

# BERICHT

Auftrag-Nr.: <i>Contract no.</i>	1688/2022 - BBA	26.07.2022 LUC/WOS
Auftraggeber: <i>Customer</i>	Tamak Systeme GmbH Annagasse 6 AT-1010 Wien	
Auftragsgegenstand: <i>Subject</i>	Prüfung der Luftschalldämmung nach ÖNORM EN ISO 10140-2 von einem Nagelplattenbinder-Dachsystem im Prüfstand	
Auftragsdatum: <i>Date of contract</i>	10.02.2022 (E-Mail)	
Probeneingangsdatum: <i>Date of sample delivery</i>	06.04.2022	
Leistungsdatum/ Leistungszeitraum: <i>Date/Period of service</i>	April – Juli 2022	
Geltungsdauer: <i>Period of validity</i>	--	
Textseiten: <i>Pages</i>	23	
Beilagen: <i>Enclosures</i>	3 (3 Seiten)	

## 1. Auftragsgegenstand

Mit der E-Mail vom 10.02.2022 beauftragte die Firma Tamak Systeme GmbH die Holzforschung Austria mit der schalltechnischen Prüfung von einem Nagelplattenbinder-Dachsystem im Prüfstand gemäß ÖNORM EN ISO 10140-2:2010 und Bewertung nach ÖNORM EN ISO 717-1:2013.

## 2. Messdurchführung

### 2.1. Messverfahren Schalldämm-Maß R

Die Luftschallmessungen wurden wie in Tab. 1 dargestellt, gemäß ÖNORM EN ISO 10140-2:2010, mit der Messausrüstung Sinus Soundbook MK2\_8L (Inv. Nr. 4400) und dem Expander (Inv. Nr. 4403), durchgeführt.

Tab. 1: Übersicht der ausgeführten Luftschallmessungen

Datum	Mess-Nr.	Dachaufbau	Bezeichnung (kurz)
22.04.2022	M1	Dachaufbau 1	DA1
25.04.2022	M2	Dachaufbau 2	DA2
26.04.2022	M3	Dachaufbau 3	DA3

Die Luftschallanregung erfolgte mittels weißem Rauschen (Modus „equalised“) mit drei parallel betriebenen Dodekaeder-Lautsprechern Infra Qsources Qom (Inv. Nr. 4413 – 4415) und drei Verstärkern Infra Qsources Qam (Inv. Nr. 4417 – 4419).

Die Messung des sende- und empfangsseitigen Schalldruckpegels erfolgte mit zehn ½“ - Kondensatormikrofonen G.R.A.S. 40AE (Inv. Nr. 4427 - 4436), mit Vorverstärker G.R.A.S. Typ 26AK (Inv. Nr. 4437 - 4446). Für die Messung werden mehrere feste (diskrete) Mikrofonpositionen und drei feststehende, gleichzeitig eingesetzte Lautsprecher verwendet. Eine Messung besteht aus zwei Messzyklen. Während eines Messzyklus werden fünf Mikrofonpositionen im Empfangs- und Senderaum aufgezeichnet. Vor jedem Messzyklus werden alle Mikrophone umgestellt. Die Schalldruckpegel im Empfangsraum und im Senderaum werden aus je zehn Mikrofonpositionen gemittelt. Die Mittelungsdauer je Messzyklus beträgt 20 Sekunden.

Die gesamte Messkette ist geeicht. Vor der Messung erfolgte eine Kalibrierung mit der Prüfschallquelle Svantek SV 30A (Inv. Nr. 4422), nach der Messung wurde die Kalibrierung erneut kontrolliert.

Die Bewertung der Messergebnisse erfolgte nach ÖNORM EN ISO 717-1:2013.

Der **Fremdgeräuschpegel** wurde ermittelt. Der Empfangsraumpegel wurde teilweise gemäß ÖNORM EN ISO 10140-4:2010 Abschnitt 4.3 korrigiert. Die Korrektur wird automatisch von dem Messsystem Sinus Soundbook MK2\_8L durchgeführt, sofern es erforderlich ist. In welchen Frequenzbändern die Korrektur durchgeführt wurde ist dem jeweiligen Prüfprotokoll zu entnehmen, dort sind die korrigierten Messwerte mit (\*) gekennzeichnet.

Die **Nachhallzeit** wurde mittels Verfahren der integrierten Impulsantwort ermittelt. Dabei wurden drei Lautsprecherpositionen verwendet, mit jeweils fünf diskreten Mikrofonpositionen und jeweils vier Pegelabfällen pro Position. Die Ergebnisse wurden arithmetisch gemittelt.

## 2.2. Prüfstand

Die Messungen erfolgten im großen XL-Prüfstand des Akustik Center Austria. Der Prüfstand wurde gemäß den Anforderungen an Prüfstände, festgelegt in ÖNORM EN ISO 10140-1:2016 und ÖNORM EN ISO 10140-5:2014, ohne Schallnebenwege errichtet. In Tab. 2 sind die wesentlichen Eigenschaften des XL-Prüfstandes aufgelistet.

Tab. 2: Anforderungen an Schallprüfstände und vorhandene Bedingungen des Prüfstands im Akustik Center Austria (ACA):

Kriterium		Anforderung	ACA Prüfstand M
Empfangsraum / Senderraum		Volumen > 50 m <sup>3</sup>	153 m <sup>3</sup> / 139 m <sup>3</sup>
Volumendifferenz zwischen den Prüfräumen		min. 10 %	11 %
Prüföffnung	Wand	ca. 10 m <sup>2</sup>	19,9 m <sup>2</sup>
	Decke	10 m <sup>2</sup> - 20 m <sup>2</sup>	37 m <sup>2</sup>
Nischen		zu vermeiden	keine Nischen
verringerte Prüföffnung		zu vermeiden	volle Prüföffnung

Bei den Prüfräumen handelt es sich um zwei Rechteckräume, ausgestattet mit den erforderlichen Absorbern und Diffusoren für eine Nachhallzeit von ca. 1,5 s über den kompletten bauakustischen Frequenzbereich und die Gewährleistung eines möglichst diffusen Schallfeldes. Dabei besteht der Senderraum aus einer Holzkonstruktion aus Brettsperrholz mit innenseitiger, tief abgestimmter Vorsatzschale. Der Empfangsraum wurde aus 200 mm Stahlbeton, ebenfalls mit innenseitiger, tief abgestimmter Vorsatzschale ausgeführt. Beide Räume sind über entsprechend dimensionierte elastische Zwischenschichten vom Hallenboden entkoppelt, um Störsignale von außen zu unterbinden.

