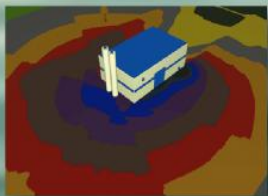


Pan Akustik GmbH



...have a quiet day





Maßnahmen zur Raumakustik- 2 Beispiele

Neubau GS Nalbach
Sanierung Aula Lebach



Wissenswertes zur Gestaltung der Raumakustik

- DIN Norm (18041) und Gesetzeslage
- Weiterreichendes Wissen und Erfahrungen

- **In der Norm werden zwei Anwendungen unterschieden...**
- **— mittlere und größere Entfernungen wie z. B. Konferenzräume, Gerichts-, Rats- und Festsäle, Unterrichtsräume, Seminarräume, Hörsäle, Tagungsräume und Interaktionsräume, Gruppenräume in Kindergärten und Kindertagesstätten, Seniorenagesstätten, Gemeindesäle, Sport- und Schwimmhallen und**
- **— geringe Entfernungen wie z. B. Verkaufsräume, Gaststätten, Publikumsbereiche, für den öffentlichen Nah- und Fernverkehr, Fahrkarten- und Bankschalter, Sprechzimmer in Anwalts- und Arztpraxen, Büroräume, Bürgerbüros, Operationssäle, Behandlungsräume, Krankenzimmer, Reha-bilitationsräume, Werkräume (z. B. Lehrwerkstatt), Öffentlichkeitsbereiche, Publikumsverkehrsflächen, Bibliotheken und Lesesäle.**
- **Die Norm behandelt nicht.... Räume wie Theater, Konzertsäle, Kinos, Sakralräumezur hochwertigen Aufnahme von Musik und Sprache (z. B. Studios, Regieräume für Funk, Film, Fernsehen und Tonträgerproduktionen). Die Empfehlungen können aber für Räume für allgemeine Musikdarbietungen, Mehrzweckräume (z. B. Stadthallen) sowie für Räume mit größerem Volumen bis ca. 30 000 m² sinngemäß angewandt werden.**



Nachhallzeit

- Zeitspanne während der der Schalldruckpegel nach Beenden der Schallfeldanregung um 60 dB abfällt



Äquivalente Absorptionsfläche

- gedachte Fläche mit vollständiger Schallabsorption, die den gleichen Teil der Schallenergie absorbieren würde wie die gesamte Oberfläche eines Materials, eines Raumes oder wie Gegenstände und Personen..
- Die äquivalente Schallabsorptionsfläche A eines Raumes kann man aus den einzelnen Teilflächen bei bekannten Schallabsorptionsgraden und der Schallabsorption der Gegenstände bzw. Personen innerhalb des Raumes berechnen.
- ...kann auch gemessen werden.

