

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

25. November 2019
M133600/17 Version 1 MSG/STEG

Dezentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Serie M-WRG-II Baureihe M-WRG-II E Aufputz-Montage mit Standardfassadenabschluss

**Prüfung der innenseitig abgestrahlten
Schalleistung nach DIN EN ISO 9614-2**

Prüfbericht Nr. M133600/17

Auftraggeber:	Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG Am Hartholz 4 82239 Alling Deutschland
Bearbeitet von:	M. Eng. Philipp Meistring
Berichtsdatum:	25. November 2019
Lieferdatum der Prüfobjekte:	20. Mai 2019
Prüfdatum:	20. Mai 2019
Berichtsumfang:	Insgesamt 31 Seiten, davon 8 Seiten Textteil, 13 Seiten Anhang A, 6 Seiten Anhang B, 3 Seiten Anhang C und 1 Seite 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

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Grundlagen	3
3	Prüfobjekt und Prüfbedingungen	4
4	Durchführung der Prüfungen	6
5	Messergebnisse	7
6	Messunsicherheit	7
7	Anmerkungen	8

Anhang A: Diagramme und Ergebnistabellen

Anhang B: Abbildungen des Prüfaufbaus

Anhang C: Herstellerzeichnungen

Anhang D: 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, Baureihe M-WRG-II E in Aufputz-Montage (AP) mit Standardfassadenabschluss der raumseitig abgestrahlte Schalleistungspegel durch Prüfstandsmessungen zu ermitteln.

Die Prüfungen erfolgten gemäß den Vorgaben der für Einzelraumgeräte einschlägigen Produktnorm DIN EN 13141-8 [2] mittels Intensitätsverfahren der Genauigkeitsklasse 2 entsprechend DIN EN ISO 9614-2 [1]. Die Prüfungen erfolgten in zehn vom Auftraggeber vorgegebenen Betriebsstufen.

2 Grundlagen

Diesem Prüfbericht liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- [1] DIN EN ISO 9614-2: Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen; Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung. 1996-12
- [2] 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
- [3] Produktunterlagen Firma Meltem, Systemzeichnungen; übermittelt durch Fa. Meltem per E-Mail am 26.04.2019 und 16.07.2018

3 Prüfobjekt und Prüfbedingungen

3.1 Lüftungsgerät und geprüfte Variante

Es wurde ein Lüftungsgerät der Serie M-WRG-II, Baureihe M-WRG-II E in AP-Montage in unterschiedlichen Gerätekonfigurationen geprüft. Die Geräte werden in dieser Einbauvariante von innen auf die Außenwand montiert. Die raumseitigen Öffnungen (Zuluft ZUL und Abluft ABL) befinden sich direkt am Gerät an der oberen Stirnseite.

Für alle Prüfungen wurde der Standardfassadenabschluss verwendet, d. h. Fortluft FOL und Außenluft AUL werden jeweils über ein Kunststoffrohr DN 100 vom Gerät aus direkt nach außen geführt und sind auf der Außenwand mit einer Edelstahlschote abgedeckt.

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 Seriengerät angeliefert.

Der Einbau erfolgte durch einen Mitarbeiter des Auftraggebers in eine Trockenbaublende in der Prüföffnung eines Schalldämmprüfstandes (lichte Öffnung des Prüfstandes $B \times H = 1,25 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}$). Die Trockenbaublende hatte folgenden Aufbau (von außen nach innen bzw. vom Send- zum Empfangsraum):

- 44 mm Sandwichelement, Abmessungen $B \times H = 1,23 \text{ m} \times 1,48 \text{ m}$, Sandwichaufbau:
 - 19 mm MDF-Platte
 - 2 x 12,5 mm Gipsfaserplatte

Zur Durchführung des AUL- und FOL-Rohres wurde die Trockenbaublende mit kreisförmigen Ausschnitten ($\varnothing = 120 \text{ mm}$) erstellt. Der umlaufende Luftspalt zwischen Rohren und Trockenbaublende wurde beidseitig umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff abgedichtet. Die Rohre wurden außenseitig in einem Rohrträger aus EPS (Wandersatz) geführt. Der Fassadenabschluss (Edelstahlschote) wurde außen auf die Rohre aufgesetzt und am Rohrträger fixiert.

Innenseitig wurde das Lüftungsgerät mittels vier Schrauben auf der Trockenbaublende befestigt. Die Anschlussfugen zwischen Lüftungsgerät und Trockenbaublende sowie zwischen Trockenbaublende und Prüfstand wurden umlaufend mit dauerplastischem Dichtstoff abgedichtet.

Bilder des Prüfobjekts und der Prüfanordnung im Prüfstand sind in Anhang B dargestellt. Weitere Angaben zu Aufbau und Abmessungen des geprüften Lüftertyps sind den Herstellerzeichnungen in Anhang C zu entnehmen.

3.3 Betriebsbedingungen

Die Geräte werden in der Praxis dauerhaft oder bedarfsgesteuert automatisch betrieben. Die Schalleistungsprüfungen erfolgten davon abweichend bei manueller Steuerung in zehn durch den Auftraggeber vorgegebenen Betriebsstufen. Die Einstellung der Betriebspunkte erfolgte mittels Steuerungssoftware von einem PC aus.

Für die Betriebsstufen werden vom Auftraggeber folgende Leistungsdaten angegeben:

- Leistungsstufe LS1:	Luftvolumenstrom	$\dot{V} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
- Leistungsstufe LS2:	Luftvolumenstrom	$\dot{V} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
- Leistungsstufe LS3:	Luftvolumenstrom	$\dot{V} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$
- Leistungsstufe LS4:	Luftvolumenstrom	$\dot{V} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- Leistungsstufe LS5:	Luftvolumenstrom	$\dot{V} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
- Leistungsstufe LS6:	Luftvolumenstrom	$\dot{V} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$
- Leistungsstufe LS7:	Luftvolumenstrom	$\dot{V} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$
- Leistungsstufe LS8:	Luftvolumenstrom	$\dot{V} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$
- Leistungsstufe LS9:	Luftvolumenstrom	$\dot{V} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$
- Leistungsstufe LS10:	Luftvolumenstrom	$\dot{V} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$

Die Prüfungen wurden jeweils in einem stationären Betriebszustand ca. fünf Minuten nach Einschalten der jeweiligen Leistungsstufe durchgeführt. Innen- und Außenseite des Lüftungsgerätes befanden sich in getrennten Räumen. Die Zugangstüren zum Empfangsraum (= Innenseite Lüftungsgerät = Aufstellraum) und Senderraum (= Außenseite Lüftungsgerät) wurden geschlossen gehalten.

Für die Messungen wurden im Empfangsraum des Prüfstands durch Einstellen von Absorbermaterial reflexionsarme Umgebungsbedingungen realisiert. Während der Prüfungen herrschten folgende klimatische Bedingungen:

- Luftdruck	93,8 kPa
- Lufttemperatur	20 °C
- relative Luftfeuchtigkeit	51 %

4 Durchführung der Prüfungen

Zur Ermittlung der Schalleistung wurde im oben beschriebenen Prüfaufbau und in der beschriebenen Prüfanordnung die Normalkomponente der Schallintensität auf einer quaderförmigen Messfläche über dem Lüfterelement bestimmt.

Der Quader hatte folgende Teilmessflächen:

- S1	Stirnfläche	$B \times H = 0,65 \text{ m} \times 0,90 \text{ m}$
- S2	Seitenfläche oben	$B \times T = 0,65 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$
- S3	Seitenfläche rechts	$H \times T = 0,90 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$
- S4	Seitenfläche unten	$B \times T = 0,65 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$
- S5	Seitenfläche links	$H \times T = 0,90 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$

Die Gesamtmessfläche ergibt sich zu $S_{\text{gesamt}} = 1,83 \text{ m}^2$.

