

SG-Bauakustik

Institut für schalltechnische Produktoptimierung

Prüfbericht

Nr. 5030-001-21 vom 26.04.2021

Pflanzen Gabione als Lärmschutzwand

Auftraggeber:	Pflanzen-Gabione E. P. GmbH Overbergstraße 9 59302 Oelde
Prüfobjekt:	Pflanzen Gabione als Lärmschutzwand
Auftrag:	Bestimmung des bewerteten Schalldämm-Maßes einer Lärmschutzwand nach DIN EN ISO 10140-2 und des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354 im Prüfstand, Auswertung nach DIN EN 1793-1,-2 und -3 sowie Klassifizierung nach ZTV-Lsw 06
Verfasser:	M. Eng. Katharina Grüll

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 Hersteller der Prüfanordnung	4	
1.3 Auftraggeber der Prüfungen	4	
1.4 Messnormen	4	
2. Aufbau der Prüfobjekte und der Prüfanordnung	6	
2.1 Prüfstand	6	
2.2 Aufbau der Prüfobjekte	7	
3. Messung und Messdurchführung	8	
4. Messergebnisse	9	
4.1 Schalldämm-Maß R_w	9	
4.2 Absorptionsgrad α_s	9	
4.3 Praktischer Schallabsorptionsgrad α_p , bew. Schallabsorptionsgrad α_w	10	
5. Bewertung nach ZTV-Lsw 06	11	
5.1 Luftschalldämmung	12	
5.2 Schallabsorption	13	
6. Anlagen		
Zeichnung des Herstellers		1
Fotodokumentation		2 - 6
Prinzipskizze Wandprüfstand		7
Prinzipskizze Hallraum		8
Luftschallmessung nach ISO 10140		9
Bestimmung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 354		10
Messergebnisse		11 - 14

1. Aufgabenstellung und allgemeine Angaben

1.1 Aufgabenstellung

Die Pflanzen-Gabione E. P. GmbH, Oelde, hat eine bepflanzbare Gabione einwickelt, die unter anderem in zwei unterschiedlichen Bautiefen (abhängig, ob einseitig oder beidseitig bepflanzt) angeboten werden. Die Gabione ist mit einer Granulat-Schüttung oder mit Mineralwolle befüllt und umlaufend mit Faservlies ausgestattet.

Bei projektspezifischen Voruntersuchungen hat sich gezeigt, dass die Wand offenbar eine gute Einfügungsdämpfung bietet. Im Zuge einer Produktspezifizierung ist die Gabione nach den Vorgaben der DIN EN 1793, Teil 1 (Schallabsorptionsvermögen) und Teil 2 (Luftschalldämmung) zu untersuchen, um das Produkt mit Mitbewerberprodukten vergleichen zu können.

Hierzu ist das bewertete Schalldämm-Maß der Konstruktion, eingebaut im Wandprüfstand, zu bestimmen. Die Untersuchungen erfolgen nach DIN EN ISO 10140-2 „Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 2: Messung der Luftschalldämmung“, in Verbindung mit der DIN EN 1793-2 „Lärmschutzvorrichtungen an Straßen, Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften, Teil 2: Produktspezifische Merkmale der Luftschalldämmung in diffusen Schallfeldern“, 05/2019.

Darüber hinaus ist das Absorptionsvermögen der Konstruktion zu bestimmen. Die Untersuchungen erfolgen nach DIN EN ISO 354 „Messung der Schallabsorption in Hallräumen“ in Verbindung mit der DIN EN 1793-1 „Lärmschutzvorrichtungen an Straßen, Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften, Teil 1: Produktspezifische Merkmale der Schallabsorption in diffusen Schallfeldern“, 07/2017.

Das Prüfobjekt ist grundsätzlich so im Prüfstand einzubauen, dass ein typisches Segment schalltechnisch erfasst werden kann. In Anlehnung an DIN EN 1793 wird die Prüfung der Luftschalldämmung an einem Element mit den Abmessungen Breite x Höhe = 2.540 mm x 1.800 mm vorgenommen. Das Element wird ebenso zur Prüfung des Schallabsorptionsvermögens verwendet (frei im Raum stehend).

Die Messergebnisse sind nach ZTV-Lsw 06 zu bewerten und in die jeweiligen Gruppen einzuordnen.

1.2 Hersteller der Prüfanordnung

Pflanzen-Gabione E. P. GmbH
Overbergstraße 9
59302 Oelde

1.3 Auftraggeber der Prüfungen

Pflanzen-Gabione E. P. GmbH
Overbergstraße 9
59302 Oelde

1.4 Messnormen

Die Messungen erfolgten nach folgenden Normen und Richtlinien:

- DIN EN ISO 10140-1 „Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 1: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte“ (ISO 10140-1:2016);
Deutsche Fassung EN ISO 10140-1:2016
- DIN EN ISO 10140-2 „Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 2: Messung der Luftschalldämmung“ (ISO 10140-2:2010);
Deutsche Fassung EN ISO 10140-2:2010
- DIN EN ISO 10140-4 „Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 4: Messverfahren und Anforderungen“ (ISO/DIS 10140-4:2015);
Deutsche Fassung EN ISO 10140-4:2015
- DIN EN ISO 10140-5 „Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 5: Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen“ (ISO 10140-5:2010 + Amd.1:2014);
Deutsche Fassung EN ISO 10140-5:2010 + A1:2014

- DIN EN ISO 717-1 „Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 1: Luftschalldämmung“ (ISO 717-1:2013)“;
Deutsche Fassung EN ISO 717-1:2013
- 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 11654 „Akustik – Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden – Bewertung der Schallabsorption (ISO 11654:1997)“, Ausgabe Juli 1997
- DIN EN 1793-1 „Lärmschutzvorrichtungen an Straßen – Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften – Teil 1: Produktspezifische Merkmale der Schallabsorption in diffusen Schallfeldern“ (EN 1793-1:2017)
Deutsche Fassung EN 1793-1:2017
- DIN EN 1793-2 „Lärmschutzvorrichtungen an Straßen – Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften – Teil 2: Produktspezifische Merkmale der Luftschalldämmung in diffusen Schallfeldern“ (EN 1793-2:2018)
Deutsche Fassung EN 1793-2:2018
- DIN EN 1793-3 „Lärmschutzvorrichtungen an Straßen – Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften – Teil 3: Standardisiertes Verkehrslärmspektrum“ (EN 1793-3:1997)
Deutsche Fassung EN 1793-3:1997

2. Aufbau der Prüfobjekte und der Prüfanordnung

2.1 Prüfstand

Die Pflanzen Gabione wurde von Mitarbeitern des Auftraggebers und des Prüfinstituts zur Bestimmung des bewerteten Schalldämm-Maßes im institutseigenen Prüfstand mit unterdrückter Flankenübertragung nach DIN EN ISO 10140-5 eingebaut.

Das Maximalschalldämm-Maß R_{max} des Prüfstandes bei Einbau einer Wand Typ A (Leichtbauwand) nach DIN EN ISO 10140-5, Anhang A.2.2.1.1 beträgt:

f_{Terz} in Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
R_{max} in dB	19,5	30,0	31,8	37,6	44,5	49,8	53,9	56,6	60,7	65,6	69,7

f_{Terz} in Hz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
R_{max} in dB	72,4	75,1	76,1	73,6	73,3	75,9	77,2	76,9	79,7	80,5

Das bewertete Schalldämm-Maß beträgt:

$$R_{w, \text{max}} = 69 \text{ dB}$$

Die Umschließungswand der Pflanzen Gabione wurde durch Fachkräfte des Herstellers und des Prüfinstituts hergestellt. Zur Erzielung einer ausreichend hohen Schalldämmung wurden die Wandscheiben der insgesamt ca. $d = 550$ mm dicken Wand beidseits der Trennfuge mit getrenntem Metallständerwerk aufgebaut.

