

## VENTS MPA...E-Serie



Bedienpult A16

Zuluftanlagen im schall- und wärmeisolierten Gehäuse, mit Elektro-Heizregister, mit einer Luftförderleistung von **bis zu 3500 m<sup>3</sup>/h.**

## VENTS MPA...W-Serie



Bedienpult A13

Zuluftanlagen im schall- und wärmeisolierten Gehäuse, mit Warmwasser-Heizregister, mit einer Luftförderleistung von **bis zu 6500 m<sup>3</sup>/h.**

### ■ Beschreibung

Die Zuluftanlage MPA ist ein vollständiges Lüftungsgerät für Luftfilterung, Luftheizung und Frischluftzufuhr. Kompatibel mit Luftkanälen mit Kanalgrößen 400x200, 500x250, 500x300, 600x300, 600x350 und 800x500 mm.

### ■ Gehäuse

Das doppelwandige Gehäuse aus verzinktem Stahlblech, von innen wärme- und schallsoliert mit einer 25 mm dicken Mineralwollschicht.

### ■ Filter

Der eingebaute Filter mit der Filterklasse G4 sichert eine effiziente Zuluftfilterung.

### ■ Heizregister

Zur Erhitzung der Außenluft in den kalten Jahreszeiten wird ein Elektro-Heizregister modell MPA...E) oder

ein Warmwasser-Heizregister mPA...W) verwendet. Die Heizstäbe des Elektro-Heizregisters sind extra geriffelt zur Vergrößerung der Wärmeaustauschfläche und zur Erhöhung der Wärmeübertragung an die Zuluft. Das Warmwasser-Heizregister ist für den max Betriebsdruck 1 MPa (10 bar) und die Fördermitteltemperatur +95 °C ausgelegt.

### ■ Ventilator

Die Zuluftanlage ist mit einem doppelseitigen Radialventilator mit vorwärts gekrümmten Laufradschaufeln und mit einem eingebauten Überhitzungsthermostat mit automatischer Rückstellung ausgestattet. Die Motoren und die Laufräder sind in zwei Ebenen ausgewuchtet. Die Kugellager gewährleisten einen wartungsfreien Betrieb und eine lange Lebensdauer des Motors und sind für 40 000 Betriebsstunden ausgelegt.

### ■ Steuerung und Automatisierung

Steuerung und Automatisierung  
Zwei verfügbare Modifikationen der Zuluftanlage:  
1. Keine Automatisierung und Steuerung ist enthalten. Die Auswahl des Steuerungssystems ist vom Kunden zu übernehmen.  
2. Integrierte Steuerung zur dreistufigen Förderleistungsregelung des Ventilators, Einstellung der Zulufttemperatur und Überwachung der Filter Verschmutzung. Die Zuluftanlage kann über das externe Bedienpult, das an ein Kabel angeschlossen wird, gesteuert werden. Ein 10 m Kabel ist im Lieferumfang enthalten.

### ■ MPA...E Steuerungs- und Schutzfunktionen

- ▶ Fernbedientes Ein- und Ausschalten der Lüftungsanlage.
- ▶ Einstellung der Zulufttemperatur über das Bedienpult

### Bezeichnungserklärung

Serie	Nennförderleistung, m <sup>3</sup> /h	Heizregistertyp	Phasenzahl	Eingebaute Steuerung
<b>VENTS MPA</b>	800; 1200; 1800; 2500; 3200; 3500; 5000	<b>E:</b> Elektro-Heizregister <b>W:</b> Warmwasser-Heizregister	<b>1:</b> einphasig <b>3:</b> dreiphasig	_: keine Steuerung ist enthalten

### Zubehör



Schalldämpfer    Wassermischeinheit    Wasser-Kühlregister    Verschlussklappen für Luftdurchsatzregelung    Luftmischkammer    Flexibles Rohrstück    Elektrische Stellantriebe    Wechselbarer Filter

und Erhaltung der eingestellten Temperatur über die Heizleistungsregelung des Elektro-Heizregisters über den Triacregler.

- ▶ Drehzahlregelung des Ventilators über das Bedienpult.
- ▶ Erarbeitung der Wirkungsalgorithmen beim Ein- und Ausschalten der Zuluftanlage.
- ▶ Steuerung der Lüftungsanlage gemäß dem Tag- und Wochen-Programmierbetrieb.
- ▶ Überhitzungsschutz der Heizstäbe des Elektro-Heizregisters.
- ▶ Sperren des Betriebs des Elektro-Heizregisters bei Ventilatorstillstand.
- ▶ Überhitzungsschutz des Elektro-Heizregisters gemäß zwei Thermokontakten. Einer ist selbstrückstellend, aktiviert bei +60 °C und der andere ist manuell rückstellend, aktiviert bei +90 °C.
- ▶ Überwachung der Filterverschmutzung über den Druckdifferenzschalter.
- ▶ Steuerung der externen Luftklappe mit Stellantrieb. Abschalten des Systems gemäß dem Signal aus der Brandmeldezentrale.
- ▶ Umschaltung der Lüftungsanlage auf die Höchstgeschwindigkeit im Falle der Betätigung des CO2 Sen-

sors, des Feuchtigkeitssensors, des Raumluftqualitätssensors (im Lieferumfang nicht enthalten).

**MPA...W Steuerungs- und Schutzfunktionen**

- ▶ Ein- und Ausschalten der Lüftungsanlage.
- ▶ Einstellung der Geschwindigkeitsstufe (3 Stufen) ▶ Erhaltung der über das Bedienpult eingestellten ▶ Zulufttemperatur über die Steuerung der Umwälzpumpe und des Durchflussregelventils der hydraulischen Einheit im Warmwasser-Heizregister.
- ▶ Frostschutz des Warmwasser-Heizregisters gemäß dem Temperatursensor hinter dem Heizregister und gemäß dem Rücklauftemperatursensor.
- ▶ Steuerung der externen Umwälzpumpe, die in der Wasser-Zufuhrleitung zum Warmwasser-Heizregisters installiert wird (Pumpe der hydraulischen Einheit).
- ▶ Steuerung der Kältemittel-Kompressoren und Verflüssigungssätze des Kühlregisters gemäß dem Raumtemperatur (falls das Kühlregister im System installiert wird).
- ▶ Steuerung des Zuluftventilators.
- ▶ Überwachung der Filterverschmutzung.
- ▶ Steuerung der externen Luftklappe mit Stellantrieb.
- ▶ Abschalten des Systems gemäß dem Signal aus der

Brandmeldezentrale.

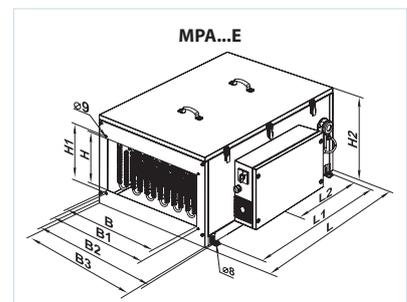
Zur stufenlosen Temperaturregelung in Lüftungsanlagen mit Warmwasser-Heizregister wird empfohlen, die hydraulische Einheit USWK einzusetzen. Die hydraulische Einheit USWK mit einem Dreipunktventil und einer Umwälzpumpe sichert die stufenlose Heizleistungsregelung und minimiert eine Vereisungsgefahr des Wassers im Heizregisters.

