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

Materials Science & Technology

WilhelmSchmidlin AG
Gotthardstrasse 53
6414 Oberarth

Untersuchungsbericht Nr. 446038.1 (intern 632.5540)

Prüfauftrag:	**Bauakustische Untersuchungen im Labor zu Geräuschen haustechnischer Anlagen (Benutzungsgeräusche)**
Auftraggeber:	Wilhelm Schmidlin AG, 6414 Oberarth
Objekt:	Duschenfläche "Schmidlin Floor" im Labor 11 / 12 / 13 der Empa
Ihr Auftrag vom:	09.05.2007
Ausführung der Prüfung:	06.06.2007
Anzahl Seiten:	7

Inhalt:

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

Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Abteilung Akustik
Dübendorf, 19.07.2007

Prüfleiter:
M. Würzer

Stv. Abteilungsleiter:
R. Bütikofer

ilac-MRA

SWISS TESTING
STS 068

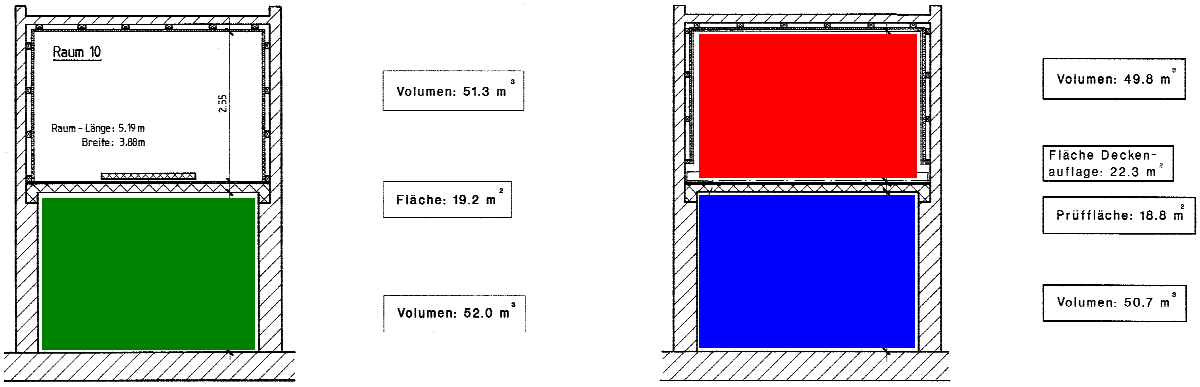
Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der blosse Hinweis darauf sowie auszugsweises Veröffentlichen bedürfen der Genehmigung der Empa (vgl. Merkblatt). Bericht und Unterlagen werden 10 Jahre archiviert.

1 Auftrag

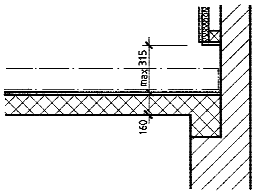
Bei der Besprechung am 09.05.2007 an der Empa erteilte die Wilhelm Schmidlin AG der EMPA den Auftrag, Untersuchungen zum Schallschutz von Duschenflächen bezüglich Benutzungsgeräusche durchzuführen. Die Messergebnisse sollen Beurteilungen zum Schallschutz nach SIA - Norm 181 (Ausgabe 2006) ermöglichen.

2 Baukonstruktion

Die nachfolgenden Angaben zur Baukonstruktion sind den Unterlagen der Empa entnommen.
Prüfstände 11 / 12 / 13:



Legende:
Senderaum
Empfangsraum vertikal
Empfangsraum diagonal





Die Duschenfläche wurde vom Hersteller geliefert und auf die 160 mm dicke Betonrohdecke im Labor 12, Schallhaus 1, montiert. Die Montage der Duschenfläche erfolgte nach bauüblicher Praxis. Montiert wurde die Duschenfläche an der Trennwand zwischen Senderaum und diagonalem Empfangsraum.





3 Durchgeführte Messungen

Die Untersuchungen fanden am 06.06.2007 statt. Bei der Duschenfläche handelt es sich um den Typ ***Schmidlin Floor, 90 x 90 x 2.5 cm***.
Die Messungen (Benutzungsgeräusche zu haustechnischen Anlagen) wurden durch die EMPA - Mitarbeiter M. Würzer und F. Emrich in den Labors 11 / 12 / 13 der Empa durchgeführt.