2.2 Aufbau der Prüfobjekte

Bei den geprüften Objekten handelt es sich um Pflanzen Gabionen mit den Abmessungen Breite x Höhe = 2.540 mm x 1.800 mm und eine Dicke von 300 mm, die mit unterschiedlichen Füllmaterialien befüllt wurden und beidseitig bepflanzt waren. Die Pflanzen Gabione wurde zur Messung der Schalldämmung stumpf in die Prüfstandsöffnung mit unterdrückter Flankenübertragung gemäß DIN EN ISO 10140-5 eingebaut. Die Gesamtoberfläche betrug $S = 4,57 \text{ m}^2$. Zur Messung der Schallabsorption wurde die Pflanzen Gabione frei im Hallraum positioniert. Es wurden folgende Pflanzen Gabionen zur Untersuchung eingesetzt:

Pflanzen Gabione 1:

Abmessungen: 2.540 mm x 1.800 mm
Dicke: 300 mm
Füllung: Granulat Vulkaterra Rasen 0-6/8
Bepflanzung: Moosteppich + Erdbeerpflanzen

Pflanzen Gabione 2:

Abmessungen: 2.540 mm x 1.800 mm
Dicke: 300 mm
Füllung: Mineralwolle
Bepflanzung: Moosteppich + Erdbeerpflanzen

Es wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

Messung 1: Pflanzen Gabione 1

Ermittlung Schalldämm-Maß nach DIN EN ISO 10140-2

Messung 2: Pflanzen Gabione 1

Ermittlung Absorptionsvermögen nach DIN EN ISO 354

Messung 3: Pflanzen Gabione 2

Ermittlung Schalldämm-Maß nach DIN EN ISO 10140-2

Messung 4: Pflanzen Gabione 2

Ermittlung Absorptionsvermögen nach DIN EN ISO 354

Die umlaufenden Fugen zwischen Prüfobjekt und Prüföffnung bei der Ermittlung des Schalldämm-Maßes wurden mit Mineralfaserplatten ausgestopft und mit Gipskartonstreifen abgedeckt sowie mit Silikonmasse bzw. mit dauerelastischer Fugendichtmasse verschlossen. Der detaillierte Aufbau der Konstruktion kann der Zeichnung des Herstellers in Anlage 1 und der Fotodokumentation der Aufbauten im Prüfstand, Anlagen 2 bis 6, entnommen werden. In Anlage 7 ist eine Skizze des Prüfaufbaus zur Bestimmung des Schalldämm-Maßes dargestellt, in Anlage 8 die Skizze zur Bestimmung des Absorptionsvermögens.

3. Messung und Messdurchführung

Die Messung des bewerteten Schalldämm-Maßes R_w in dB der Pflanzen Gabione erfolgte gemäß den Vorgaben der Norm

- DIN EN ISO 10140-2
„Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand“
Teil 2: „Messung der Luftschalldämmung“

Der Messaufbau sowie eine Messbeschreibung kann Anlage 9 dieses Prüfberichtes entnommen werden.

Die Messung des Schallabsorptionsgrades α_s der Pflanzen Gabione erfolgte gemäß den Vorgaben der Norm

- DIN EN ISO 354
„Akustik; Messung der Schallabsorption in Hallräumen“

Der Messaufbau sowie eine Messbeschreibung kann Anlage 10 dieses Prüfberichtes entnommen werden.

4. Messergebnisse

4.1 Schalldämm-Maß R_w

Das bewertete Schalldämm-Maß der am 20.04.2021 geprüften Aufbauten (detaillierter Aufbau siehe Abschnitt 2.2 sowie Anlagen 1 bis 6), eingebaut im funktionstüchtigen Zustand, ohne Einfluss der flankierenden Bauteile kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 1: Messungen vom 20.04.2021

Messung	Prüfgegenstand, Konfiguration (Aufbau siehe jeweils Abschnitt 2.2 und Anlagen 1 bis 6):	R_w in dB
Pflanzen Gabionen		
Anlage 11	Messung 1, Pflanzen Gabione 1	36 (36,4)
Anlage 13	Messung 3, Pflanzen Gabione 2	38 (38,4)

In Klammern sind zur Orientierung die ungerundeten Werte mit Nachkommastelle angegeben.

Die frequenzabhängigen Kurvenverläufe des Schalldämm-Maßes können den Anlagen 11 und 13 entnommen werden.

4.2 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 2 sind die Schallabsorptionsgrade α_s dargestellt. Die Auswertung erfolgt hilfsweise für die Prüfung als Einzelabsorber unter Zugrundelegung der beidseitigen Oberfläche (in Anlehnung an DIN EN 1793, Vorder- und Rückseite).

Tabelle 2: Schallabsorptionsgrade, Messungen vom 20.04.2021

f_{Terz} in Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
α_s , Messung 2	0,34	0,16	0,13	0,08	0,29	0,31	0,40	0,45	0,56	0,59	0,63
α_s , Messung 4	0,08	0,03	0,05	0,20	0,34	0,49	0,52	0,58	0,67	0,73	0,76

Fortsetzung Tabelle 2: Schallabsorptionsgrade, Messungen vom 20.04.2021

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 2	0,69	0,73	0,76	0,79	0,79	0,82	0,83	0,89	0,87	0,88
α_s , Messung 4	0,81	0,83	0,87	0,91	0,91	0,91	0,95	1,00	0,99	0,81

4.3 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.

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 2: Pflanzen Gabione 1

Es ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 3: Praktischer Schallabsorptionsgrad α_P

F_{Oktav} in Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_s (Mittelwert)	0,23	0,47	0,64	0,76	0,81	0,88
Verschobene Bezugskurve	-	0,50	0,70	0,70	0,70	0,60
α_P	0,25	0,45	0,65	0,75	0,80	0,90

Der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w beträgt: **$\alpha_w = 0,70$ (H)**

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

Messung 4: Pflanzen Gabione 2

Es ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 3: Praktischer Schallabsorptionsgrad α_P

F_{Oktav} in Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_S (Mittelwert)	0,34	0,59	0,77	0,87	0,92	1,02
Verschobene Bezugskurve	-	0,60	0,80	0,80	0,80	0,70
α_P	0,35	0,60	0,75	0,85	0,90	1,00

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

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

5. Bewertung nach ZTV-Lsw 06

In der ZTV-Lsw 06 werden zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen definiert. Außerdem wird auf die Normenreihe DIN EN 1793 verwiesen. In dieser Richtlinie wird das Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften von Lärmschutzeinrichtungen an Straßen beschrieben. In DIN EN 1793 Teil 3 wird ein standardisiertes Verkehrslärmspektrum angegeben, welches zur Ermittlung und Bewertung der akustischen Eigenschaften von Lärmschutzeinrichtungen an Straßen anzuwenden ist. Das standardisierte Verkehrslärmspektrum wird wie folgt angegeben:

Tabelle 5: standardisiertes Verkehrslärmspektrum

f_i in Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L_i in dB	- 20	- 20	- 18	- 16	- 15	-14	- 13	- 12	- 11

f_i in Hz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000
L_i in dB	- 9	- 8	- 9	- 10	- 11	- 13	- 15	- 16	- 18

5.1 Luftschalldämmung

Die Luftschalldämmung DL_R von Lärmschutzwänden und ihrer Anschlüsse an andere Bauteile ist nach DIN EN 1793-2 zu prüfen. Sie muss der Gruppe B3 (> 24 dB) in der Tabelle A1 dieser Norm entsprechen. Die DIN EN 1793-2 wurde novelliert und die Einstufung der Schalldämmung in Gruppen wird nicht länger aufgeführt. Da die Bewertung in Anlehnung an die ZTV-Lsw 06 vorgenommen wird, werden die Schalldämm-Maße dennoch in Gruppen eingestuft. Die Berechnung der Luftschalldämmung DL_R erfolgt nach folgender Formel:

$$DL_R = -10 \lg \left| \frac{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1L_i} 10^{-0,1R_i}}{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1L_i}} \right|$$

Dabei ist

DL_R die Einzahl-Angabe der Luftschalldämmungseigenschaft, angegeben als Differenz der A-bewerteten Schalldruckpegel, in dB;

R_i das Schalldämm-Maß im i-ten Terzband, in dB;

L_i der normierter, A-bewerteter Schalldruckpegel des Verkehrslärms im i-ten Terzband, in dB.

