

## VENTS PA...E-Serie



## VENTS PA...W-Serie



Zuluftanlagen für Deckenmontage im schall- und wärmeisolierten Gehäuse, mit Elektro-Heizregister, mit einer Luftförderleistung von **bis zu 3350 m<sup>3</sup>/h.**

Zuluftanlagen für Deckenmontage im schall- und wärmeisolierten Gehäuse, mit Warmwasser-Heizregister, mit einer Luftförderleistung von **bis zu 4100 m<sup>3</sup>/h.**

### ■ Beschreibung

Die Zuluftanlage PA ist ein vollständiges Lüftungsgerät für Luftfilterung, Luftheizung und Frischluftzufuhr.

### ■ Gehäuse

Das doppelwandige Gehäuse aus verzinktem Stahlblech, von innen wärme- und schallisoliert mit einer 50 mm dicken Mineralwollschicht.

### ■ Filter

Ein eingebauter Filter mit der Filterklasse G4 sichert Zuluftfilterung. Optional kann ein Filter mit der Filterklasse F7 installiert werden.

### ■ Heizregister

Zur Erhitzung der Außenluft in den kalten Jahreszeiten wird ein Elektro-Heizregister modell PA...E) oder ein Warmwasser-Heizregister (PA...W) verwendet. Je nach der erforderlichen Heizleistung, Wird ein Warmwasser-Heizregister mit zwei, drei oder vier Wasserrheinen installiert werden. Das Warmwasser-Heizregister ist für den max Betriebsdruck 1 MPa (10 bar) und die Fördermitteltemperatur +95 °C ausgelegt.

### ■ Ventilator

Die Zuluftanlagen sind mit einem freilaufenden Radialauflauftrieb durch Außenläufermotor ausgestattet. Die Laufradschaufeln sind rückwärts gekrümmt. Der Ventilator sichert ein optimales Verhältnis von Luftdurchsatz, Geräuschpegel und Betriebseffizienz.

### ■ Montage

Die Zuluftanlage 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. Alle elektrische Anschlüsse erfolgen über die Klemmleiste im Anschlusskasten. Die Lüftungsanlagen PA sind mit Befestigungswinkeln zur Erleichterung der Montage ausgestattet. Die Lüftungsanlage eignet sich für eine beliebige Montageposition, außer einer vertikalen Installation mit dem Luftstrom nach unten. Die Heizstäbe dürfen nicht unter den Ventilatoren platziert werden.

Der Wartungszugang für die Servicearbeiten und Filterreinigung muss vorgesehen werden. Die Anschlussstutzen des Warmwasser-Heizregisters in PA...W können links sowie rechts geführt werden. Standardmäßig befinden sich die Anschlussstutzen rechts, gesehen von der Luftstromrichtung.

### ■ 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 Förderleistungsregelung des Ventilators, Einstellung der Zulufttemperatur und Überwachung der Filter Verschmutzung. Die Steuerung in PA...E sichert auch Überhitzungsschutz des Elektro-Heizregisters. Fernsteuerung der Zuluftanlage ist ebenso möglich.

### Bezeichnungserklärung

Serie	Standardgrösse der Lüftungsanlage	Heizregistertyp	Reihenanzahl des Warmwasser-Heizregisters	Eingebaute Steuerung
VENTS PA	01; 02; 03; 04	<b>E:</b> Elektro-Heizregister <b>W:</b> Warmwasser-Heizregister	<b>2:</b> zwei Reihen <b>3:</b> drei Reihen <b>4:</b> vier Reihen	_ : keine Steuerung ist enthalten

