

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



Materials Science & Technology

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

Untersuchungsbericht Nr. 455949 (intern 642.5789)

Prüfauftrag: **Messungen Geräusche haustechnischer Anlagen**

Auftraggeber: GABAG Produkte AG, CH-6403 Küssnacht a. Rigi

Objekt: Gabag-Duschenboden mit Ablaufrinne

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 | 3 |
| 6 | Vergleich mit Normanforderungen | 4 |

Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Abteilung Akustik
Dübendorf, 24. Januar 2011

Prüfleiter:
M. Würzer

Stv. Abteilungsleiter:
R. Bütikofer



STS 068

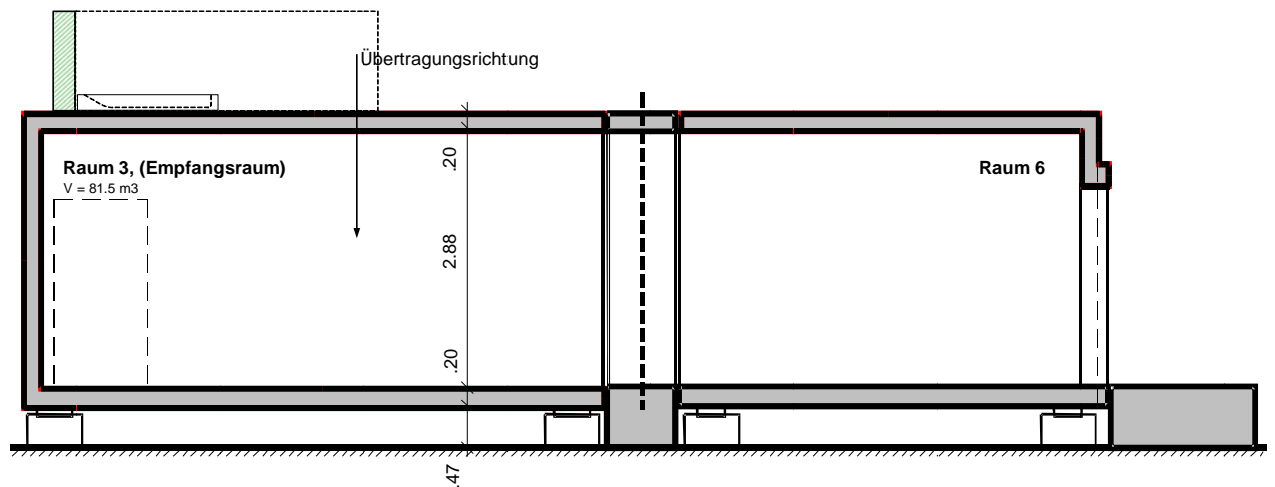
Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der blosser Hinweis darauf sowie auszugsweises Veröffentlichen bedürfen der Genehmigung der Empa (vgl. Merkblatt). Bericht und Unterlagen werden 10 Jahre archiviert.

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 einem Gabag-Duschenboden in den Labors der Empa durchzuführen. Die Messergebnisse sollen Beurteilungen zum Schallschutz nach Norm SIA 181 (Ausgabe 2006) ermöglichen.

2 Baukonstruktion

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



Duschenwannenträger

Gabag-Duschenboden

Ablaufrinne wandseitig mit Zarge



Montage:

- durch Auftraggeber
- auf roher Betondecke (20 cm), mittels gerätespezifischen Einrichtungen justiert.

Anzahl:

1 Einheit

Pendelfallhammer:

- verteilt auf Boden (8 Positionen)

3 Durchgeführte Messungen

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

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 Geräuschen haustechnischer Anlagen unterscheidet man zwischen Funktionsgeräuschen (welche von den Benutzern nicht beeinflusst werden können) und Benutzungsgeräuschen (welche von den Benutzern beeinflusst werden können). Nach der Wirkungsdauer wird zwischen Einzel- und Dauergeräuschen unterschieden. 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 ± 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

Das Resultat der Messung 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):

Mindesranforderungen = 38 dB(A)

erhöhte Anforderungen = 35 dB(A)

Es werden mit einem gemessenen Wert von $L_{H,tot} = 35$ dB die erhöhten Anforderungen gemäss Norm SIA 181 erfüllt.

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)

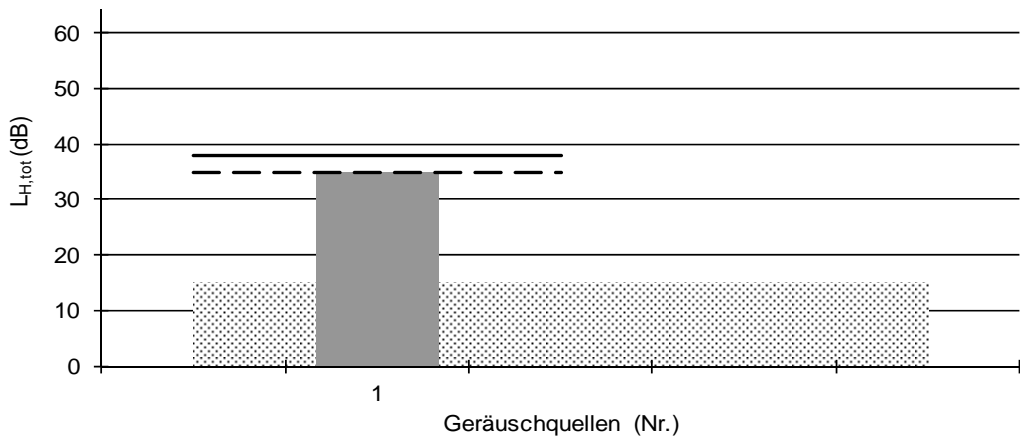
K_3 Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit des Geräusches (0, 2, 4, oder 6)

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



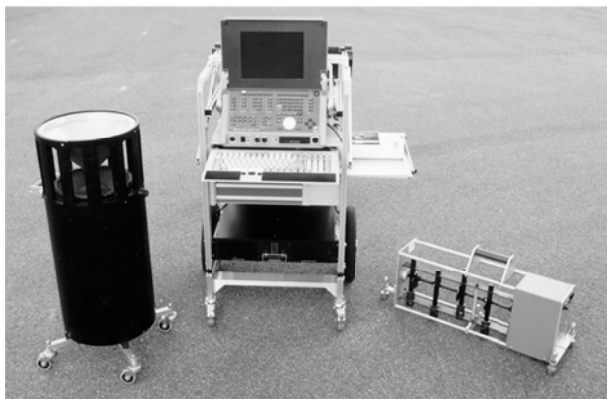
— Mindestanforderungen
 - - erhöhte Anforderungen

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

Benutzungsgeräusche

Gabag-Duschenboden, Ablaufrinne wandseitig mit Zarge 1 35 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"/> |