Tabelle 6: Gruppen Luftschalldämmung

Gruppe nach	Luftschalldämmung DL_R , in dB
B0	nicht geprüft
B1	< 15
B2	15 - 24
B3	> 24

Die **Pflanzen Gabione 1** (Messung 1) erreicht nach Anwendung des Verkehrslärmspektrums ein $DL_R = 32$ dB und wird somit in die Gruppe B3 eingestuft.

Die **Pflanzen Gabione 2** (Messung 3) erreicht nach Anwendung des Verkehrslärmspektrums ein $DL_R = 33$ dB und wird somit ebenfalls in die Gruppe B3 eingestuft.

5.2 Schallabsorption

Die Absorptionseigenschaften sind bei Lärmschutzeinrichtungen mit ebenen Oberflächen nach der DIN EN 1793-1 zu prüfen. Je nach Wert der Schallabsorption $DL_{\alpha, NRD}$ werden Lärmschutzwände den folgenden Absorptionsgruppen zugeordnet:

Tabelle 7: Absorptionsgruppen

Gruppe nach	Absorption $DL_{\alpha, NRD}$, in dB	
A1	< 4	nicht absorbierend
A2	4 - 7	absorbierend
A3	8 - 11	hoch absorbierend
A4	> 11	

Die Berechnung der Absorption DL_{α} erfolgt nach folgender Formel:

$$DL_{\alpha, NRD} = -10 \lg \left| 1 - \frac{\sum_{i=1}^{18} \alpha_{NRDi} 10^{0,1 L_i}}{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1 L_i}} \right|$$

Dabei ist

$DL_{\alpha, NRD}$ die Einzahl-Angabe der Schallabsorptionseigenschaft, als Differenz der A-bewerteten Schalldruckpegel, in dB;

α_{NRDi} der Schallabsorptionsgrad im i-ten Terzband, in dB;

L_i der normierter, A-bewerteter Schalldruckpegel des Verkehrslärms im i-ten Terzband, in dB.

Die **Pflanzen Gabione 1** (Messung 2) erreicht nach Anwendung des Verkehrslärmspektrums ein $DL_{\alpha, NRD} = 5 \text{ dB}$ und wird somit in die Gruppe A2 „absorbierend“ eingestuft.

Die **Pflanzen Gabione 2** (Messung 4) erreicht nach Anwendung des Verkehrslärmspektrums ein $DL_{\alpha, NRD} = 8 \text{ dB}$ und wird somit in die Gruppe A3 „hoch absorbierend“ eingestuft.

Schornsheim, den 26.04.2021



Stefan Grill



Katharina Grill

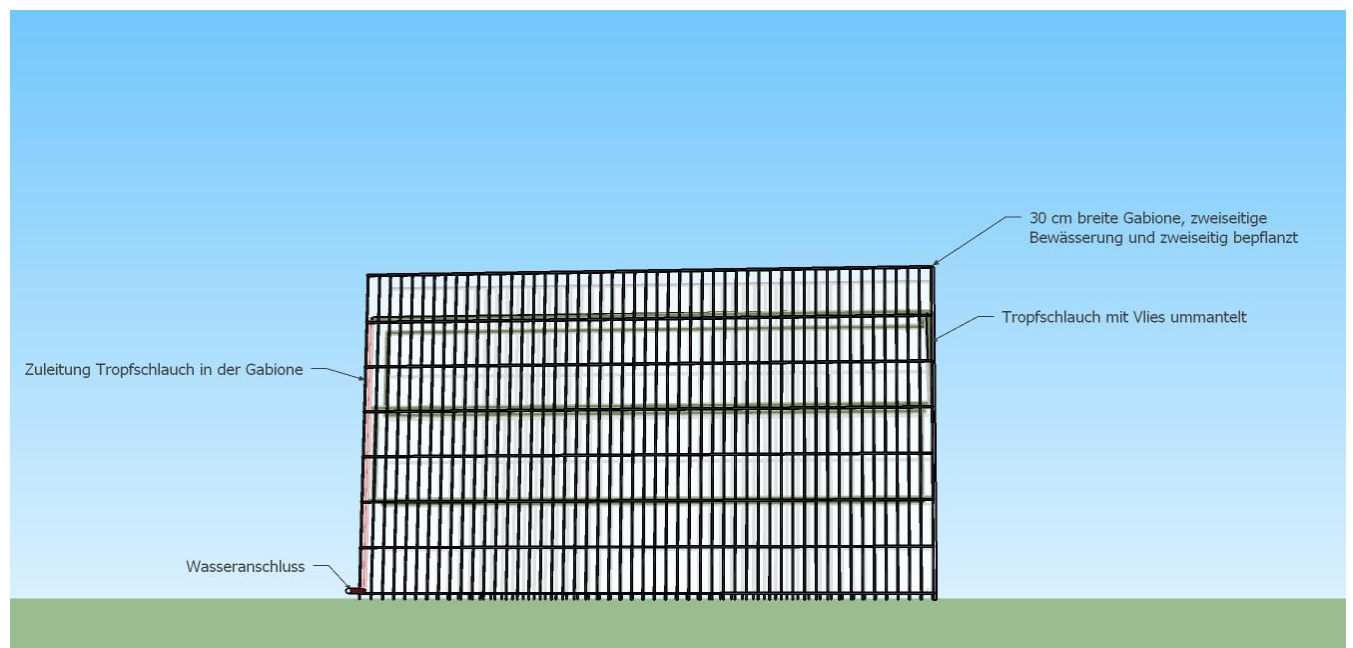
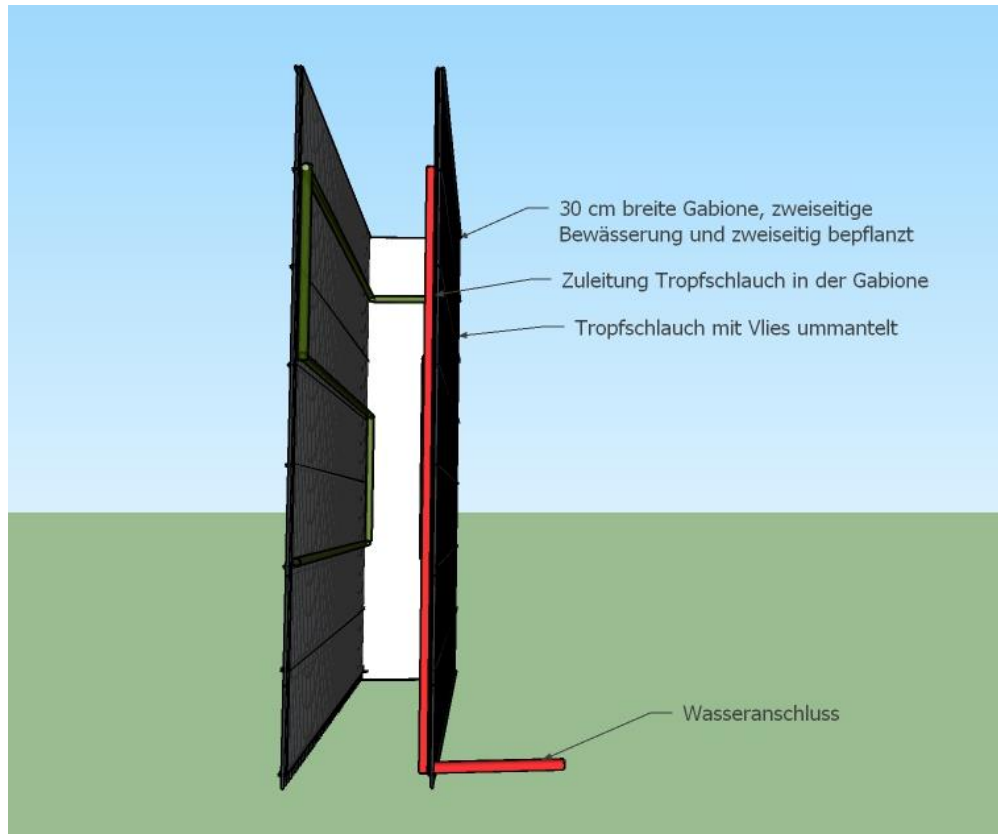