### Zubehör



**PA...E Steuerungs- und Schutzfunktionen**

- ▶ Steuerung über das Bedienpult: Ein- und Ausschalten.
- ▶ Einstellung der Geschwindigkeitsstufe des Ventilators.
- ▶ Umschalten des Heiz- und Kühlungsbetriebs (falls das Kühlregister vorhanden ist).
- ▶ Erhaltung der über das Bedienpult eingestellten Zulufttemperatur, stufenlose Heizleistungsregelung. Stufenlose Drehzahlregelung des Ventilators über Frequenz.
- ▶ Sicheres Einschalten und Abschalten der Ventilatoren.
- ▶ Überhitzungsschutz des Elektro-Heizregisters ist gemäß den Temperaturmessungen des Kanal-Temperaturensors sowie dem Signal aus den Thermokontakten. Der Überhitzungsschutz erfolgt mit zwei Thermokontakten. Einer ist selbstrückstellend, aktiviert bei +60 °C und der andere ist manuell rückstellend, aktiviert bei +90 °C.
- ▶ Kühlung der Heizstäbe des Elektro-Heizregisters am Ende des Aufheizzykluses.
- ▶ Überwachung der Filterverschmutzung gemäß dem Differenzdruckschalter.
- ▶ Steuerung der externen Luftklappe mit Stellantrieb. Abschalten des Systems gemäß dem Signal aus der Brandmeldezentrale.
- ▶ Steuerung der Kältemittel-Kompressoren und Verflüssigungssätze des Kühlregisters gemäß dem Raumtemperatur (falls das Kühlregister im System installiert wird).

**PA...W Steuerungs- und Schutzfunktionen**

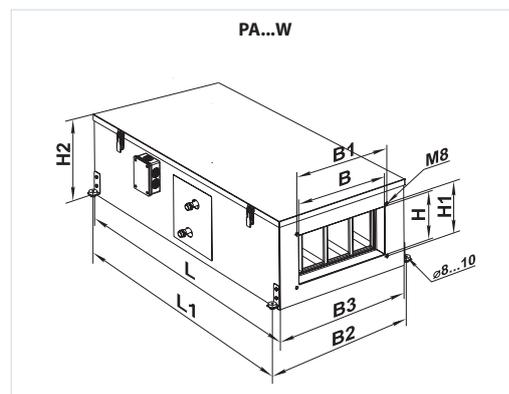
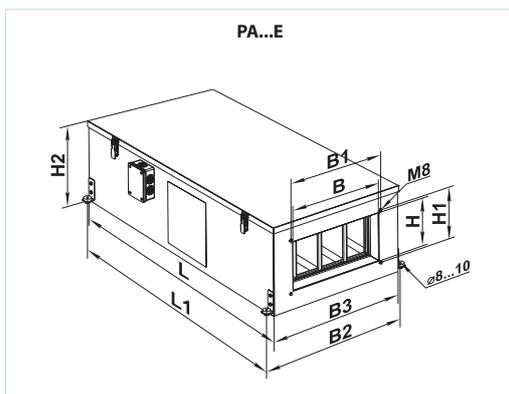
- ▶ Steuerung über das Bedienpult: Ein- und Ausschalten;
- ▶ Einstellung der Geschwindigkeitsstufe des Ventilators (niedrig-mittel-hoch).
- ▶ Umschalten des Heiz- und Kühlungsbetriebs (falls das Kühlregister vorhanden ist).
- ▶ Erhaltung der über das Bedienpult eingestellten Zulufttemperatur über die Steuerung der Umwälzpumpe und des Durchflussregelventils der hydraulischen Einheit im Warmwasser-Heizregister; Eingang aus dem Wärmeträger-Druckschalter (Pumpenalarm).
- ▶ Sicheres Einschalten und Abschalten der Ventilatoren, Vorwärmen des Heizregisters vor dem Starten, Überwachung der Rücklauftemperatur bei Ventilatorstillstand.
- ▶ Frostschutz des Warmwasser-Heizregisters gemäß dem Temperatursensor hinter dem Heizregister und gemäß dem Rücklauftemperatursensor.
- ▶ Steuerung der Kältemittel-Kompressoren und Verflüssigungssätze des Kühlregisters gemäß dem Raumtemperatur (falls das Kühlregister im System installiert wird).
- ▶ Überwachung der Filterverschmutzung gemäß dem Differenzdruckschalter.
- ▶ Steuerung der externen Luftklappe mit Stellantrieb und Rückstellfeder.
- ▶ Abschalten des Systems gemäß dem Signal aus der Brandmeldezentrale.