**Montage**

Die Lüftungsanlage ist für die Installation auf dem Fussboden, die Deckenmontage mit Hilfe des Befestigungswinkels oder der elastischen Verbindungsmanschette sowie für die Wandmontage mit Hilfe den Befestigungswinkeln konstruiert. Montage in Hauswirtschaftsräumen, wie Balkon, Lagerraum, Keller oder Dachboden sowie in Wohnräumen, z.B. in der Zwischendecke, in einer Wandnische oder direkt im Raum ist zulässig. Die Lüftungsanlage eignet sich für eine beliebige Montageposition, außer einer vertikalen Installation mit dem Luftstrom nach unten. Die Heizstäbe dürfen nicht unter dem Ventilator platziert werden. Der Wartungszugang für die Servicearbeiten und Filterreinigung muss vorgesehen werden.

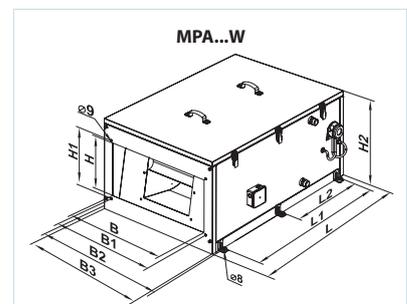
**Außenmaße**

Modell	Abmessungen, mm									
	B	B1	B2	B3	H	H1	H2	L	L1	L2
MPA 800 E1	400	420	549	500	200	220	352	650	530	-
MPA 1200 E3	400	420	549	500	200	220	352	650	530	-
MPA 1800 E3	500	520	649	600	250	270	480	800	680	-
MPA 2500 E3	500	520	649	600	300	320	480	800	680	-
MPA 3200 E3	600	620	759	710	300	320	530	1000	880	440
MPA 3500 E3	600	620	759	710	350	370	530	1000	880	440



**Außenmaße**

Modell	Abmessungen, mm									
	B	B1	B2	B3	H	H1	H2	L	L1	L2
MPA 800 W	400	420	549	500	200	220	352	650	530	-
MPA 1200 W	400	420	549	500	200	220	352	650	530	-
MPA 1800 W	500	520	649	600	250	270	480	800	680	-
MPA 2500 W	500	520	649	600	300	320	480	800	680	-
MPA 3200 W	600	620	759	710	300	320	530	1000	880	440
MPA 3500 W	600	620	759	710	350	370	530	1000	880	440
MPA 5000 W	800	820	971	925	500	520	670	1299	720	360



**Technische Daten**

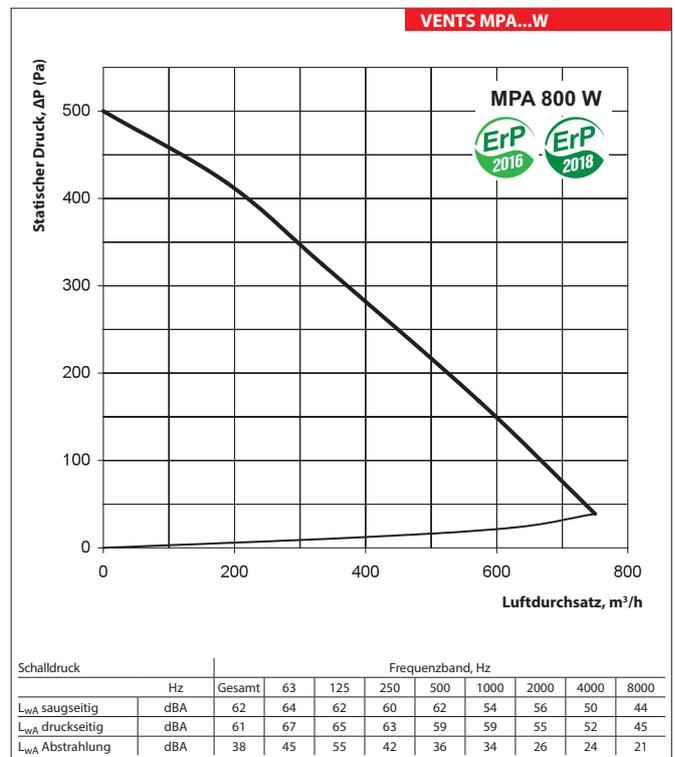
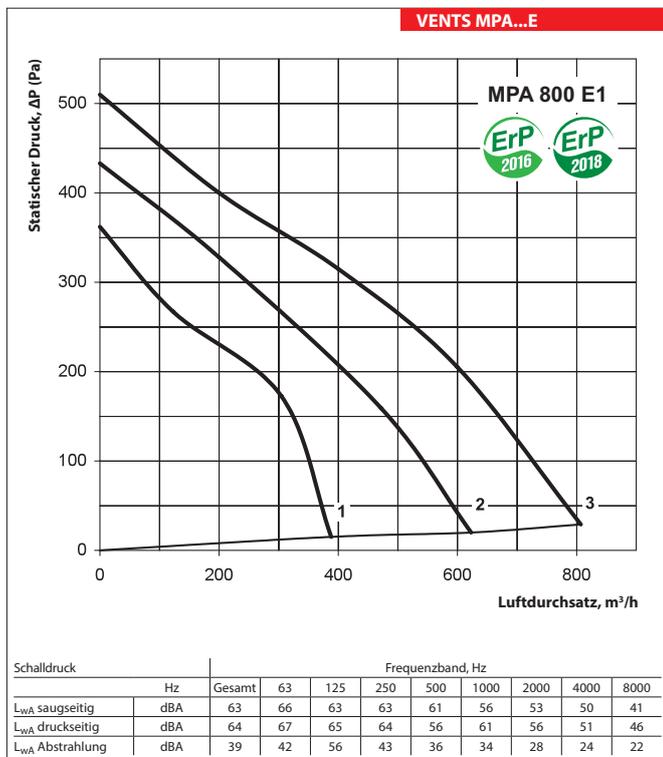
	MPA 800 E1	MPA 800 W	MPA 1200 E3*	MPA 1200 W
Versorgungsspannung Lüftungsanlage, V/50 Hz	1~230		3~400	1~230
Max Leistungsaufnahme Ventilator, W	245		410	
Stromaufnahme Ventilator, A	1,08		1,8	
Leistungsaufnahme Elektro-Heizregister, kW	3,3	–	9,9	–
Stromaufnahme Heizregister, A	14,3	–	14,3	–
Reihenzahl des Warmwasser-Heizregisters	–	4	–	4
Gesamte Leistungsaufnahme Lüftungsanlage, kW	3,55	0,245	9,94	0,410
Stromaufnahme Lüftungsanlage gesamt, A	15,38	1,08	16,1	1,8
Förderleistung, m³/h	800	750	1200	1200
Drehzahl, min <sup>-1</sup>	1650		1850	
Schalldruck 3 m, dBA	35		38	
Fördermitteltemperatur, °C	-25...+45	-40...+45	-25...+45	-40...+45
Gehäusematerial	Aluzink		Aluzink	
Isolationsschicht	25 mm, Mineralwolle		25 mm, Mineralwolle	
Filter	G4		G4	
Kanal-Anschlussgröße, mm	400x200		400x200	
Gewicht, kg	36,2	41,3	38,9	42,8