Bild 1: Ansicht Senderaum, Messung 1 (Pflanzen Gabione 1)



Bild 2: Ansicht Senderaum Detail unten, Messung 1 (Pflanzen Gabione 1)



Nr. des Prüfberichtes: 5030-001-21
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 26.04.2021

Katharina Grüll

Bild 3: Ansicht Empfangsraum, Messung 1 (Pflanzen Gabione 1)



Bild 4: Ansicht Empfangsraum Detail oben, Messung 1 (Pflanzen Gabione 1)



Nr. des Prüfberichtes: 5030-001-21
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 26.04.2021

Katharina Grüll

Bild 5: Ansicht Senderraum Detail Bepflanzung, Messung 1 (Pflanzen Gabione 1)



Bild 6: Ansicht Empfangsraum Detail Bepflanzung, Messung 1 (Pflanzen Gabione 1)



Nr. des Prüfberichtes: 5030-001-21
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 26.04.2021

Katharina Grüll

Bild 7: Ansicht Hallraum, Messung 2 (Pflanzen Gabione 1)



Bild 8: Ansicht Hallraum, Messung 2 (Pflanzen Gabione 1)



Nr. des Prüfberichtes: 5030-001-21
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 26.04.2021

Katharina Grüll

Bild 9: Ansicht Senderraum, Messung 3 (Pflanzen Gabione 2)



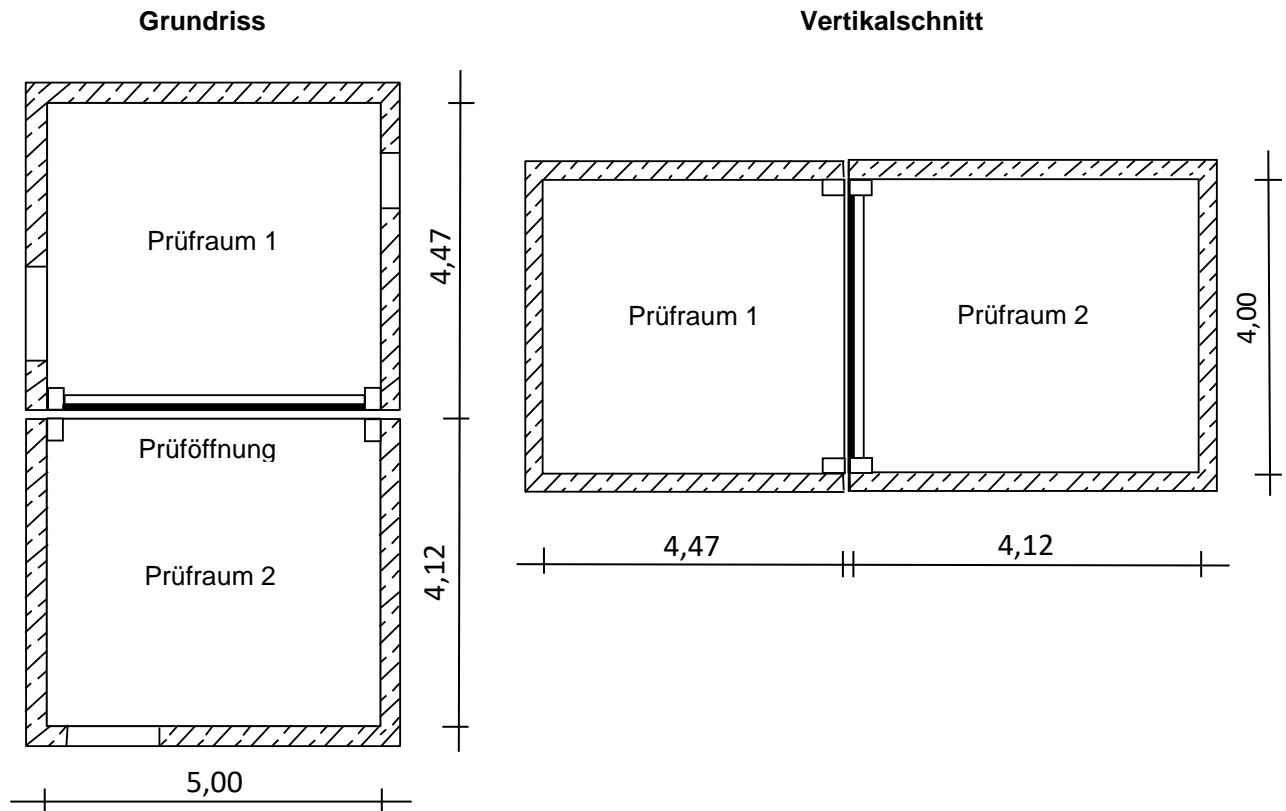
Bild 10: Ansicht Empfangsraum, Messung 3 (Pflanzen Gabione 2)



Nr. des Prüfberichtes: 5030-001-21
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 26.04.2021

Katharina Grüll

Prinzipmäßige Darstellung



- Aufbauten:**
- Decke - Stahlbetondecke $d = 16 \text{ cm}$, raumseitig mit Latexanstrich, flächenbezogene Masse $m_F = 460 \text{ kg/m}^2$
 - Boden - Stahlbetonplatte $d = 30 \text{ cm}$, Flügel geglättet, flächenbezogene Masse $m_F = 690 \text{ kg/m}^2$
 - Wände - Mauerwerk $d = 24 \text{ cm}$, flächenbezogene Masse $m_F = 480 \text{ kg/m}^2$
- Raumluft:**
- Raumluftkonditionen bei der Messung am 20.04.2021
 - Lufttemperatur T_L 21,4 °C
 - relative Luftfeuchtigkeit r_F 38 %

