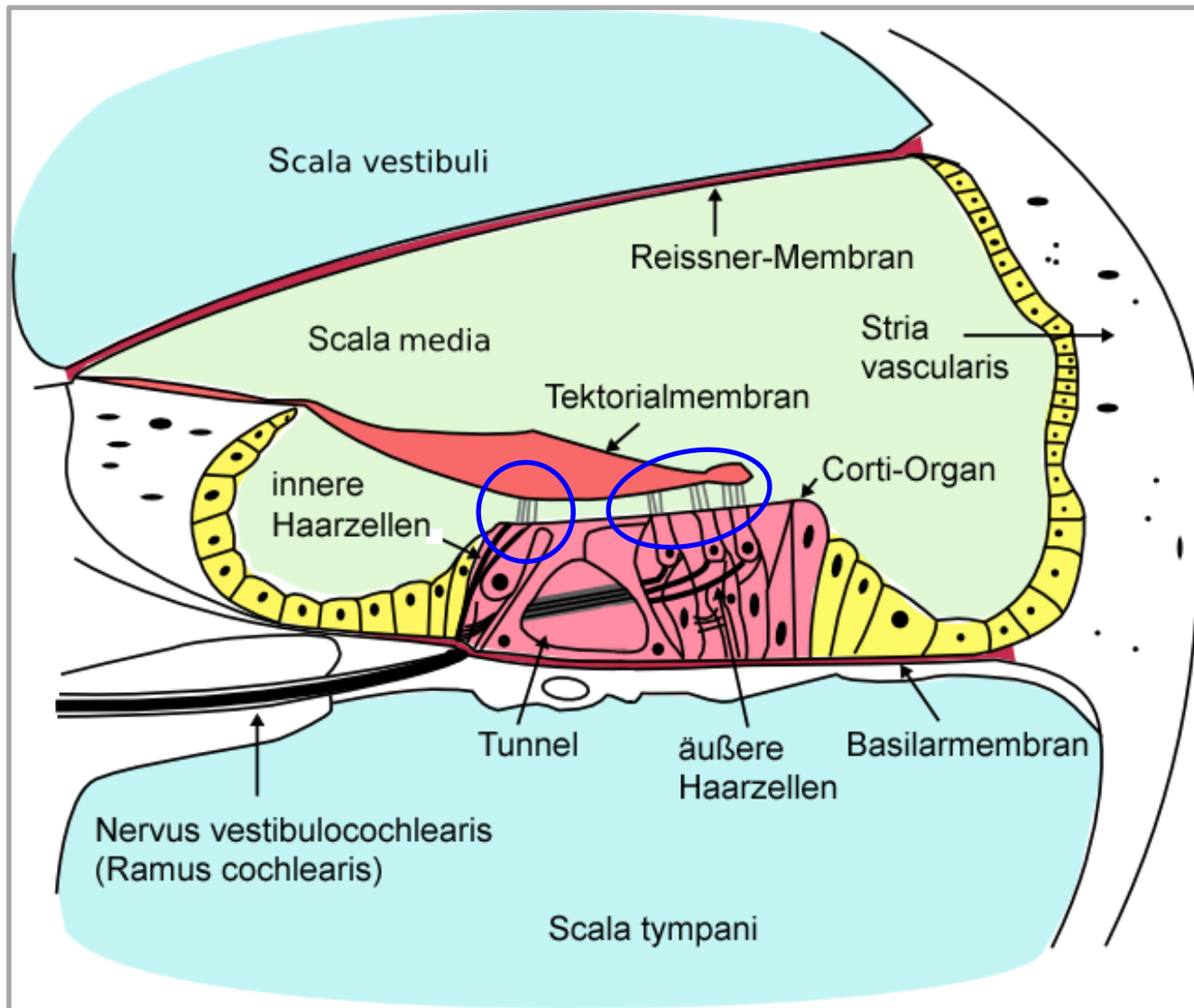
Deshalb gibt es bei Schwerhörenden
nicht nur viele Missverständnisse,
sondern auch viel Argwohn / Zweifel!

Was kann das menschliche Gehör?



Etwas größer
als eine Erbse.

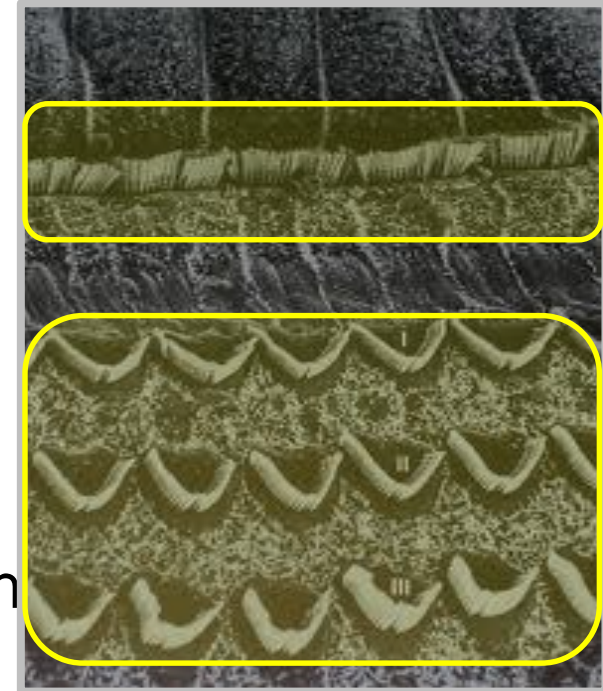
Was kann das menschliche Gehör?



Was kann das menschliche Gehör?

Die *inneren Haarzellen* (eine Reihe) sind die eigentlichen **Rezeptoren**, sie wandeln die mechanischen Schwingungen in Nervenimpulse um, die an das Gehirn weitergeleitet werden.

Die *äußeren Haarzellen* (drei Reihen) sind **Aktoren** (Muskeln). Sie sind für die Motilität der Haarzellen verantwortlich und verstärken oder dämpfen die Schallwandlerwellen innerhalb der Cochlea. Damit sind sie EQ und AGC gleichzeitig.



Was kann das menschliche Gehör?

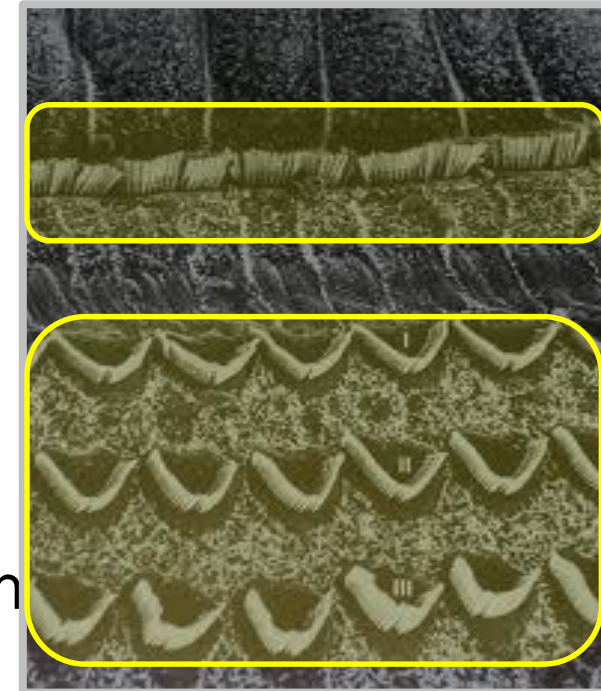
Die *inneren Haarzellen* (eine Reihe) sind die eigentlichen **Rezeptoren**, sie wandeln die mechanischen Schwingungen in



Gehirn

eihen) sind
die Motilität
nd verstärken
rwellen

nd sie EQ und AGC gleichzeitig.



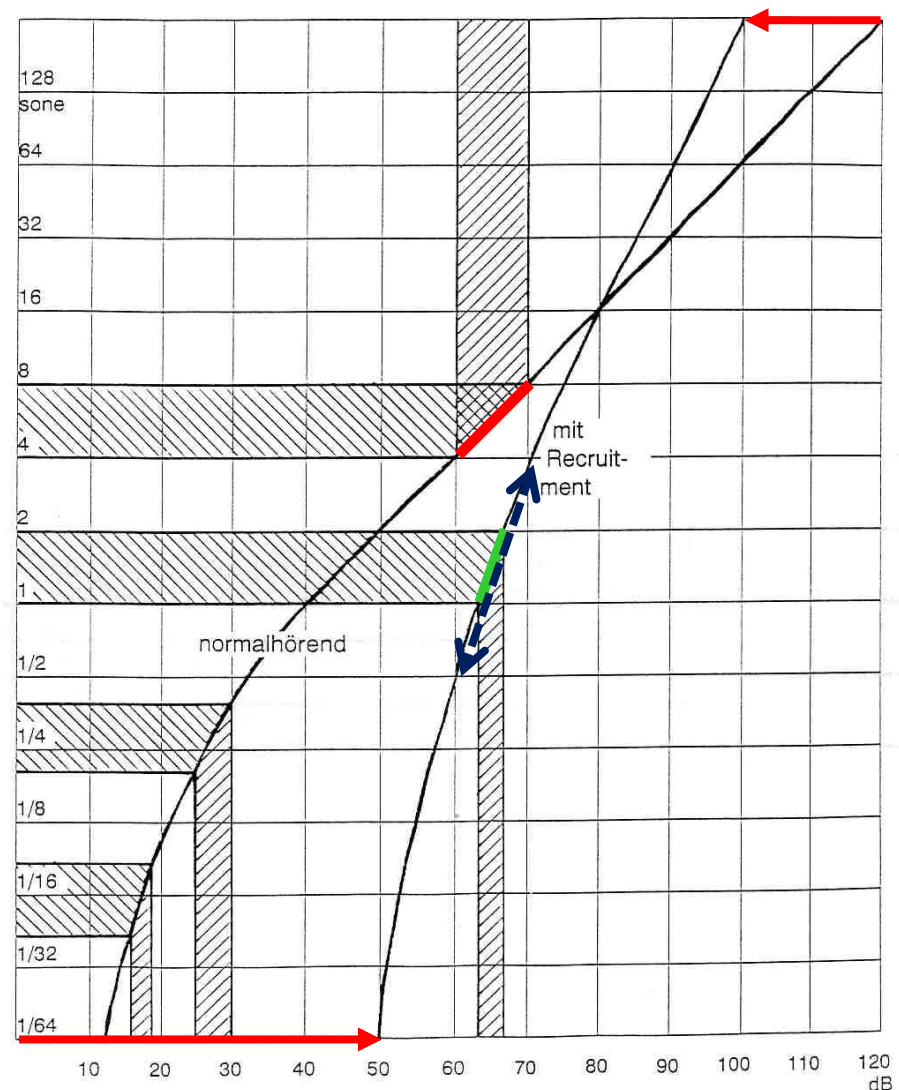
Bei Ausfall der äußeren Haarzellen fehlt diese Regelung.

Was können Schwerhörende anders?

Durch den Ausfall der Aussteuerungs-Automatik verändert sich der Zusammenhang zwischen Schallpegel und empfundener Lautheit.

Der Dynamikbereich wird eingeschränkt, deshalb verläuft die Lautheitskurve viel steiler (Recruitment).

Du musst doch nicht gleich schreien!



Was können Schwerhörende anders?