**Technische Daten**

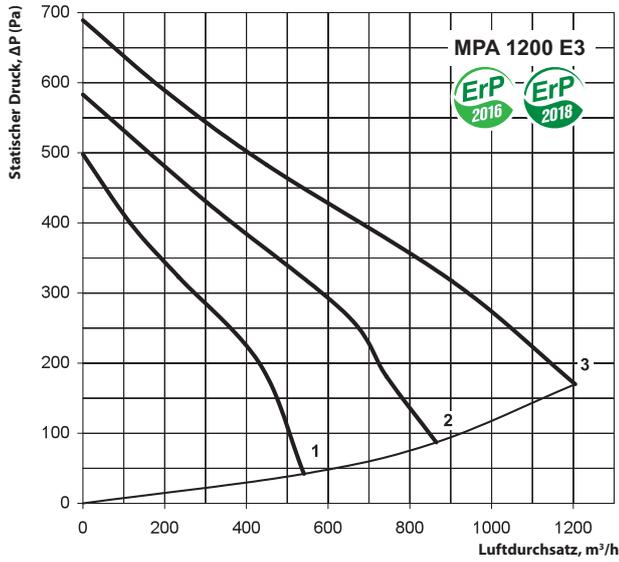
	MPA 1800 E3	MPA 1800 W	MPA 2500 E3	MPA 2500 W
Versorgungsspannung Lüftungsanlage, V/50 Hz	3~400	1~230	3~400	1~230
Max Leistungsaufnahme Ventilator, W	490		650	
Stromaufnahme Ventilator, A	2,15		2,84	
Leistungsaufnahme Elektro-Heizregister, kW	18	–	18	–
Stromaufnahme Heizregister, A	26	–	26	–
Reihenzahl des Warmwasser-Heizregisters	–	4	–	4
Gesamte Leistungsaufnahme Lüftungsanlage, kW	18,49	0,490	18,65	0,650
Stromaufnahme Lüftungsanlage gesamt, A	28,15	2,15	28,84	2,84
Förderleistung, m³/h	2000	1870	2500	2150
Drehzahl, min <sup>-1</sup>	1100		1000	
Schalldruck 3 m, dBA	40		45	
Fördermitteltemperatur, °C	-25...+45	-40...+45	-25...+45	-40...+45
Gehäusematerial	Aluzink		Aluzink	
Isolationsschicht	25 mm, Mineralwolle		25 mm, Mineralwolle	
Filter	G4		G4	
Kanal-Anschlussgröße, mm	500x250		500x300	
Gewicht, kg	61,5	62,5	62	63

**Technische Daten**

	MPA 3200 E3	MPA 3200 W	MPA 3500 E3	MPA 3500 W	MPA 5000 W
Versorgungsspannung Lüftungsanlage, V/50 Hz	3~400Y		3~400Y		3~400
Max Leistungsaufnahme Ventilator, W	1270		1270		1800
Stromaufnahme Ventilator, A	2,3		2,3		4,5
Leistungsaufnahme Elektro-Heizregister, kW	25,2	-	25,2	-	-
Stromaufnahme Heizregister, A	36,4	-	36,4	-	-
Reihenzahl des Warmwasser-Heizregisters	-	4	-	4	4
Gesamte Leistungsaufnahme Lüftungsanlage, kW	26,47	1,270	26,47	1,270	1,80
Stromaufnahme Lüftungsanlage gesamt, A	38,7	2,3	38,7	2,3	4,5
Förderleistung, m³/h	3200	3000	3500	3250	6500
Drehzahl, min <sup>-1</sup>	1200		1200		1400
Schalldruck 3 m, dBA	53		53		55
Fördermitteltemperatur, °C	-40...+45		-40...+45		-40...+45
Gehäusematerial	Aluzink		Aluzink		Aluzink
Isolationsschicht	25 mm, Mineralwolle		25 mm, Mineralwolle		25 mm, Mineralwolle
Filter	G4		G4		G4
Kanal-Anschlussgröße, mm	600x300		600x350		800x500
Gewicht, kg	69,4	73,2	69,3	73,1	136

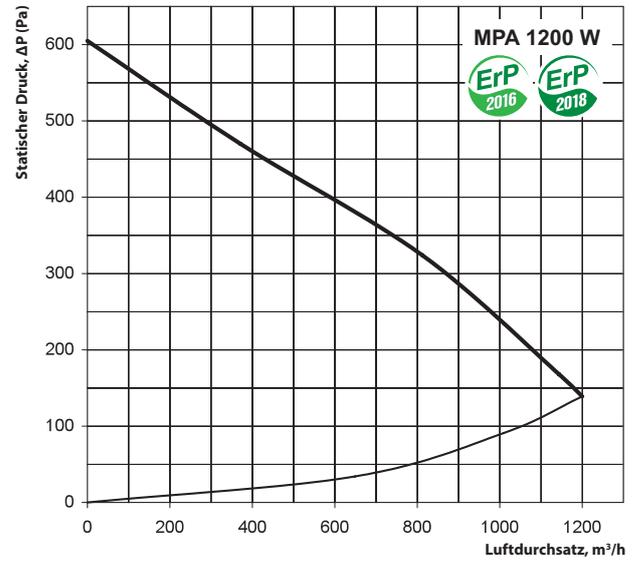


VENTS MPA...E



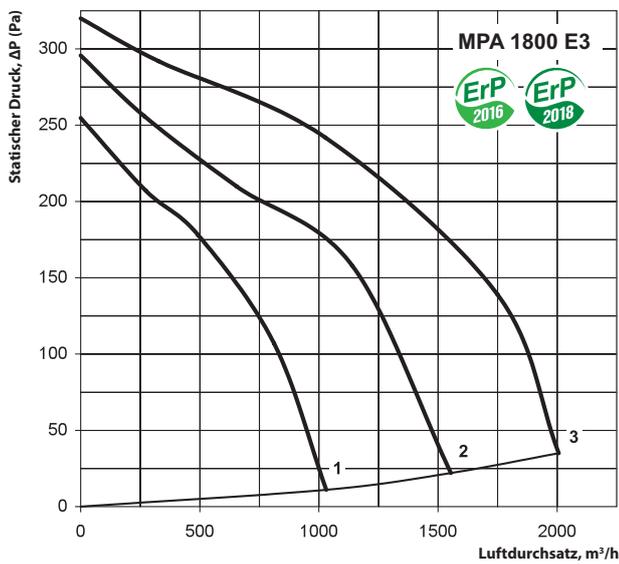
Schalldruck		Frequenzband, Hz								
	Hz	Gesamt	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>WA</sub> saugseitig	dBA	67	66	66	68	66	60	63	60	55
L <sub>WA</sub> druckseitig	dBA	72	71	70	68	68	65	60	60	57
L <sub>WA</sub> Abstrahlung	dBA	45	55	54	48	52	40	37	34	35