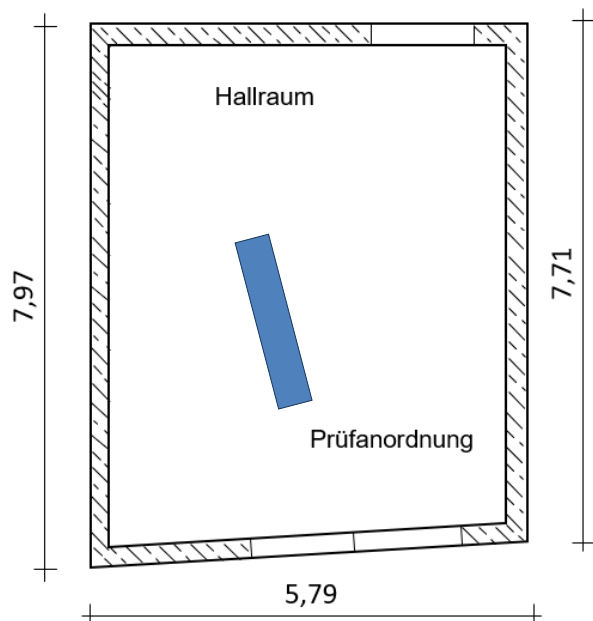
Raumkonditionen		Prüfraum 1	Prüfraum 2
Breite	[m]	5,00	5,00
Länge	[m]	4,47	4,12
Höhe	[m]	4,00	4,00
Volumen V	[m ³]	89,40	82,40
Nachhallzeit	T_m [s]	1,28	1,19

Nr. des Prüfberichtes: 5030-001-21
 SG-Bauakustik
 Institut für schalltechnische Produktoptimierung
 Am Sonnenhang 6
 55288 Schornsheim, den 26.04.2021

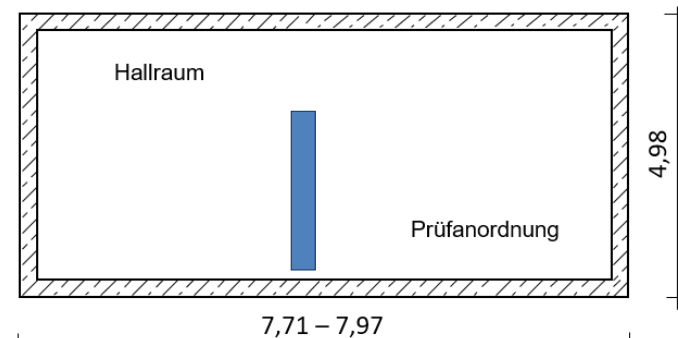
Katharina Grüll

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 20.04.2021

- Lufttemperatur $T_L = 21,4$ °C
- Relative Luftfeuchtigkeit $rF = 38$ %

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: 5030-001-21
 SG-Bauakustik
 Institut für schalltechnische Produktoptimierung
 Am Sonnenhang 6
 55288 Schornsheim, den 26.04.2021

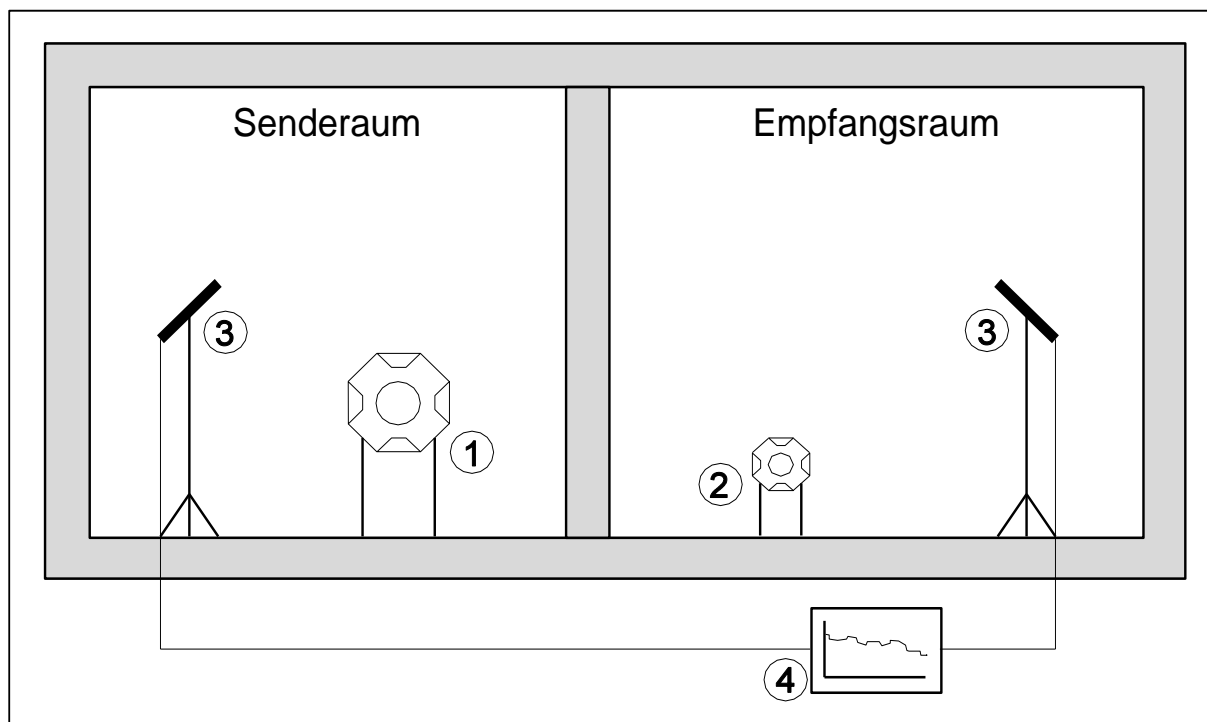
Katharina Grüll

Beschreibung der Durchführung einer Luftschallmessung, ausgewertet durch eine Messeinrichtung mit Prozessrechner

Auftraggeber: Pflanzen Gabione E. P. GmbH, Oelde

Objekt: Pflanzen Gabionen

1. Messaufbau



	Gerätebezeichnung/ Typ	Seriennummer	Datum der letzten Überprüfung/geeicht bis	Letzte Kalibrierung
1	Dodekaeder-Lautsprecher zur Abstrahlung von Terzbandrauschen	2766189	28.02.2020/-	-
2	Dodekaeder-Lautsprecher zur Nachhallzeitmessung	DL 2	05.06.2018/-	-
3	Kondensatormikrofone: M3: Norsonic, Typ 1225 V3: Norsonic, Typ 1209 M4: Norsonic, Typ 1225 V4: Norsonic, Typ 1209	358090 22399 358189 22403	27.11.2020/31.12.2022 27.11.2020/31.12.2022 26.11.2020/31.12.2022 26.11.2020/31.12.2022	20.04.2021 20.04.2021 20.04.2021 20.04.2021
4	Schallpegelanalysator: Norsonic, Typ 140 Norsonic, Typ 140	1407499 1407503	27.11.2020/31.12.2022 26.11.2020/31.12.2022	20.04.2021 20.04.2021

2. Messdurchführung

Für die Bestimmung der Luftschalldämmung wird elektroakustisch erzeugtes Terzrauschen über einen Dodekaederlautsprecher im Senderaum abgestrahlt. Im Frequenzbereich von 50 Hz bis 5.000 Hz werden jeweils zweikanalig simultan im Sende- und Empfangsraum die erzeugten Pegelwerte in Terzschritten über zwei Kondensatormikrofone gemessen und aufgezeichnet. Aus diesen Werten und der im Empfangsraum bestimmten Nachhallzeit in Terzschritten werden mit dem integrierten Prozessrechner des Schallpegelanalysators die Schalldämm-Maße in den einzelnen Frequenzbändern sowie gemäß DIN EN ISO 717 das bewertete Schalldämm-Maß R_w als Einzahlwert bestimmt.

