

# Barrierefreie Raumgestaltung für Hör- und Sehgeschädigte

## Raumakustik nach DIN 18041:2015-02

Dipl.-Ing. Carsten Ruhe  
Beratender Ingenieur für Akustik  
[www.TAUBERTundRUHE.de](http://www.TAUBERTundRUHE.de)  
[Carsten.Ruhe@TAUBERTundRUHE.de](mailto:Carsten.Ruhe@TAUBERTundRUHE.de)

# Landesbauordnung Schleswig-Holstein (LBO)

vom 22. Januar 2009

## § 52 Barrierefreies Bauen

(2) Bauliche Anlagen, die öffentlich zugänglich sind, müssen ... **barrierefrei erreicht** und ohne fremde Hilfe **zweckentsprechend genutzt** werden können. Diese Anforderungen gelten insbesondere für:

1. Einrichtungen der Kultur und des Bildungswesens,
2. Sport- und Freizeitstätten,
3. Einrichtungen des Gesundheitswesens,
4. Büro-, Verwaltungs- und Gerichtsgebäude,
5. Verkaufs- und Gaststätten

RICHTLINIE 2004/18/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 31. März 2004

über die Koordinierung der Verfahren zur Vergabe öffentlicher Bauaufträge, Lieferaufträge und Dienstleistungsaufträge

**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** und der **Konzeption für alle Benutzer** Rechnung getragen wird.

## Inklusion ist Menschenrecht:

Alle Menschen haben das Recht,  
unabhängig von ihren Fähigkeiten oder  
Beeinträchtigungen sowie ihrer ethischen,  
kulturellen oder sozialen Herkunft  
einen gleichberechtigten Zugang  
zu allen relevanten Teilhabebereichen  
einer Gesellschaft zu haben.

Dies gilt für/über die gesamte Lebensspanne.

## 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).



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
Bau und Reaktorsicherheit

## Leitfaden



### 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 2014, bitte auf Aktualität prüfen):

- DIN 18040-1:2010-10 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude, wobei diese:
- DIN 18040-2:2011-09 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 2: Wohnungen
- DIN 18024-1:1998-01 Barrierefreies Bauen (Straßen, Plätze, Wege, öffentliche Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze)
- DIN 18040-3, 05–2013, liegt im Entwurf vor
- DIN EN 81-70;2005-09 Aufzüge: Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen
- DIN 1450:1993-07 Leserlichkeit
- DIN 18041:2004-05 Hörsamkeit in kleinen und mittelgroßen Räumen

## DIN 18041:2015-02 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 **Bundsgleichstellungsgesetzes** § 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 18041:2015-02 Hörsamkeit in Räumen

Von Personen mit Hörschäden wird die raumakustische Situation für Sprachkommunikation umso günstiger empfunden, je kürzer die Nachhallzeit ist. Dasselbe gilt auch für die Kommunikation in einer Sprache, die nicht als Muttersprache gelernt wurde, bei der Kommunikation mit Personen, die Deutsch als Fremdsprache sprechen oder die auf andere Weise ein Bedürfnis nach erhöhter Sprachverständlichkeit haben, z. B. Personen mit Sprach- oder Sprachverarbeitungsstörungen, Konzentrations- bzw. Aufmerksamkeitsstörungen, Leistungsschwäche. Im Zweifelsfall sollten in Räumen zur Sprach-Information und -Kommunikation eher kürzere als längere Nachhallzeiten realisiert werden.



