

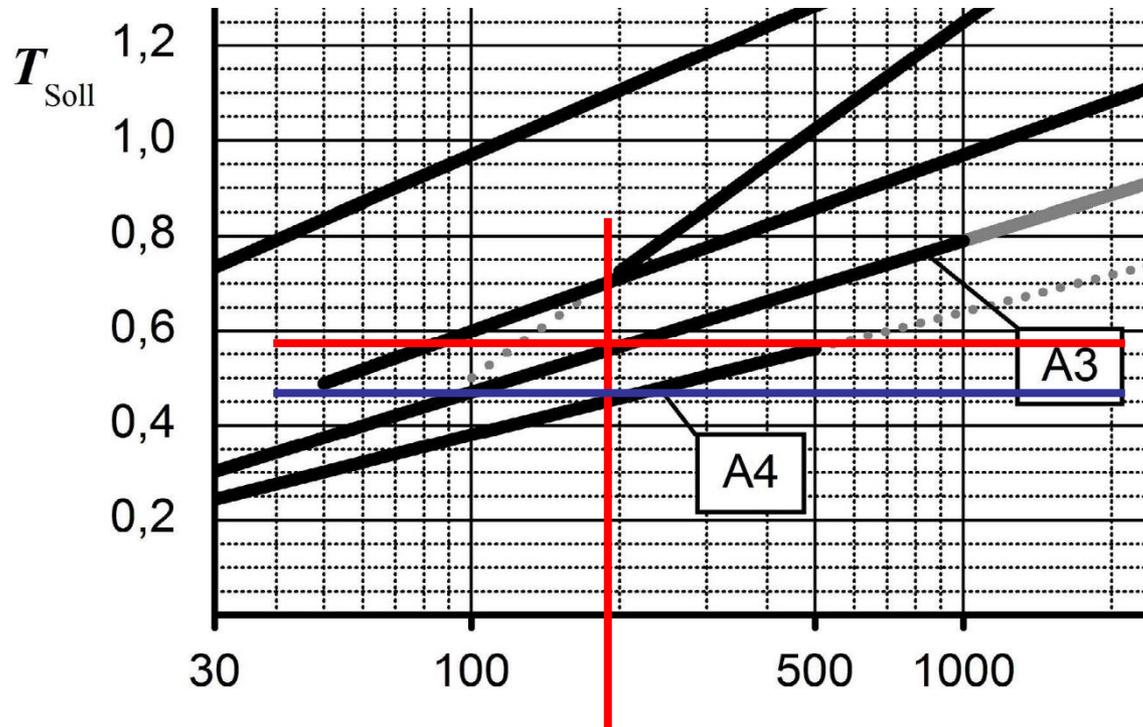
Raumakustische Maßnahmen Beispiele

Dipl.-Ing. CARSTEN RUHE
Beratungsbüro für Akustik
hörgerecht planen und bauen
carsten.ruhe@ hoeren-und-bauen.de

Was kann man zur Verbesserung tun?

Welche Anforderungen bestehen für Klassenräume?

Typische Klassenräume sind etwa 8 m x 8 m x 3 m groß,
entsprechend knapp 200 m³.



bisher:

$$T_{\text{m}} = 0,58 \text{ s}$$

jetzt inklusiv:

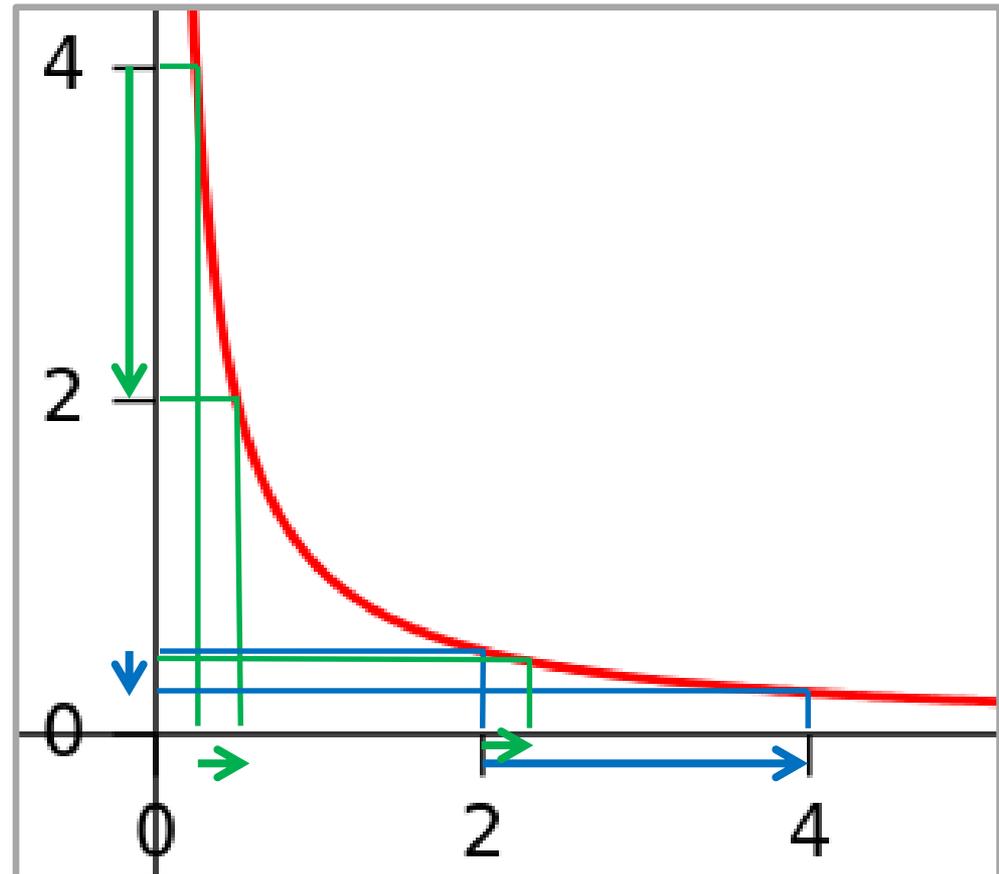
$$T_{\text{m}} = 0,47 \text{ s}$$

DIN 18041:2016-06 Hörsamkeit in Räumen

Berechnung der Nachhallzeit T nach W. C. Sabine:

$$T \approx \frac{0,163 \cdot V}{\sum \alpha \cdot S + 0}$$
$$= c \cdot \frac{1}{A_{ges}}$$

Der Graph
der Funktion
ist eine Hyperbel:



Wie geht man zur Verbesserung vor?

