

Müller-BBM GmbH  
Robert-Koch-Str. 11  
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0  
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

M. Eng. Philipp Meistring  
Telefon +49(89)85602 228  
Philipp.Meistring@mbbm.com

27. Juni 2018  
M133600/10 MSG/STEG

## **Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II Unterputz-Montage mit Standardfassadenabschluss**

**Prüfung der Schalldämmung nach  
DIN EN ISO 10140-2**

**Prüfbericht Nr. M133600/10**

Auftraggeber:	Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG Am Hartholz 4 82239 Alling Deutschland
Bearbeitet von:	M. Eng. Philipp Meistring
Berichtsdatum:	27. Juni 2018
Lieferdatum der Prüfobjekte:	23. November 2017
Prüfdatum:	27./28./29. November 2017
Berichtsumfang:	Insgesamt 46 Seiten, davon 8 Seiten Textteil, 12 Seiten Anhang A, 10 Seiten Anhang B, 9 Seiten Anhang C und 7 Seiten Anhang D.

Müller-BBM GmbH  
HRB München 86143  
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:  
Joachim Bittner, Walter Grotz,  
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,  
Stefan Schierer, Elmar Schröder

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Prüfobjekt und Prüfaufbau</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Durchführung der Prüfungen</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Auswertung</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Messergebnisse</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Anmerkungen</b>	<b>7</b>

Anhang A:	Prüfzeugnisse
Anhang B:	Fotos des Prüfaufbaus
Anhang C:	Herstellerzeichnungen
Anhang D:	Beschreibung des Prüfverfahrens, des Prüfstands und der Prüfmittel

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Im Auftrag der Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland, war für ein dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung der Serie M-WRG-II in Unterputz-Montage (UP) mit Standardfassadenabschluss die Schalldämmung durch Prüfstandsmessungen zu ermitteln. Die Prüfungen wurden für verschiedene Gerätekonfigurationen durchgeführt.

Die Prüfungen erfolgten gemäß den Vorgaben in der für Einzelraumgeräte einschlägigen Produktnorm DIN EN 13141-8 [9] nach dem Verfahren der DIN EN ISO 10140-2 [3].

## 2 Grundlagen

Diesem Prüfbericht liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- [1] DIN EN ISO 12999-1: Bestimmung und Anwendung der Messunsicherheiten in der Bauakustik – Teil 1: Schalldämmung. September 2014
- [2] DIN EN ISO 10140-1: Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 1: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte. Dezember 2016
- [3] DIN EN ISO 10140-2: Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 2: Messung der Luftschalldämmung. Dezember 2010
- [4] DIN EN ISO 10140-4: Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 4: Messverfahren und Anforderungen. Dezember 2010
- [5] DIN EN ISO 10140-5: Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 5: Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen. September 2014 (DIN EN ISO 10140-5:2010 + A1:2014)
- [6] DIN EN ISO 717-1: Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 1: Luftschalldämmung. Juni 2013
- [7] DIN EN ISO 3382-2: Akustik – Messung von Parametern der Raumakustik – Teil 2: Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen. September 2008
- [8] DIN EN 13141-7: Lüftung von Gebäuden – Leistungsprüfungen von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen – Teil 7: Leistungsprüfung von mechanischen Zuluft- und Ablufteinheiten (einschließlich Wärmerückgewinnung) für mechanische Lüftungsanlagen in Wohneinheiten (Wohnung oder Einfamilienhaus). 2011-01
- [9] DIN EN 13141-8: Lüftung von Gebäuden – Leistungsprüfung von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen – Teil 8: Leistungsprüfung von mechanischen Zuluft- und Ablufteinheiten ohne Luftführung (einschließlich Wärmerückgewinnung) für ventilatorgestützte Lüftungsanlagen von einzelnen Räumen. 2014-09
- [10] Produktunterlagen Firma Meltem, Systemzeichnungen; übermittelt durch Fa. Meltem per E-Mail am 10.11.2017 und 16.07.2018

### 3 Prüfobjekt und Prüfaufbau

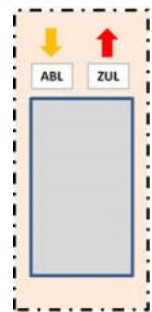
#### 3.1 Lüftungsgerät und geprüfte Varianten

Es wurde ein Lüftungsgerät der Serie M-WRG-II in UP-Montage in unterschiedlichen Gerätekonfigurationen geprüft. Die Geräte werden in dieser Einbauvariante in die Außenwand montiert und sind vom Raum aus mit einem Gerätedeckel verschlossen. Gehäuse inkl. Deckel ragen ca. 58 mm in den Raum.

Auf der Geräteoberseite sind Ab- und Zuluftöffnung positioniert, die in der Ein-Raum-Variante direkt in den Aufstellraum münden. Für die Zwei- oder Mehr-Raum-Variante wird auf die Öffnungen ein Kanaladapter aufgesetzt und je nach Konzept ein oder mehrere Kanäle zur Anbindung des oder der Räume angeschlossen. Hinsichtlich der Kanalanschlüsse wurden folgende Varianten geprüft:

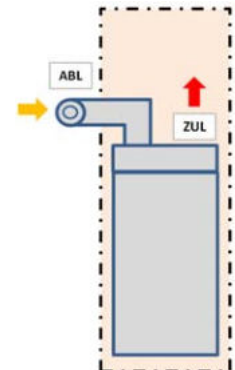
- UP-Einbau (Ein-Raum-Variante):

Zu- und Abluft werden über die Lüftungsöffnungen an der Geräteoberseite direkt in den Aufstellraum geführt.



- UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig:

Der Abluftkanal wird in der praktischen Anordnung in einen anderen Raum geführt (im Prüfaufbau in einer gedämmten Vorsatzschale endend, d. h. zum Empfangsraum [= Aufstellraum] akustisch abgedeckt). Für die Luftführung wird auf die Lüftungsöffnungen an der Geräteoberseite ein Kanaladapter aufgesetzt. Von dort aus wird die Abluft in einem Kunststoffflachkanal 110 mm x 54 mm aus der Vorsatzschale abgeführt. Die Zuluftöffnung mündet vom Kanaladapter direkt in den Aufstellraum.



Das Gerät wurde mit zwei Wärmeübertrager-Varianten geprüft:

- PET-WÜT: PET-Wärmeübertrager
- Enthalpie-WÜT: Enthalpie-Wärmeübertrager

Für alle Prüfungen wurde der Standardfassadenabschluss verwendet, d. h. Fort- und Außenluft werden über jeweils ein Kunststoffrohr DN 100 vom Gerät aus gerade nach außen geführt und sind auf der Außenwand mit einer Edelstahlschote abgedeckt. In einer weiteren Variante wird das AUL-Rohr optional mit einer Schalldämmeinlage (10 mm dicker Schaumstoff,  $\varnothing_i = 80$  mm,  $L = 200$  mm) ausgestattet.

Alle Prüfungen der Schalldämmung wurden in zwei Betriebszuständen (d. h. Klappenstellungen) durchgeführt:

- Gerät „EIN“: Verschlussklappen im Gerät vollständig geöffnet
- Gerät „AUS“: Verschlussklappen im Gerät vollständig geschlossen

Die geprüften Gerätevarianten und Betriebszustände sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

Tabelle 1. Übersicht Prüfvarianten.

Prüfung Anhang A, Seite	Einbauvariante	Optionale Dämmeinlage AUL-Rohr außen	Wärmeübertrager (WÜT)	Betriebszustand/ Klappenstellung
1	UP-Einbau (1-Raum-Variante)	ohne	PET-WÜT	„Ein“ / offen
2				„Aus“ / geschlossen
3		mit		„Ein“ / offen
4				„Aus“ / geschlossen
5		Enthalpie-WÜT	ohne	„Ein“ / offen
6				„Aus“ / geschlossen
7			mit	„Ein“ / offen
8				„Aus“ / geschlossen
9	UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig	ohne	PET-WÜT	„Ein“ / offen
10				„Aus“ / geschlossen
11		mit		„Ein“ / offen
12				„Aus“ / geschlossen

Weitere Angaben zu Aufbau und Abmessungen des geprüften Gerätetyps sind den Herstellerzeichnungen in Anhang C zu entnehmen.

### 3.2 Prüfaufbau

Die Prüfungen erfolgten an einem betriebsfertig montierten Lüftungsgerät. Für die Prüfung wurde vom Hersteller ein Prototyp des Gerätes angeliefert.

Der Einbau erfolgte durch einen Mitarbeiter des Auftraggebers in eine Trockenbaublende in der Prüföffnung des Fensterprüfstands mit folgendem Aufbau (von außen nach innen bzw. vom Sende- zum Empfangsraum):

- 58 mm Sandwichelement, bestehend aus
  - 3 x 12,5 mm Gipsfaserplatte
  - 19 mm MDF Platte
- ca. 290 mm Lufthohlraum, darin Mineralfaserdämmstoff  $d = 250$  mm
- 58 mm Sandwichelement, bestehend aus
  - 3 x 12,5 mm Gipsfaserplatte
  - 19 mm MDF Platte
- 83 mm Vorsatzschale mit 75 mm Lufthohlraum, darin Polyester-faserdämmstoff  $d = 60$  mm, raumseitig abgedeckt mit 12,5 mm dicker Gipsfaserplatte

Der Einbau des Gerätes erfolgte über einen systemeigenen Mauerkasten (Montageset UP; Formteil aus EPS). Die Einbauöffnung in der empfangsraumseitigen Wandschale der Trockenbaublende wurde entsprechend dem Mauerkasten erstellt. Die lichte Öffnung hatte Abmessungen von  $B \times H = 460$  mm x 690 mm (= Außenabmessungen Mauerkasten zzgl. umlaufend 5 bis 10 mm Einbaufuge). Der Mauerkasten wurde mit umlaufend ca. 5 mm Abstand in die Prüföffnung eingestellt. Der umlaufende Luftspalt wurde beidseitig mit dauerplastischem Dichtstoff abgedichtet.

Zur Durchführung des AUL- und FOL-Rohres wurde die senderaumseitige Wandschale der Trockenbaublende mit kreisförmigen Ausschnitten ( $\varnothing = 121$  mm) erstellt. Der umlaufende Luftspalt zwischen Rohren und Trockenbaublende wurde beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff abgedichtet. Der Fassadenabschluss (Edelstahlschote) wurde außen auf die Kanäle aufgesetzt und in der Trockenbaublende fixiert.

Innenseitig wurde die Öffnung in der Trockenbaublende (Vorsatzschale) auf die Einbaumaße des Gerätedeckels zzgl. umlaufend 5 mm Einbaufuge reduziert ( $B \times H = 360$  mm x 585 mm). Beim Einbau mit Kanalanschluss wurde der ABL-Kanal durch eine zusätzliche Aussparung in der Vorsatzschale (118 mm x 62 mm) in den Luftraum der Vorsatzschale geführt. Die umlaufenden Einbaufugen zwischen dem Gerät und der Gipsfaserbeplankung sowie zwischen den Kanälen und der Gipsfaserplatte wurden mit dauerplastischem Dichtstoff abgedichtet.

Bilder des Prüfobjekts und der Prüfanordnungen im Fensterprüfstand sind in Anhang B dargestellt. Weitere Angaben zu Aufbau und Abmessungen des geprüften Lüfertyps sind den Herstellerzeichnungen in Anhang C zu entnehmen.

## 4 Durchführung der Prüfungen

Die Prüfung der Luftschalldämmung erfolgte nach DIN EN ISO 10140-2 [3].

Das Prüfverfahren, der Prüfstand und die verwendeten Prüfmittel sind in Anhang D beschrieben.

## 5 Auswertung

Es wurde die Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n,e}$  in Terzen zwischen 50 Hz und 5000 Hz gemäß DIN EN ISO 10140-2 [3] bestimmt.

Die Ermittlung der Einzulangaben wurde nach DIN EN ISO 717-1 [6] durchgeführt.

Dabei gelten folgende Definitionen:

- $D_{n,e,w}$  bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des Bauteils
- $C$  Spektrum-Anpassungswert für Luftschall mit Spektrum 1
- $C_{tr}$  Spektrum-Anpassungswert für Luftschall mit Spektrum 2

## 6 Messergebnisse

Für das dezentrale Lüftungsgerät M-WRG-II in der Einbauvariante UP und Standardfassadenabschluss wurden folgende Messergebnisse ermittelt:

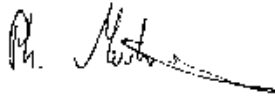
Tabelle 2. M-WRG-II in UP-Montage: Übersicht Prüfergebnisse.

Prüfung Anhang A, Seite	Einbau- variante	Einlage AUL- Rohr	Wärme- übertrager	Betriebszustand/ Klappenstellung	Mess- ergebnis $D_{n,e,w}$ (C; $C_{tr}$ )	
1	UP-Einbau (1-Raum- Variante)	ohne	PET-WÜT	„Ein“ / offen	54 (-2; -5) dB	
2				„Aus“ / geschlossen	56 (-1; -5) dB	
3		mit		„Ein“ / offen	54 (-1; -4) dB	
4				„Aus“ / geschlossen	57 (-2; -5) dB	
5		UP-Einbau mit Kanal- schluss ABL- seitig	ohne	Enthalpie- WÜT	„Ein“ / offen	54 (-2; -5) dB
6					„Aus“ / geschlossen	56 (-1; -4) dB
7			mit		„Ein“ / offen	55 (-2; -5) dB
8					„Aus“ / geschlossen	57 (-1; -5) dB
9	UP-Einbau mit Kanal- schluss ABL- seitig	ohne	PET-WÜT	„Ein“ / offen	59 (-2; -5) dB	
10				„Aus“ / geschlossen	61 (-2; -5) dB	
11		mit		„Ein“ / offen	60 (-2; -5) dB	
12				„Aus“ / geschlossen	62 (-2; -5) dB	

Die vollständigen Messergebnisse sind den Prüfzeugnissen in Anhang A zu entnehmen.

## 7 Anmerkungen

Die ermittelten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Gegenstände und beschriebenen Zustände.



M. Eng. Philipp Meistring  
(Projektverantwortlicher)

Dieser Prüfbericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM.



Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH  
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage, PET- Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Gerät "EIN"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage, PET-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss

**Prüfanordnung**

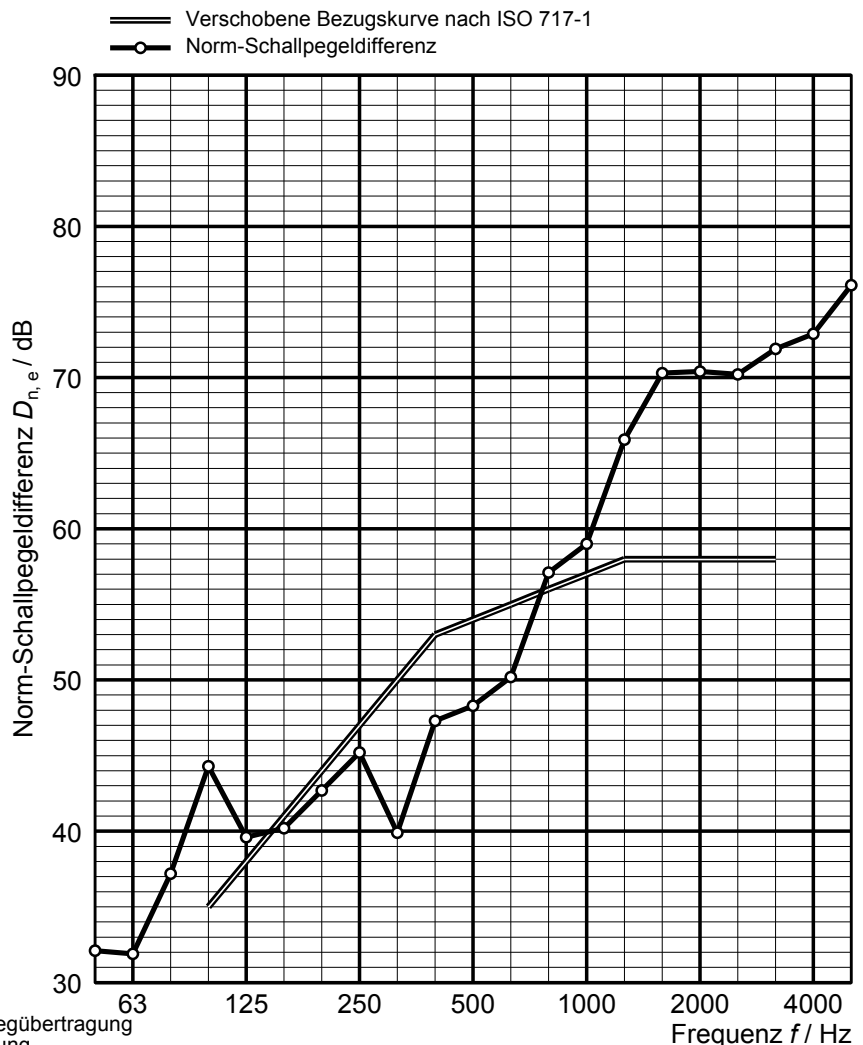
- Prüföffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "EIN"/ Klappen geöffnet

Prüfdatum: 27.11.2017  
 Senderraum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 22^\circ\text{C}$  r.h. = 33 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	32,1
63	□ 31,9
80	□ 37,2
100	■ 44,3
125	39,6
160	40,2
200	42,7
250	45,2
315	39,9
400	47,3
500	48,3
630	50,2
800	57,1
1000	59,0
1250	65,9
1600	70,3
2000	70,4
2500	70,2
3150	71,9
4000	72,9
5000	76,1



■ Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung  
 □ Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n,e,w}(C; C_{tr}) = 54 (-2; -5) \text{ dB}$**

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.		100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
	C	-2 dB	-1 dB	-2 dB	-1 dB
	Ctr	-5 dB	-5 dB	-7 dB	-7 dB

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 27.06.2018  
 Prüfbericht Nr. M133600/10

Anhang A  
 Seite 1

# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage, PET-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Gerät "AUS"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage, PET-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss

**Prüfanordnung**

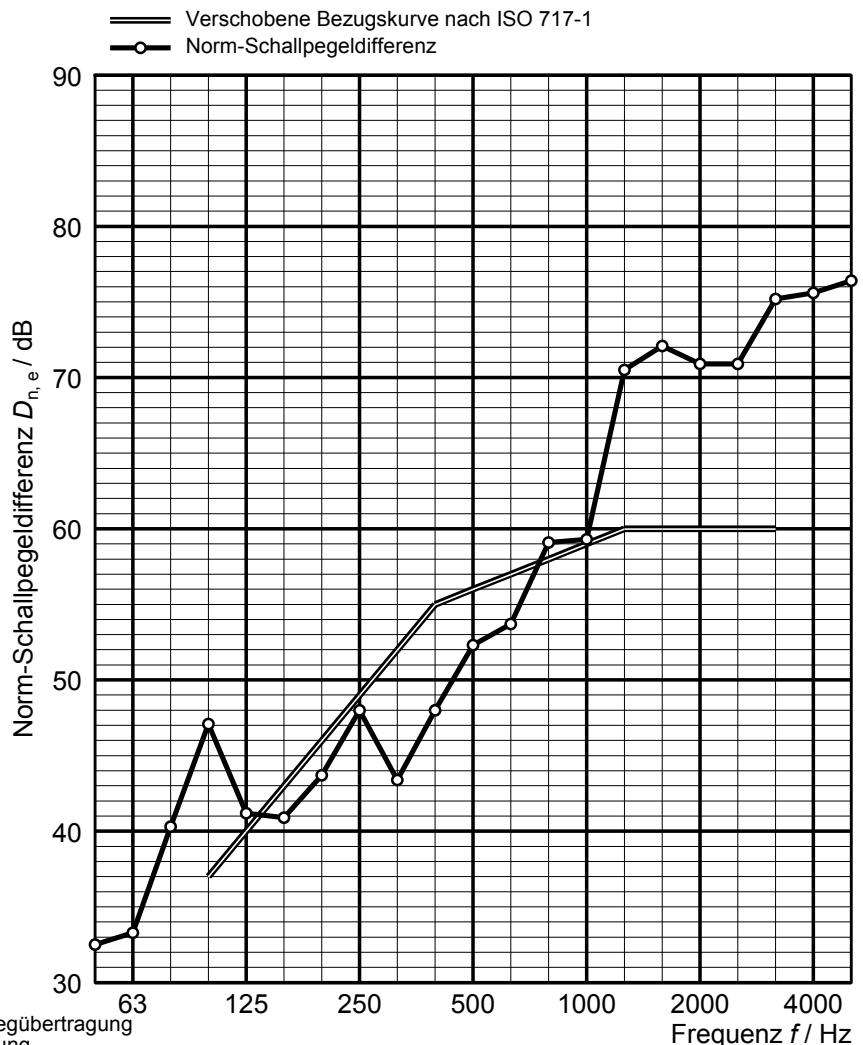
- Prüfföffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "AUS"/ Klappen geschlossen

Prüfdatum: 27.11.2017  
 Senderraum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 22^\circ\text{C}$  r.h. = 33 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	32,5
63	□ 33,3
80	■ 40,3
100	■ 47,1
125	41,2
160	40,9
200	43,7
250	48,0
315	43,4
400	48,0
500	52,3
630	53,7
800	59,1
1000	59,3
1250	70,5
1600	72,1
2000	70,9
2500	70,9
3150	75,2
4000	75,6
5000	76,4



■ Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung  
 □ Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n,e,w}(C; C_{tr}) = 56 (-1; -5) \text{ dB}$**

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.		100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
	C	-1 dB	0 dB	-2 dB	-1 dB
	C <sub>tr</sub>	-5 dB	-5 dB	-7 dB	-7 dB

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 27.06.2018  
 Prüfbericht Nr. M133600/10

Anhang A  
 Seite 2

# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage, PET-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Dämmeinlage im AUL-Rohr, Gerät "EIN"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage, PET-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, AUL-Rohr mit Dämmeinlage

**Prüfanordnung**

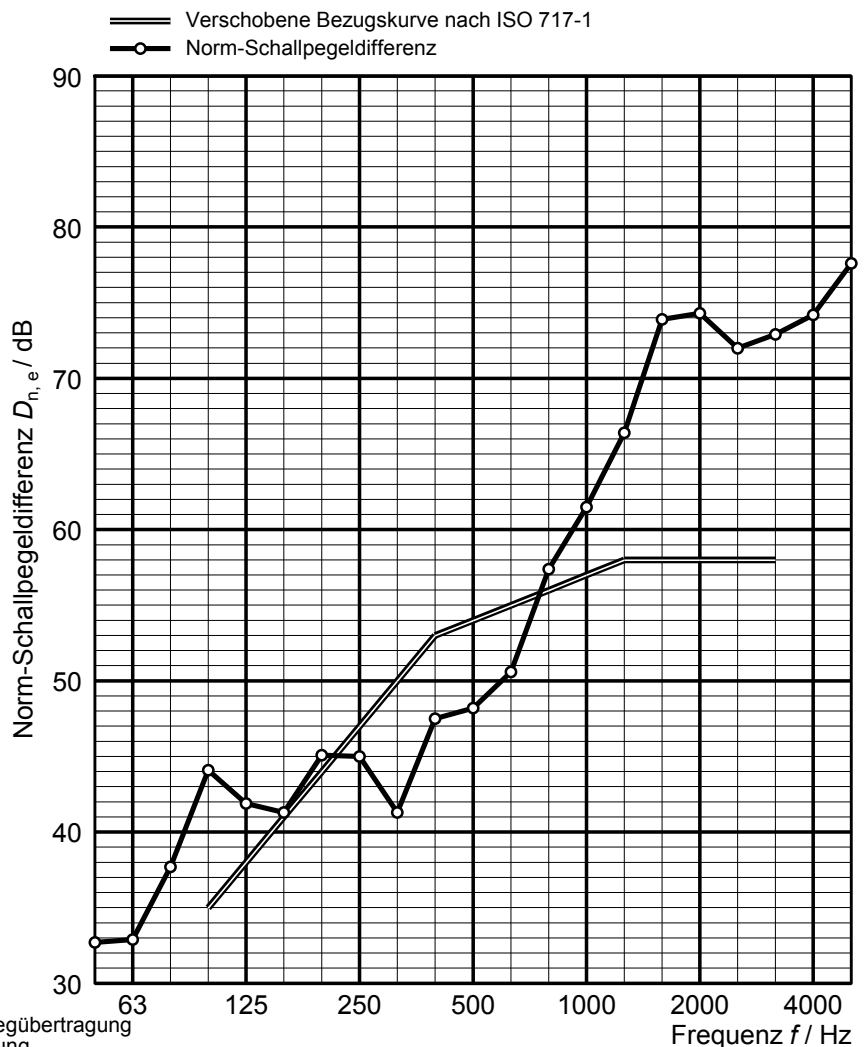
- Prüfoffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "EIN"/ Klappen geöffnet

Prüfdatum: 27.11.2017  
 Senderraum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 22^\circ\text{C}$  r.h. = 33 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	32,7
63	□ 32,9
80	□ 37,7
100	■ 44,1
125	41,9
160	41,3
200	45,1
250	45,0
315	41,3
400	47,5
500	48,2
630	50,6
800	57,4
1000	61,5
1250	66,4
1600	73,9
2000	74,3
2500	72,0
3150	72,9
4000	74,2
5000	77,6



■ Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung  
 □ Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n, e, w}(C; C_{tr}) = 54 (-1; -4) \text{ dB}$**

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.		100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
	C	-1 dB	0 dB	-1 dB	0 dB
	Ctr	-4 dB	-4 dB	-6 dB	-6 dB

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 27.06.2018  
 Prüfbericht Nr. M133600/10

Anhang A  
 Seite 3

# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage, PET-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Dämmeinlage im AUL-Rohr, Gerät "AUS"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage, PET-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, AUL-Rohr mit Dämmeinlage

**Prüfanordnung**

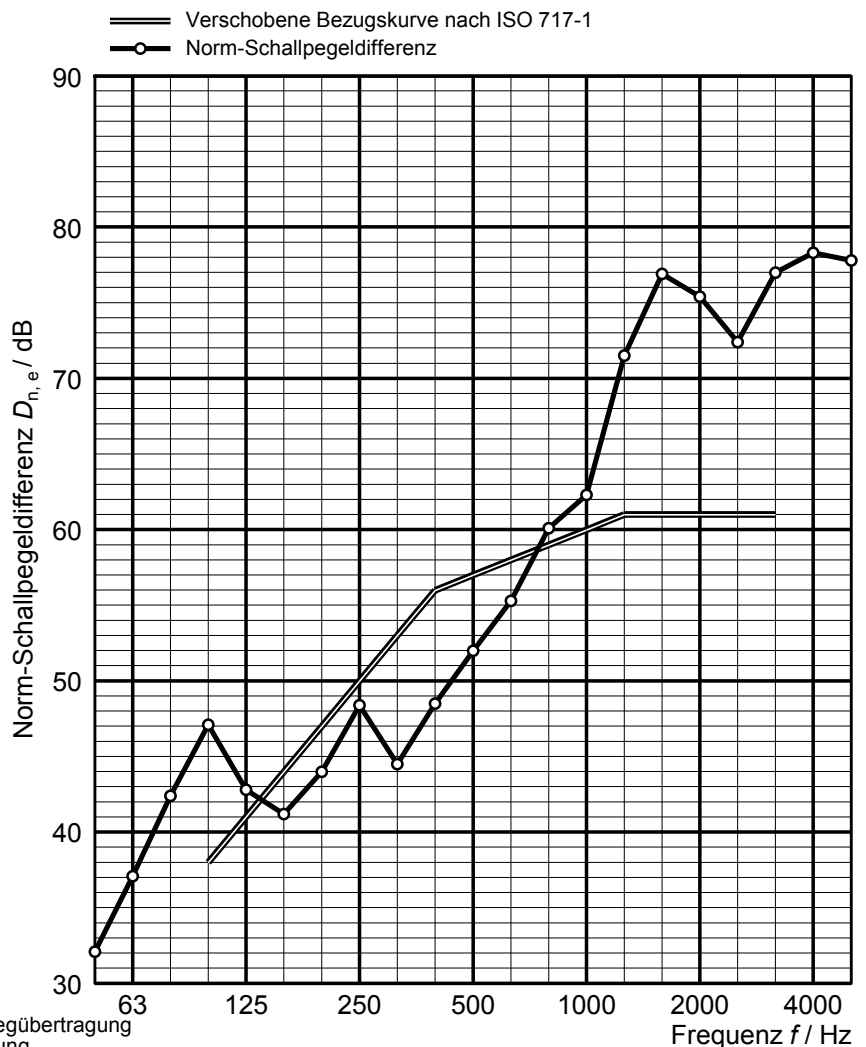
- Prüfoffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "AUS"/ Klappen geschlossen

Prüfdatum: 27.11.2017  
 Senderaum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 22^\circ\text{C}$  r.h. = 33 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	32,1
63	37,1
80	42,4
100	47,1
125	42,8
160	41,2
200	44,0
250	48,4
315	44,5
400	48,5
500	52,0
630	55,3
800	60,1
1000	62,3
1250	71,5
1600	76,9
2000	75,4
2500	72,4
3150	77,0
4000	78,3
5000	77,8



■ Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung  
 □ Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n,e,w}(C; C_{tr}) = 57 (-2; -5) \text{ dB}$**

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.		100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
	C	-2 dB	-1 dB	-2 dB	-1 dB
	Ctr	-5 dB	-5 dB	-7 dB	-7 dB

# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage, Enthalpie-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Gerät "EIN"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage, Standardfassadenabschluss, Enthalpie-Wärmeübertrager

**Prüfanordnung**

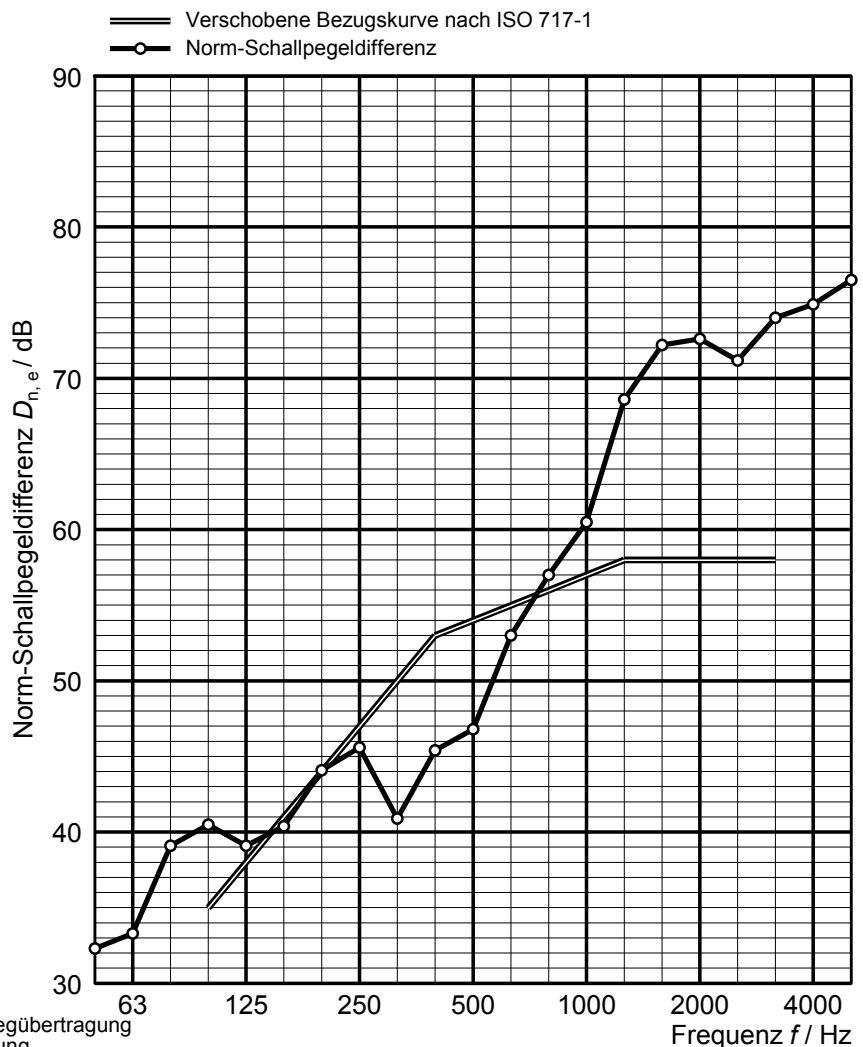
- Prüföffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "EIN"/ Klappen geöffnet

Prüfdatum: 28.11.2017  
 Senderaum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 23^\circ\text{C}$  r.h. = 35 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	32,3
63	□ 33,3
80	■ 39,1
100	□ 40,5
125	39,1
160	40,4
200	44,1
250	45,6
315	40,9
400	45,4
500	46,8
630	53,0
800	57,0
1000	60,5
1250	68,6
1600	72,2
2000	72,6
2500	71,2
3150	74,0
4000	74,9
5000	76,5



■ Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung  
 □ Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n,e,w}(C; C_{tr}) = 54 (-2; -5) \text{ dB}$**

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.		100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
	C	-2 dB	-1 dB	-2 dB	-1 dB
	C <sub>tr</sub>	-5 dB	-5 dB	-6 dB	-6 dB

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 27.06.2018  
 Prüfbericht Nr. M133600/10

Anhang A  
 Seite 5

# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage, Enthalpie-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Gerät "AUS"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage, Standardfassadenabschluss, Enthalpie-Wärmeübertrager

**Prüfanordnung**

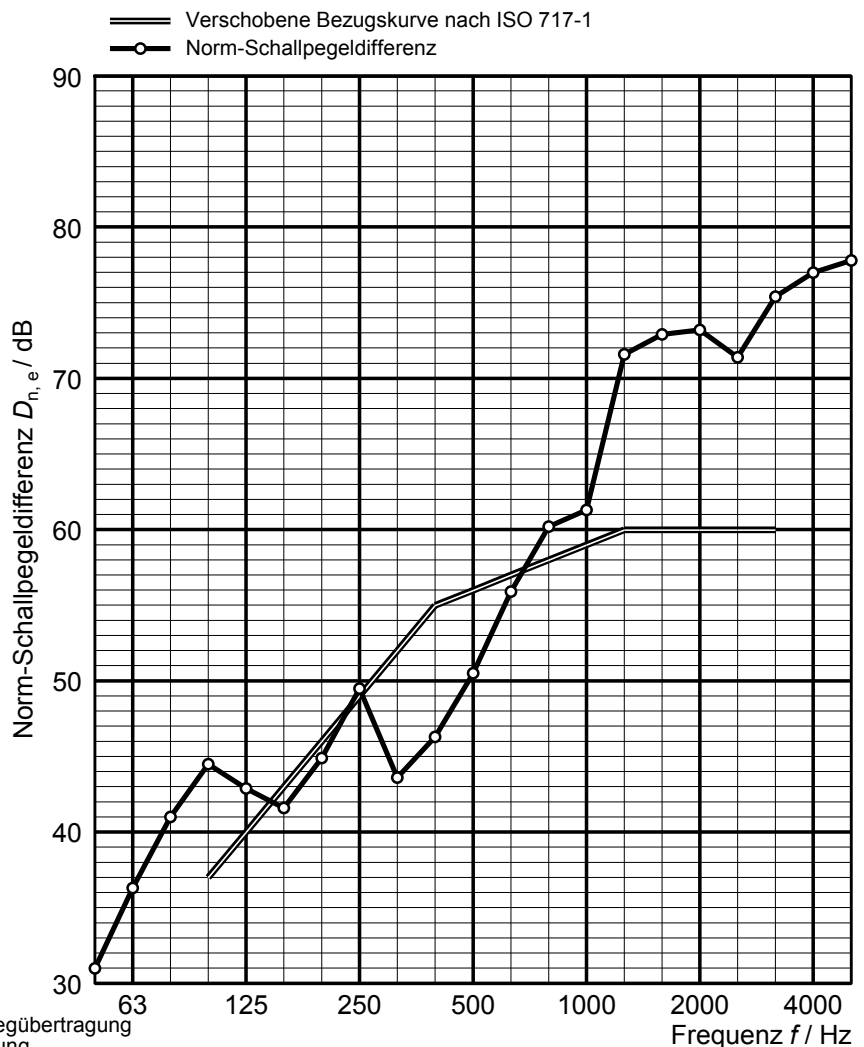
- Prüföffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "AUS"/ Klappen geschlossen

Prüfdatum: 28.11.2017  
 Senderaum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 23^\circ\text{C}$  r.h. = 35 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	31,0
63	36,3
80	41,0
100	44,5
125	42,9
160	41,6
200	44,9
250	49,5
315	43,6
400	46,3
500	50,5
630	55,9
800	60,2
1000	61,3
1250	71,6
1600	72,9
2000	73,2
2500	71,4
3150	75,4
4000	77,0
5000	77,8



■ Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung  
 □ Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n,e,w}(C; C_{tr}) = 56 (-1; -4) \text{ dB}$**

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.		100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
	C	-1 dB	0 dB	-1 dB	0 dB
	Ctr	-4 dB	-4 dB	-7 dB	-7 dB

# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage, Enthalpie-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Dämmeinlage im AUL-Rohr, Gerät "EIN"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage, Standardfassadenabschluss, AUL-Rohr mit Dämmeinlage, Enthalpie-Wärmeübertrager