Tabelle 1 — Beschreibung der Nutzungsarten der Räume der Gruppe A

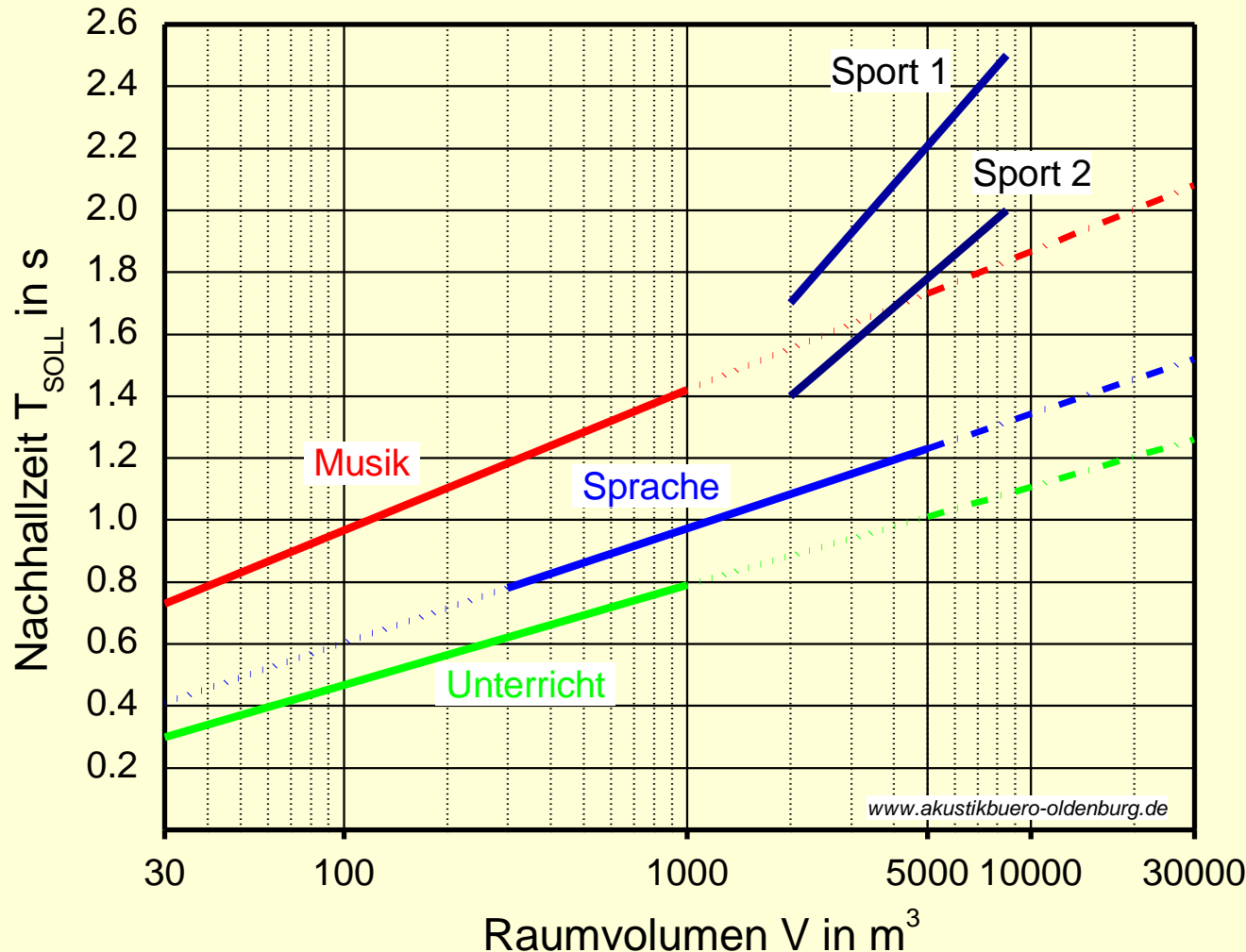
Raum-Gruppe	Kurzbezeichnung und Beschreibung der Nutzungsart	Subjektive Wahrnehmung	Beispiele
RG A1	Kurzbezeichnung: „Musik“  Vorwiegend musikalische Darbietungen	Gute Hörsamkeit für unverstärkte Musik.  Sprachliche Darbietungen sind nur mit gewissen Einschränkungen der Sprachverständlichkeit möglich.	Musikraum mit aktivem Musizieren und Gesang  Aufführungsraum für klassische Musik
RG A2	Kurzbezeichnung: „Sprache / Vortrag“  Sprachliche Darbietungen stehen im Vordergrund, in der Regel von einer (frontalen) Position.  Gleichzeitige Kommunikation zwischen mehreren Personen an verschiedenen Stellen im Raum wird selten durchgeführt.	Sprachliche Darbietungen einzelner Sprecher erzielen eine hohe Sprachverständlichkeit.  Musikalische Darbietungen werden in der Regel als zu transparent und klar empfunden, jedoch günstig für musikalische Probenarbeit.	Gerichts- und Ratssaal, Gemeindesaal, Versammlungsraum, Sport- und Schwimmhallen mit Publikum oder zeitweiser Nutzung als Versammlungsstätte.  Nicht geeignet für inklusive Nutzung
RG A3	Kurzbezeichnung: „Sprache / Vortrag inklusiv“  Räume der RG A2 für Personen, die in besonderer Weise auf gutes Sprachverstehen angewiesen sind	Sprachliche Darbietungen einzelner Sprecher erzielen eine hohe Sprachverständlichkeit, auch für Personen mit Höreinschränkungen oder bei (z.B.) fremdsprachlicher Nutzung.	Gerichts- und Ratssaal, Gemeindesaal, Hörsaal, Versammlungsraum, Sport- und Schwimmhallen mit Publikum oder zeitweiser Nutzung als Versammlungsstätte.  Erforderlich für inklusive Nutzung <sup>a</sup>
	Kurzbezeichnung: „Unterricht / Kommunikation“  Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum	Sprachliche Kommunikation ist mit mehreren (teilweise gleichzeitigen) Sprechern möglich.	Unterrichtsraum, Hörsaal, Tagungsraum, Seminarraum, Gruppenraum in Kindergärten und Kindertagesstätten, Seniorenheimen.  Nicht geeignet für inklusive Nutzung

Tabelle 1 — Beschreibung der Nutzungsarten der Räume der Gruppe A

Raum-Gruppe	Kurzbezeichnung und Beschreibung der Nutzungsart	Subjektive Wahrnehmung	Beispiele
	<p>Kurzbezeichnung: „Unterricht / Kommunikation“</p> <p>Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum</p>	<p>Sprachliche Kommunikation ist mit mehreren (teilweise gleichzeitigen) Sprechern möglich.</p>	<p>Unterrichtsraum, Hörsaal, Tagungsraum, Seminarraum, Gruppenraum in Kindergärten und Kindertagesstätten, Seniorenheimen.</p> <p>Nicht geeignet für inklusive Nutzung</p>
RG A4	<p>Kurzbezeichnung: „Unterricht / Kommunikation inklusiv“</p> <p>Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum entsprechend RG A3, jedoch für Personen, die in besonderer Weise auf gutes Sprachverstehen angewiesen sind</p> <p>Für Räume größer als 500 m<sup>3</sup> und für musikalische Nutzungen ist diese Nutzungsart nicht geeignet.</p>	<p>Sprachliche Kommunikation ist mit mehreren (teilweise gleichzeitigen) Sprechern möglich, auch für Personen mit Höreinschränkungen oder bei (z.B.) fremdsprachlicher Nutzung.</p>	<p>Unterrichtsraum, Differenzierungsraum, Seminarraum, Tagungsraum, Gruppenraum in Kindergärten, Kindertagesstätten, Seniorenheimen, Video-Konferenzraum, Bürgerbüro.</p> <p>Erforderlich für inklusive Nutzung<sup>a</sup></p>
RG A5	<p>Kurzbezeichnung: „Sport“</p> <p>In Sport- und Schwimmhallen ohne Publikum kommunizieren mehrere Gruppen (auch gleichzeitig) mit unterschiedlichen Inhalten</p>	<p>Sprachliche Kommunikation über kurze Entfernungen ist im Allgemeinen gut möglich.</p>	<p>Sport- und Schwimmhallen für ausschließliche Sportnutzung</p>