- möglichst zuerst die Decke bekleiden, sie ist die größte Fläche im Raum und liegt außerhalb der Handreichweite
- man kann also ein weiches, gut absorbierendes Material verwenden
- zweite Raumdimension auch behandeln: schallabsorbierende Wandpaneele
- ein Teppich schluckt viel weniger, vermeidet aber viele Störgeräusche

Anforderungen an das Bekleidungs-Material:

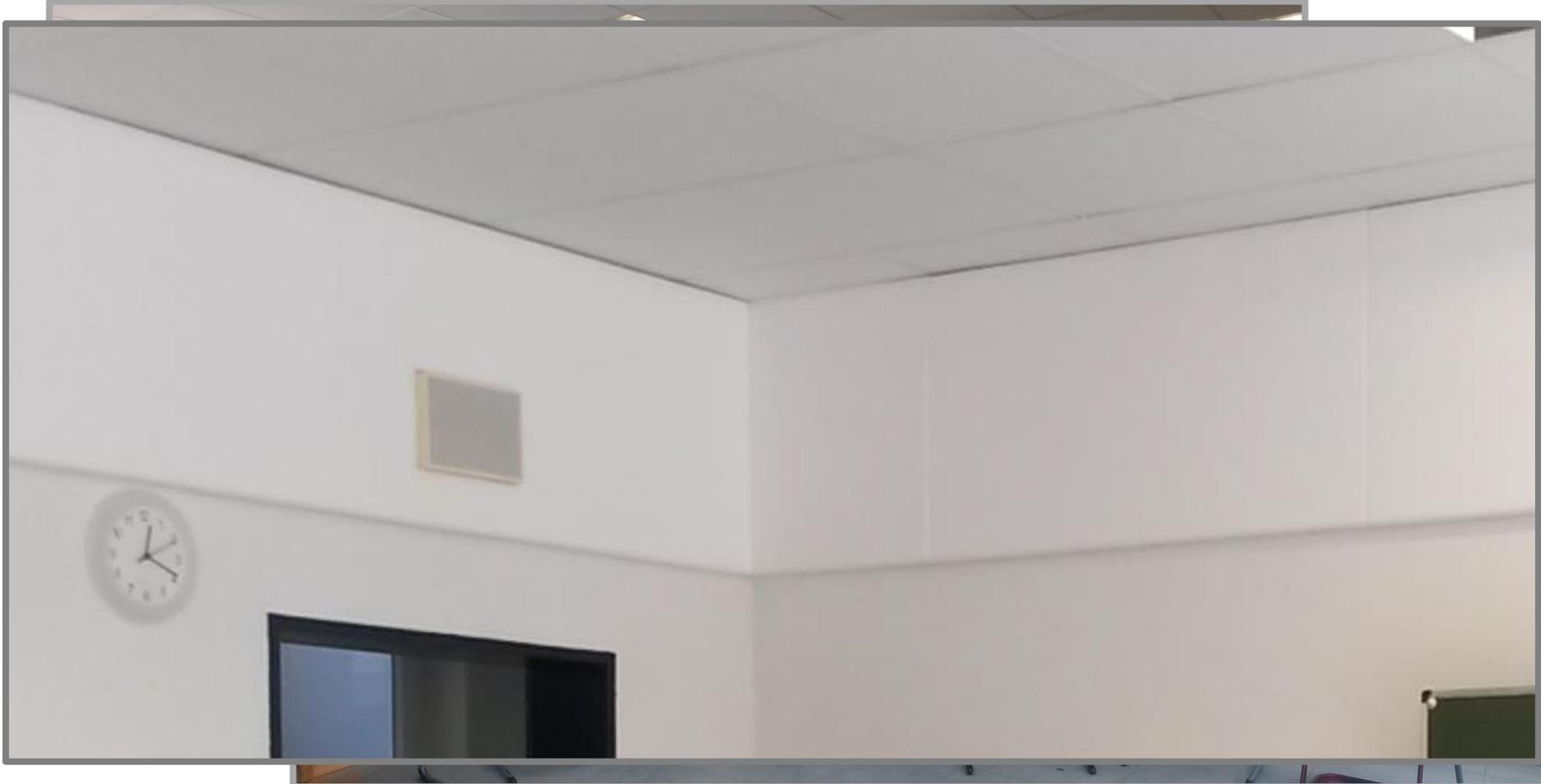
- hoher Schallabsorptionsgrad bei den mittleren und hohen Sprachfrequenzen
- gute Lichtreflexion
- mechanische Robustheit (Vandalismus)
- Brandschutz B1 oder A2 (keine Eierkartons)
- angemessener Preis (nicht unbedingt „billig“)
- ggf. schnelle Verfügbarkeit
- ggf. Verarbeitung auch in Selbsthilfe möglich?

Oldenburg-Wechloy

© Rockfon



Beispiel: Wohratal-Halsdorf b. Marburg

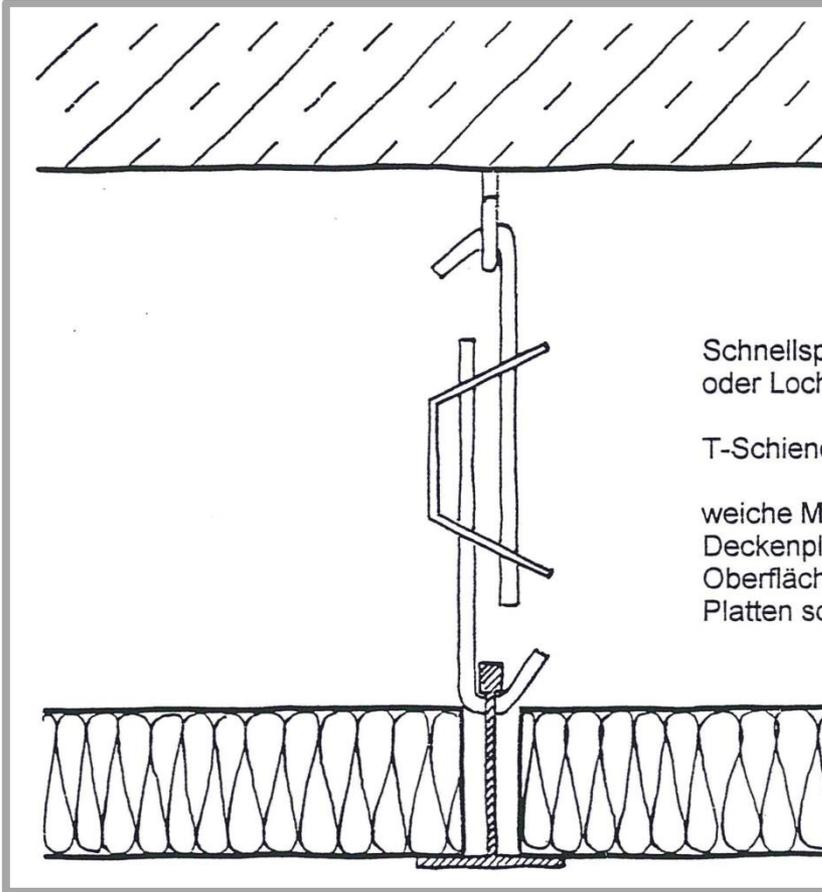


Abhilfe-Maßnahmen:

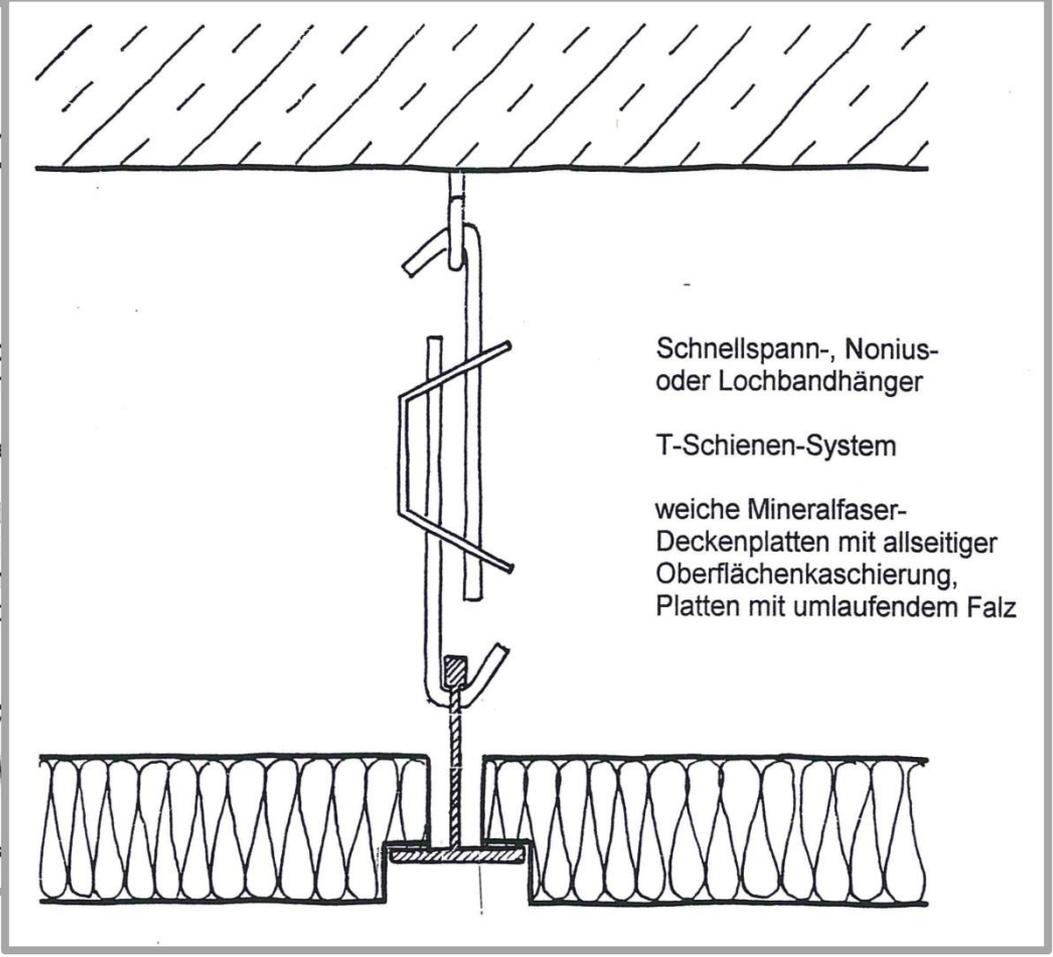
Wandfries mit Schattenfuge

Deckenplatten mit Stufenfalz

Abhilfe-Maßnahmen:



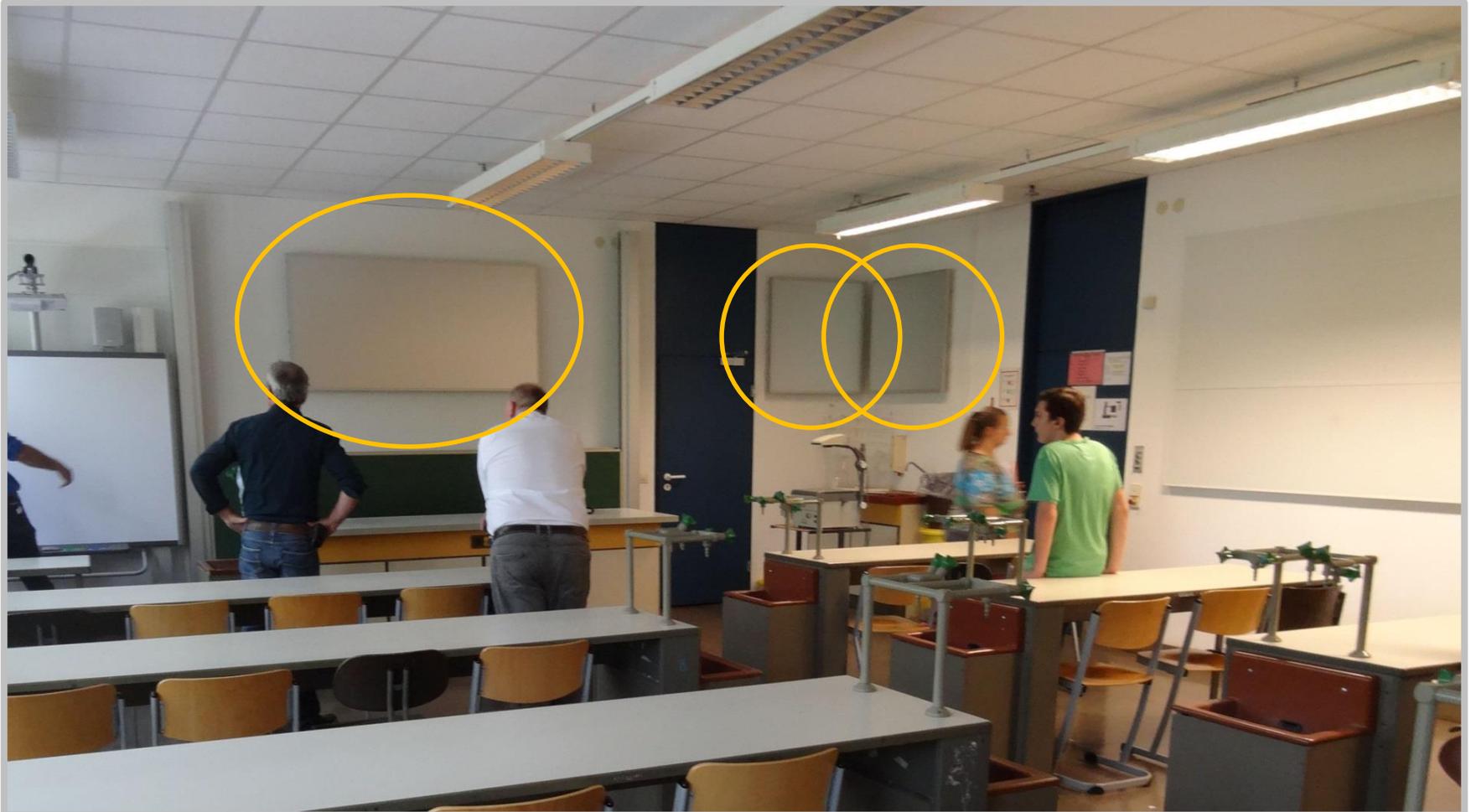
Schnellspann-
oder Loch-
T-Schiene
weiche Mineral-
faser-
Deckenplatten
Oberflächen-
Platten sch



Schnellspann-, Nonius-
oder Lochbandhänger
T-Schiene-System
weiche Mineralfaser-
Deckenplatten mit allseitiger
Oberflächenkaschierung,
Platten mit umlaufendem Falz

Wiesbaden, Kerschensteiner-Sch., Physikraum

Ungeeignete – deshalb auch zu teure – Platten-Absorber



Was können Schwerhörende anders?