Die Prüfung erfolgte nach DIN EN ISO 9614-2 [1].

Bei den ermittelten Geräuschen handelt es sich um stationäre Dauergeräusche ohne maßgebliche Pegelschwankungen.

Die Schalleistungspegel der Teilflächen wurden auf Basis der zeitlich und räumlich gemittelten Schallintensitätspegel auf der jeweiligen Messfläche bestimmt. Die Ermittlung der Intensitätspegel erfolgte in Terzen im Frequenzbereich 50 Hz...5000 Hz. Die Abtastung der Teilflächen erfolgte manuell auf mäanderförmigen Bahnen. Die Intensitätssonde wurde jeweils senkrecht zur Messfläche ausgerichtet. Jede Teilmessfläche wurde je Betriebsstufe zwei Mal abgetastet. Die Mäanderausrichtung wurde dabei zwischen den Durchläufen um 90° gedreht. Die Standardabweichung der Intensitätspegel der individuellen Abtastungen lag überwiegend im Bereich der in DIN EN ISO 9614-2 [1] angegebenen frequenzabhängigen Grenzen für die Genauigkeitsklasse 2. Sofern die Grenzen überschritten wurden, ist dies in den Ergebnistabellen in Anhang A gekennzeichnet. Die Teilmessflächen-Intensitätspegel wurden durch energetische Mittelung der beiden Einzelmessungen ermittelt. Für die Berechnung wurden nur Intensitäten in positiver Richtung berücksichtigt, d. h. Intensitäten dessen Normalenvektor von dem Prüfobjekt in den Raum gerichtet ist. Intensitäten in negativer Richtung wurden auf der sicheren Seite liegend ausgeblendet. Die Berechnung der Gesamtschalleistung erfolgte durch energetische Addition der Schalleistungspegel der Teilflächen.

Nach DIN EN ISO 9614-2 [1] beträgt der maximal zulässige Druck-Intensitäts-Indikator für die Genauigkeitsklasse 2 $F_{PI} < \delta_{pI0} - 10 \text{ dB}$. Bei der verwendeten Intensitätssonde wurde eine Phasenkalibrierung durchgeführt. Der festgestellte Druck-Restintensitäts-Abstand δ_{pI0} ist in Abbildung A.3 im Anhang A dargestellt. Hieraus ergibt sich eine frequenzabhängige Untergrenze des maximal zulässigen Druck-Intensitäts-Indikators. In den Tabellen in Anhang A sind Terzbänder gekennzeichnet, in denen der Druck-Intensitäts-Indikator größer als $F_{PI} = \delta_{pI0} - 10 \text{ dB}$ betrug.

5 Messergebnisse

Die für das dezentrale Lüftungsgerät der Serie M-WRG-II, Baureihe M-WRG-II E in AP-Montage mit Standardfassadenabschluss in den untersuchten Leistungsstufen auf der Innenseite ermittelten A-bewerteten Schalleistungspegel sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die frequenzabhängigen Schalleistungspegel in Terz- und Oktavbandbreite sind in Abbildung A.1 und Abbildung A.2 (Anhang A) dargestellt und in den Ergebnistabellen A.1 bis A.2 (Anhang A) enthalten.

Tabelle 1. Messergebnisse Schallabstrahlung Innenseite:
A-bewerteter Schalleistungspegel L_{WA} in dB.


Gerät Serie M-WRG-II E	Stufe/Volumenstrom \dot{V} in m ³ /h									
	LS1/ 10	LS2/ 20	LS3/ 30	LS4/ 40	LS5/ 50	LS6/ 60	LS7/ 70	LS8/ 80	LS9/ 90	LS10/ 100
AP-Montage mit Standard- fassaden- abschluss	15,6	23,2	27,2	32,2	37,8	41,2	43,9	46,3	49,0	50,7

6 Messunsicherheit

Angaben zur Messunsicherheit des Messverfahrens sind in DIN EN ISO 9614-2 [1] enthalten. Für die durchgeführten Prüfungen liegen die zu erwartenden Messunsicherheiten im Bereich der in DIN EN ISO 9614-2 [1] angegebenen Werte für die Genauigkeitsklasse 2.

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.

Anhang A: Ergebnisdiagramme und -tabellen

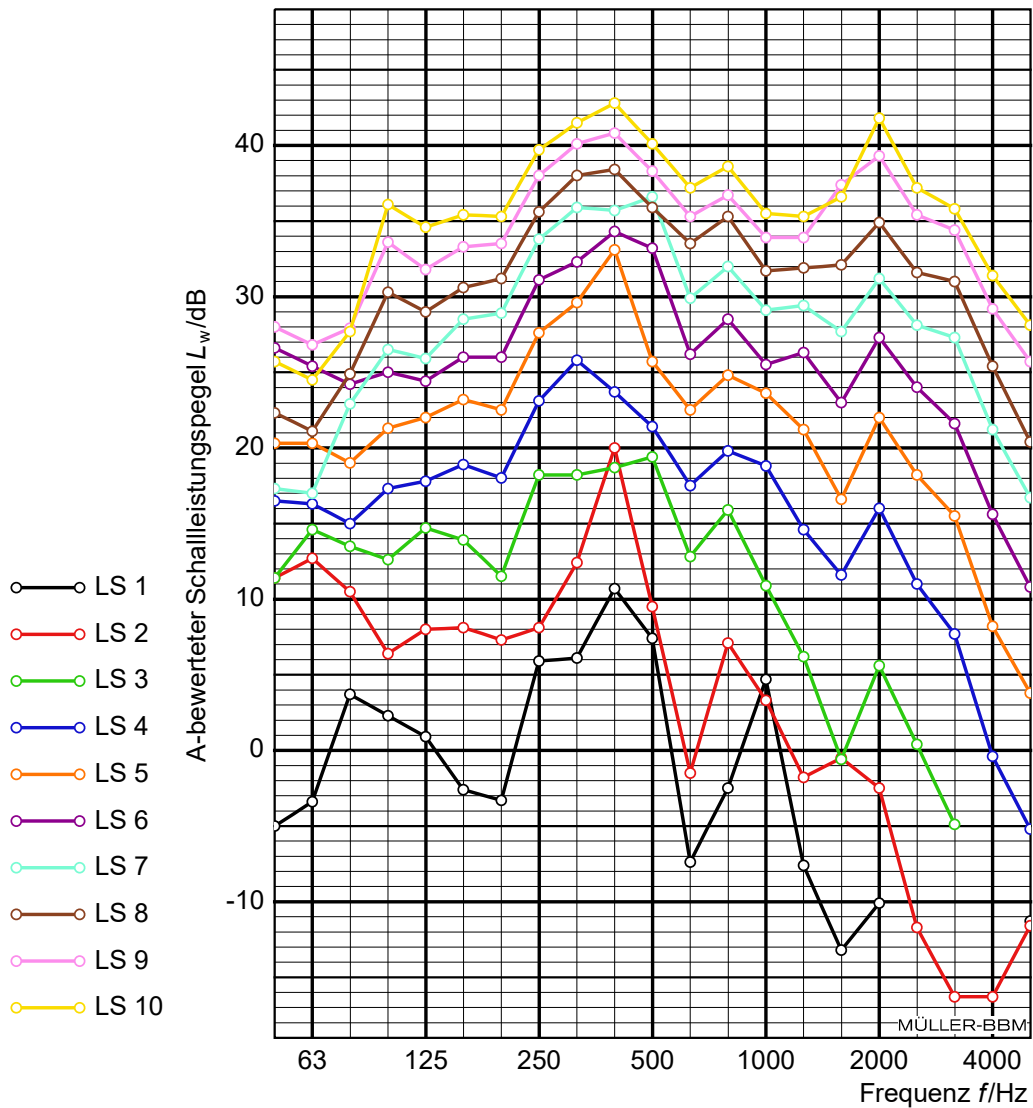


Abbildung A.1. Prüfergebnisse Lüftungsgerät der Baureihe M-WRG-II E in AP-Montage mit Standardfassadenabschluss: Schalleistungspegel in Terzen.