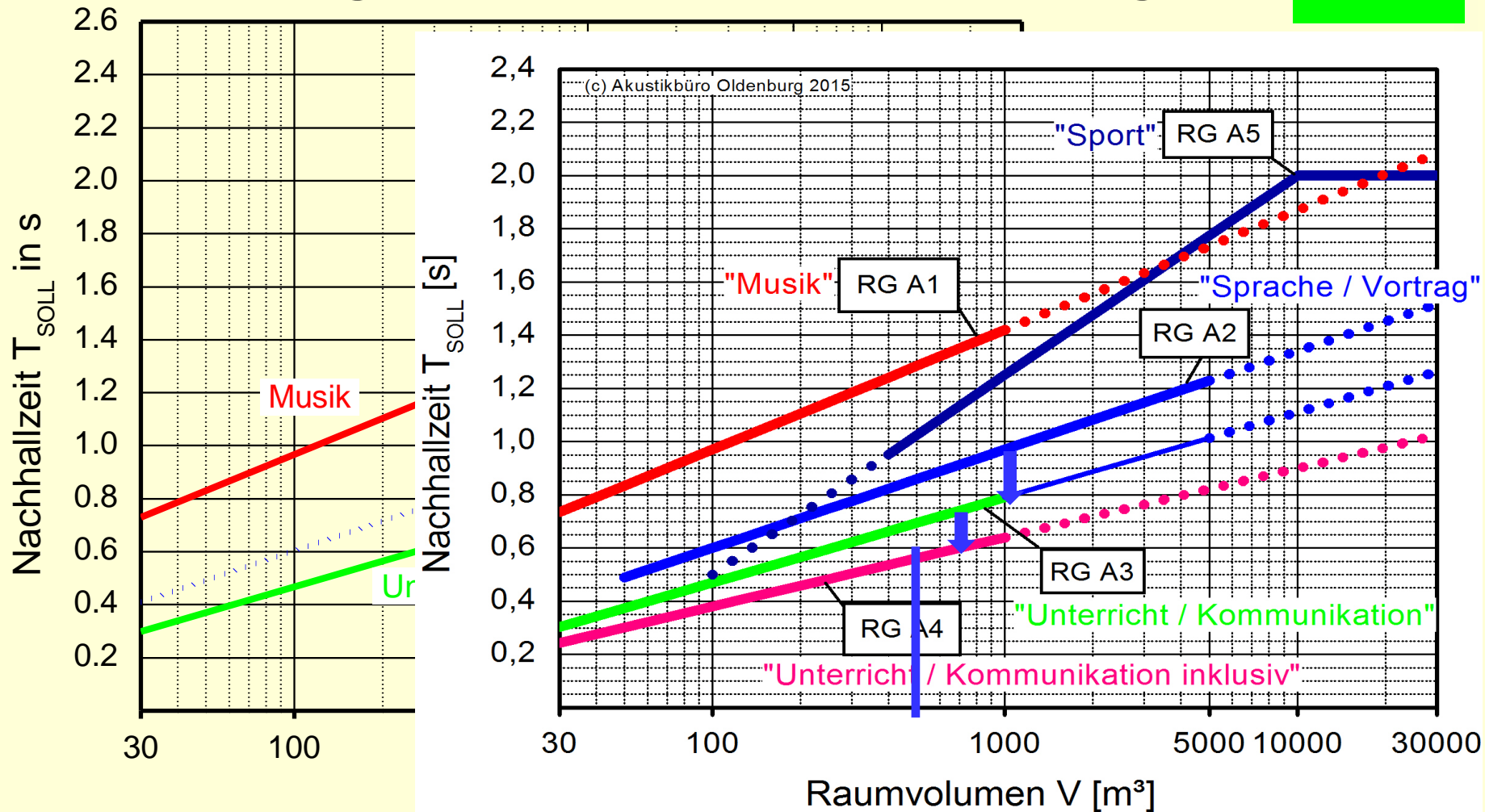
<sup>a</sup> Gemäß Bundesgleichstellungsgesetz und vergleichbarer Landesregelungen und der UN-Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderungen sind Neubauten inklusiv zu errichten.