VENTS MPA...W



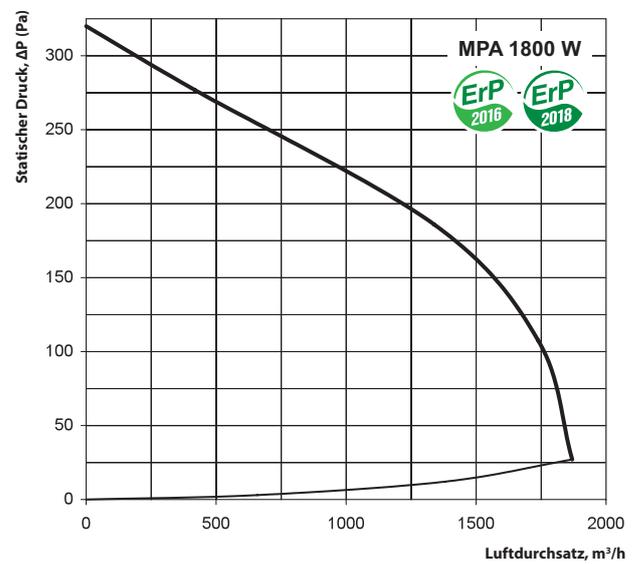
Schalldruck		Frequenzband, Hz								
	Hz	Gesamt	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>WA</sub> saugseitig	dBA	71	70	68	66	68	62	61	61	56
L <sub>WA</sub> druckseitig	dBA	71	68	69	67	64	67	62	61	57
L <sub>WA</sub> Abstrahlung	dBA	48	56	54	48	53	40	39	35	33

VENTS MPA...E

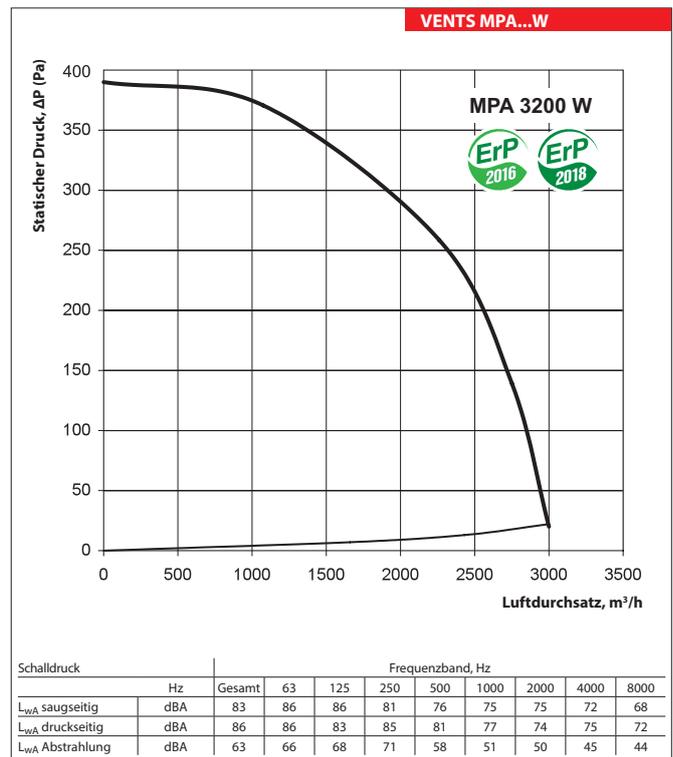
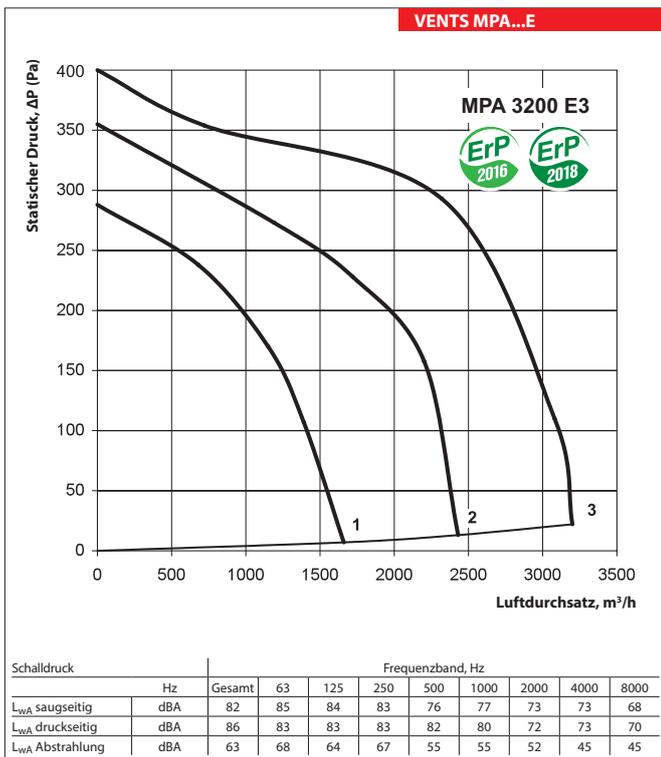
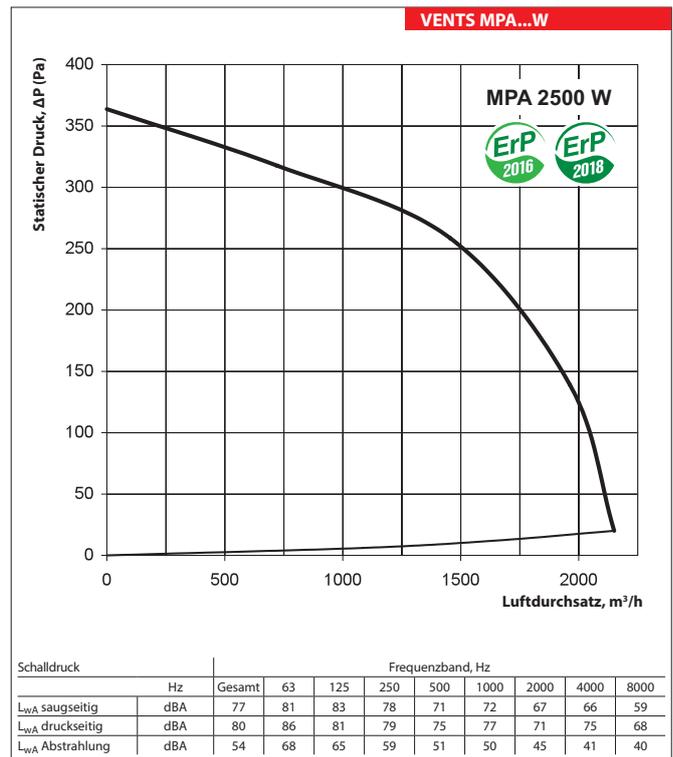
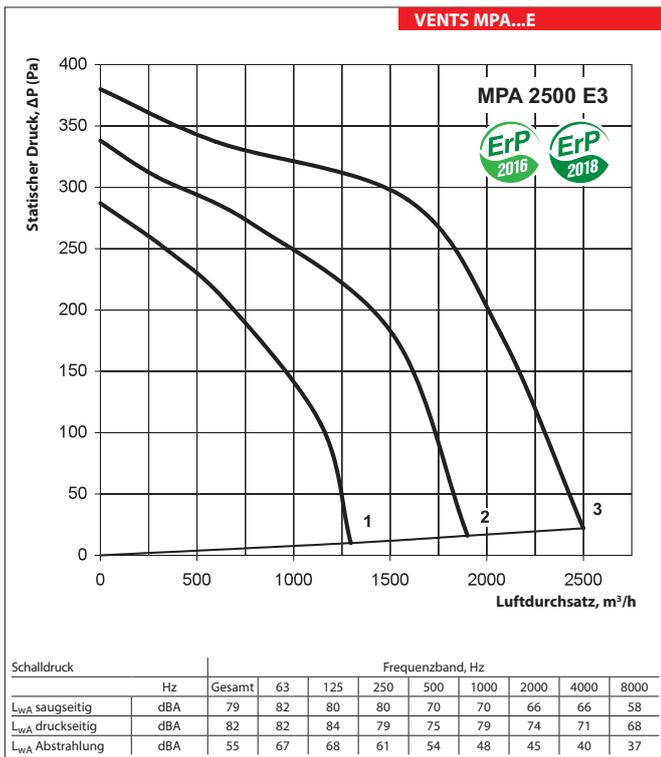