## 2.3. Bestimmung des maximal messbaren Schalldämm-Maßes

Das Maximalschalldämm-Maß  $R'_{\max}$  des Prüfstandes wurde laut ÖNORM EN ISO 10140-5:2014 nach Anhang A mit einer hochschalldämmenden Wand entsprechend Abschnitt 4 ermittelt. Der frequenzabhängige Verlauf mit dem Vergleich zum gemessenen Prüfobjekt wird im entsprechenden Prüfprotokoll dargestellt. Beträgt die Differenz zwischen Schalldämm-Maß des Prüfkörpers und der Maximalschalldämmung des Prüfstandes weniger als 15 dB, so kann das Messergebnis in diesen Frequenzbereichen durch Nebenwegübertragungen beeinflusst werden. Das Schalldämm-Maß des Prüfkörpers kann somit real höher sein als hier gemessen. Die betroffenen Frequenzbereiche werden deshalb im Prüfprotokoll mit  $\geq$  gekennzeichnet.

### 3. Prüfgegenstand

Nachfolgend wird der untersuchte Prüfkörper beschrieben. Angaben zu den Bauteilaufbauten sowie deren Bezeichnungen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt und vom Prüfer kontrolliert. Technische Angaben, welche nicht von den Mitarbeitern der HFA überprüft wurden (z. B. bestimmte Herstellerangaben oder Angaben des Auftraggebers) sind mit \* gekennzeichnet.

Die Auswahl der Prüfkörper (PK) erfolgte durch den Auftraggeber.

Hersteller: Tamak Systeme GmbH  
 Datum der Anlieferung: 06.04.2022  
 Probeneingangsnummer: 1688/22\_M1 (Nagelplattenbinder mit Material zur Modifikation der Aufbauten)

In Tab. 3 werden die geprüften Nagelplattenbinder-Dachsysteme angeführt.

Tab. 3: Untersuchte Dachsysteme mit den Nagelplattenbindern mit und ohne Unterdecke (DU).

Bez.	Mess- Nr.	Aufbau	Absatznummer / Seitenzahl
DA1	M1	Eindeckung Schalung Dämmung Dampfbremse Lattung UD Beplankung UD	keine keine 300 mm Gefachdämmung vorhanden 44 mm Sparschalung 12,5 mm Gipsfaser (GF)
DA2	M2	Eindeckung Schalung Dämmung Dampfbremse Lattung UD Beplankung UD	Dachstein (Bramac Classic) 22 mm Vollschalung 300 mm Gefachdämmung vorhanden 44 mm Sparschalung 12,5 mm Gipsfaser (GF)
DA3	M3	Eindeckung Schalung Dämmung Dampfbremse Lattung UD Beplankung UD	Dachstein (Bramac Classic) 22 mm Vollschalung keine keine keine keine

### 3.1. Dachaufbau 1 (DA1)

#### 3.1.1. Aufbau (vom Senderraum zum Empfangsraum) und flächenbezogene Masse

144,0 – 791,0	mm	Nagelplattenbinder (144 mm an der Traufe und 791 mm am First)
300,0	mm	Gefachdämmung (dreilagig)
0,2	mm	Dampfsperre
44,0	mm	Sparschalung
12,5	mm	Gipsfaserplatte (GF)
<b>222,7 – 847,7</b>	<b>mm</b>	<b>Gesamtdicke</b> (222,7 mm an der Traufe und 847,7 mm am First)
<b>33,5</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>	<b>flächenbezogene Masse</b>

### 3.1.2. Verwendete Materialien und Montage

#### Nagelplattenbinder:

Material	Nadelholzdielen (144 × 44) mm <sup>2</sup> mit Nagelplatten an den Stoßpunkten verbunden
Lieferant	Tamak Systeme GmbH
Abmessungen (H × L × D)	Traufe (144 × 4701 × 44) mm <sup>3</sup> First (791 × 4701 × 44) mm <sup>3</sup> Dachneigung des Binders ist 15°
längenbezogene Masse	6,3 kg/m
Achsmaß	757 mm
Montage und Befestigung	Die Binder wurden mit einen Sprungmaß e = 757 mm aufgestellt und oberseitig mit Dachlatten fixiert. An der Traufe wurden Traufenbretter angebracht. Im Anschluss wurde die Dampfbremse angebracht und die Sparschalung für die Beplankung mit einem Sprungmaß e = 400 mm angeschraubt. Die Giebelseiten wurden mit 15 mm dicken OSB-Platten verschlossen.

#### Gefachdämmung (Mineralfaser im Gefach):

Material	Klemmfilz mit elastischen, flexiblen Einbaueigenschaften aus Glaswolle.
Typ*	Klemmfilz Frame R40 Twin 50/Y/C
Hersteller	Saint-Gobain Isover Russland
Abmessungen (B × L × D)*	(1220 × 9000 × 100) mm <sup>3</sup> verlegt in drei Schichten
Dichte	24,2 kg/m <sup>3</sup>
flächenbezogene Masse	1,8 kg/m <sup>2</sup>
Montage und Befestigung	Der Klemmfilz wurde in die Gefachfelder (zwischen die Nagelplattenbinder) geklemmt.

#### Dampfsperre:

Material*	Polyethylen (PE) Dampfsperrbahn
Typ	PE-Dampfsperrbahn-E-160
Hersteller	Karl Bachl GmbH & Co KG
Abmessungen (B × L × D)*	(3000 × 50000 × 0,2) mm <sup>3</sup>
flächenbezogene Masse	0,1 kg/m <sup>2</sup> (100 g/m <sup>2</sup> )
Montage und Befestigung	Plane über die Unterseite der Binder gespannt und angetackert.

Sparschalung:

Material	Nadelholzlatten
Lieferant	Tamak Systeme GmbH
Abmessungen (B × L × D)	(60 × 2315 × 44) mm <sup>3</sup>
längenbezogene Masse	1,1 kg/m
Achsmaß	400 mm
Montage und Befestigung	Die Sparschalung wurde mit Schrauben Ø 5,0 mm × 80 mm in einen Abstand von e = 400 mm auf die Unterseite der Nagelplattenbinder geschraubt.

Beplankung 1 (empfangsraumseitig):

Material*	Gips, Papierfasern und mineralische Zuschlagstoffe
Typ*	Vidiwall HI
Hersteller	Knauf Bulgaria EOOD
Abmessungen (B × L × D)*	(1200 × 2255 × 12,5) mm <sup>3</sup>
flächenbezogene Masse	14,6 kg/m <sup>2</sup>
Montage und Befestigung	Die Platten wurden in Querrichtung verlegt und mit Hartgipsschrauben Ø 3,8 mm × 35 mm in einem Abstand von a = 140 mm mit einem Rastermaß e = 400 mm befestigt. Die Stoßfugen der Gipsfaserplatten wurden verklebt.