# Anforderungen Nachhaltigkeit / Nutzungsart



# Anforderungen Nachhaltigkeit / Nutzungsart

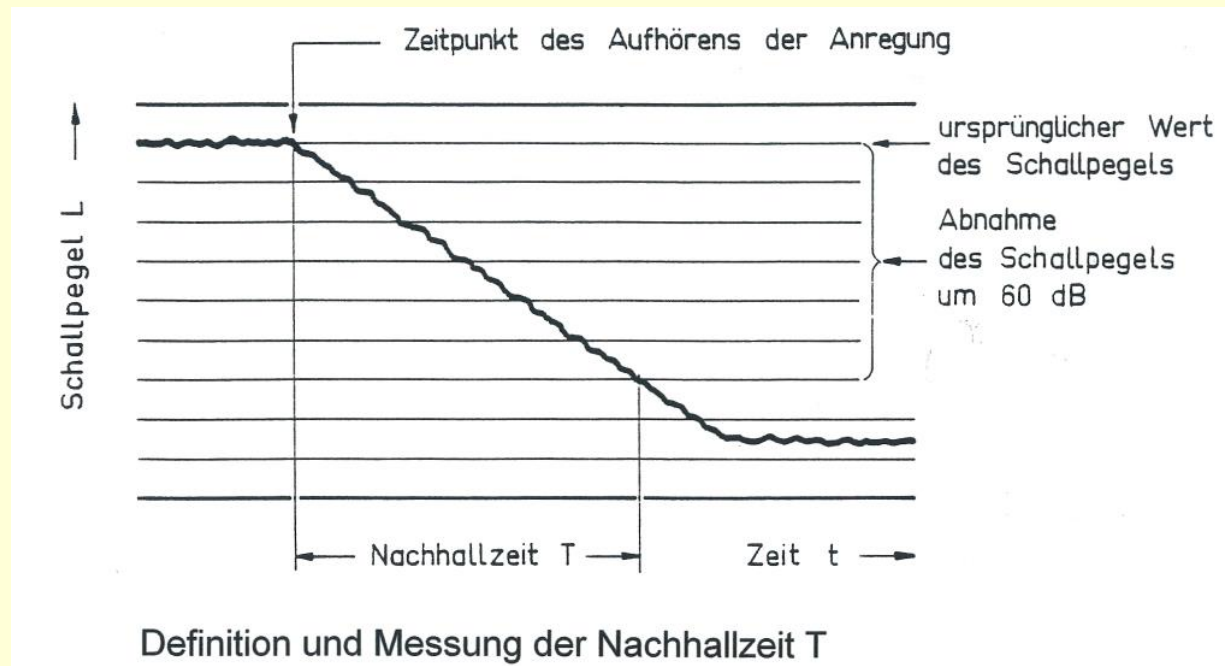
2015



# DIN 18041:2015-02 Hörsamkeit in Räumen

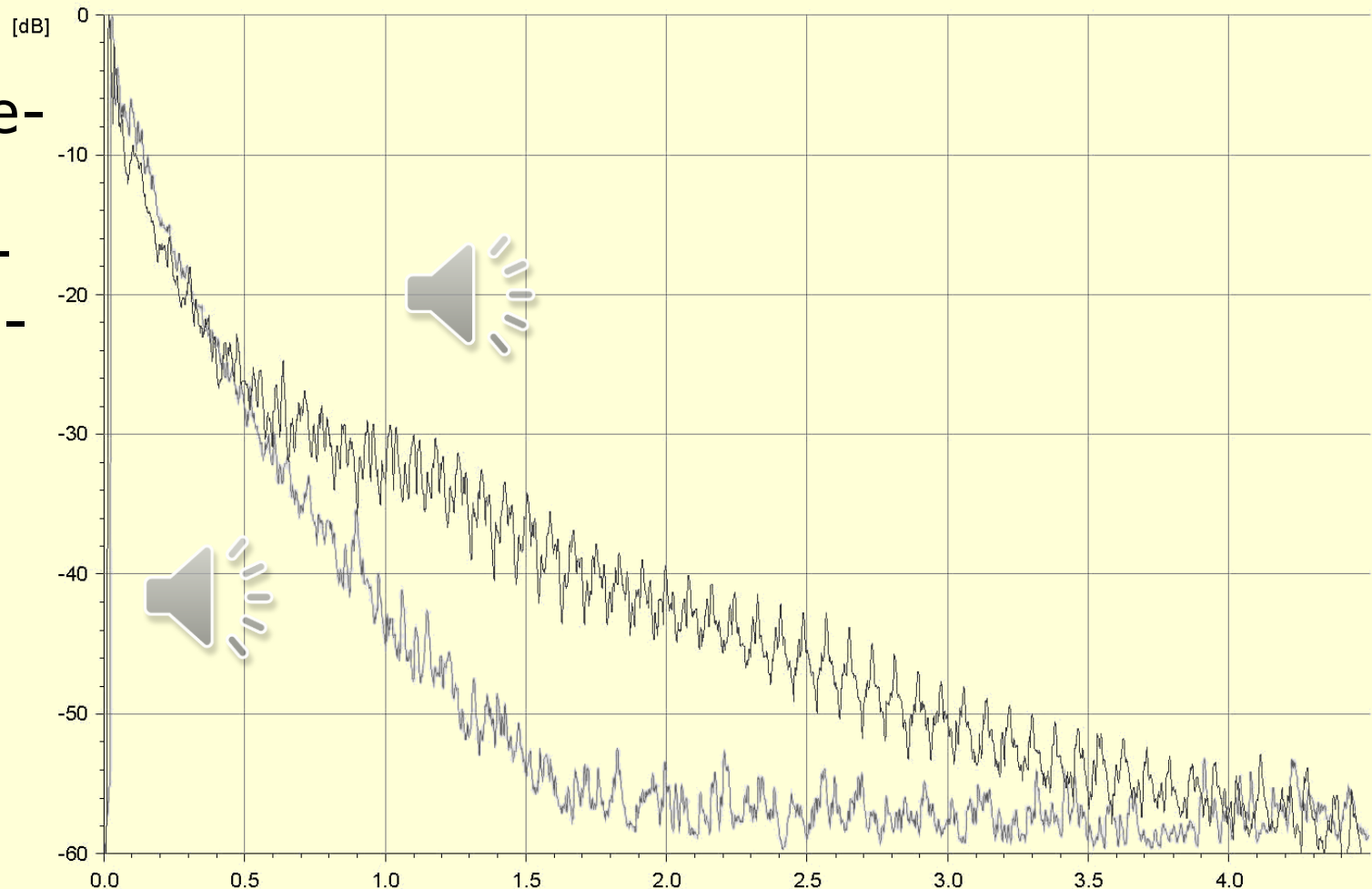
## Definition der Nachhallzeit:

Die Nachhallzeit ist diejenige Zeitspanne, in der der Schallpegel nach Abschalten der Schallquelle um 60dB abnimmt.



# Beispiel einer Nachhallzeit-Auswertung

zwei  
verschie-  
dene  
Kurven-  
Steigun-  
gen:  
gekop-  
pelte  
Räume



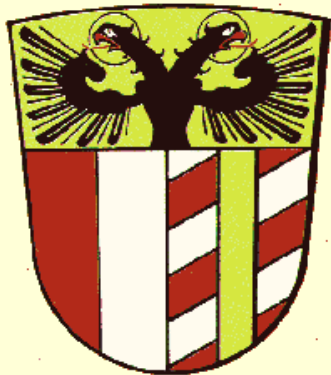
© TuR  
König/Ruhe  
2007

# Beispiel einer Nachhaltigkeit-Auswertung

## Optisches Flatterecho:



## Förderzentrum Augsburg – Schwerpunkt Hören



Michael Pasemann, Sonderschulrektor:

Schüler mit AVWS fahren täglich bis zu 200 km, um in unserer akustisch gut ausgestatteten Schule unterrichtet zu werden, weil es wohnortnah keine vergleichbar ausgestattete Schule gibt.

Jährlicher Aufwand/Schüler: ca. **30.000,00 €**



## Was heißt AVWS?

AVWS = auditives Verarbeitungs- und Wahrnehmungs-Syndrom

Frage: Müsste es nicht eigentlich AWVS heißen, erst wahrnehmen und dann verarbeiten?

Antwort: Nein, denn der Vorgang verläuft anders:  
erst hören,  
dann verarbeiten,  
dann wahr-nehmen.

Deshalb benötigen Diktate schwerhörender Kinder etwa die dreifache Zeit: hören und dabei absehen, verarbeiten (verstehen), dann erst aufschreiben.

## Ernst-Ludwig-Schule Bad Nauheim



Ernst-Ludwig-Schule  
Bad Nauheim

Ausstattung eines Klassenraumes für eine beidseitig CI-Implantierte Lehrerin von 45 Jahren

Austausch der Deckenplatten im T-Schienen-Raster durch hochgradig absorbierendes Material.

Einbau eines absorbierenden Rückwand-Paneels.

Aufwand: keine 3.000,- €

# Ernst-Ludwig-Schule Bad Nauheim



Ist eine beidseitig CI-Implantierte Lehrerin  
etwas Besonderes?

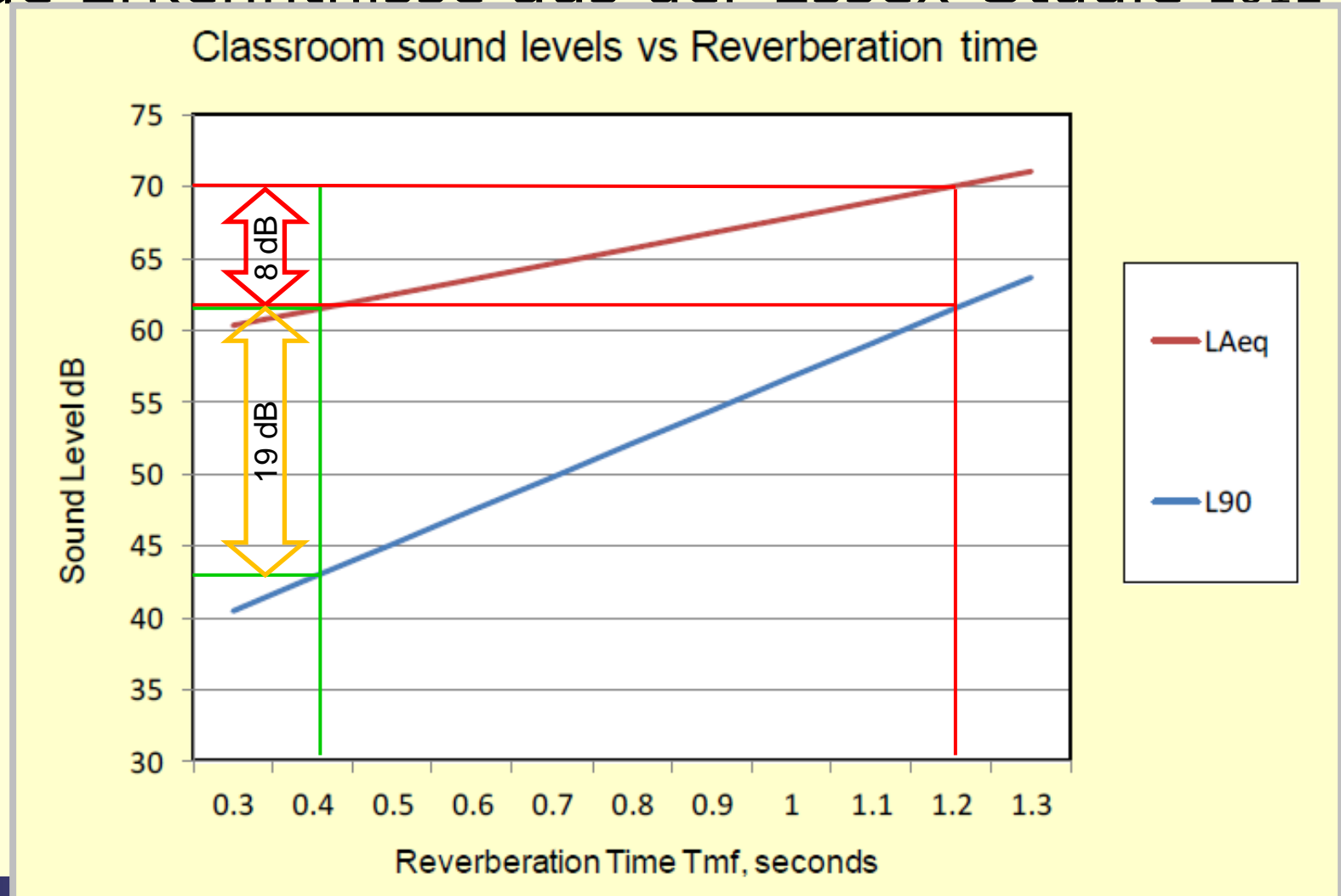
Nein!