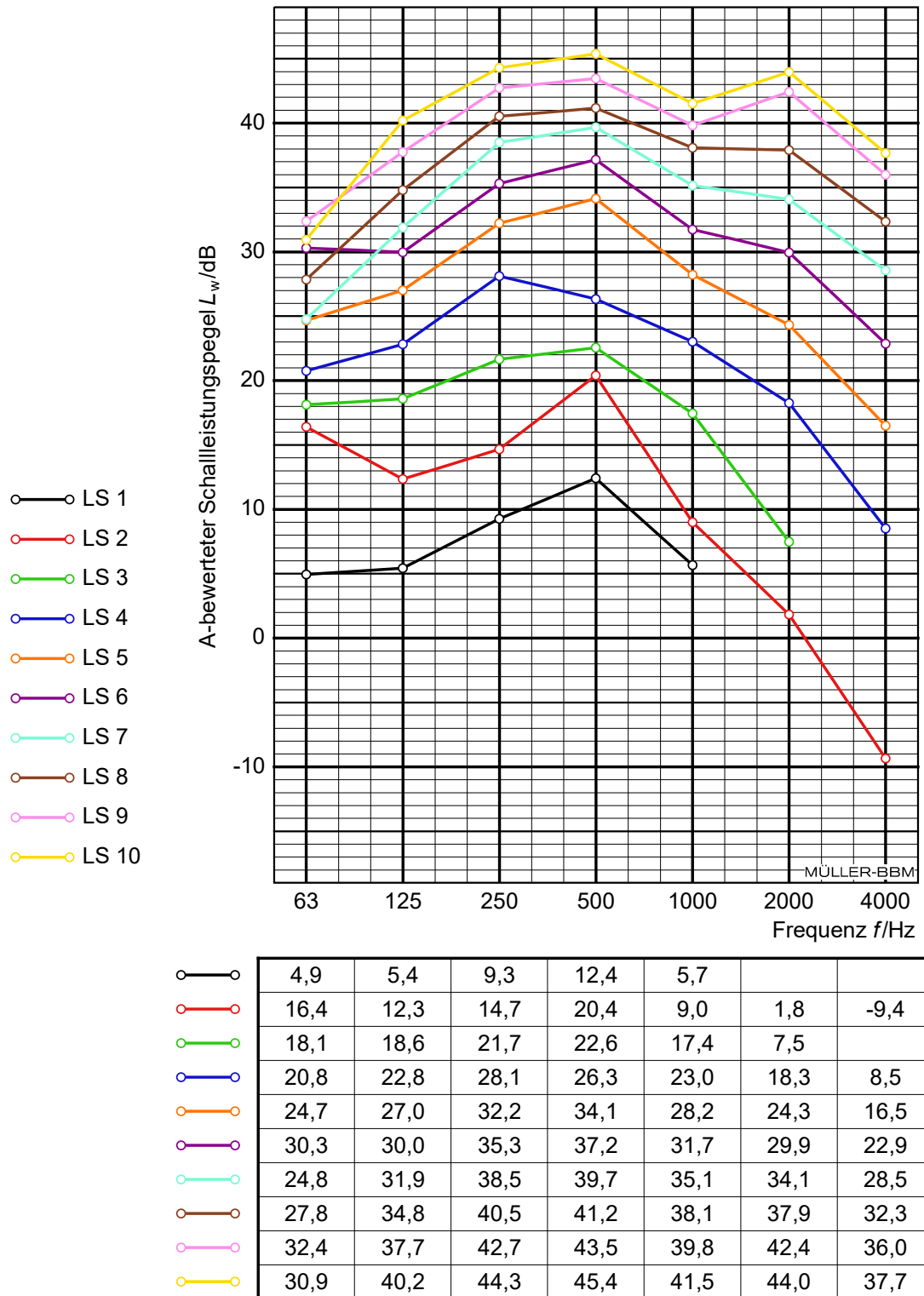


Abbildung A.2. Prüfergebnisse Lüftungsgerät der Baureihe M-WRG-II E in AP-Montage mit Standardfassadenabschluss: Schallleistungspegel in Oktaven.

Tabelle A.1. Leistungsstufe LS1, $\dot{V} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$: Messflächen-Intensitätspegel und Schallleistungspegel.

Frequenz	A-bewerteter Messflächen-Intensitätspegel $L_{i,A}$ [dB(A)]					Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]
	Teilfläche					
	S1	S2	S3	S4	S5	
50				0,8		-5,0
63	-2,2**				-5,6	-3,4
80	0,5**	7,9			-5,9**	3,7
100	2,3	4,3**				2,3
125	-2,3**	3,8			-1,4**	0,9
160				-0,2	-0,7**	-2,6
200		-2,5**		-3,2**	-2,7	-3,3
250	-1,1	4,1	6,2	2,5	3,5**	5,9
315	-3,5**	6,3**	6,4	2,6	2,4	6,1
400	5,5	8,5	7,5	11,8	7,4**	10,7
500	0,5	6,9	5,9	6,9**	3,6	7,4
630			-2,9**			-7,4
800		-2,5**	-2,2**		-2,6**	-2,5
1000	6,5**	-0,7	1,5**			4,7
1250		-4,6**	-6,4*			-7,6
1600		-7,3*				-13,2
2000		-4,2*				-10,1
2500						
3150						
4000						
5000		-5,4*				-11,3

* $F_{pl} \geq \delta_{p10} - 10 \text{ dB}$

** Wiederholpräzision der Teilleistungsbestimmung abw. von ISO 9614-2 [1]

Tabelle A.2. Leistungsstufe LS2, $\dot{V} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$: Messflächen-Intensitätspegel und Schallleistungspegel.

Frequenz	A-bewerteter Messflächen-Intensitätspegel $L_{i,A}$ [dB(A)]					Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]
	Teilfläche					
	S1	S2	S3	S4	S5	
50	-3,1**	5,9	10,2	13,9	8,3	11,4
63	2,7**	8,6	11,4	13,1	11,7	12,7
80	4,4	4,1	8,0	12,2	8,4**	10,5
100	3,3	4,5	4,2	5,5	1,9**	6,4
125	-1,2**	3,8	9,0	8,0	3,6	8,0
160	5,8	5,8	7,3	5,3	0,4**	8,1
200	3,2**	5,6**	5,6**	3,6**	5,5**	7,3
250	5,1	6,5	5,0**	4,0**	6,3	8,1
315	6,9**	11,9	12,3**	6,0**	9,7	12,4
400	16,4	16,4	20,4	17,5	14,3	20,0
500	5,0	9,2	5,1**	8,1	7,4	9,5
630	-0,9**	-0,7**				-1,5
800	3,4**	1,4	8,0**	6,6**		7,1
1000		-3,0**			7,4	3,3
1250	-2,7	-1,8		-1,8**		-1,8
1600		-3,6**	3,4			-0,5
2000		3,4				-2,5
2500		-5,9*				-11,7
3150					-11,9*	-16,3
4000				-10,5*		-16,3
5000		-5,7*				-11,6

* $F_{pl} \geq \delta_{p10} - 10 \text{ dB}$

** Wiederholpräzision der Teilleistungsbestimmung abw. von ISO 9614-2 [1]

Tabelle A.3. Leistungsstufe LS3, $\dot{V} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$: Messflächen-Intensitätspegel und Schallleistungspegel.