### 3.2. Dachaufbau 2 (DA2)

#### 3.2.1. Aufbau (vom Senderaum zum Empfangsraum) und flächenbezogene Masse

25,0 mm	Betondachstein
44,0 mm	Traglattung
50,0 mm	Konterlattung
0,2 mm	Unterspannbahn
22,0 mm	Holzschalung
144,0 – 791,0 mm	Nagelplattenbinder (144 mm an der Traufe und 791 mm am First)
300,0 mm	Gefachdämmung (dreilagig)
0,2 mm	Dampfsperre
44,0 mm	Sparschalung
12,5 mm	Gipsfaserplatte (GF)
<b>341,9 – 988,9 mm</b>	<b>Gesamtdicke</b> (341,9 mm an der Traufe und 988,9 mm am First)

**86,9 kg/m<sup>2</sup> flächenbezogene Masse**

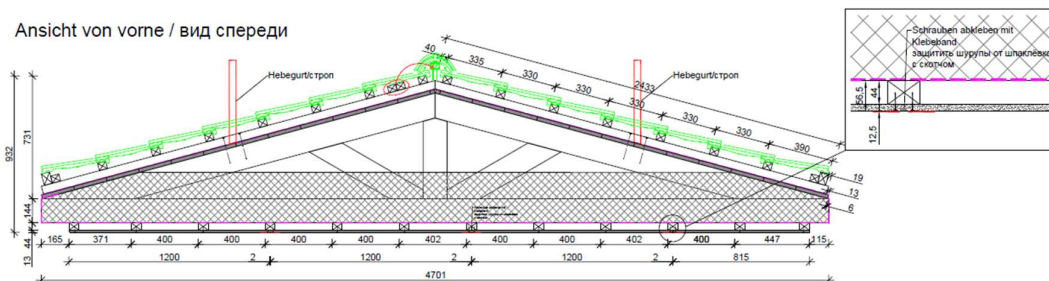


Abb. 1: Aufbau Dachaufbau 2 (DA2), Zeichnung des Auftraggebers

### 3.2.2. Verwendete Materialien und Montage

#### Betondachstein:

Material	Sand, Zement, Wasser und anorganische Pigmente.
Typ*	Bramac Classic X
Hersteller	BMI Austria GmbH
Abmessungen (B × L × D)*	(330 × 420 × 25 – 50) mm <sup>3</sup>
flächenbezogene Masse	37,4 kg/m <sup>2</sup>
Montage und Befestigung	Die Dachsteine wurden auf die dafür vorgesehene Traglattung gelegt und über den vorgesehenen Falz verbunden. Auf den First des Bindersystems wurden Firststeine verlegt.

#### Traglattung (für Dachsteine):

Material	Nadelholzlatten
Lieferant	Tamak Systeme GmbH
Abmessungen (B × L × D)	(50 × 2315 × 44) mm <sup>3</sup>
längenbezogene Masse	0,9 kg/m
Achsmaß	330 mm (Ziegelmaß)
Montage und Befestigung	Die Traglattung wurde mit Schrauben $\varnothing$ 5,0 mm × 80 mm in einen Abstand von e = 400 mm auf die Konterlatten geschraubt.

#### Konterlattung:

Material	Nadelholzlatten
Lieferant	Tamak Systeme GmbH
Abmessungen (B × L × D)	(70 × 2430 × 50) mm <sup>3</sup>
längenbezogene Masse	1,5 kg/m
Achsmaß	757 mm
Montage und Befestigung	Die Konterlattung wurde mit Schrauben $\varnothing$ 5,0 mm × 120 mm auf die Nagelplattenbinder geschraubt.

#### Unterspannbahn:

Material*	3-lagige Steildachbahn aus reifester, diffusionsoffener PP-Spinnvlies-Folien-Kombination
Typ	Delta Vent S
Hersteller	Dörken GmbH & Co. KG
Abmessungen (B × L × D)*	(1500 × 50000 × 0,2) mm <sup>3</sup>
flächenbezogene Masse	0,2 kg/m <sup>2</sup> (150 g/m <sup>2</sup> )
Montage und Befestigung	Plane über die Dachschalung gespannt und angetackert.

#### Dachschalung:

Material	Nadelholzbretter
Lieferant	Tamak Systeme GmbH
Abmessungen (B × L × D)	(200 × 2315 × 22) mm <sup>3</sup>
längenbezogene Masse	1,8 kg/m
Montage und Befestigung	Die Dachschalung wurde mit Schrauben $\varnothing$ 5,0 mm × 70 mm auf die Nagelplattenbinder geschraubt.

#### Nagelplattenbinder:

Material	Nadelholzdielen (144 × 44) mm <sup>2</sup> mit Nagelplatten an den Stoßpunkten verbunden
Lieferant	Tamak Systeme GmbH
Abmessungen (H × L × D)	Traufe (144 × 4701 × 44) mm <sup>3</sup> First (791 × 4701 × 44) mm <sup>3</sup> Dachneigung des Binders ist 15°
längenbezogene Masse	6,3 kg/m
Achsmaß	757 mm
Montage und Befestigung	Die Binder wurden mit einem Sprungmaß e = 757 mm aufgestellt und oberseitig mit Dachlatten fixiert. An der Traufe wurden Traufenbretter angebracht. Im Anschluss wurde die Dampfbremse angebracht und die Sparschalung für die Beplankung mit einem Sprungmaß e = 400 mm angeschraubt. Die Giebelseiten wurden mit 15 mm dicken OSB-Platten verschlossen.

Gefachdämmung (Mineralfaser im Gefach):

Material	Klemmfilz mit elastischen, flexiblen Einbaueigenschaften aus Glaswolle.
Typ*	Klemmfilz Frame R40 Twin 50/Y/C
Hersteller	Saint-Gobain Isover Russland
Abmessungen (B × L × D)*	(1220 × 9000 × 100) mm <sup>3</sup> verlegt in drei Schichten
Dichte	24,2 kg/m <sup>3</sup>
flächenbezogene Masse	1,8 kg/m <sup>2</sup>
Montage und Befestigung	Der Klemmfilz wurde in die Gefachfelder (zwischen die Nagelplattenbinder) geklemmt.

Dampfsperre:

Material*	Polyethylen (PE) Dampfsperrbahn
Typ	PE-Dampfsperrbahn-E-160
Hersteller	Karl Bachl GmbH & Co KG
Abmessungen (B × L × D)*	(3000 × 50000 × 0,2) mm <sup>3</sup>
flächenbezogene Masse	0,1 kg/m <sup>2</sup> (100 g/m <sup>2</sup> )
Montage und Befestigung	Plane über die Unterseite der Binder gespannt und angetackert.

