

**Prüfbericht P-BA 58/2023**

# Schallabsorption von Akustikbildern nach DIN EN ISO 354

**Auftraggeber:** Erler+Pless GmbH  
Holstenhofweg 43  
22043 Hamburg

**Prüfobjekt:** Akustikbilder, bestehend aus einem 26 mm hohem Aluminiumrahmen  
Typ „Matrix 26“, 2 Absorbervlies-Einlagen und Oberstoff Typ  
„Displaystoff“ (Prüfobjekt S 11942-01).

**Inhaltsverzeichnis:** Ergebnisblatt 1: Messaufbau und Schallabsorptionsgrad  
Ergebnisblatt 2: Messaufbau und praktischer Schallabsorptionsgrad  
Tabelle 1: Mittelwerte der Nachhallzeiten und  
äquivalente Schallabsorptionsfläche  
Bild 1: Darstellung des Prüfaufbaus

Anhang F4: Prüfverfahren  
Anhang M7: Verwendete Messgeräte  
Anhang P20: Prüfstand

**Einbau und Prüfdatum:** Anlieferung: 22. Februar 2023 durch den Auftraggeber  
Einbau: 22. Februar 2023 durch den Auftraggeber  
Prüfung: 22. Februar 2023

Stuttgart, 12. Juni 2023

Bearbeiter:



M.Sc. T. Busse

Prüfstellenleiter:



M.BP. Dipl.-Ing.(FH) S. Öhler

Die Prüfung wurde durch eine Prüfstelle des IBP durchgeführt, die nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die DAkkS mit der Nr. D-PL-11140-11-00 akkreditiert ist.

Die genannten Messergebnisse beziehen sich nur auf das untersuchte Prüfobjekt. Eine auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

**Fraunhofer-Institut für Bauphysik - Prüflabor Bauakustik und Schallimmissionsschutz**Nobelstraße 12, D-70569 Stuttgart  
Telefon +49(0) 711/970-3314; Fax -3406  
akustik@ibp.fraunhofer.de[www.pruefstellen.ibp.fraunhofer.de/de/akkreditierte-prueflabore.html](http://www.pruefstellen.ibp.fraunhofer.de/de/akkreditierte-prueflabore.html)

**Prüfgegenstand:**

Akustikbilder, bestehend aus einem 26 mm hohem Aluminiumrahmen Typ „Matrix 26“, 2 Absorbervlies-Einlagen und Oberstoff Typ „Displaystoff“ (Prüfobjekt S 11942-01).

**Aufbau eines Akustikbildes:**

Von oben nach unten (Herstellerangaben)

0,42 mm Stoffbespannung, Typ: "Displaystoff" aus Polyester, Flächengewicht: 210 g/m<sup>2</sup>; längenbezogener Strömungswiderstand: ca. 647,0 kPa s/m<sup>2</sup>

10 mm flexibles Akustikvlies, Flächengewicht: 400 g/m<sup>2</sup>, längenbezogener Strömungswiderstand: ca. 22,9 kPa s/m<sup>2</sup>

18 mm festes Akustikvlies, Flächengewicht: 1000 g/m<sup>2</sup>, längenbezogener Strömungswiderstand: ca. 9,8 kPa s/m<sup>2</sup>

Das Akustikbild hatte einen umlaufenden Rahmen aus 26 mm hohen Aluminiumprofilen Typ: „Matrix 26“, in welches die Vliese eingelegt und der Oberstoff eingespannt waren.

