



*Ralph Schläpfer
Dipl. Bauing. ETH/SIA
Geschäftsleitung
LIGNATUR AG
Waldstatt, Schweiz*

Hörsamkeit mit LIGNATUR-Akustikelementen

**Room acoustics with LIGNATUR
acoustic elements**

**Udibilità con gli elementi acustici
LIGNATUR**

Dokument in Deutsch

Hörsamkeit mit LIGNATUR-Akustikelementen

1 Einleitung

1.1 Vorwort aus der DIN 18041 „Hörsamkeit in kleinen bis mittelgrossen Räumen“

Die akustische Qualität eines Raumes im Sinne der Aufgabenstellung dieser Norm wird wesentlich von der Raumanordnung im Gebäude, der Schalldämmung seiner Umfassungsbauteile, der Geräuschentwicklung haustechnischer Anlagen sowie der Raumform- und Raumgrösse (Primärstruktur) und der Oberflächenbeschaffenheit der Raumbegrenzungsflächen und Einrichtungsgegenständen (Sekundärstruktur) bestimmt. Die Dimensionierung und die räumliche Verteilung schallabsorbierender und schallreflektierender Flächen im betrachteten Raum sind dabei wesentliche Einflussgrössen.

1.2 Thema Raumakustik im LIGNATUR-Handbuch

Neben Arbeitsräumen stellen Schalterhallen, Flure, Restaurants, Schwimm- und Sporthallen eine Gruppe von Räumen dar, in denen Schallabsorptionsmassnahmen zur Lärminderung eingesetzt werden.

In Räumen mit Publikumsverkehr geht es ergänzend zur Verringerung des Schalldruckpegels auch um eine Verkürzung der Nachhallzeit, weil die Halligkeit solcher Räume als lästig und störend empfunden wird. Schallabsorptionsmassnahmen dienen somit einer raumakustischen Qualität, die zwar keiner gesetzlichen Forderung unterliegt, aber insbesondere in Gebäuden mit höheren Komfortansprüchen unerlässlich ist.

Die Schallabsorptionsmassnahmen konzentrieren sich vorzugsweise auf die Decke, denn hier sind sie besonders wirkungsvoll.

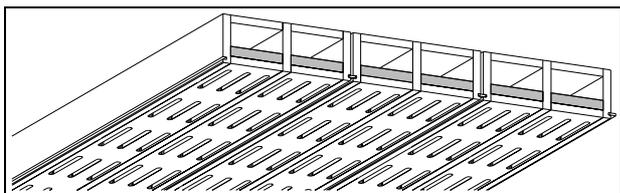
1.3 Fakt

Unser Qualitätsdenken und die schlichte, moderne Architektur mit den flächigen Materialien wie Beton, Glas und Holz fordern um so dringender Massnahmen für eine hohe raumakustische Qualität.

2 Ausgangslage / Kriterien / Entscheidung

Der Baukommission ist bewusst, dass Schallabsorptionsmassnahmen für das geplante Bauvorhaben unumgänglich sind. Diverse Produzenten bieten Produkte zur Schallabsorption an.

So zum Beispiel auch die LIGNATUR AG.



LIGNATUR-Elemente mit Bohrungen oder Schlitzen und hinterlegten Schallabsorptionsplatten können als Akustikelemente eingesetzt werden.

Kriterien zum Entscheid für die Schallabsorptionsmassnahmen sind, Ästhetik, Preis und Schallabsorption.

2.1 Ästhetik



Die Lehre von den Gesetzen und Grundlagen des Schönen, besonders in der Natur und der Kunst [α grch. ästhetike; zu aistanesthai „empfinden“] (Wahrig Deutsches Wörterbuch)

Ob die Erscheinung des Gebäudes nun schön oder nicht schön ist, ist schwerlich zu entscheiden. Massgebend dafür sind die Oberflächenbeschaffenheiten der gewählten Materialien, die Loch- oder Schlitzbilder der Absorber und die definierten Geometrien des Gebäudes.

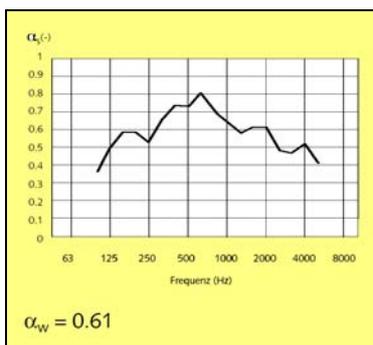
2.2 Preis



Der als Geldwert ausgedrückte Wert einer Ware. (Wahrig Deutsches Wörterbuch)

Ein sehr einfach vergleichbares Kriterium. Weniger ist besser. Es sagt nichts über den Leistungsumfang aus, ist aber stark davon abhängig.