Sparschalung:

Material	Nadelholzlatten
Lieferant	Tamak Systeme GmbH
Abmessungen (B × L × D)	(60 × 2315 × 44) mm <sup>3</sup>
längenbezogene Masse	1,1 kg/m
Achsmaß	400 mm
Montage und Befestigung	Die Sparschalung wurde mit Schrauben $\varnothing$ 5,0 mm × 80 mm in einen Abstand von e = 400 mm auf die Unterseite der Nagelplattenbinder geschraubt.

Beplankung 1 (empfangsraumseitig):

Material*	Gips, Papierfasern und mineralische Zuschlagstoffe
Typ*	Vidiwall HI
Hersteller	Knauf Bulgaria EOOD
Abmessungen (B × L × D)*	(1200 × 2255 × 12,5) mm <sup>3</sup>
flächenbezogene Masse	14,6 kg/m <sup>2</sup>
Montage und Befestigung	Die Platten wurden in Querrichtung verlegt und mit Hartgipsschrauben ø 3,8 mm × 35 mm in einem Abstand von a = 140 mm mit einem Rastermaß e = 400 mm befestigt. Die Stoßfugen der Gipsfaserplatten wurden verklebt.

### 3.3. Dachaufbau 3 (DA3)

#### 3.3.1. Aufbau (vom Senderraum zum Empfangsraum) und flächenbezogene Masse

25,0	mm	Betondachstein
44,0	mm	Traglattung
50,0	mm	Konterlattung
0,2	mm	Unterspannbahn
22,0	mm	Holzschalung
144,0 – 791,0	mm	Nagelplattenbinder (144 mm an der Traufe und 791 mm am First)
<b>285,2 – 932,2</b>	<b>mm</b>	<b>Gesamtdicke</b> (285,2 mm an der Traufe und 932,2 mm am First)
<b>64,1</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>	<b>flächenbezogene Masse</b>

### 3.3.2. Verwendete Materialien und Montage

#### Betondachstein:

Material	Sand, Zement, Wasser und anorganische Pigmente.
Typ*	Bramac Classic X
Hersteller	BMI Austria GmbH
Abmessungen (B × L × D)*	(330 × 420 × 25 – 50) mm <sup>3</sup>
flächenbezogene Masse	37,4 kg/m <sup>2</sup>
Montage und Befestigung	Die Dachsteine wurden auf die dafür vorgesehene Traglattung gelegt und über den vorgesehenen Falz verbunden. Auf den First des Bindersystems wurden Firststeine verlegt.

#### Traglattung (für Dachsteine):

Material	Nadelholzlatten
Lieferant	Tamak Systeme GmbH
Abmessungen (B × L × D)	(50 × 2315 × 44) mm <sup>3</sup>
längenbezogene Masse	0,9 kg/m
Achsmaß	330 mm (Ziegelmaß)
Montage und Befestigung	Die Traglattung wurde mit Schrauben $\varnothing$ 5,0 mm × 80 mm in einen Abstand von e = 400 mm auf die Konterlatten geschraubt.

#### Konterlattung:

Material	Nadelholzlatten
Lieferant	Tamak Systeme GmbH
Abmessungen (B × L × D)	(70 × 2430 × 50) mm <sup>3</sup>
längenbezogene Masse	1,5 kg/m
Achsmaß	757 mm
Montage und Befestigung	Die Konterlattung wurde mit Schrauben $\varnothing$ 5,0 mm × 120 mm auf die Nagelplattenbinder geschraubt.

Unterspannbahn:

Material*	3-lagige Steildachbahn aus reifester, diffusionsoffener PP-Spinnvlies-Folien-Kombination
Typ	Delta Vent S
Hersteller	Dörken GmbH & Co. KG
Abmessungen (B × L × D)*	(1500 × 50000 × 0,2) mm <sup>3</sup>
flächenbezogene Masse	0,2 kg/m <sup>2</sup> (150 g/m <sup>2</sup> )
Montage und Befestigung	Plane über die Dachschalung gespannt und angetackert.

Dachschalung:

Material	Nadelholzbretter
Lieferant	Tamak Systeme GmbH
Abmessungen (B × L × D)	(200 × 2315 × 22) mm <sup>3</sup>
längenbezogene Masse	1,8 kg/m
Montage und Befestigung	Die Dachschalung wurde mit Schrauben Ø 5,0 mm × 70 mm auf die Nagelplattenbinder geschraubt.

Nagelplattenbinder:

Material	Nadelholzdielen (144 × 44) mm <sup>2</sup> mit Nagelplatten an den Stoßpunkten verbunden
Lieferant	Tamak Systeme GmbH
Abmessungen (H × L × D)	Traufe (144 × 4701 × 44) mm <sup>3</sup> First (791 × 4701 × 44) mm <sup>3</sup> Dachneigung des Binders ist 15°
längenbezogene Masse	6,3 kg/m
Achsmaß	757 mm
Montage und Befestigung	Die Binder wurden mit einem Sprungmaß e = 757 mm aufgestellt und oberseitig mit Dachlatten fixiert. An der Traufe wurden Traufenbretter angebracht. Im Anschluss wurde die Dampfbremse angebracht und die Sparschalung für die Beplankung mit einem Sprungmaß e = 400 mm angeschraubt. Die Giebelseiten wurden mit 15 mm dicken OSB-Platten verschlossen.

#### 4. Einbausituation

Der Prüfrahm ist ein bewehrter L-förmiger Betonrahmen mit den Innenabmessungen 4760 mm × 2350 mm. Die Prüföffnung beträgt 4461 mm × 2300 mm und die Auflagefläche hat einen Neigungswinkel von 5°. Im vorderen Teil des Dachrahmens befindet sich Ablaufrinne, die für Beregnungsversuche genutzt werden kann. Für reine Luftschallmessungen wird diese Rinne mit Dämpfpaketen verschlossen und mit zwei Lagen 18 mm Gipsfaserplatten abgeschlossen. Bei einer Beregnung wird die Rinne geöffnet, um den Wasserablauf zu gewährleisten. Die maximale Einbautiefe im Prüfrahm beträgt 400 mm (siehe Abb. 2).