**Prüfanordnung**

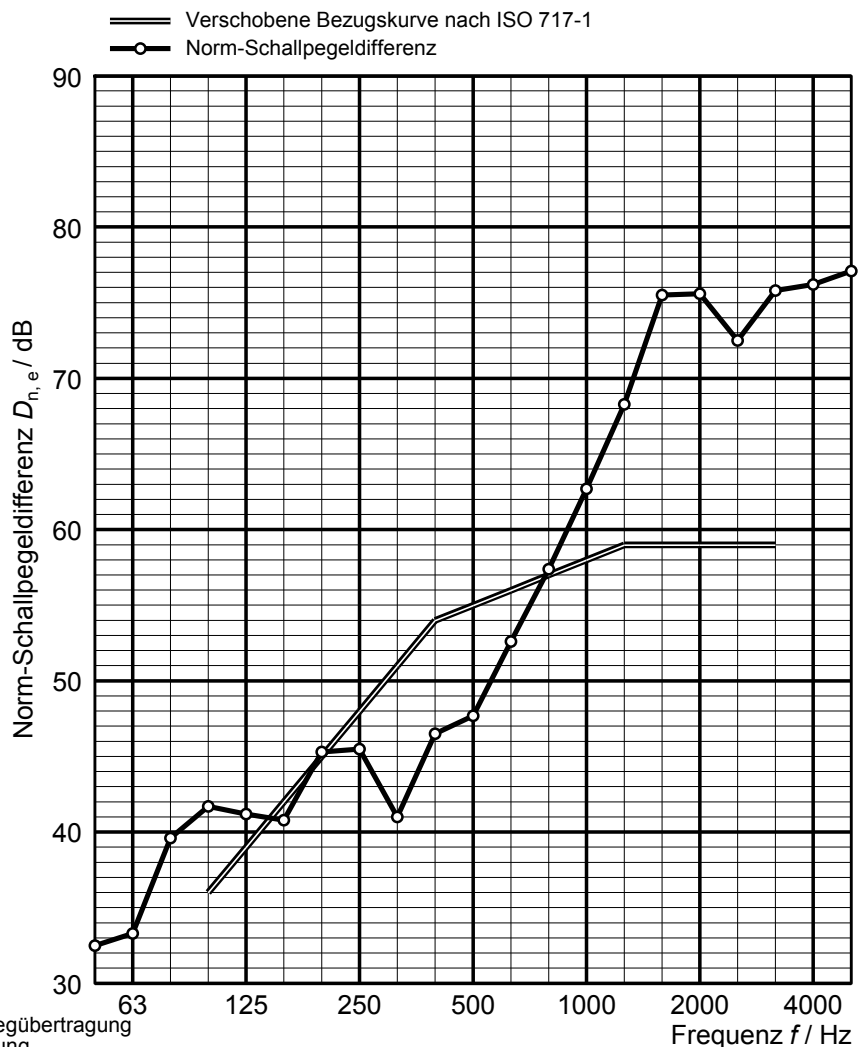
- Prüfoffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "EIN"/ Klappen geöffnet

Prüfdatum: 28.11.2017  
 Senderaum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 23^\circ\text{C}$  r.h. = 35 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	32,5
63	□ 33,3
80	■ 39,6
100	□ 41,7
125	41,2
160	40,8
200	45,3
250	45,5
315	41,0
400	46,5
500	47,7
630	52,6
800	57,4
1000	62,7
1250	68,3
1600	75,5
2000	75,6
2500	72,5
3150	75,8
4000	76,2
5000	77,1



■ Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung  
 □ Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n,e,w}(C; C_{tr}) = 55 (-2; -5) \text{ dB}$**

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.		100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
	C	-2 dB	-1 dB	-2 dB	-1 dB
	Ctr	-5 dB	-5 dB	-7 dB	-7 dB

# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage, Enthalpie-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Dämmeinlage im AUL-Rohr, Gerät "AUS"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage, Standardfassadenabschluss, AUL-Rohr mit Dämmeinlage, Enthalpie-Wärmeübertrager

**Prüfanordnung**

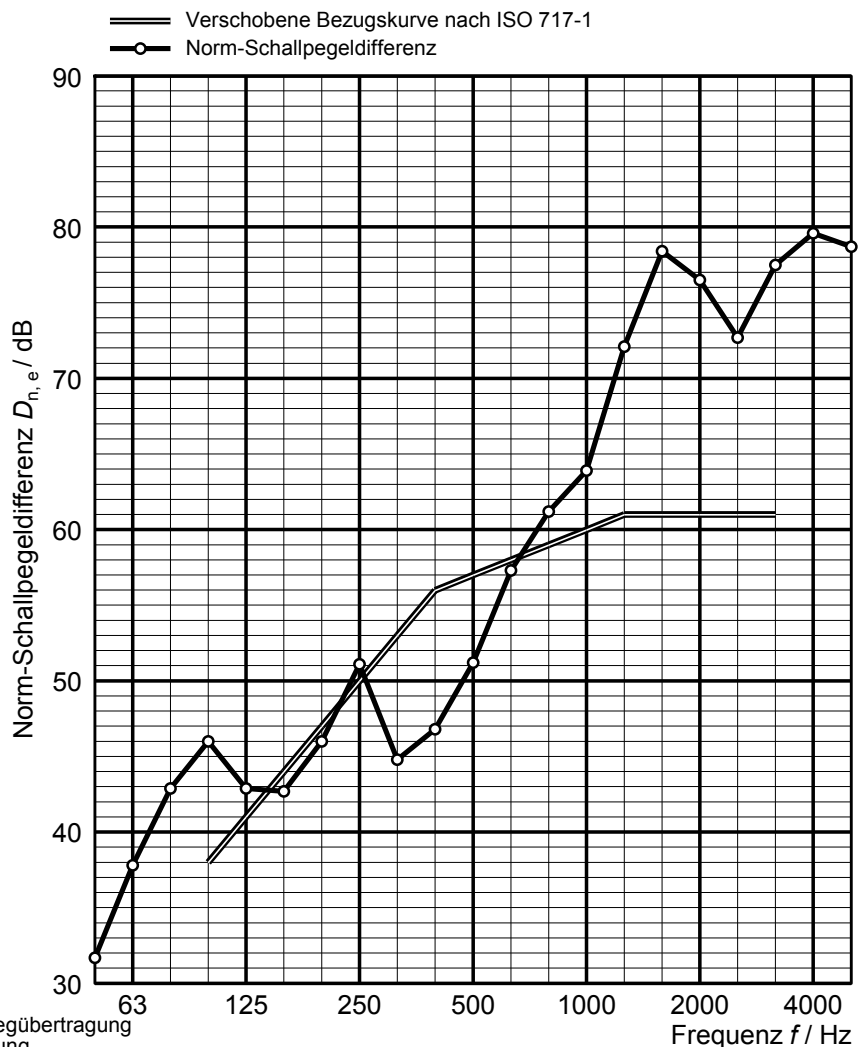
- Prüfoffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "AUS"/ Klappen geschlossen

Prüfdatum: 28.11.2017  
 Senderaum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 23^\circ\text{C}$  r.h. = 35 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	31,7
63	37,8
80	42,9
100	46,0
125	42,9
160	42,7
200	46,0
250	51,1
315	44,8
400	46,8
500	51,2
630	57,3
800	61,2
1000	63,9
1250	72,1
1600	78,4
2000	76,5
2500	72,7
3150	77,5
4000	79,6
5000	78,7



■ Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung  
 □ Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n,e,w}(C; C_{tr}) = 57 (-1; -5) \text{ dB}$**

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.		100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
	C	-1 dB	0 dB	-1 dB	0 dB
	Ctr	-5 dB	-5 dB	-7 dB	-7 dB



# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage mit Kanalanschluss ABL-seitig, PET-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Gerät "EIN"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage mit Kanalanschluss ABL-seitig (ABL-Kanal in VS-Schale endend), Standardfassadenabschluss, PET-Wärmeübertrager

**Prüfanordnung**

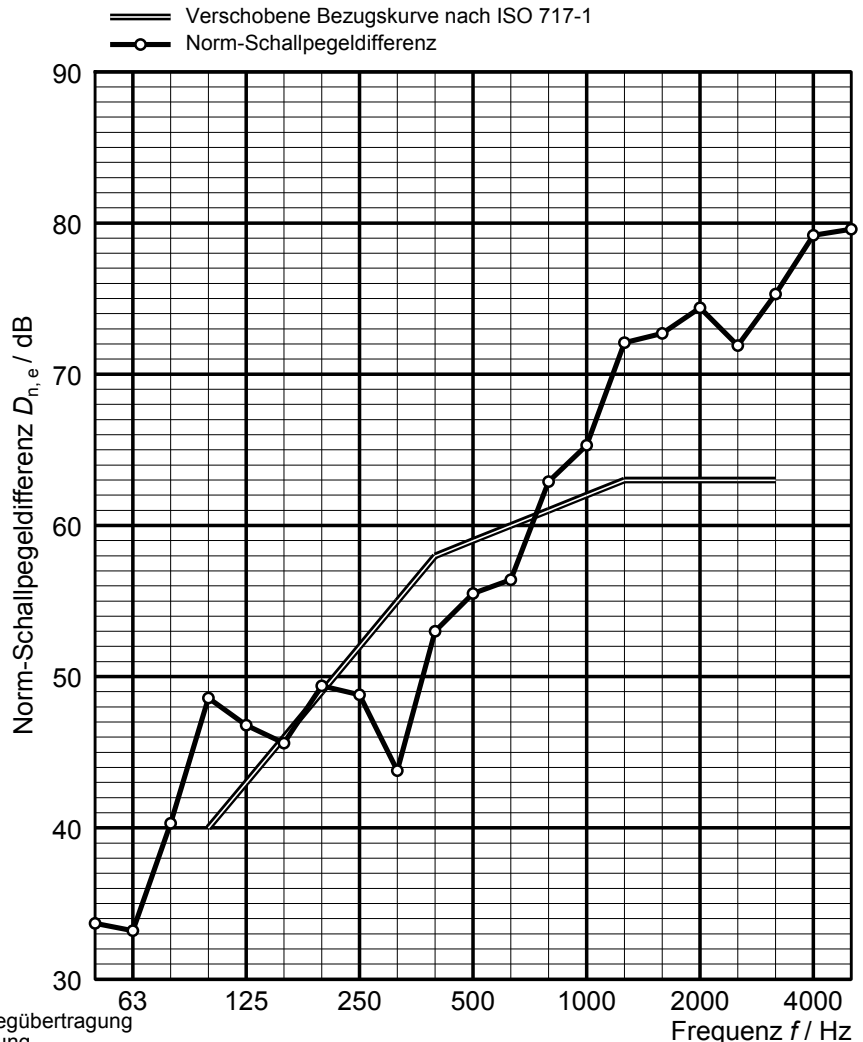
- Prüföffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "EIN"/ Klappen geöffnet

Prüfdatum: 29.11.2017  
 Senderraum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 22^\circ\text{C}$  r.h. = 33 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	33,7
63	33,2
80	40,3
100	48,6
125	46,8
160	45,6
200	49,4
250	48,8
315	43,8
400	53,0
500	55,5
630	56,4
800	62,9
1000	65,3
1250	72,1
1600	72,7
2000	74,4
2500	71,9
3150	75,3
4000	79,2
5000	79,6



- Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung
- Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung
- Wert korrigiert mit Fremdgeräusch

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n,e,w}(C; C_{tr}) = 59 (-2; -5) \text{ dB}$**

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.		100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
	C	-2 dB	-1 dB	-2 dB	-1 dB
	Ctr	-5 dB	-5 dB	-8 dB	-8 dB

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 27.06.2018  
 Prüfbericht Nr. M133600/10

Anhang A  
 Seite 9

# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage mit Kanalanschluss ABL-seitig, PET-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Gerät "AUS"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage mit Kanalanschluss ABL-seitig (ABL-Kanal in VS-Schale endend), Standardfassadenabschluss, PET-Wärmeübertrager

**Prüfanordnung**

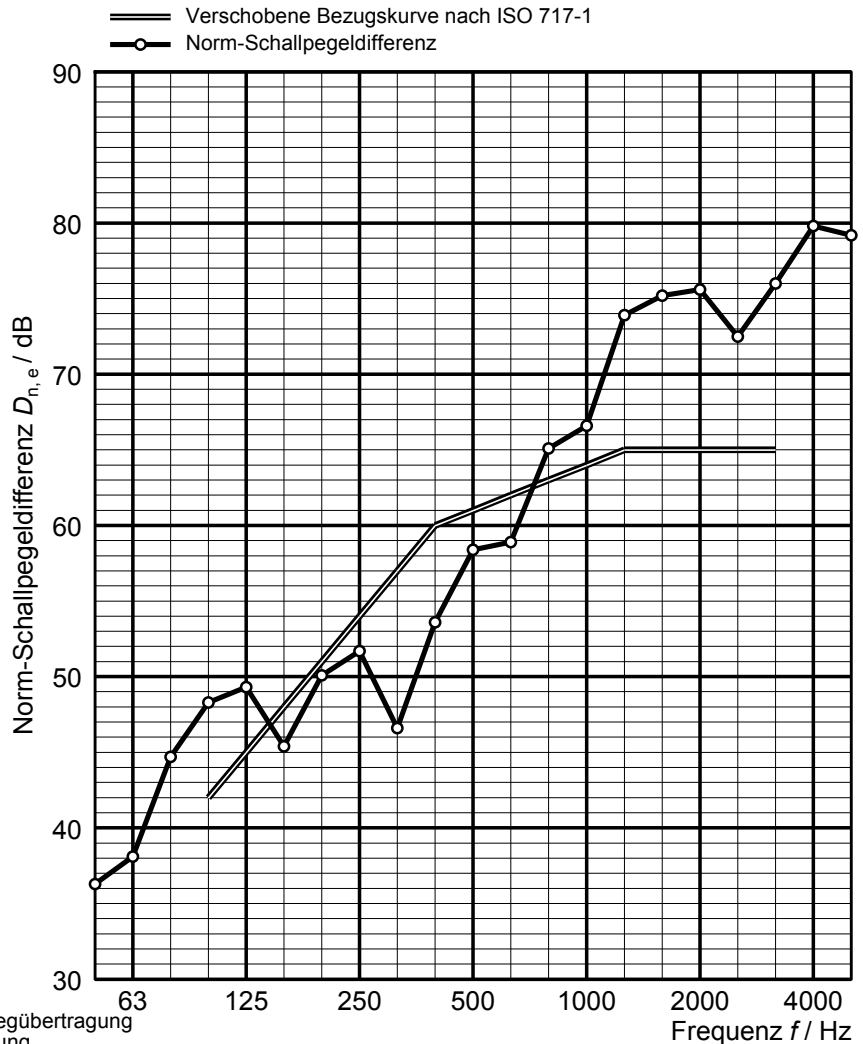
- Prüfoffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "AUS"/ Klappen geschlossen

Prüfdatum: 29.11.2017  
 Senderraum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 22^\circ\text{C}$  r.h. = 33 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	36,3
63	38,1
80	44,7
100	48,3
125	49,3
160	45,4
200	50,1
250	51,7
315	46,6
400	53,6
500	58,4
630	58,9
800	65,1
1000	66,6
1250	73,9
1600	75,2
2000	75,6
2500	72,5
3150	76,0
4000	79,8
5000	79,2



- Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung
- Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung
- Wert korrigiert mit Fremdgeräusch

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n, e, w}(C; C_{tr}) = 61 (-2; -5) \text{ dB}$**

	100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.	C -2 dB	-1 dB	-2 dB	-1 dB
	Ctr -5 dB	-5 dB	-7 dB	-7 dB

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 27.06.2018  
 Prüfbericht Nr. M133600/10

Anhang A  
 Seite 10

# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage mit Kanalanschluss ABL-seitig, PET-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Dämmeinlage AUL-Rohr, Gerät "EIN"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage mit Kanalanschluss ABL-seitig (ABL-Kanal in VS-Schale endend), Standardfassadenabschluss, AUL-Rohr mit Dämmeinlage, PET-Wärmeübertrager

**Prüfanordnung**

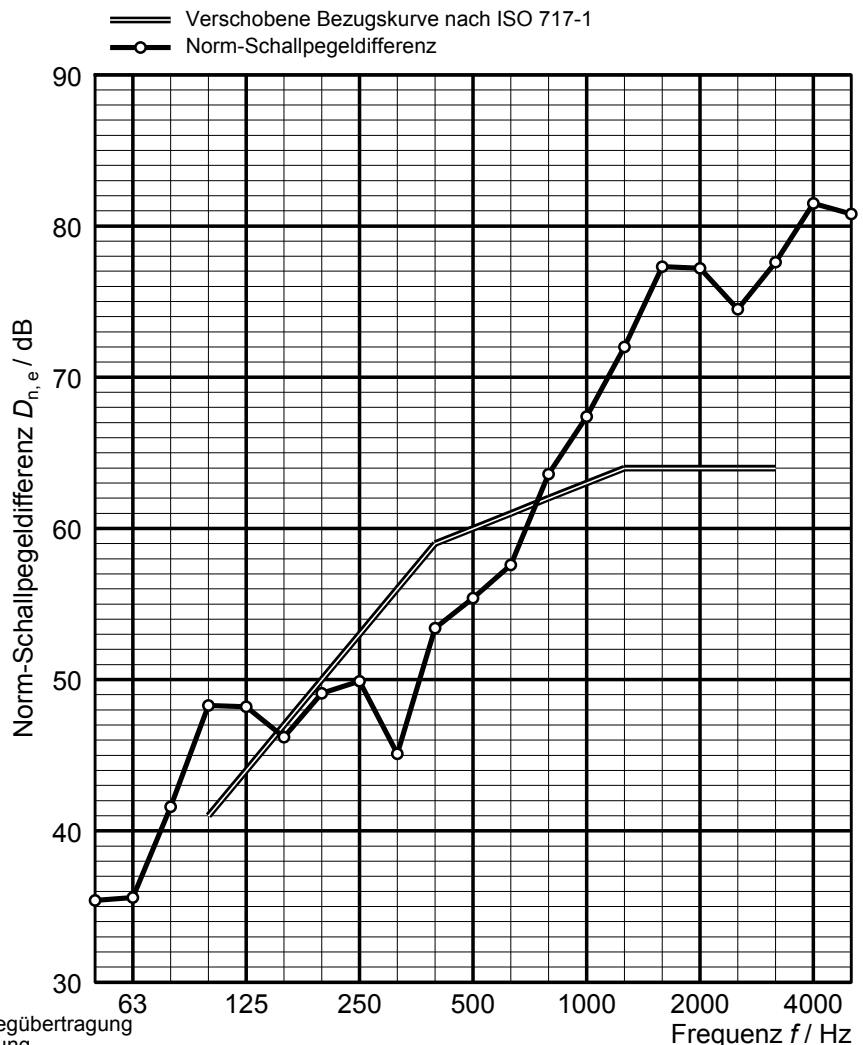
- Prüföffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "EIN"/ Klappen geöffnet

Prüfdatum: 29.11.2017  
 Senderraum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 22^\circ\text{C}$  r.h. = 33 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	35,4
63	35,6
80	41,6
100	48,3
125	48,2
160	46,2
200	49,1
250	49,9
315	45,1
400	53,4
500	55,4
630	57,6
800	63,6
1000	67,4
1250	72,0
1600	77,3
2000	77,2
2500	74,5
3150	77,6
4000	81,5
5000	80,8



- Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung
- Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung
- Wert korrigiert mit Fremdgeräusch

