

Empa  
Überlandstrasse 129  
CH-8600 Dübendorf  
T +41 44 823 55 11  
F +41 44 821 62 44  
www.empa.ch

GABAG Produkte AG  
Alte Zugerstrasse 12  
CH-6403 Küssnacht a. Rigi

**Untersuchungsbericht Nr. 455949.1** (intern 642.5789)

**Prüfauftrag:** **Messungen Geräusche haustechnischer Anlagen**

Auftraggeber: 21

Objekt: GABAG Silent Indoor Board zu Bade- und Duschenwanne

Ihr Auftrag vom: 17.08.2010

Ausführung der Prüfung: 21.09.2010

Anzahl Seiten: 7

**Inhalt**

1	Auftrag .....	2
2	Baukonstruktion .....	2
3	Durchgeführte Messungen.....	3
4	Mess- und Auswerteverfahren.....	3
5	Messergebnisse .....	4
6	Vergleich mit Normanforderungen .....	4

---

Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Abteilung Akustik  
Dübendorf, 19. Mai 2011

Prüfleiter:  
M. Würzler



Stv. Abteilungsleiter:  
R. Bütikofer

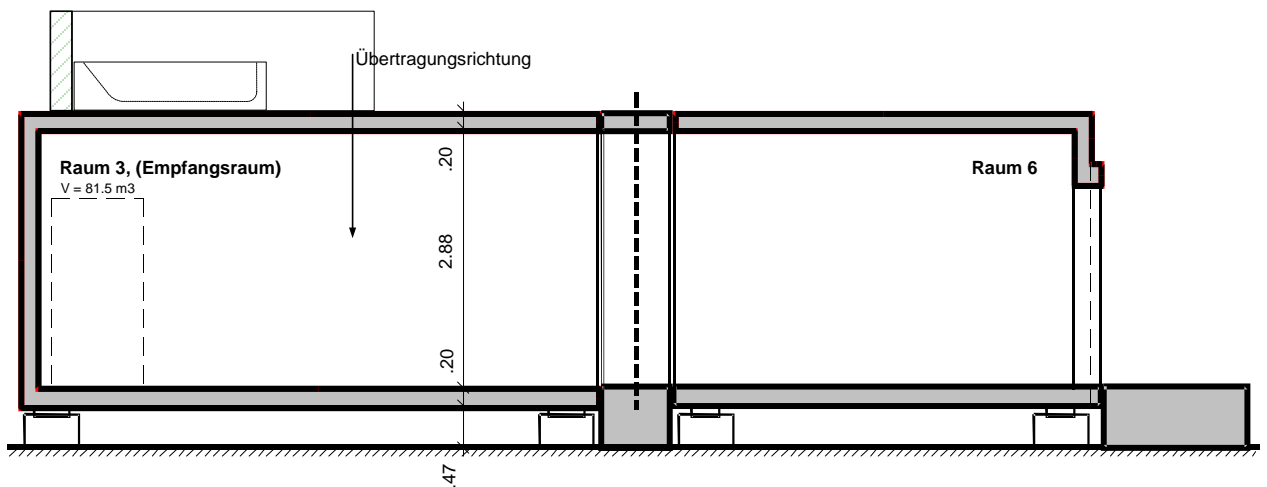


## 1 Auftrag

Mit Mail vom 17.08.2010 erteilte die GABAG Produkte AG der EMPA den Auftrag, Untersuchungen zum Schallschutz von Geräuschen haustechnischer Anlagen an verschiedenen Bade- und Duschenwannenträger in den Labors der Empa durchzuführen. Die Messergebnisse sollen Beurteilungen zum Schallschutz nach der Norm SIA 181 (Ausgabe 2006) ermöglichen.

## 2 Baukonstruktion

Die nachfolgenden Angaben zur Baukonstruktion sind den Unterlagen der Empa entnommen.



