



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Max-Planck-Ring 49, 65205 Wiesbaden-Delkenheim
Telefon 0 61 22/95 61-0, Telefax 0 61 22/95 61-61
E-Mail ita-wiesbaden@ita.de, Internet <http://www.ita.de>

KURZBERICHT

FORSCHUNGSARBEIT

SCHALLSCHUTZ VON GENEIGTEN DÄCHERN
UND DACHFLÄCHENFENSTERN

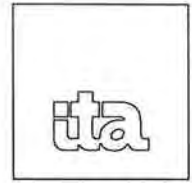
BBR Z 6 – 10.07.03-04.13

P 145/04

GEFÖRDERT DURCH:

BUNDESAMT
FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG (BBR)
DECHMANNS AUE 31-37
53179 BONN

03. MÄRZ 2008
ma/ko



1. ZIELE DER FORSCHUNGSARBEIT

1.1 Ziele dieser Forschungsarbeit

Entsprechend der Zielsetzung der Forschungsarbeit werden folgende Ziele erreicht:

- A: Messtechnische Untersuchung der Schalldämmung von heute gebräuchlichen Dachkonstruktionen mit einem U-Wert um $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- B: Produktentwicklung mit den beteiligten Firmen:
- Sensibilisierung für den Schallschutz von Dachkonstruktionen
 - schalltechnische Optimierung der Konstruktionen
 - Erstellung von Prüfzeugnissen für die Anwendungstechniker und den Vertrieb
- C: Ableitung von Zusammenhängen der Schalldämmung von Holzdach-Konstruktionen, u. a. die bauakustische Wirksamkeit:
- einer zusätzlichen raumseitigen Beplankung
 - von verschiedenen Dämmstoffqualitäten
 - von Unterdeckplatten
 - von Federschienen
 - von Doppelgewindeschrauben
- D: Messtechnische Untersuchungen von Sparrendächern mit raumseitig verputzter HWL-Platte ("Altdach"-Varianten) sowie von Steildach-Massivkonstruktionen sowie von Dachflächenfenstern



E: Erstellung von Bauteiltabellen zur Schalldämmung von Dachkonstruktionen

- Kenndaten R_w , C , C_{tr}
- hochschalldämmende Konstruktionen
- für Sonderkonstruktionen können keine Tabellenverfahren erstellt werden

Die im Rahmen dieser Forschungsarbeit erzielten Messergebnisse sind in einem Prüfbericht dokumentiert, der dem Abschlussbericht als Anhang beigelegt ist.

2. ERGEBNISSE – SCHALLDÄMMUNG VON DACHKONSTRUKTIONEN




2.1 Allgemeines

Im Abschlussbericht ist der Einfluss verschiedener Einflussparameter für die Schalldämmung von Dachkonstruktionen dargestellt. Hierauf wird verwiesen.

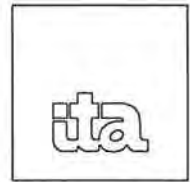
Für einige Arten von Dachkonstruktionen werden Vorschläge für Tabellenverfahren zur Berechnung der Schalldämmung angegeben; diese Tabellenverfahren sind nachfolgend aufgeführt.

2.2 Dächern mit Zwischensparrendämmung (Faserdämmstoffe)

In Tabelle 2.1 ist ein Vorschlag für ein Tabellenverfahren zur Berechnung der Schalldämmung von Dächern mit Zwischensparrendämmung (Faserdämmstoffe) angegeben.

Zeile/ Spalte	Konstruktions-Skizze	Anzahl der raumsei- tige Bauplatten	Schalldämmung der Konstruktion ^{1),2)} $R_{w,p}(C; C_{tr})$ in dB
1	<p>Dächer mit Unterdeckbahn</p>  <p>7 cm Dämmstoffdicke</p>	1	45 (-6; -14) ^{3a)}
2	<p>Dächer mit Unterdeckbahn</p>  <p>20 cm Dämmstoffdicke</p>	1	49 (-4; -12) ^{3a),4)}
		2	53 (-4; -12) ^{3a),4)}
		3	56 (-4; -12) ^{3a),4)}
3	<p>Dächer mit Unterdeckplatten</p>  <p>20 cm Dämmstoffdicke</p>	1	48 (-5; -13) ^{3b) 5)}
		2	52 (-5; -13) ^{3b) 5)}
		3	55 (-5; -13) ^{3b) 5)}