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n, e, w}(C; C_{tr}) = 60 (-2; -5) \text{ dB}$**

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.		100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
	C	-2 dB	-1 dB	-2 dB	-1 dB
	Ctr	-5 dB	-5 dB	-8 dB	-8 dB

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 27.06.2018  
Prüfbericht Nr. M133600/10

Anhang A  
Seite 11

# Norm-Schallpegeldifferenz nach ISO 10140-2

## Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**Auftraggeber:** Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG  
Am Hartholz 4, 82239 Alling, Deutschland

**Prüfgegenstand:** Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, UP-Montage mit Kanalanschluss ABL-seitig, PET-Wärmeübertrager, Standardfassadenabschluss, Dämmeinlage AUL-Rohr, Gerät "AUS"

**Beschreibung des Prüfobjektes:**

- Gerätetyp: Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II
- Hersteller: Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, 82239 Alling, Deutschland
- Bauform: Mauerkasten: Formteil aus EPS, darin Lüftungsgerät als Einschub
- Variante: UP-Montage mit Kanalanschluss ABL-seitig (ABL-Kanal in VS-Schale endend), Standardfassadenabschluss, AUL-Rohr mit Dämmeinlage, PET-Wärmeübertrager

**Prüfanordnung**

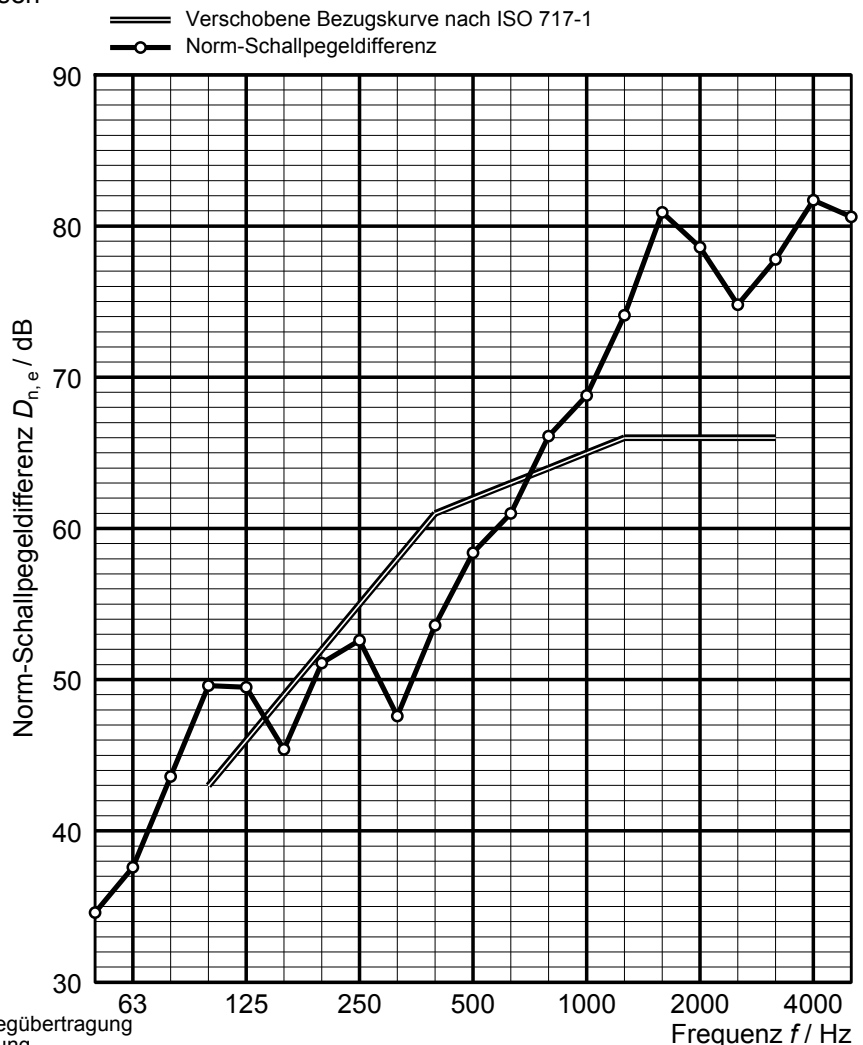
- Prüföffnung des Fensterprüfstands mittels hochschalldämmender Einbaublende auf Einbauöffnung des Gerätes reduziert (lichte Öffnung innen  $B \times H = 460 \text{ mm} \times 690 \text{ mm}$ )
- Dicke der nachgebildeten Einbauwand ca. 490 mm
- Abdichtung zwischen Einbaublende und Mauerkasten sowie im Anschluss zu den Kanälen beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff

**Messbedingungen/ Betriebszustand**

Gerät "AUS"/ Klappen geschlossen

Prüfdatum: 29.11.2017  
 Senderraum: F/ G  
 Vol.:  $V = 150,60 \text{ m}^3$   
 Empfangsraum: H  
 Vol.:  $V = 58,00 \text{ m}^3$   
 $\theta = 22^\circ\text{C}$  r.h. = 33 %

Frequenz [Hz]	$D_{n,e}$ Terz [dB]
50	□ 34,6
63	■ 37,6
80	■ 43,6
100	■ 49,6
125	■ 49,5
160	45,4
200	□ 51,1
250	□ 52,6
315	47,6
400	53,6
500	58,4
630	61,0
800	66,1
1000	68,8
1250	74,1
1600	□ 80,9
2000	□ 78,6
2500	74,8
3150	77,8
4000	81,7
5000	80,6



- Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung
- Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung
- Wert korrigiert mit Fremdgeräusch

**Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n, e, w}(C; C_{tr}) = 62 (-2; -5) \text{ dB}$**

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen die in Terzbändern gewonnen wurden.		100 - 3150 Hz	100 - 5000 Hz	50 - 3150 Hz	50 - 5000 Hz
	C	-2 dB	-1 dB	-2 dB	-1 dB
	Ctr	-5 dB	-5 dB	-9 dB	-9 dB

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 27.06.2018  
 Prüfbericht Nr. M133600/10

Anhang A  
 Seite 12

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II  
UP-Montage mit Standardfassadenabschluss**

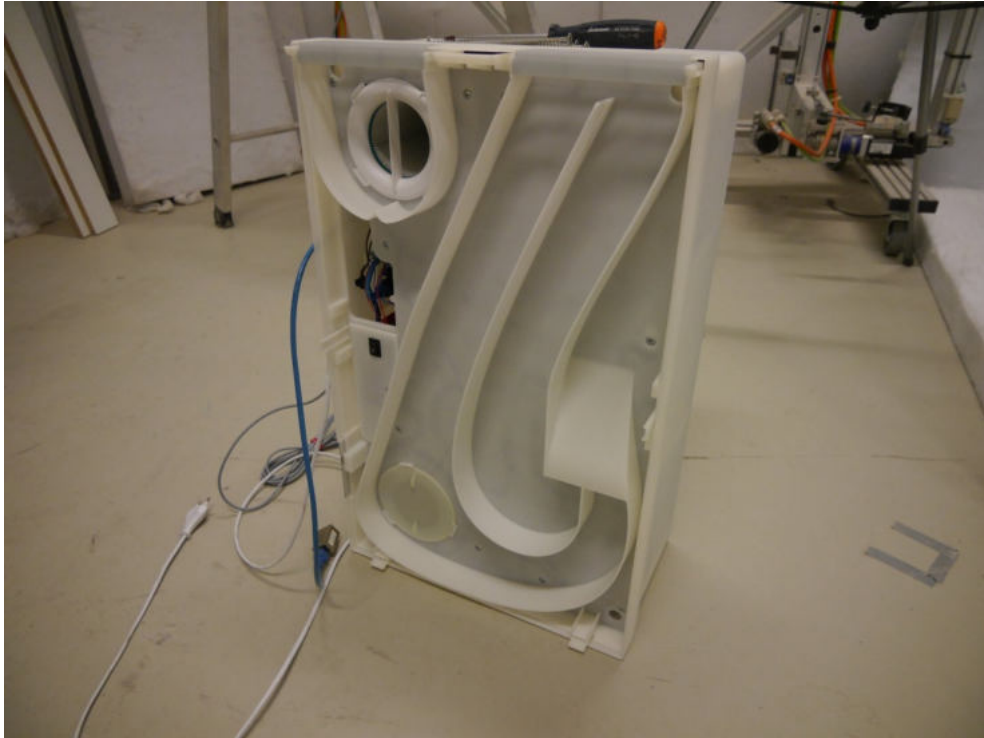


Abbildung B.1. Lüftungsgerät Serie M-WRG-II vor der Montage in den Prüfstand: Vorderseite (Foto ohne Gerätedeckel).

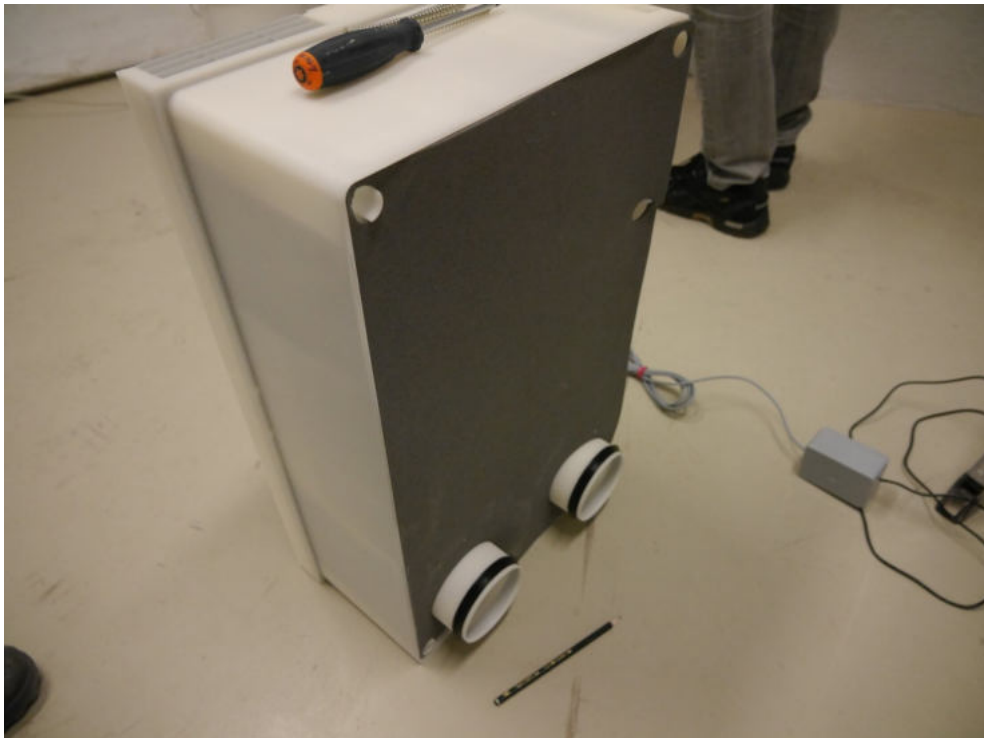


Abbildung B.2. Lüftungsgerät Serie M-WRG-II vor der Montage in den Prüfstand: Rückseite.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II  
UP-Montage mit Standardfassadenabschluss**



Abbildung B.3. Durchführung der Lüftungsrohre zu den Außenöffnungen durch die Trockenbaublende im Fensterprüfstand; links mit umlaufender Abdichtung, rechts noch ohne Abdichtung.

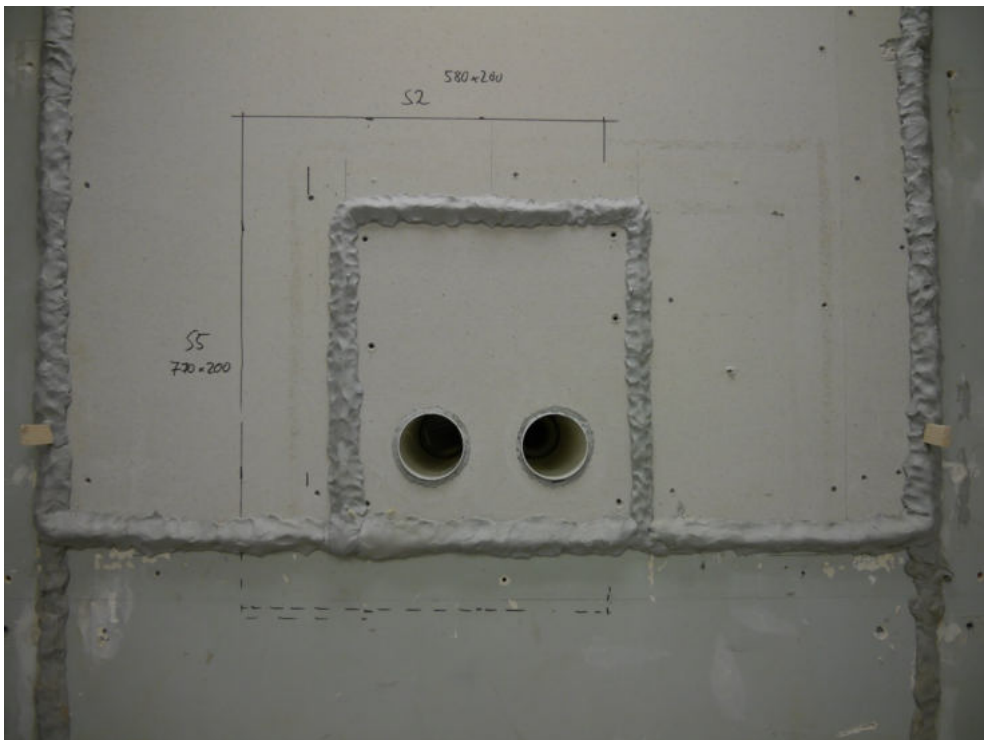


Abbildung B.4. Lüftungsöffnungen außenseitig (Fortluft links, Außenluft rechts), Fassadenabschluss Edelstahlschote noch nicht montiert.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II  
UP-Montage mit Standardfassadenabschluss**



Abbildung B.5. Lüftungsöffnungen außenseitig mit teilweise montiertem Fassadenabschluss (Wandhalterung der Edelstahlsschote).

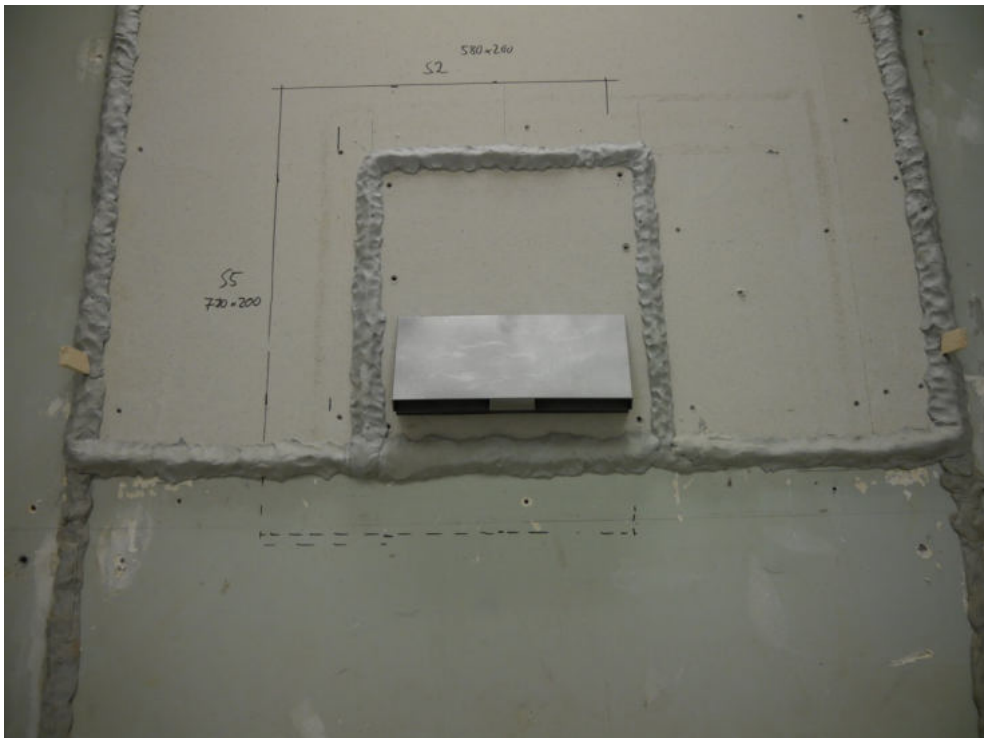


Abbildung B.6. Lüftungsöffnungen außenseitig mit fertig montiertem Fassadenabschluss Edelstahlsschote (Ansicht Senderraum prüffertig).

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II  
UP-Montage mit Standardfassadenabschluss**



Abbildung B.7. Lüftungsrohr AUL, Variante ohne Schalldämmeinlage.

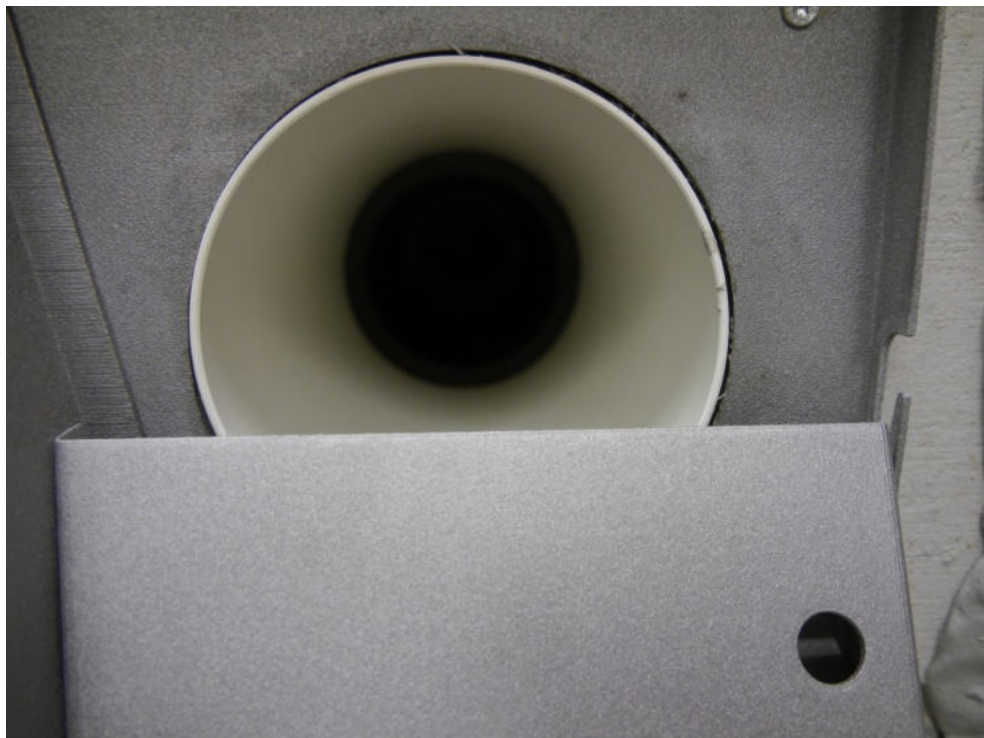


Abbildung B.8. Lüftungsrohr AUL, Variante mit Schalldämmeinlage.