Einstellungen am Fernseher

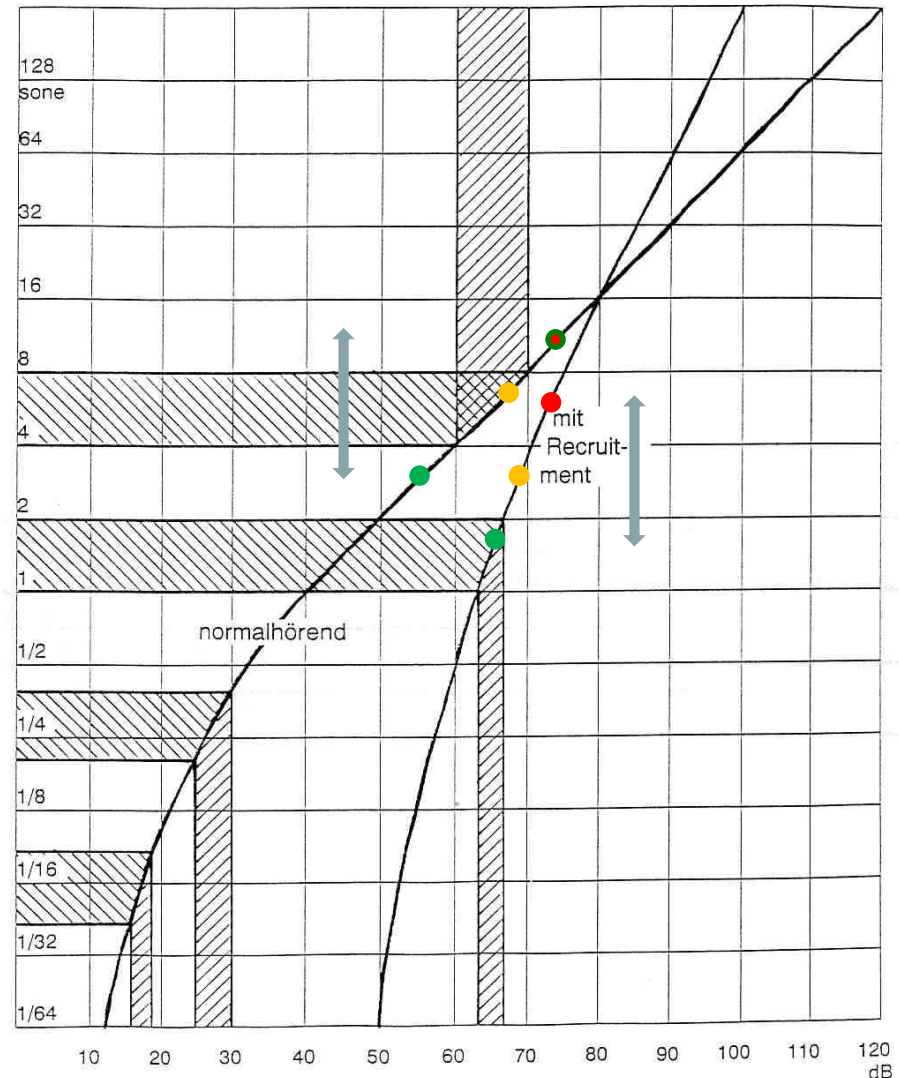
laut ●

angenehm ●

leise ●

Die eingestellten Schallpegel sind unterschiedlich, aber die empfundenen Lautheitsunterschiede sind gleich.

(J. Rennie, Fraunhofer IDMT, Oldbg. 2017)



Was muss man deshalb tun?

Durch den Lautheitsausgleich steht nur ein deutlich eingeschränkter Pegelbereich zwischen „nicht hören“ und „zu laut“ zur Verfügung.

In einem **Dynamikbereich** von **etwa 30 dB** müssen die akustischen Informationen angeboten werden.

Daraus resultiert **die elektroakustische Aufgabe**, nur **die wichtigen Informationen zu verstärken**, und **die bauliche Aufgabe**, die **Störgeräusche** und den **Nachhall** zu dämpfen:

Signal-to-Noise-Ratio $SNR > 15$ dB

Was können Schwerhörende anders?

HÖREN

HÖREN

HÖREN

ohne Störgeräusch

HÖREN

HÖREN

HÖREN

mit Störgeräusch

Was können Schwerhörende anders?

HÖREN

HÖREN

HÖREN

ohne Störgeräusch

HÖREN

HÖREN

HÖREN

mit Störgeräusch

Anteile der Hörgeschädigten in Deutschland

Gehörlose / Taube	ca.	50.000
Schwerhörende	ca.	13.700.000
davon mit Hörgeräten	17% ca.	2.500.000
hochgradig schwerhörend	ca.	250.000
mit Ohr-Implantaten	ca.	33.000

Altersverteilung:

14-19 Jahre	1%
20-29 Jahre	2%
30-39 Jahre	5%
40-49 Jahre	6%
50-59 Jahre	25%
60-69 Jahre	37%
> 70 Jahre	54%

geschätzt 15%

„Die besten Jahre“
 -> jeder vierte
 -> jeder dritte
 -> **jeder zweite**

© Sohn 1999

Anteile der Hörgeschädigten in Deutschland

Für den Lebensaltersbereich unter 14 Jahren gibt es keine statistische Untersuchung.

Man geht aber davon aus, dass im Grundschulalter in jeder Klasse - wechselnd – etwa 3 Kinder (das sind mehr als 10%) aufgrund von Infektionskrankheiten eine „temporäre Hörschwellenverschiebung“ haben.

„Ständig erkältete“ Kinder haben deshalb einen schlechteren Lernerfolg!

Nach der Altersstruktur unserer Lehrerschaft unterrichtet in jeder 4. bis 5. Klasse eine schwerhörende Lehrkraft.

Gibt es den „IDEAL-TYPUS NORMAL-MENSCH“?

Wir sind Alle nur darin gleich,
dass wir Alle verschieden behindert sind.

Also: **Barrierefreies Bauen**
ist Bauen für Alle.



Ein Spruch zum Mit-/Nach-Denken:

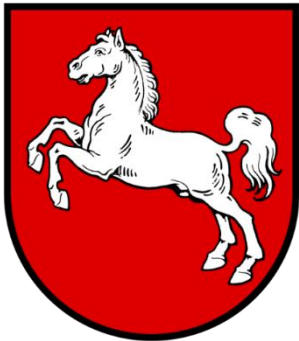
**Behindert ist man nicht,
behindert wird man.**

Aber:

Behindern ist heilbar!



Grundgesetz für die
Bundesrepublik Deutschland
in Kraft getreten am 23.05.1949,
geändert am 11.07.2012, Art. 3 (3):



Niedersächsisches Behinderten-
gleichstellungsgesetz (NBGG)
vom 25. November 2007



UN-Konvention über die Rechte
von Menschen mit Behinderungen
für die BRD in Kraft getreten am 26.03.2009

Inklusion ist Menschenrecht, kein Almosen!

Definition von Barrierefreiheit nach BGG §2 (3):

Barrierefrei sind **bauliche** und sonstige **Anlagen**, ..., **akustische** und visuelle **Informationsquellen** und **Kommunikationseinrichtungen** ..., wenn sie für behinderte Menschen

1. in der allgemein üblichen Weise,
2. ohne besondere Erschwernis und
3. grundsätzlich ohne fremde Hilfe

auffindbar, zugänglich und **nutzbar** sind.

Nicht **Da-Sein**, sondern **Dabei-Sein** ist wichtig!

Zur Auffindbarkeit, Zugänglichkeit und Nutzbarkeit gehört auch die Gewährleistung der Verständlichkeit von Informationen, die Bildillustrationen mit einschließt. (Entwurf Thüringen)

Nieders. Bauordnung (NBauO) Art. 49

Barrierefreie Zugänglichkeit und Benutzbarkeit baulicher Anlagen

(2) Folgende bauliche Anlagen oder Teile baulicher Anlagen müssen barrierefrei sein:

1. Büro- und Verwaltungsgebäude sowie öffentliche Verwaltungs- und Gerichtsgebäude,
2. Schalter und Abfertigungsanlagen der Verkehrs... betriebe sowie der Banken und Sparkassen,
3. Theater, Museen, Bibliotheken, Freizeitheime, ...
Versammlungsstätten Anlagen für den Gottesdienst,
5. Schulen, Hochschulen und vergleichbare Ausbildungsstätten,
7. Tagesstätten und Heime für alte oder pflegebedürftige Menschen, Menschen mit Behinderungen oder Kinder,

Richtlinie 2004/18/EG des europäischen Parlamentes und Rates vom 31. März 2004

KAPITEL IV Besondere Bedingungen

Artikel 23 Technische Spezifikationen

(1) Die technischen Spezifikationen im Sinne von Anhang IV Nummer 1 sind in den Auftragsunterlagen, wie der Bekanntmachung, den Verdingungsunterlagen oder den zusätzlichen Dokumenten enthalten.

Wo immer dies möglich ist, sollten diese Spezifikationen so festgelegt werden,

dass den **Zugangskriterien für Behinderte** oder der **Konzeption für alle Benutzer** Rechnung getragen wird.

WELCHE HINWEISE geben NORMEN/REGELWERKE?

Die Barrierefrei-Normenreihe DIN 18040 gilt für Neubauten.

Sie sollte sinngemäß für die Planung von Umbauten und Modernisierungen angewendet werden.

Die Norm stellt dar, unter welchen technischen Voraussetzungen bauliche Anlagen barrierefrei sind.

Sie berücksichtigt dabei insbesondere die Bedarfe von Menschen mit Sehbehinderung, Blindheit, Hörbehinderung (Gehörlose, Ertaubte, Schwerhörige) oder motorischen Einschränkungen und von Personen, die Mobilitätshilfen und Rollstühle benutzen.

https://www.stmi.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/planungsgrundlagen_barrierefreies_bauen.pdf

WELCHE HINWEISE geben NORMEN/REGELWERKE?

Die mit den Anforderungen nach dieser Norm verfolgten Schutzziele können auch auf andere Weise erfüllt werden als in der Norm festgelegt.

ANMERKUNG: In der Regel nennen die einzelnen Abschnitte zunächst jeweils die zu erreichenden Schutzziele als Voraussetzung für die Barrierefreiheit.

Danach wird aufgezeigt, wie das Schutzziel erreicht werden kann.

Bei Bauvorhaben für spezielle Nutzergruppen können zusätzliche oder andere Anforderungen notwendig sein.

Was heißt eigentlich **not-wendig**?

Planung muss nicht **schön** sein, sondern **gut**.

Eine gute Frage
führt weiter
als eine gute Antwort.

Wir Planer müssen Fragen stellen.

Wir Planer müssen In-Frage stellen.

Wir Planer müssen uns verhalten
wie gute Psychotherapeuten:

Wir stellen die (not-wendigen) Fragen und
erarbeiten mit dem Patienten die Antworten.

Wir dürfen uns nicht darauf verlassen,
dass diese Antworten in jedem Fall richtig sind.

WELCHE HINWEISE geben NORMEN/REGELWERKE?

Eine Norm ist kein „Baugesetz“, auch dann nicht, wenn sie bauaufsichtlich eingeführt ist.

Eine Norm **beschreibt nur** das richtige Verhalten im Regelfall.

Eine Norm **kann** auch eine „allgemein anerkannte Regel der Technik“ sein.

Wer eine „allgemein anerkannte Regel der Technik“ nicht beachtet, begeht einen Planungsfehler (Gewährleistung und Haftung).

Liegt kein Regelfall vor, dann kann / muss man ggf. auch von der Norm abweichen. → schriftl. vereinbaren!