1. Sie ist ein Mensch wie Du und ich
2. Lehrer\_Innen werden häufig zwischen 57 und 58 Jahren frühpensioniert. Die drei Haupt-Ursachen Burnout, Lärmstress und Tinnitus wären/sind baulich zu beeinflussen.

**Baut endlich leise Klassen!**

Die Umbaukosten betragen nur 2 bis 3 Monatsrenten.

# Neue Erkenntnisse aus der Essex-Studie 2012-05



# Beispiel: Wohratal-Halsdorf b. Marburg



# Beispiel: Wohratal-Halsdorf b. Marburg



## 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. !**



## Schallabsorption (Schalldämpfung)

Die Nachhallzeit ist die wesentliche Kenngröße für den Abbau der Schallenergie im Raum:

Je länger die Nachhallzeit ist, desto länger bleibt die Energie im Raum erhalten, desto „lauter“ ist der Raum.

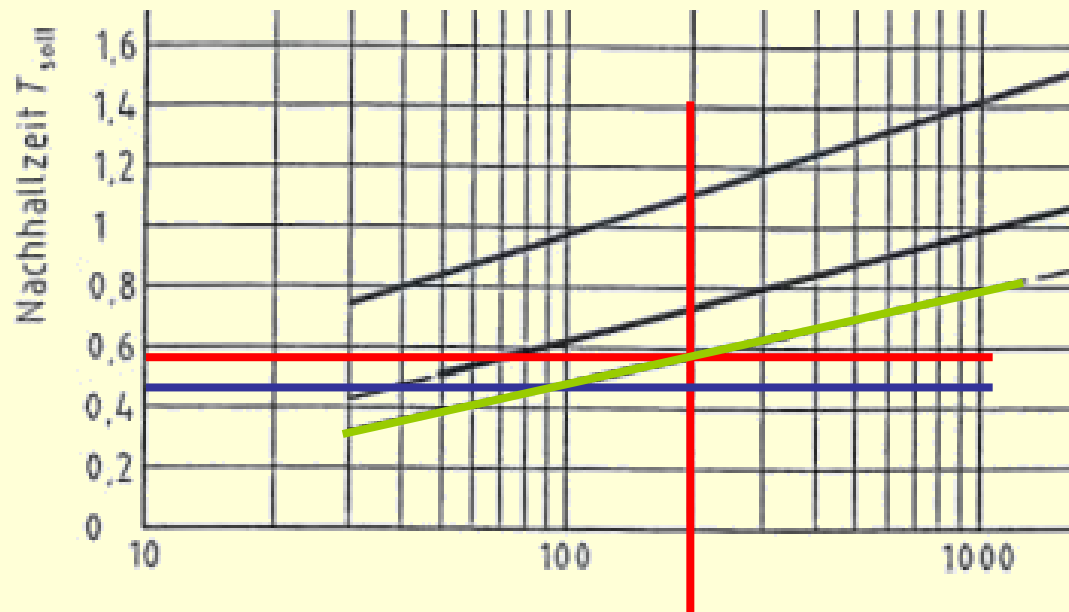
Pegelminderung bedeutet also immer, dem Schallfeld die Schallenergie durch Umwandlung in Wärmeenergie zu entziehen (Energie-Erhaltungssatz).