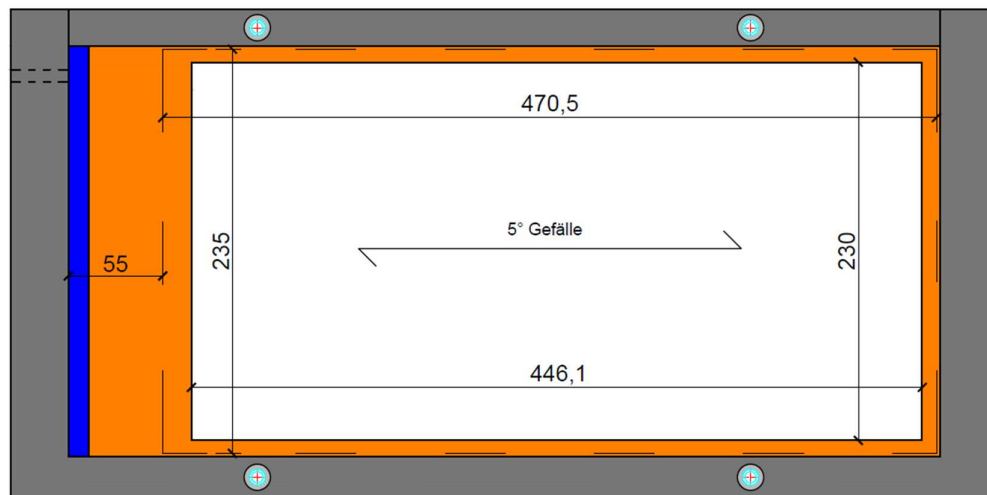


Abb. 2: Deckenrahmen (mit der Querrichtung → und der Längsrichtung ↑)

Bei der Untersuchung des Nagelplattenbindersystems war die Regenrinne bei allen Messungen geschlossen. Für den Aufbau wurden zuerst die Binder zu einem Dach zusammengebaut (siehe Abb. 3). Danach wurde die Dampfsperre fixiert die Sparschalung für die Unterdecke angebracht und die 300 mm Gefachdämmung eingebracht (siehe Abb. 4). Zum Schluss wurde die Beplankung aus 12,5 mm dicken Gipsfaserplatten an die dafür vorgesehene Sparschalung geschraubt.



Abb. 3: Aufgebautes Nagelplattenbinder-Dachsystem



Abb. 4: Aufgebautes Nagelplattenbinder-Dachsystem mit angebrachter Unterdecke und eingebrachter Gefachdämmung

Dieses Dachelement wurde dann in den Dachrahmen im XL-Prüfstand der Holzforschung Austria eingebaut (siehe *Abb. 5*). Um Körperschallbrücken zu vermeiden wurde das Dach mit Elastomer auf der horizontalen Auflagefläche entkoppelt. Die Entkoppelung zu den Rahmenwänden und der Regenrinne erfolgte mit Trittschalldämmung (Isover, TDPT 20). Die Abdichtung des Aufbaus zum Prüfraum hin wurde sende- und empfangsraumseitig mittels Fensterkittes (Ilbruck OS201, siehe *Abb. 6*) ausgeführt. Mit dieser Konfiguration wurde die erste Messung durchgeführt.



**Abb. 5:** Im Dachrahmen eingebautes Nagelplattenbinder-Dachsystem ohne Eindeckung (senderaumseitig)



Abb. 6: Im Dachrahmen eingebautes Nagelplattenbinder-Dachsystem ohne Eindeckung (senderraumseitig) und abgedichteter Unterdecke (empfangsraumseitig)

Für die zweite Messung wurde Dachschalung (Rauschbund) auf die Oberseite (senderraumseitig) der Nagelplattenbinder geschraubt. Danach wurde die Unterspannbahn befestigt und im Anschluss die Konterlattung und die Traglattung für die Ziegel angeschraubt. Abschließend wurden die Dachsteine aufgelegt (siehe Abb. 7) und mit Fensterkitt (Ilbruck OS201) abgedichtet.



Abb. 7: Im Dachrahmen eingebautes Nagelplattenbinder-Dachsystem mit Eindeckung (senderraumseitig)

Für den dritten Aufbau wurde die Unterdecke im Empfangsraum demontiert. Das heißt, die Beplankung wurde entfernt und die Sparschalung abgeschraubt. Des Weiteren wurde die Dampfsperre und die Gefachdämmung ausgebaut, so dass die Dachoberseite untersucht werden konnte.

Der Einbau und die Abdichtung der Prüfdächer in den Prüfraumen erfolgte durch Mitarbeiter der Tamak Systeme GmbH. Die Prüfung wurde von Mitarbeitern der Holzforschung Austria vorgenommen.



Abb. 8: Im Dachrahmen eingebautes Nagelplattenbinder-Dachsystem mit Eindeckung (senderraumseitig) beim Rückbau der Unterdecke (empfangsraumseitig)



Abb. 9: Im Dachrahmen eingebautes Nagelplattenbinder-Dachsystem mit Eindeckung (senderraumseitig) ohne Unterdecke (empfangsraumseitig)

## 5. Ergebnisse

### 5.1. Bewertetes Schalldämm-Maß $R_w$

Die in Beilagen 1 - 3 über die Frequenz dargestellten Schalldämm-Maße  $R$  wurden durch Mittelung von mehreren Messungen mit verschiedenen Mikrofonpositionen gemäß ÖNORM EN ISO 10140-2:2010 gewonnen. Die Bewertung erfolgt nach ÖNORM EN ISO 717-1:2013 in Terzbändern und führt zum folgenden bewerteten Schalldämm-Maßen  $R_w$  sowie zu den zugehörigen Spektrum-Anpassungswerten  $C$  und  $C_{tr}$ . Das bewertete Schalldämm-Maß wird informativ zusätzlich in 1/10 dB inkl. Messunsicherheit gemäß ÖNORM EN ISO 12999-1:2014 angegeben.

#### Dachaufbau 1 (DA1)

$$R_w (C; C_{tr}) = 46 (-4; -11) \text{ dB}$$

$R_w$ in 1/10 dB inkl. Messunsicherheit	$R_w = 46,1 \text{ dB} \pm 1,2 \text{ dB}$
Nummer des Prüfprotokolls	HFA_1688_22_M1

#### Dachaufbau 2 (DA2)

$$R_w (C; C_{tr}) = 51 (-4; -11) \text{ dB}$$

$R_w$ in 1/10 dB inkl. Messunsicherheit	$R_w = 51,3 \text{ dB} \pm 1,2 \text{ dB}$
Nummer des Prüfprotokolls	HFA_1688_22_M2

#### Dachaufbau 3 (DA3)

$$R_w (C; C_{tr}) = 24 (-1; -3) \text{ dB}$$

$R_w$ in 1/10 dB inkl. Messunsicherheit	$R_w = 24,6 \text{ dB} \pm 1,2 \text{ dB}$
Nummer des Prüfprotokolls	HFA_1688_22_M3

**HOLZFORSCHUNG AUSTRIA**

Dr. Bernd Nusser  
*Zeichnungsberechtigung*

Dr. Christian Lux  
*Bearbeitung*


*Dieser Bericht wurde gemäß einem HFA-internen Prozess durch die benannten autorisierten Unterzeichnenden, nachvollziehbar und dokumentiert, elektronisch freigegeben.*

*This report was approved electronically in accordance with an internal HFA process by the designated authorized signatory, traceable and documented.*

**3 Beilagen:**
**Luftschall**

1. Prüfprotokoll: HFA\_1688\_22\_M1
2. Prüfprotokoll: HFA\_1688\_22\_M2
3. Prüfprotokoll: HFA\_1688\_22\_M3

Für die folgenden in diesem Bericht angeführten Verfahren bestehen Akkreditierungen.  
Die Verwendung angeführter Akkreditierungszeichen für eigene Zwecke ist nicht gestattet.  
Accreditation is given for the following procedures.  
It is not allowed to use included accreditation marks for own purposes.

