

Raumakustik trotz bester Hörtechnik - wozu?

Dr. Hannes Seidler

Hör- & Umweltakustik Dresden
Ahornstraße 12, 01097 Dresden

Tel. 0351 / 56340822
Fax 0351 / 56340823
mobil 0178 / 6354706
e-Mail: seidler@hoer-umweltakustik.de
Internet: www.hoer-umweltakustik.de



Gliederung

Akustische Wahrnehmung von Sprache

Forderungen an Räume

Akustik am Gebäude

Bauakustik

Raumakustik



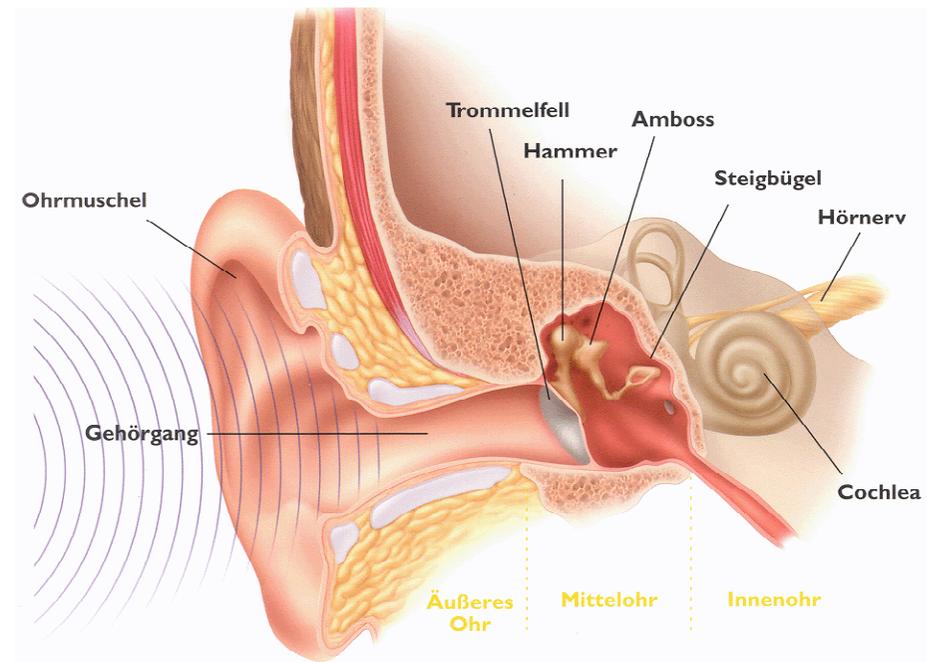
AVWS & Akustik

Schwerpunkte der akustischen Darbietung:

- Richtige Lautstärke
- Tonhöhenverteilung
- Klare zeitliche Struktur
- Lokalisationsmöglichkeit
- Deutliche Musikwiedergabe
- Sprache mit hoher Verständlichkeit

-> gutes Hörvermögen & gute Umgebungsbedingungen

Akustische Wahrnehmung



Individuell: Hörstörungen

1% aller Kinder haben Hörschäden

3% aller Kinder haben akute Infekte

bis 10 Jahre haben fast alle Kinder mind. ein Mal eine Mittelohrentzündung

Signalverarbeitung in Hörgeräten

Leistungsfähige Hörtechnik ...



Signalverarbeitung in Hörgeräten

Monaural

Spracherkennung und -verstärkung

Mehrmikrofon-Systeme

Rauschunterdrückung

Windgeräuschunterdrückung

Automatische Situationserkennung

(Rückkopplungsunterdrückung)

Binaural

Störunterdrückung in gestörter Umgebung

Nachhallunterdrückung

Verbesserung des Richtungshörens



Signalverarbeitung in Hörgeräten



Nicht im Hörgerät zu bewältigen:

Verändern des Schallfeldes

Hörabstand verkürzen

-> Hören wie beim Zweiergespräch

Entfernen von Störgeräuschen



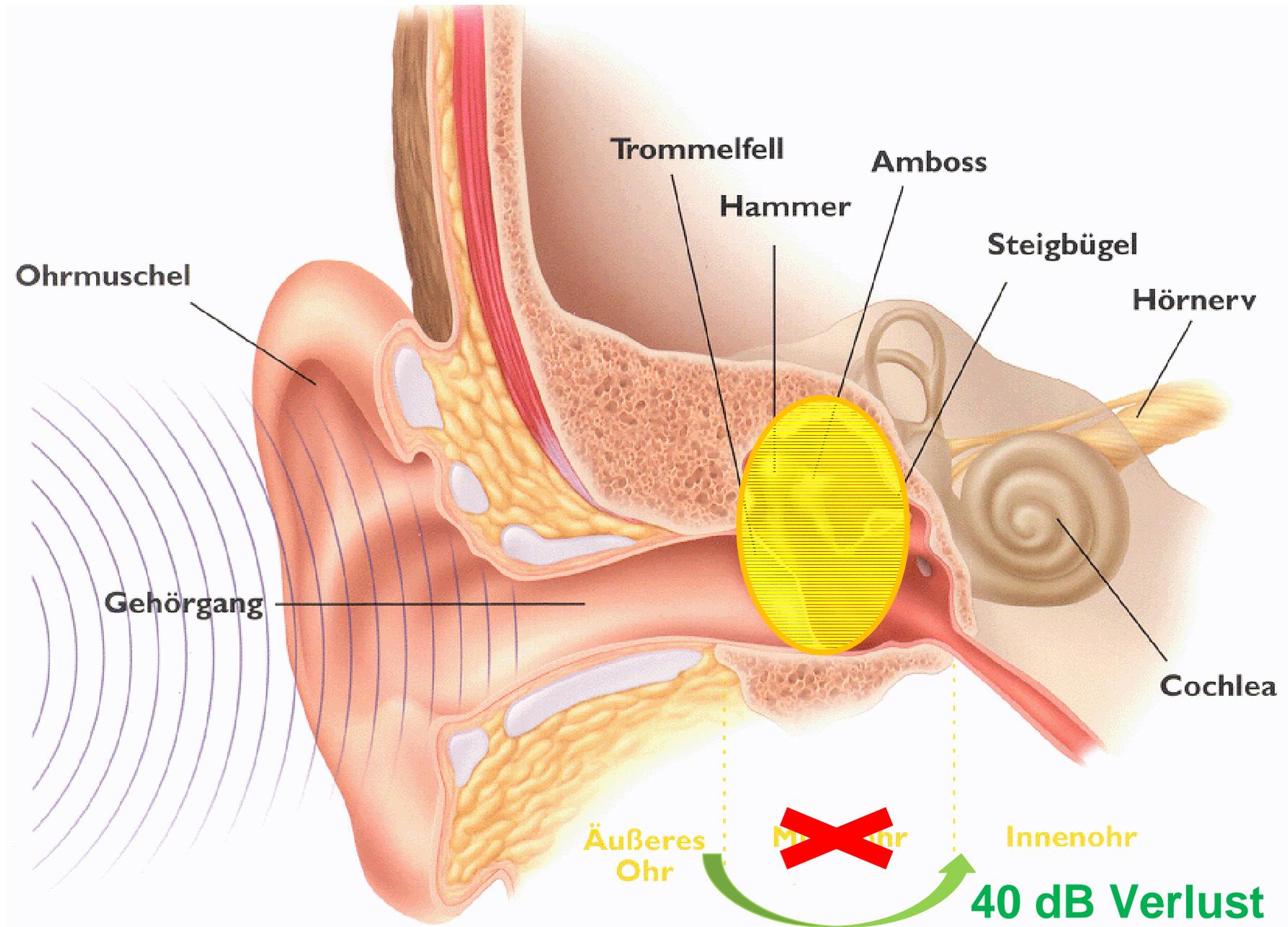
Mit Zubehör als Hörsystem realisierbar:

Hörabstand verkürzen

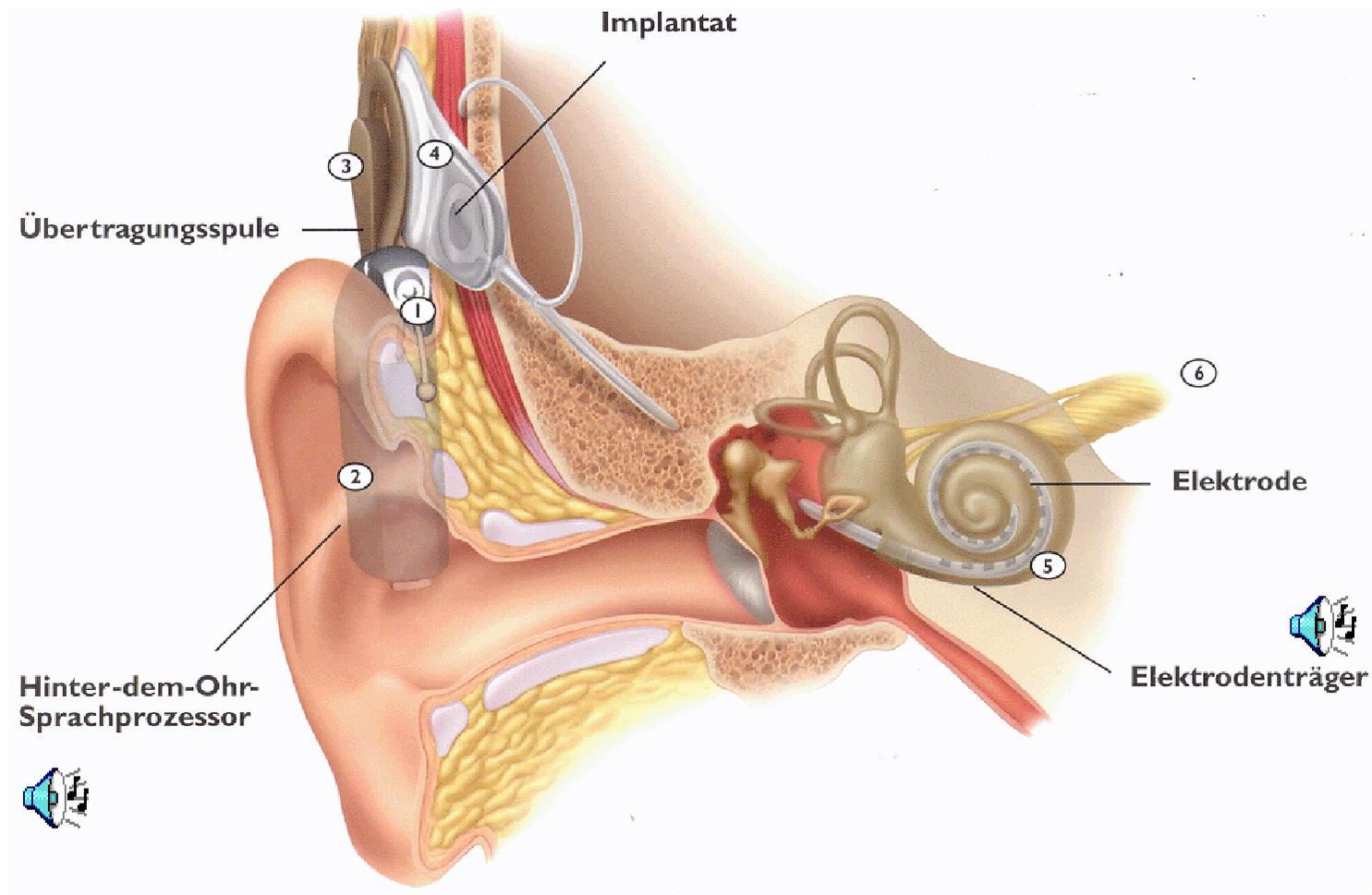
Nutz-/Störsignalabstand deutlich verbessern