**Extra Zubehör**

Zur stufenlosen Temperaturregelung in den Modellen mit Warmwasser-Heizregister wird empfohlen, die hydraulische Einheit USWK einzusetzen. Die hydraulische Einheit USWK mit einem Dreipunkt-Regelventil und einer Umwälzpumpe sichert die stufenlose Heizleistungsregelung und minimiert eine Vereisungsgefahr des Wassers im Heizregisters. Es wird empfohlen, eine motorgesteuerte Luftklappe mit einer Rückstellfeder am Eintritt ins Lüftungssystem vor der Zuluftanlage zu installieren, um einen Lufrückstrom bei Ventilatorstillstand zu verhindern. Für die Zuluftanlagen mit einem Warmwasser-Heizregister modelle PA...W) ist empfohlen, eine feder-rückstellende Luftklappe zum Schutz des Warmwasser-Heizregisters gegen Kaltluftstrom im Falle eines Stromausfalls zu installieren. Es wird empfohlen, den Kanal-Schalldämpfer SR von der Lüftungsanlage, seitlich des Raumes, zu installieren. Zur Schwingungsdämpfung in der Luftleitung wird empfohlen, die elastischen Verbindungsmanschetten VVG beidseitlich an der Lüftungsanlage anzuschließen.

**Außenmaße**

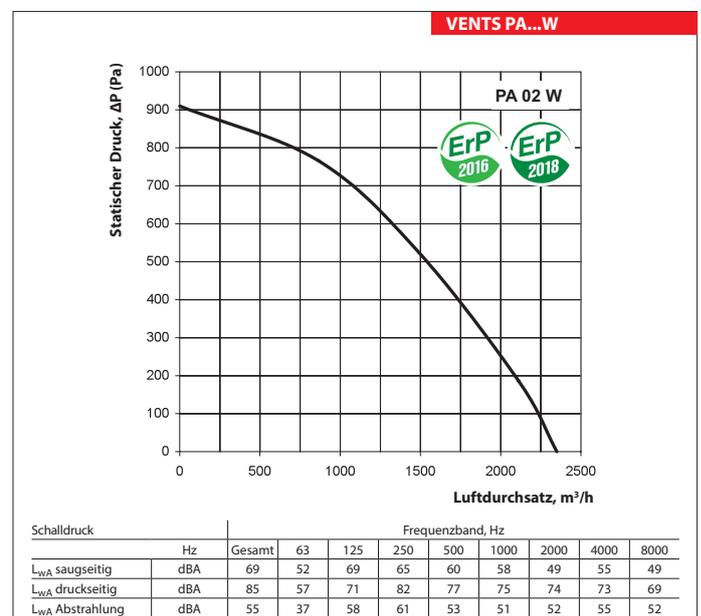
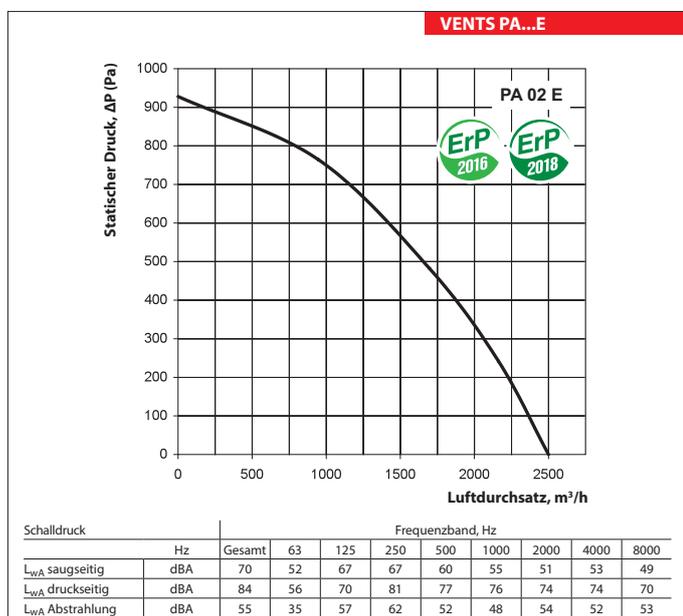
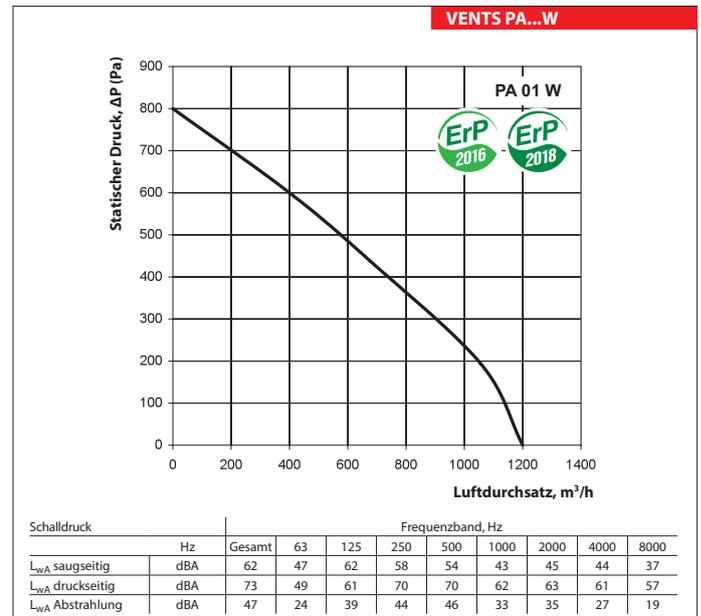
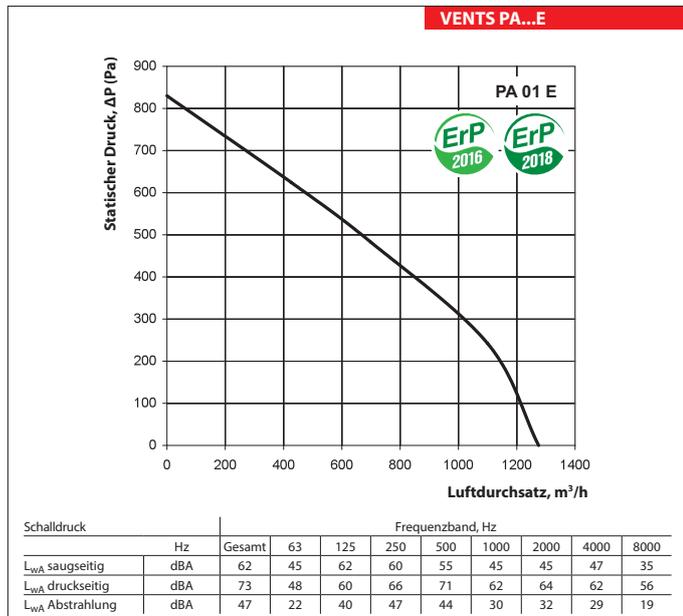
Modell	Abmessungen, mm								
	B	B1	B2	B3	H	H1	H2	L	L1
PA 01 E	400	420	624	582	200	220	374	1145	1106
PA 02 E	500	520	689	646	300	320	447	1250	1212
PA 03 E	600	620	888	744	350	370	500	1252	1212
PA 01 W	400	420	624	582	200	220	374	1145	1106
PA 02 W	500	520	689	646	300	320	447	1250	1212
PA 03 W	600	620	787	744	350	370	500	1252	1212
PA 04 W	700	720	888	844	400	420	546	1302	1262