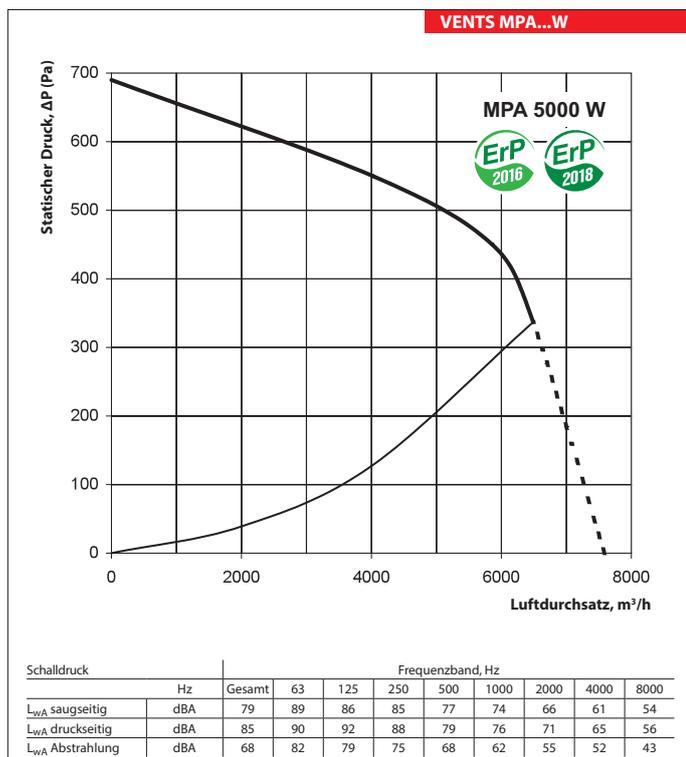
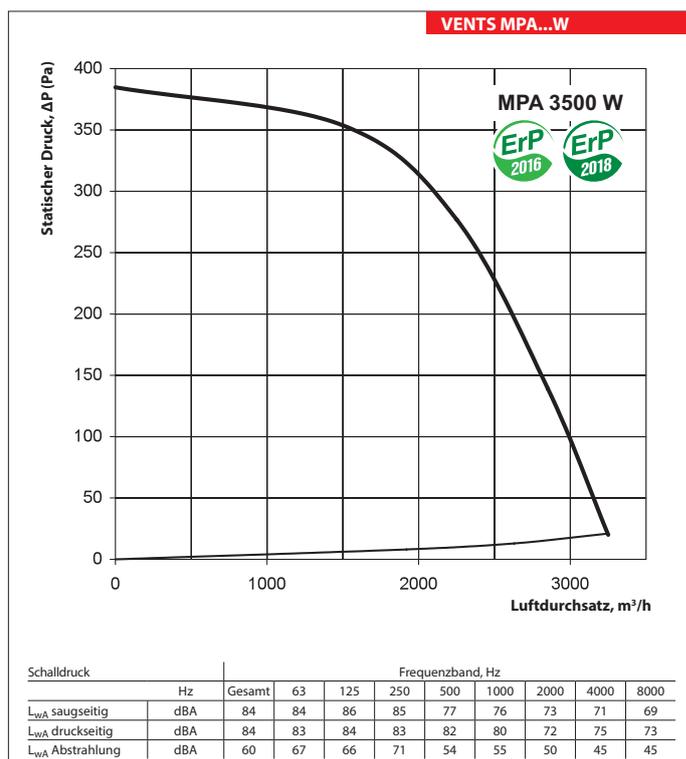
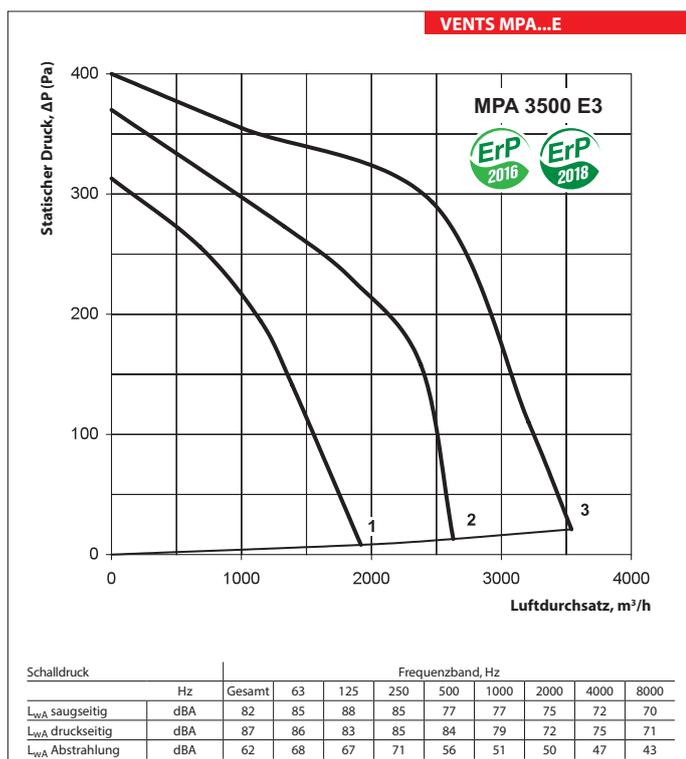
Schalldruck		Frequenzband, Hz								
	Hz	Gesamt	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>WA</sub> saugseitig	dBA	74	79	76	74	67	67	64	64	54
L <sub>WA</sub> druckseitig	dBA	75	82	78	74	68	73	66	70	67
L <sub>WA</sub> Abstrahlung	dBA	52	64	62	54	48	44	40	36	34