4 Mess- und Auswerteverfahren

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

Geräusche haustechnischer Anlagen/ Benutzungsgeräusche:
Für die Geräusche haustechnischer Anlagen wurde nach Weisungen der SIA - Norm 181 vorgegangen. Für die auftretenden jeweils messbaren Geräusche wurde der Gesamtwert "$L_{H,tot}$" bestimmt. Das Bedienen des Pendelfallhammers auf der entsprechenden Duschenfläche 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 bis ± 2 dB bei Anregung mit Empa-Pendelfallhammer

Nach der SIA - Norm 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 SIA - Norm 181 "Schallschutz im Hochbau" beurteilt. Ohne spezielle Vereinbarung gelten die Mindestanforderungen dieser Norm, gemäss Art. 32 der Lärmschutzverordnung (LSV). Werden gehobenere Ansprüche an den Schallschutz gestellt, so sind die erhöhten Anforderungen der SIA - Norm 181 vertraglich zu vereinbaren.
Die ermittelten Resultate gelten nur für die baulichen Verhältnisse im Prüfstand. Im Zweifelsfall ist der Nachweis des Schallschutzes im jeweiligen Bauobjekt zu führen.

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

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 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

$L_{H,tot} = L_{A,F} + K_1 + K_4 + C_V$ [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

$L_{H,tot} = L_{Aeq} + K_1 + K_2 + K_3 + C_V$ [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

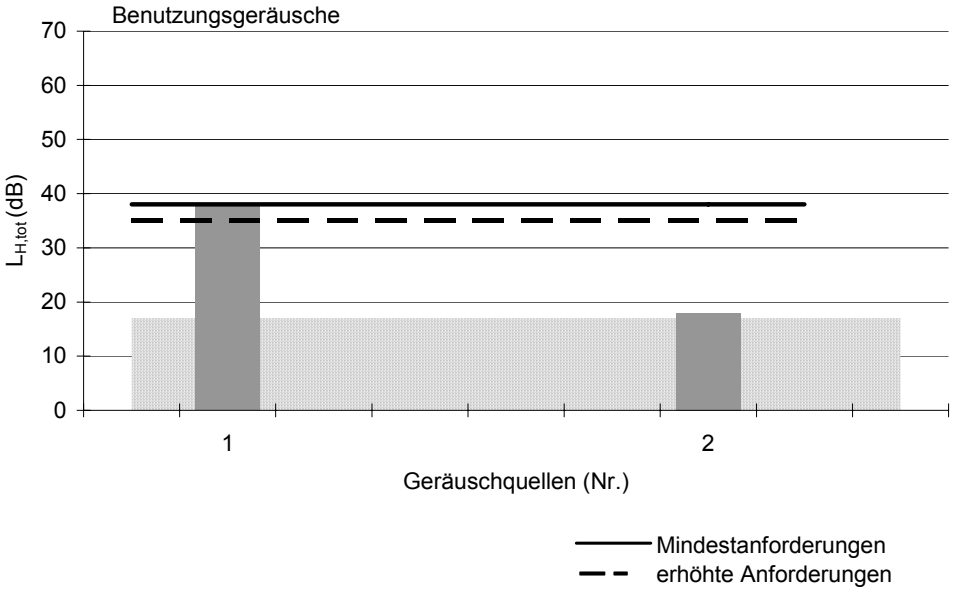
Der Gesamtwert $L_{H,tot}$ [dB(A)] ist ein Qualitätsmass für die Behinderung von Körperschall- (akustische Entkoppelung vom übrigen Baukörper) und Luftschallübertragung haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude.

Der Schutz gegen Geräusche haustechnischer Anlagen ist um so 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 : 06.06.2007
Senderaum : Prüfraum 12
Empfangsraum : Prüfraum 13 (Vertikalübertragung) / Prüfraum 11 (Diagonalübertragung)



Geräuschquellen Empa-Pendelfallhammer (Pfh) wo nicht manuell (man)	Nr.	$L_{H,tot}$ **dB(A)**	L_H mindest dB(A)	L_H erhöht dB(A)	K1 dB	K2 dB	K3 dB	K4 dB	Cv dB
Benutzungsgeräusche									
Prüfraum 13 (Vertikalübertragung) Pfh; Duschfläche Typ "Schmidlin Floor, 90x90x2.5 cm	1	**38**	38	35	-4	--	--	-12	--
Prüfraum 11 (Diagonalübertragung) Pfh; Duschfläche Typ "Schmidlin Floor, 90x90x2.5 cm	2	**18**	38	35	-4	--	--	-12	--
Grundgeräusch		**17**							

Beilage 3

Messausrüstung für bauakustische Untersuchungen



Gerätebezeichnung	Typ	Int.-Nr.	Serie-Nr.	Bemerkungen	eingesetzte Geräte
Terzbandanalysator Norsonic	840	1	16017		☑
Drehmikrofon	3923	4	860339		☑
Kalibrator B & K	4231	9	2'176'144		☑
Empa-Pendelfallhammer		1	1/07		☑