Technische Daten

	PA 01 E	PA 01 W2	PA 01 W4	PA 02 E	PA 02 W2	PA 02 W4
Versorgungsspannung Lüftungsanlage, V/50 Hz		3~400		3~400		
Max Leistungsaufnahme Ventilator, W		320		620		
Stromaufnahme Ventilator, A		0,55		1,05		
Leistungsaufnahme Elektro-Heizregister, kW	12	-		18	-	
Stromaufnahme Heizregister, A	17,4	-		26	-	
Reihenzahl des Warmwasser-Heizregisters	-	2	4	-	2	4
Gesamte Leistungsaufnahme Lüftungsanlage, kW	12,32	0,32		18,62	0,62	
Stromaufnahme Lüftungsanlage gesamt, A	17,95	0,55		27,05	1,05	
Förderleistung, m³/h	1275	1200		2500	2350	
Drehzahl, min <sup>-1</sup>		2700		2690		
Schalldruck 3 m, dBA		51		54		
Fördermitteltemperatur, °C		-25...+55		-25...+45		
Gehäusematerial		Aluzink		Aluzink		
Isolationsschicht		50 mm, Mineralwolle		50 mm, Mineralwolle		
Filter	Kassettyp G4	Taschentyp G4 (F7)*		Kassettyp G4	Taschentyp G4 (F7)*	
Kanal-Anschlussgröße, mm		400x200		500x300		
Gewicht, kg	56	55	57	61	61	63

