



Ort der Messung:

Tillystraße 2
90431 Nürnberg
Deutschland

Hauptsitz:

Goethestraße 9
94522 Wallersdorf
Deutschland

Tel.: +49-9933-9537-378

Fax: +49-9933-9537-379

Email: info@raumingenieur.com

12. Juni 2026

Messbericht

Ermittlung der Schallabsorption im Hallraum nach DIN EN ISO 354

Auftraggeber:	Zimmer + Rohde GmbH Zimmersmühlenweg 14-18 61440 Oberursel/Frankfurt
Ansprechpartner/in:	Frau Julia Hornik
Prüfobjekt:	1061 Solid Pulse FR
Berichtsdatum:	12.06.2026
Lieferdatum der Prüfobjekte:	19.05.2026
Prüfdatum:	26.05.2026
Projektnummer:	2026-0003:038
Berichtsnummer:	FRILAB-20260610-104-01
Prüfmusternummer:	PM-FRI-2026-0094

Bearbeiter/in: genehmigt

Nele Götzelmann, B. Sc.

Andreas Witzgall, B. Eng.

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung	3
2 Normative Grundlagen	3
3 Prüfobjekt	3
4 Prüfaufbau	4
5 Technische Zeichnungen zum Prüfaufbau	5
6 Daten zur Messung	6
7 Prüfung und Auswertung	6
8 Messprotokoll	7
Anhang	8
A Messwerte der Nachhallzeit	
B Maße des Hallraums	
C Messequipment	
D Ermittlung der Absorptionskennwerte	

1 Aufgabenstellung

Im Auftrag der Firma Zimmer + Rohde GmbH wurden durch die Fuchs Raumingenieure Labormessungen durchgeführt. Ziel der Messungen war es, die absorbierenden Eigenschaften des Produkts 1061 Solid Pulse FR gemäß DIN EN ISO 354 zu bestimmen. Die Ergebnisse sind im folgenden Bericht dokumentiert. Dieser umfasst sieben Seiten exklusive Anhang.

2 Normative Grundlagen

DIN EN ISO 354:2003	Akustik – Messung der Schallabsorption in Hallräumen
DIN EN ISO 11654:1997	Akustik – Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden – Bewertung der Schallabsorption
ASTM C423 – 09a	Standard test method for sound absorption and sound absorption coefficients by the reverberation room method
ISO 9613-1:1993	Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: calculation of the absorption of sound by the atmosphere

3 Prüfobjekt

<u>Bezeichnung:</u>	1061 Solid Pulse FR
<u>Hersteller:</u>	Zimmer + Rohde GmbH

Prüfkörperbeschreibung laut Hersteller:

Material: 100% PES FR
 Stoff-Maße: 5000 x 3000 x 0,7 mm
 Aufbau geräfft (25% Stoffzugabe) mit 150 mm Luftspalt zum schallharten Untergrund
 Prüffläche: 4000 x 3000 mm

Die Messung erfolgte als flächiger Absorber (Bestimmung des Absorptionsgrads).
 Der Prüfaufbau wurde durch fachkundiges Laborpersonal vorgenommen.

<u>Prüffläche:</u>	Länge:	4000 mm
	Breite:	3000 mm
	Totale Konstruktionshöhe:	150,7 mm