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

Leitfaden Barrierefreies Bauen





Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

Allgemein anerkannte Regeln der Technik

Auf die nachfolgenden DIN-Normen und technischen Regelwerke möchte der Bund als allgemein anerkannte Regeln der Technik (a. a. R. d. T.) im Bereich des barrierefreien Bauens aufmerksam machen (Stand Februar 2016, bitte auf Aktualität prüfen):

- DIN 18040-1:2010-10 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude, wobei diese Norm:

„(...) für Neubauten gilt und für die Planung von Umbauten und Modernisierungen sinngemäß angewendet werden sollte. (...)“

- DIN 18040-2:2011-09 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 2: Wohnungen
- DIN 18040-3:2014-12 Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum
- DIN EN 81-70:2005-09 Aufzüge: Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen
- DIN 1450:2013-04 Schriften – Lesbarkeit
- DIN 18041:2016-03 Hörsamkeit in kleinen und mittelgroßen Räumen
- DIN 32975:2009-12 Gestaltung visueller Informationen im öffentlichen Raum zur barrierefreien Nutzung

www.carsten-ruhe.de → Downloads
→ [Barrierefreies Planen und Bauen](#)

Baurecht nach BGB § 633 und VOB/B, § 13

Danach übernehmen der Planer (BGB, § 633) und der Auftragnehmer (VOB-B, § 13) die Gewähr dafür, dass das Werk zum Zeitpunkt der Abnahme

- (1.) die vertraglich zugesicherten Eigenschaften hat,
- (2.) den anerkannten Regeln der Technik entspricht,
- (3.) nicht mit Fehlern oder Mängeln behaftet ist, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder nach dem Vertrag vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder mindern.

(Gewährleistung / Garantie)

Wer nicht sachgerecht plant, begeht eine positive Vertragsverletzung und haftet

www.carsten-ruhe.de → Downloads →
Barrierefreies Planen und Bauen → [2010-10 VDI](#)

DIN 18040-1:2010-10 Barrierefreies Bauen

DIN 18041:2016-03 Hörsamkeit in Räumen

Öffentlich-rechtlich (Baugenehmigung) müssen nur bauaufsichtlich eingeführte Normen beachtet werden.

Zivilrechtlich kann es aber durchaus sinnvoll sein, auch andere Regelwerke zu beachten (Mängelfreiheit).

**Zivilrechtlich ist es jedenfalls
NICHT VERBOTEN,
etwas Gutes, Richtiges und
Sinnvolles zu planen!**

Barrierefreiheit und Baurecht:

**Wer will,
der findet Lösungen.**

**Wer nicht will,
der findet Paragraphen.**

Papst Franziskus:

„Politik ist eine der wertvollsten Formen der Nächstenliebe“

Franziskus ermutigt damit die Aktivisten und Selbsthilfegruppen, sich auch in die „große Politik“ einzumischen, nach der Legitimation des Ganzen zu fragen. Auch wenn sie dann mit Gegenwind rechnen müssen:

„Wenn ihr von eurer Gemeinschaftsarbeit aus es wagt, die 'Gesamtverhältnisse' in Frage zu stellen, dann will man das nicht dulden, weil ihr euch auf das Gebiet der wichtigen Entscheidungen vorwagt, die einige gesellschaftliche Kasten sich selbst vorbehalten möchten. Lasst Euch nicht zu bloßen Verwaltern des herrschenden Elends machen. Lasst Euch nicht einwickeln.“

Normen und Technische Baubestimmungen:

**Anwenden
von DIN-Normen,
nicht
Mitdenken.**

Normen und Technische Baubestimmungen:

**Auch das Anwenden
von DIN-Normen
ersetzt nicht
das Mitdenken.**

**Denn Normen beschreiben nur
das richtige Verhalten im Regelfall
(im Normal-Fall).**

DIN 18041:2016-03 Hörsamkeit in Räumen

Bei der Planung von Räumen für sprachliche Kommunikation sind auch Personen mit einem erhöhten Bedürfnis nach guter Hörsamkeit zu berücksichtigen.

Hier gelten das Benachteiligungsverbot aus Art. 3, Abs. 3

Grundgesetz, die Vorgaben des

Bundesgleichstellungsgesetzes § 4 und der UN-Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderungen ...

In der Normfassung von 2004 waren diese Belange noch nicht umfassend für alle Nutzer berücksichtigt (zukünftig Inklusion anstelle von Integration).

DIN 18040-1 und DIN 18040-3 verweisen hinsichtlich der akustischen Anforderungen auf DIN 18041.

DIN 18041:2016-03 Hörsamkeit in Räumen



<https://www.carsten-ruhe.de> → Barrierefreiheit
→ Kommentar zu DIN 18041 ist erschienen

Merke:

**Gute Raum-Akustik ist
inklusiv barrierefrei !**

Sie hilft ALLEN Menschen

1. in der allgemein üblichen Weise
2. ohne besondere Erschwernis und
3. ~~nicht nur grundsätzlich, sondern~~
vollständig ohne fremde Hilfe.

Räume ohne Hör-Barrieren (Reihenfolge beachten)

- Baulicher Schallschutz (Geräusche von außen)
- Lärminderung (Störgeräusche im Raum)
Lüftungsanlage, Beamer, Teppichboden
- Raumakustik (Verständlichkeit des Sprechers)
mit Decke und Wandpaneel
- Beleuchtung (Sichtbarkeit des Sprechermundes)
- Möblierung (Sichtbarkeit aller Sprecher)
- Elektroakustik (Hörunterstützungsanlagen)
- ggf. **Gebärdensprache** und **Schriftdolmetschung**
- **Notrufe und Alarmierungen (2-Sinne-Prinzip)**

Sprichwörter:

Volksmund:

Wer nicht **hören** will, muss **fühlen**.

Mein ehemaliger Chef:

Wer nichts **hören** will, muss **zahlen**.

(Damit begründete er sein
Schallschutz-Berater-Honorar.)

Barrierefreiheit:

Wer nicht **hören** kann, muss **sehen / tasten**

Kennen Sie ein Beispiel für den Einsatz des
Tastsinnes, wenn man nichts hören kann / will?



Barrierefreiheit benötigt nicht nur ein gutes
sondern ein optimales Zwei-Sinne-Prinzip:

Wer nicht **hören** kann, muss **gut sehen**.

Wer schlecht **hören** kann, muss **gut sehen**.

Wer gut **hören** kann, will **auch gut sehen**.

Inklusion ist für ALLE da!

**Dazu gehört auch
das Absehen vom Mund.**

Sichtbarkeit des Sprecher-Mundes



Möblierung - (Sichtbarkeit aller Sprecher)



Elektroakustik / Beschallung:

DIN 18040-1 Barrierefreies Bauen, 5.2.2

Sind elektroakustische Beschallungsanlagen vorgesehen, so ist auch ein gesondertes Übertragungssystem für Menschen mit eingeschränktem Hörvermögen einzubauen, **das den gesamten Zuhörerbereich umfasst.**

ANMERKUNG 3

Im Allgemeinen ist eine induktive Höranlage sowohl für die Nutzer in der Anwendung als auch hinsichtlich der Bau- und Unterhaltungskosten die günstigste Lösung.

Zu den verschiedenen Beschallungssystemen

(Induktiv, Funk, Infrarot) siehe DIN 18041, Hörsamkeit.

IndukTive Höranlagen



IndukTive Höranlagen

Welche Vorteile bringt
die direkte Übertragung?

Hören Sie selbst:

Natürliche Sprache



→ Klang-Brei



IndukTive Höranlagen

Welche Vorteile bringt
die direkte Übertragung?

Hören Sie selbst:

Natürliche Sprache



→ Klang-Brei

Aufnahme 1:

Die folgende Aufnahme entstand während der Einmessarbeiten an der Beschallungsanlage der St. Marien-Kirche in Bad Segeberg am 5. Mai 2006. Bei der ersten Aufnahme hören Sie zunächst die Sprachdarbietung vom Taufbecken bei ausgeschalteter Lautsprecheranlage und ohne IndukTive Höranlage in der Weise, wie sie ein schwerhörender Gottesdienstteilnehmer hören würde...

IndukTive Höranlagen

Welche Vorteile bringt die direkte Übertragung?

Hören Sie selbst:

Über die Lautsprecher 

→ immer noch Klang-Brei



IndukTive Höranlagen

Welche Vorteile bringt
die direkte Übertragung

Hören Sie selbst:

Über die indukTive
Höranlage



→ Klang-Kontrast !!!



Mit der IndukTiven Höranlage sind wir jetzt auf Sendung

Gehen Sie auf Empfang!



© Bela Biank

Funktionsprinzip

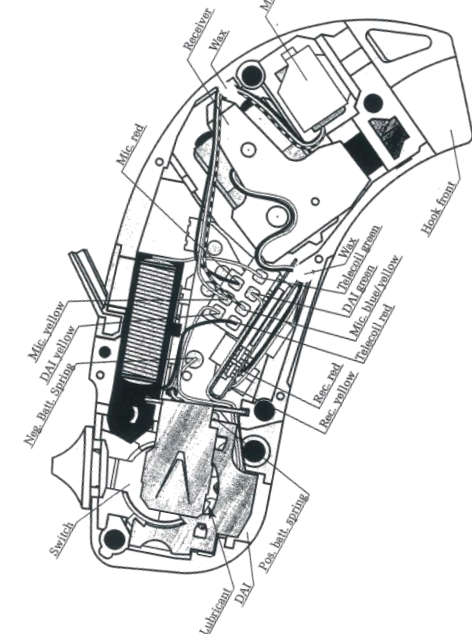
Ein zeitlich veränderlicher elektrischer Strom erzeugt in einer Spule proportional zur Stromstärke ein elektromagnetisches Feld.

Primärspule : Ringschleife

Ein zeitlich veränderliches elektromagnetisches Feld erzeugt in einer Spule proportional zur Feldstärke einen elektrischen Strom.

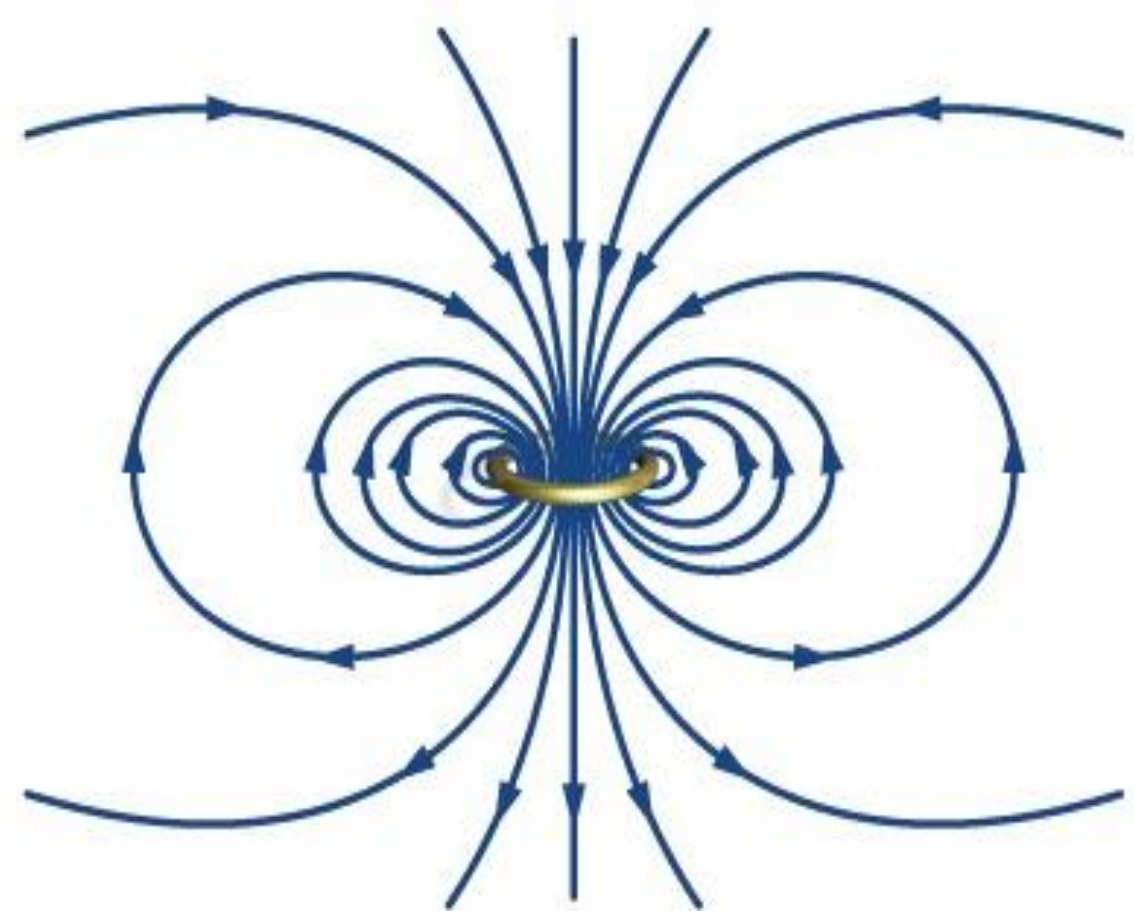
Sekundärspule : im Hörgerät

Primär- und Sekundärspule bilden zusammen einen Transformator.