Individuell: Schalleitungsstörungen

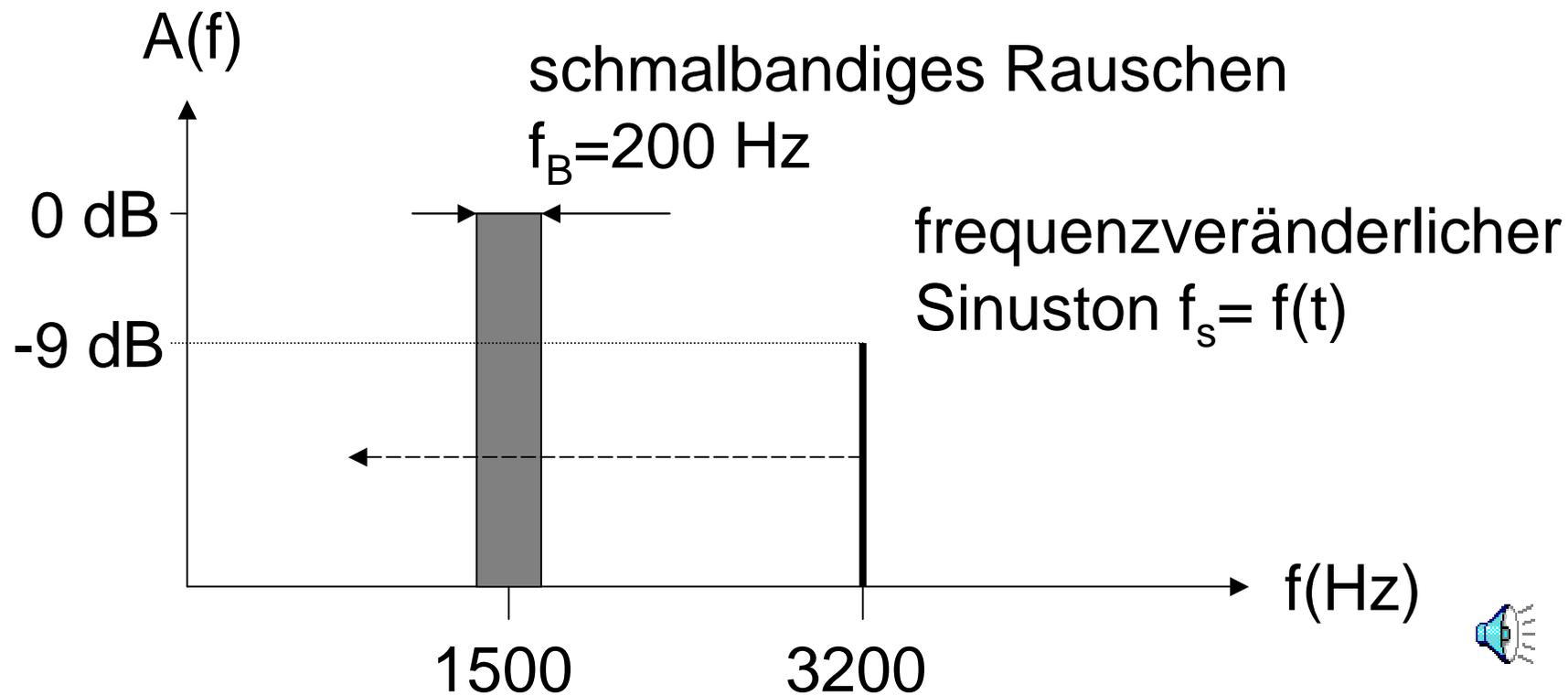


Individuell: Innenohr-Implantate (CI)

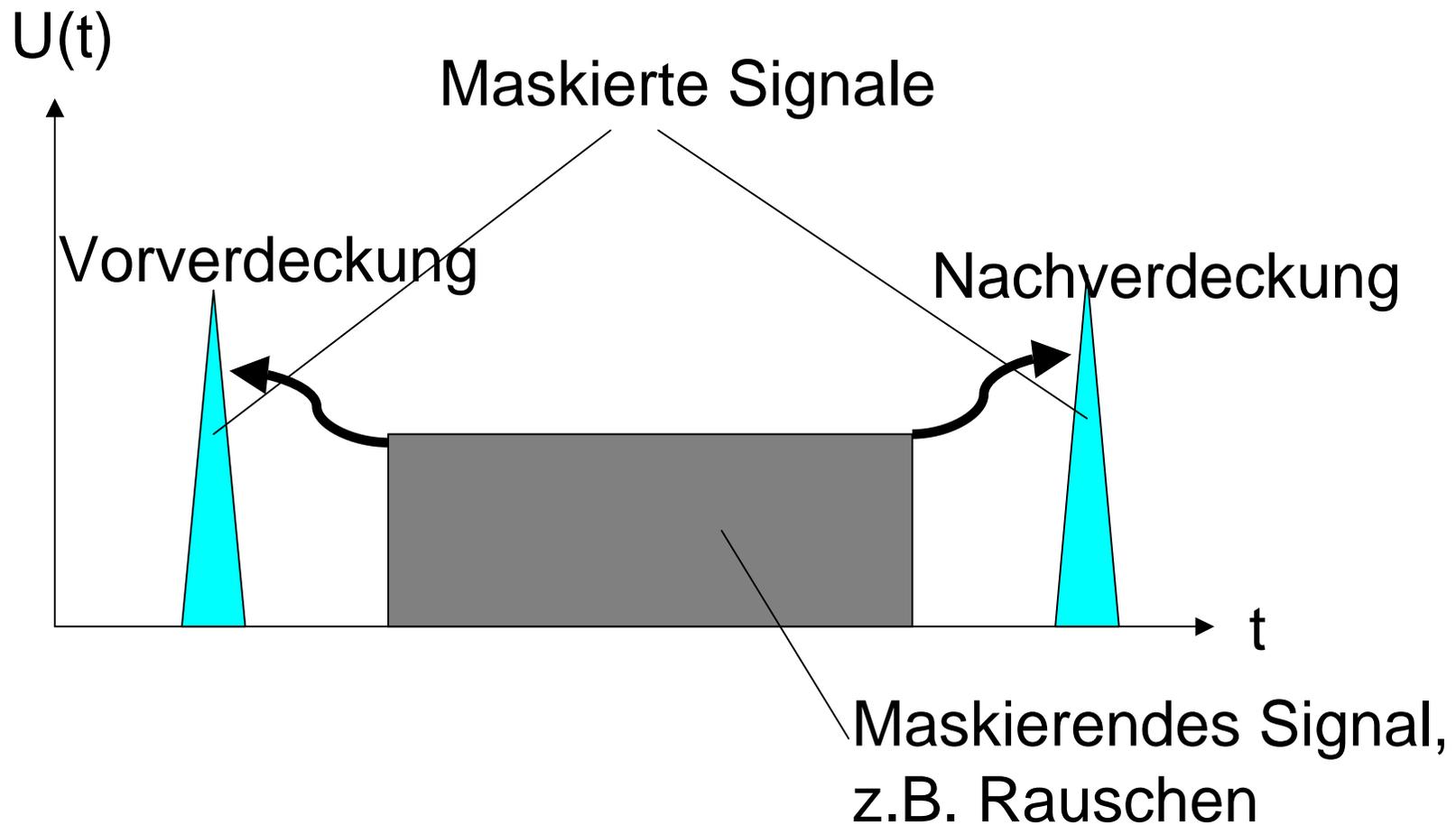


Individuelle Einstellung des CI
Verminderte Frequenz- & Zeitauflösung
Eingeschränkte Dynamik