Frequenz	A-bewerteter Messflächen-Intensitätspegel $L_{i,A}$ [dB(A)]					Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]
	Teilfläche					
	S1	S2	S3	S4	S5	
50	9,3	6,9**	11,1**	12,7	8,9	11,4
63	15,2	10,0	16,4**	12,7	12,0	14,6
80	11,8	7,5	11,4**	12,4	8,6**	13,5
100	8,6	12,5	6,0**	11,0	11,2	12,6
125	12,8	13,3**	11,2**	10,7**	11,7	14,7
160	11,8	11,8	11,6	6,7	11,8	13,9
200	8,4**	11,2	6,9**	5,9**	10,3	11,5
250	13,4	15,8	18,6	14,3	14,7	18,2
315	11,9	18,4	18,4	11,7	14,7	18,2
400	13,0	18,7	16,0**	17,8	15,6	18,7
500	14,2	18,8	19,5	15,8	14,4	19,4
630	7,5	10,6	15,1**	6,6		12,8
800	11,0	14,8**	15,5	10,0	13,9**	15,9
1000	4,7	11,2**	10,5**	6,9	7,4**	10,9
1250	2,8	5,9	6,0	3,9		6,2
1600		5,3**				-0,6
2000	1,8**	10,2				5,6
2500		6,2**				0,4
3150	-12,7*	0,5				-4,9
4000						
5000				-17,1*		-22,9

* $F_{pl} \geq \delta_{p10} - 10 \text{ dB}$

** Wiederholpräzision der Teilleistungsbestimmung abw. von ISO 9614-2 [1]

Tabelle A.4. Leistungsstufe LS4, $\dot{V} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$: Messflächen-Intensitätspegel und Schallleistungspegel.

Frequenz	A-bewerteter Messflächen-Intensitätspegel $L_{i,A}$ [dB(A)]					Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]
	Teilfläche					
	S1	S2	S3	S4	S5	
50	12,4	19,6**	8,0**	13,4	7,9	16,5
63	15,2	15,5	10,4	14,1	10,0	16,3
80	13,3**	15,4	8,7	11,7	9,8	15,0
100	14,4	18,4	9,6**	14,1	14,4	17,3
125	16,1	16,6	13,9	13,2	14,4	17,8
160	16,2	17,3	17,6	10,3	16,4	18,9
200	14,6	17,1	15,1	11,5	16,9	18,0
250	18,2	20,5	23,3	19,3	20,4	23,1
315	20,3	26,0	24,6	19,8	23,6	25,8
400	18,4	25,2	20,4	19,1	21,1	23,7
500	16,2	22,7	19,1	17,4	17,6	21,4
630	13,3	16,3	16,9	14,3**	13,4	17,5
800	15,9	19,2	18,9	15,2	15,9	19,8
1000	15,5	17,6	18,1	14,2**	14,7**	18,8
1250	10,4	13,6	14,0	12,1	10,0	14,6
1600	6,6	14,0	10,0	2,5**	4,8	11,6
2000	12,8	19,8	8,6**	4,7**	4,7	16,0
2500	5,7**	14,9	6,1**	-0,4	2,2	11,0
3150	2,4**	12,0	3,0		-4,3*	7,7
4000	-10,0*	4,6	-5,6*			-0,4
5000		0,6*				-5,2

* $F_{pl} \geq \delta_{p10} - 10 \text{ dB}$

** Wiederholpräzision der Teilleistungsbestimmung abw. von ISO 9614-2 [1]

Tabelle A.5. Leistungsstufe LS5, $\dot{V} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$: Messflächen-Intensitätspegel und Schallleistungspegel.

Frequenz	A-bewerteter Messflächen-Intensitätspegel $L_{i,A}$ [dB(A)]					Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]
	Teilfläche					
	S1	S2	S3	S4	S5	
50	14,2**	25,1**	10,2	11,7	5,0**	20,3
63	16,6**	24,1**	11,6**	13,0	9,0**	20,3
80	15,7**	21,9	10,8**	12,4	13,6	19,0
100	19,2**	21,4	13,6	17,6	19,0	21,3
125	20,9**	21,0	17,2	15,6	18,3	22,0
160	20,6	21,7	21,0	14,2	21,6	23,2
200	18,2	22,0	19,7	15,5	21,9	22,5
250	22,4	25,5	27,6	23,4	25,0	27,6
315	24,1	29,9	29,7	23,1	24,9	29,6
400	27,3	33,2	32,7	29,9	28,7	33,1
500	20,8	27,1	23,4	20,9	22,2	25,7
630	19,2	21,8	21,4	17,7**	18,5	22,5
800	20,7	24,2	23,8	20,2**	21,4	24,8
1000	19,7	23,0	22,7	20,0	19,5	23,6
1250	17,4	19,9	20,4	18,7	16,3	21,2
1600		19,6	15,6	11,6	12,1	16,6
2000	18,6	25,7	15,3	11,0	12,1	22,0
2500	12,9**	22,0	13,7	6,3	10,6	18,2
3150	10,3	19,4	11,3	2,3	5,5	15,5
4000		12,7	6,2		-2,8*	8,2
5000		9,3	-3,3*			3,8

* $F_{pl} \geq \delta_{p10} - 10 \text{ dB}$

** Wiederholpräzision der Teilleistungsbestimmung abw. von ISO 9614-2 [1]

Tabelle A.6. Leistungsstufe LS6, $\dot{V} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$: Messflächen-Intensitätspegel und Schallleistungspegel.

Frequenz	A-bewerteter Messflächen-Intensitätspegel $L_{i,A}$ [dB(A)]					Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]
	Teilfläche					
	S1	S2	S3	S4	S5	
50	13,1	32,2**	7,6**	9,2	6,7	26,6
63	13,1**	30,9**	9,3	11,2	11,2	25,4
80	15,2	29,2**	11,7	15,5	16,0	24,2
100	21,4	27,2	17,2	19,8	22,1	25,0
125	22,3	25,0	19,8	17,9	20,5	24,4
160	23,1	24,8	24,4	16,6	23,9	26,0
200	22,7	25,2	23,2	18,6	24,7	26,0
250	26,0	28,9	31,1	26,8	28,8	31,1
315	26,2	32,9	32,5	26,2	27,8	32,3
400	29,6	34,0	33,7	29,1	31,1	34,3
500	28,6	31,5	33,7	27,6**	29,5	33,2
630	22,8	25,7**	25,1	20,6	22,5	26,2
800	24,7	27,9**	27,4	23,3	25,3	28,5
1000	21,3	24,3**	25,0	22,2	21,6	25,5
1250	22,4	25,0	25,4	23,8	21,5	26,3
1600	17,4	25,4	21,0	17,4**	17,1	23,0
2000	23,6**	31,1	20,2**	15,3	16,5	27,3
2500	18,6**	27,9**	19,3**	11,4	15,8	24,0
3150	16,5**	25,4	17,9**	8,7	12,5	21,6
4000	6,7	19,6	13,4**	4,5**	5,9	15,6
5000		16,2	4,4		-2,3*	10,8

* $F_{pl} \geq \delta_{p10} - 10 \text{ dB}$

** Wiederholpräzision der Teilleistungsbestimmung abw. von ISO 9614-2 [1]

Tabelle A.7. Leistungsstufe LS7, $\dot{V} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$: Messflächen-Intensitätspegel und Schallleistungspegel.