Durch Entfall der hohen Frequenzen ist das Sprachverstehen eingeschränkt. ✓

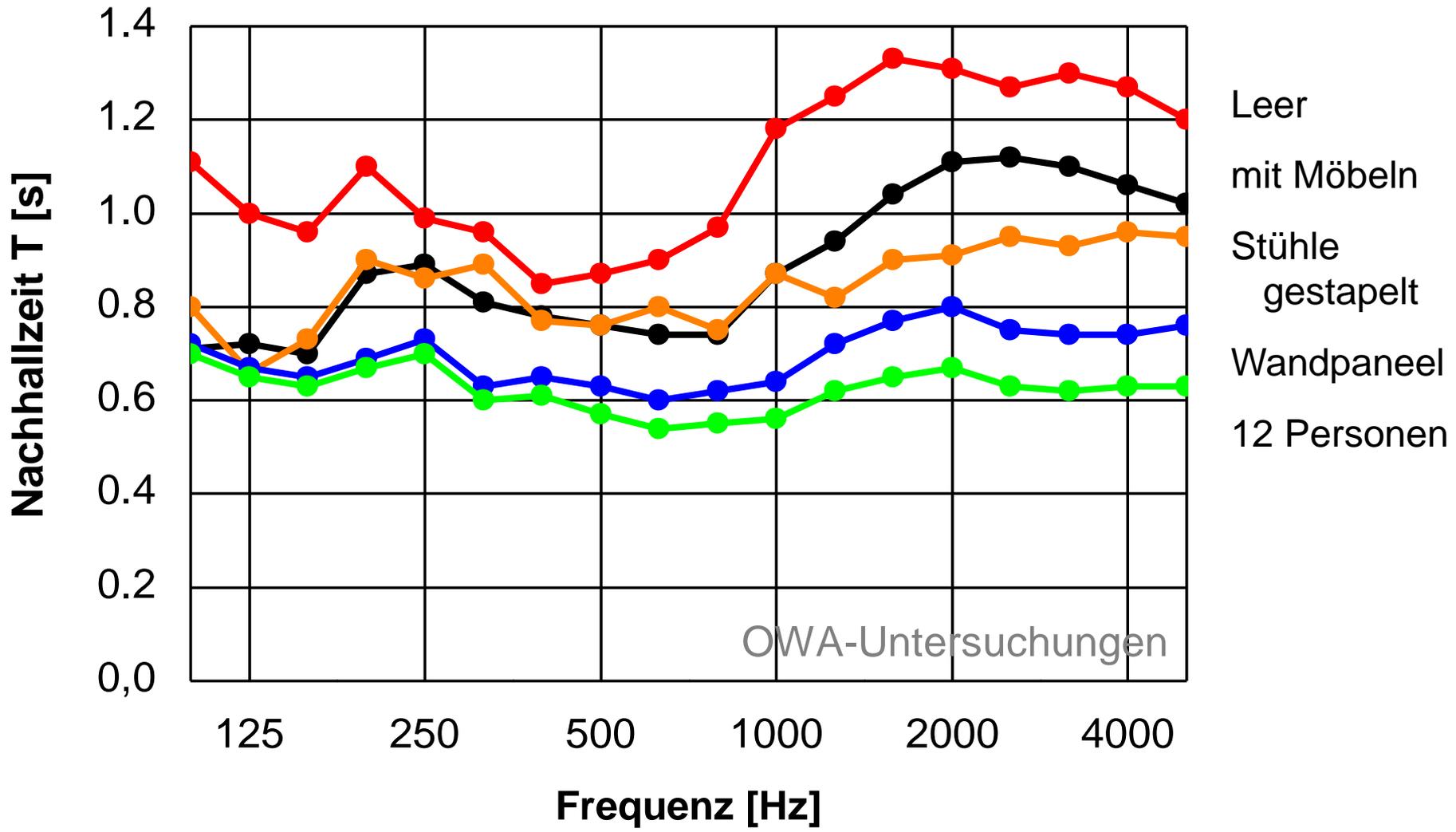
Durch den eingeschränkten Dynamikbereich verläuft die Lautheitskurve viel steiler (Recruitment). ✓

Durch Störgeräusch ist das Sprachverstehen eingeschränkt: erf.SNR > 15 dB. ✓

Durch veränderte Zeitauflösung des Gehörs werden Echos viel eher störend empfunden: auch kurzfristig verzögerte Reflexionen stören. !

Deshalb sind schallabsorbierende Wandpaneele (zusätzlich zur Decke) so hilfreich. !

Helmut-von-Bracken-Schule in Gießen



Aus dem Brief eines Architekten:

Im kürzlich fertig gestellten Kinderhaus ist eine Mensa mit einer schlechten Akustik entstanden.

Planer und Bauherr hatten sich die Raumakustik besser erhofft, sind nun aber von der Realität eingeholt worden. Betondecke, große Glasflächen, Linoleum als Bodenbelag, klappernde Teller und Besteckkästen...

Kurz: Kinder und Betreuer fühlen sich nicht wohl.

Was fehlt dieser Mensa?

Aus dem Brief

Im kürzlich fertig gest
Mensa mit einer schle
Planer und Bauherr h
die Raumakustik bes
sind nun aber von de
große Glasflächen, L
Teller und Besteckkä
Kurz: Kinder und Bet
Was fehlt dieser Men



Aus dem Brief



Aus dem Brief eines Arztes:

In den neugebauten Praxisräumen profitieren alle – Patienten (vor Allem ältere), Angehörige, Mitarbeiter und ich als Arzt – von den guten Schall-Qualitäten. Hierbei sind vor allem die Schallschluckdecken als Änderungen gegenüber den alten Räumen zu nennen.

Bisher hatten wir Betondecken und an den Wänden Raufaser-Tapeten. Sehr häufig kam es

zu Nachfragen seitens der Patienten

oder deren Angehörigen, sicherlich aber

auch zu Missverständnissen meinerseits.

Insbesondere der kleinste von den drei Behandlungsräumen mit PVC-Boden ist mir noch in übler Erinnerung...

Merke:

Gute Akustik ist barrierefrei ! Sie hilft Allen

- in der allgemein üblichen Weise
- ohne besondere Erschwernis und
- nicht nur ~~grundsätzlich~~, sondern **vollständig** ohne fremde Hilfe.