**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II  
UP-Montage mit Standardfassadenabschluss**

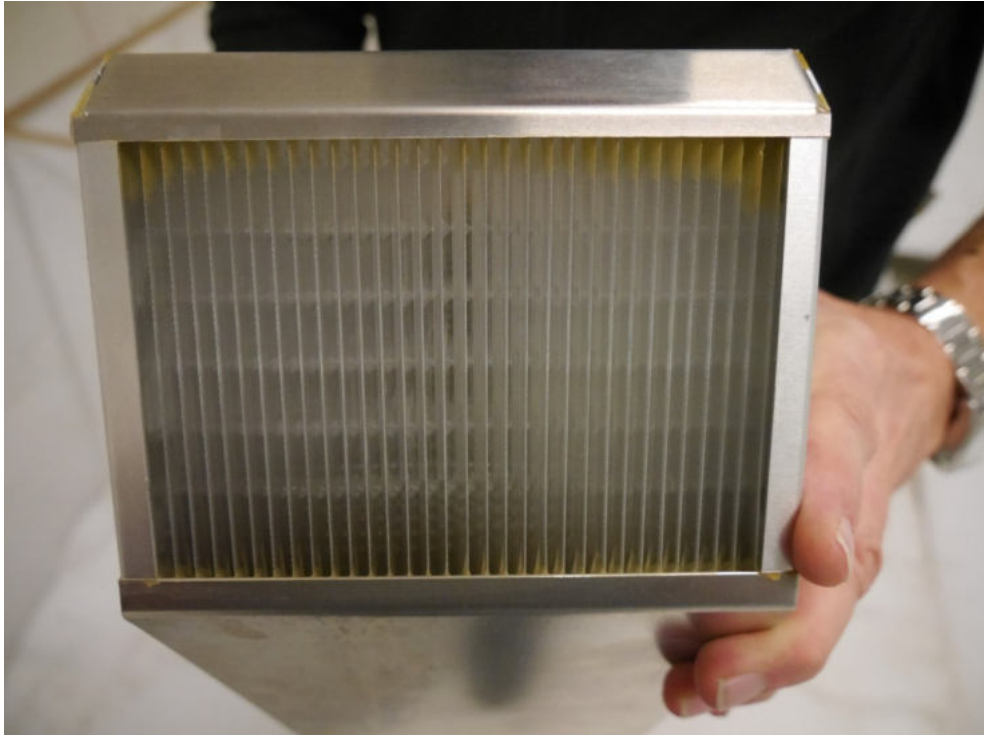


Abbildung B.9. PET-Wärmeübertrager.

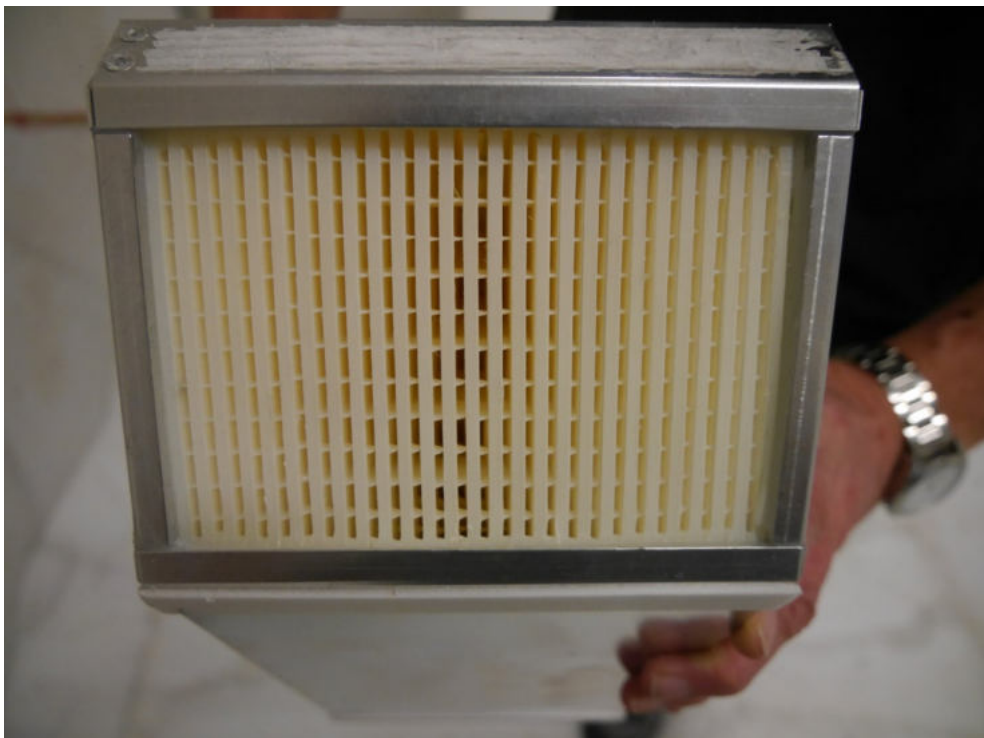


Abbildung B.10. Enthalpie-Wärmeübertrager

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II  
UP-Montage mit Standardfassadenabschluss**

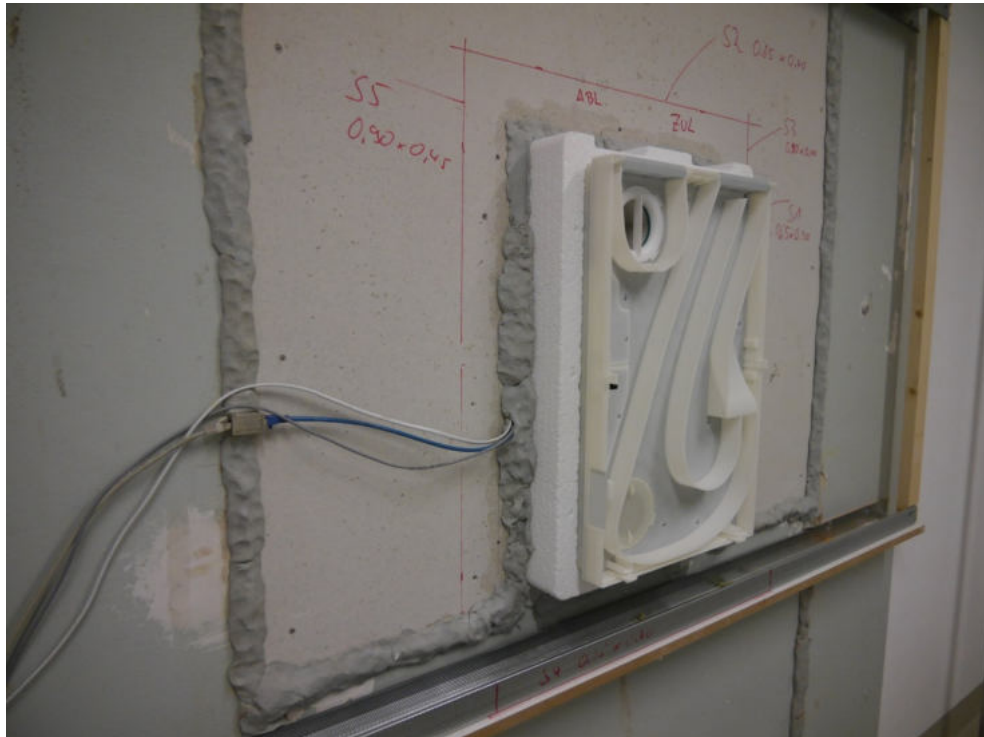


Abbildung B.11. Lüftungsgerät nach Montage in der Trockenbaublende, UP-Einbau (Ein-Raum-Variante), Gerätedeckel entfernt, Vorsatzschale noch nicht montiert.

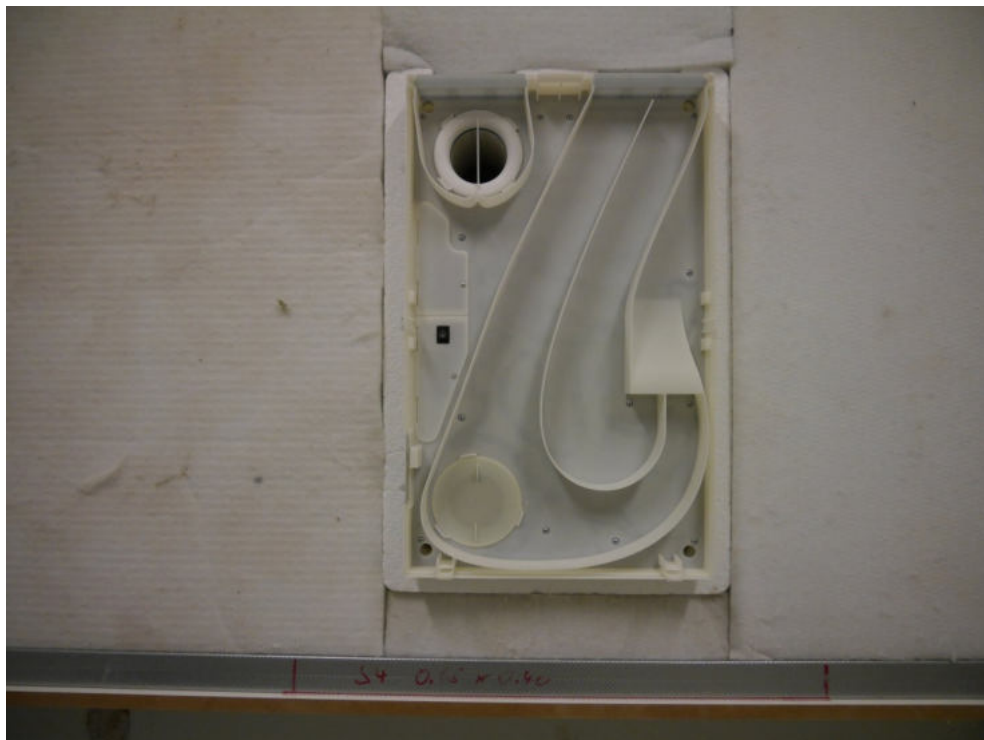


Abbildung B.12. Lüftungsgerät nach Montage in der Trockenbaublende, UP-Einbau (Ein-Raum-Variante), Gerätedeckel entfernt, Vorsatzschale gedämmt aber noch ohne Beplankung.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II  
UP-Montage mit Standardfassadenabschluss**

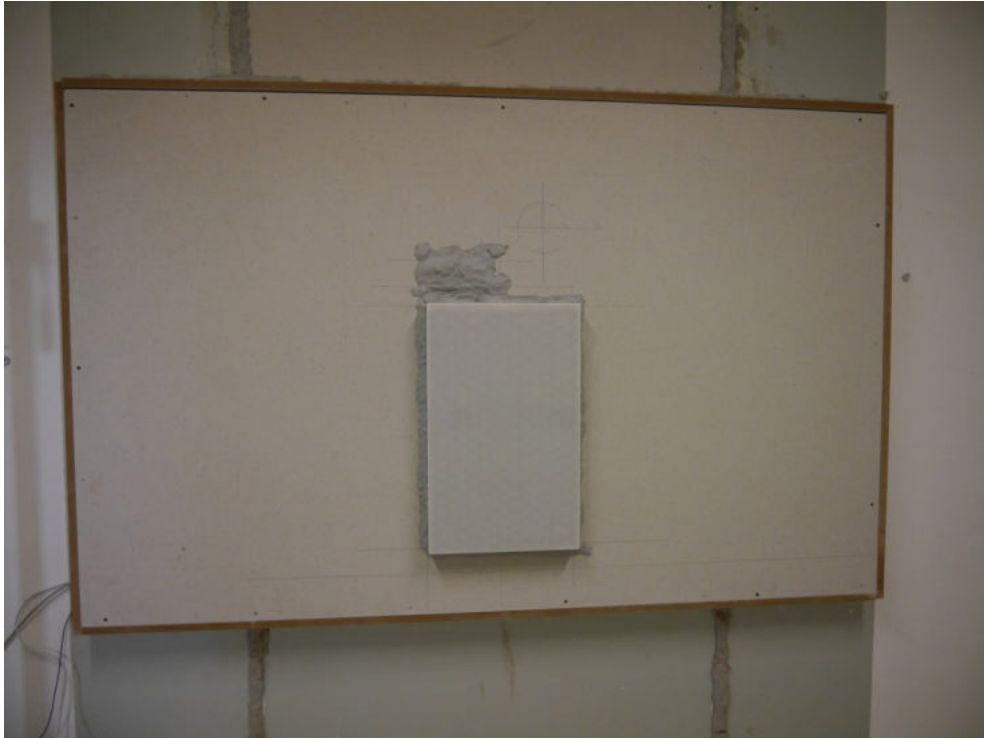


Abbildung B.13. UP-Einbau (Ein-Raum-Variante) prüffertig im Fensterprüfstand montiert und abgedichtet, Frontalansicht empfangsraumseitig.



Abbildung B.14. UP-Einbau (Ein-Raum-Variante) prüffertig im Fensterprüfstand montiert und abgedichtet, Ansicht empfangsraumseitig von schräg oben mit Lüftungsöffnungen (ABL links, ZUL rechts).

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II  
UP-Montage mit Standardfassadenabschluss**



Abbildung B.15. Lüftungsgerät nach Montage in der Trockenbaublende, UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig, Gerätedeckel entfernt, ABL-Kanal in der Vorsatzschale endend, Vorsatzschale gedämmt aber noch ohne Beplankung.



Abbildung B.16. Aufsetzen des Kanaladapters für UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II  
UP-Montage mit Standardfassadenabschluss**

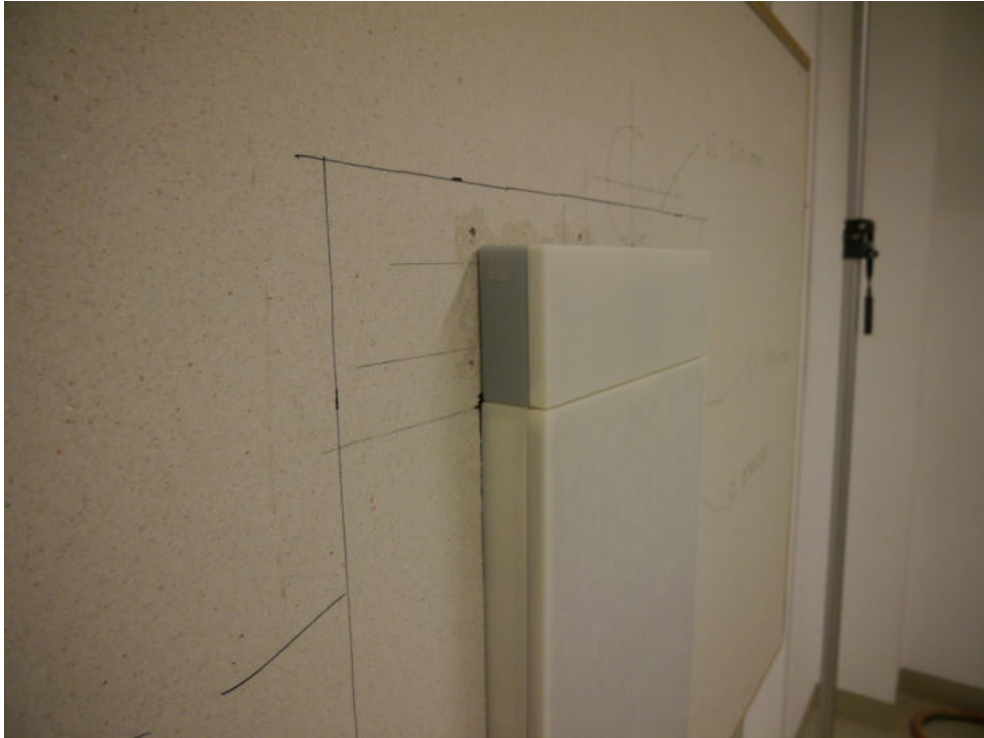


Abbildung B.17. UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig prüffertig im Fensterprüfstand montiert und abgedichtet, Schrägansicht empfangsraumseitig.

