

Prüfbericht

Nr. 5217-001-23 vom 22.03.2023

**Äquivalente Schallabsorptionsfläche A,
Schallabsorptionsgrad α_s und praktischer
Schallabsorptionsgrad α_P im Hallraum**

Auftraggeber: VARIO Büroeinrichtungen GmbH & Co. KG
Rossertstraße 6
D-65835 Liederbach am Taunus

Prüfobjekt: Mobile Stellwand, Fabrikat VARIO EDGE

Auftrag: Bestimmung der äquivalenten Schallabsorptionsfläche A,
des Schallabsorptionsgrades α_s und des bewerteten
Schallabsorptionsgrades α_w im Hallraum nach DIN EN ISO 354
bzw. DIN EN ISO 11654

Verfasser: Dipl.-Ing. Stefan Grill

**SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim**

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite	Anlage
1.	Aufgabenstellung und allgemeine Angaben	3	
1.1	Aufgabenstellung	3	
1.2	Messnormen	4	
1.3	Hersteller der Prüfobjekte	4	
1.4	Auftraggeber der Prüfung	4	
2.	Aufbau der Prüfobjekte und der Prüfanordnung	4	
2.1	Aufbau der Prüfobjekte	4	
2.2	Prüfanordnungen	5	
3.	Messergebnisse	5	
3.1	Nachhallzeit T	5	
3.1.1	Nachhallzeit ohne Prüfobjekt	6	
3.1.2	Nachhallzeit mit Prüfobjekt	6	
3.2	Äquivalente Schallabsorptionsfläche A	6	
3.3	Absorptionsgrad α_s	7	
3.4	Praktischer Schallabsorptionsgrad α_p , bew. Schallabsorptionsgrad α_w	7	
4.	Anlagen		
	Fotodokumentation		1 - 2
	Beschreibung des Messraums		3
	Bestimmung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 354		4
	Messergebnisse		5

1. Aufgabenstellung und allgemeine Angaben

1.1 Aufgabenstellung

Die VARIO Büroeinrichtungen GmbH & Co. KG, Liederbach am Taunus, produziert und vertreibt unter anderem mobile Trennwände vom Typ VARIO EDGE, die zur Verbesserung der akustischen Behaglichkeit bzw. zur Reduktion der Nachhallzeit in Räumen aller Art gedacht sind.

Zur Spezifizierung der akustischen Eigenschaften der Produkte ist die Bestimmung des Absorptionsvermögens im Hallraum vorgesehen. Gemäß der Messnorm DIN EN ISO 354 wird bei der Ermittlung des Absorptionsvermögens zwischen flächenhaften Absorbern (Deckenkonstruktionen, Unterdecken, Teppichböden, Wandbespannungen, usw.) und einzelnen Absorbern (Tischen, Stühlen, Deckensegeln, Stellwänden usw.) unterschieden. Auswertegröße ist für flächenhafte Absorber der Schallabsorptionsgrad α_s . Aus dem Schallabsorptionsgrad α_s lassen sich der praktische und der bewertete Schallabsorptionsgrad nach DIN EN ISO 11654 bestimmen. Bei den untersuchten Trennwänden handelt es sich um Einzelabsorber, für die aus den gemessenen Nachhallzeiten die äquivalente Schallabsorptionsfläche A für das jeweilige Einzelobjekt zu bestimmen ist. Hilfsweise ist unter Berücksichtigung der beidseitigen Oberfläche der Schallabsorptionsgrad α_s in Terzschritten und der praktische Schallabsorptionsgrad α_P nach DIN EN ISO 11 654 zu berechnen sowie der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w abzuleiten.

1.2 Messnormen

Die Untersuchungen wurden im Hallraum durch Fachkräfte unseres Hauses gemäß folgender Normen und Richtlinien durchgeführt:

- DIN EN ISO 354 „Akustik; Messung der Schallabsorption in Hallräumen (ISO 354:2003); Deutsche Fassung EN ISO 354:2003“, Ausgabe Dezember 2003
- DIN EN ISO 11 654 „Akustik – Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden - Bewertung der Schallabsorption (ISO 11 654:1997)“, Ausgabe Juli 1997

1.3 Hersteller der Prüfobjekte

VARIO Büroeinrichtungen GmbH & Co. KG
Rossertstraße 6
D-65835 Liederbach am Taunus

1.4 Auftraggeber der Prüfung

VARIO Büroeinrichtungen GmbH & Co. KG
Rossertstraße 6
D-65835 Liederbach am Taunus