Anmerkungen: -

4 Prüfaufbau

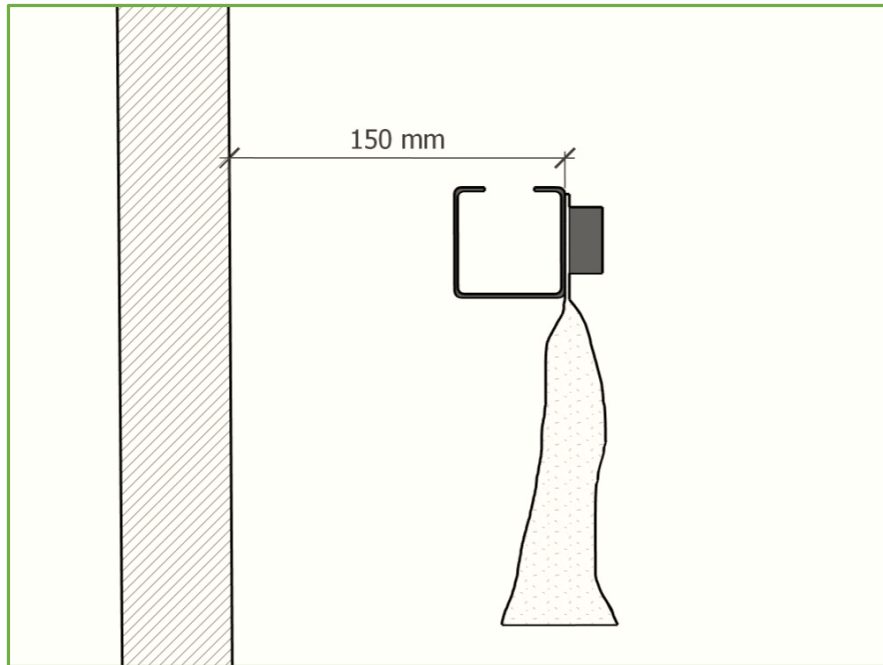
Die Positionierung des Prüfaufbaus erfolgte durch das Laborpersonal vor Ort. Die folgenden Bilder zeigen den Prüfaufbau im Hallraum.

Der gemessene Prüfaufbau entspricht den Vorgaben der DIN EN ISO 354:2003.

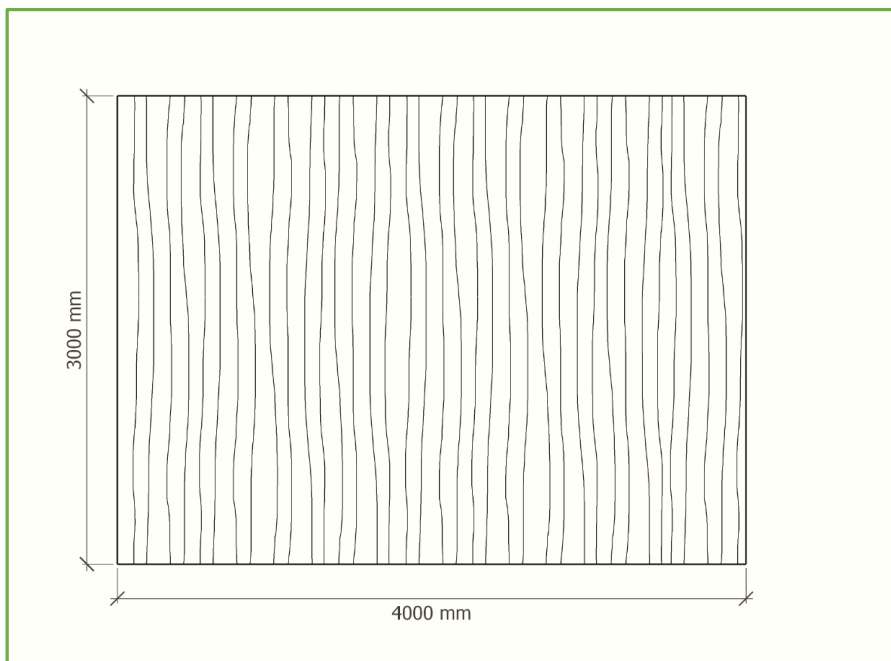


5 Technische Zeichnungen zum Prüfaufbau

Ansicht:



Draufsicht



6 Daten zur Messung

Prüfdatum: 26.05.2026

Hallraum:

<u>Volumen Hallraum ohne Prüfling:</u>	391,6 m ³	Alle Oberflächen des Hallraumes (Wandflächen, Decke, Boden) massiv aus feinporigem Beton. Der Hallraum entspricht den Anforderungen der ISO 354.
<u>Oberfläche Hallraum ohne Prüfling:</u>	322,2 m ²	
<u>Anzahl der Diffusoren (A = 2 m²):</u>	9 Stk	
<u>Längste freie Weglänge:</u>	13,4 m	