**Beim Abbremsen eines Autos wird die Scheibenbremse heiß.**

# 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 etwa 200 m<sup>3</sup>.



bisher:

$$T_m = 0,58 \text{ s}$$

jetzt inklusiv:

$$T_m = 0,47 \text{ s}$$

## 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
- ein Teppich schluckt viel weniger, vermeidet aber viele Störgeräusche
- zweite Raumdimension auch behandeln: schallabsorbierende Wandpaneele

# Oldenburg-Wechloy

© Rockfon



# Homburg/Efze, Hermann-Schafft-Schule, Mensa



**LERNEN & JOB**

## Ein Erlebnis besonderer Art!

*Wieso verstehe ich plötzlich alles? – Diese Frage kann manchmal ganz einfach beantwortet werden: Es kann das Ergebnis eines gelungenen, akustische Aspekte beachtenden Umbaus sein. Am Beispiel der Mensa der Hermann-Schafft-Schule, Schule für den Förderschwerpunkt Hören und Sehen, in Homburg (Efze) schildert Projektsteuerer*

Barrierefreie Raumgestaltung für Hör- und Sehgeschädigte

# Friedberg, Johannes-Vatter-Schule, Mensa

© TAUBERT und RUHE



# Friedberg, Johannes-Vatter-Schule, Mensa

© TAUBERT und RUHE



## 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 e



Was fehlt  
dieser Mensa?

## Räume der Gruppe B (RG B1 bis RG B5)

Für Raumgruppe B (RG B) sind Maßnahmen der Raumbedämpfung zu empfehlen. Damit werden eine Senkung des mittleren Grundgeräuschpegels im Raum und eine Begrenzung der Halligkeit erreicht.

Tabelle 2 — Nutzungsarten mit Kurzbeschreibung und Beispiele für Räume der Gruppe B

Raum-Gruppe	Beschreibung der Nutzungsart	Beispiele
RG B5	Räume mit besonderen Anforderungen an Lärminderung und Raumkomfort	<ul style="list-style-type: none"><li>Speiseräume und Kantinen in Schulen, Kindertagesstätten (Kindergarten, Kinderkrippe, Hort etc.), Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen</li><li>Spielflure und Umkleiden in Schulen und Kindertagesstätte (Kindergarten, Kinderkrippe, Hort etc.)</li></ul>