2. Aufbau der Prüfobjekte und der Prüfanordnung

2.1 Aufbau der Prüfobjekte

Die untersuchte mobile Trennwand, Fabrikat VARIO EDGE, besteht aus einer Sandwichkonstruktion mit einer Vorder- und Rückseite aus PET-Paneelen und einer innenliegenden Rahmenkonstruktion mit eingelegter Papierwabe. Die Trennwände besitzen eine Gesamtdicke von ca. 80 mm und sind jeweils auf zwei Doppelfußauslegern mit Rollen aufgestellt. Es wurden vier Trennwände in den Abmessungen, Breite x Länge = 1.500 mm x 1.800 mm, frei im Hallraum verteilt aufgestellt untersucht.

Im Einzelnen wurden folgende Messungen durchgeführt:

Messung 1:	Mobile Trennwand, Fabrikat VARIO EDGE
Rahmen:	Aluminium
Akustikmaterial:	2 x 8 mm PET-Paneel
Abmessung B x L:	1.500 mm x 1.800 mm
Gesamtdicke:	80 mm
Aufbau:	wie vorgefunden, frei im Hallraum verteilt aufgestellt

2.2 Prüfanordnungen

Einzelabsorber

Zur Prüfung des Absorptionsvermögens der mobilen Trennwände wurden diese frei im Raum unregelmäßig angeordnet mit einem vorgegebenen Abstand zu den Raumbegrenzungsflächen seitlich von mindestens 1.000 mm auf den Hallraumboden aufgestellt.

Als Auswertergebnis ist nach DIN EN ISO 354 für **Einzelabsorber** die äquivalente Schallabsorptionsfläche A je Prüfobjekt anzugeben. Hilfsweise wird unter Zugrundelegung der beidseitigen Oberfläche der Schallabsorptionsgrad α_s ermittelt. Zusätzlich ist aus diesem der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w nach DIN EN ISO 11654 zu bestimmen.

3. Messergebnisse

3.1 Nachhallzeit T

Die Nachhallzeiten wurden gemäß der Messvorschrift DIN EN ISO 354 ermittelt.

3.1.1 Nachhallzeit ohne Prüfobjekt

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die Nachhallzeiten des leeren Hallraumes am Messtag dargestellt.

Tabelle 1: Messung vom 17.03.2023, Feuchte 40 %, Temperatur 21 °C

f_{Terz} in Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
T _{leer} in s	9,11	10,44	6,97	7,50	7,80	8,42	7,46	7,39	7,78	7,76	7,58

f_{Terz} in Hz	630	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000
T _{leer} in s	7,03	6,94	6,61	5,92	5,25	4,57	3,87	3,15	2,51	1,98

3.1.2 Nachhallzeit mit Prüfobjekt

In Tabelle 2 sind die Nachhallzeiten des Hallraumes mit Prüfobjekten dargestellt.

Tabelle 2: Messung vom 17.03.2023, Feuchte 40 %, Temperatur 21 °C

f_{Terz} in Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
T _{Messung 1} in s	3,39	4,27	4,39	5,57	3,99	3,34	2,56	2,19	2,06	1,96	1,77

f_{Terz} in Hz	630	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000
T _{Messung 1} in s	1,65	1,61	1,55	1,52	1,50	1,50	1,39	1,22	1,09	0,99

3.2 Äquivalente Schallabsorptionsfläche A

Aus den gemessenen Nachhallzeiten T wurde unter Berücksichtigung der Raumparameter und Umgebungsbedingungen die äquivalente Schallabsorptionsfläche A je Einzelabsorber berechnet. In Tabelle 3 sind die äquivalenten Schallabsorptionsflächen A dargestellt.

Tabelle 3: Schallabsorptionsflächen A, Messungen vom 17.03.2023

f_{Terz} in Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
A ₁ in m ²	1,70	1,27	0,78	0,42	1,13	1,66	2,36	2,95	3,28	3,51	3,98

f_{Terz} in Hz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
A ₁ in m ²	4,26	4,38	4,54	4,49	4,38	4,12	4,31	4,80	5,01	5,03

3.3 Absorptionsgrad α_s

Aus den gemessenen Nachhallzeiten T wurde unter Berücksichtigung der Raumparameter, der Umgebungsbedingungen sowie der jeweiligen Fläche des Prüfobjektes der Schallabsorptionsgrad α_s berechnet. In Tabelle 4 sind die Schallabsorptionsgrade α_s dargestellt. Die Auswertung erfolgt hilfsweise für die Prüfung von Einzelabsorber unter Zugrundelegung der beidseitigen Oberfläche (Vorder- und Rückseite).