VENTS MPA...W



Schalldruck		Frequenzband, Hz								
	Hz	Gesamt	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>WA</sub> saugseitig	dBA	73	78	77	77	67	68	62	63	57
L <sub>WA</sub> druckseitig	dBA	75	79	78	74	68	73	66	69	66
L <sub>WA</sub> Abstrahlung	dBA	51	63	61	54	47	44	40	37	33





**Zubehör für Zuluftanlagen**

Modell	Wechselfilter	Filtertyp
MPA 800 E1		
MPA 1200 E3	SF 800/1200 G4	Kassettyp
MPA 1800 E3	SF 1800/2500 G4	Kassettyp
MPA 2500 E3		
MPA 3200 E3	SF 3200/3500 G4	Kassettyp
MPA 3500 E3		
MPA 800 W	SF 800/1200 G4	Kassettyp
MPA 1200 W		
MPA 1800 W	SF 1800/2500 G4	Kassettyp
MPA 2500 W		
MPA 3200 W	SF 3200/3500 G4	Kassettyp
MPA 3500 W		
MPA 5000 W	SFK 5000 G4	Taschentyp

### Beispiel des Luftaustausches im Büro

Einsatzbeispiel der Be- und Abluftung in einem modernen Büro ist wie folgt:  
Die Zuluftanlage MPA, ein kompatibler Ventilator, Hauptluftkanäle für Be- und Abluftung sind in der Zwischendecke im Flur zu montieren. Die Abzweigrohre sind zu den Arbeitsräumen zu verlegen und die Luftverteilungsgeräte sind zu installieren.  
Die Frischluft wird über das Außengitter angesaugt, dann wird in der Zuluftanlage

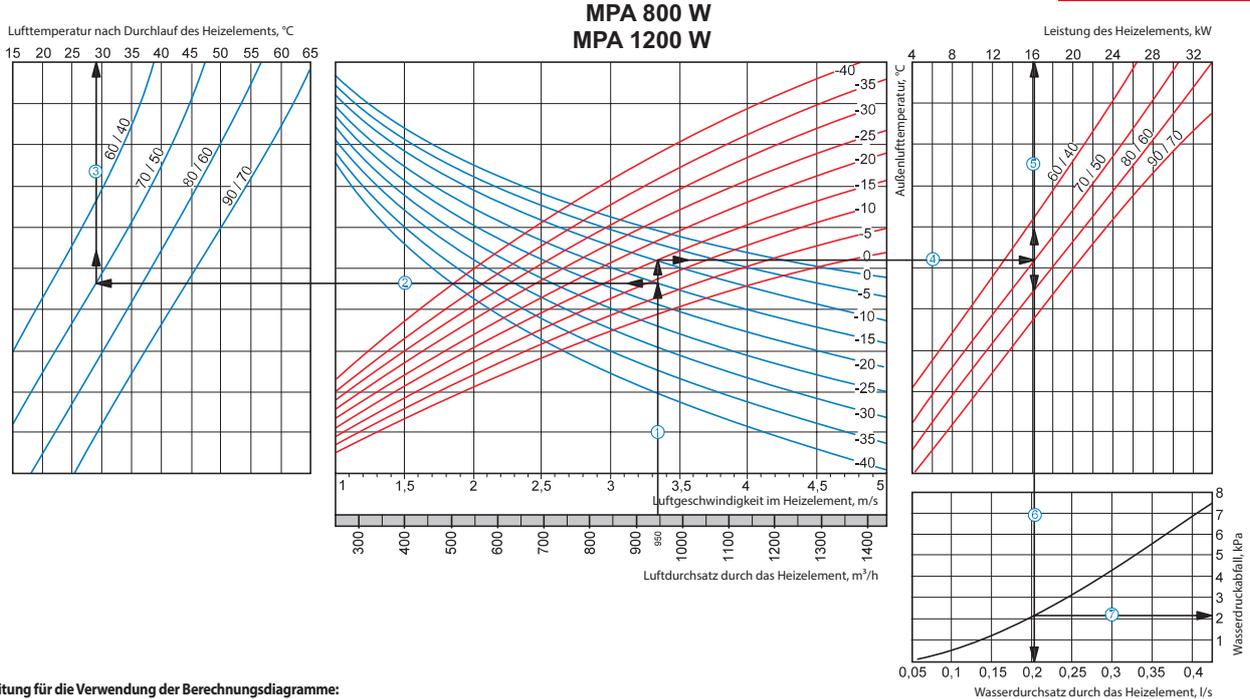
gereinigt und bis zur Einstelltemperatur erhitzt. Dann strömt die Luft über den Luftkanalverlauf in die Arbeitsräume.  
Die verbrauchte Luft wird vom Abluftventilator über das Außengitter abgesaugt. Auf diese Weise wird permanente frische Luftzufuhr und kontrollierte Wohnraumlüftung gesichert, dabei entsteht kein Luftzug, Staubeindringen und Geräusch.



Einsatzbeispiel der Zuluftanlage MPA im Büro

Berechnungsdiagramm des Warmwasser-Heizregisters

VENTS MPA...W

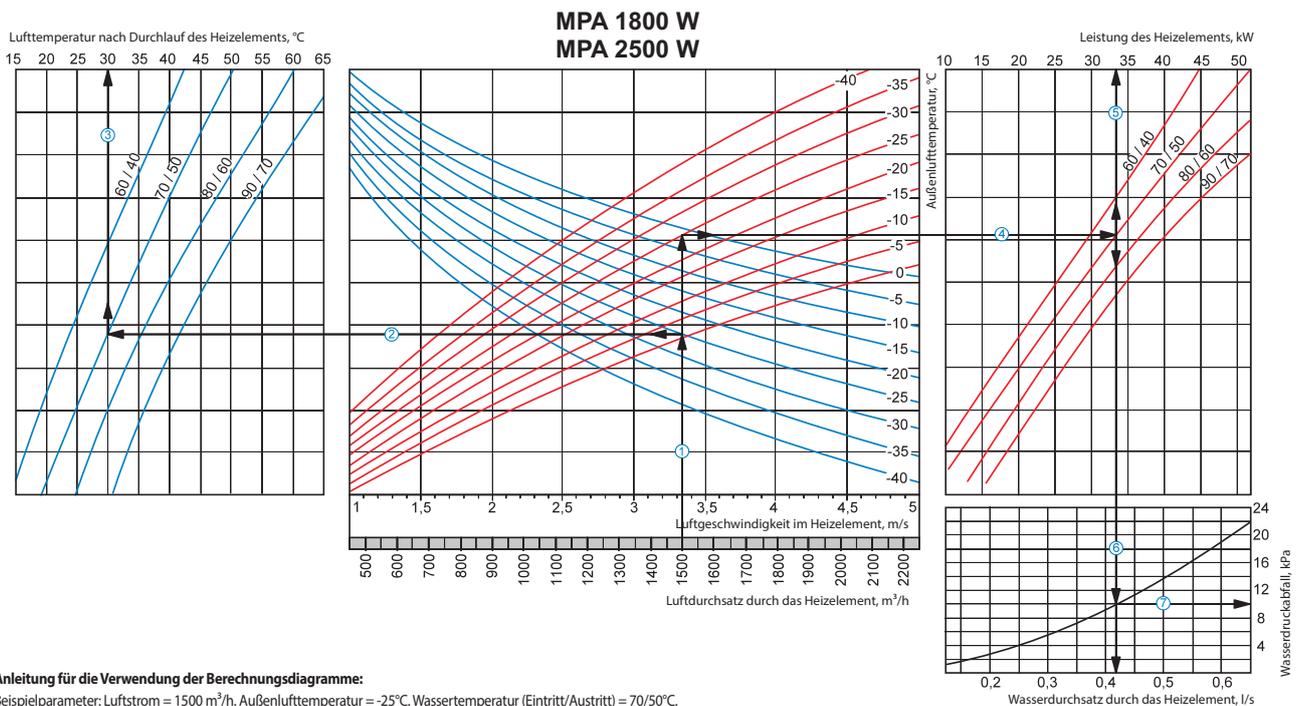


Anleitung für die Verwendung der Berechnungsdiagramme:

Beispielparameter: Luftstrom = 950 m³/h. Außenlufttemperatur = -15°C. Wassertemperatur (Eintritt/Austritt) = 70/50°C.

- **Luftgeschwindigkeit innerhalb des Heizlements:** Ziehen Sie eine senkrechte Linie ausgehend von 950 m³/h auf der Luftstromskala ①. Diese kreuzt die Achse, die die Luftgeschwindigkeit angibt und zeigt einen Wert von ungefähr 3,35 m/s.
- **Zulufttemperatur:** Verlängern Sie die Linie ① bis zu dem Punkt, an dem diese die Kurve für die Außentemperatur kreuzt (blaue Kurve, z. B. -15°C); dann ziehen Sie eine horizontale Linie ② von diesem Punkt nach links bis sie auf die Wasser-ein/aus-Temperaturkurve (z. B. 70/50°C) trifft. Ziehen Sie von diesem Punkt aus eine vertikale Linie ③ zur Zulufttemperatur-Achse am oberen Ende der Grafik (+29°C).
- **Leistung des Heizlements:** Verlängern Sie die Linie ① bis zu dem Punkt, an dem sie Außentemperatur-Kurve kreuzt (z. B. -15°C, rote Kurve) und ziehen Sie eine horizontale Linie ④ von diesem Punkt aus nach rechts bis sie auf die Wasser-ein/aus-Temperaturkurve (hier: 70/50°C) trifft. Von hier aus ziehen Sie eine senkrechte Linie ⑤ nach oben zur Achse, die die Leistung des Heizlements anzeigt (16 kW).
- **Wasserdurchsatz:** Verlängern Sie die Linie ⑤ nach unten ⑥ zur Achse am unteren Ende der Grafik, die den Wasserdurchsatz anzeigt (0,2 l/s).
- **Wasserdruckabfall:** Ziehen Sie eine Linie ⑦ von dem Punkt, an dem die Linie ⑥ die schwarze Kurve kreuzt zu der Achse, die den Wasserdruckabfall anzeigt (2,1 kPa).

VENTS MPA...W



Anleitung für die Verwendung der Berechnungsdiagramme:

Beispielparameter: Luftstrom = 1500 m³/h. Außenlufttemperatur = -25°C. Wassertemperatur (Eintritt/Austritt) = 70/50°C.

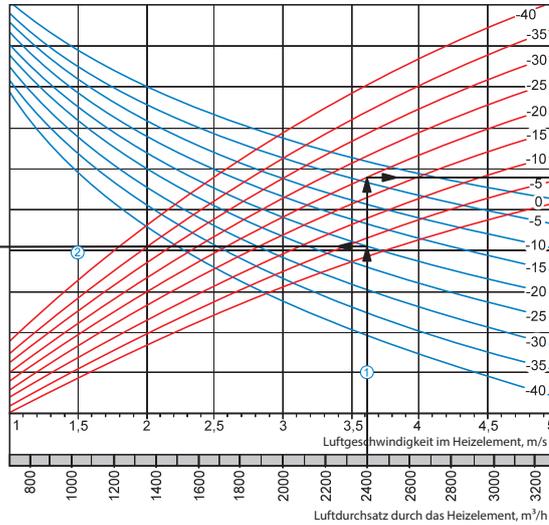
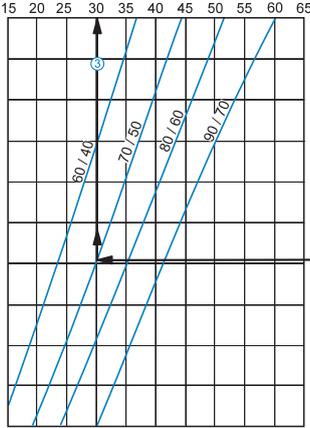
- **Luftgeschwindigkeit innerhalb des Heizlements:** Ziehen Sie eine senkrechte Linie ausgehend von 1500 m³/h auf der Luftstromskala ①. Diese kreuzt die Achse, die die Luftgeschwindigkeit angibt und zeigt einen Wert von ungefähr 3,3 m/s.
- **Zulufttemperatur:** Verlängern Sie die Linie ① bis zu dem Punkt, an dem diese die Kurve für die Außentemperatur kreuzt (blaue Kurve, z. B. -25°C); dann ziehen Sie eine horizontale Linie ② von diesem Punkt nach links bis sie auf die Wasser-ein/aus-Temperaturkurve (z. B. 70/50°C) trifft. Ziehen Sie von diesem Punkt aus eine vertikale Linie ③ zur Zulufttemperatur-Achse am oberen Ende der Grafik (+30°C).
- **Leistung des Heizlements:** Verlängern Sie die Linie ① bis zu dem Punkt, an dem sie Außentemperatur-Kurve kreuzt (z. B. -25°C, rote Kurve) und ziehen Sie eine horizontale Linie ④ von diesem Punkt aus nach rechts bis sie auf die Wasser-ein/aus-Temperaturkurve (hier: 70/50°C) trifft. Von hier aus ziehen Sie eine senkrechte Linie ⑤ nach oben zur Achse, die die Leistung des Heizlements anzeigt (33 kW).
- **Wasserdurchsatz:** Verlängern Sie die Linie ⑤ nach unten ⑥ zur Achse am unteren Ende der Grafik, die den Wasserdurchsatz anzeigt (0,42 l/s).
- **Wasserdruckabfall:** Ziehen Sie eine Linie ⑦ von dem Punkt, an dem die Linie ⑥ die schwarze Kurve kreuzt zu der Achse, die den Wasserdruckabfall anzeigt (10 kPa).

