

**Gutachterliche Stellungnahme  
09-040b**

**Schallpegelminderung durch  
Natur-Wandbeschichtungen  
JaDecor**

**Richard Grün Institut**

Prof. Dr.-Ing. Ingo Grün  
Laboratorien für Bauprüfung  
Ingenieur für Bauphysik  
Architekt für Bausanierung

Preußenstr. 31-35  
40883 Ratingen (Hösel)

Tel.: 02102-9689-0  
Fax. 02102-9689-16  
[info@richard-gruen-institut.de](mailto:info@richard-gruen-institut.de)

Prüfbericht: **09-040b**

Thema: **Schallpegelminderung durch  
Natur-Wandbeschichtung  
JaDecor**

**Am Beispiel Raum mit 50 Kindern**

Auftraggeber: **JaDecor GmbH  
Waldstraße 12  
56642 Kruft**

Auftragsdatum: **01.09.2009**

Sachverständiger: **Prof. Dr.-Ing. Ingo Grün**

Mitarbeiter:

Datum: **07.12.2009**

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Aufgabenstellung.....	4
2. Bauakustische Zusammenhänge.....	5
3. Berechnungsbeispiel.....	6

## 1. Aufgabenstellung

Der Schalldruckpegel in einem Raum wird bestimmt durch die in den Raum eingetragene Schalleistung einerseits und die Schallabsorption im Raum andererseits. Durch die bauakustische Auslegung eines Raumes wird der Schalldruckpegel bestimmt. So kann mit hoher Absorption der raumschließenden Oberflächen der Schalldruckpegel gemindert werden, weshalb man solche Oberflächen gezielt einsetzt.

Die Natur-Wandbeschichtung JaDecor, auch bezeichnet als Textilputz, hat eine erhöhte Schallabsorption gegenüber anderen glatten und „schallharten“ Materialien. Deshalb wird diese Beschichtung verwendet, um in Räumen den Schalldruckpegel zu mindern.

Am Beispiel eines Aufenthaltsraumes für Kinder in einer Tagesstätte wird mittels bauakustischer Berechnung gezeigt, in welchem Maße eine solche Minderung des Schalldruckpegels erzielt werden kann. Hierzu wird der Schallabsorptionsgrad angewendet, die an der Wandbeschichtung JaDecor gemessen wurde. Es werden die Messdaten von zwei alternativen Materialien verwendet:

Material 1: „Baumwollprodukt“ (grau)  
Material 2: SIJADE (weiss)

## 2. Bauakustische Zusammenhänge

In einen Raum wird Schalleistung eingetragen durch so genannte Schallquellen. Gemessen wird diese Schalleistung als Pegel in Dezibel (dB). Der Pegel kann in Oktavbändern angegeben werden, also in Stärken in den einzelnen Frequenzbändern mit „Breite“ von Oktaven. Oder er wird als Summenpegel angegeben, wobei eine Bewertung der einzelnen Bänder erfolgt. Dies ist die so genannte A-Bewertung, die Dimension dieses Pegels ist dB(A). Es ist üblich, in vereinfachten Berechnungen diesen A-bewerteten Summenpegel zu verwenden.

Beispiele:

Hauskühlschrank	50 dB(A)
Unterhaltungssprache	70 dB(A)
max. Stimmleistung	90 dB(A)

Durch die in den Raum eingetragene Schalleistung wird die Luft in Schallschwingungen versetzt. Die Stärke dieser Schwingungen bestimmt den Schalldruckpegel, wobei es sich um einen dynamischen Druck handelt. Dieser Schalldruck wird vom Ohr als Lautstärke wahrgenommen. Auch dieser Schalldruck wird als Pegel gemessen, entweder getrennt in einzelnen Frequenzbändern oder als Summenpegel mit A-Bewertung.

Die in der Raumlufte enthaltene Schalleistung fließt in die umgebenden Oberflächen des Raumes und andere absorbierende Körper ab, indem sie dort absorbiert wird. Die Stärke dieser Absorption ist abhängig zum einen vom Absorptionsgrad der Oberflächen und Körper, zum anderen von der Stärke des Schalldrucks in der Raumlufte.