/Fortsetzung



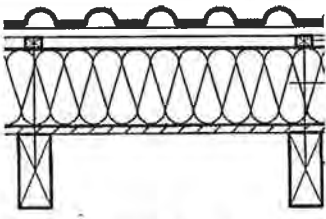
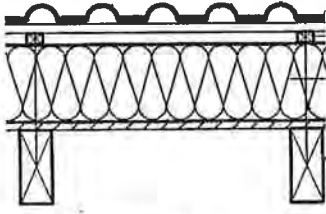
Fortsetzung Tabelle 2.1

- 1) Zwischensparrendämmung aus Mineralfaser-Dämmstoff, Zellulose-Dämmstoff, Holzweichfaser-Dämmstoff, längenbezogener Strömungswiderstand $3,0 \leq r \leq 35 \text{ kPa s/m}^2$
- 2) raumseitige Beplankung aus Gipskarton-Bauplatten mit einer flächenbezogenen Masse von $m' = 8,6 \text{ kg/m}^2$.
Bei schwereren (auch mehrlagigen) biegeweichen Konstruktionen aus biegeweichen Gipsbauplatten bis $d = 15 \text{ mm}$ bzw. biegeweichen Holzwerkstoffplatten bis $d = 22 \text{ mm}$ bzw. kann die Schalldämmung entsprechend erhöht werden sowie $\Delta C = 0 \text{ dB}$ und $\Delta C_{tr} = 0 \text{ dB}$.
 m' bezeichnet dabei die gesamte flächenbezogene Masse der raumseitigen Beplankungen.
- 3a) Konstruktionen mit Unterdeckbahn:
Die entkoppelte Befestigung der raumseitigen Beplankung durch Federschienen oder Federbügel bewirkt eine Verbesserung der Schalldämmung um $\Delta R_w (C; C_{tr}) = + 1 (0; 0) \text{ dB}$.
- 3b) Konstruktionen mit Unterdeckplatten aus Holzweichfaserplatten: (gilt nicht für Unterdeckung aus Holzschalung)
Bei entkoppelter Befestigung der raumseitigen Beplankung durch Federschienen oder Federbügel kann zum Tabellenwert $\Delta R_w (C; C_{tr}) = + 5 (-1; -1) \text{ dB}$ aufsummiert werden.
- 4) Konstruktionen mit Unterdeckbahn:
Dacheindeckung aus Beton-Dachsteinen, $m' \geq 40 \text{ kg/m}^2$, mit flächiger Überlappung, an den Seiten gefalzt, Überlapplänge zur oberhalb angeordneten Beton-Dachstein: $\geq 5 \text{ cm}$ ("Frankfurter Pfanne");
Dacheindeckung aus Ton-Dachziegeln, $m' \geq 42 \text{ kg/m}^2$: pauschaler Abzug $\Delta R_w (C; C_{tr}) = -2 (0; 0) \text{ dB}$ [7]; dieser pauschale Abzug ist nicht vorzunehmen bei Dächern mit Unterdeckplatten aus Holzweichfaserplatten
Sonstige Dacheindeckungen sind gesondert nach zuweisen.
- 5) Bei Konstruktionen mit einer Holzschalungs-Unterdeckung ist mit einer geringeren Schalldämmung zu rechnen.

Tabelle 2.1: Tabellenverfahren zur Berechnung der Schalldämmung von Dächern mit
Zwischensparrendämmung (Faserdämmstoffe)

2.3 Dächer mit Aufsparrendämmung

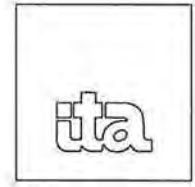
In Tabelle 2.2 ist ein Vorschlag für ein Tabellenverfahren zur Berechnung der Schalldämmung mit Aufsparrendämmung (Mineralfaser- und Holzweichfaser-Dämmplatten) angegeben.