**Berechnungsdiagramm des Warmwasser-Heizregisters**

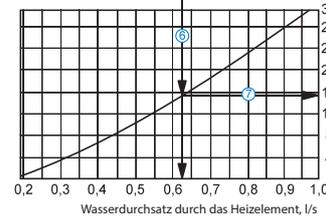
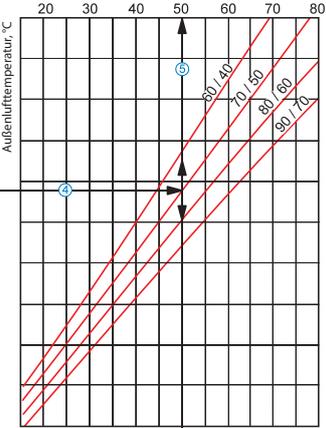
VENTS MPA...W

**MPA 3200 W  
MPA 3500 W**

Lufttemperatur nach Durchlauf des Heizelements, °C



Leistung des Heizelements, kW



**Anleitung für die Verwendung der Berechnungsdiagramme:**

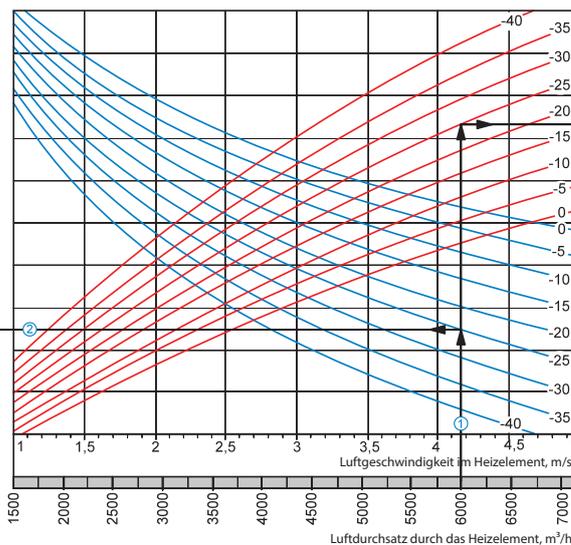
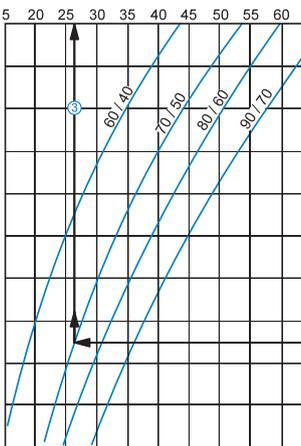
Beispielparameter: Luftstrom = 2400 m³/h, Außenlufttemperatur = -20°C, Wassertemperatur (Eintritt/Austritt) = 70/50°C.

- **Luftgeschwindigkeit innerhalb des Heizelements:** Ziehen Sie eine senkrechte Linie ausgehend von 950 m³/h auf der Luftstromskala ①. Diese kreuzt die Achse, die die Luftgeschwindigkeit angibt und zeigt einen Wert von ungefähr 3,61 m/s.
- **Zulufttemperatur:** Verlängern Sie die Linie ① bis zu dem Punkt, an dem diese die Kurve für die Außentemperatur kreuzt (blaue Kurve, z. B. -20°C); dann ziehen Sie eine horizontale Linie ② von diesem Punkt nach links bis sie auf die Wasser-ein/aus-Temperaturkurve (z. B. 70/50°C) trifft. Ziehen Sie von diesem Punkt aus eine vertikale Linie ③ zur Zulufttemperatur-Achse am oberen Ende der Grafik (+30°C).
- **Leistung des Heizelements:** Verlängern Sie die Linie ① bis zu dem Punkt, an dem sie Außentemperatur-Kurve kreuzt (z. B. -20°C, rote Kurve) und ziehen Sie eine horizontale Linie ④ von diesem Punkt aus nach rechts bis sie auf die Wasser-ein/aus-Temperaturkurve (hier: 70/50°C) trifft. Von hier aus ziehen Sie eine senkrechte Linie ⑤ nach oben zur Achse, die die Leistung des Heizelements anzeigt (50 kW).
- **Wasserdurchsatz:** Verlängern Sie die Linie ⑤ nach unten ⑥ zur Achse am unteren Ende der Grafik, die den Wasserdurchsatz anzeigt (0,62 l/s).
- **Wasserdruckabfall:** Ziehen Sie eine Linie ⑦ von dem Punkt, an dem die Linie ⑥ die schwarze Kurve kreuzt zu der Achse, die den Wasserdruckabfall anzeigt (15 kPa).

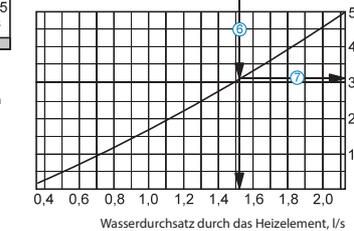
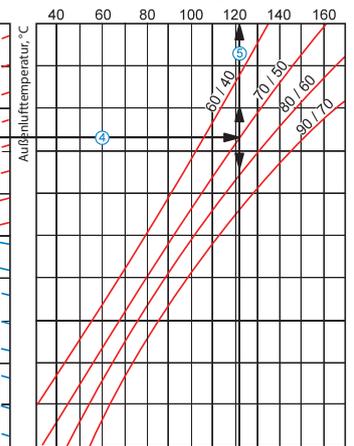
VENTS MPA...W

**MPA 5000 W**

Lufttemperatur nach Durchlauf des Heizelements, °C



Leistung des Heizelements, kW



**Anleitung für die Verwendung der Berechnungsdiagramme:**

Beispielparameter: Luftstrom = 6000 m³/h, Außenlufttemperatur = -25°C, Wassertemperatur (Eintritt/Austritt) = 70/50°C.

- **Luftgeschwindigkeit innerhalb des Heizelements:** Ziehen Sie eine senkrechte Linie ausgehend von 950 m³/h auf der Luftstromskala ①. Diese kreuzt die Achse, die die Luftgeschwindigkeit angibt und zeigt einen Wert von ungefähr 4,15 m/s.
- **Zulufttemperatur:** Verlängern Sie die Linie ① bis zu dem Punkt, an dem diese die Kurve für die Außentemperatur kreuzt (blaue Kurve, z. B. -25°C); dann ziehen Sie eine horizontale Linie ② von diesem Punkt nach links bis sie auf die Wasser-ein/aus-Temperaturkurve (z. B. 70/50°C) trifft. Ziehen Sie von diesem Punkt aus eine vertikale Linie ③ zur Zulufttemperatur-Achse am oberen Ende der Grafik (+27°C).
- **Leistung des Heizelements:** Verlängern Sie die Linie ① bis zu dem Punkt, an dem sie Außentemperatur-Kurve kreuzt (z. B. -25°C, rote Kurve) und ziehen Sie eine horizontale Linie ④ von diesem Punkt aus nach rechts bis sie auf die Wasser-ein/aus-Temperaturkurve (hier: 70/50°C) trifft. Von hier aus ziehen Sie eine senkrechte Linie ⑤ nach oben zur Achse, die die Leistung des Heizelements anzeigt (121 kW).
- **Wasserdurchsatz:** Verlängern Sie die Linie ⑤ nach unten ⑥ zur Achse am unteren Ende der Grafik, die den Wasserdurchsatz anzeigt (1,52 l/s).
- **Wasserdruckabfall:** Ziehen Sie eine Linie ⑦ von dem Punkt, an dem die Linie ⑥ die schwarze Kurve kreuzt zu der Achse, die den Wasserdruckabfall anzeigt (31 kPa).