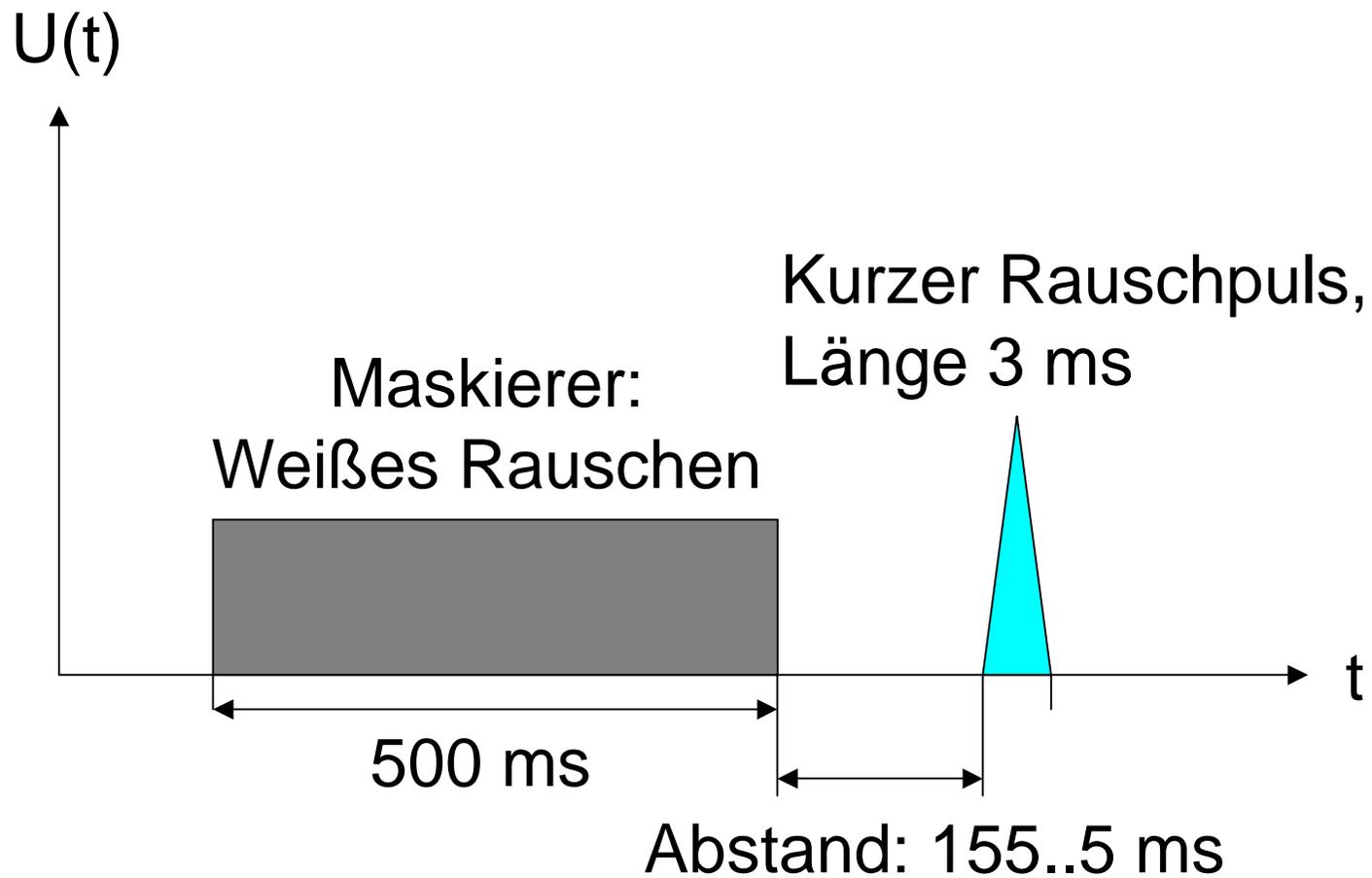
Akustische Effekte – Spektrale Verdeckung



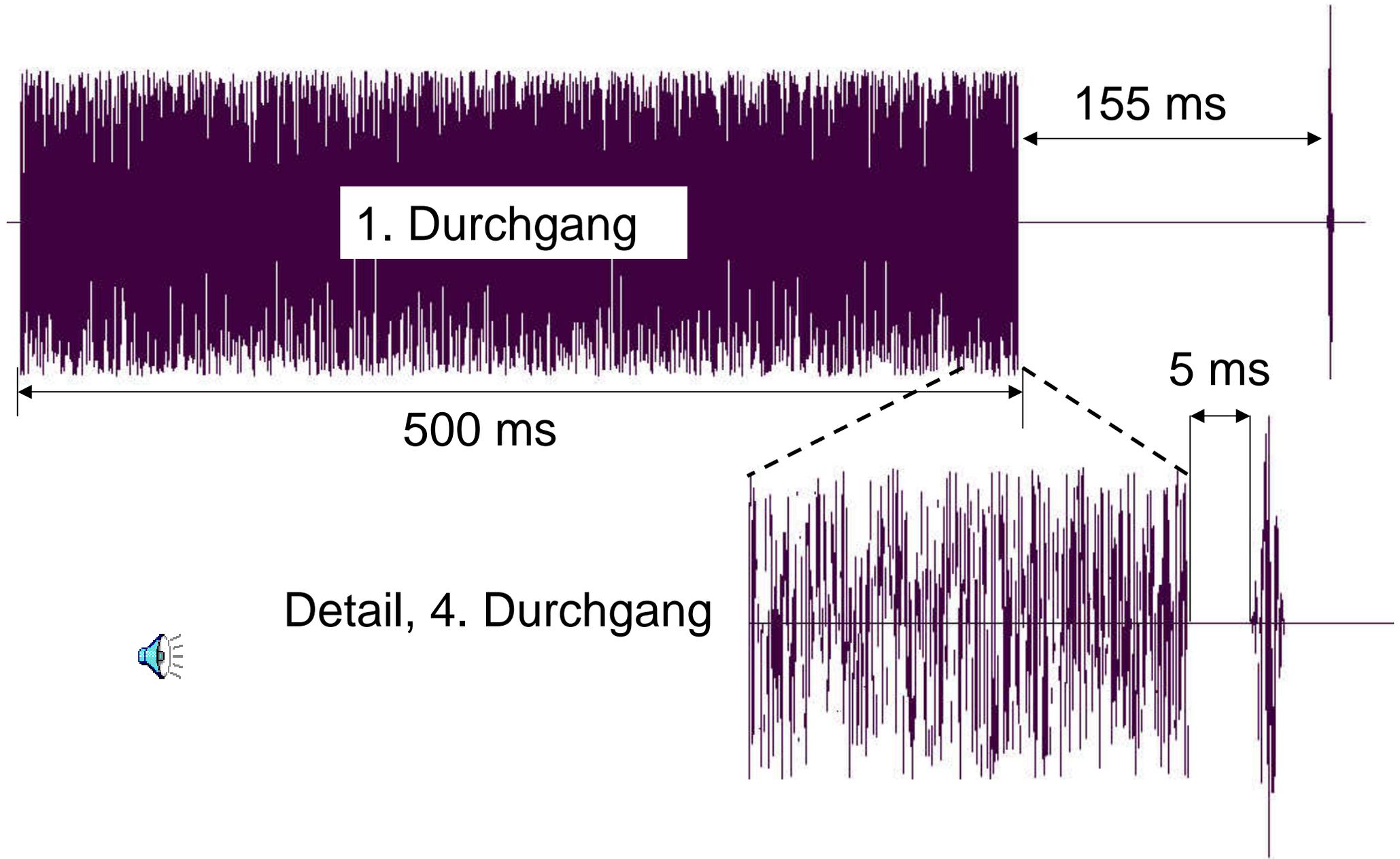
Akustische Effekte – Zeitliche Verdeckung