Nr. des Prüfberichtes: 5030-001-21
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktentwicklung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 26.04.2021

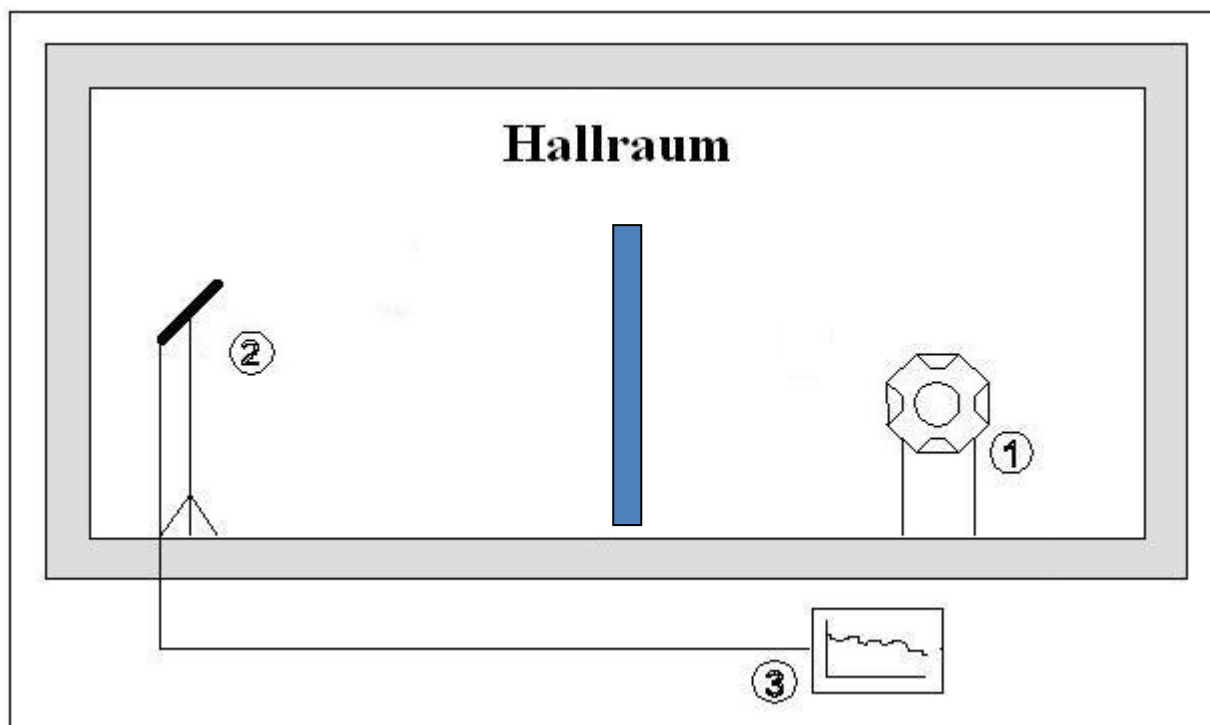
Katharina Grüll

Prinzipielle Beschreibung der Ausführung einer Absorptionsgradmessung mittels eines rechnerunterstützten Akustikmesssystems

Auftraggeber: Pflanzen Gabione E. P. GmbH, Oelde

Objekt: Pflanzen Gabionen

1. Messaufbau



	Gerätebezeichnung/ Typ	Seriennummer	Datum der letzten Überprüfung/geeicht bis	Letzte Kalibrierung
1	Dodekaeder-Lautsprecher zur Abstrahlung von Terzbandrauschen	DL 2	05.06.2018/-	-
2	Kondensatormikrofone: M3: Norsonic, Typ 1225 V3: Norsonic, Typ 1209	358090 22399	27.11.2020/ - 27.11.2020/ -	20.04.2021 20.04.2021
3	Schallpegelanalysator: Norsonic, Typ 140	1407499	27.11.2020/ -	20.04.2021

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 Terzschritten 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: 5030-001-21
 SG-Bauakustik
 Institut für schalltechnische Produktoptimierung
 Am Sonnenhang 6
 55288 Schornsheim, den 26.04.2021

Katharina Grüll

Luftschallmessung nach DIN EN ISO 10140

Anlage 11

Bestimmung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Hersteller:	Pflanzen Gabione E. P. GmbH, Oelde	Produktbezeichnung:	Pflanzen Gabionen
Auftraggeber:	Pflanzen Gabione E. P. GmbH, Oelde	Kennz. Prüfräume:	Labor-Messräume
Prüfgegenstand eingebaut von:	Auftraggeber	Prüfdatum:	20.04.2021

Beschreibung des Prüfgegenstandes: **Messung 1**

Pflanzen Gabione 1,

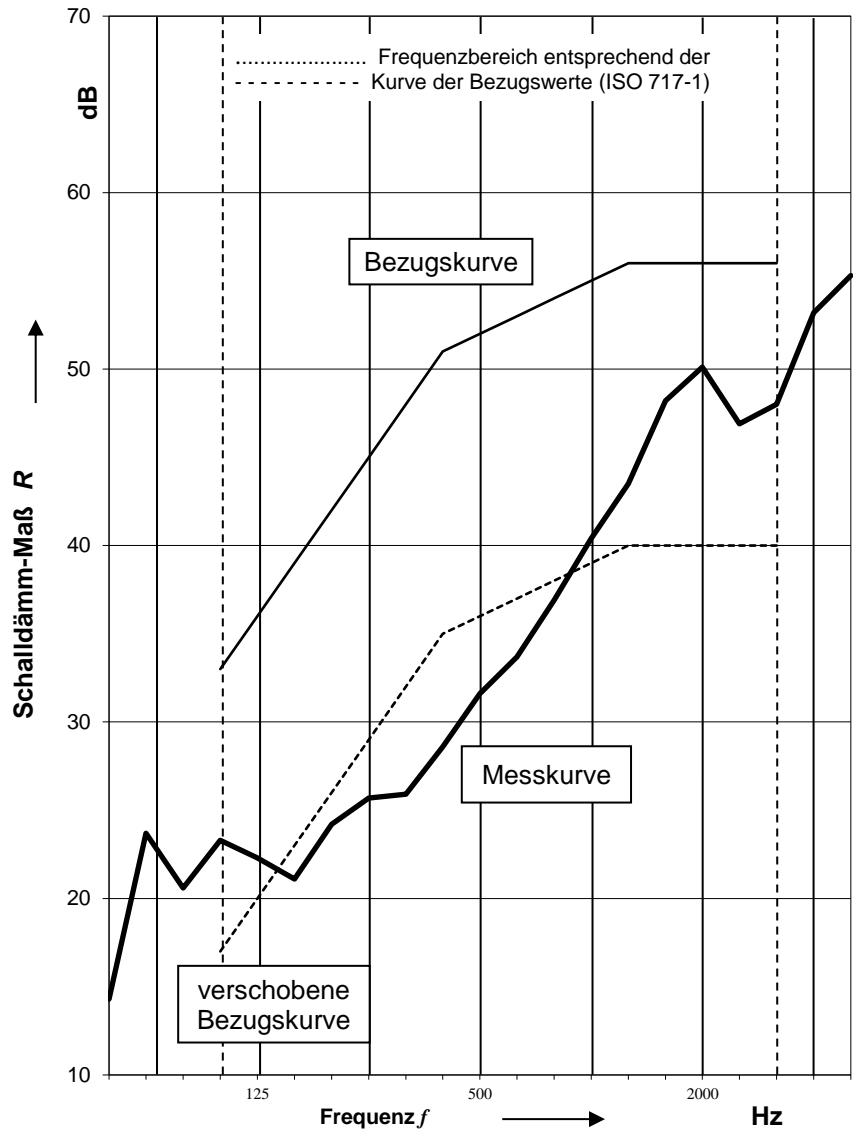
Abmessungen B x H: 2.540 mm x 1.800 mm,
 Dicke: 300 mm,
 Füllung: Granulat Vulkaterra Rasen 0-6/8,
 Bepflanzung: Moosteppich + Erdbeerpflanzen