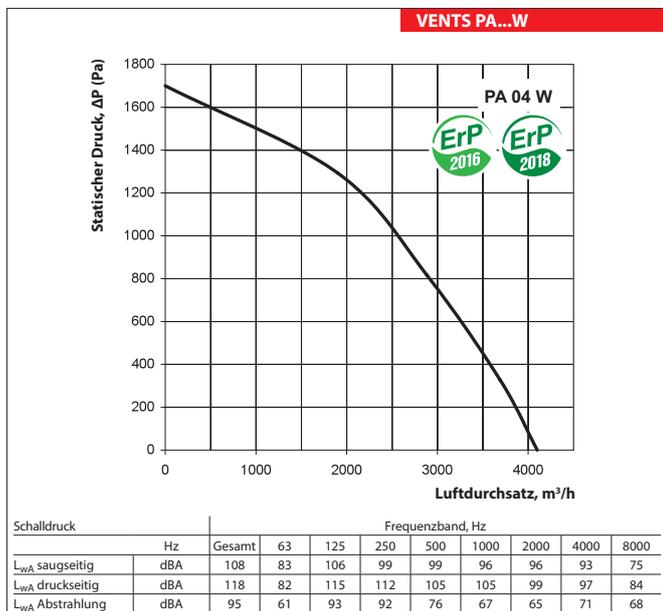
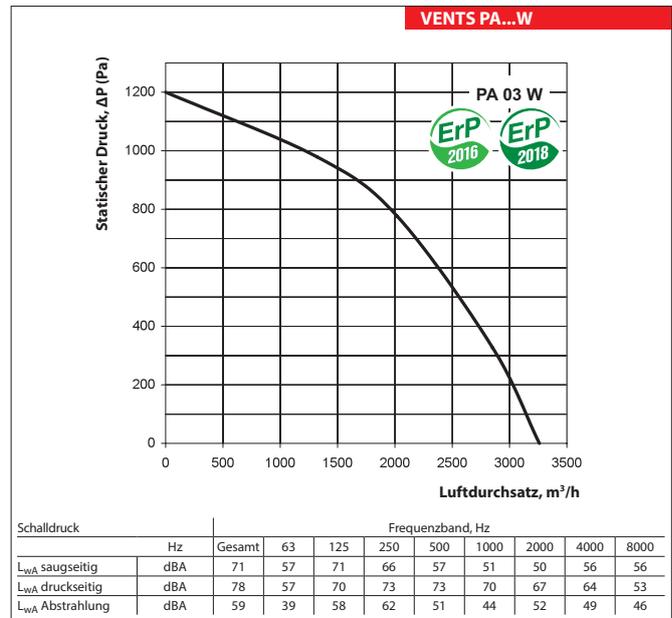
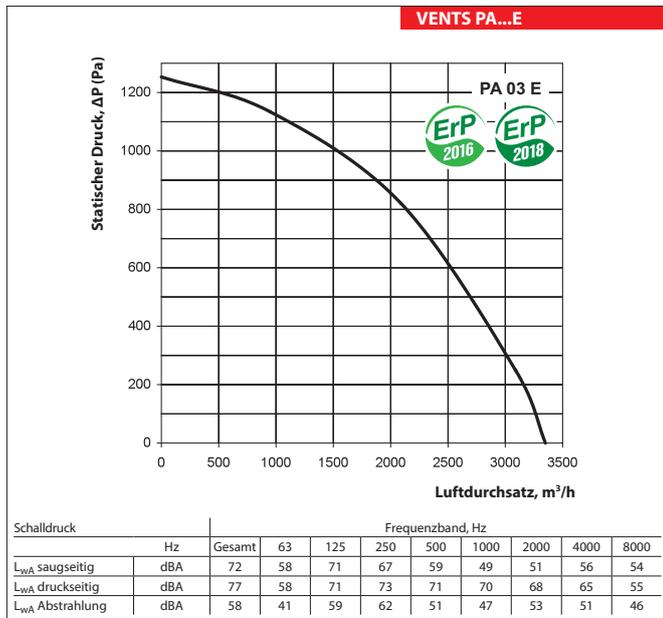
\*Option