Hamburg, Elbschule, Mensabereich

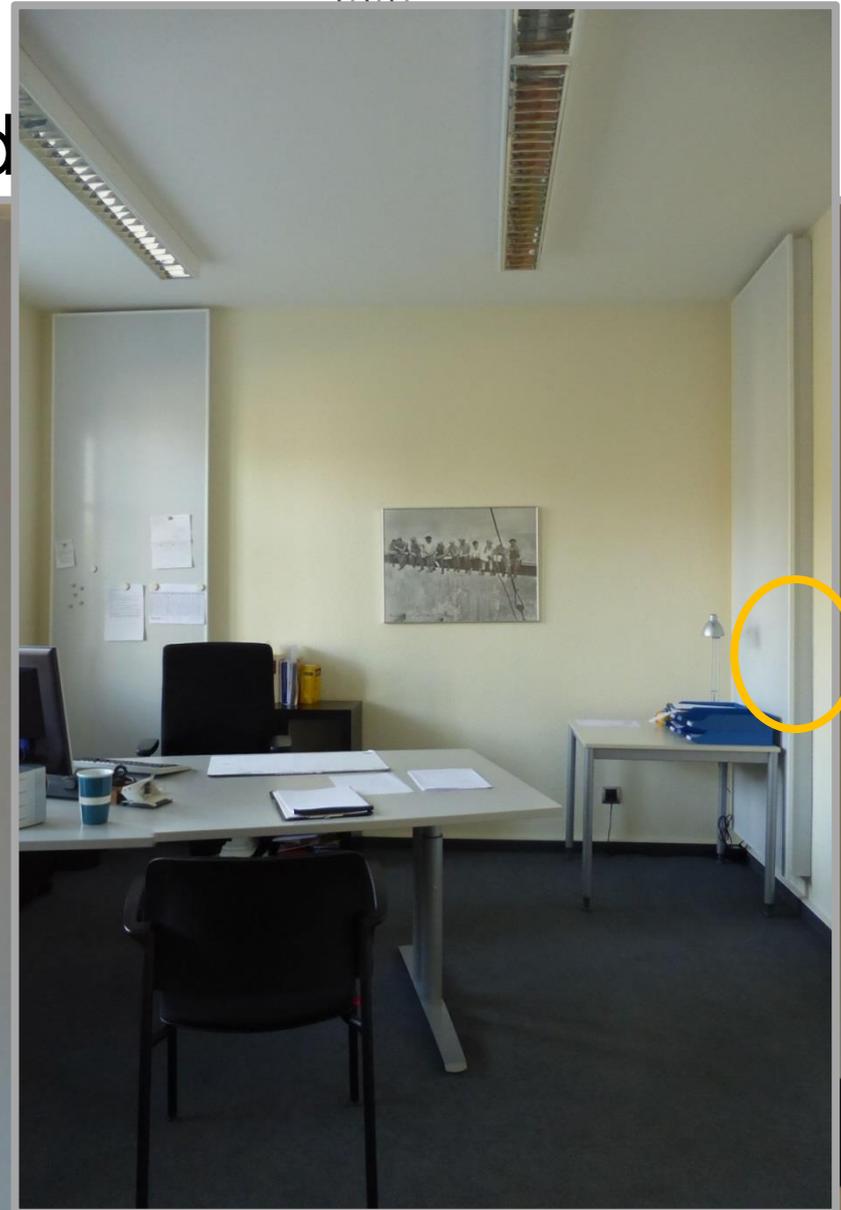
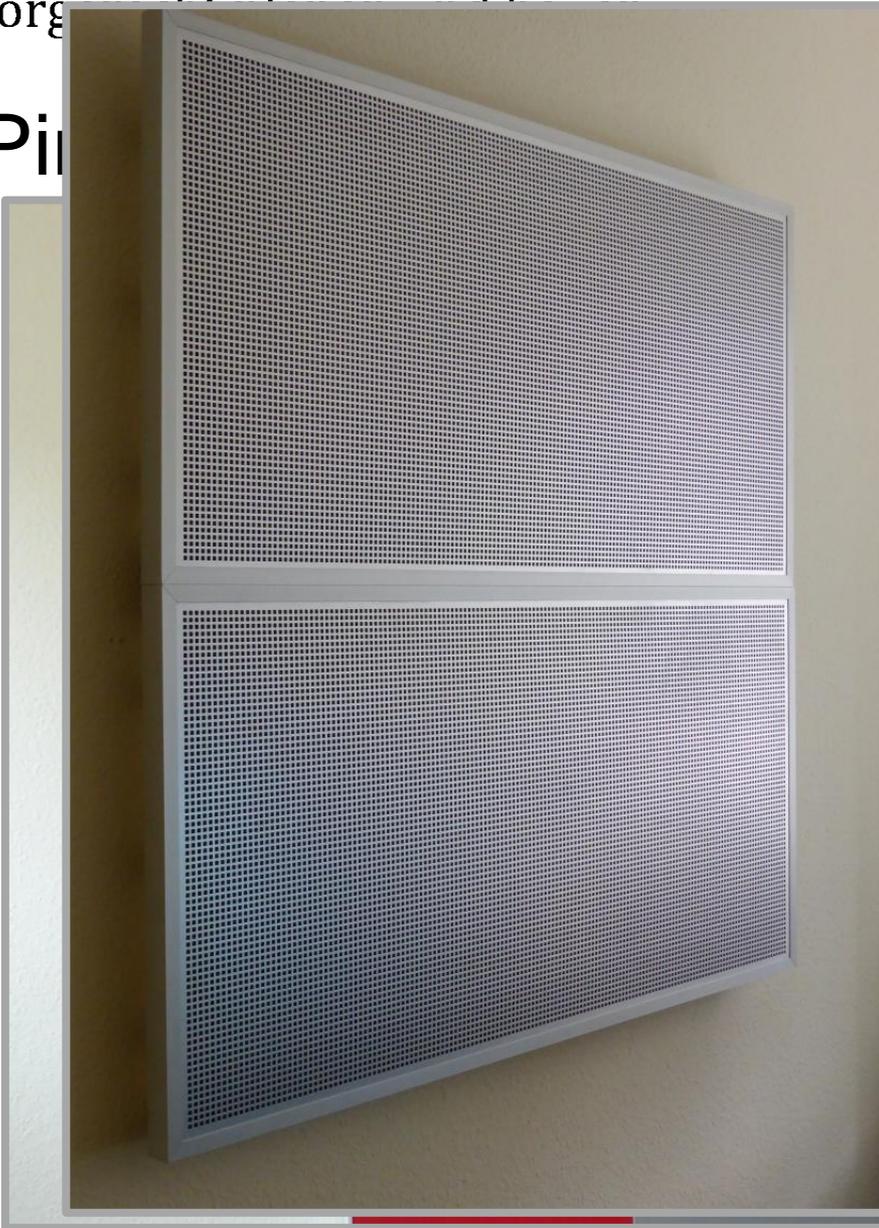