Tabelle 4: Schallabsorptionsgrade, Messungen vom 17.03.2023

f_{Terz} in Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
α_s , Messung 1	0,32	0,24	0,14	0,08	0,21	0,31	0,44	0,55	0,61	0,65	0,74

f_{Terz} in Hz	630	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000
α_s , Messung 1	0,79	0,81	0,84	0,83	0,81	0,76	0,80	0,88	0,92	0,93

3.4 Praktischer Schallabsorptionsgrad α_P , bew. Schallabsorptionsgrad α_w

Die Ermittlung des praktischen Schallabsorptionsgrades α_P erfolgt nach DIN EN ISO 11 654 aus den arithmetischen Mittelwerten für jedes Oktavband. Der Mittelwert wird auf die 2. Dezimale berechnet und in Schritten von 0,05 gerundet.³⁶⁹

Zur Ermittlung des bewerteten Schallabsorptionsgrades α_w wird die Bezugskurve aus DIN EN ISO 11 654 in Schritten von 0,05 verschoben, bis die Summe der ungünstigen Abweichungen zwischen Bezugskurve und den α_P -Werten kleiner oder gleich 0,10 beträgt. Der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w ist als der Wert der verschobenen Bezugskurve bei $f = 500$ Hz definiert.

Messung 1: Mobile Trennwand, Fabrikat VARIO EDGE, 4 Elemente

Tabelle 5: Praktischer Schallabsorptionsgrad α_P

F_{Okta} in Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_S (Mittelwert)	0,20	0,53	0,73	0,83	0,79	0,91
Verschobene Bezugskurve	--	0,60	0,80	0,80	0,80	0,70
α_P	0,20	0,55	0,75	0,85	0,80	0,90

Der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w beträgt: **$\alpha_w = 0,80$**

Der Prüfaufbau ist in die **Schallabsorberklasse B** einzustufen.

Schornsheim, 22.03.2023



Stefan Grüll

Bild 1: Mobile Trennwand, Fabrikat VARIO EDGE, Messung 1



Bild 2: Mobile Trennwand, Fabrikat VARIO EDGE, Messung 1



Nr. des Prüfberichtes: 5217-001-23
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 22.03.2023