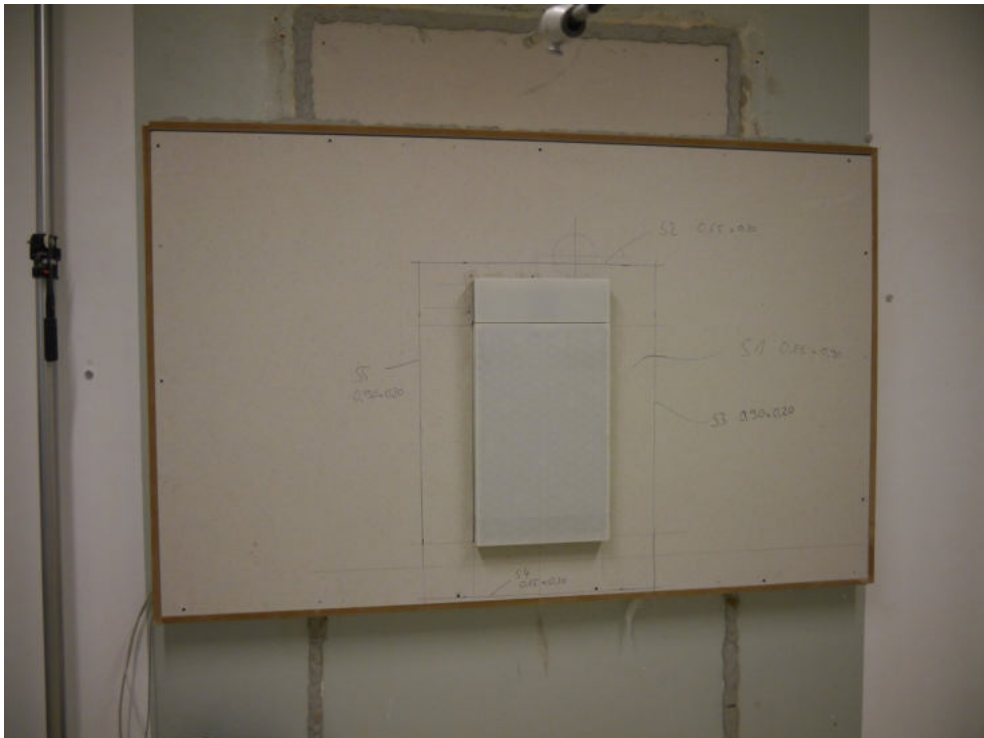


Abbildung B.18. UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig prüffertig im Fensterprüfstand montiert und abgedichtet, Frontalansicht empfangsraumseitig.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II  
UP-Montage mit Standardfassadenabschluss**



Abbildung B.19. UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig prüffertig im Fensterprüfstand montiert und abgedichtet, Ansicht empfangsraumseitig von schräg oben.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II UP-Montage  
(Ein-Raum-Variante) mit Standardfassadenabschluss**

(Herstellerzeichnungen)

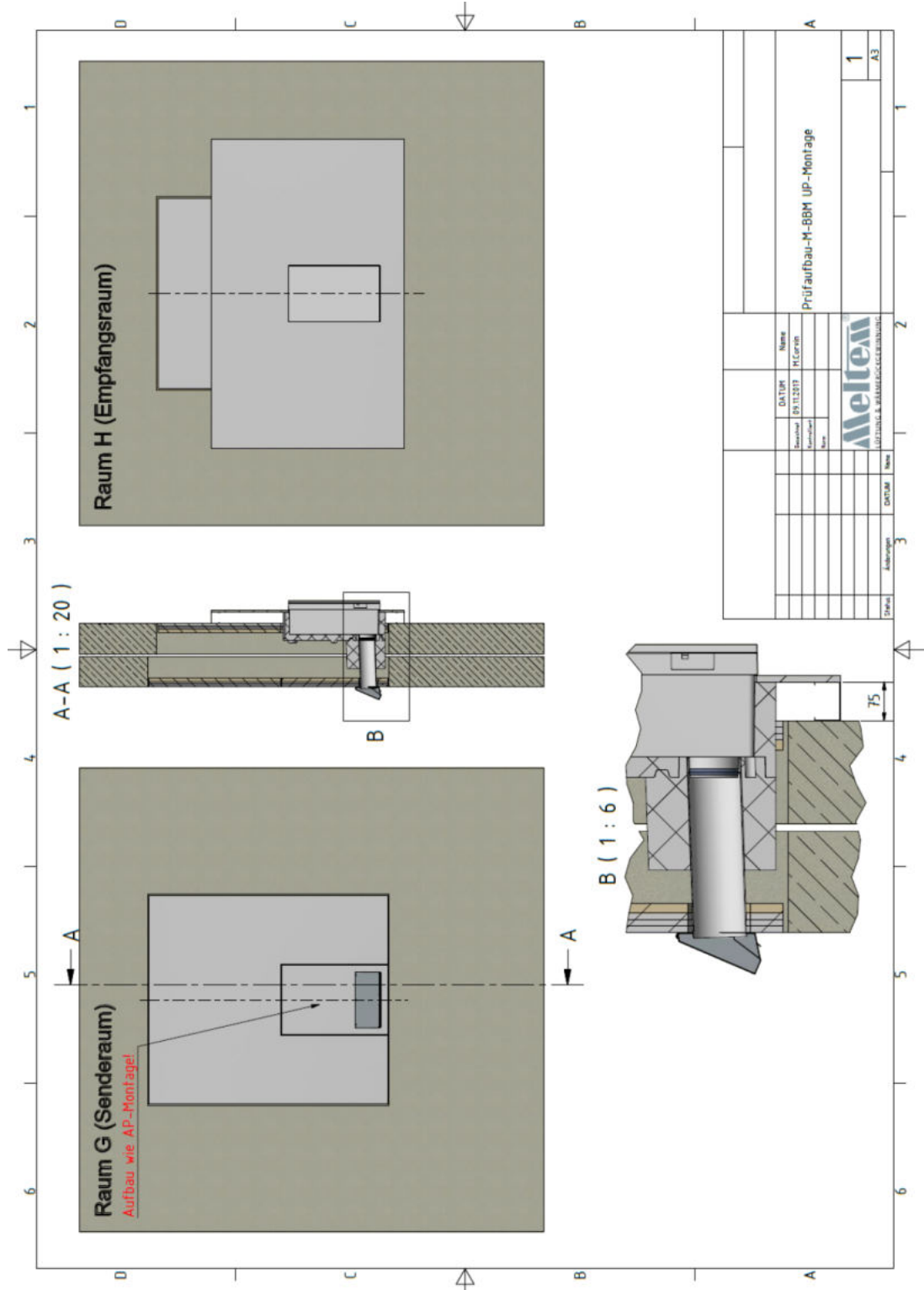


Abbildung C.1. UP-Einbau (Ein-Raum-Variante), Prüfaufbau im Fensterprüfstand: Ansichten und Schnitte.

Lüftungsgerät Serie M-WRG-II UP-Montage  
(Ein-Raum-Variante) mit Standardfassadenabschluss

(Herstellerzeichnungen)

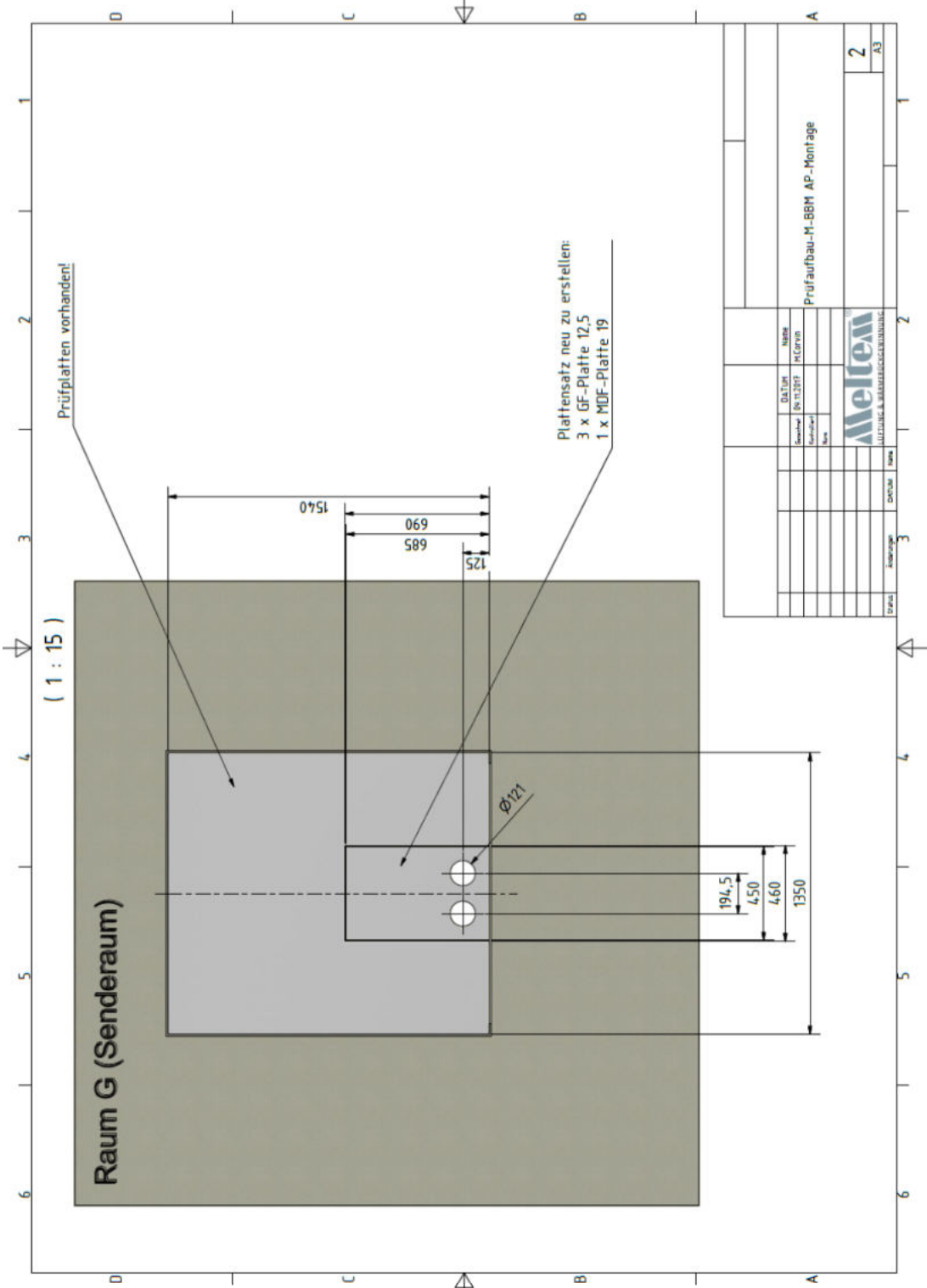


Abbildung C.2. UP-Einbau (Ein-Raum-Variante), Prüfaufbau im Fensterprüfstand: Ansicht Trockenbaublende senderraumseitig (bei Zwei-Raum-Variante identisch).

S:\IMP\Proj\133M\133600M133600\_10\_Pbe\_3D.DOCX : 16.01.2019



Lüftungsgerät Serie M-WRG-II UP-Montage  
(Ein-Raum-Variante) mit Standardfassadenabschluss  
(Herstellerzeichnungen)

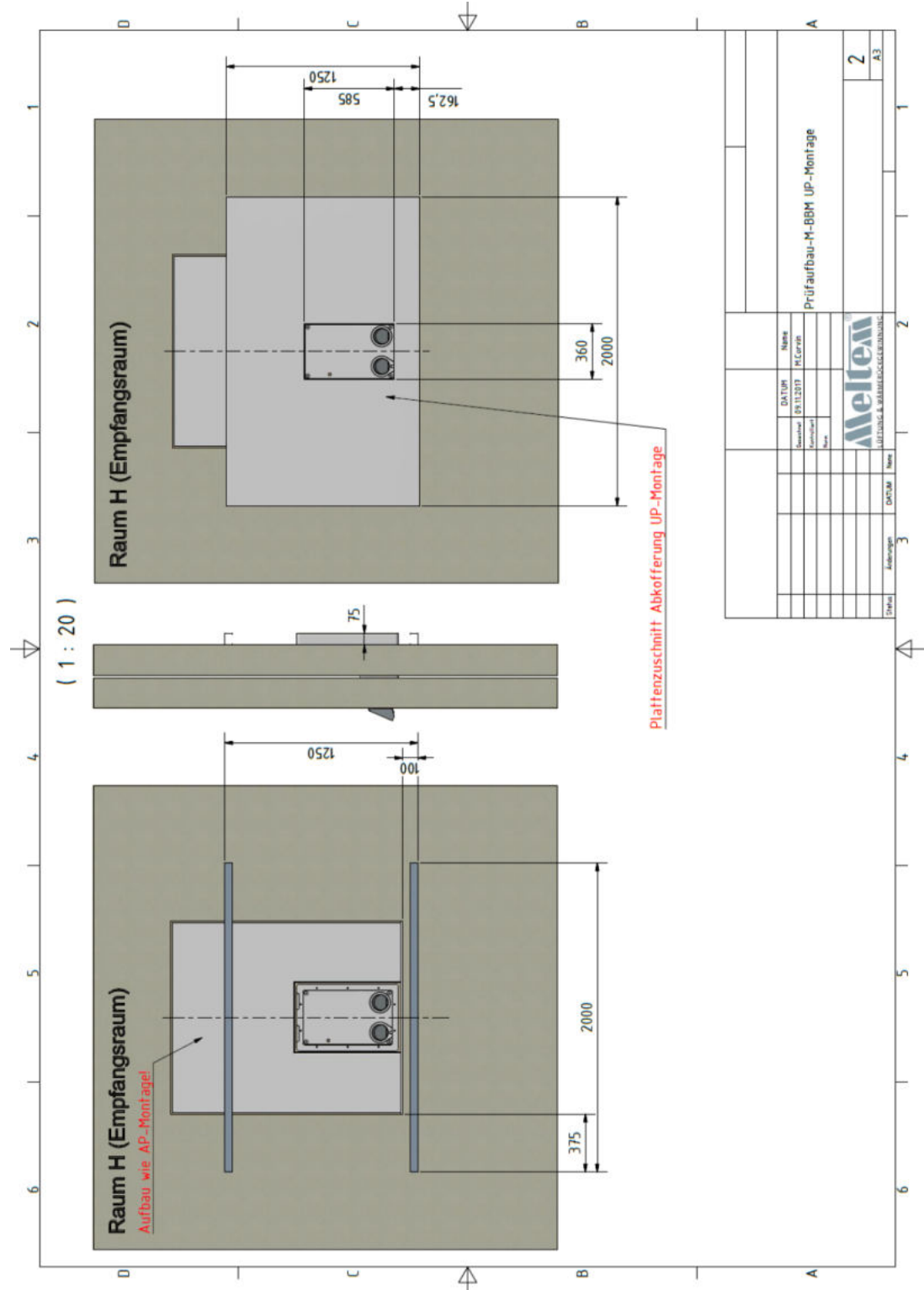


Abbildung C.3. UP-Einbau (Ein-Raum-Variante), Prüfaufbau im Fensterprüfstand: Ansicht Trockenbaublende empfangsraumseitig.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II UP-Montage  
(Ein-Raum-Variante) mit Standardfassadenabschluss**

(Herstellerzeichnungen)

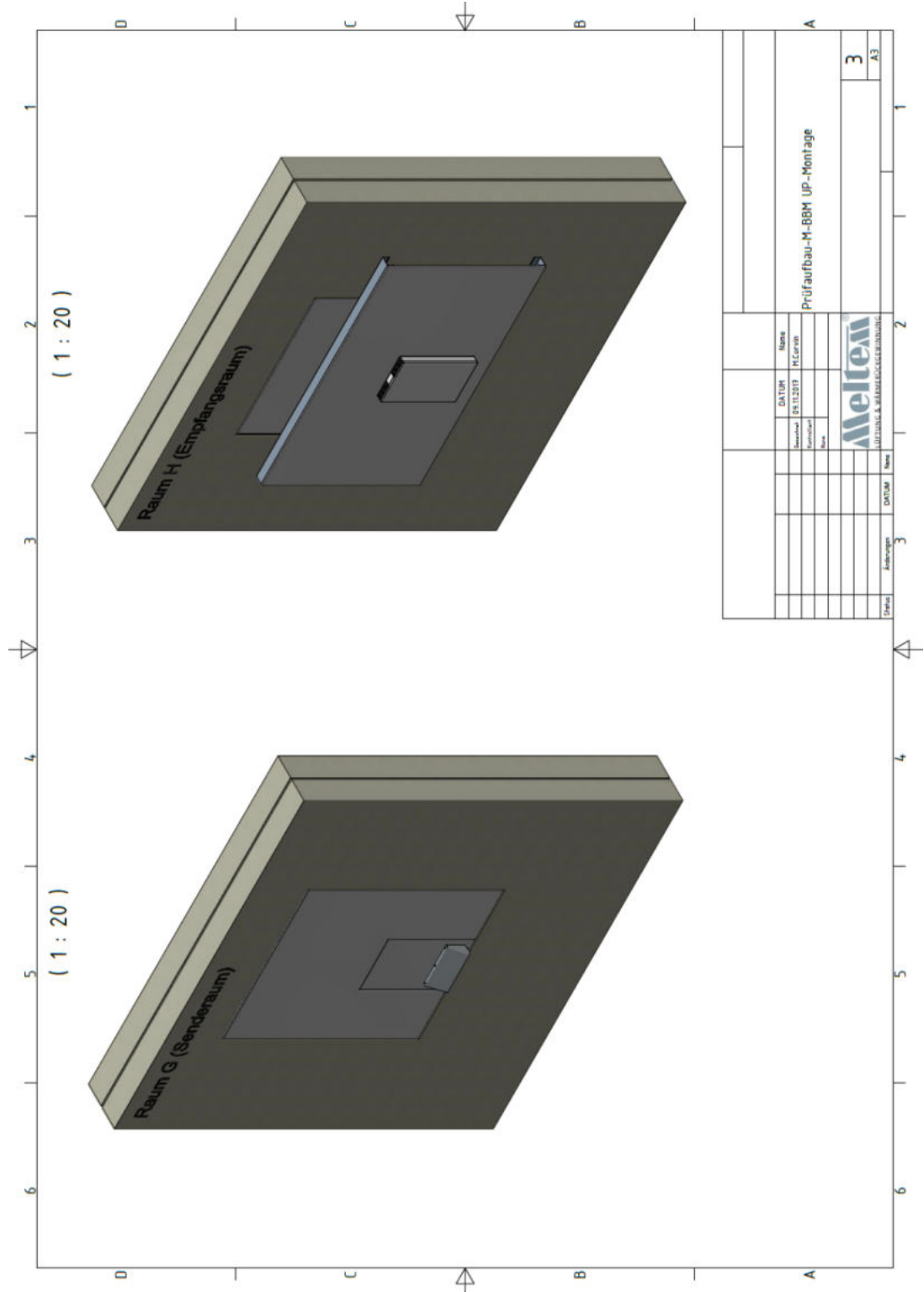


Abbildung C.4. UP-Einbau (Ein-Raum-Variante), Prüfaufbau im Fensterprüfstand: Isometrie Gesamtaufbau.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II UP-Montage  
(Ein-Raum-Variante) mit Standardfassadenabschluss**

(Herstellerzeichnungen)

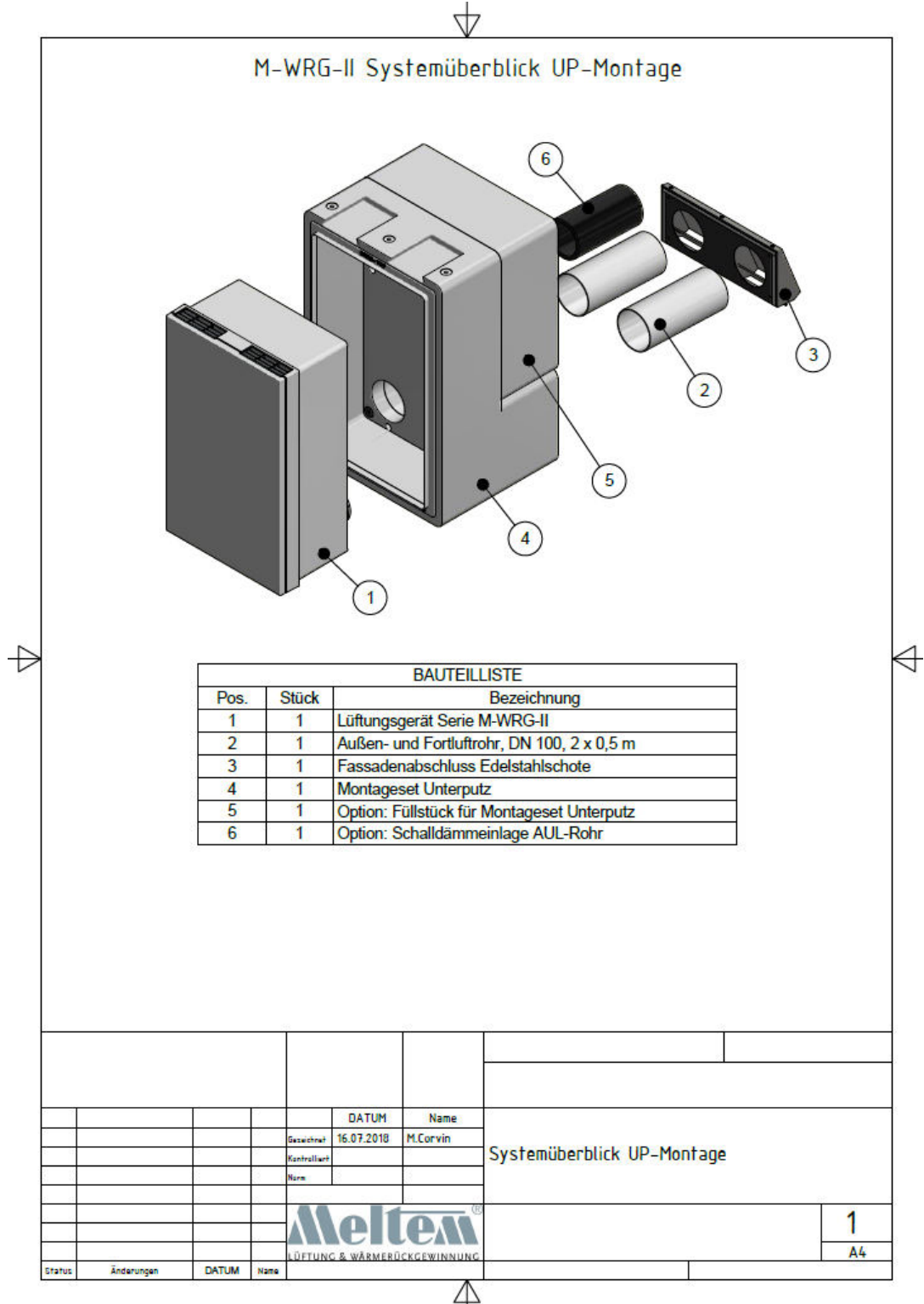


Abbildung C.5. UP-Einbau (Ein-Raum-Variante): Explosionszeichnung.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II UP-Einbau mit Kanalanschluss  
ABL-seitig und Standardfassadenabschluss**