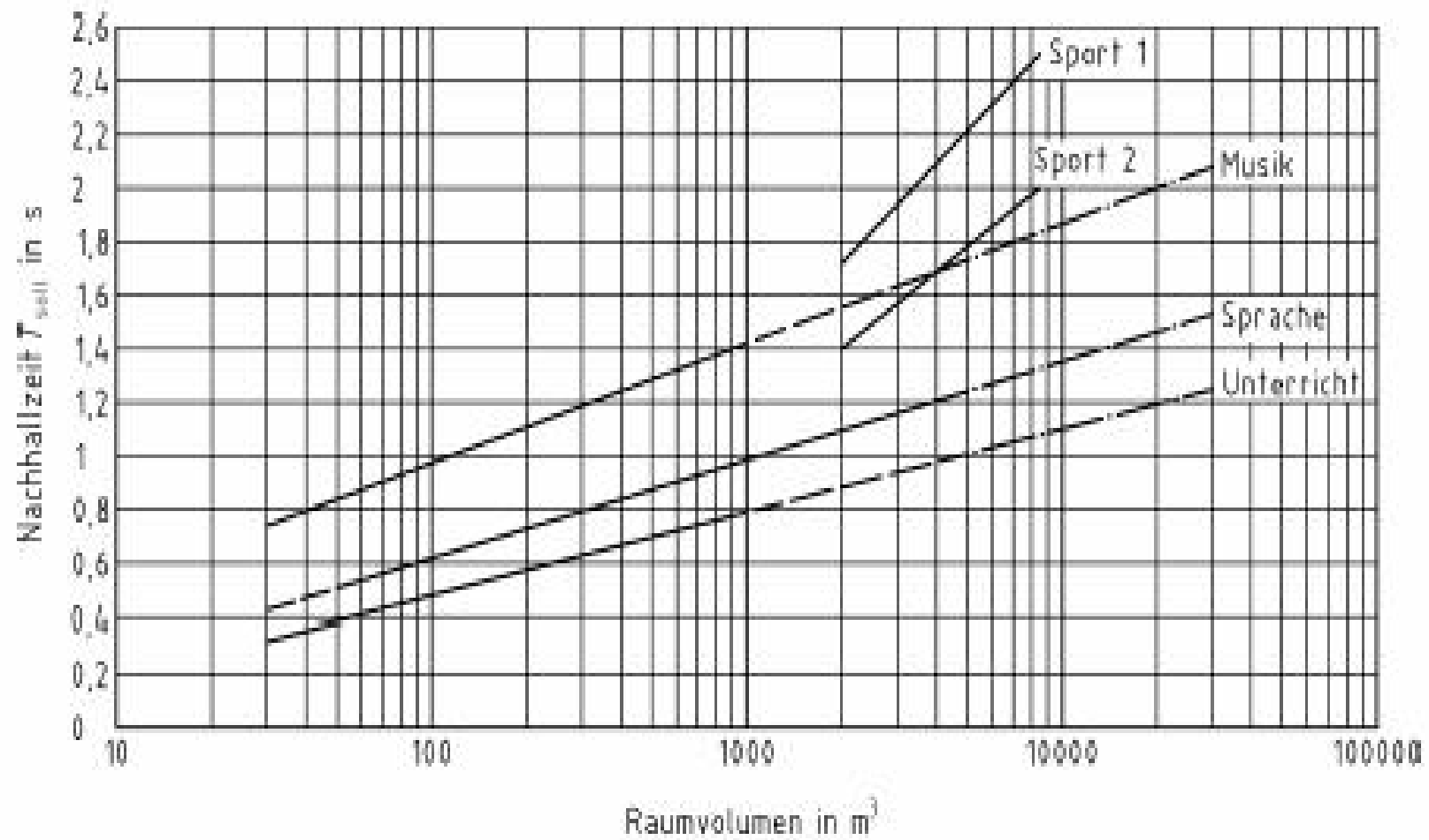


Bild 1 — Sollwert T_{soll} der Nachhallzeit für unterschiedliche Nutzungsarten