Stefan Grüll

Bild 3: Mobile Trennwand, Fabrikat VARIO EDGE, Messung 1

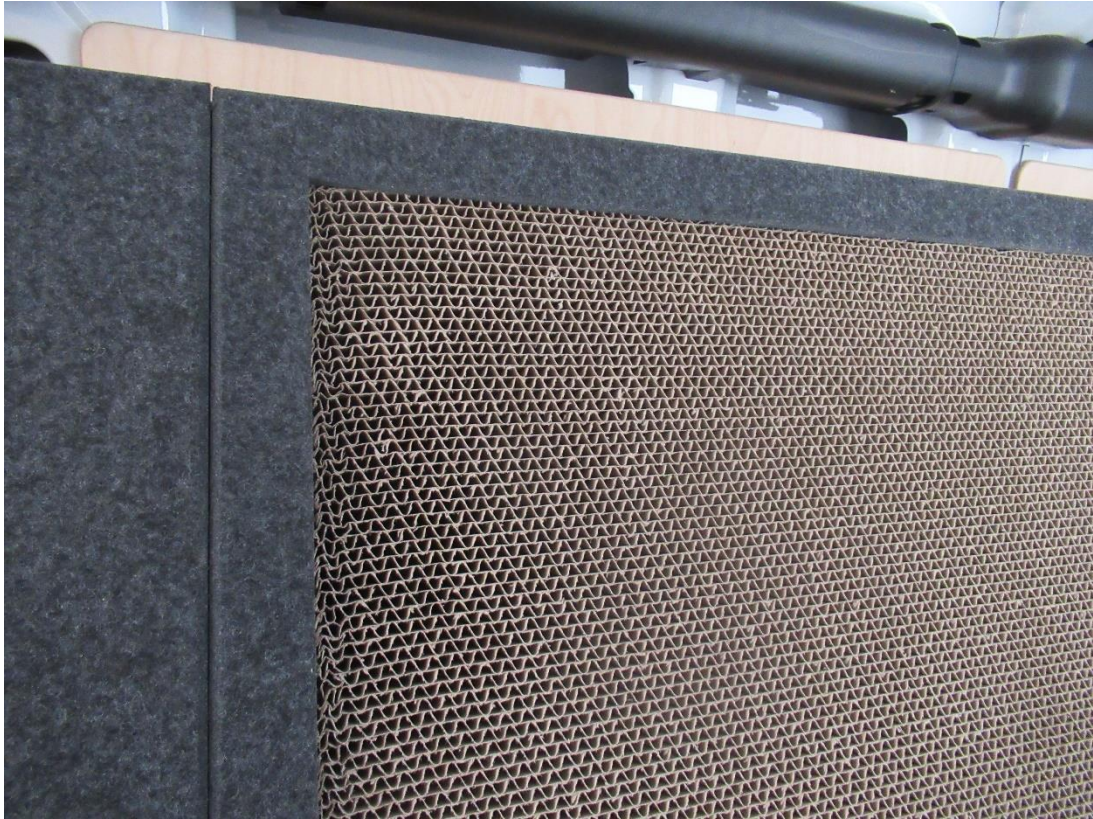


Bild 4: Mobile Trennwand, Fabrikat VARIO EDGE, Messung 1

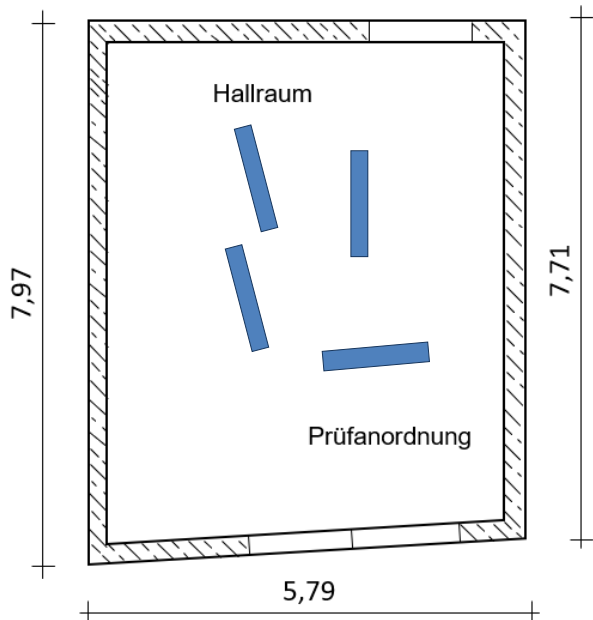


Nr. des Prüfberichtes: 5217-001-23
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 22.03.2023

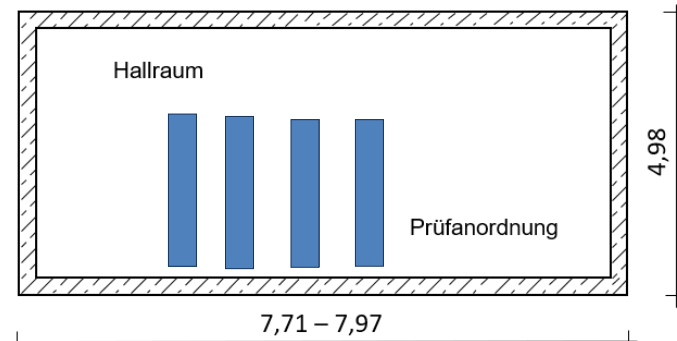
Stefan Grüll

Prinzipmäßige Darstellung: Anordnung der Prüfobjekte im Hallraum

Grundriss



Vertikalschnitt



- Aufbauten:**
- Decke - Stahlbetondecke $d_1 = 16$ cm raumseitig mit Latexanstrich
flächenbezogene Masse $m_{F1} = 368$ kg/m²
 - Boden - Stahlbetonplatte $d = 30$ cm, Flügel geglättet,
flächenbezogene Masse $m_F = 690$ kg/m²
 - Wände - Mauerwerk $d = 24$ cm, flächenbezogene Masse $m_F = 480$ kg/m²

Raumluft: Raumluftkonditionen bei der Messung am 17.03.2023

- Lufttemperatur $T_L = 21,0$ °C
- Relative Luftfeuchtigkeit $rF = 40$ %

Raumparameter		Hallraum
Breite b	[m]	5,79
Länge l	[m]	7,71 - 7,97
Höhe h	[m]	4,98
Volumen V	[m ³]	226,06