Pinneberg, TAUBERT und RUHE, Büroräume



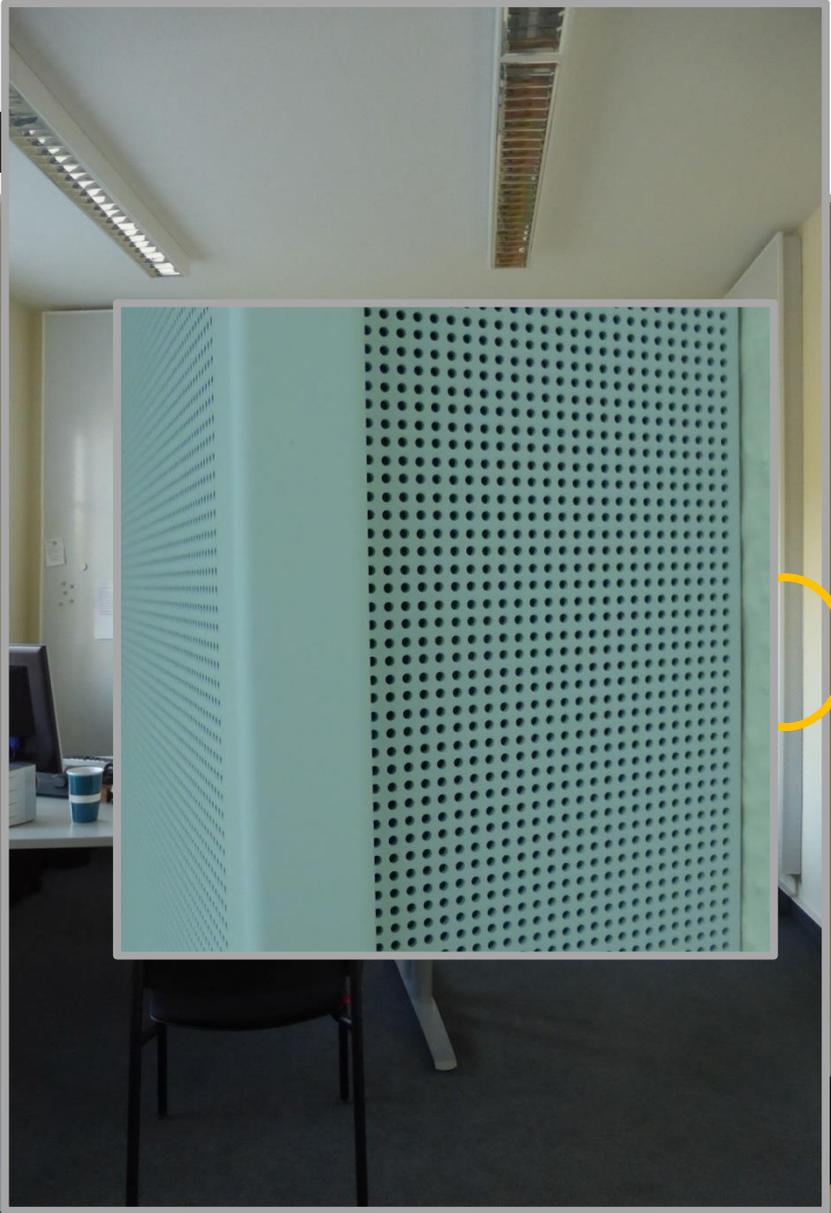
Pi

nd



Pi

nd



Pi



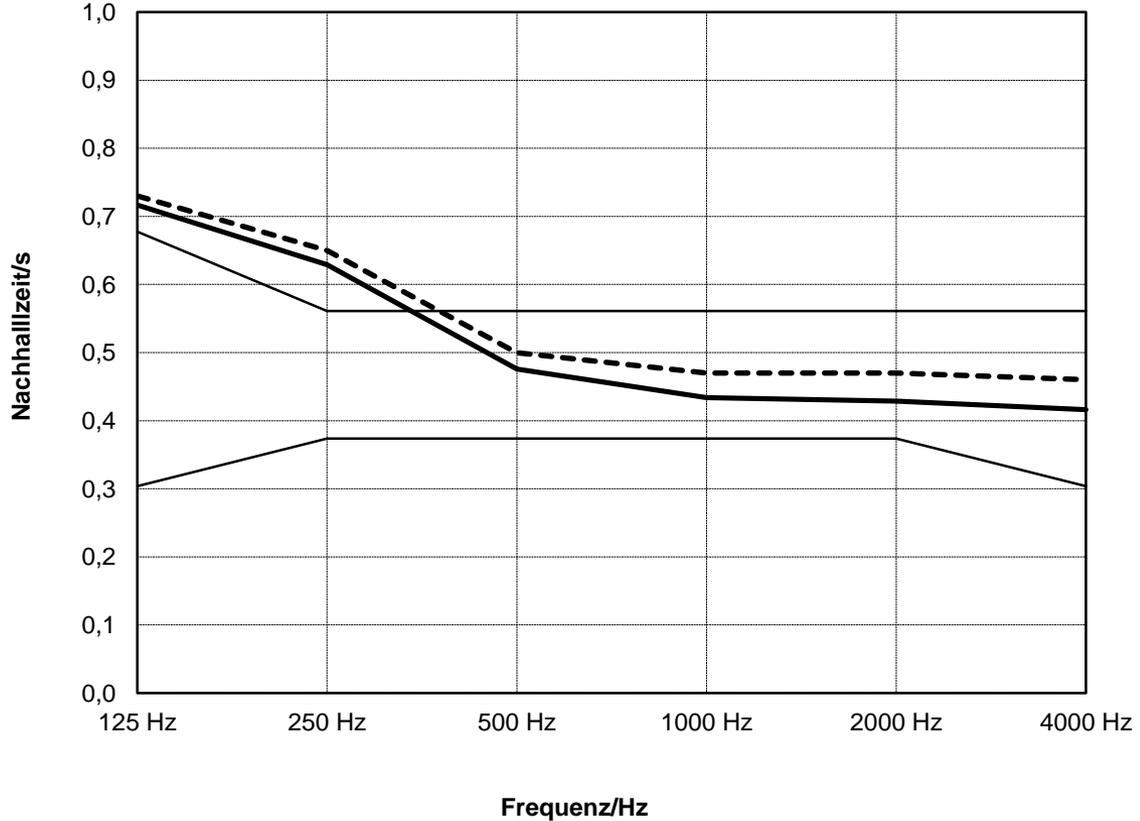
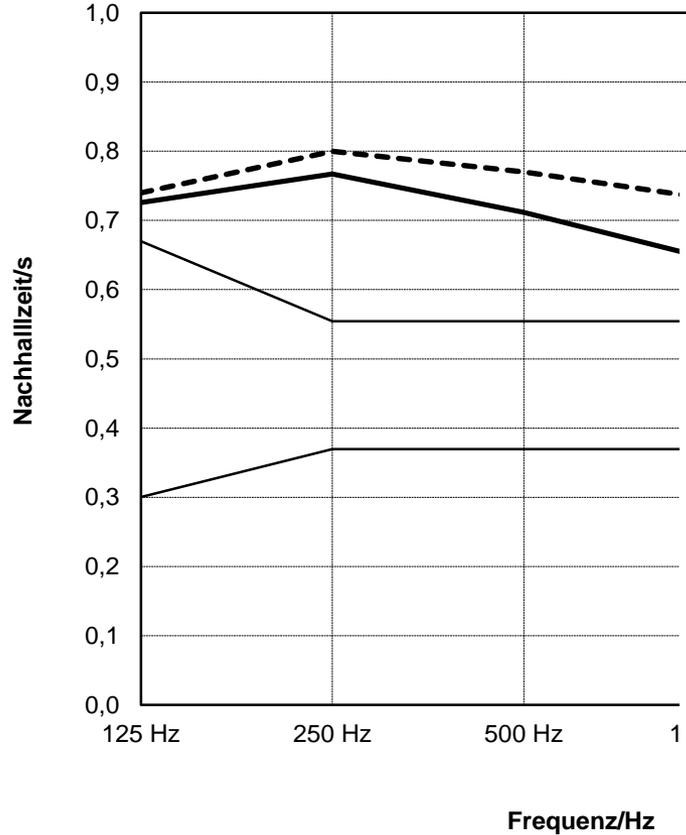
Räume ohne Hör-Barrieren (Reihenfolge beachten)