Zeile/ Spalte	Konstruktions-Skizze	Dämmschicht- dicke in mm	Schalldämmung der Konstruktion ^{1) 2) 3) 4)} ⁵⁾ $R_{w,p}(C; C_{tr})$ in dB
1	 <p>Doppelgewindeschrauben</p>	120 160 200 300	44 (-4; -11) 45 (-4; -11) 46 (-4; -11) 48 (-4; -11) ^{4) 5)}
2	 <p>Normalschrauben</p>	120 160 200 300	41 (-3; -9) 42 (-3; -9) 43 (-3; -10) 45 (-3; -10) ⁴⁾

- ¹⁾ raumseitige Konstruktion: 19 mm Nut-Feder-Schalung, $m' = 11,4 \text{ kg/m}^2$. Alternativ können auch gleichschwere biegewei- che Bauplatten oder biegewei- che Holzwerkstoffplatten eingesetzt werden.
- ²⁾ Aufsparrendämmung aus druckbelastbaren Holzweichfaserplatten EN 13171 oder Mineralfaserdämmplatten nach EN 13162
- ³⁾ Dacheindeckung aus Beton-Dachsteinen, $m' \geq 40 \text{ kg/m}^2$, mit flächiger Überlappung, an den Seiten gefalzt, Überlapplänge zum oberhalb angeordneten Beton-Dachstein: $\geq 5 \text{ cm}$ ("Frankfurter Pfanne");
Dacheindeckung aus Ton-Dachziegeln, $m' \geq 42 \text{ kg/m}^2$: pauschaler Abzug $\Delta R_w(C; C_{tr}) = -2 (0;0) \text{ dB [7]}$; dieser pauschale Abzug ist nicht vorzunehmen bei Dächern mit Unterdeckplatten aus Holzweichfaserplatten
 Sonstige Dacheindeckungen sind gesondert nach zuweisen

KURZBERICHT

P 145/04 "Schallschutz von geneigten Dächern und Dachflächenfenstern"
BBR Z 6 – 10.07.03-04.13



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Zu-/Abschläge:

- 4) Bei Beschwerung der raumseitigen Konstruktion mit:
- Bitumenbahnen
 - biegeweichen Gipsbauplatten bis $d = 15$ mm bzw.
 - biegeweichen Holzwerkstoffplatten bis $d = 22$ mm bzw.
 - biegeweichen zementgebunden Bauplatten bis $d = 25$ mm

kann die Schalldämmung um $\Delta R_w = 13,3 \frac{m'}{11,4}$ erhöht werden; dabei ist $\Delta C = 0$ dB und $\Delta C_r = 0$ dB.

m' bezeichnet dabei die gesamte flächenbezogene Masse der raumseitigen Konstruktion (ohne die Sparrenmasse).

- 5) Bei Verwendung nichtdruckbelastbarer Faserdämmstoffe (erfordert die Verwendung von Doppelgewindeschrauben):
 $\Delta R_w = +3$ dB; ΔC und ΔC_r unbekannt.

Tabelle 2.2: Tabellenverfahren zur Berechnung der Schalldämmung von Dächern mit Aufsparrendämmung (Mineralfaser- und Holzweichfaserplatten)

2.4 Weitere Konstruktionen

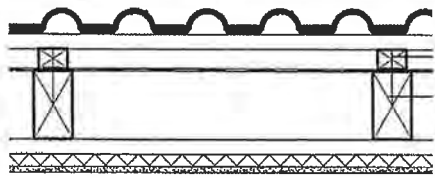
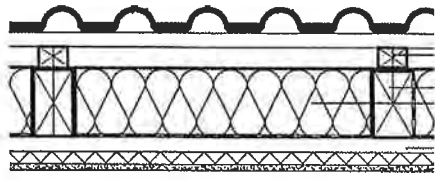
Weiterhin wurde die Schalldämmung folgender Konstruktionen untersucht:

- Dächer mit Zwischensparrendämmung
- Massivdächer
- Dachflächenfenster

Für diese Konstruktionen konnten im Rahmen dieser Forschungsarbeit allerdings keine Tabellenverfahren für die Berechnung der Schalldämmung angegeben werden.