Frequenz	A-bewerteter Messflächen-Intensitätspegel $L_{i,A}$ [dB(A)]					Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]
	Teilfläche					
	S1	S2	S3	S4	S5	
50	9,3**	22,3	6,1**	9,8**	4,5**	17,3
63	14,2	19,7	8,6	11,4	11,2	17,0
80	19,9	24,3	16,9	16,9	20,1	22,9
100	23,0	28,0	20,0	21,7	24,0	26,5
125	23,1	25,8	22,6	20,2	23,2	25,9
160	25,6	27,3	26,9	19,6	26,5	28,5
200	25,6	28,4	26,1	21,4	27,6	28,9
250	29,6	32,1	33,2	28,8	31,3	33,8
315	30,6	36,3	35,6	29,5	31,8	35,9
400	30,6	37,4	32,3	28,8	33,5	35,7
500	32,0	36,0	35,7	30,9	34,1	36,6
630	25,9	30,2	28,6	24,2	26,0	29,9
800	28,3	32,1	30,7	26,5	28,2	32,0
1000	24,8	28,8	28,2	25,9	24,9	29,1
1250	25,7	29,4	28,1	25,9	24,7	29,4
1600	23,0	29,5	25,6	22,3**	22,9	27,7
2000	29,1	34,0	24,8	19,1	22,3	31,2
2500	24,4	31,0	24,2	15,5	21,3	28,1
3150	23,4**	30,7	23,1	13,9	17,8	27,3
4000	15,3	24,9	18,2	10,2	11,4	21,2
5000	11,4	20,9	11,0	4,3**	5,7**	16,7

* $F_{pl} \geq \delta_{p10} - 10 \text{ dB}$

** Wiederholpräzision der Teilleistungsbestimmung abw. von ISO 9614-2 [1]

Tabelle A.8. Leistungsstufe LS8, $\dot{V} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$: Messflächen-Intensitätspegel und Schallleistungspegel.

Frequenz	A-bewerteter Messflächen-Intensitätspegel $L_{i,A}$ [dB(A)]					Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]
	Teilfläche					
	S1	S2	S3	S4	S5	
50	9,8**	28,0			5,6**	22,3
63	13,4	26,1	10,0	9,3	10,3	21,1
80	21,4	26,8	17,0	19,1	22,4	24,9
100	26,3	32,0	23,5	25,7	28,4	30,3
125	25,8	29,6	25,1	23,1	26,9	29,0
160	27,7	29,5	28,7	21,4	28,8	30,6
200	27,2	30,7	29,1	23,9	29,8	31,2
250	30,7	34,2	35,3	31,0	33,0	35,6
315	32,5	38,8	37,4	31,8	34,0	38,0
400	32,8	40,3	34,8	31,8	36,2	38,4
500	31,2	37,3	33,1	30,8	32,5	35,9
630	31,1**	33,4	31,1	27,5	29,2	33,5
800	32,1	36,1	32,9	29,2	31,3	35,3
1000	27,5	31,6	30,3	28,3	28,0	31,7
1250	28,3	32,3	30,1	28,1	27,3	31,9
1600	27,7	34,6	29,2	25,4	26,7	32,1
2000	32,0	38,3	28,2	22,8	25,9	34,9
2500	26,9	35,3	26,9	18,7	24,6	31,6
3150	26,3	34,6	26,9	17,8	21,6	31,0
4000	19,4**	29,0	22,7	14,2	15,0	25,4
5000		25,4	15,3	10,0	10,5	20,4

* $F_{pl} \geq \delta_{p10} - 10 \text{ dB}$

** Wiederholpräzision der Teilleistungsbestimmung abw. von ISO 9614-2 [1]

Tabelle A.9. Leistungsstufe LS9, $\dot{V} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$: Messflächen-Intensitätspegel und Schallleistungspegel.

Frequenz	A-bewerteter Messflächen-Intensitätspegel $L_{i,A}$ [dB(A)]					Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]
	Teilfläche					
	S1	S2	S3	S4	S5	
50	13,4**	33,7		15,0**	10,2**	28,0
63	12,9	32,4	12,0**	13,3	12,3	26,8
80	21,9	31,8	19,4	20,0	23,3	27,9
100	29,6	35,3	26,2	28,9	31,7	33,6
125	28,3	33,0	27,4	25,2	29,5	31,8
160	30,2	32,9	31,3	23,4	31,3	33,3
200	29,6	33,3	31,3	25,1	32,0	33,5
250	33,2	36,4	38,0	32,3	35,2	38,0
315	34,8	41,1	39,6	32,7	35,8	40,1
400	35,5	42,7	37,5	34,4	38,3	40,8
500	33,5	39,8	35,8	32,9	34,7	38,3
630	31,4	36,0	33,7	29,1	31,2	35,3
800	33,3	37,0	35,0	30,9	32,7	36,7
1000	30,1	33,4	32,8	30,0	29,9	33,9
1250	30,3	33,6	32,3	29,9	29,6	33,9
1600	32,7	40,6	32,8	28,4	32,0	37,4
2000	36,2	42,4	33,8	30,4	31,3	39,3
2500	30,9	39,0	30,5	22,2	28,7	35,4
3150	29,7	38,1**	30,3	20,9	25,4	34,4
4000	24,1	32,7	26,1	17,5	19,8	29,2
5000	20,1	30,0	19,6	13,9	15,4	25,7

* $F_{pl} \geq \delta_{p10} - 10 \text{ dB}$

** Wiederholpräzision der Teilleistungsbestimmung abw. von ISO 9614-2 [1]

Tabelle A.10. Leistungsstufe LS10, $\dot{V} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$: Messflächen-Intensitätspegel und Schallleistungspegel.

Frequenz	A-bewerteter Messflächen-Intensitätspegel $L_{i,A}$ [dB(A)]					Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]
	Teilfläche					
	S1	S2	S3	S4	S5	
50	12,9**	31,4	5,2**	10,1		25,7
63	15,5**	29,6	13,9	13,7**	14,0	24,5
80	23,9	29,8	21,9	22,1	24,5	27,7
100	32,3	37,4	29,7	31,0	34,2	36,1
125	31,7	35,3	30,1	27,7	32,1	34,6
160	32,5	34,0	33,8	26,1	33,7	35,4
200	31,7	34,5	33,3	27,4	34,0	35,3
250	35,2	37,5	39,9	34,3	36,7	39,7
315	36,1	42,2	41,1	34,6	37,5	41,5
400	37,8	44,3	39,7	36,1	40,8	42,8
500	35,5	41,0	38,0	35,1	36,7	40,1
630	33,6	37,5	35,6	31,2	33,5	37,2
800	35,7	38,5	36,5	32,9	34,6	38,6
1000	31,8	34,5	34,3	31,8	31,8	35,5
1250	31,9	34,3	34,0	31,7	31,6	35,3
1600	32,7	38,6	33,5	29,1	32,5	36,6
2000	39,6	44,2	36,4	30,9	34,9	41,8
2500	33,4	40,0	33,3	25,7	31,4	37,2
3150	32,4**	38,6	32,5	23,9	28,3	35,8
4000	27,1	34,5**	28,5	20,3**	22,9	31,4
5000	23,4**	32,2**	22,1	15,9**	18,7	28,1

* $F_{pl} \geq \delta_{p10} - 10 \text{ dB}$

** Wiederholpräzision der Teilleistungsbestimmung abw. von ISO 9614-2 [1]

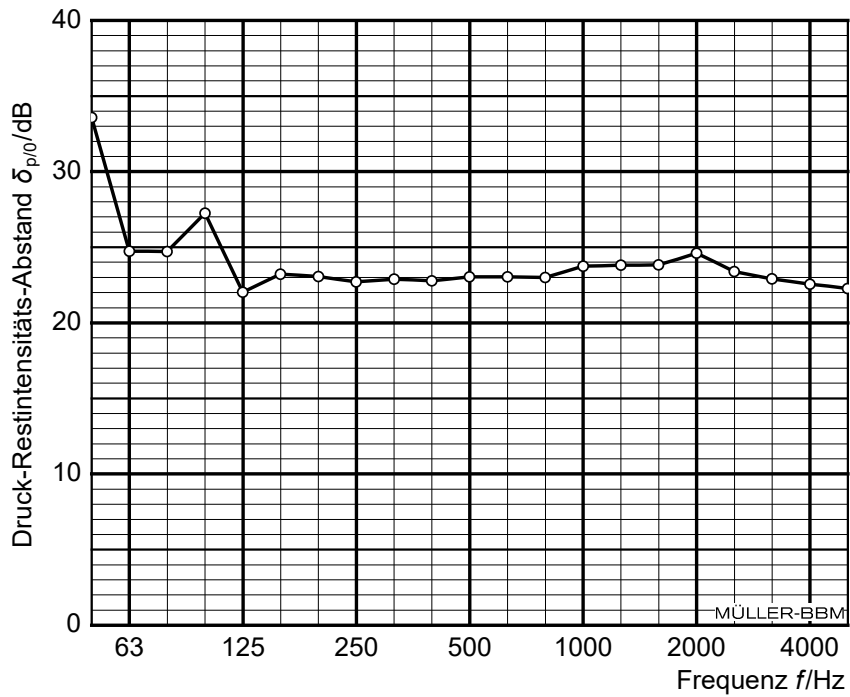


Abbildung A.3. Druck-Restintensitäts-Abstand δ_{p/l_0} der Intensitätssonde nach der Phasenkalibrierung.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, Baureihe M-WRG-II E
AP-Montage mit Standardfassadenabschluss**



Abbildung B.1. Ansicht Außenseite von schräg links (prüffertig): Fassadenabschluss Edelstahlschote auf Rohrträger (EPS) montiert.