Nr. des Prüfberichtes: 5217-001-23
 SG-Bauakustik
 Institut für schalltechnische Produktoptimierung
 Am Sonnenhang 6
 55288 Schornsheim, den 22.03.2023

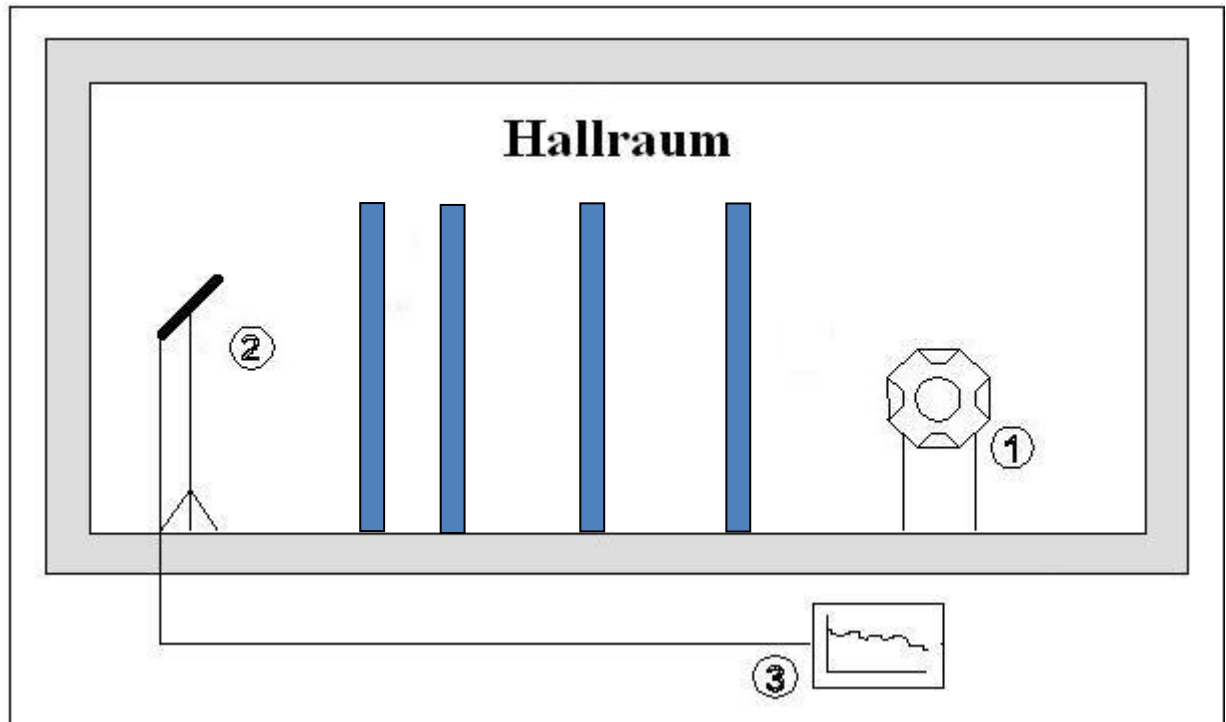
Stefan Grüll

Prinzipielle Beschreibung der Ausführung einer Absorptionsgradmessung mittels eines rechnerunterstützten Akustikmesssystems

Auftraggeber: VARIO Büroeinrichtungen GmbH & Co. KG, Rossertstraße 6, 65835 Liederbach am Taunus

Objekt: Mobile Trennwand, Fabrikat VARIO EDGE

1. Messaufbau



	Gerätebezeichnung/ Typ	Seriennummer	Datum der letzten DAkkS-Kalibrierung/geprüft bis	Letzte Kalibrierung
1	Dodekaeder-Lautsprecher zur Abstrahlung von Terzbandrauschen	2766189	28.02.2020/-	-
2	Kondensatormikrofone: M3: Norsonic, Typ 1225 V3: Norsonic, Typ 1209 M4: Norsonic, Typ 1225 V4: Norsonic, Typ 1209	358090 22399 358189 22403	03.01.2023/31.12.2025 03.01.2023/31.12.2025 03.01.2023/31.12.2025 03.01.2023/31.12.2025	17.03.2023 17.03.2023 17.03.2023 17.03.2023
3	Schallpegelanalysator: Norsonic, Typ 140 Norsonic, Typ 140	1407499 1407503	03.01.2023/31.12.2025 03.01.2023/31.12.2025	17.03.2023 17.03.2023