2.5 Dächer mit raumseitig verputzter HWL-Platte ("Altdach"-Varianten)

In Tabelle 2.3 ist ein Tabellenverfahren zur Berechnung der Schalldämmung von Dächern mit raumseitig verputzter HWL-Platte ("Altdach"-Variante) aufgeführt.

Zeile/ Spalte	Konstruktions-Skizze	Art der Unterdeckung	Schalldämmung der Konstruktion ^{1) 2) 3)} $R_{w,p}(C; C_{tr})$ in dB
1		Unterdeckbahn	48 (-3; -10)
2	 Sparrenhöhe: ≥ 140 mm	Holzschalung ⁴⁾ Unterdeckbahn Holzweichfaserpl. ⁵⁾ Mineralfaserpl. ^{4) 6)}	52 (-5; -12) 56 (-5; -12) einzeln nachzuweisen ⁵⁾ 58 (-5; -12)

- ¹⁾ Dacheindeckung aus Beton-Dachsteinen, $m' \geq 40$ kg/m², mit flächiger Überlappung, an den Seiten gefalzt, Überlapplänge zum oberhalb angeordneten Beton-Dachstein: ≥ 5 cm ("Frankfurter Pfanne");
Tondachziegel, $m' \geq 42$ kg/m²: pauschaler Abzug $\Delta R_w(C; C_{tr}) = -2$ (0;0) dB [7]; dieser pauschale Abzug ist nicht vorzunehmen bei Dächern mit Unterdeckplatten aus Holzweichfaserplatten.
 Sonstige Dacheindeckungsarten sind gesondert nachzuweisen
- ²⁾ Die angegebenen Schalldämmmaße gelten für Konstruktionen mit 25 mm HWL-Platte, verputzt mit ca. 18 mm Gipsputz, flächenbezogene Masse m' ca. 30 kg/m². Für Konstruktionen mit dünnerer (leichterer) Gipschicht wird auf das in Abs. 3.3 abgeleitete Massegesetz verwiesen.
- ³⁾ Zwischensparrendämmung aus Mineralfaser-Dämmstoff, Zellulose-Dämmstoff, Holzweichfaser-Dämmstoff, längenbezogener Strömungswiderstand $3 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 35 \text{ kPa s/m}^2$, Flachs-Dämmstoff $2 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 35 \text{ kPa s/m}^2$, Schichtdicke der Zwischensparrendämmung ≥ 140 mm
- ⁴⁾ oberseitig Unterdeckbahn (ohne schalltechnische Bedeutung)
- ⁵⁾ wegen der bei Holzweichfaserplatten vorgefundenen Streuungen (siehe Abs. 3.4 und 4.4) wurden keine Tabellenwerte für Konstruktionen mit Unterdeckplatten angegeben. Die im Prüfbericht dokumentierten Messwerte liegen im Bereich $R_w = 56$ bis 59 dB.
- ⁶⁾ 60 mm Mineralfaserdämmplatten oder auch 50 mm HWL-Platten

Tabelle 2.3: Tabellenverfahren zur Berechnung der Schalldämmung von Dächern mit raumseitig verputzten HWL-Platten ("Altdach"-Konstruktionen)



3. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Die vorliegende Forschungsarbeit stellt eine umfangreiche Untersuchung der Schalldämmung von Dächern und Dachflächenfenstern mit heute üblichen Dammschichtdicken dar.

Ein Schwerpunkt dieser Forschungsarbeit lag in der Ableitung von Zusammenhängen der Schalldämmung von Dachkonstruktionen, u. a. der Wirkung von Federschien, von zusätzlichen Lagen der raumseitigen Beplankung, von Unterdeckplatten, von Doppelgewindeschrauben, von Baustoffqualitäten der eingesetzt Dämmstoffe u. a.

Unter Kenntnis der bauakustischen Zusammenhänge konnten für einzelne Arten von Dachkonstruktionen sehr detaillierte Tabellen zur Ermittlung der Schalldämmung erarbeitet werden.

Es wurden insbesondere auch zahlreiche hochschalldämmende Konstruktionen mit bewerteten Schalldämmmaßen $R_w \geq 55$ dB untersucht.

DIESER BERICHT ENTHÄLT 8 SEITEN

WIESBADEN, DEN 03.03.2008

ITA - INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH

Dr. Maack

ma/ko