### GABAG Silent Indoor Board



zu Corian-Badewanne, freistehend mit 8 und 10 Gummilager

### GABAG Silent Indoor Board



zu Corian-Duschenwanne, freistehend mit Gummilager

### 3 Durchgeführte Messungen

Die Untersuchungen fanden am 21.09.2010 statt. Die Messungen der Benutzungsgeräusche zu haustechnischen Anlagen wurden durch die EMPA - Mitarbeiter M. Würzer und R. Diggelmann im Labor 3 des Schallhauses 1 der Empa durchgeführt.

Angaben zur Montage:

Montage:

- durch Auftraggeber
- auf roher Betondecke (20 cm)

Anzahl: je 1 Einheit

Pendelfallhammer:

- Badewanne  
verteilt auf Boden und Wand (je 4 Positionen), Wanne leer
- Duschenwanne  
verteilt auf Boden (8 Positionen)

### 4 Mess- und Auswerteverfahren

Die Messung, Auswertung und Beurteilung zum Schallschutz erfolgen nach Norm SIA 181 "Schallschutz im Hochbau" (Ausgabe 2006).

#### **Geräusche haustechnischer Anlagen:**

Für die Geräusche haustechnischer Anlagen wurde nach Weisungen der Norm SIA 181 vorgegangen. Für die auftretenden jeweils messbaren Geräusche wurde der volumenkorrigierte Beurteilungspegel " $L_{H,tot}$ " bestimmt. Das Bedienen des Pendelfallhammers auf dem entsprechenden Prüfobjekt erfolgte durch einen Mitarbeiter der Empa. Ein Kurzbeschrieb des Messverfahrens findet sich auf Beilage 1. Detaillierte Informationen zur Messung von Geräuschen haustechnischer Anlagen sind in der Messdokumentation SOP 177-7 (Nr. 1670) der EMPA enthalten. Bei den angegebenen Werten wurde der Einfluss des Grundgeräusches berücksichtigt.

#### **Messunsicherheiten:**

Die Messergebnisse der Geräusche haustechnischer Anlagen weisen folgende Messunsicherheiten im Sinne einer Standardabweichung auf:

Einzelgeräusche

- Benutzergeräusche bis  $\pm 2$  dB bei Anregung mit Empa-Pendelfallhammer

Nach der Norm SIA 181 (Ausgabe 2006), Ziffer 2.1.3 gelten die Anforderungen ohne Toleranzen, d.h. die Messunsicherheiten sind bei der Beurteilung der Messergebnisse im Vergleich zu den Schallschutzanforderungen nicht zu berücksichtigen.

## 5 Messergebnisse

Die Resultate der Messungen von Geräuschen haustechnischer Anlagen sind auf der Beilage 2 zusammengefasst und den Grenzwerten gegenübergestellt.

Die für die Schallmessungen eingesetzten Messgeräte sind auf der Geräteliste der Beilage 3 aufgeführt.

## 6 Vergleich mit Normanforderungen

Die Messergebnisse werden nach der Norm SIA 181 "Schallschutz im Hochbau" beurteilt. Gemäss dieser Norm (Absatz 2.2.2) gelten für neu gebaute Doppel- und Reiheneinfamilienhäuser sowie Stockwerkeigentum automatisch die erhöhten Anforderungen.

### Geräusche haustechnischer Anlagen

Bei den Benutzungsgeräuschen (Beilage 2) gelten die folgenden Grenzwerte gemäss Norm SIA 181 (2006):

Mindestanforderungen = 38 dB(A)

erhöhte Anforderungen = 35 dB(A)

Die Mindest- und die erhöhten Anforderungen sind jeweils dort nicht eingehalten, wo auf den Beilagen die Messwerte (graue Säulen) die zugehörigen Grenzwerte übersteigen.

Die ermittelten Resultate gelten nur für die baulichen Verhältnisse im Prüfstand. Im Zweifelsfall ist der Nachweis des Schallschutzes im jeweiligen Bauobjekt zu führen.