(Herstellerzeichnungen)

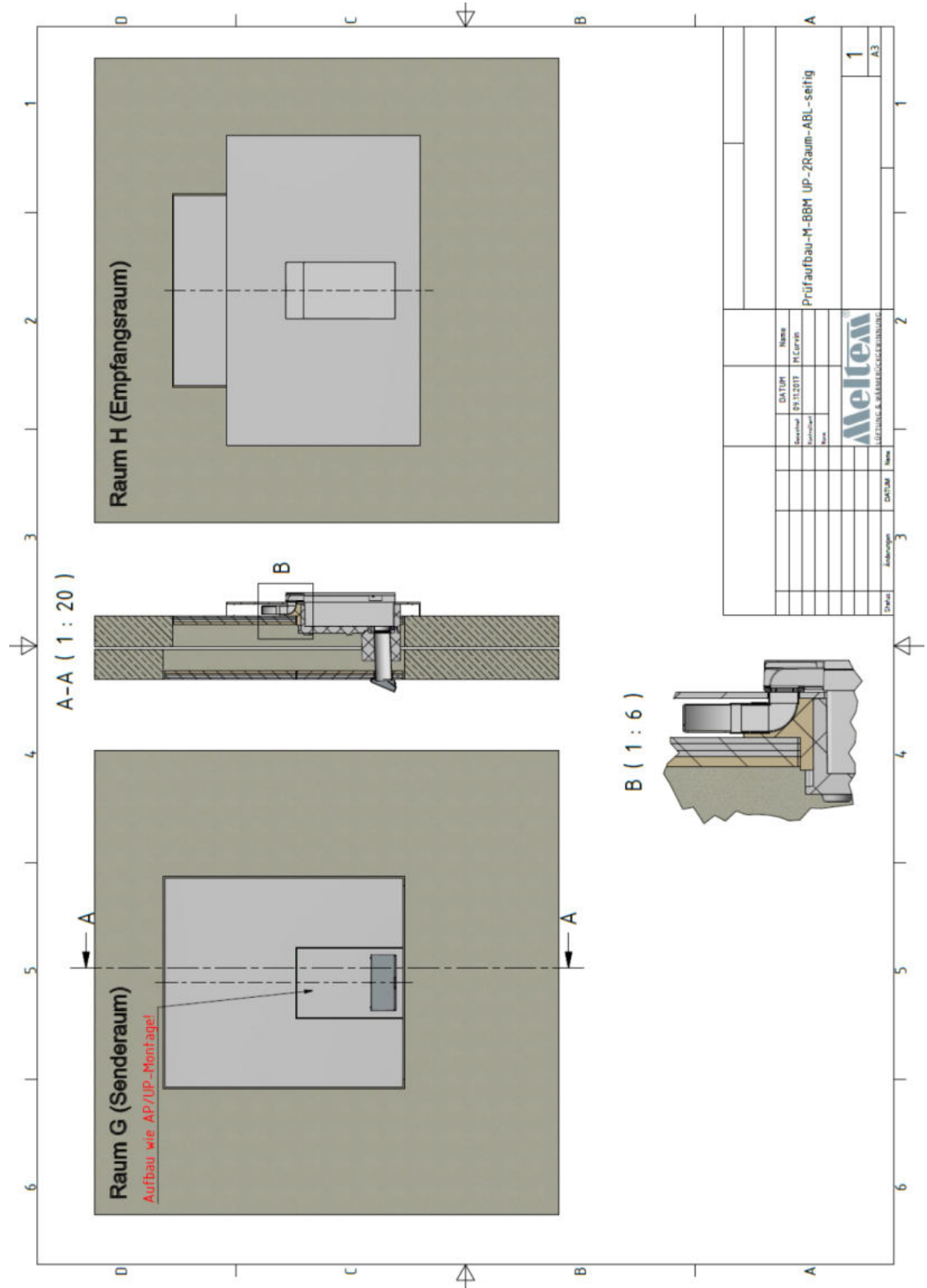


Abbildung C.6. UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig, Prüfaufbau im Fensterprüfstand: Ansichten und Schnitte.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II UP-Einbau mit Kanalanschluss  
ABL-seitig und Standardfassadenabschluss**

(Herstellerzeichnungen)

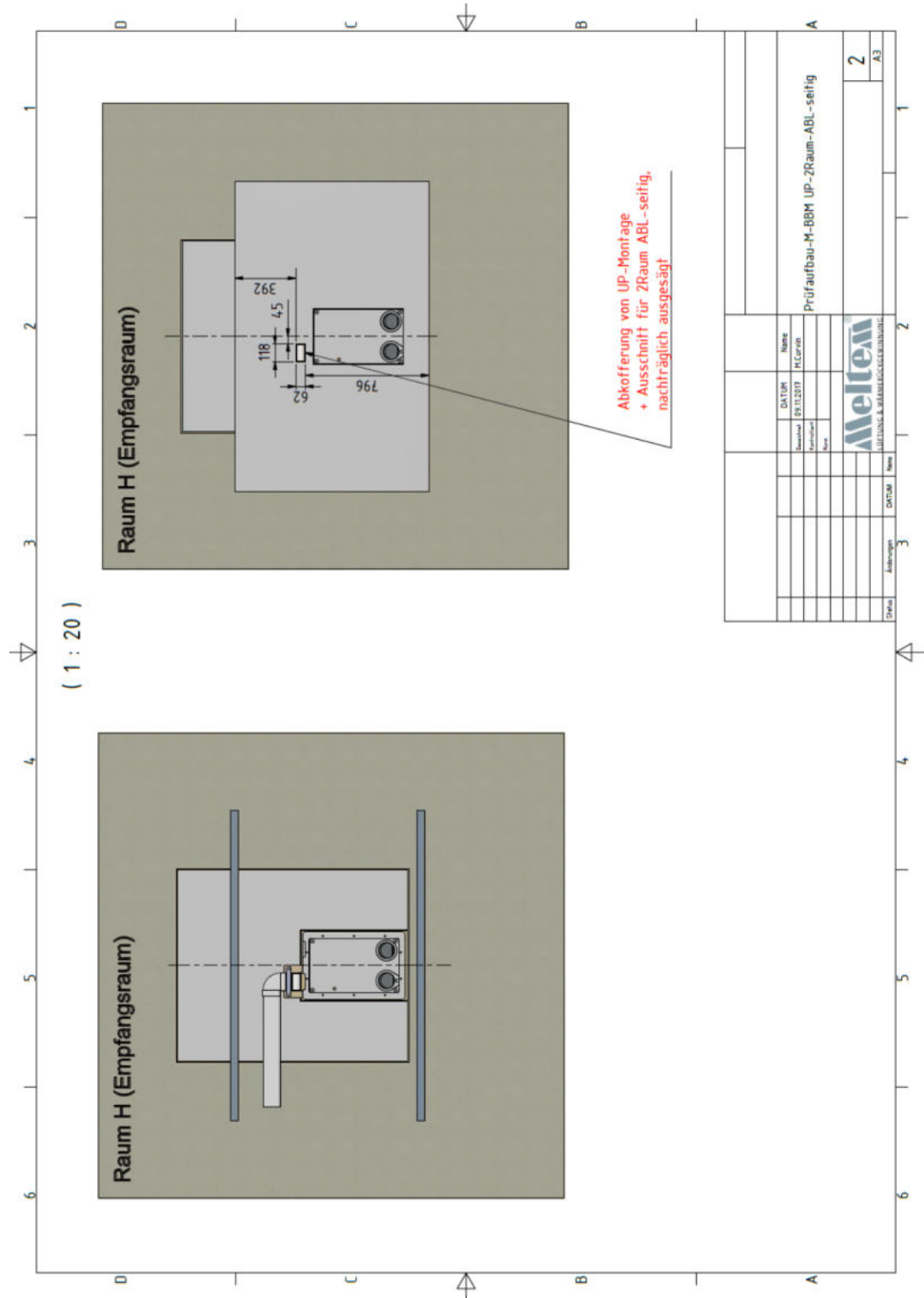


Abbildung C.7. UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig, Prüfaufbau im Fensterprüfstand:  
Ansicht Trockenbaublende empfangsraumseitig.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II UP-Einbau mit Kanalanschluss  
ABL-seitig und Standardfassadenabschluss**

(Herstellerzeichnungen)

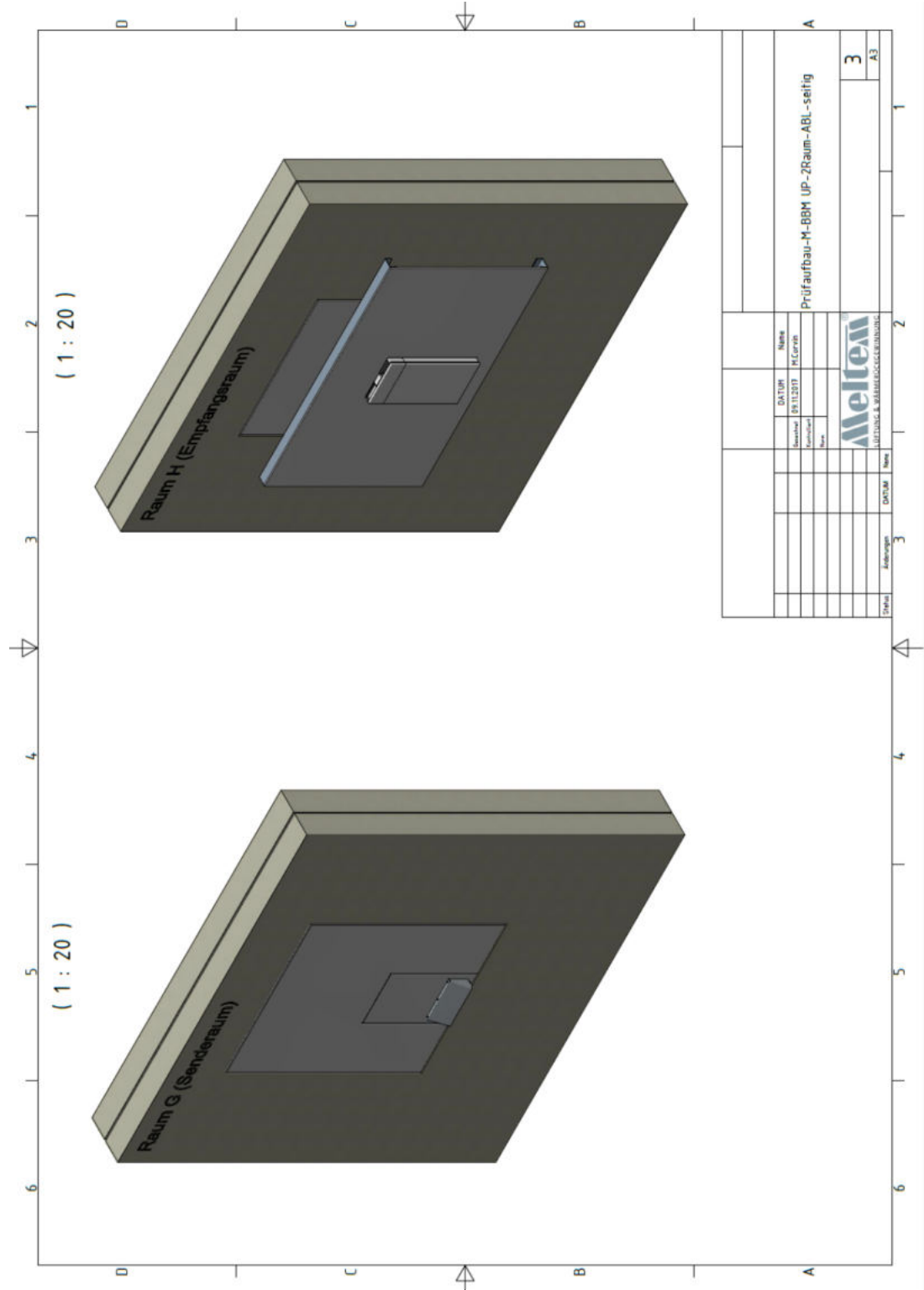


Abbildung C.8. UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig, Prüfaufbau im Fensterprüfstand:  
Isometrie Gesamtaufbau.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig**

(Herstellerzeichnungen)

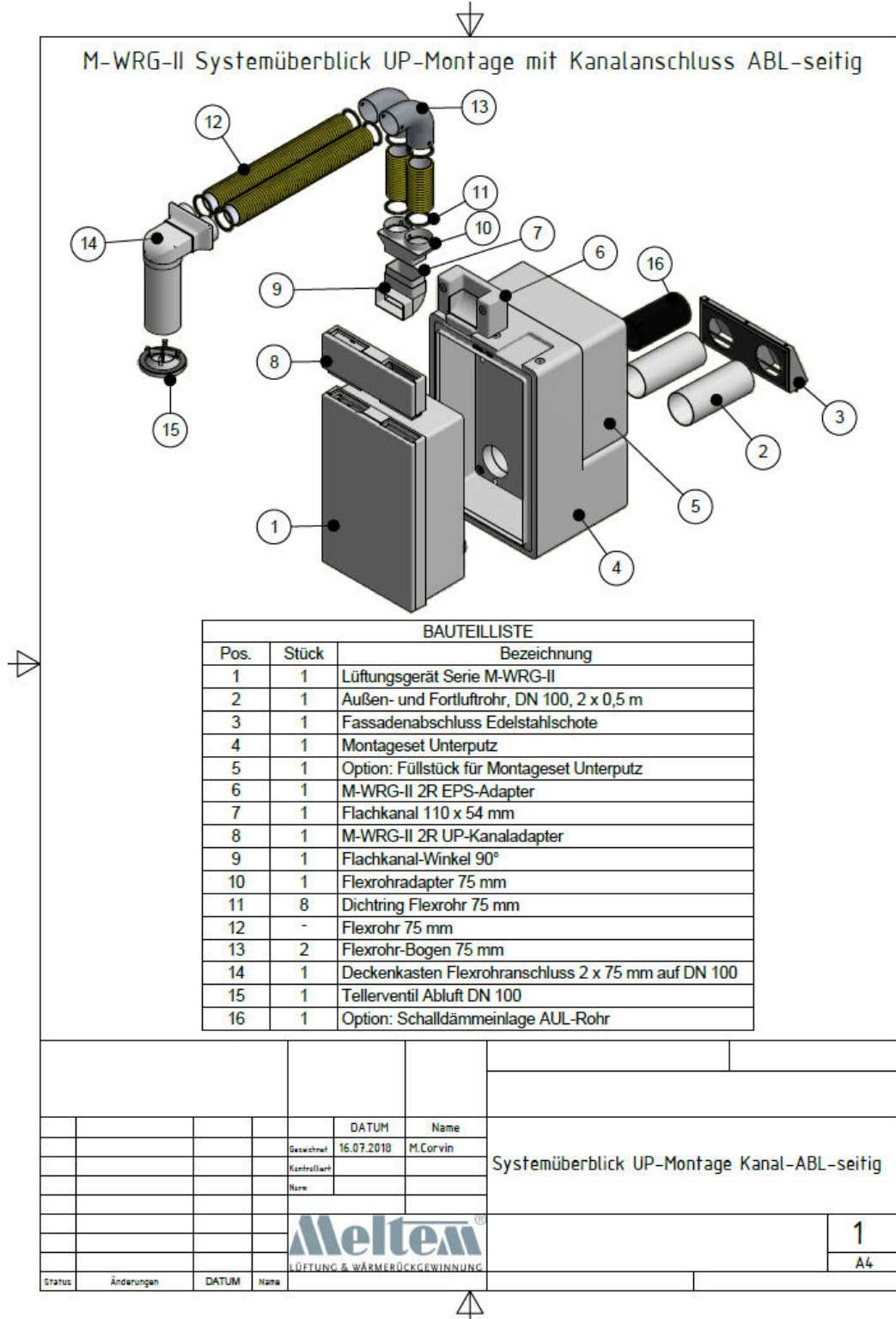


Abbildung C.9. UP-Einbau mit Kanalanschluss ABL-seitig: Explosionszeichnung (Prinzipdarstellung, Anschluss über Flexrohre im Prüfaufbau geändert ausgeführt).

S:\IMP\Proj\133M\133600M133600\_10\_Pbe\_3D.DOCX : 16.01.2019

## Angaben zum Prüfverfahren zur Ermittlung der Luftschalldämmung

### 1 Messgröße

Es wurde die Norm-Schallpegeldifferenz  $D_{n,e}$  unter der Annahme von ausreichend diffusen Schallfeldern im Sende- und Empfangsraum bestimmt. Die Berechnung der Norm-Schallpegeldifferenz erfolgte nach folgender Gleichung:

$$D_{n,e} = -10 \log \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{-D_{n,e,i}/10}$$

$$D_{n,e,i} = D_i + 10 \log \left( \frac{A_0}{A} \right) \text{dB}$$

Dabei sind:

$D_{n,e}$  Norm-Schallpegeldifferenz in dB

$D_{n,e,i}$  Norm-Schallpegeldifferenz bei der Lautsprecherposition  $i$  in dB

$D_i$  Schalldruckpegeldifferenz bei der Lautsprecherposition  $i$  in dB

$N$  Anzahl der Lautsprecherposition

$A_0$  Äquivalente Bezugs-Schallabsorptionsfläche in  $\text{m}^2$ ;  $A_0 = 10 \text{ m}^2$

$A$  Äquivalente Schallabsorptionsfläche im Empfangsraum in  $\text{m}^2$

Angaben zur Standardunsicherheit des Messverfahrens unter Wiederhol-, Vergleichs- und In-Situ-Bedingungen sind in DIN EN ISO 12999-1 [1] enthalten.