Auswertung nach DIN EN 1793-2:

DL_R = 32 dB

Fläche S Prüfgegenstand: 4,57 m²
 Flächenbezogene Masse:
 Lufttemperatur im Prüfstand: 21,4 °C
 Luftfeuchte im Prüfstand: 38,0 %
 Volumen Senderaum: 89,4 m³
 Volumen Empfangsraum: 82,4 m³

Frequenz	R
Hz	Terz dB
50	14,3
63	23,7
80	20,6
100	23,3
125	22,3
160	21,1
200	24,2
250	25,7
315	25,9
400	28,6
500	31,6
630	33,7
800	36,9
1000	40,4
1250	43,5
1600	48,2
2000	50,1
2500	46,9
3150	48,0
4000	53,2
5000	55,3



Bewertung nach ISO 717-1:

R_w(C; C_{tr}) = 36 (-1;-4) dB

C ₅₀₋₃₁₅₀ = -1 dB	C ₅₀₋₅₀₀₀ = 0 dB	C ₁₀₀₋₅₀₀₀ = 0 dB
C _{tr50-3150} = -6 dB	C _{tr50-5000} = -6 dB	C _{tr100-5000} = -4 dB

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen, die in Terzbändern gemessen wurden.

Nr. des Prüfberichtes: 5030-001-21
 SG-Bauakustik
 Institut für schalltechnische Produktoptimierung
 Am Sonnenhang 6
 55288 Schornsheim, den 26.04.2021

Katharina Grüll

Absorptionsgradmessung nach DIN EN ISO 354

Anlage 12

Bestimmung des Absorptionsgrades von Bauteilen im Prüfstand

Hersteller: Pflanzen Gabionen E. P. GmbH
Auftraggeber: Pflanzen Gabionen E. P. GmbH
Prüfgegenstand eingebaut von: Prüfinstitut

Produktbezeichnung: Pflanzen Gabionen
Kennz. der Raum: Hallraum
Prüfdatum: 20.04.2021

Beschreibung des Prüfgegenstandes: **Messung 2**

Pflanzen Gabione 1,

Abmessungen B x H: 2.540 mm x 1.800 mm, Dicke: 300 mm,

Füllung: Granulat Vulkaterra Rasen 0-6/8,

Bepflanzung: Moosteppich + Erdbeerpflanzen

bew. Schallabsorptionsgrad:

$\alpha_w = 0,70$ (H)

Einstufung nach DIN EN ISO 11654:

Absorberklasse C

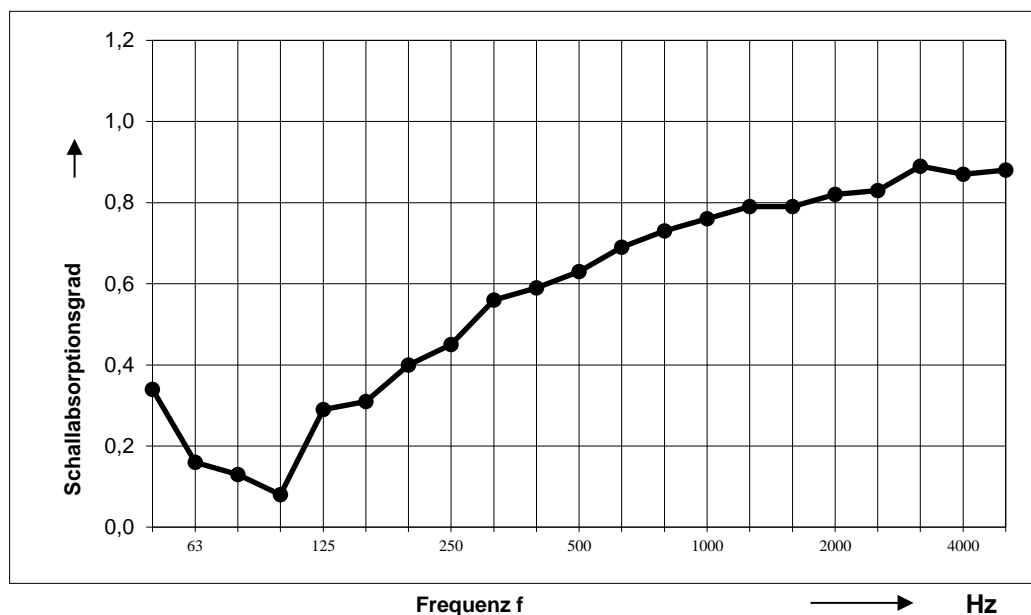
Auswertung nach DIN EN 1793-1:

$DL_{\alpha, NRD} = 5$ dB

Einstufung nach ZTV-Lsw 06:

Absorptionsgruppe A2 "absorbierend"

Frequenz f Hz	Schallabsorp- tionsgrad α
50	0,34
63	0,16
80	0,13
100	0,08
125	0,29
160	0,31
200	0,40
250	0,45
315	0,56
400	0,59
500	0,63
630	0,69
800	0,73
1000	0,76
1250	0,79
1600	0,79
2000	0,82
2500	0,83
3150	0,89
4000	0,87
5000	0,88



Nr. des Prüfberichtes: 5030-001-21
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 26.04.2021

Katharina Grüll

Luftschallmessung nach DIN EN ISO 10140

Anlage 13

Bestimmung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Hersteller:	Pflanzen Gabione E. P. GmbH, Oelde	Produktbezeichnung:	Pflanzen Gabionen
Auftraggeber:	Pflanzen Gabione E. P. GmbH, Oelde	Kennz. Prüfräume:	Labor-Messräume
Prüfgegenstand eingebaut von:	Auftraggeber	Prüfdatum:	20.04.2021