Abbildung B.2. Ansicht Außenseite von schräg oben (prüffertig): Fassadenabschluss Edelstahlschote auf Rohrträger (EPS) montiert.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, Baureihe M-WRG-II E
AP-Montage mit Standardfassadenabschluss**



Abbildung B.3. Ansicht Außenseite von schräg rechts (prüffertig): Fassadenabschluss Edelstahlsschote auf Rohrträger (EPS) montiert.



Abbildung B.4. Ansicht Außenseite von schräg unten (prüffertig): Fassadenabschluss Edelstahlsschote auf Rohrträger (EPS) mit Außenöffnungen (FOL links, AUL rechts).

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, Baureihe M-WRG-II E
AP-Montage mit Standardfassadenabschluss**



Abbildung B.5. Gesamtansicht Außenseite (prüffertig): Prüföffnung mit Trockenbaublende verschlossen, Fassadenabschluss Edelstahlschote auf Rohrträger (EPS) montiert.

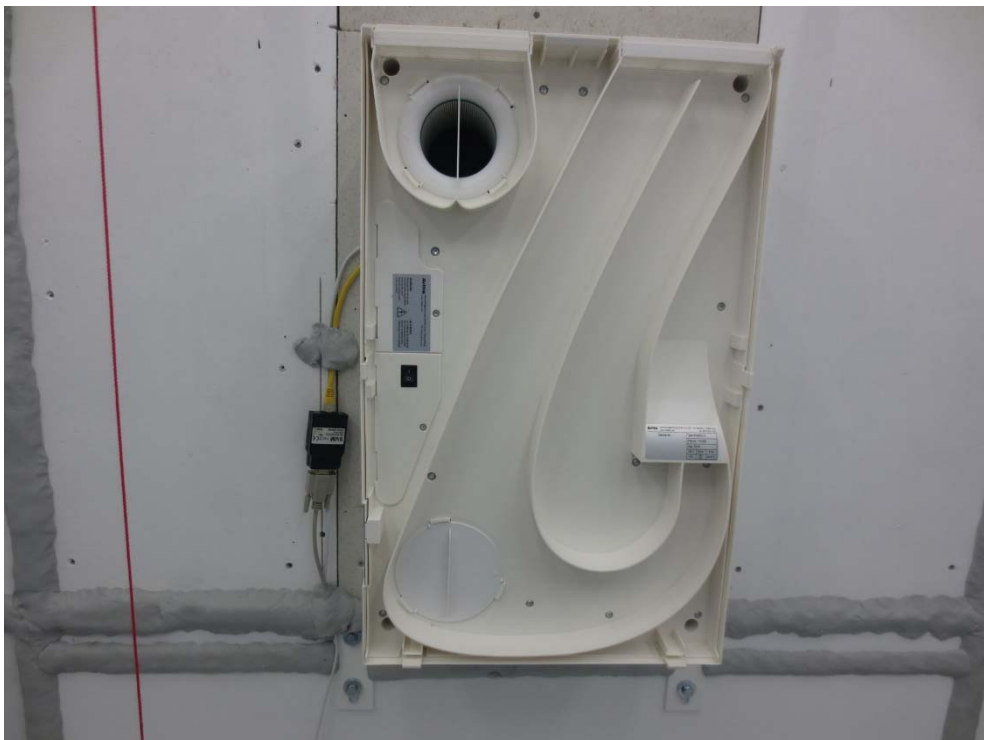


Abbildung B.6. Ansicht Lüftungsgerät innenseitig nach Montage auf der Trockenbaublende, Gerätedeckel entfernt.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, Baureihe M-WRG-II E
AP-Montage mit Standardfassadenabschluss**

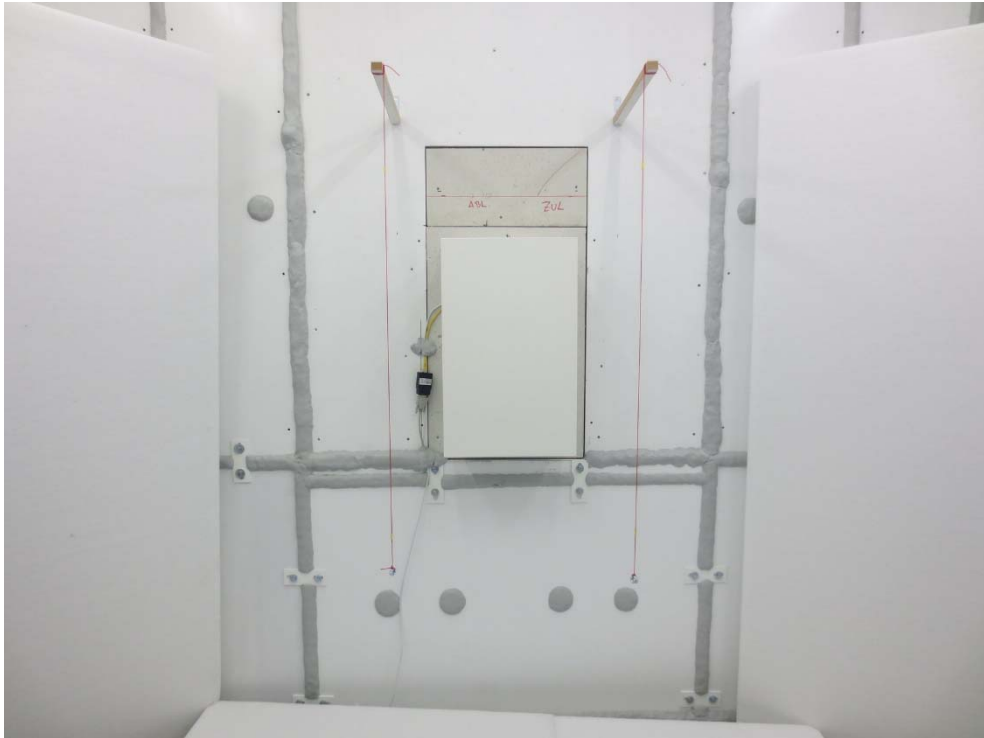


Abbildung B.7. Frontalansicht Innenseite (prüffertig).



Abbildung B.8. Ansicht Innenseite von schräg oben mit Lüftungsöffnungen ABL links und ZUL rechts (prüffertig).

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, Baureihe M-WRG-II E
AP-Montage mit Standardfassadenabschluss**



Abbildung B.9. Ansicht Innenseite von schräg rechts (prüffertig).