Im stationären – also gleichbleibenden – Zustand stellt sich ein Gleichgewicht ein zwischen zufließender und abfließender Schallenergie. Bei gleichbleibender Zufuhr von Schalleistung steigt der Schalldruck im Raum so lange an, bis die Absorption die gleiche Höhe erreicht hat, also das Gleichgewicht zwischen zuströmender und abfließender Schalleistung erreicht wird. Die Höhe des Schalldrucks wird also bestimmt

- durch die zufließende Schalleistung und
- durch die Absorption.

Dieser Zusammenhang zwischen Schalleistung (Zufuhr) und Schalldruckpegel im diffusen Schallfeld des Raumes wird als Gleichung geschrieben zu:

$$L_{\text{diff}} = L_p - 10 \log A/4,08$$

$L_{\text{diff}}$  = Schalldruckpegel im diffusen Schallfeld

$L_p$  = Schalleistungspegel

$A$  = äquivalente Absorptionsfläche

Die Pegel werden als Einzelpegel in den Oktavbändern genommen oder als Summenpegel mit A-Bewertung.

### 3. Berechnungsbeispiel

Der Einfluss des Absorptionsgrades von Oberflächen in einem Raum wird dargestellt am Beispiel eines Raumes in einer Kindertagesstätte. Dort ist das Ziel, den Schallpegel möglichst zu vermindern.

Es werden drei Fälle betrachtet:

Fall 1: schallharte Oberflächen der Wände und Decke mit Glattputz

Fall 2: absorbierende Oberflächen mit „Baumwollprodukt“ (grau)

Fall 3: absorbierende Oberflächen mit SIJADE (weiss)

Grundfläche (Boden, Decke)  $5 \times 10 = 50 \text{ m}^2$

Raumhöhe 2,6 m

Wandfläche  $78 \text{ m}^2$

Bodenbelag: PVC/Linoleum

Es wird mit A-bewerteten Summenpegeln gerechnet. Hierzu werden die Absorptionspegel im Bereich 500-1000 Hz verwendet. Die Absorptionsgrade für die Natur-Wandbeschichtung JADE werden aus den Prüfzeugnissen über Messungen im Labor (Hallraum) verwendet.

Mittelungspegel 1 Kind: 70 dB(A)

Mittelungspegel 50 Kinder simultan:  $10 \log 50 \cdot 10^{7,0} = 87 \text{ dB(A)}$

#### Fall 1: schallharte Oberflächen der Wände und Decke mit Glattputz

Fläche	Material	Fläche $\text{m}^2$	Abs.-Grad -fach	Abs.-Fläche $\text{m}^2$
Boden	PVC/Linoleum	50	0,05	2,5
Wände	Glattputz	78	0,03	2,3
Decke	Glattputz	50	0,03	1,5
Summe		178		<b>6,3</b>

$L_{\text{diff}} = 87 - 10 \log 6,3/4,08 = 87 - 1,9 = 85 \text{ dB(A)}$

**Fall 2: absorbierende Oberflächen mit „Baumwollprodukt“ (grau)**

Fläche	Material	Fläche m <sup>2</sup>	Abs.-Grad -fach	Abs.-Fläche m <sup>2</sup>
Boden	PVC/Linoleum	50	0,05	2,5
Wände	Baumwollprodukt	78	0,17	13,3
Decke	Baumwollprodukt	50	0,17	8,5
Summe		178		<b>24,3</b>

$$L_{\text{diff}} = 87 - 10 \log 24,3/4,08 = 87 - 7,7 = \mathbf{79 \text{ dB(A)}}$$

**Fall 3: absorbierende Oberflächen mit SIJADE (weiss)**

Fläche	Material	Fläche m <sup>2</sup>	Abs.-Grad -fach	Abs.-Fläche m <sup>2</sup>
Boden	PVC/Linoleum	50	0,05	2,5
Wände	SIJADE	78	0,14	10,9
Decke	SIJADE	50	0,14	7,0
Summe		178		<b>20,4</b>

$$L_{\text{diff}} = 87 - 10 \log 20,4/4,08 = 87 - 7,0 = \mathbf{80 \text{ dB(A)}}$$

**Ergebnis:**

Durch die Beschichtung von Wänden und Decke wird der Schalldruckpegel rechnerisch um 5 bis 6 dB gesenkt, im hiesigen Berechnungsbeispiel von 85 dB auf 79 bzw. 80 dB.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Pegelschreibweise logarithmisch ist. So entspricht die Pegelminderung um 6 dB einer Halbierung des Schalldruckpegels.