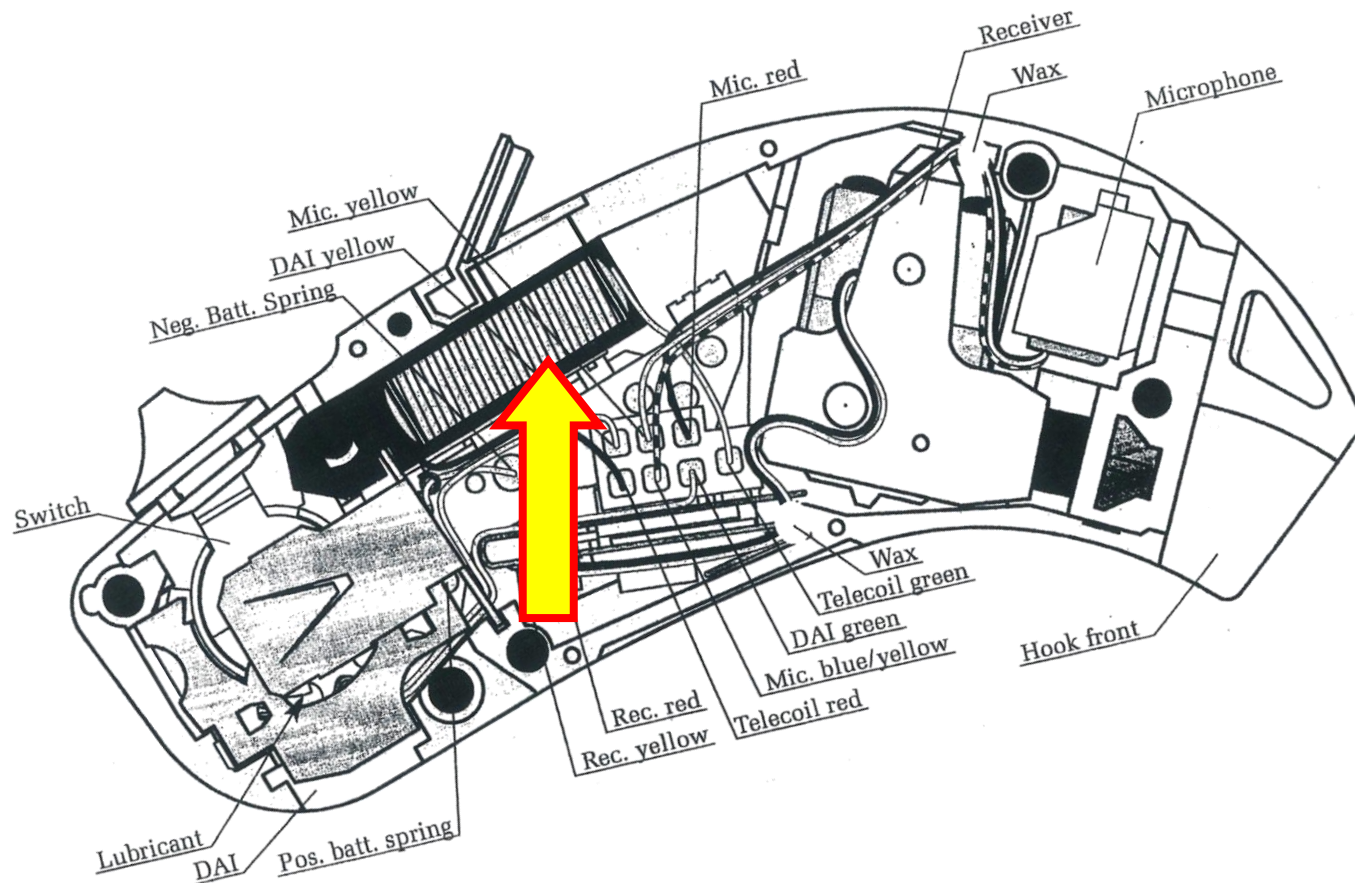


Funktionsprinzip

Ringschleife:
Primärspule

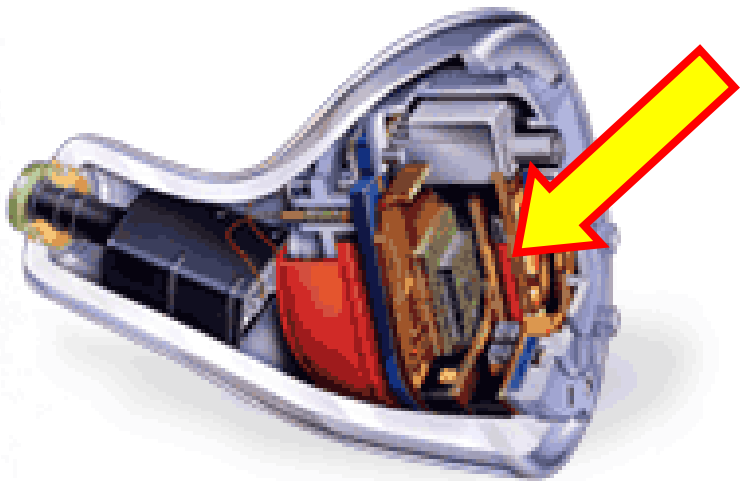


Wo befindet sich die „Telefonspule“?

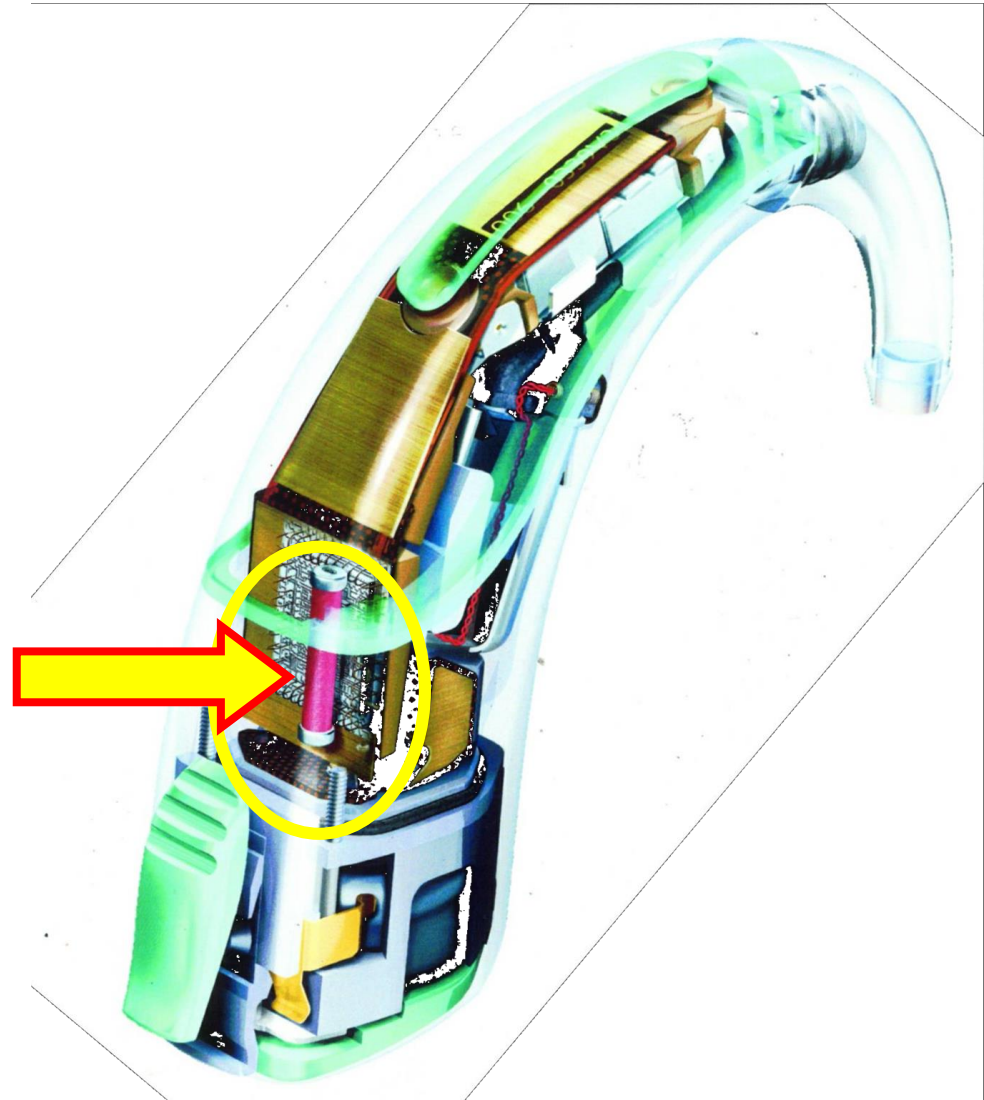


Oticon ©

Wo befindet sich die „Telefonspule“?