Gewicht eines Akustikbildes: 7,9 kg (gewogen)

Abmessungen eines Akustikbildes: 1500 mm x 1000 mm x 26 mm (Rahmenabmessungen, L x B x H)

Anordnung der Prüffläche: 4 x 2 Akustikbilder

Prüffläche: 4 m x 3 m = 12 m<sup>2</sup>

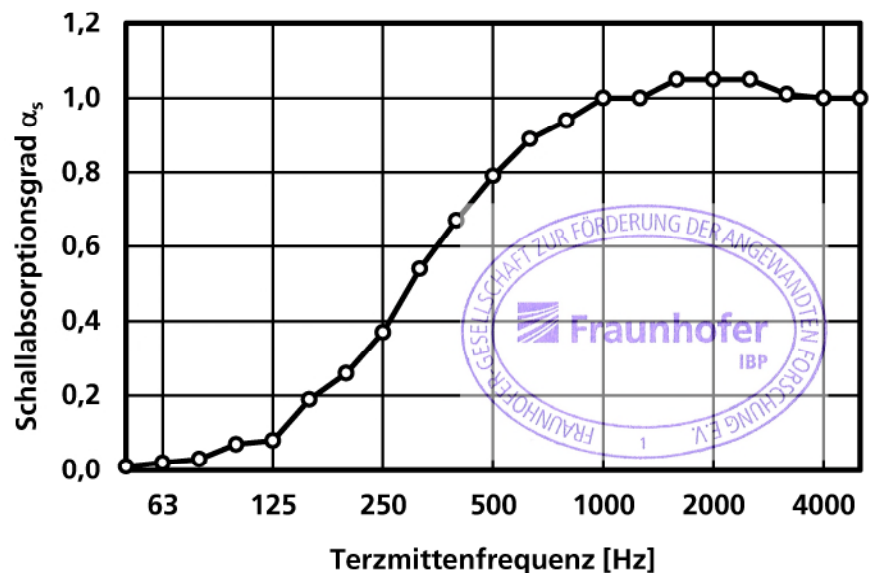
Die 8 Akustikbilder wurden zu einer 12 m<sup>2</sup> großen Fläche zusammengelegt. Entstehende Fugen zwischen den Bildern untereinander und zum Boden des Hallraums wurden abgedichtet. Aufgrund des umlaufenden Rahmens aus Aluminium wurde auf einen zusätzlichen Rahmen um die Prüffläche verzichtet.

Weitere Details siehe Bild 1.

Prüfdatum: 22.02.2023  
Prüfraum: Hallraum P20  
Prüffläche: 12,0 m<sup>2</sup>  
Volumen: V = 392 m<sup>3</sup>  
Prüfschall: rosa Rauschen

ohne Prüfobjekt mit Prüfobjekt  
Temperatur: 19,4 ± 0,3 °C 20,1 ± 0,3 °C  
rel. Feuchte: 38 ± 2 % 38 ± 2 %  
stat. Luftdruck: 980 ± 1 hPa 980 ± 1 hPa

| f [Hz] | $\alpha_s$ [-] |
|--------|----------------|
| 50     | 0,01           |
| 63     | 0,02           |
| 80     | 0,03           |
| 100    | 0,07           |
| 125    | 0,08           |
| 160    | 0,19           |
| 200    | 0,26           |
| 250    | 0,37           |
| 315    | 0,54           |
| 400    | 0,67           |
| 500    | 0,79           |
| 630    | 0,89           |
| 800    | 0,94           |
| 1000   | 1,00           |
| 1250   | 1,00           |
| 1600   | 1,05           |
| 2000   | 1,05           |
| 2500   | 1,05           |
| 3150   | 1,01           |
| 4000   | 1,00           |
| 5000   | 1,00           |



**Prüfgegenstand:**

Akustikbilder, bestehend aus einem 26 mm hohem Aluminiumrahmen Typ „Matrix 26“, 2 Absorbervlies-Einlagen und Oberstoff Typ „Displaystoff“ (Prüfobjekt S 11942-01).