4 Mikrofone fest installiert; Abstand voneinander > 1,5 m; Abstand zu jeder Schallquelle: > 2 m

Abstand zu den Raumbegrenzungsflächen: > 1 m

3 Schallquellen fest installiert; Abstand voneinander: > 3 m

<u>Klimadaten</u>	<u>Leerraummessung</u>	<u>Messung mit Prüfkörper</u>
<u>Rel. Luftfeuchte [%]:</u>	53,9	53,9
<u>Temperatur [°C]:</u>	19,2	19,8
<u>Luftdruck [kPa]:</u>	99,2	99,2

7 Prüfung und Auswertung

Hinweis: Die ermittelten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die gemessenen Prüflinge in der jeweiligen Einbausituation

Die Messung wurde gemäß DIN EN ISO 354:2003-12 durchgeführt und ausgewertet:

α_s Der Schallabsorptionsgrad in den Terzen zwischen 100 Hz und 5.000 Hz

Folgende Kennwerte wurden nach DIN EN ISO 11654 ausgewertet:

α_p praktischer Schallabsorptionsgrad α_p in Oktavbändern von 125 Hz bis 4.000 Hz

α_w Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w als Einzahlwert.

Schallabsorberklasse auf Basis des bewerteten Schallabsorptionsgrads α_w

Folgende Kennwerte wurden nach ASTM C 423 ausgewertet:

NRC Noise reduction coefficient als Einzahlwert auf Basis des α_s

SAA Sound absorption average auf Basis des α_s

Messung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354

Messprotokoll

Allgemeine Prüfkörperbeschreibung laut Hersteller:

1061 Solid Pulse FR
Material: 100% PES FR
Stoff-Maße: 5000 x 3000 x 0,7 mm
Aufbau gerafft (25% Stoffzugabe) mit 150 mm Luftspalt zum schallharten Untergrund
Prüffläche: 4000 x 3000 mm

Nr. Kurve: Kurve (1)
Bezeichnung: 1061 Solid Pulse FR
Hersteller: Zimmer + Rohde GmbH

Hinweis: Die ermittelten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die gemessenen Prüflinge in der jeweiligen Einbausituation

Beschreibung des Prüfaufbaus:

Anzahl: 1 Stück
Länge: 4000 mm
Tiefe: 3000 mm
Produkthöhe: 0,7 mm
Totale Konstruktionshöhe: 150,7 mm
Prüffläche gesamt: 12,00 m²

Anforderungen an Prüfnorm:

Schallabsorptionsgrad α_w
Messung entspricht ISO 354: ja

Weitere Info:

-

Messaufbau / Fotodokumentation



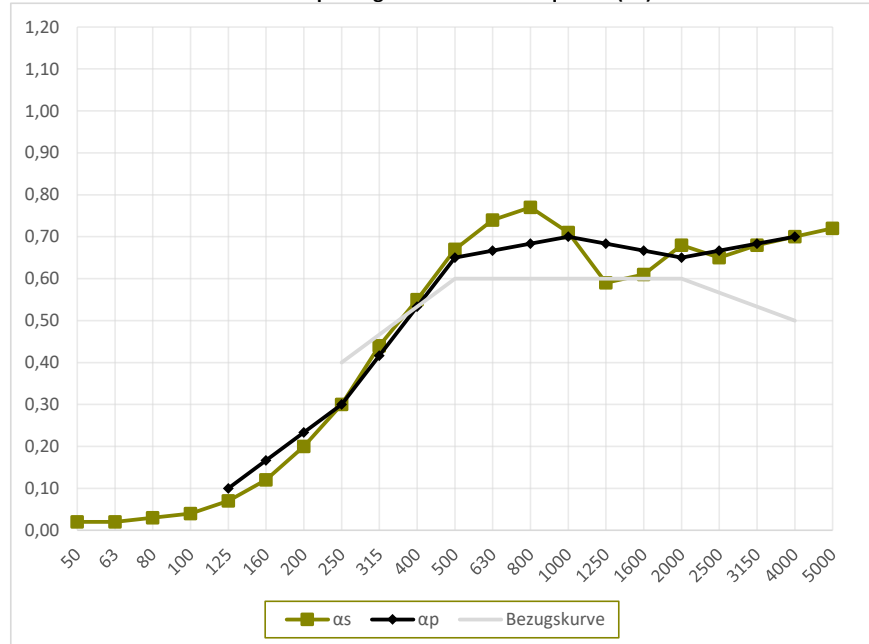
Hallraum und Messmethode:

Messmethode: Sinus Sweep
Vol. Hallraum: 391,6 m³
Rel. LF Messung leer: 53,9 %
Temp. Messung leer: 19,2 °C
Luftdruck leer: 99,2 kPa
Raumoberfläche Hallraum: 322,2 m²
Rel. LF Messung mit Prüfling: 53,9 %
Temp. Messung mit Prüfling: 19,8 °C
Luftdruck mit Prüfling: 99,2 kPa

Auswertung:

Frequenz f (Hz)	Terzen α_s (-)	Oktaven α_p (-)
50	0,02	
63	0,02	0,00
80	0,03	
100	0,04	
125	0,07	0,10
160	0,12	
200	0,20	
250	0,30	0,30
315	0,44	
400	0,55	
500	0,67	0,65
630	0,74	
800	0,77	
1000	0,71	0,70
1250	0,59	
1600	0,61	
2000	0,68	0,65
2500	0,65	
3150	0,68	
4000	0,70	0,70
5000	0,72	

Schallabsorptionsgrad α über der Frequenz f (Hz)



Bewertung nach DIN EN ISO 11654:

α_w	0,60	()
Absorberklasse	C	

Einzahlbewertung nach ASTM C423-23:

NRC	0,60
SAA	0,58

Prüfdatum: 26.05.2026

Prüfer/in: ☐

Nele Götzelmann; B.Sc.

Erstellung Datenblatt:

Nele Götzelmann; B.Sc.

Labor: Akustiklabor der Fuchs Raumingenieure; Tillystraße 2, 90431 Nürnberg

- Ende des Prüfberichts -

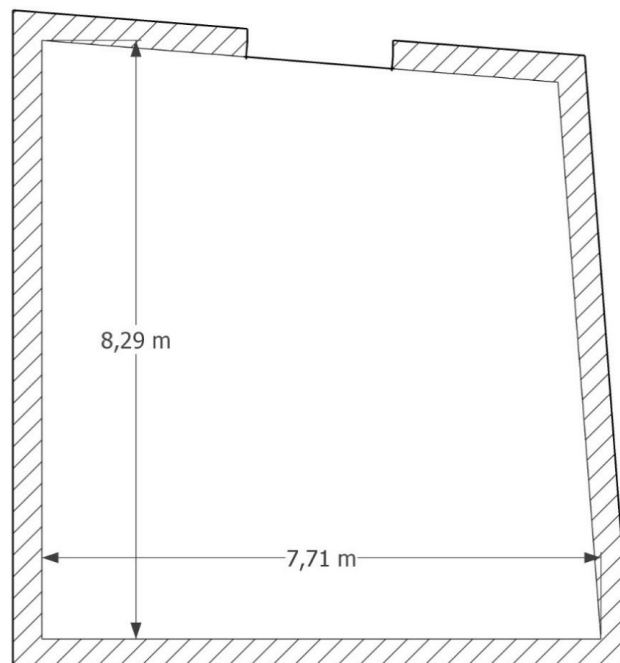
Anhang

A Messwerte der Nachhallzeit

Die Nachhallzeiten wurden für 12 unabhängige Sender-Empfänger-Kombinationen ermittelt. Die Anregung erfolgte durch einen Sinus Sweep. Ausgewertet wurden die Messwerte der T20.