2. Messdurchführung

Für die Bestimmung der Nachhallzeit wird elektroakustisch erzeugtes Terzrauschen im Frequenzbereich von 50 Hz bis 5.000 Hz über einen Dodekaederlautsprecher im Hallraum abgestrahlt und über ein Kondensatormikrofon gemessen und aufgezeichnet. Nach Erreichen eines stationären Schalldruckpegels im Hallraum wird das Prüfgeräusch abgeschaltet und aus der Neigung der Abklingkurve die Nachhallzeit in Terzsritten mit dem integrierten Prozessrechner des Akustikmesssystems berechnet. Es werden insgesamt zwölf Messreihen, die sich aus drei Mikrofonpositionen bei zwei Lautsprecherstellungen ergeben, gewählt.

Nr. des Prüfberichtes: 5217-001-23
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 22.03.2023

Stefan Grüll

Messung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 354

Anlage 5

Bestimmung der Absorptionsfläche von Bauteilen im Prüfstand

Hersteller: VARIO Büroeinrichtungen GmbH, Liederbach
Auftraggeber: VARIO Büroeinrichtungen GmbH, Liederbach
Prüfgegenstand eingebaut von: Prüfinstitut

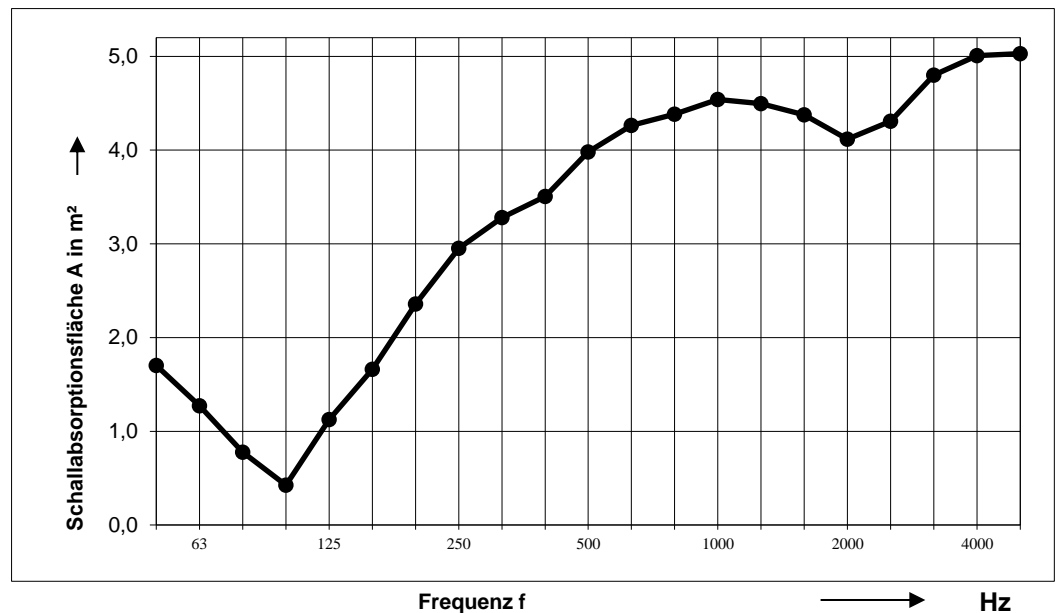
Produktbezeichnung: Mobile Trennwand
Kennz. der Raum: Hallraum
Prüfdatum: 17.03.2023

Beschreibung des Prüfgegenstandes: **Messung 1**

Mobile Trennwand, Fabrikat VARIO EDGE, Einzelement Breite x Höhe = 1.500 mm x 1.800 mm, Dicke 80 mm, Anordnung aus 4 Trennwänden unregelmäßig im Hallraum verteilt, mit Doppelfußausleger aufgestellt, Akustikmaterial 8 mm PET-Paneel mit Rahmenstützen mit eingelegter Papierwabe **Messung wie vorgefunden**

Besonderheiten der Auswertung:
ausgewertet für den Einzelabsorber

Frequenz f Hz	Schallabsorp- tionsfläche A
50	1,70
63	1,27
80	0,78
100	0,42
125	1,13
160	1,66
200	2,36
250	2,95
315	3,28
400	3,51
500	3,98
630	4,26
800	4,38
1000	4,54
1250	4,49
1600	4,38
2000	4,12
2500	4,31
3150	4,80
4000	5,01
5000	5,03



Nr. des Prüfberichtes: 5217-001-23
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 22.03.2023

Stefan Grüll