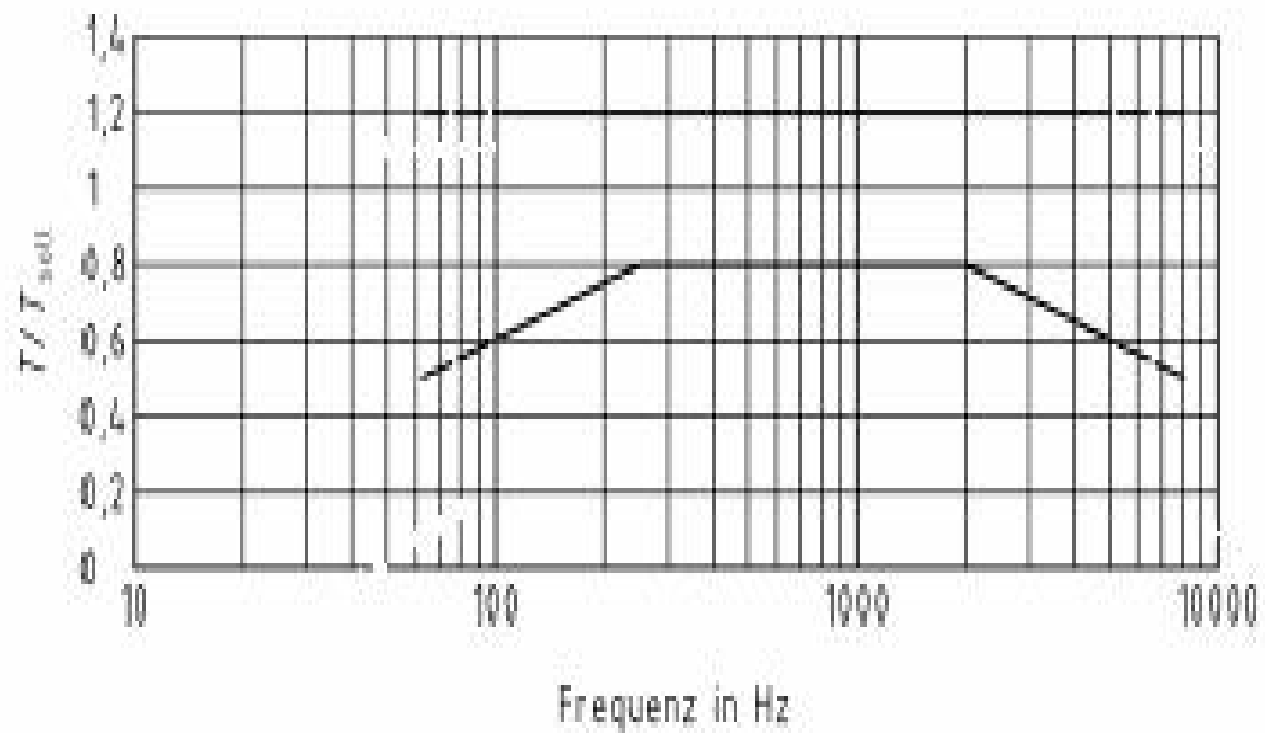


Bild 2 — Anzustrebender Bereich der Nachhalzeit in Abhängigkeit von der Frequenz für Sprache