Akustische Effekte - Nachverdeckung

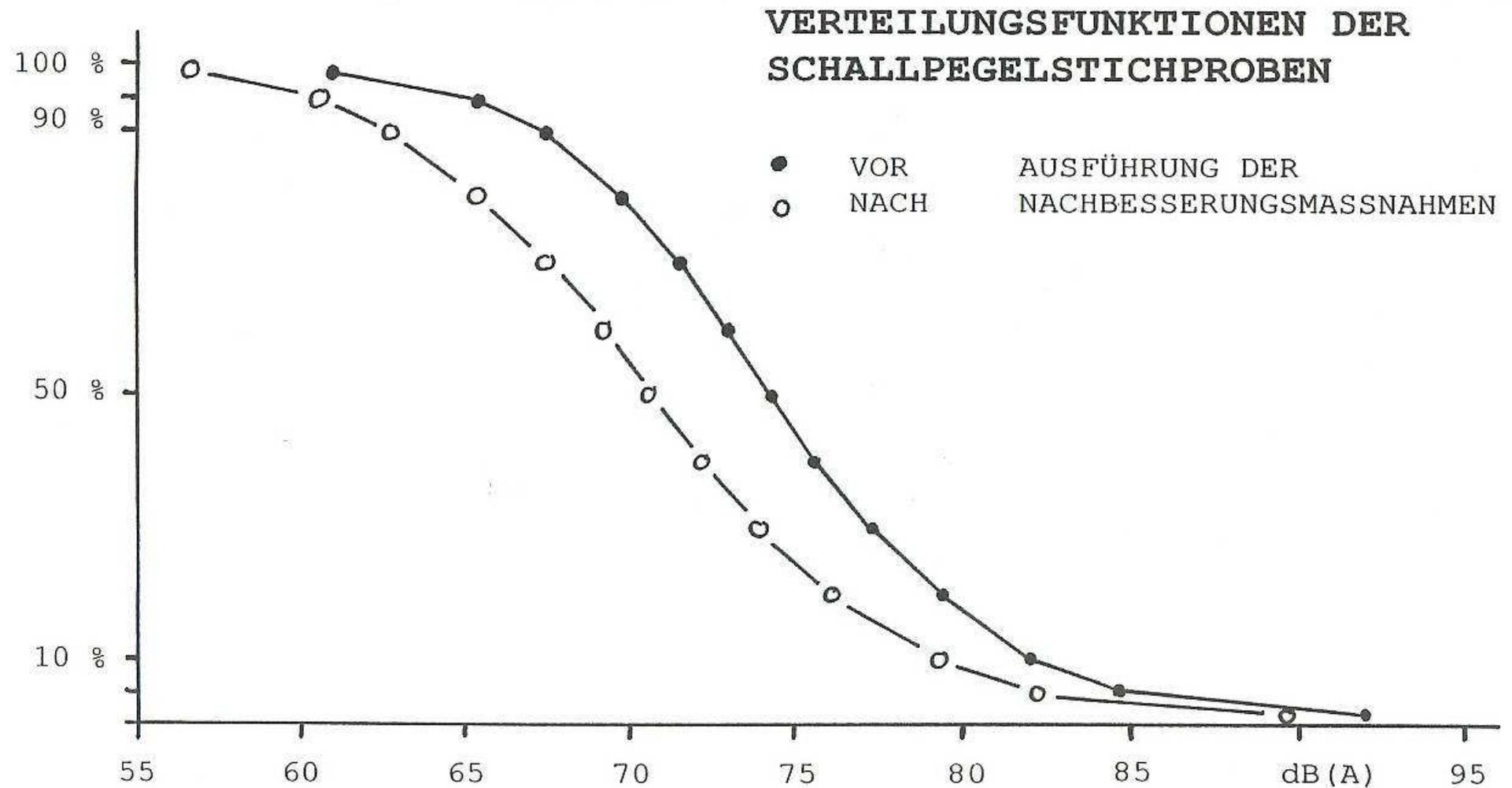


Akustische Effekte - Nachverdeckung



Alltagsumgebung von Kindern

Verteilung der Schalldruckpegel in einer Schule (Quelle: C. Ruhe)



Lombard-Effekt

Sprecher erhöht bei Hintergrundlärm seine Lautstärke und damit auch seine Tonlage, weil hohe Frequenzen sich besser gegen Störschall durchsetzen als tiefe