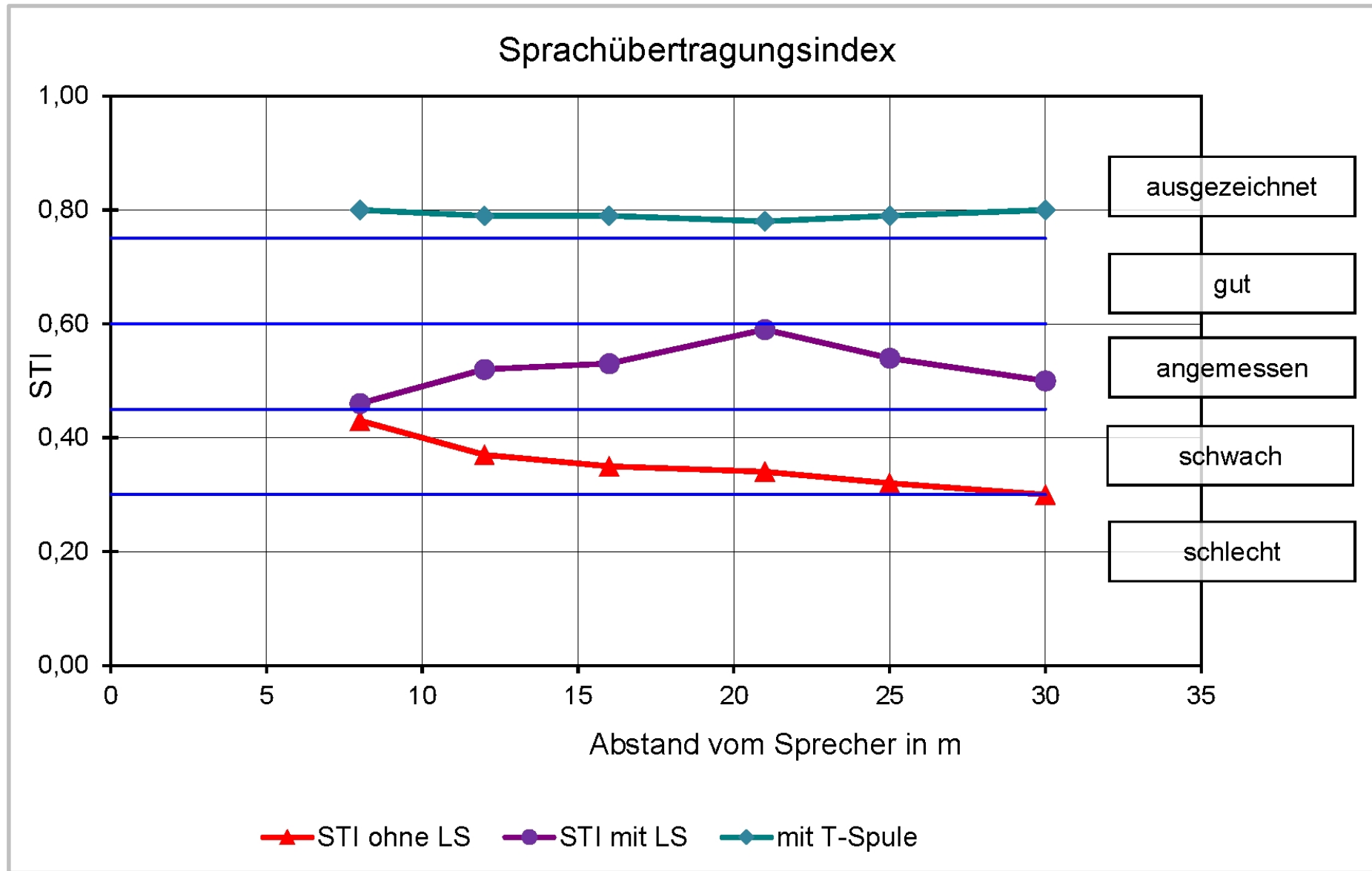
Phonak ©



Schon sehr frühe Hörgeräte
hatten eine Telefonspule



Taschen-
Hörgerät
etwa 1962



IndukTive Höranlagen

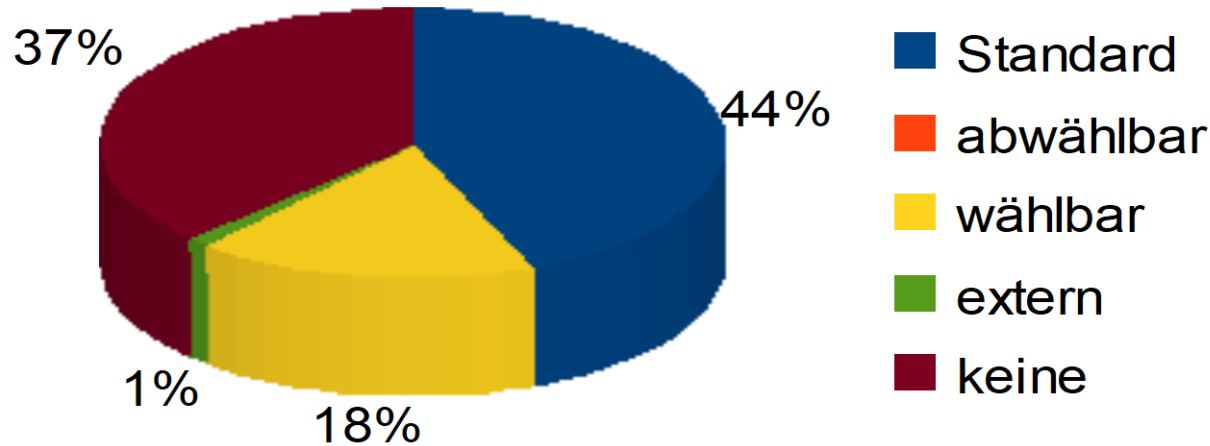
Welche Vorteile bringt die direkte Übertragung?

Mit einer
IndukTiven Höranlage
sitzen Sie akustisch
in der ersten Reihe.

Auch ganz hinten!

Audio-Zugangswege

(unvollständige) Markterhebung über 800 Geräte mit Stand 2013



Audioschuh 15%

BlueTooth
integriert 2%
über Streamer 19%

**2/3 aller Geräte induktiv ausgerüstet
– aber oft nicht aktiviert!!!**



Digitale Übertragungen statt Induktion?

Probleme im Bluetooth-Einsatz

1. Erhöhter Energieverbrauch
2. Nicht alle Geräte unterstützen Bluetooth
3. Sicherheitsrisiko
4. Bluetooth ist ein Funkstandard, der für die Übertragung von Daten über kurze Distanzen (bis zu ca. 10 m) entwickelt wurde. Er ist nicht für die Übertragung von Audio über große Distanzen geeignet.
5. Für die Übertragung von Audio über große Distanzen sind Induktionskopplungssysteme (z. B. Infrarot oder Ultraschall) besser geeignet.

Für öffentliche Einrichtungen sind Induktionskopplungssysteme eine Alternative.



(Dr. Hannes Seidler)

International Hearing Access Committee IHAC:



2019-08-26: Zeitrahmen für den Übergang der Audiosysteme

Fazit:

Der Zeitrahmen eines weltweiten Übergangs vom analogen zu einem digitalen Audio-Streaming-System ist gegenwärtig nicht genau abzuschätzen.

Man muss aber annehmen, dass der Gebrauch von Telefon- / Induktionsspulen und Induktiven Höranlagen / Hörhilfsmitteln **für die nächsten 10 bis 15 Jahre und danach anhalten wird.**

DIN 18040-1: Räume für Veranstaltungen

In Versammlungs-, Schulungs- und
Menschen mit sensorischen Einschränkungen
barrierefreie Informationsaufnahme
Siehe hierzu **DIN 18041, Hör**

ANMERKUNG 1

Der Standplatz
für den Gebärdensprachen-
dolmetscher muss gut
einsehbar sein und ist
speziell zu beleuchten.

Warum ?



4.4 Warnen / Informieren / Leiten

Informationen für die Gebäudenutzung, die warnen, der Orientierung dienen oder leiten sollen, müssen auch für Menschen mit sensorischen Einschränkungen geeignet sein. Die Vermittlung von wichtigen Informationen muss für mindestens zwei Sinne erfolgen (Zwei-Sinne-Prinzip).



4.4 Warnen / Informieren / Leiten

Akustische Informationen müssen auch für Menschen mit eingeschränktem Hörvermögen hörbar und verstehbar sein.

Die wichtigsten Einflussfaktoren sind:

- das Verhältnis zwischen Nutzsignal S (Signal) und Störgeräusch N (Noise);
- die Nachhallzeit und
- die Lenkung der Schallenergie zum Hörer.

Der Abstand zwischen Nutzsignal S (Signal) und Störgeräusch N (Noise) **solte** $S - N = 10$ dB nicht unterschreiten.

4.4 Warnen / Informieren / Leiten

Priorität 1

Akustische Informationen als Töne oder Tonfolgen **müssen** bei Alarm- und Warnsignalen (also bei Gefahr für Leib und Leben) eindeutig erkennbar und unterscheidbar sein.

Priorität 2

Die automatische Anpassung des Nutzsignalpegels (von Sprach-Informationen) an wechselnde Störschallpegel **ist anzustreben**.

Drei Prioritäten, Definition:

- **Priorität 1:** Alarm- und Warnsignale bei Gefahr für Leib und Leben haben die oberste Priorität: Das Nicht-Erkennen dieser Informationen ist lebensgefährlich!
- **Priorität 2:** Informationen, die Entscheidungen vorbereiten oder ohne Rückfragemöglichkeit dargeboten werden, haben mittlere Priorität: Das Nicht-Erkennen dieser Informationen ist ärgerlich.
- **Priorität 3:** Informationen, die unterstützend dargeboten werden oder bei denen Rückfragen möglich sind (Kommunikation), haben die niedrigste Priorität. Ein Ausgleich ist i. A. „mit Bordmitteln“ möglich.

Drei Prioritäten und Zwei-Sinne-Prinzip:

In der **Priorität 1** ist das Zwei-Sinne-Prinzip **IMMER UND UNMISSVERSTÄNDLICH** notwendig.

In der **Priorität 2** ist das Zwei-Sinne-Prinzip **GRUNDSÄTZLICH** und **SO GUT WIE MÖGLICH** anzubieten und der erste Sinn zu unterstützen.

In der **Priorität 3** sind der erste Sinn und das Zwei-Sinne-Prinzip **ETWA GLEICHRANGIG**.



3 Prioritäten + 2 Sinne = 1-fach für Alle

$$3 + 2 = 1$$

DIN 18040-1: Bedienelemente

Bedienelemente mit folgenden Eigenschaften sind barrierefrei erkennbar und nutzbar:

- die Bedienelemente sind nach dem Zwei-Sinne-Prinzip visuell kontrastierend gestaltet und taktil oder akustisch wahrnehmbar (FORM)
- die Funktionsauslösung (der Bedienelemente) wird eindeutig rückgemeldet, z. B. durch ein akustisches Bestätigungssignal, ein Lichtsignal oder die Schalterstellung (FUNKTION)

Drei Prioritäten, Definition:

- **Priorität 1:** Alarm- und Warnsignale bei Gefahr für Leib und Leben haben die oberste Priorität: Das Nicht-Erkennen dieser Informationen ist lebensgefährlich!
- **Priorität 2:** Informationen, die Entscheidungen vorbereiten oder ohne Rückfragemöglichkeit dargeboten werden, haben mittlere Priorität: Das Nicht-Erkennen dieser Informationen ist ärgerlich.
- **Priorität 3:** Informationen, die unterstützend dargeboten werden oder bei denen Rückfragen möglich sind (Kommunikation), haben die niedrigste Priorität. Ein Ausgleich ist i. A. „mit Bordmitteln“ möglich.

DIN 18040-1 4.5 Kommunikationsanlagen

Kommunikationsanlagen, z. B. Türöffner- und Klingelanlagen,

Telefonanlagen,

sind in die barrierefreie Gestaltung



DIN 18040-1 4.5 Kommunikationsanlagen

Kommunikationsanlagen, z. B. Türöffner- und Klingelanlagen, Gegensprechanlagen und **Notruf** Telekommunikationsanlagen, sind einzubeziehen.

Bei **Gegensprechanlagen** ist die Gegenseite optisch anzuzeigen.



DIN 18040-1 4.5 Kommunikationsanlagen

Kommunikationsanlagen, z. B. Türöffner- und Klingelanlagen, Gegensprechanlagen und **Notrufanlagen**

T
e
B
G

sind in di
t die Hörb
en.



In Notfällen:

- Ruhe bewahren
- **Alarmknopf mindestens 3 Sekunden betätigen**
- Sprechverbindung mit der Notrufzentrale erfolgt automatisch
- Weitere Anweisungen der Notrufzentrale beachten

Schindler

ngeschäd

Priorität 1 Beispiel: Aufzug steckt fest



Priorität 1 Beispiel: Aufzug steckt fest



Priorität 1 Beispiel: Aufzug steckt fest



ner

Priorität 1 Beispiel: Aufz



Priorität 1 Beispiel: Aufzug steckt fest



Priorität 1 Beispiel: Aufzug steckt fest



Anforderungen des Barrierefreien Bauens für Hörgeschädigte

- Aufzug-**Fahrsignal**: Zwei-Sinne-Prinzip
Ansage von Fahrtrichtung und Stockwerk zusätzlich zur Anzeige)
- Aufzug-**Notsignal**: Zwei-Sinne-Prinzip
(Notruftaste sicht- und tastbar)
- Aufzug-**Notsignal**: Zwei-Sinne-Prinzip
Blinkanzeigen „Bitte Sprechen“ und „Hilfe kommt“
zusätzlich zur Wechselsprechanlage)



Bauen+ Heft 3/2018

BAUPHYSIK

Höranlagen in Aufzügen: Top oder Flop?