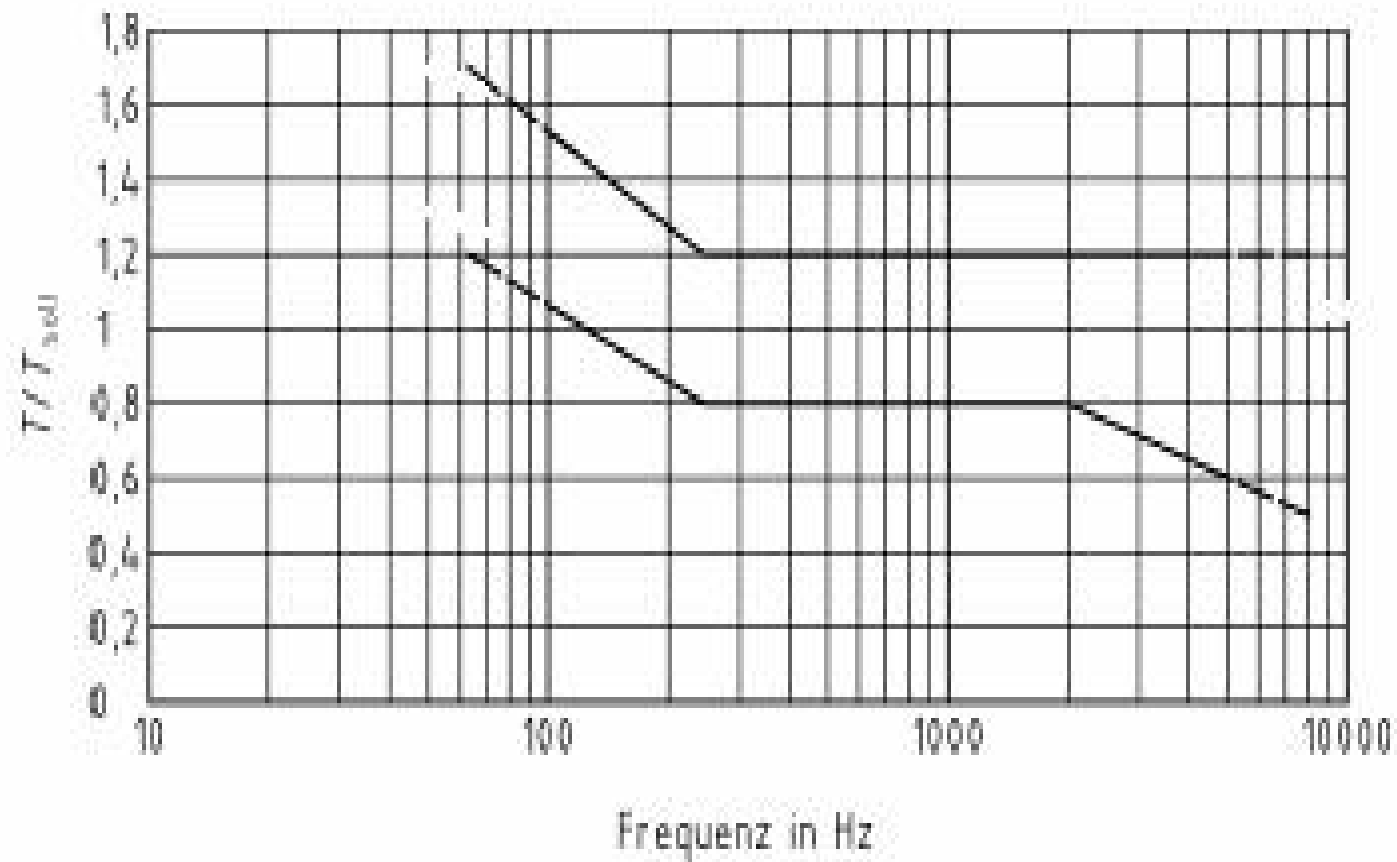


Bild 3 — Anzustrebender Bereich der Nachhallzeit in Abhängigkeit von der Frequenz für Musik



durchgeführte Maßnahmen

- Erste Beurteilung der baulichen Maßnahmen
- Berechnung der Nachhallzeiten an Hand der gegebenen Raumgeometrien
- Ausarbeitung eines Konzeptes zum Erreichen der optimal möglichen Raumakustik - Absorptionsflächen
- Aufzeigen der Grenzen der akustischen Maßnahmen (Multifunktionsbereich)



Beispielberechnung

Raumart (Grundfläche)	Nachhallzeit	Volume	Absorptionsfläche äquivalente
Klassenraum (66 m²)	0,6s	235 m³	34 m²
Gruppenr. d. Nachmittagsbetreuung (66 m²)	0,6s	235 m³	34 m²
Musikraum (66 m²)	1,2s	235 m³	32 m²
Turnhalle (210 m²)			
Sport 1:	1,75s	1155 m³	108 m²
Sport 2:	1,40s	1155 m³	134 m²
Mensa (165 m²)	0,9s	577 m³	105 m²

- **Tatsächliche absorbierende und einzubauende Oberfläche S errechnet sich aus Absorptionskoeffizient α (Materialspezifisch) multipliziert mit obiger äquivalenter Absorptionsfläche:**