**Beilage 1****Geräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude**

nach Norm SIA 181 (2006) "Schallschutz im Hochbau"

**Geräuscharten**

Bei Geräuschen haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude sind verschiedene Geräuscharten zu unterscheiden, die fallweise auch unterschiedlich gemessen und bewertet werden.

**Einzelgeräusche****- Funktionsgeräusche**

Die Intensität und der zeitlicher Ablauf sind weitgehend unabhängig von der Art der Benutzung. Beispiele: Waschtisch, Spülbecken, Badewanne füllen bzw. auslaufen lassen, Armaturengeräusche, Klosett spülen, Aufzugsgeräusche, automatisch betätigte Türen, Garagentore und Storenanlagen usw.

**- Benutzungsgeräusche**

Die Intensität und der zeitlicher Ablauf hängen stark von der Art der Benutzung ab. Beispiele: Duschen in der Badewanne, Rutschen in der Badewanne, Klosettsitz fallen lassen, Abstellen von Pfannen, Betätigen von Schrankauszügen und Türen (ohne Schliessautomat), Cheminée-Füllen, -Reinigen usw.

**Dauergeräusche (Funktions- oder Benutzungsgeräusche)**

Geräusche, die über eine gewisse Zeit (> 3 min.) andauern oder häufig in einer Tag- bzw. Nachtphase auftreten. Sie können zusätzliche Eigenschaften wie Tonhaltigkeit und Impulshaltigkeit aufweisen, die bei der Beurteilung berücksichtigt werden. Beispiele: Lüftungs- und Klimaanlage, Geschirrspüler, Waschmaschine, Tumbler, Whirlpool, Kühlanlage, Heizanlage, Kompressor, andauerndes Hämmern, Klopfen usw.

**Nachweise zur Einhaltung der Anforderungswerte  $L_{H,tot}$  nach Tab. 6, Norm SIA 181**

Der Gesamtwert  $L_{H,tot}$  [dB(A)] dient der Beurteilung der Geräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude mit  $L_{H,tot} = L_{r,H} + C_v$  [dB(A)].

$L_{r,H}$  Beurteilungspegel für Geräusche haustechnischer Anlagen

$C_v$  Volumenkorrektur nach Tab.2, Norm SIA 181

Der Nachweis gilt jeweils als erfüllt, wenn gilt:  $L_{H,tot} \leq L_H$  [dB(A)]

Gemessen wird an Orten, an denen sich normalerweise Personen aufhalten. Die Werte mehrerer Geräuschwiederholungen werden für Benutzungsgeräusche arithmetisch und für Funktionsgeräusche energetisch gemittelt.

 **$L_{H,tot}$  für Einzelgeräusche**

$$L_{H,tot} = L_{A,F} + K_1 + K_4 + C_v \text{ [dB(A)]}$$

$L_{A,F}$  mittlerer Wert des A-bewerteten maximalen Schalldruckpegels, gemessen mit der Zeitkonstante „Fast“.

$K_1$  Berücksichtigung der Schallabsorption im Empfangsraum

(0: stark absorbierende, -2: gering absorbierend, -4: ohne absorbierende Ausstattung)

$K_4$  Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der Geräuschsimulation mit dem Empa-Pendelfallhammer nach Tab. 12, Norm SIA 181 (entfällt bei manueller Betätigung).

 **$L_{H,tot}$  für Dauergeräusche, einfache Messmethode**

$$L_{H,tot} = L_{Aeq} + K_1 + K_2 + K_3 + C_v \text{ [dB(A)]}$$

$L_{Aeq}$  mittlerer A-bewerteter äquivalenter Schalldruckpegel gemessen an mehreren Positionen im Raum

$K_1$  Pegelkorrektur siehe oben

$K_2$  Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der Tonhaltigkeit des Geräusches (0, 2, 4 oder 6)

$K_3$  Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit des Geräusches (0, 2, 4, oder 6)

**Bedeutung**

Der Gesamtwert  $L_{H,tot}$  [dB(A)] ist ein Qualitätsmass für die Behinderung von Körperschall- (akustische Entkoppelung vom übrigen Baukörper) und Luftschallübertragungen haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude.