Wie sensorisch barrierefreie Notrufanlagen beschaffen sein müssen

Die Europa-Norm EN 81-70 regelt die Zugänglichkeit von Aufzügen für Personen mit Behinderungen. Solche Europa-Normen sind in allen Ländern der Europäischen Union anzuwenden, gehen also den DIN-Normen vor. Die Erstellung solcher Anlagen dauert deutlich länger als bei einer nationalen Norm. Man ist glücklich darüber, wenn ein Absender...

Weil in Normenausschüssen üblich ist, dass man bisweilen auch Fehl-Entscheidungen dann, wenn die Ausschuss-Mitglieder die Sache nicht verstehen (zum Beispiel durch mangelnde Kenntnisse in Bezug auf Schwerhörigkeit), trifft, ist die Norm-Fassung vom März 2017 für taube Menschen insbesondere für taube Menschen außer acht gelassen. Somit stellt...



Feinheiten dauern naturgemäß länger als bei einer nationalen Norm. Deshalb ist man froh, wenn man sich öffnen lassen kann.

Personen mit Behinderungen miteinbeziehen. Kritisch werden solche Entscheidungen, wenn es um Leben und Leben geht. Während sich die Normen und auch bei solchen Entscheidungen, ist das Vorstellungsvermögen in der jetzt geltenden Norm für hörgeschädigte und taube Menschen das Zwei-Sinne-Prinzip völlig außer Acht gelassen. Somit stellt...

4.7 Alarmierung und Evakuierung

In Brandschutzkonzepten sind die Belange von Menschen mit motorischen und sensorischen Einschränkungen zu berücksichtigen, beispielsweise

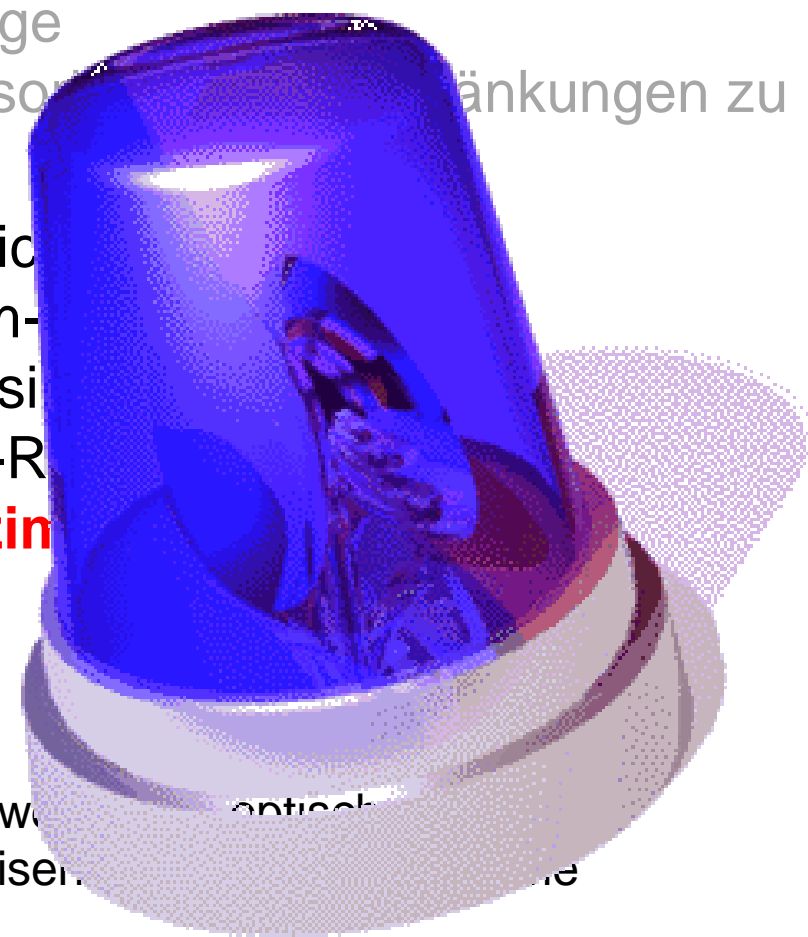
- durch Bereitstellung sicherer Bereiche für den Zwischen-aufenthalt nicht zur Eigenrettung fähiger Personen;



4.7 Alarmierung und Evakuierung

In Brandschutzkonzepten sind die Belange von Menschen mit motorischen und sensorischen Einschränkungen zu berücksichtigen, beispielsweise

- durch zusätzliche Maßnahmen
- lenken
- signale
- schädigte an
- über die Norm



ANMERKUNG Es wird empfohlen, in Rettungswegen Rettungszeichen zusätzliche in Fluchrichtung weisen vorzusehen (vorzugsweise Sprachdurchsagen).

Beispiele zu **Priorität 1**

Alarmer und Notrufe bei Gefahr für Leib und Leben



Bellman



BoEdin UniVox

Beispiel zu **Priorität 1**: Koblenz – Hotel Brenner

Alarmer
Rauchm



Auch Steckdosen gehören zur Barrierefreiheit!

Mit 20,-€ Mehrpreis gibt's die Steckdose dazu:

Humantechnik lisa



Anforderungen des Barrierefreien Bauens für Hörgeschädigte

- alle **Alarm-, Warn- und Notsignale** bei Gefahr für Leib und Leben:
Zwei-**Sinne**-Prinzip
(z.B. Rauchmelder mit Blitzlicht-Alarm)
- **Notrufe** bei Gefahr für Leib und Leben:
Zwei-**Kanal**-Prinzip
(Notfall-Telefax 112 parallel zu Notruf 112)
- **Bis heute gibt es für Schwerhörige keine** Möglichkeiten, Notrufe vom Mobiltelefon aus funktionierenden Notruf.

www.Notfall-Telefax112.de

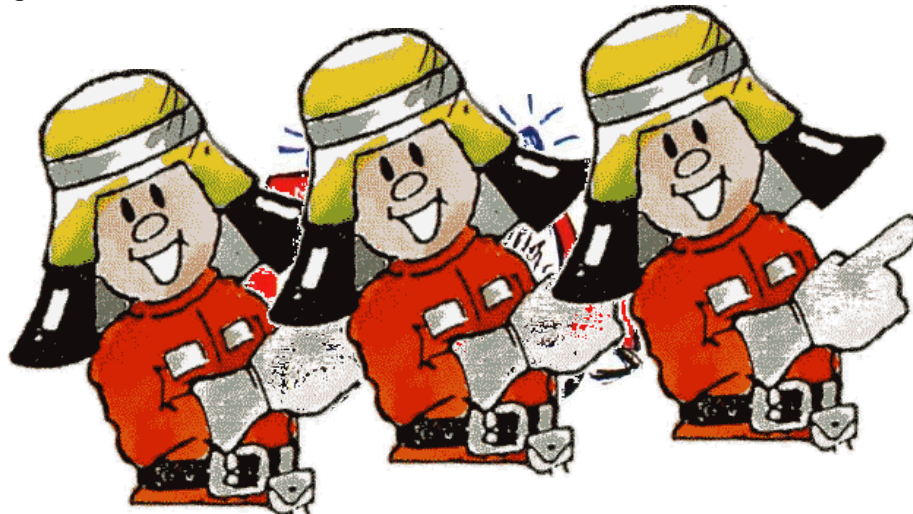
The image shows a 'Notfall-Telefax 112' form. At the top right, the number '112' is prominently displayed. The form includes several sections: 'Wer faxt?' with fields for Name, Strasse, Ort, Hausnummer, and Etage; 'Wohin soll Hilfe kommen?' with a field for 'Eigene Fax-Nummer'; 'Wer soll helfen?' with a grid of icons and checkboxes for services like Feuerwehr, Rettungsdienst, Polizei, Feuer, Notlage, Unfall, Notarzt, Verletzung, Erkrankung, Einbruch, and Frei; 'Was ist geschehen?' with a large text area for description; 'Ich bitte um Aus...' with a field for 'Anschrift:' and 'Faxnummer:'. At the bottom, there are fields for 'Vielen Dank!', 'Bitte zurückfaxen!', 'Unterschrift:', and 'Unterschrift des aufnehmenden Disponenten:'. A small note at the very bottom reads: 'Vorlage erstellt von: Branddirektion Frankfurt/Main/Fiedel Schecker und Deutscher Schwerhörigenbund/Referat „Barrierefrei“/Klaus Bredenbender/2001'.

4.7 Alarmierung und Evakuierung

In Brandschutzkonzepten sind die Belange von Menschen mit motorischen und sensorischen Einschränkungen zu berücksichtigen, beispielsweise

- durch betriebliche / organisatorische Vorkehrungen (Brandschutz-Konzept)

z. B. in Senioren-Wohn- und -Pflegeheimen:
Stiller Alarm und Einsatz von Feuerwehr und Rettungsdienst



Drei Prioritäten, Definition:

- **Priorität 1:** Alarm- und Warnsignale bei Gefahr für Leib und Leben haben die oberste Priorität: Das Nicht-Erkennen dieser Informationen ist lebensgefährlich!
- **Priorität 2:** Informationen, die Entscheidungen vorbereiten oder ohne Rückfragemöglichkeit dargeboten werden, haben mittlere Priorität: Das Nicht-Erkennen dieser Informationen ist ärgerlich.
- **Priorität 3:** Informationen, die unterstützend dargeboten werden oder bei denen Rückfragen möglich sind (Kommunikation), haben die niedrigste Priorität. Ein Ausgleich ist i. A. „mit Bordmitteln“ möglich.

4.5 Bedienelemente, Kommunikationsanlagen

4.5.3 Kommunikationsanlagen (Hör)

Kommunikationsanlagen, z. B. Tür-Gegensprechanlagen und Notrufanlagen, sind einzubeziehen.

Bei **Gegensprechanlagen** ist die Gegenseite optisch anzuzeigen.

Bei manuell betätigten Türen ist die Freigabe optisch zu signalisieren.

© Klaus-Dieter Wüstermann



4.5 Bedienelemente, Kommunikationsanlagen

4.5.3 Kommunikationsanlagen (Hör)

Kommunikationsanlagen, z. B. Tür-Gegensprechanlagen und Notruf-Telekommunikationsanlagen, sind einzubeziehen.

Bei **Gegensprechanlagen** ist die Gegenseite optisch anzuzeigen.

Bei manuell betätigten Türen ist die Freigabe optisch zu signalisieren.