**Aufbau eines Akustikbildes:**

Von oben nach unten (Herstellerangaben)

0,42 mm Stoffbespannung, Typ: "Displaystoff" aus Polyester, Flächengewicht: 210 g/m<sup>2</sup>; längenbezogener Strömungswiderstand: ca. 647,0 kPa s/m<sup>2</sup>

10 mm flexibles Akustikvlies, Flächengewicht: 400 g/m<sup>2</sup>, längenbezogener Strömungswiderstand: ca. 22,9 kPa s/m<sup>2</sup>

18 mm festes Akustikvlies, Flächengewicht: 1000 g/m<sup>2</sup>, längenbezogener Strömungswiderstand: ca. 9,8 kPa s/m<sup>2</sup>

Das Akustikbild hatte einen umlaufenden Rahmen aus 26 mm hohen Aluminiumprofilen Typ: „Matrix 26“, in welches die Vliese eingelegt und der Oberstoff eingespannt waren.

Gewicht eines Akustikbildes:

7,9 kg (gewogen)

Abmessungen eines Akustikbildes:

1500 mm x 1000 mm x 26 mm (Rahmenabmessungen, L x B x H)

Anordnung der Prüffläche:

4 x 2 Akustikbilder

Prüffläche:

4 m x 3 m = 12 m<sup>2</sup>

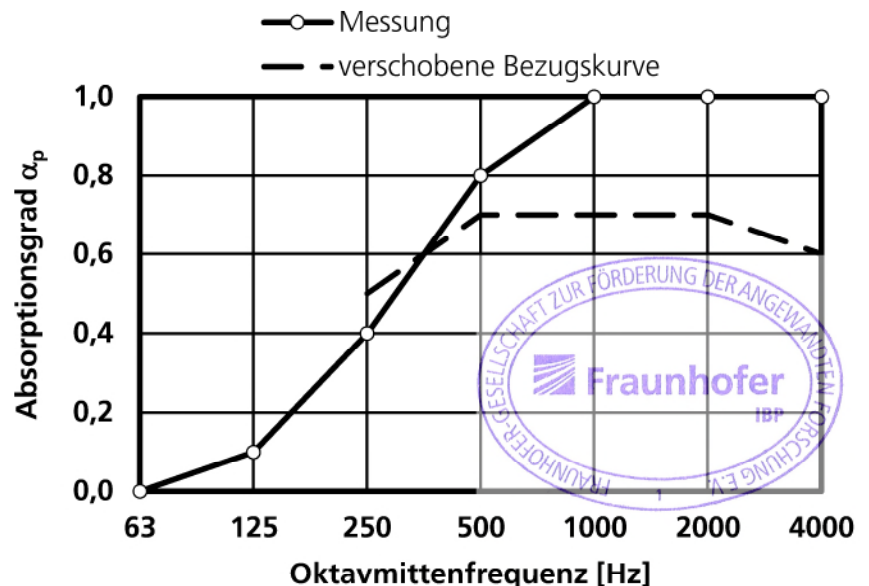
Die 8 Akustikbilder wurden zu einer 12 m<sup>2</sup> großen Fläche zusammengelegt. Entstehende Fugen zwischen den Bildern untereinander und zum Boden des Hallraums wurden abgedichtet. Aufgrund des umlaufenden Rahmens aus Aluminium wurde auf einen zusätzlichen Rahmen um die Prüffläche verzichtet.

Weitere Details siehe Bild 1.

Prüfdatum: 22.02.2023  
Prüfraum: Hallraum P20  
Prüffläche: 12,0 m<sup>2</sup>  
Volumen: V = 392 m<sup>3</sup>  
Prüfschall: rosa Rauschen

|                  |                 |                |
|------------------|-----------------|----------------|
|                  | ohne Prüfobjekt | mit Prüfobjekt |
| Temperatur:      | 19,4 ± 0,3 °C   | 20,1 ± 0,3 °C  |
| rel. Feuchte:    | 38 ± 2 %        | 38 ± 2 %       |
| stat. Luftdruck: | 980 ± 1 hPa     | 980 ± 1 hPa    |

| f [Hz] | $\alpha_p$ [-] |
|--------|----------------|
| 63     | 0,00           |
| 125    | 0,10           |
| 250    | 0,40           |
| 500    | 0,80           |
| 1000   | 1,00           |
| 2000   | 1,00           |
| 4000   | 1,00           |