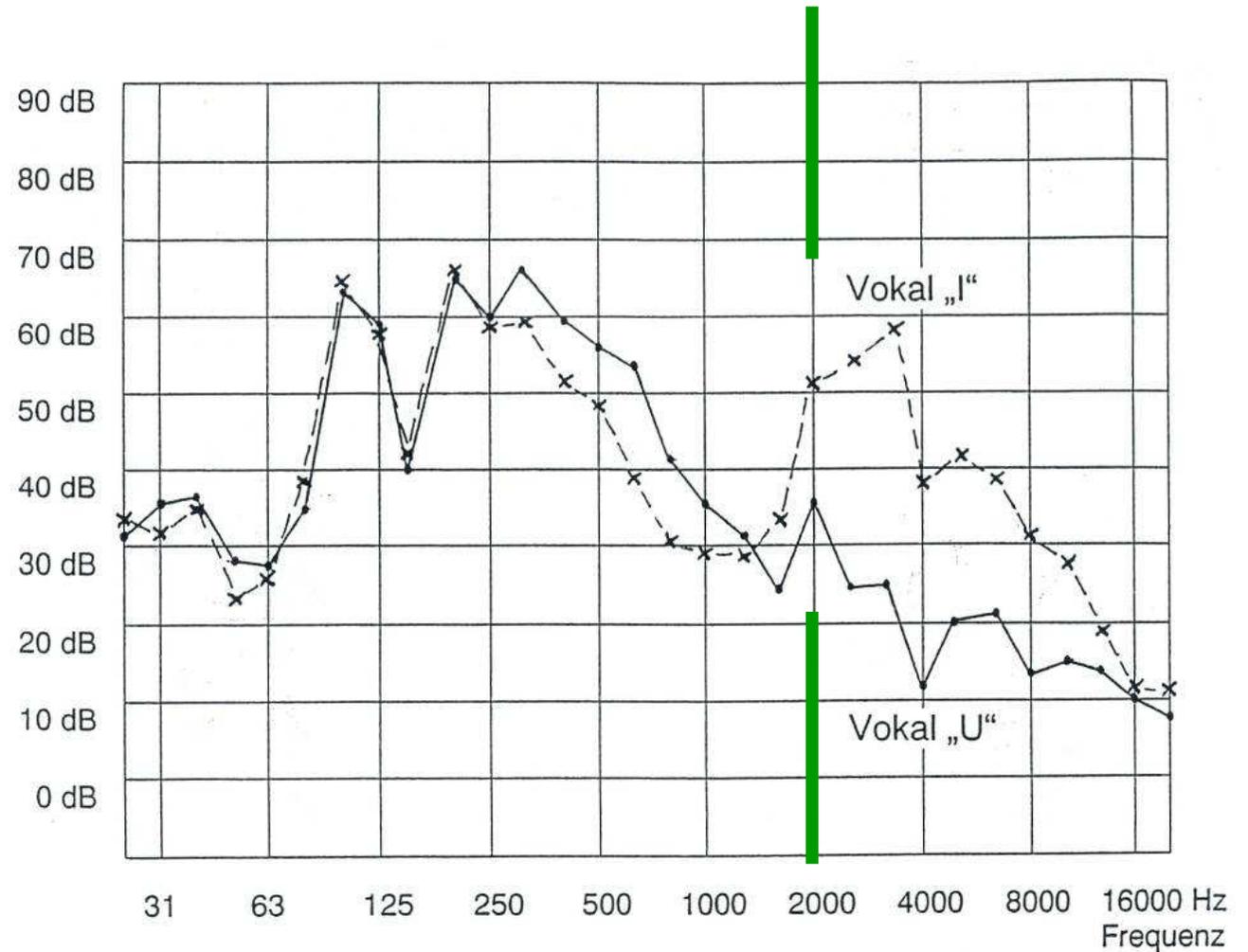


Hören von Vokalen

Unterscheidung
Vokale I / U

Kaum
tieffrequent

oberhalb 2 kHz

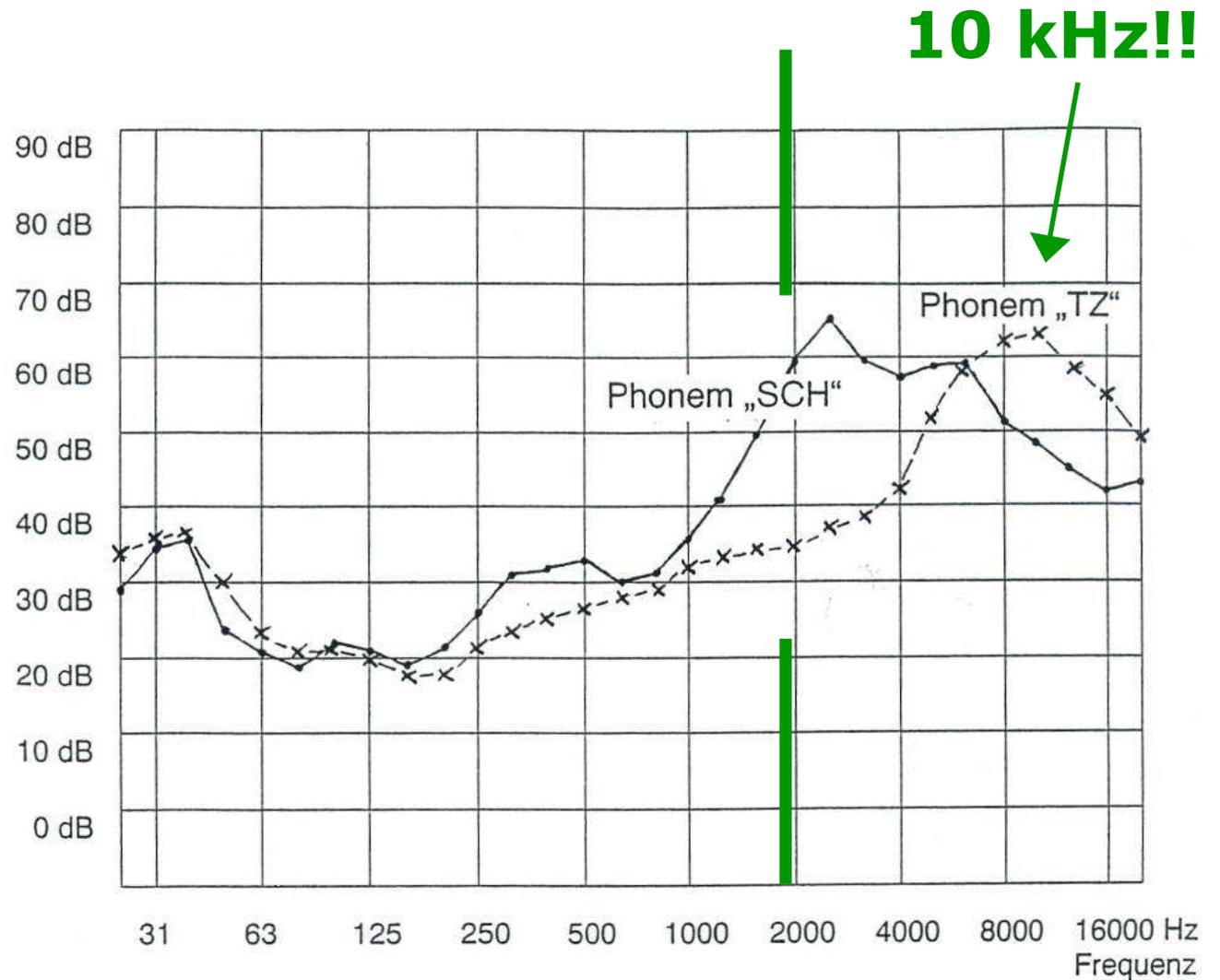


Hören von Konsonanten

Unterscheidung
Konsonanten
SCH / TZ

Kaum
tieffrequent

oberhalb 2 kHz



Bedeutung von hoher Frequenzen

Ein Satz mit sehr vielen Zisch- und Explosivlauten:

..ie ..u..o.. ..o.....e ei..e ..oä..i..e
..e....ä..i..u.... ..ü.. Ei.....ei....
....eo..ie ..e..e..e.. ..e....e.. .

Jeweils zwei Punkte entsprechen einem fehlenden Konsonanten.

Quelle: Carsten Ruhe

Bedeutung von hoher Frequenzen

Ein Satz mit sehr vielen Zisch- und Explosivlauten:

Nie ..u..or ..onn..e eine ..o ..rä..i..e
Be....ä..igung ..ür Ein....ein..
..heorie gegeben werden.