### 2 Prüfverfahren

#### 2.1 Beschreibung des Prüfstandes

Der Fensterprüfstand entspricht den Anforderungen nach DIN EN ISO 10140-5 [5].

Zur Erhöhung der Diffusität des Schallfeldes und zur Einstellung der Nachhallzeit wurden in Sende- und Empfangsraum jeweils zwei Absorberkästen (Abmessungen  $L \times B \times H = 0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 1,3 \text{ m}$ ) auf dem Boden angeordnet.

In den Abbildungen D.1 und D.2 sind Zeichnungen des Fensterprüfstandes dargestellt.



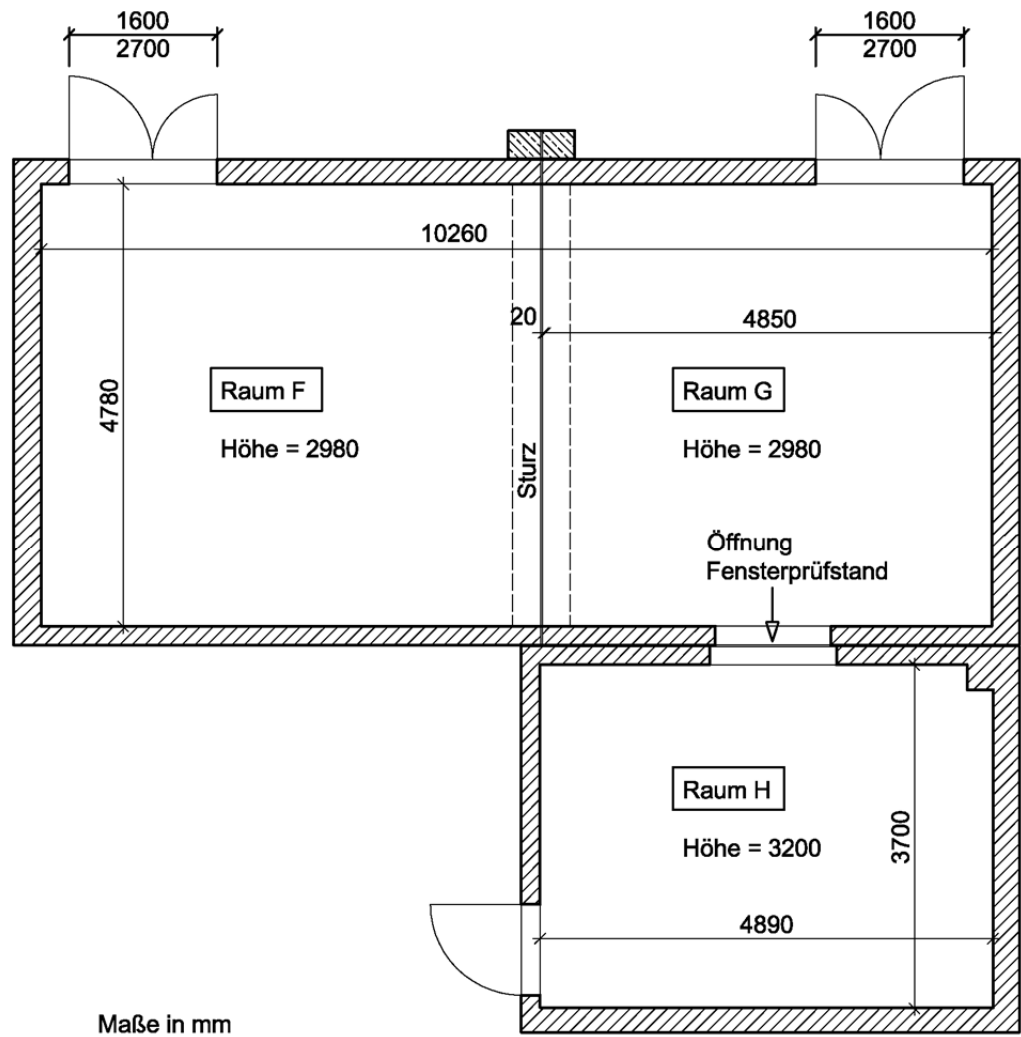


Abbildung D.1. Grundriss des Fensterprüfstands.

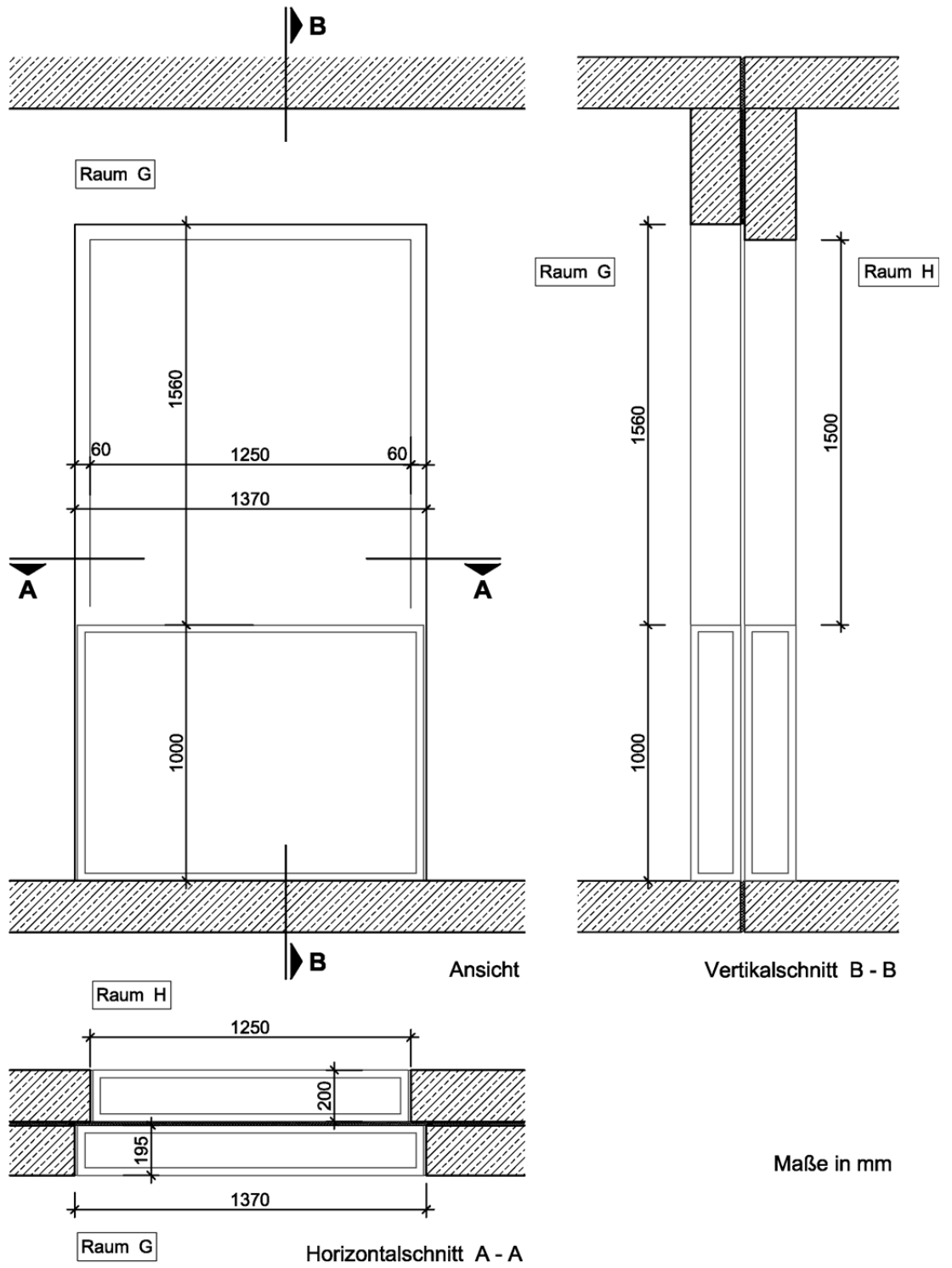


Abbildung D.2. Schnitte des Fensterprüfstands.

## 2.2 Bestimmung der Schalldruckpegeldifferenz

Als Prüfschall wurde Rosa Rauschen verwendet. Die Schalldruckpegeldifferenz zwischen benachbarten Terzbändern im Senderaum war < 6 dB.

Als Schallquelle wurden zwei Dodekaeder verwendet. Die Anregung erfolgte mit kontinuierlich durch den Raum bewegten Lautsprechern. Der Raum mit dem größeren Volumen wurde als Senderaum gewählt. Die Schallquelle wurde so angeordnet, dass ein möglichst diffuses Schallfeld erzeugt wird. Hierzu erfolgte die Anregung auf Bahnen entlang der Prüfstandsrückwand. Der Abstand zwischen den Positionen der Schallquelle und dem Prüfgegenstand betrug mindestens 2 m, sodass der Anteil des Direktschalls der Schallquelle auf den Prüfgegenstand gegenüber dem diffusen Schall vernachlässigbar war. Weiterhin wurde ein Abstand von mindestens 0,7 m zu allen Raumbegrenzungsflächen eingehalten. Die Bahnen verliefen um mindestens 5° geneigt gegenüber allen Raumbegrenzungsflächen des Senderaums.

Die Messung des mittleren Schalldruckpegels erfolgte mit jeweils einem Einzelmikrofon im Sende- und Empfangsraum durch kontinuierliche Abtastung mit bewegten Mikrofonen. Der Bahnradius der Mikrofone betrug 1,0 m. Die Bahnebenen wurden gegenüber der Decke um ca. 10° geneigt. Die Mikrofonbahnen wurden gleichmäßig über das zulässige Raumvolumen verteilt.

Es wurden zwei Mikrofonbahnen erfasst. Die Mittelungszeit von 45 Sekunden entsprach der Dauer von zwei Bahnumläufen der bewegten Mikrofone und gleichzeitig zwei Bahnläufen der bewegten Lautsprecher.

Die Schalldruckpegel an den unterschiedlichen Mikrofonpositionen wurden jeweils im Sende- und Empfangsraum energetisch gemittelt. Die Pegeldifferenz wurde aus den mittleren Sende- und Empfangspegeln berechnet.

Es wurden folgende Mindestabstände der Mikrofonpositionen berücksichtigt:

- 1,2 m zwischen jeder Mikrofonposition und den Raumbegrenzungen
- 2,0 m zwischen jeder Mikrofonposition und der Schallquelle
- 1,2 m zwischen jeder Mikrofonposition und dem Prüfgegenstand

Die Erfassung des Schalldruckpegels erfolgte in Terzbändern.

Die Messergebnisse wurden in einer Messrichtung ermittelt.

### 2.3 Nebenwegübertragung

Wenn die gemessene Norm-Schallpegeldifferenz des Bauteils  $D_{n,e,M}$  um weniger als 10 dB über der gemessenen Flanken-Normschallpegeldifferenz des Bauteils ohne Öffnungen oder mit abgedichteten Öffnungen  $D_{n,e,F}$  lag, war die gemessene Norm-Schallpegeldifferenz des Bauteils durch Nebenwegübertragung beeinflusst. Für Terzbänder, in denen eine Beeinflussung durch Nebenwegübertragung vorlag, wurde die gemessene Norm-Schallpegeldifferenz des Bauteils nach folgender Gleichung korrigiert:

$$D_{n,e} = -10 \log(10^{-0,1 D_{n,e,M}} - 10^{-0,1 D_{n,e,F}}) \text{ dB}$$

Dabei sind:

- $D_{n,e}$  korrigierte Norm-Schallpegeldifferenz des Bauteils in dB
- $D_{n,e,M}$  gemessene Norm-Schallpegeldifferenz des Bauteils (einschließlich der Nebenwegübertragung) in dB
- $D_{n,e,F}$  gemessenen Flanken-Normschallpegeldifferenz des Bauteils ohne Öffnungen oder mit abgedichteten Öffnungen in dB

Die Korrektur  $\Delta D_{n,e}$  der gemessenen Norm-Schallpegeldifferenz des Bauteils  $D_{n,e,M}$  zur Berechnung der korrigierten Norm-Schallpegeldifferenz des Bauteils  $D_{n,e}$  wurde gemäß DIN EN ISO 10140-2 [3] auf maximal  $\Delta D_{n,e,max} = 1,3$  dB begrenzt, d. h.

$$D_{n,e} \leq D_{n,e,M} - \Delta D_{n,e,max}$$

In den Prüfzeugnissen sind die Ergebnisse, bei denen eine Korrektur aufgrund der Nebenwegübertragung vorgenommen wurde, wie folgt gekennzeichnet:

- $\Delta D_{n,e} \geq \Delta D_{n,e,max}$ : "Mindestwert, bestimmt durch Nebenwegübertragung"
- $0,46 \text{ dB} < \Delta D_{n,e} < \Delta D_{n,e,max}$ : "Wert korrigiert mit Nebenwegübertragung"
- sonst: keine Kennzeichnung

Die Flanken-Normschallpegeldifferenz  $D_{n,e,F}$  wurde bei abgedeckter Prüföffnung entsprechend Anhang A, Abschnitt A.2, ermittelt. Die ermittelten Werte für  $D_{n,e,F}$  sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle D.1. Flanken-Normschallpegeldifferenz  $D_{n,e,F}$  bei abgedeckter Prüföffnung.

Frequenz in Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
Flanken-Normschallpegeldifferenz $D_{n,e,F}$ in dB	43,1	39,7	42,7	48,3	52,1	57,2	60,5	61,2	60,8	67,5	71,6
Frequenz in Hz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
Flanken-Normschallpegeldifferenz $D_{n,e,F}$ in dB	73,5	76,2	80,4	84,2	86,2	87,9	92,1	94,2	95,7	93,7	

© Müller-BBM 133600/10 MSG/STEG 10.06.2018

## 2.4 Korrektur des Fremdgeräuschs

Wenn der mittlere Schalldruckpegel im Empfangsraum bei Anregung mit der Schallquelle um weniger als 15 dB über dem mittleren Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs lag, wurde der gemittelte Schalldruckpegel im Empfangsraum nach folgender Gleichung korrigiert:

$$L = 10 \log(10^{0,1L_{sb}} - 10^{0,1L_b}) \text{ dB}$$

Dabei sind:

$L$  korrigierter Schalldruckpegel im Empfangsraum in dB

$L_{sb}$  Schalldruckpegel im Empfangsraum  
(einschließlich des Fremdgeräuschpegels) in dB

$L_b$  Fremdgeräuschpegel im Empfangsraum in dB

Gemäß DIN EN ISO 10140-4 [4] wurde die Pegelkorrektur  $\Delta L$  des Schalldruckpegels im Empfangsraum  $L_{sb}$  zur Berechnung des korrigierten Schalldruckpegels im Empfangsraum  $L$  auf maximal  $\Delta L_{\max} = 1,3$  dB begrenzt, d. h.  $L \geq L_{sb} - \Delta L_{\max}$ .

In den Prüfzeugnissen sind die Ergebnisse, bei denen eine Korrektur aufgrund des Fremdgeräuschpegels vorgenommen wurde, wie folgt gekennzeichnet:

- $\Delta L \geq \Delta L_{\max}$ : "Mindestwert, bestimmt durch Fremdgeräusch"
- $0,14 \text{ dB} < \Delta L < \Delta L_{\max}$ : "Wert korrigiert mit Fremdgeräusch"
- sonst: keine Kennzeichnung

## 2.5 Bestimmung der äquivalenten Absorptionsfläche

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche wurde anhand der nach DIN EN ISO 3382-2 [7] gemessenen Nachhallzeit nach der Sabin'schen Formel berechnet:

$$A = 0,16 \times V/T \text{ m}^2$$

Dabei sind:

$A$  Äquivalente Schallabsorptionsfläche in  $\text{m}^2$

$V$  Volumen des Empfangsraumes in  $\text{m}^3$

$T$  Nachhallzeit im Empfangsraum in s

Zur Ermittlung der Nachhallzeit wurde das Verfahren mit abgeschaltetem Rauschen angewendet. Hierzu wurden nach Anregung des Empfangsraumes mit Rosa Rauschen als Prüfschall die Abklingkurven aufgezeichnet. Als Schallquelle wurde ein Dodekaeder verwendet. Die Anregung des Empfangsraumes zum Erreichen eines stationären Schalldruckpegels erfolgte über eine Zeitdauer von 2 s. Die Schalldruckpegeldifferenz zwischen jeweils benachbarten Terzbändern im Senderraum war  $< 6$  dB.

Die Auswertung des Abklingvorganges erfolgte mit Hilfe der linearen Mittelung. Die Auswertung der Nachhallzeit erfolgte 5 dB unter dem anfänglichen Schalldruckpegel beginnend. Der Auswertebereich umfasste 20 dB. Die Schalldruckpegeldifferenz zwischen Schalldruckpegel bei Anregung mit der Schallquelle und dem Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs betrug in jedem Terzband mindestens 35 dB. Je Lautsprecher-Mikrofon-Kombination wurden zwei Abklingkurven ermittelt und die Nachhallzeiten arithmetisch gemittelt. Insgesamt wurde die Nachhallzeit bei zwei Lautsprecherpositionen an jeweils drei festen Mikrofonpositionen bestimmt. Die an den insgesamt sechs Mikrofon-Lautsprecher-Kombinationen aus jeweils zwei Abklingkurven gemittelten Nachhallzeiten wurden ebenfalls arithmetisch gemittelt.

### 3 Prüfmittelverzeichnis

Für die Messungen und Auswertungen wurden Prüfmittel aus diesem Verzeichnis verwendet:

Tabelle D.2. Prüfmittel.

Bezeichnung	Hersteller	Typ	Seriennummer	Kalibrierung/ Eichung gültig bis
<b>Schalldruckpegelmessung</b>				
Bauakustik-Messsystem Prüfstand	Norsonic	121	26341	2019-01
Verstärker	QSC	GXD8	GGF0M0495	
Dodekaeder	Müller-BBM	DOD360A	372838	2018-08
Dodekaeder	Müller-BBM	DOD360A	372839	2018-08
Dodekaeder	Müller-BBM	DOD250B	333714	2019-06
Dodekaeder	Müller-BBM	DOD250B	333715	2019-06
Lautsprecherverfahrenheit	Müller-BBM	LSV	354501	
Mikrofonschwenkanlage	Norsonic	212	12986	
Mikrofonschwenkanlage	Norsonic	212	12991	
Mikrofon-Vorverstärker mit Freifeldmikrofon	Norsonic Norsonic	1201 1220	26145 25160	2018-12
Mikrofon-Vorverstärker mit Freifeldmikrofon	Norsonic Norsonic	1201 1220	30588 26071	2018-12
Pistonphon	Brüel & Kjaer	4228	1651956	2018-12
Mess- und Auswerte- software	Müller-BBM	Bau4	Version 1.11	