Akkreditierungs- zeichen <i>Accreditation Mark</i>	Art der Akkreditierung <i>Type of accreditation</i>	Verfahren <i>Procedure/s</i>
	Prüfung <i>Testing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ÖNORM EN ISO 10140-2:2010</li> </ul>

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die geprüften Gegenstände wie erhalten, die vorliegenden Informationen und den Stand der Technik zum Zeitpunkt der Untersuchung.

Auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Holzforschung Austria gestattet.

The results and statements given in this document relate only to the tested materials as received, the present information and the state of the art at the time of investigation.

Publication in excerpts is only permitted with the written approval of Holzforschung Austria.

Die Konformitätsbewertung der Ergebnisse unterliegt dem Shared-Risk-Ansatz.  
The conformity assessment of the results is subject to the shared-risk approach.

# Schalldämm-Maß nach ISO 10140-2

Messung der Schalldämmung von Gebäudeteilen im Prüfstand – Messung der Luftschalldämmung



## Auftraggeber:

Tamak Systeme GmbH  
Annagasse 6  
1010 Wien

## Produktbezeichnung:

Nagelplattenbinder-Dachsystem, Dachaufbau 1 (DA1)

## ProduktHersteller:

Tamak Systeme GmbH

## Aufbau des Prüfbauteils (Sende- zu Empfangsraum):

Details siehe Bericht 1688/2022 - BBA

144,0 – 791,0 mm	Nagelplattenbinder
300,0 mm	Gefachdämmung (dreilagig)
0,2 mm	Dampfsperre
44,0 mm	Sparschalung
12,5 mm	Gipsfaserplatte (GF)
222,7 – 847,7 mm	Gesamtdicke

Prüfdatum:

22.04.02022

Prüfer:

Johannes Reiter

Einbau durch:

Techniker der Tamak Systeme GmbH

Prüffläche:

10,3 m<sup>2</sup>

Flächenbezogene Masse:

33,5 kg/m<sup>2</sup>

Temperatur in Prüfräumen:

20,1 °C

Luftfeuchtigkeit in Prüfräumen:

38,5 %

Statischer Luftdruck in Prüfräumen:

990,1 hPa

Volumen Empfangsraum:

157,9 m<sup>3</sup>

Volumen Senderraum:

167,7 m<sup>3</sup>

Prüfschall:

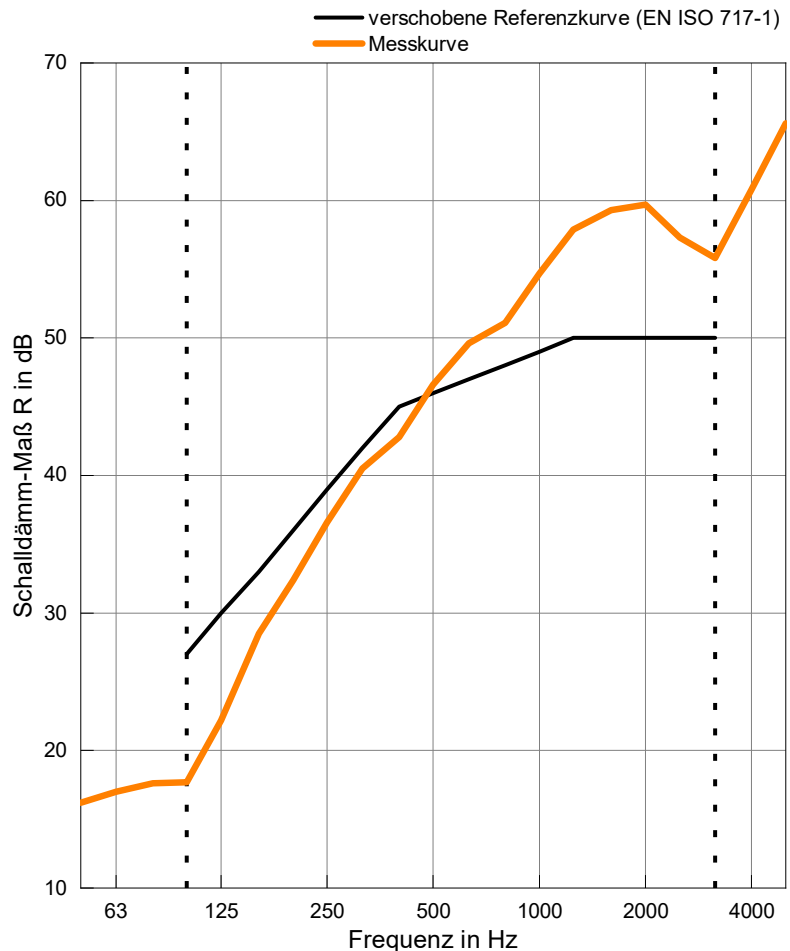
weißes Rauschen (Modus "equalised")

Prüfungscode:

220422\_ST\_M1\_220422\_E\_M1

Darstellung Aufbau: keine

Frequenz in Hz	R' <sub>max</sub> in dB	R in dB
50	36,7	16,2
63	34,9	17,0
80	40,5	17,6
100	44,2	17,7
125	43,3	22,2
160	48,7	28,5
200	52,2	32,4
250	59,0	36,6
315	62,6	40,5
400	67,8	42,8
500	72,8	46,6
630	73,0	49,6
800	74,4	51,1
1000	76,5	54,7
1250	79,5	57,9
1600	82,4	59,3
2000	83,4	59,7
2500	83,8	57,3
3150	84,5	55,8
4000	85,7	60,8
5000	84,4	65,6



≥ in diesen Frequenzbändern ist die Schalldämmung des Prüfkörpers aufgrund geringen Abstandes zur Maximalschalldämmung des Prüfstandes (< 15 dB) ggf. höher  
\* in diesen Frequenzbändern erfolgte eine Korrektur aufgrund geringen Abstandes zum Fremdgeräuschpegel (< 6 dB)

Bewertung gemäß EN ISO 717-1 (in Terzbändern)

**R<sub>w</sub> (C, C<sub>tr</sub>) = 46 (-4; -11) dB**

C<sub>50-3150</sub> = -5 dB;

C<sub>50-5000</sub> = -4 dB;

C<sub>100-5000</sub> = -3 dB

C<sub>tr,50-3150</sub> = -14 dB;

C<sub>tr,50-5000</sub> = -14 dB;

C<sub>tr,100-5000</sub> = -11 dB

Nr. des Prüfprotokolls: HFA\_1688\_22\_M1

Holzforschung Austria

Datum: 26. Juli 2022

Dr. Christian Lux

Sachbearbeiter

Dieses Prüfprotokoll wurde gemäß einem HFA-internen Prozess durch die benannten autorisierten Unterzeichnenden, nachvollziehbar und dokumentiert, elektronisch freigegeben.