© Klaus-Dieter Wüstermann



Priorität 2 Beispiel: Tür-Offen-Signal



H

Video-Übertragung



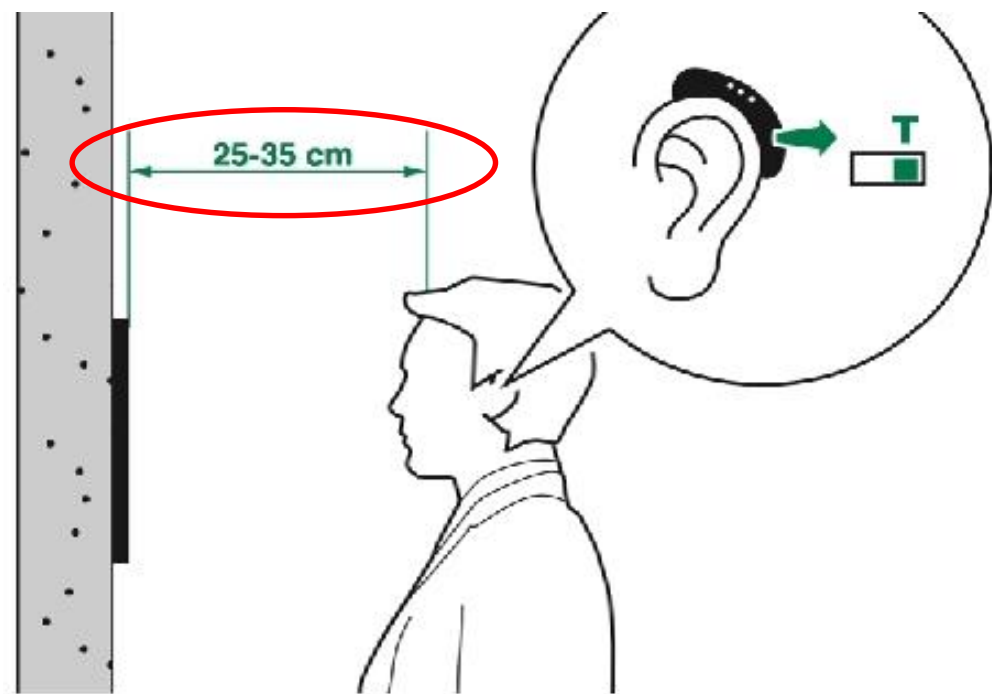
Visuelle Einbahnstraße

IndukTiv Hören in der Wohnung (Siedle)



Die Technik kann bei allen aktuellen Hausteletonen **nachgerüstet** werden. Dazu wird einfach der Originalhörer gegen den kompatiblen Hörer getauscht. Der hörgerätekompabile Hörer erfüllt die europäische Norm ETS 300 381. Er ist als **Zubehör** in Weiß erhältlich.

IndukTiv Hören vor der Tür (Comelit)



IndukTiv Hören vor der

42,5 cm



Priorität 2 Beispiel: Deutsche Bahn



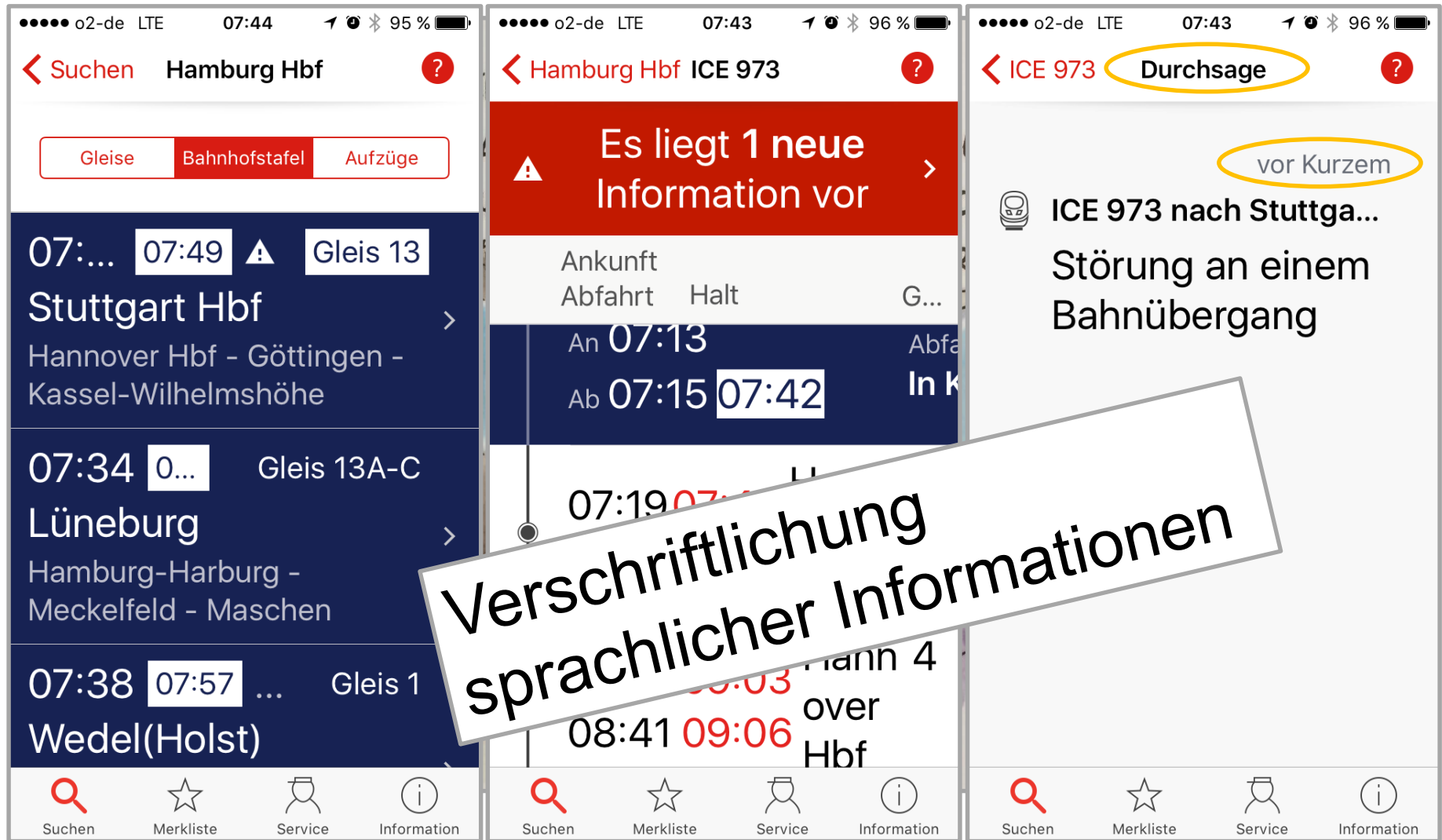
Priorität 2 Beispiel: Deutsche Bahn



Priorität 2 Beispiel: Deutsche Bahn



Priorität 2 Beispiel: Deutsche Bahn



Priorität 2 Beispiel: Geldautomat



Priorität 2 Beispiel: Geldautomat



Priorität 2 Beispiel: Geldau



Drei Prioritäten, Definition:

- **Priorität 1:** Alarm- und Warnsignale bei Gefahr für Leib und Leben haben die oberste Priorität: Das Nicht-Erkennen dieser Informationen ist lebensgefährlich!
- **Priorität 2:** Informationen, die Entscheidungen vorbereiten oder ohne Rückfragemöglichkeit dargeboten werden, haben mittlere Priorität: Das Nicht-Erkennen dieser Informationen ist ärgerlich.
- **Priorität 3:** Informationen, die unterstützend dargeboten werden oder bei denen Rückfragen möglich sind (Kommunikation), haben die niedrigste Priorität. Ein Ausgleich ist i. A. „mit Bordmitteln“ möglich.

4.6 Service Schalter, Kassen und Kontrollen



4.6 Service-Schalter, Kassen und Kontrollen

Bei Service-Schaltern, Kassen, Kontrollen und ...

muss mindestens jeweils eine Einheit auch

für blinde und sehbehinderte Menschen,

Menschen mit eingeschränktem Hörvermögen und

Rollstuhlnutzer zugänglich **und nutzbar** sein.

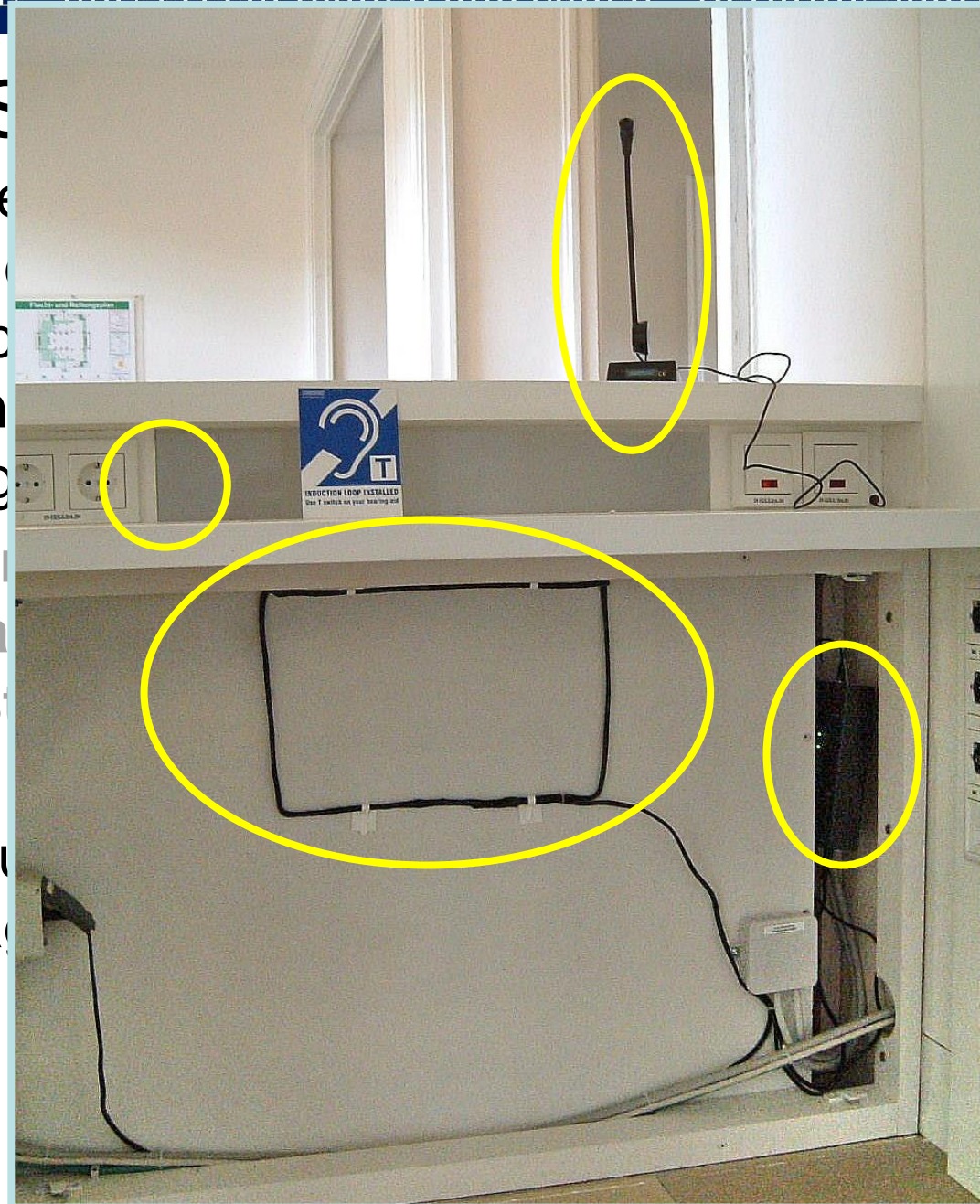
- Service-Schalter mit **geschlossenen Verglasungen und Gegensprechanlagen sind** zusätzlich mit einer induktiven Höranlage **auszustatten**

- Service-Schalter... **in lautem Umfeld** und Räume zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten **sollten** mit einer induktiven Höranlage **ausgestattet** werden.

4.6 Service-Schalter

Bei Service-Schalter muss mindestens je ein Service-Schalter für blinde und sehbehinderte Menschen mit einem Rollstuhlnutzer zugänglich sein.