**Bewerteter Schallabsorptionsgrad nach DIN EN ISO 11654**

$\alpha_w = 0,70$  (MH)

**Schallabsorberklasse C**

# Mittelwerte der Nachhallzeiten und Schallabsorptionsgrad

P-BA 58/2023

Auftraggeber: Erler+Pless GmbH  
22043 Hamburg

Tabelle 1

## Prüfgegenstand:

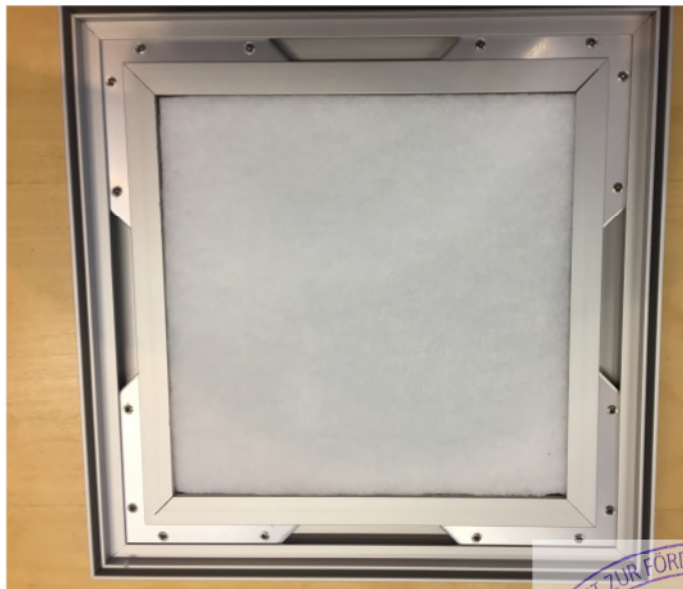
Akustikbildet, bestehend aus einem 26 mm hohem Aluminiumrahmen Typ „Matrix 26“, 2 Absorbervlies-Einlagen und Oberstoff Typ „Displaystoff“ (Prüfobjekt S 11942-01).

| Frequenz f<br>[Hz]                                                                  | T <sub>1</sub><br>[s] | T <sub>2</sub><br>[s]                                                                                                                                               | Schallabsorptionsgrad $\alpha_s$<br>[-] | praktischer<br>Schallabsorptionsgrad $\alpha_p$<br>[-] |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 50                                                                                  | 19,71                 | 18,68                                                                                                                                                               | 0,01                                    | 0,00                                                   |
| 63                                                                                  | 14,19                 | 13,49                                                                                                                                                               | 0,02                                    |                                                        |
| 80                                                                                  | 16,98                 | 15,39                                                                                                                                                               | 0,03                                    |                                                        |
| 100                                                                                 | 17,99                 | 14,48                                                                                                                                                               | 0,07                                    | 0,10                                                   |
| 125                                                                                 | 18,10                 | 14,09                                                                                                                                                               | 0,08                                    |                                                        |
| 160                                                                                 | 17,93                 | 10,98                                                                                                                                                               | 0,19                                    |                                                        |
| 200                                                                                 | 17,02                 | 9,19                                                                                                                                                                | 0,26                                    | 0,40                                                   |
| 250                                                                                 | 15,59                 | 7,45                                                                                                                                                                | 0,37                                    |                                                        |
| 315                                                                                 | 14,64                 | 5,82                                                                                                                                                                | 0,54                                    |                                                        |
| 400                                                                                 | 12,62                 | 4,85                                                                                                                                                                | 0,67                                    | 0,80                                                   |
| 500                                                                                 | 9,28                  | 3,87                                                                                                                                                                | 0,79                                    |                                                        |
| 630                                                                                 | 8,43                  | 3,48                                                                                                                                                                | 0,89                                    |                                                        |
| 800                                                                                 | 8,80                  | 3,42                                                                                                                                                                | 0,94                                    | 1,00                                                   |
| 1000                                                                                | 9,38                  | 3,37                                                                                                                                                                | 1,00                                    |                                                        |
| 1250                                                                                | 8,90                  | 3,31                                                                                                                                                                | 1,00                                    |                                                        |
| 1600                                                                                | 7,62                  | 3,03                                                                                                                                                                | 1,05                                    | 1,00                                                   |
| 2000                                                                                | 6,22                  | 2,78                                                                                                                                                                | 1,05                                    |                                                        |
| 2500                                                                                | 4,98                  | 2,51                                                                                                                                                                | 1,05                                    |                                                        |
| 3150                                                                                | 3,84                  | 2,24                                                                                                                                                                | 1,01                                    | 1,00                                                   |
| 4000                                                                                | 2,89                  | 1,89                                                                                                                                                                | 1,00                                    |                                                        |
| 5000                                                                                | 2,13                  | 1,55                                                                                                                                                                | 1,00                                    |                                                        |
| Bewerteter Schallabsorptionsgrad<br>nach DIN EN ISO 11654                           |                       |                                                                                                                                                                     |                                         | $\alpha_w = 0,70$ (MH)                                 |
| Schallabsorberklasse nach DIN EN ISO 11654                                          |                       |                                                                                                                                                                     |                                         | C                                                      |
|  |                       | Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die DAkkS mit der Nr. D-PL-11140-11-00 akkreditiert ist. |                                         |                                                        |