# Schalldämm-Maß nach ISO 10140-2

Messung der Schalldämmung von Gebäudeteilen im Prüfstand – Messung der Luftschalldämmung



## Auftraggeber:

Tamak Systeme GmbH  
Annagasse 6  
1010 Wien

## Produktbezeichnung:

Nagelplattenbinder-Dachsystem, Dachaufbau 2 (DA2)

## ProduktHersteller:

Tamak Systeme GmbH

## Aufbau des Prüfbauteils (Sende- zu Empfangsraum):

Details siehe Bericht 1688/2022 - BBA

25,0 mm	Betondachstein
44,0 mm	Traglattung
50,0 mm	Konterlattung
0,2 mm	Unterspannbahn
22,0 mm	Holzschalung
144,0 – 791,0 mm	Nagelplattenbinder
300,0 mm	Gefachdämmung (dreilagig)
0,1 mm	Dampfsperre
44,0 mm	Sparschalung
12,5 mm	Gipsfaserplatte (GF)
341,9 – 988,9 mm	Gesamtdicke

Prüfdatum:

25.04.02022

Prüfer:

Johannes Reiter

Einbau durch:

Techniker der Tamak Systeme GmbH

Prüffläche:

10,3 m<sup>2</sup>

Flächenbezogene Masse:

86,9 kg/m<sup>2</sup>

Temperatur in Prüfräumen:

20,2 °C

Luftfeuchtigkeit in Prüfräumen:

45,5 %

Statischer Luftdruck in Prüfräumen:

989,4 hPa

Volumen Empfangsraum:

157,9 m<sup>3</sup>

Volumen Senderraum:

164,0 m<sup>3</sup>

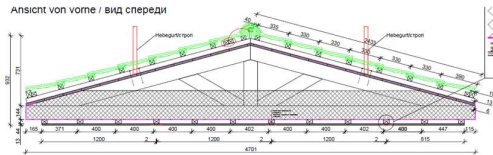
Prüfschall:

weißes Rauschen (Modus "equalised")

Prüfungscode:

220425\_ST\_M2\_220425\_E\_M2

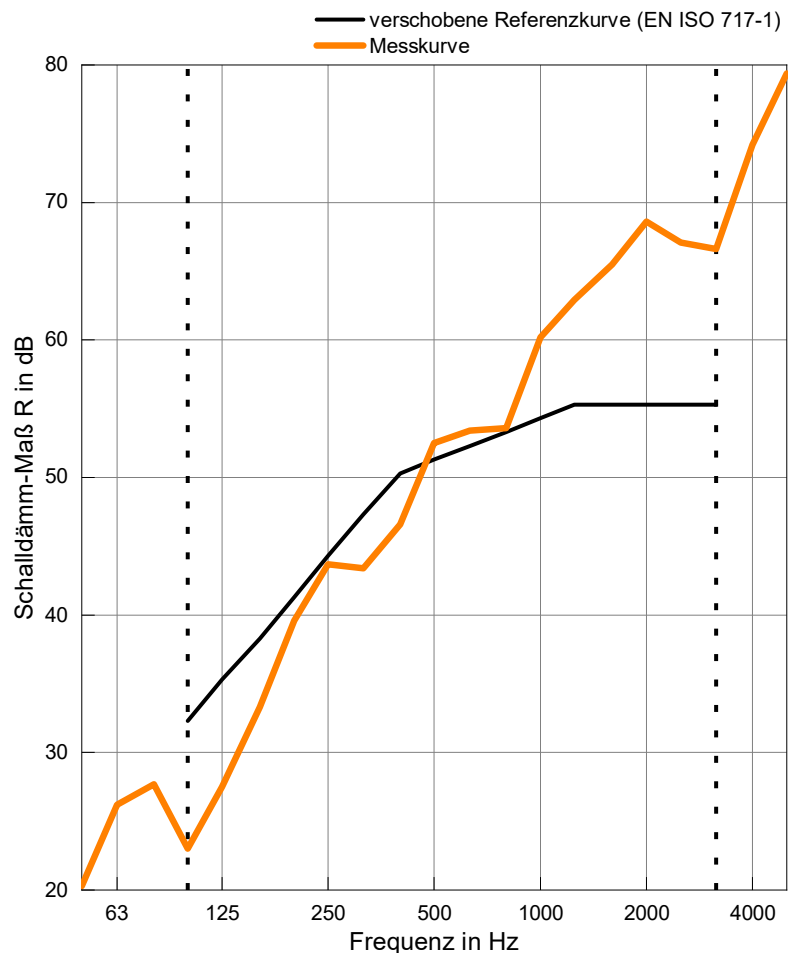
## Darstellung Aufbau:



Frequenz in Hz	R' <sub>max</sub> in dB	R in dB
50	36,7	20,3
63	34,9	≥ 26,2
80	40,5	≥ 27,7
100	44,2	23,0
125	43,3	27,5
160	48,7	33,3
200	52,2	≥ 39,6
250	59,0	43,7
315	62,6	43,4
400	67,8	46,6
500	72,8	52,5
630	73,0	53,4
800	74,4	53,6
1000	76,5	60,2
1250	79,5	62,9
1600	82,4	65,5
2000	83,4	≥ 68,6
2500	83,8	67,1
3150	84,5	66,6
4000	85,7	≥ 74,2
5000	84,4	≥ 79,4 *

≥ in diesen Frequenzbändern ist die Schalldämmung des Prüfkörpers aufgrund geringen Abstandes zur Maximalschalldämmung des Prüfstandes (< 15 dB) ggf. höher

\* in diesen Frequenzbändern erfolgte eine Korrektur aufgrund geringen Abstandes zum Fremdgeräuschpegel (< 6 dB)



## Bewertung gemäß EN ISO 717-1 (in Terzbändern)

**R<sub>w</sub> (C, C<sub>tr</sub>) = 51 (-4; -11) dB**

C<sub>50-3150</sub> = -4 dB;

C<sub>50-5000</sub> = -3 dB;

C<sub>100-5000</sub> = -3 dB

C<sub>tr,50-3150</sub> = -13 dB;

C<sub>tr,50-5000</sub> = -13 dB;

C<sub>tr,100-5000</sub> = -11 dB

Nr. des Prüfprotokolls: HFA\_1688\_22\_M2

Holzforschung Austria

Datum: 26. Juli 2022

Dr. Christian Lux

Sachbearbeiter

Dieses Prüfprotokoll wurde gemäß einem HFA-internen Prozess durch die benannten autorisierten Unterzeichnenden, nachvollziehbar und dokumentiert, elektronisch freigegeben.