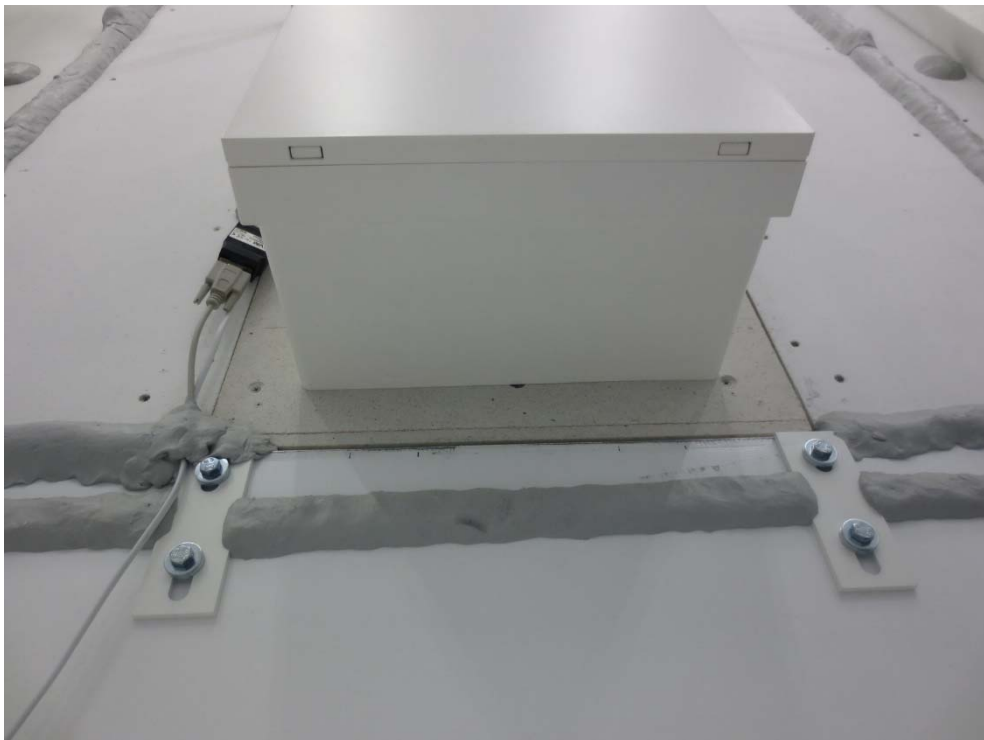


Abbildung B.10. Ansicht Innenseite von schräg unten (prüffertig).

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, Baureihe M-WRG-II E
AP-Montage mit Standardfassadenabschluss**



Abbildung B.11. Ansicht Innenseite von schräg links (prüffertig).

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, Baureihe M-WRG-II E
AP-Montage mit Standardfassadenabschluss**

(Herstellerzeichnungen)

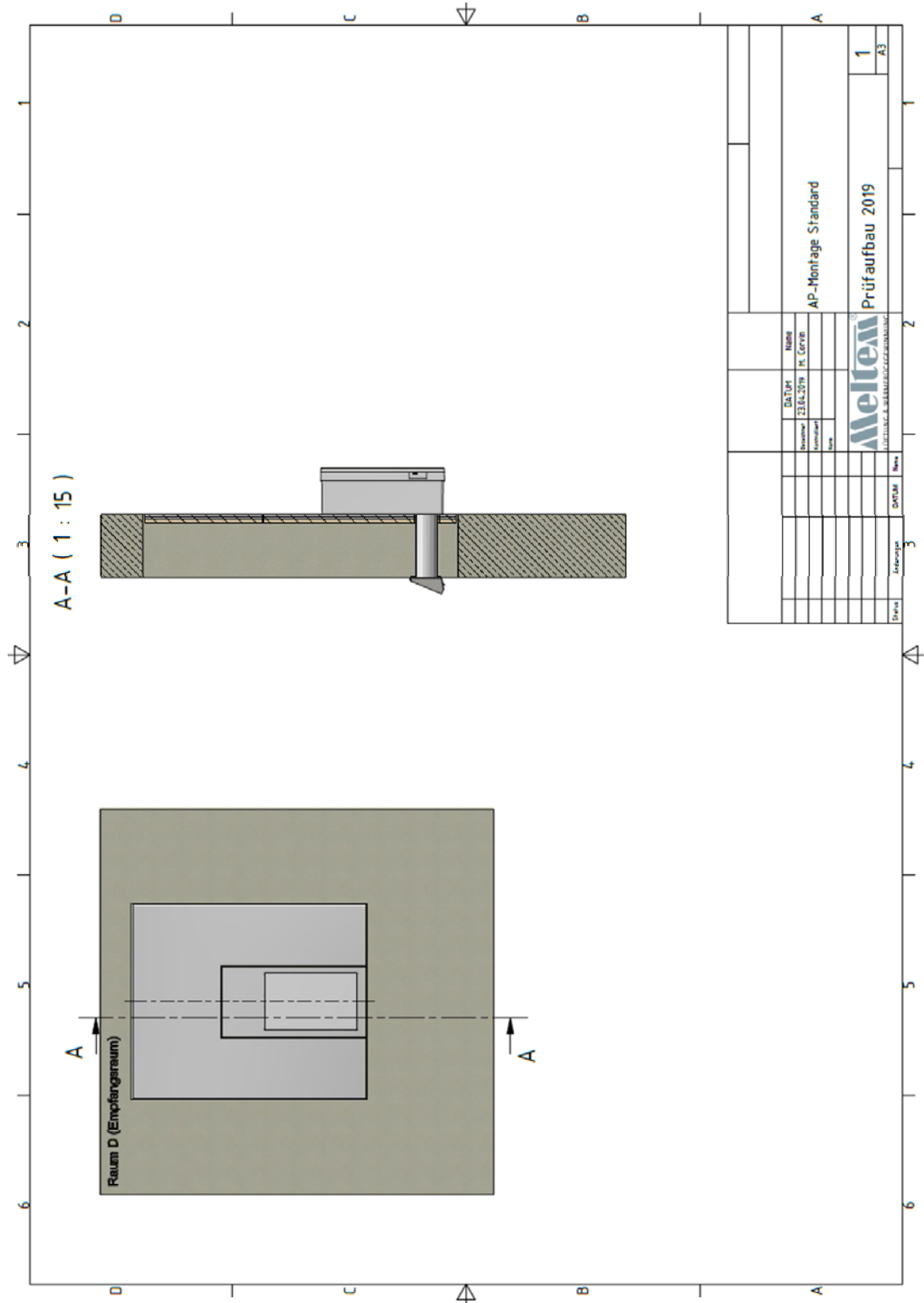


Abbildung C.1. Prüfaufbau im Prüfstand: Ansichten und Schnitte.

\\S-muc-fs01\allefirmen\MP\Proj\133M133600\M133600_17_Pbe_1D.DOCX : 04. 12. 2019

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, Baureihe M-WRG-II E
AP-Montage mit Standardfassadenabschluss**

(Herstellerzeichnungen)