## Anforderungen an das Bekleidungs-Material:

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

# Wiesbaden, Kerschensteiner-Sch., Physikraum

Ungeeignete – deshalb auch zu teure - Absorber



## Luxemburg, Centre de Logopédie, Klassenraum

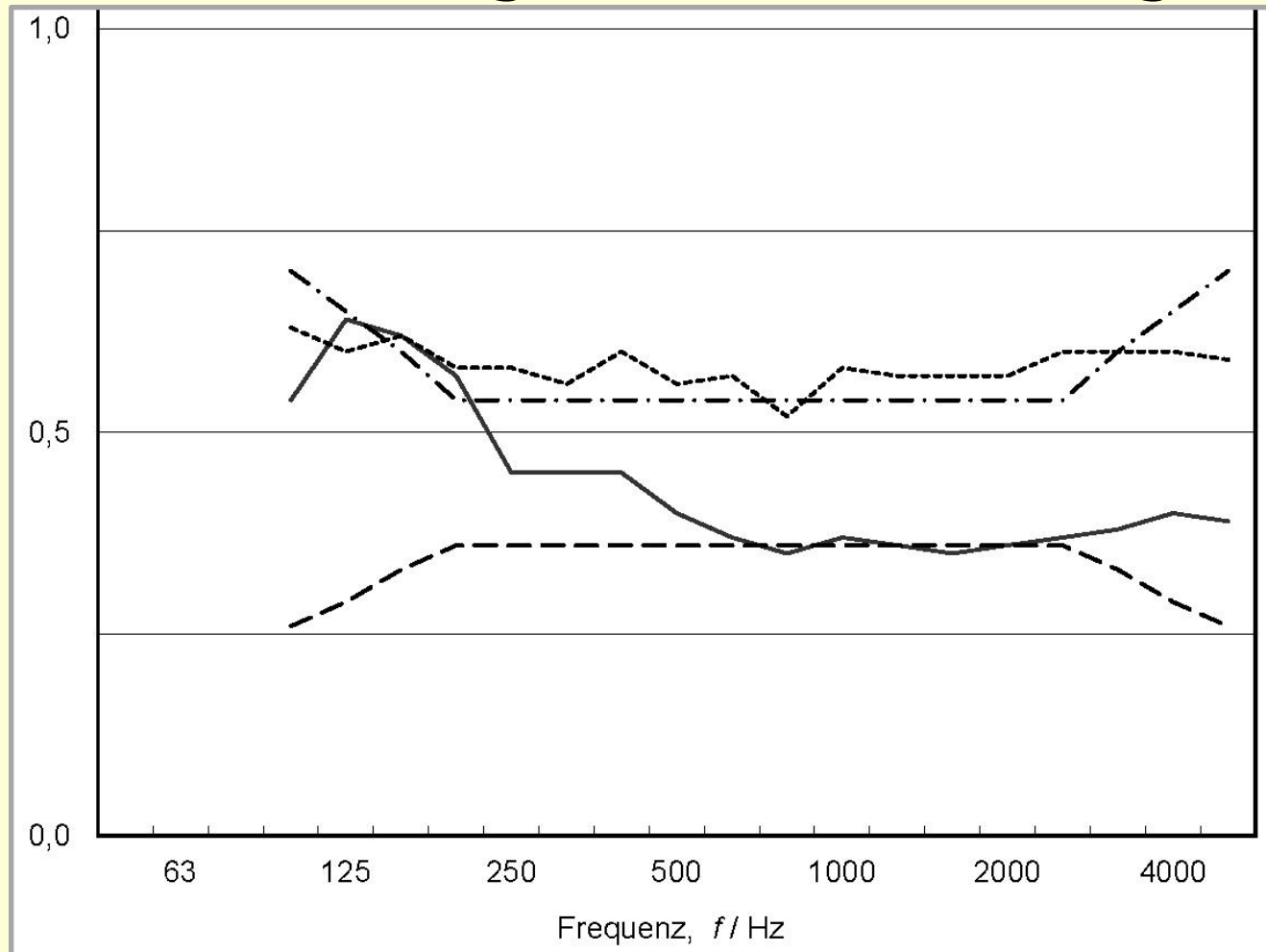


# Hamburg, Elbschule, Klassenraum

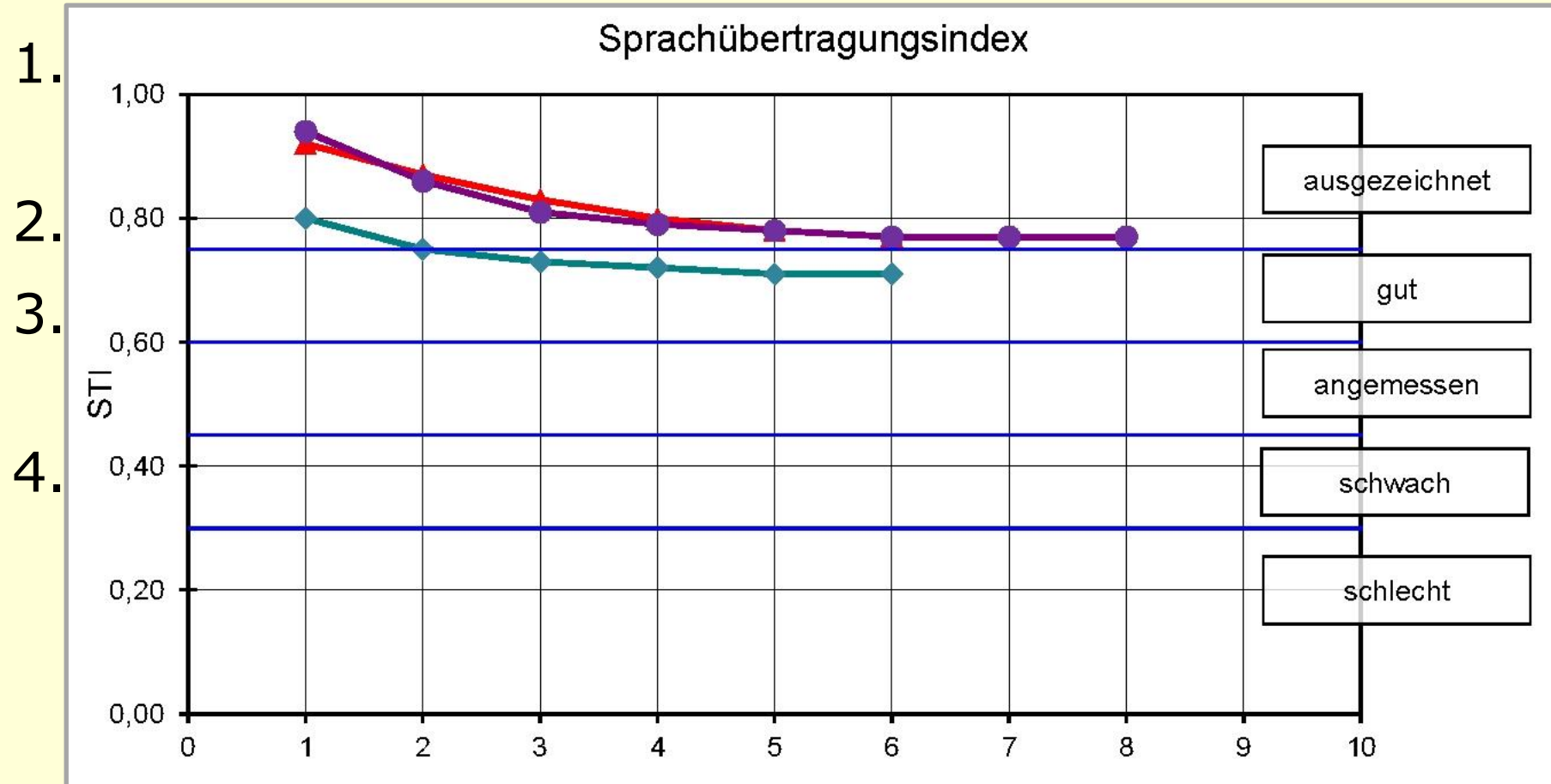


© TAUBERT und RUHE

# Nachhallzeit-Vergleich Luxemburg - Hamburg



# Was muss man für „Gutes Hören“ tun?



Und was erreicht man damit?



- ## 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

## Möblierung - Tischanordnung verändern:



## Barrierefreiheit und Baurecht:

**Wer will,  
der findet Lösungen.**

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

**Merke:**

**Gute Raum-Akustik  
ist barrierefrei !  
Sie hilft Allen**

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

## Einige Links mit Download-Möglichkeiten

[http://www.taubertundruhe.de/fileadmin/taubertundruhe/content/Downloads/text\\_klassenraumakustik.pdf](http://www.taubertundruhe.de/fileadmin/taubertundruhe/content/Downloads/text_klassenraumakustik.pdf)

[http://www.taubertundruhe.de/fileadmin/taubertundruhe/content/Downloads/text\\_neuntes-symposium.pdf](http://www.taubertundruhe.de/fileadmin/taubertundruhe/content/Downloads/text_neuntes-symposium.pdf)