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

Klassenraum-Ergänzung in Bargteheide

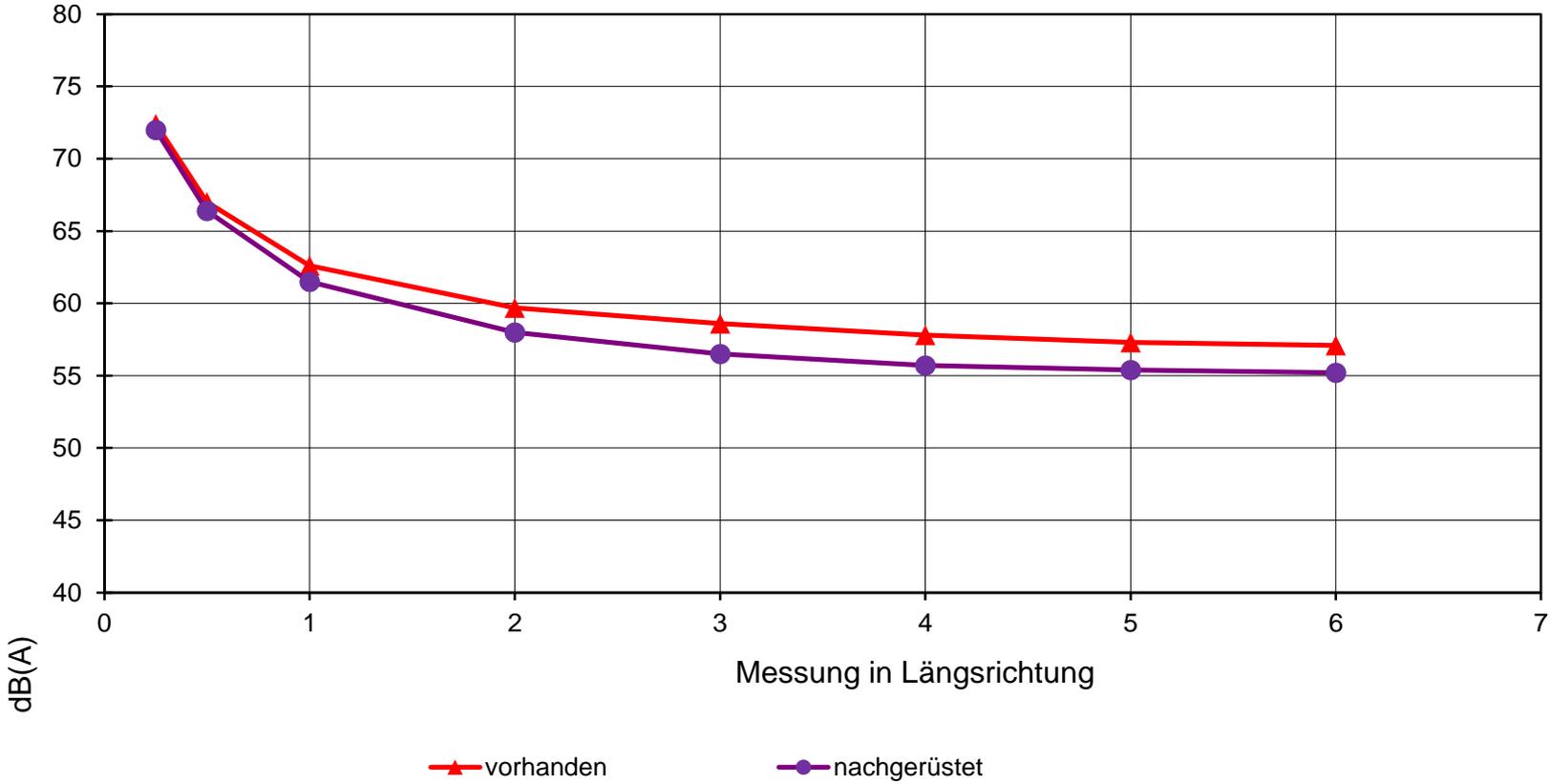


Klassenraum-Ergänzung in Bargteheide



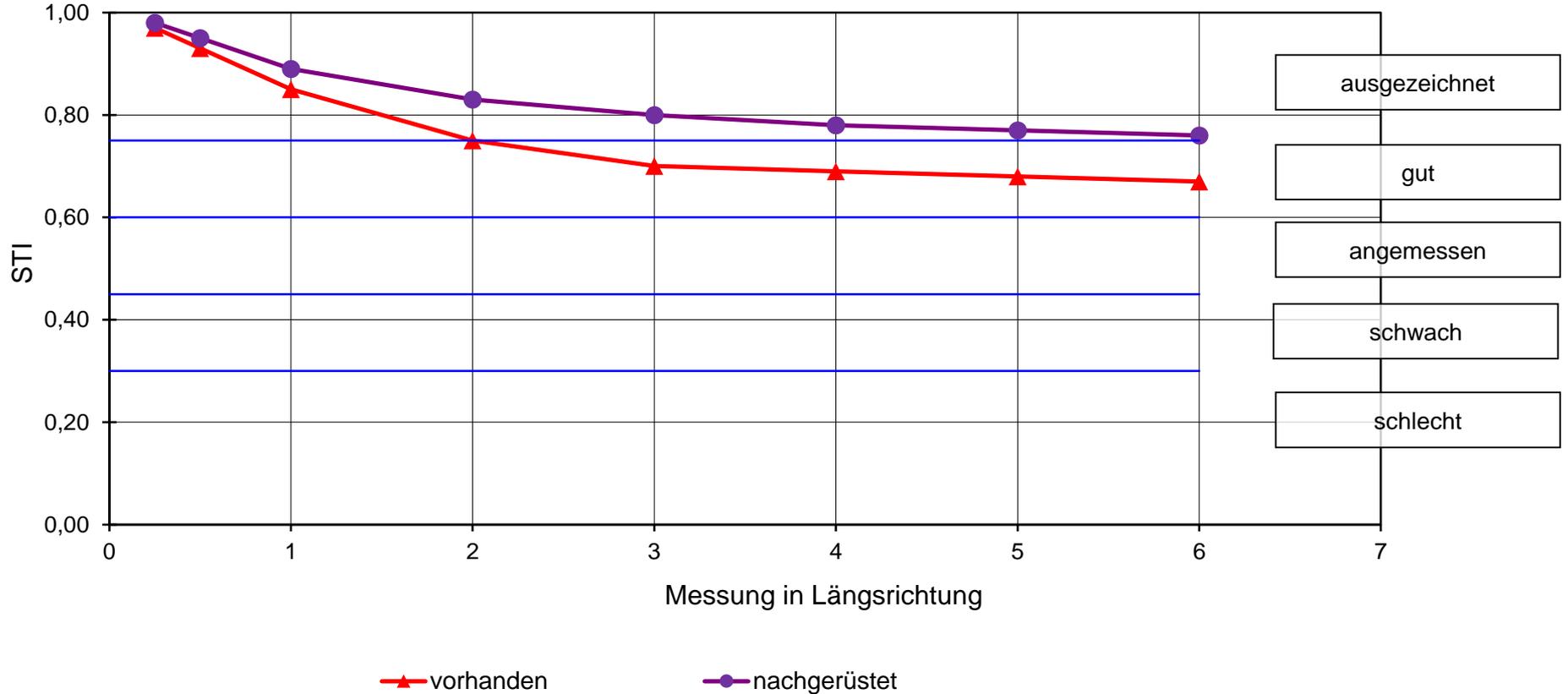
Klassenraum-Ergänzung in Bargteheide

Schallpegelverteilung



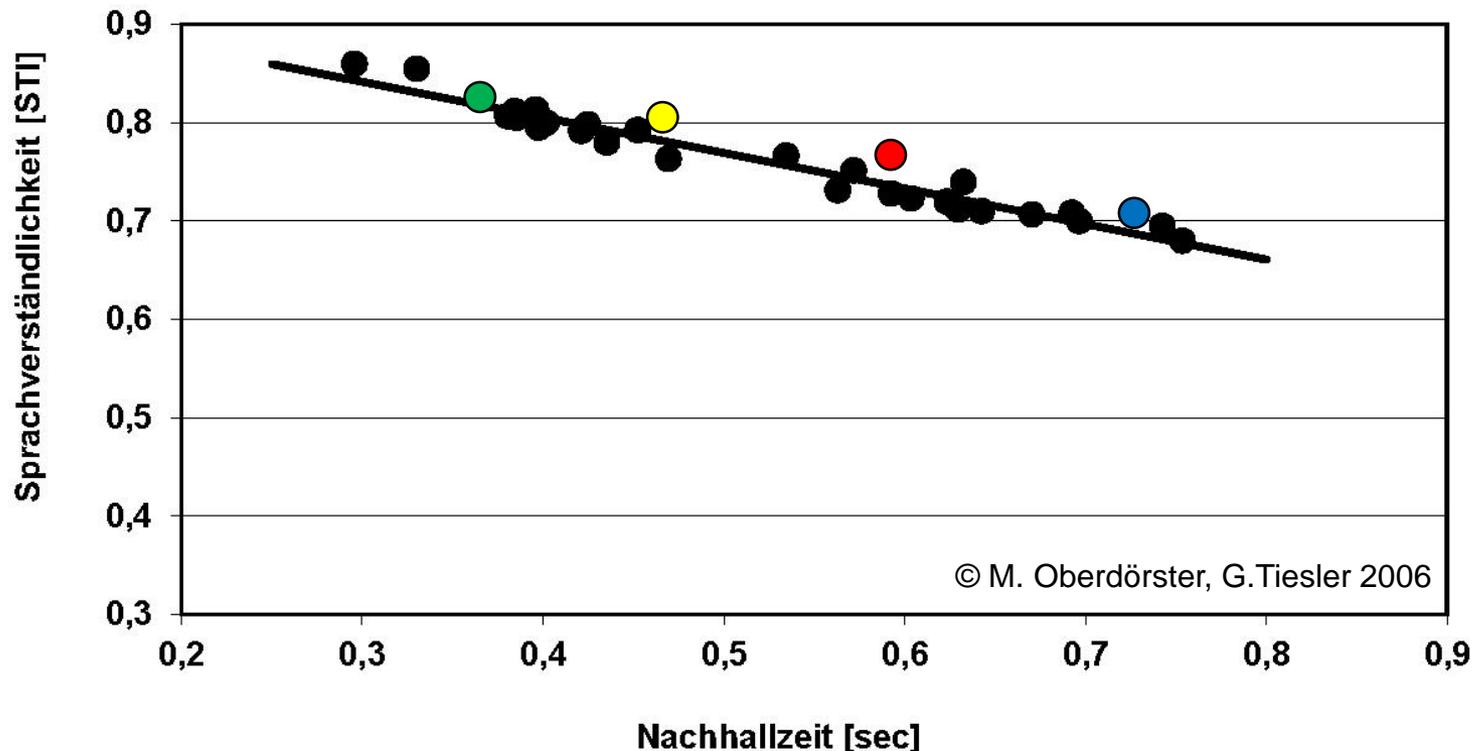
Klassenraum-Ergänzung in Bargteheide