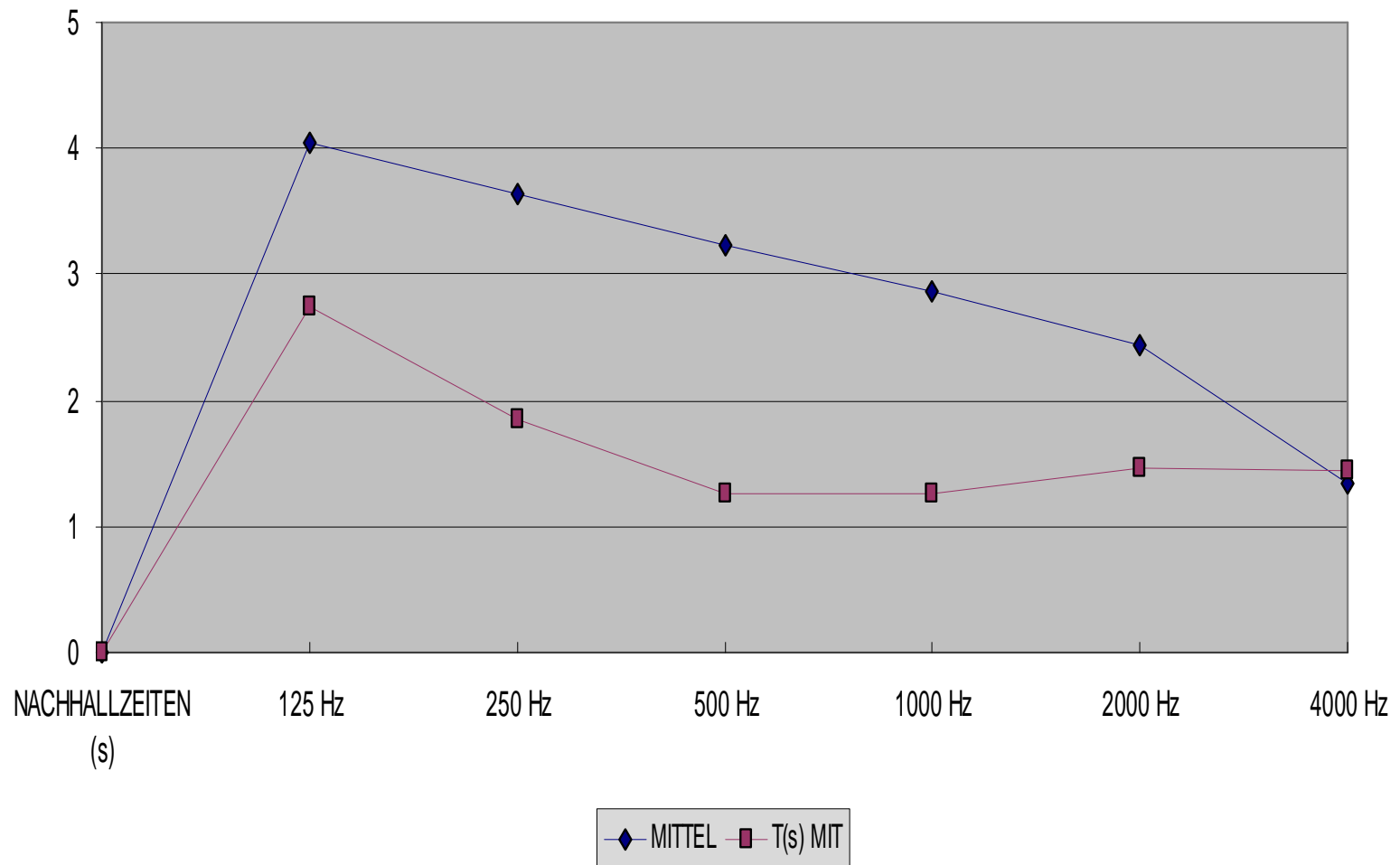
$$S = \alpha \times \text{äquivalente Absorptionsfläche}$$



Erste Ergebnisse

- Die folgende Grafik zeigt einen Vergleich der gemessenen und der errechneten Nachhallzeiten. Die Kurve zeigt die gemessenen Werte, die Untere die rechnerisch erzielten Werte für die Aula Lebach.

Nachhallzeiten Lebach





Detaillösungen-Lebach

- Essensausgabe
- Decke
- Rückwand (wurde nicht realisiert)
- Nutzungsarten



Detaillösungen-Nalbach

- Deckenabsorber aus Melaminharzschaum
- Holzpanelkonstruktion in der Turnhalle
- Berechnung der Schalldämmung - Schallschutznachweis



...darüber hinaus

- Raumgeometrie + Planung
- Sinnvolle Flächenbelegung –
Frontalunterricht ?

Pan Akustik GmbH



...have a quiet day