2.3 Schallabsorption



Grafik 1

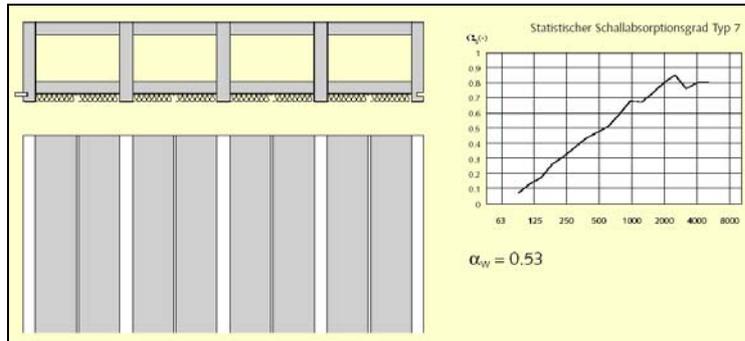
Die Abnahme der Intensität des Schalls beim Durchgang durch eine Substanz. Dabei reiben die zum Mitschwingen gebrachten Moleküle einander und verwandeln so Schallenergie in Wärme. (Wahrig Deutsches Wörterbuch)

Ein sehr technisches Kriterium, welches zur Vereinfachung mit einer einzigen Zahl definiert wird. Diese ist für einen exakten Vergleich eher ungenau, da je nach Raum und Nutzung ganz verschiedene Anforderungen in den verschiedenen Frequenzlagen gestellt werden.

Wir stellen fest, wenn Schallabsorptionsmassnahmen nötig sind, wird der Akustiktyp in erster Linie auf Grund der Erscheinung gewählt. Als zweites Kriterium entscheidet dann der Preis. Nur selten wird nochmals geprüft, ob der Absorber auch akustisch ideal ist.

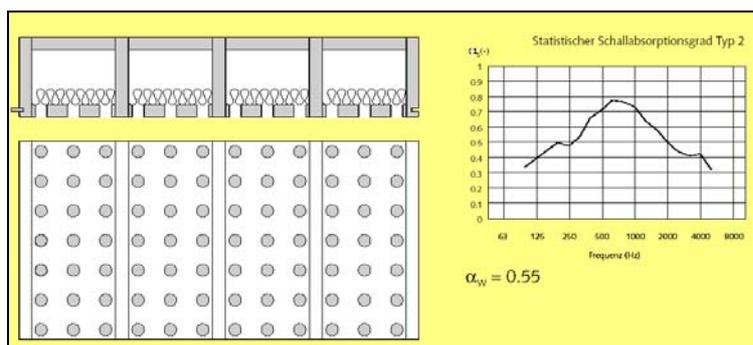
3 Beispiel Schulzimmer (Unterricht)

3.1 Akustiktypen



Typ 7

Grafik 2



Typ 2

Grafik 3

Für das Beispiel werden zwei ästhetisch und preislich unterschiedliche Typen mit dem gleichen bewerteten Schallabsorptionsgrad von $\alpha_w \approx 0.5$ ausgewählt. Orientierend (erste grobe Abschätzung) wird mit diesem bewerteten Schallabsorptionsgrad für Schulräume empfohlen, dass ca. 120% der Deckenfläche mit einem Schallabsorber zu bekleiden ist.

3.2 Schulzimmerabmessungen / Nachhallzeiten / Oberflächen

Breite x Länge x Höhe = 7 m x 10m x 3m

70m² LIGNATUR-Akustikdecke (Typ 7 bzw. 2)

40m² Parkett

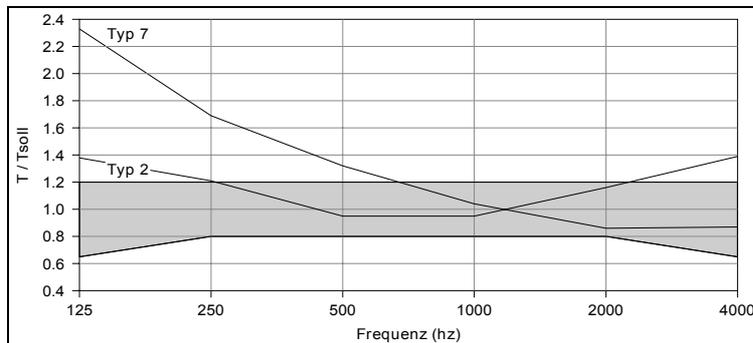
Nachhallzeit $T_{\text{soll}} = 0.57\text{s}$

30m² Kinder im Vorschulalter, 15 Stück

30m² Fenster

72m² Wand mit Glattputz

Die beiden Typen werden anhand ihres statistischen Schallabsorptionsgrades nun genauer betrachtet. Für einen besetzten Raum mit 15 Kindern im Vorschulalter resultieren bei einer Bekleidung von 100% der Deckenfläche nun folgende Nachhallzeiten im Verhältnis zur gewünschten Nachhallzeit (T / T_{soll}) für die gewählten Absorber.



Grafik 4

Für den gewählten Fall erreicht Typ 7 im Hochtonbereich eine starke Dämpfung. Im Tieftonbereich jedoch ist sie ungenügend. Typ 2 dagegen erreicht eine eher ausgeglichene Dämpfung und ist im Bereich der menschlichen Stimme ideal.

Es lohnt sich, die 3 Kriterien, Ästhetik, Preis und Schallabsorption gleichwertig zu betrachten.