**Prüfgegenstand:**

Akustikbilder, bestehend aus einem 26 mm hohem Aluminiumrahmen Typ „Matrix 26“, 2 Absorbervlies-Einlagen und Oberstoff Typ „Displaystoff“ (Prüfobjekt S 11942-01).



## Prüfverfahren

Die Messungen wurden entsprechend DIN EN ISO 354:2003 im Hallraum durchgeführt. Der Hallraum und die Messanordnung sind in Anhang P20 beschrieben. Messgröße war die Nachhallzeit im Hallraum mit und ohne Prüfgegenstand, jeweils ermittelt nach den in der angegebenen Messnorm beschriebenen Verfahren.

Der Schallabsorptionsgrad des flächenhaften Absorbers wurde wie folgt bestimmt:

$$\alpha_s = A_T/S.$$

Dabei bedeuten:

|            |                                                        |                    |
|------------|--------------------------------------------------------|--------------------|
| $\alpha_s$ | = Schallabsorptionsgrad                                |                    |
| $A_T$      | = äquivalente Schallabsorptionsfläche des Prüfobjektes | [m <sup>2</sup> ]  |
| $S$        | = die vom Prüfobjekt überdeckte Fläche                 | [m <sup>2</sup> ]. |

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche  $A_T$  des Prüfaufbaus ergibt sich aus:

$$A_T = A_2 - A_1 = 55,3 V (1/c_2 T_2 - 1/c_1 T_1) - 4 V (m_2 - m_1).$$

Dabei bedeuten:

|       |                                                                                                                                                              |                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| $A_1$ | = äquivalente Schallabsorptionsfläche des leeren Hallraumes                                                                                                  | [m <sup>2</sup> ] |
| $A_2$ | = äquivalente Schallabsorptionsfläche des Hallraumes mit Prüfobjekt                                                                                          | [m <sup>2</sup> ] |
| $V$   | = Volumen des leeren Hallraumes                                                                                                                              | [m <sup>3</sup> ] |
| $c_1$ | = Schallgeschwindigkeit in der Luft bei der Temperatur $t_1$                                                                                                 | [m/s]             |
| $c_2$ | = Schallgeschwindigkeit in der Luft bei der Temperatur $t_2$                                                                                                 | [m/s]             |
| $T_1$ | = Nachhallzeit des leeren Hallraumes                                                                                                                         | [s]               |
| $T_2$ | = Nachhallzeit des Hallraumes nach Einbringen des Prüfobjektes                                                                                               | [s]               |
| $m_1$ | = Luftabsorptionskoeffizient, berechnet nach ISO 9613-1:1993 mit Klimabedingungen, die während der Messung im leeren Hallraum vorlagen.                      | [1/m]             |
| $m_2$ | = Luftabsorptionskoeffizient, berechnet nach ISO 9613-1:1993 mit Klimabedingungen, die während der Messung im Hallraum mit eingebrachtem Prüfobjekt vorlagen | [1/m].            |