Frequenz f [Hz]	Bezugsnachhallzeit T_1 [s]	Nachhallzeit mit Prüfaufbau T_2 [s]
100	16,52	14,67
125	15,07	12,47
160	11,93	9,36
200	11,80	8,16
250	11,46	6,91
315	10,37	5,55
400	9,88	4,85
500	9,53	4,28
630	8,82	3,92
800	8,95	3,86
1000	8,53	3,96
1250	7,42	4,03
1600	6,68	3,77
2000	5,88	3,33
2500	5,14	3,14
3150	4,23	2,74
4000	3,36	2,34
5000	2,55	1,91

B Maße des Hallraums



C Messequipment

Gerät	Hersteller	Bezeichnung	Seriennummer
Schallpegelmesser	Norsonic AS	Nor150	15030622
Schallpegelmesser	Norsonic AS	Nor150	15030121
Diffusfeldmikrofon	Brüel & Kjær	4943-C-001	2517061
Diffusfeldmikrofon	Brüel & Kjær	4943-C-001	2517063
Diffusfeldmikrofon	Brüel & Kjær	4943-C-001	2517065
Diffusfeldmikrofon	Brüel & Kjær	4943-C-001	2517066
Kombimessewertgeber	VAISALA	PTU 303	D2120008
Dodekaeder	Norsonic	229	25573
Dodekaeder	Norsonic	229	30170
Dodekaeder	Norsonic	229	30169

D Ermittlung der Absorptionskennwerte

Gemäß den Vorgaben der DIN EN ISO 354:2003-12 wurden im Raum die frequenzabhängigen Nachhallzeiten T_{20} mit und ohne Prüfobjekte gemessen. Es wurden 12 Sender-Empfänger-Kombinationen ausgewertet. Für die Ermittlung der Absorptionskennwerte muss zunächst die äquivalente Schallabsorptionsfläche des Prüfaufbaus ermittelt werden.

Der Index 2 beschreibt die Werte aus der Messung mit Prüfkörper im Raum.

Der Index 1 beschreibt die Werte aus der Messung ohne Prüfkörper im Raum (Leerraummessung).

$$A_T = A_2 - A_1 = 55,3V * \left(\frac{1}{c_2 * T_2} - \frac{1}{c_1 * T_1} \right) - 4V * (m_2 - m_1)$$

Dabei bezeichnet

- A_T die äquivalente Schallabsorptionsfläche des gesamten Prüfaufbaus, in m^2
- A_2 Die Äquivalente Schallabsorptionsfläche des Hallraums inkl. des Prüfaufbaus, in m^2
- A_1 Die Äquivalente Schallabsorptionsfläche des Hallraums ohne Prüfaufbau (Leermessung), in m^2
- V Das Volumen des leeren Hallraumes, in m^3
- c Die Schallgeschwindigkeit in Luft zur durchgeführten Messung, in m/s
- T Die Nachhallzeit der durchgeführten Messung im Raum, in s
- m Den Luftabsorptionskoeffizient zur durchgeführten Messung, berechnet nach ISO 9613-1 mit den entsprechenden Klimadaten, in 1/m

Die Ermittlung des **Schallabsorptionsgrades α_s** für flächige Absorber erfolgt aus der äquivalenten Schallabsorptionsfläche des Prüfaufbaus:

$$\alpha_s = \frac{A_T}{S}$$

Dabei bezeichnet

- A_T die äquivalente Schallabsorptionsfläche des gesamten Prüfaufbaus, in m^2
- S die vom Prüfobjekt überdeckte Fläche, in m^2

Die Ermittlung der **äquivalenten Schallabsorptionsfläche eines Objektes A_{obj}** erfolgt aus der äquivalenten Schallabsorptionsfläche des Prüfaufbaus:

$$A_{obj} = \frac{A_T}{n}$$

Dabei bezeichnet

- A_T die äquivalente Schallabsorptionsfläche des gesamten Prüfaufbaus, in m^2
- n die Anzahl der gleichartigen Prüfkörper im Raum