- Service-Schalter für die Gegensprechanlage
- Service-Schalter für die Höranlage auszustatten
- Service-Schalter für die Behandlung vertraulicher induktiven Höranlage



4.6 Service-Schalter, Kassen und Kontrollen

Bei Service-Schaltern, Kassen, Kontrollen und ...

muss mindestens jeweils eine Einheit auch

für blinde und sehbehinderte Menschen,

Menschen mit eingeschränktem Hörvermögen und

Rollstuhlnutzer zugänglich **und nutzbar** sein.

- Service-Schalter mit **geschlossenen Verglasungen und Gegensprechanlagen** sind zusätzlich mit einer induktiven Höranlage **auszustatten**

- Service-Schalter... **in lautem Umfeld** und Räume zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten **sollten** mit einer induktiven Höranlage **ausgestattet** werden.

Aber besser ist **LÄRMMINDERUNG** im Raum!

4.6 Service-Schalter, Kassen und Kontrollen

Bei Service-Schaltern, Kassen, Kontrollen und ...

"Im Moment läuft bei uns die Vorbereitung für die Markterweiterung. Im Sommer 2018 wird der neue Markt eröffnet. Dann wird es ein ganz neues Generationenkonzept bei uns geben. Wir planen zum Beispiel eine behindertengerechte Toilette, fünf Ruhezone und gut erreichbare Tiefkühltruhen. Wir sehen taktile Elemente für Sehbehinderte vor und auch Störgeräuschminderung für Schwerhörige an den Fleisch- und Käsetheken sowie an den Kassen. Meine Erfahrung zeigt: Generationenfreundliches Einkaufen ist für Alle ein Gewinn."



Optische Anforderungen für Zwei-Sinnes-Texte

- Gute Leuchtdichtekontraste
- **Gute Farbkontraste**
- Ausreichende Schriftgröße
- *Gut* lesbarer Schrifttyp
- Nur **wenige** wichtige **Informationen** auf einmal
- **Rot-Grün-Blind**heit

- Gute Leuchtdichtekontraste
- **Gute Farbkontraste**
- Ausreichende Schriftgröße
- *Gut* lesbarer Schrifttyp
- Nur **wenige** wichtige **Informationen** auf einmal
- **Rot-Grün-Blind**heit

Optische Anforderungen für Zwei-Sinnes-Texte

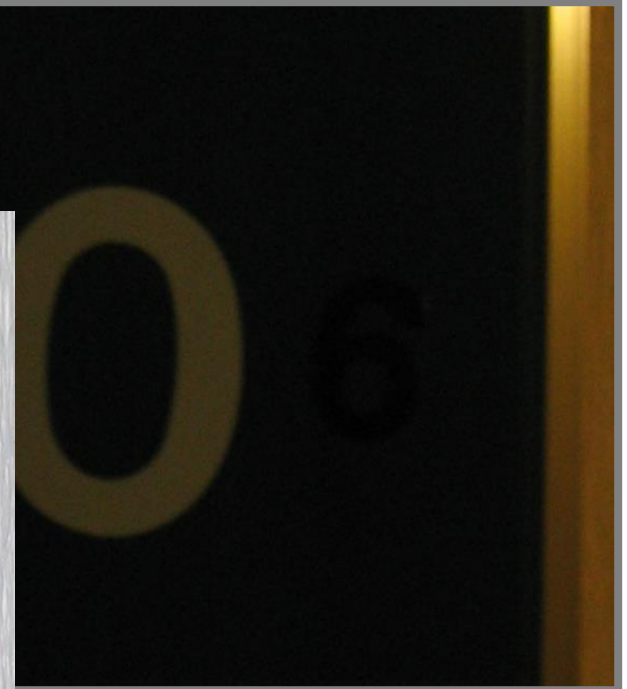
**wo immer möglich:
Kontrast erhöhen
durch Kontur**

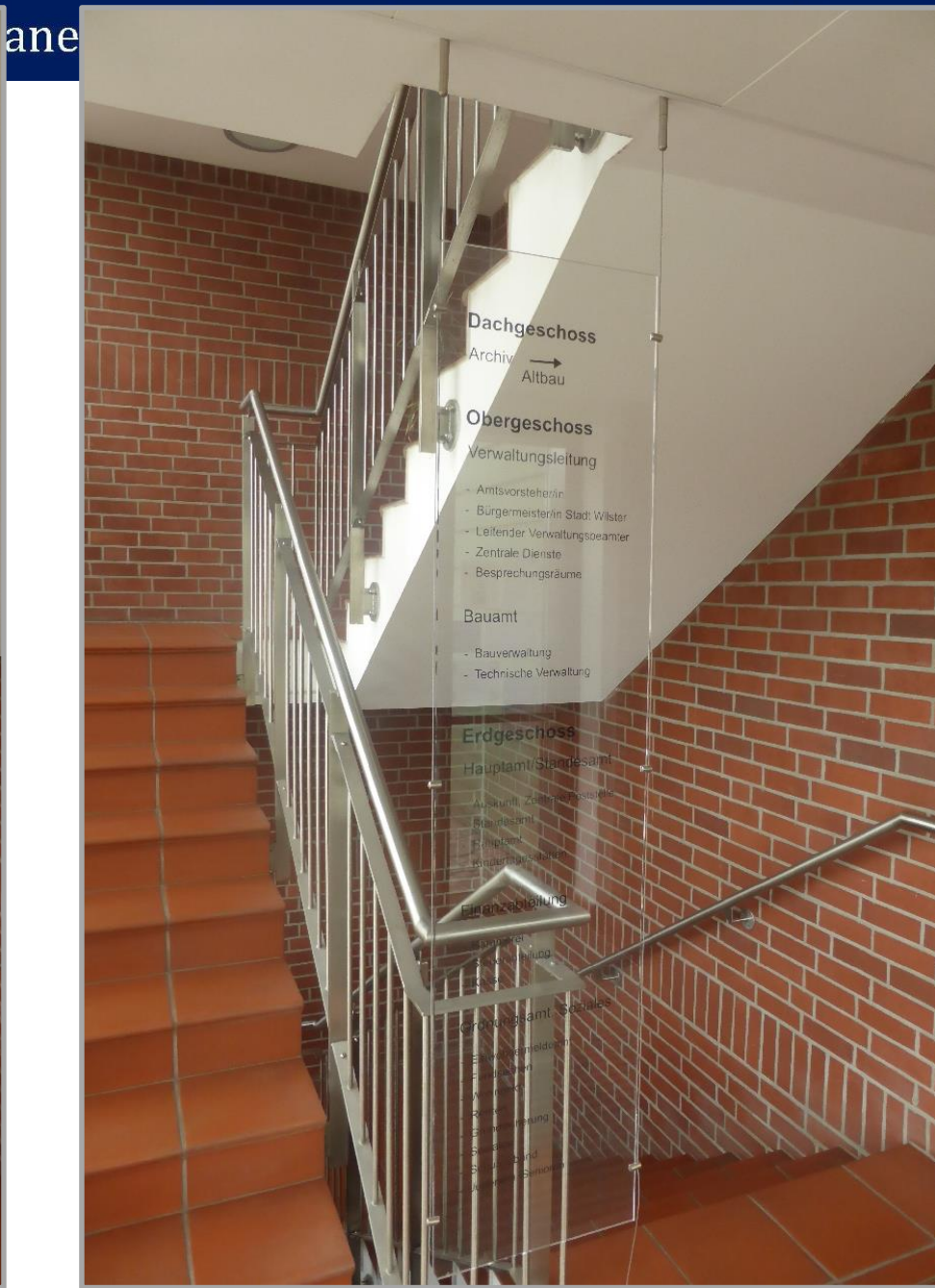
Optische Anforderungen für Zwei-Sinnes-Texte

**wo immer möglich:
Kontrast erhöhen
durch Kontur**

Anwendungsbeispiele

Kon
Ho





Ausreichende Schriftgröße

A photograph of a yellow sticky note on a corkboard. The note contains text in a large, bold, sans-serif font. The text reads: "Wasser ist lebenswichtig und knapp, deshalb bitte beachten: normal: 1 x drücken, sparen: 2 x drücken. Danke!"

**Wasser ist lebenswichtig und knapp,
deshalb bitte beachten:
normal: 1 x drücken,
sparen: 2 x drücken. Danke!**

Ausreichende Schriftgröße



Versuch einer „Zusammenfassung“

optimale Unterstützung des Hör-Restes durch:

- Lärminderung (Schallschutz gegen Nachbarräume und Lärm von Außen, technische Geräusche und Lärmentstehung im Raum)
- Raumakustik (Schallpegelsenkung im Raum, wenig Diffusschall durch geringen Nachhall)
- elektroakustische Unterstützung (z.B. IndukTive Höranlagen)
- optimale Unterstützung des Sehsinnes (Zwei-Sinne-Prinzip, „das Auge hört mit“)



Anforderungen des Barrierefreien Bauens für Hörgeschädigte

PRIORITÄT 1 Alarme und Notsignale bei Gefahr

- wichtige Ansagen und Signale (z.B. **Alarmierung**)

Zwei-Sinne-Prinzip:

unmissverständliches optisches Hinweis-Signal

- herannahende Fahrzeuge werden nicht oder zu spät gehört (**Unfallgefahr**)

Zwei-Sinne-Prinzip:

Verkehrswege übersichtlich gestalten!

Anforderungen des Barrierefreien Bauens für Hörgeschädigte

PRIORITÄT 2 Räume zur Information (nur Einer spricht)

(z.B. Hörsaal, Theater, Kino, Kirche)

- Raumakustik (Verständlichkeit des Sprechers)
siehe DIN 18041 (Raumakustik-Norm)

- Elektroakustik (Hörunterstützungsanlagen)
siehe DIN EN 60118

- Beleuchtung (S)

- DGS / Lautsprache Begleitende G
und Schriftsprachendolmetscher /



Anforderungen des Barrierefreien Bauens für Hörgeschädigte

PRIORITÄT 3 Räume zur Kommunikation (viele sprechen) (z.B. Konferenz- oder Seminar-Raum, Schule, Kinder-Tageseinrichtung, Bürgerbüro, Info-Schalter, Gerichts- oder Ratssaal, Gaststätte):

- Raumakustik (Verständlichkeit der Sprecher)
siehe DIN 18041 (Raumakustik-Norm)
- Elektroakustik (IndukTive Höranlagen, FM, IR)
- Beleuchtung (Sichtbarkeit des Sprechers)
- Möblierung (Sichtbarkeit des Sprechers)

Bauteil	Anforderung erfüllt			
	P1	P2	P3	nein
Pförtnerloge / Info-Tresen / Rezeption / Kasse				
leicht erkennbar und erreichbar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
offen ohne störende Verglasung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
wenn Verglasung und Gegensprechanlage, dann mit IndukTiver Schalteranlage (gekennzeichnet)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
abgesenkter Bereich für Rollstuhlfahrer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blickkontakt der Gesprächspartner Bildschirm oder andere Medien		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kunde/Patienten mit Hör- und Sehgeschädigten Gesicht des Mitarbeiters ist sichtbar und erkennbar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
geringe Schallpegel von dritter Seite		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schallgedämpfter Raum (Sprachverständlichkeit) wenn kein schallgedämpfter Raum, dann mit IndukTiver Schalteranlage (gekennzeichnet)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mit Telefon, Fax, E-Mail erreichbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei Fax-Anfrage Antwort auch nur per Fax		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für den Umgang mit Hör- und Sehgeschädigten geschultes Personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

www.carsten-ruhe.de → Barrierefreiheit → Erhebungsbogen zu sensorischen Barrieren

Merke:

3 Prioritäten +

2 Sinne =

1-fach für Alle

3 + 2 = 1