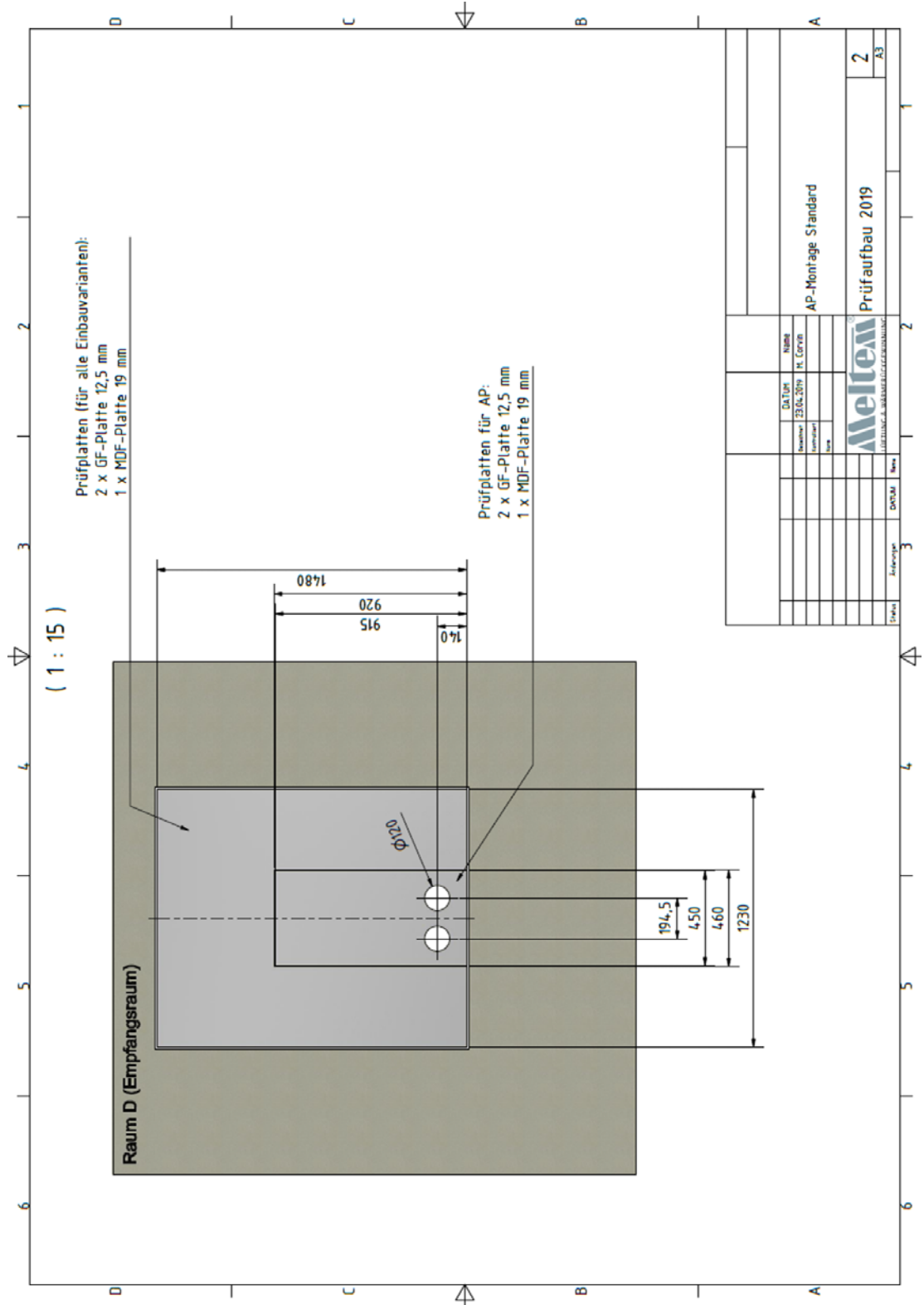


Abbildung C.2. Prüfaufbau im Prüfstand: Ansicht Trockenbaublende innenseitig.

**Lüftungsgerät Serie M-WRG-II, Baureihe M-WRG-II E
AP-Montage mit Standardfassadenabschluss**

(Herstellerzeichnungen)

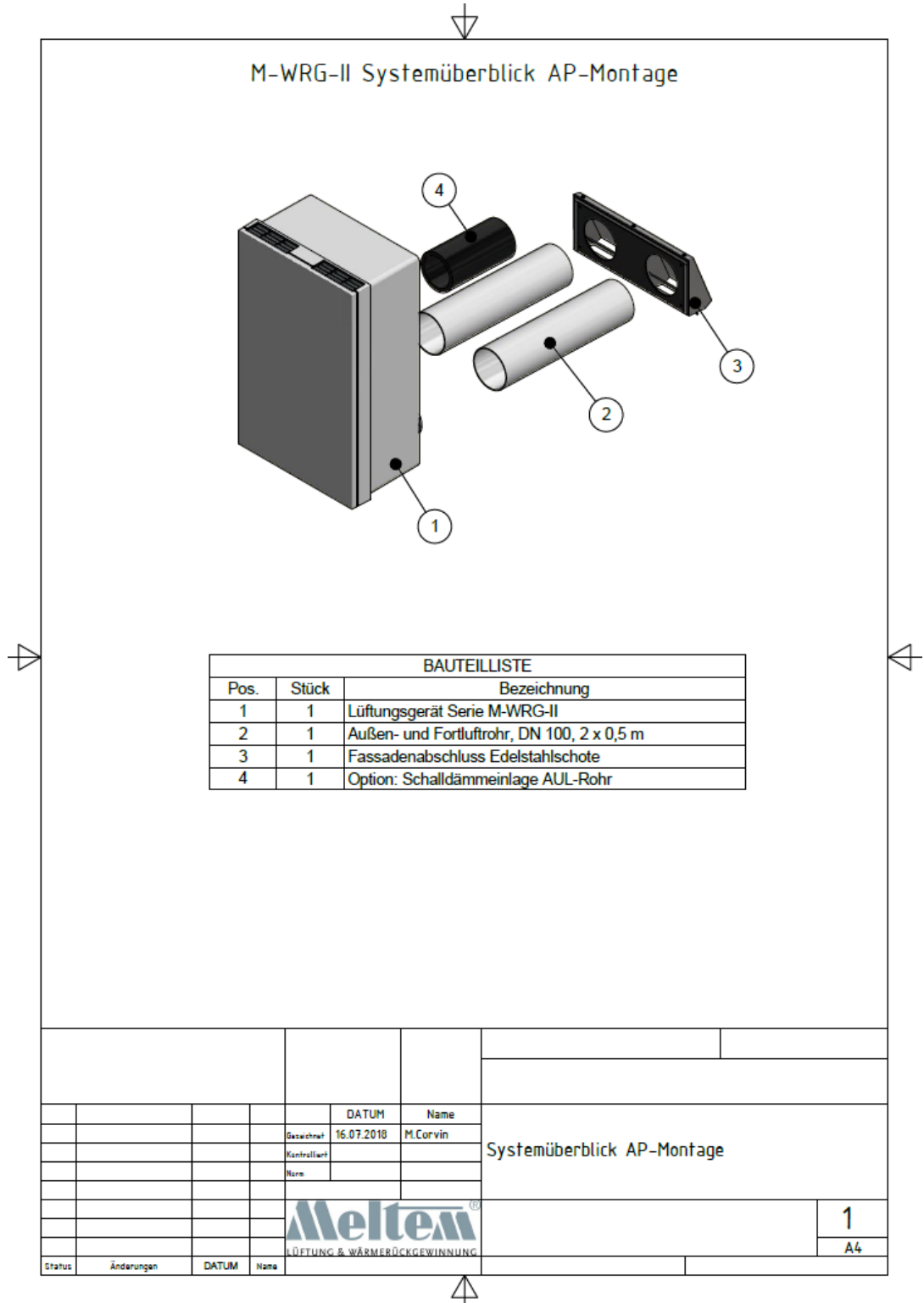


Abbildung C.3. Explosionszeichnung des Lüftungsgerätes.

\\S-muc-fs01\allefirmen\MP\Proj\133M133600\M133600_17_Pbe_1D.DOCX : 04. 12. 2019

Prüfmittel

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

Tabelle D.1. Prüfmittel.

Bezeichnung	Hersteller	Typ	Seriennummer
Intensitäts-Messsystem	Brüel & Kjaer	2270	3009304
Intensitätssondenkit	Brüel & Kjaer		
Mikrofonpaar		4197	2984593-1/ 2984593-2
Vorverstärker		2683	3038462
Intensitätskalibrator	Brüel & Kjaer	4297	2439841
Hygro-/Thermo-/Barometer	Lufft	Opus 20	097.1113.0802.020
Auswertesoftware	Brüel & Kjaer	BZ5503- Measurement Partner Suite	Version 4.7.4.7- 07.06.2017