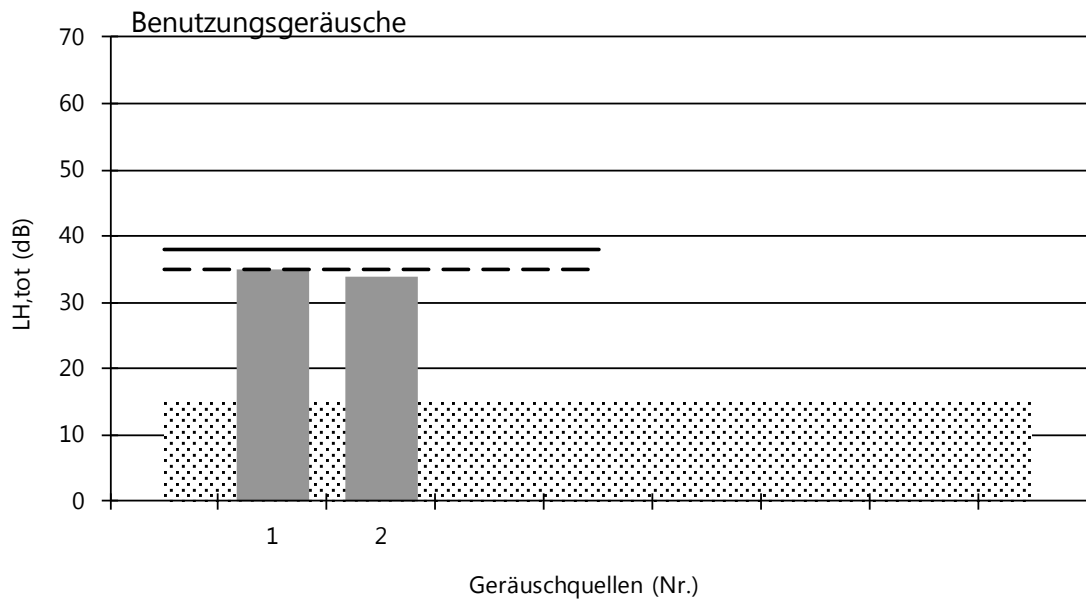
Der Schutz gegen Geräusche haustechnischer Anlagen ist umso besser je **kleiner** der Gesamtwert  **$L_{H,tot}$  [dB(A)]** zur Beurteilung haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude ist.

**Beilage 2**

Ergebnisse der Geräusche von haustechnischen Anlagen

(HT1)

**Datum** : 21.09.2010  
**Senderraum** : Decke Prüfraum 3  
**Empfangsraum** : Prüfraum 3



— Mindestanforderungen  
 - - erhöhte Anforderungen

Geräuschquellen	Nr.	$L_{H,tot}$ dB(A)	$L_H$ mindest dB(A)	$L_H$ erhöht dB(A)	K1 dB	K4 dB
Geräuschquellen Empa-Pendelfallhammer						

**Benutzungsgeräusche**

GABAG Silent Indoor Board zu Corian-Badewanne freistehend mit 10 Gummilager	1	<b>35</b>	38	35	-4	-12
GABAG Silent Indoor Board zu Corian-Duschenwanne freistehend mit Gummilager	2	<b>34</b>	38	35	-4	-12

Grundgeräusch



**15**

**Beilage 3****Messausrüstung für bauakustische Untersuchungen**

Gerätebezeichnung	Typ	Int.-Nr.	Serie-Nr.	Bemerkungen	eingesetzte Geräte
Terzbandanalysator Norsonic	840	1	16017		<input checked="" type="checkbox"/>
Kalibrator B & K	4231	13	2'314'025		<input checked="" type="checkbox"/>
Drehgalgen B&K	3923	5	847673		<input checked="" type="checkbox"/>
Empa-Pendelfallhammer		1	1/07		<input checked="" type="checkbox"/>