# Schalldämm-Maß nach ISO 10140-2

Messung der Schalldämmung von Gebäudeteilen im Prüfstand – Messung der Luftschalldämmung



## Auftraggeber:

Tamak Systeme GmbH  
Annagasse 6  
1010 Wien

## Produktbezeichnung:

Nagelplattenbinder-Dachsystem, Dachaufbau 3 (DA3)

## ProduktHersteller:

Tamak Systeme GmbH

## Aufbau des Prüfbauteils (Sende- zu Empfangsraum):

Details siehe Bericht 1688/2022 - BBA

25,0 mm	Betondachstein
44,0 mm	Traglattung
50,0 mm	Konterlattung
0,2 mm	Unterspannbahn
22,0 mm	Holzschalung
144,0 – 791,0 mm	Nagelplattenbinder
285,2 – 932,2 mm	Gesamtdicke

Prüfdatum: 26.04.02022

Prüfer: Johannes Reiter

Einbau durch: Techniker der Tamak Systeme GmbH

Prüffläche: 10,3 m<sup>2</sup>

Flächenbezogene Masse: 64,1 kg/m<sup>2</sup>

Temperatur in Prüfräumen: 20,5 °C

Luftfeuchtigkeit in Prüfräumen: 46,0 %

Statischer Luftdruck in Prüfräumen: 996,8 hPa

Volumen Empfangsraum: 163,7 m<sup>3</sup>

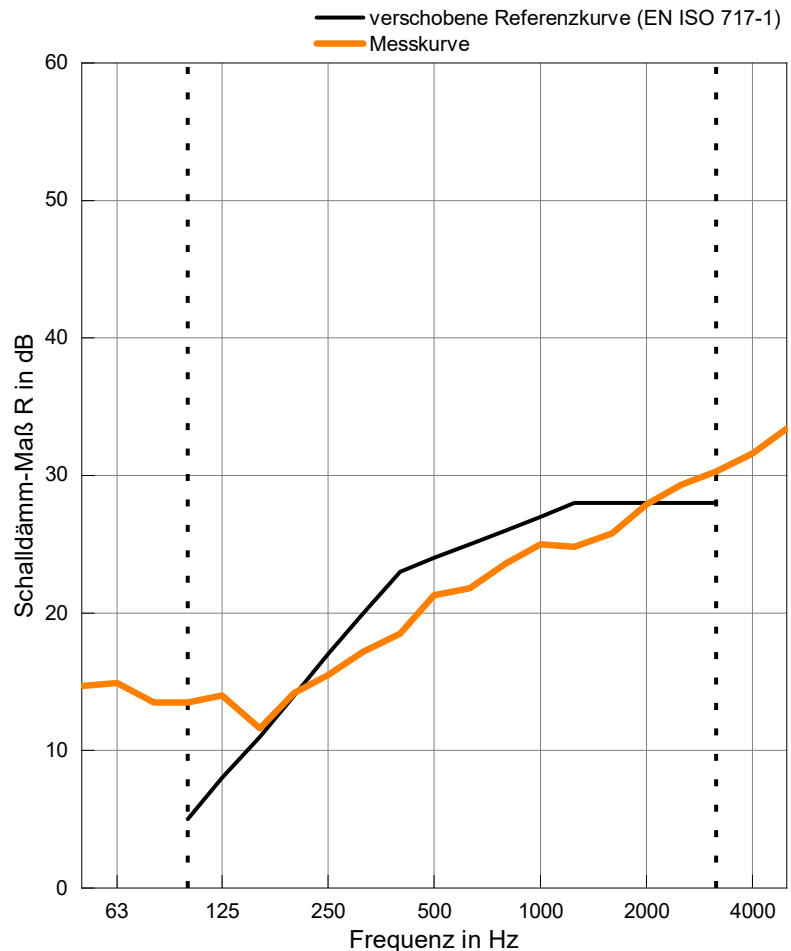
Volumen Senderraum: 164,0 m<sup>3</sup>

Prüfschall: weißes Rauschen (Modus "equalised")

Prüfungscode: 220426\_ST\_M3\_220426\_E\_M3

Darstellung Aufbau: keine

Frequenz in Hz	R' <sub>max</sub> in dB	R in dB
50	36,7	14,7
63	34,9	14,9
80	40,5	13,5
100	44,2	13,5
125	43,3	14,0
160	48,7	11,6
200	52,2	14,2
250	59,0	15,5
315	62,6	17,2
400	67,8	18,5
500	72,8	21,3
630	73,0	21,8
800	74,4	23,6
1000	76,5	25,0
1250	79,5	24,8
1600	82,4	25,8
2000	83,4	27,9
2500	83,8	29,3
3150	84,5	30,3
4000	85,7	31,6
5000	84,4	33,4



≥ in diesen Frequenzbändern ist die Schalldämmung des Prüfkörpers aufgrund geringen Abstandes zur Maximalschalldämmung des Prüfstandes (< 15 dB) ggf. höher  
\* in diesen Frequenzbändern erfolgte eine Korrektur aufgrund geringen Abstandes zum Fremdgeräuschpegel (< 6 dB)

## Bewertung gemäß EN ISO 717-1 (in Terzbändern)

**R<sub>w</sub> (C, C<sub>tr</sub>) = 24 (-1; -3) dB**

C <sub>50-3150</sub> = -1 dB;	C <sub>50-5000</sub> = 0 dB;	C <sub>100-5000</sub> = 0 dB
C <sub>tr,50-3150</sub> = -3 dB;	C <sub>tr,50-5000</sub> = -3 dB;	C <sub>tr,100-5000</sub> = -3 dB

Nr. des Prüfprotokolls: HFA\_1688\_22\_M3

HolzforSchung Austria

Datum: 26. Juli 2022

Dr. Christian Lux

Sachbearbeiter

Dieses Prüfprotokoll wurde gemäß einem HFA-internen Prozess durch die benannten autorisierten Unterzeichnenden, nachvollziehbar und dokumentiert, elektronisch freigegeben.