Sprachübertragungsindex



DIN 18041:2016-03 Hörsamkeit in Räumen

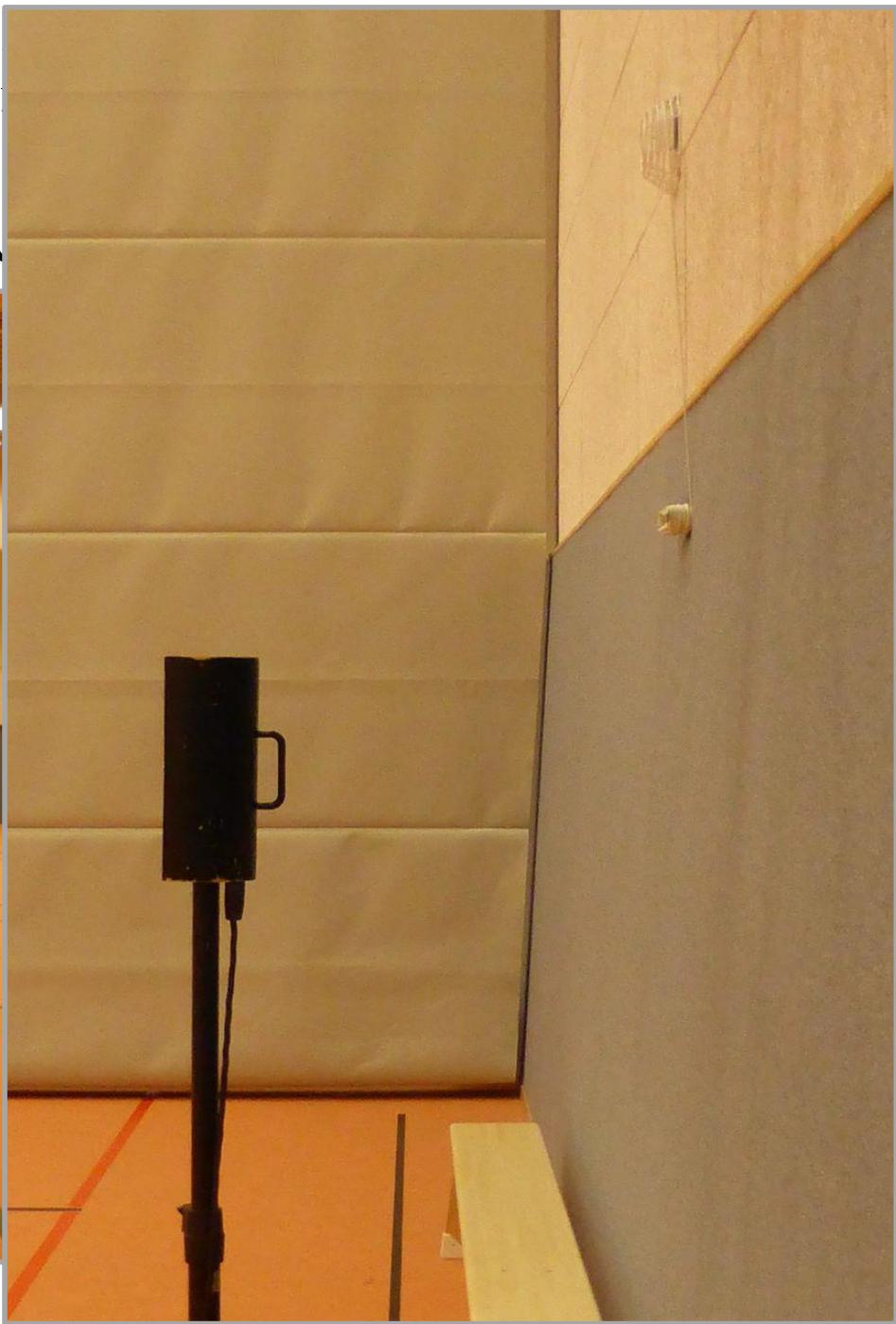
Von Personen mit Hörschäden wird die raumakustische Situation für Sprachkommunikation umso günstiger empfunden, je kürzer die Nachhallzeit ist.



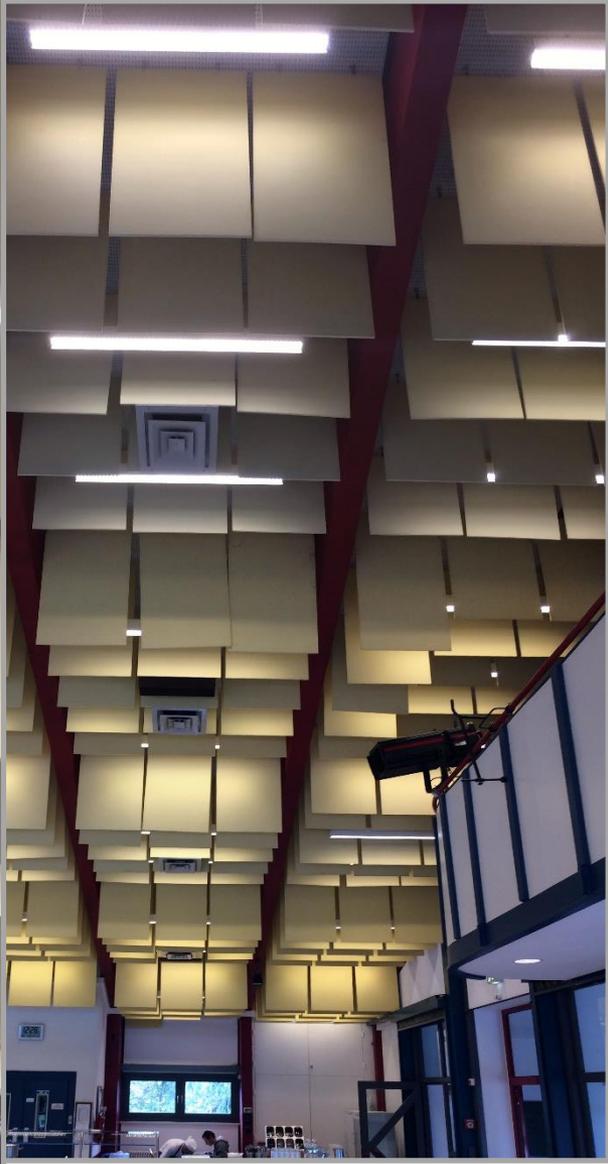
Verbesserung der Diffusität



Verbesseru









2016-10-05