Beschreibung des Prüfgegenstandes: **Messung 3**

Pflanzen Gabione 2,

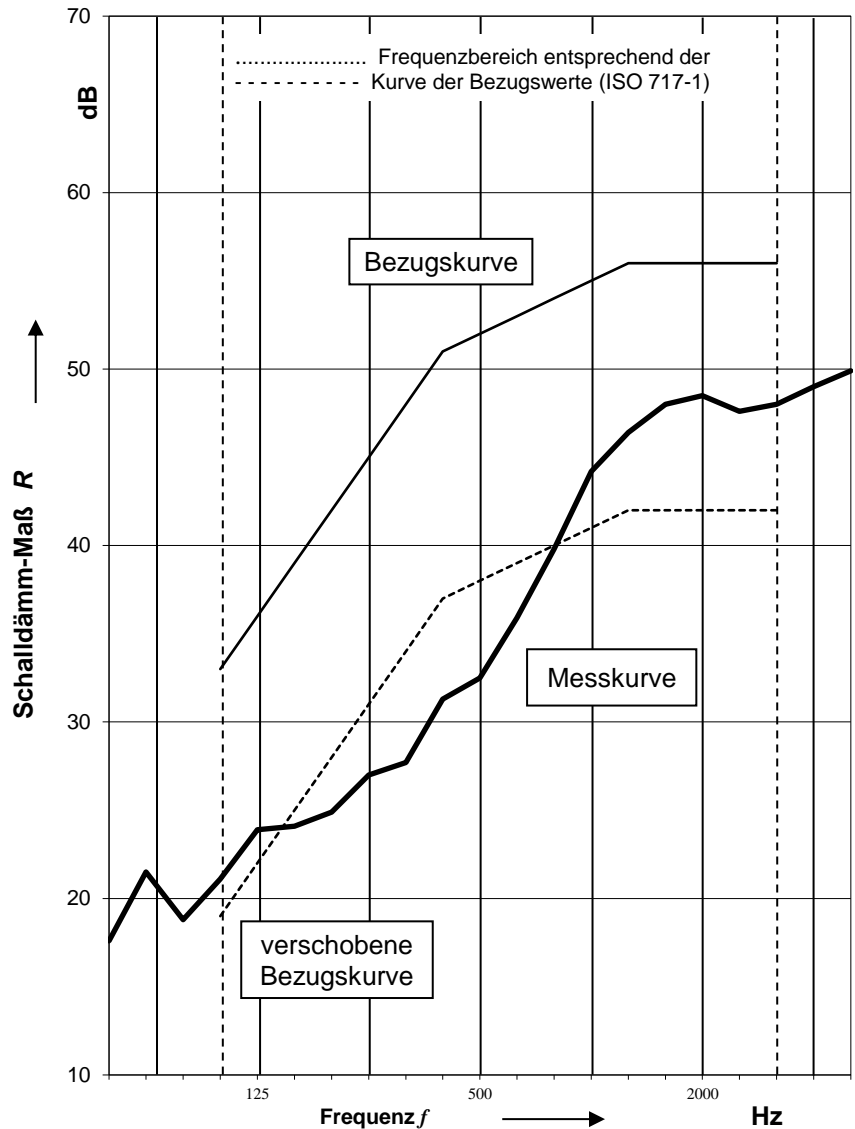
Abmessungen B x H: 2.540 mm x 1.800 mm,
 Dicke: 300 mm,
 Füllung: Mineralwolle,
 Bepflanzung: Moosteppich + Erdbeerpflanzen

Auswertung nach DIN EN 1793-2:

DL_R = 33 dB

Fläche S Prüfgegenstand: 4,57 m²
 Flächenbezogene Masse:
 Lufttemperatur im Prüfstand: 21,4 °C
 Luftfeuchte im Prüfstand: 38,0 %
 Volumen Senderraum: 89,4 m³
 Volumen Empfangsraum: 82,4 m³

Frequenz	R
Hz	Terz dB
50	17,6
63	21,5
80	18,8
100	21,1
125	23,9
160	24,1
200	24,9
250	27,0
315	27,7
400	31,3
500	32,5
630	35,9
800	39,8
1000	44,2
1250	46,4
1600	48,0
2000	48,5
2500	47,6
3150	48,0
4000	49,0
5000	49,9



Bewertung nach ISO 717-1:

R_w(C; C_{tr}) = 38 (-1;-5) dB C₅₀₋₃₁₅₀ = -1 dB C₅₀₋₅₀₀₀ = 0 dB C₁₀₀₋₅₀₀₀ = 0 dB
 Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen, die in Terzbändern gemessen wurden. C_{tr50-3150} = -6 dB C_{tr50-5000} = -6 dB C_{tr100-5000} = -5 dB

Nr. des Prüfberichtes: 5030-001-21
 SG-Bauakustik
 Institut für schalltechnische Produktoptimierung
 Am Sonnenhang 6
 55288 Schornsheim, den 26.04.2021

Katharina Grüll

Absorptionsgradmessung nach DIN EN ISO 354

Anlage 14

Bestimmung des Absorptionsgrades von Bauteilen im Prüfstand

Hersteller: Pflanzen Gabionen E. P. GmbH
Auftraggeber: Pflanzen Gabionen E. P. GmbH
Prüfgegenstand eingebaut von: Prüfinstitut

Produktbezeichnung: Pflanzen Gabionen
Kennz. der Raum: Hallraum
Prüfdatum: 20.04.2021

Beschreibung des Prüfgegenstandes: **Messung 4**

Pflanzen Gabione 2,

Abmessungen B x H: 2.540 mm x 1.800 mm, Dicke: 300 mm,

Füllung: Mineralwolle,

Bepflanzung: Moosteppich + Erdbeerpflanzen

bew. Schallabsorptionsgrad:

$\alpha_w = 0,80$ (H)

Einstufung nach DIN EN ISO 11654:

Absorberklasse B

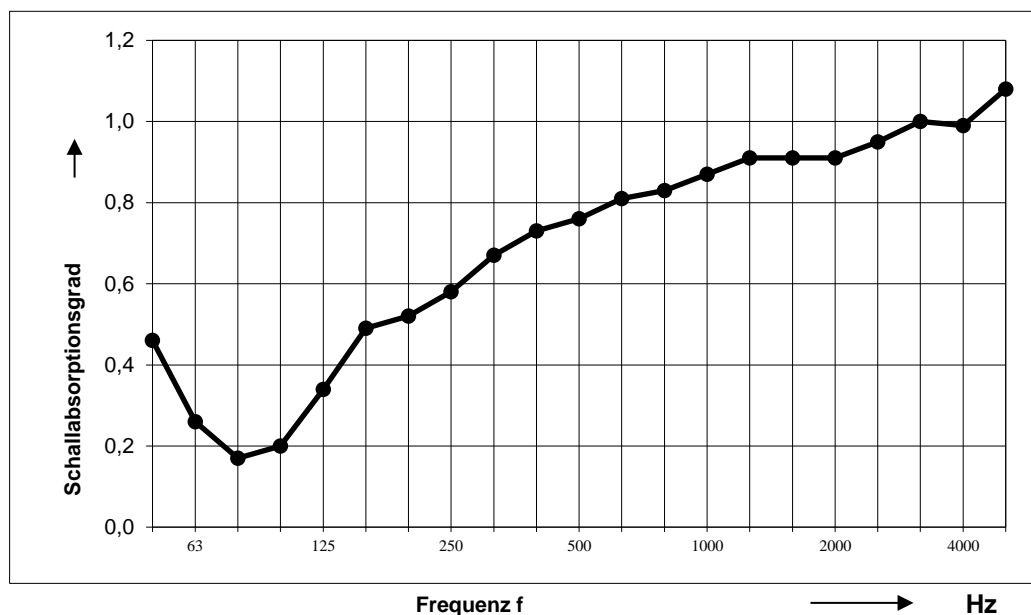
Auswertung nach DIN EN 1793-1:

$DL_{\alpha, NRD} = 8$ dB

Einstufung nach ZTV-Lsw 06:

Absorptionsgruppe A3 "hoch absorbierend"

Frequenz f Hz	Schallabsorp- tionsgrad α
50	0,46
63	0,26
80	0,17
100	0,20
125	0,34
160	0,49
200	0,52
250	0,58
315	0,67
400	0,73
500	0,76
630	0,81
800	0,83
1000	0,87
1250	0,91
1600	0,91
2000	0,91
2500	0,95
3150	1,00
4000	0,99
5000	1,08



Nr. des Prüfberichtes: 5030-001-21
SG-Bauakustik
Institut für schalltechnische Produktoptimierung
Am Sonnenhang 6
55288 Schornsheim, den 26.04.2021

Katharina Grüll