## Erläuterungen zur Angabe der Messergebnisse im Ergebnisblatt

Bei den Messungen wurden die informativen Vorgaben in DIN EN ISO 10140-4:2010, Anhang A – "Zusätzliche Verfahren zur Messung bei tiefen Frequenzen", soweit möglich, berücksichtigt. Trotzdem muss bei tiefen Frequenzen (vor allem unterhalb von 100 Hz) mit einer verminderten Vergleichspräzision und Vergleichbarkeit mit Prüfergebnissen aus anderen Prüflaboren gerechnet werden.

## Messgeräte

### Verwendete Messgeräte:

|               |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| Analysator:   | Sinus Soundbook_MK2_8L G S.Nr. 07318 |
| Software:     | Sinus Samurai Ver. 2.8.2             |
| Mikrofonset:  | G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294216           |
| Mikrofonset:  | G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294217           |
| Mikrofonset:  | G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294218           |
| Mikrofonset:  | G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294219           |
| Mikrofonset:  | G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294220           |
| Mikrofonset:  | G.R.A.S. 46AE S.Nr. 294257           |
| Kalibrator:   | Larson Davis CAL200 S.Nr. 13583      |
| Verstärker:   | Klein & Hummel AK 120 S.Nr. 2078     |
| Lautsprecher: | Lanny MLS 87                         |

Bei dem verwendeten Analysator handelt es sich um ein Gerät der Genauigkeitsklasse 1. Alle Messgeräte unterliegen regelmäßig durchgeführten internen und externen Funktionskontrollen, sind kalibriert und falls erforderlich geeicht.

## Prüfstand

Gemessen wurde im Hallraum P20 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik. Der Prüfstand erfüllt die Anforderungen von DIN EN ISO 354:2003. Wände und Decken des Raumes bestehen aus Beton.

### Geometrie des Hallraums

Breite: 7,05 m ... 7,75 m  
 Länge: 7,86 m ... 8,46 m  
 Höhe: 5,92 m ... 7,08 m

Volumen: 392 m<sup>3</sup>  
 Oberfläche: 322 m<sup>2</sup>

Winkel zwischen gegenüberliegenden Seitenwänden: ca. 5°,  
 Winkel zwischen Boden und Decke: ca. 8°.

10 Diffusoren à 1,60 m x 1,25 m  
 5 Diffusoren à 1,25 m x 1,25 m  
 Gesamte einseitige  
 Oberfläche der Diffusoren: 27,8 m<sup>2</sup>  
 Material: Verbundblech, leicht gewölbt.

### Messanordnung

Für die Nachhallzeitmessungen wurden entweder 3 Lautsprecherpositionen (Raumecken) mit je 4 Mikrofonpositionen oder 2 Lautsprecherpositionen (Raumecken) mit je 6 Mikrofonpositionen gemittelt, so dass insgesamt 12 räumlich voneinander unabhängige Abklingkurven gemessen wurden. Je Mikrofon- / Lautsprecherposition wurden zudem mindestens 3 Abklingkurven gemessen und gemittelt.

Die Mikrofone wurden in 1,70 m bis 2,30 m Höhe über dem Boden unregelmäßig, in einem Abstand untereinander von  $\geq 1,5$  m und  $\geq 2$  m zur Quelle, über der verbleibenden Bodenfläche neben der Probe ( $\geq 1,2$  m Abstand zu Prüfobjekt, Diffusoren und Raumbegrenzungsflächen) verteilt.

### Grundriss und Schnitt des Prüfstands