Hier fehlen nur noch die Zisch- und Explosivlaute. Wer die nicht hört, muss sehr viel kombinieren (können). Wer sie nie gehört hat, kann das nicht.

Verstehen

Ein Satz mit sehr vielen Zisch- und Explosivlauten:

Nie zuvor konnte eine so präzise
Bestätigung für Einsteins
Theorie gegeben werden.

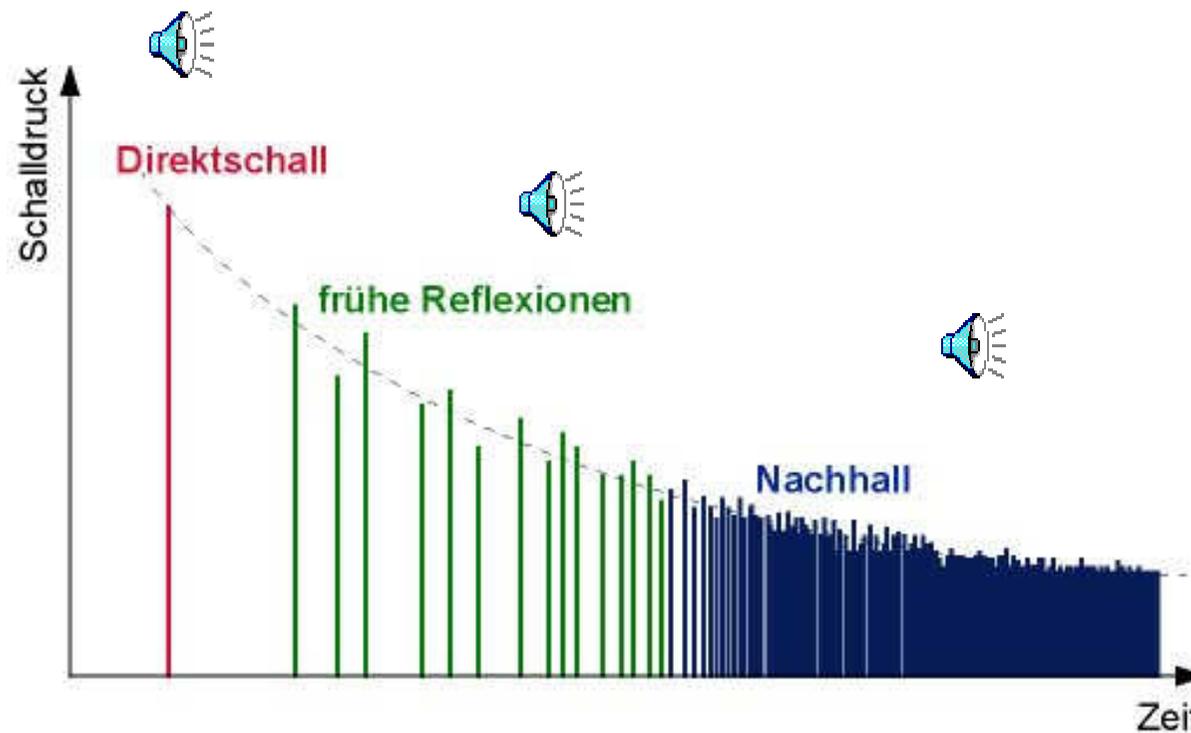
hochfrequente Anteile der Zisch- und Explosivlaute = Inhalt
tieffrequente Vokale = Lautstärke

Raumakustik – Hören im Raum

Raumakustik bestimmt durch Schallfeldverteilung & Absorption

Wichtige Kenngröße: **Nachhallzeit**

Wichtig informationstragend für CI ist die **Zeitstruktur**



Akustische Wahrnehmung

Änderungen der Wahrnehmung durch

Raum & Hörtechnik & eingeschränkte Hörverarbeitung:

-Verwechselln klangähnlicher Laute

-übermäßige Geräuschempfindlichkeit

-Individuelle Ansprache nötig

-Reduziertes Verstehen bei Lärm

-> **schlechte Bedingungen fördern AVWS !**

Forderungen an Räume



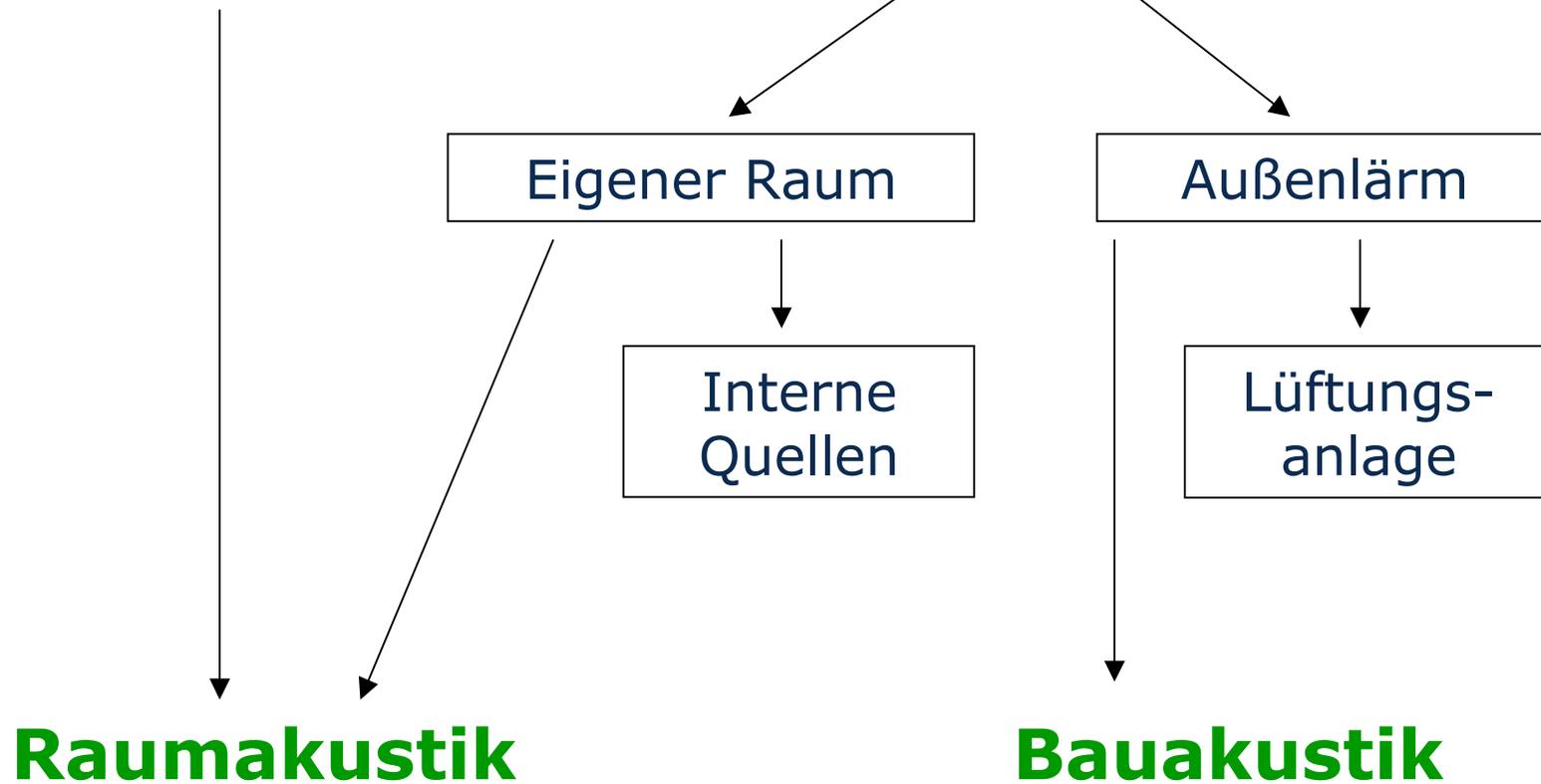
Akustische Anforderungen an Räume

- **Störlärm reduzieren**
- möglichst **kurze Nachhallzeit** (absorbierende Decken; Orientierung: DIN 18041) -> maximale **Sprachverständlichkeit**
- Vermeidung horizontaler Schallreflexionen der Rückwand
- gute **Sichtbeziehung** zu Tafel / Projektion / Gesprächspartner
- gute **Beleuchtung**, keine Blendung
- Nutzung von **Höranlagen** für Hörtechniknutzer (möglichst induktiv, sonst Infrarot- oder Funkübertragung)
- **2-Sinne-Prinzip** beachten

Akustische Anforderungen an Räume

**Zeitauflösung
verbessern**

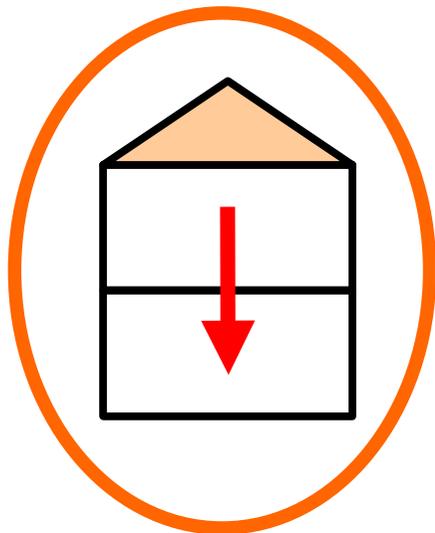
**Störlärm
vermeiden**



Akustik am Bauwerk

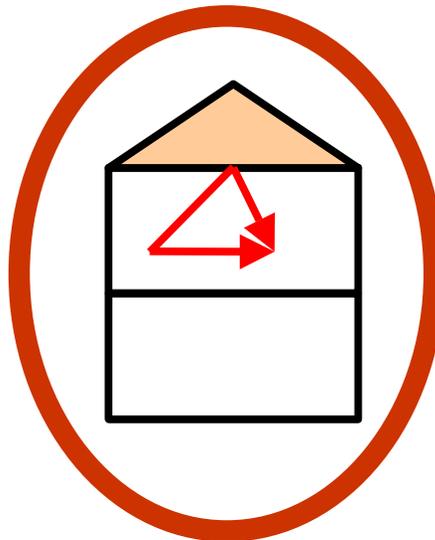
Bauakustik

Luftschall
Trittschall
Installationen



Raumakustik

Schallausbreitung
Elektroakustik



Schallschutz

Luftschall
Erschütterungen