**Technische Daten**

	PA 03 E	PA 03 W2	PA 03 W4	PA 04 W2	PA 04 W3
Versorgungsspannung Lüftungsanlage, V/50 Hz		3~400			3~400
Max Leistungsaufnahme Ventilator, W		1330			2300
Stromaufnahme Ventilator, A		2,4			4,3
Leistungsaufnahme Elektro-Heizregister, kW	21	-			-
Stromaufnahme Heizregister, A	30	-			-
Reihenzahl des Warmwasser-Heizregisters	-	2	4	2	3
Gesamte Leistungsaufnahme Lüftungsanlage, kW	22,33	1,33		2,30	
Stromaufnahme Lüftungsanlage gesamt, A	32,4	2,4		4,3	
Förderleistung, m³/h	3350	3260		4100	
Drehzahl, min <sup>-1</sup>		2730		2840	
Schalldruck 3 m, dBA		57		75	
Fördermitteltemperatur, °C		-25...+45		-25...+70	
Gehäusematerial		Aluzink		Aluzink	
Isolationsschicht		50 mm, Mineralwolle		50 mm, Mineralwolle	
Filter	Kassettyp G4	Taschentyp G4 (F7)*		Taschentyp G4 (F7)*	
Kanal-Anschlussgröße, mm		600x350		700x400	
Gewicht, kg	91	91	94	107	110

\*Option

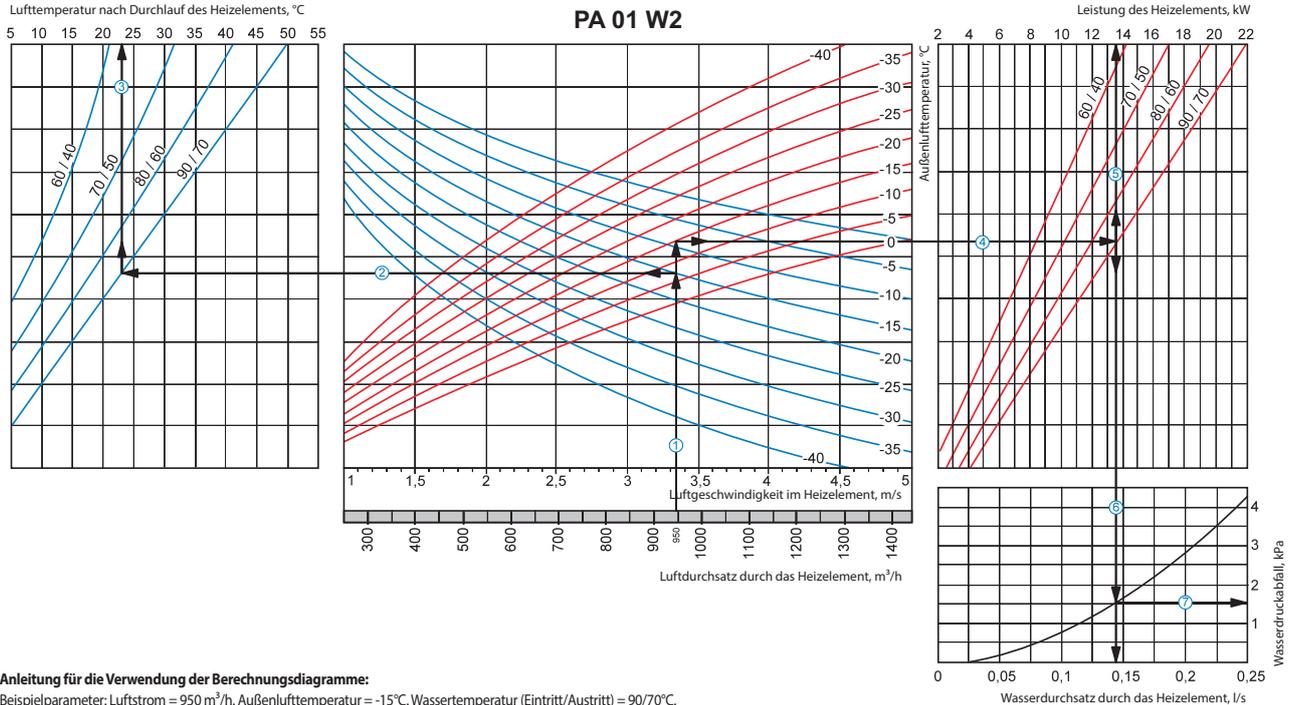


**Zubehör für Zuluftanlagen**

Modell	Wechselfilter G4	Wechselfilter F7	Filtertyp
PA 01 E	SF PA/VA 01 E G4	-	Kassettyp
PA 02 E	SF PA/VA 02 E G4	-	Kassettyp
PA 03 E	SF PA/VA 03 E G4	-	Kassettyp
PA 01 W2	SFK PA 01 W G4	SFK PA 01 W F7	Taschentyp
PA 01 W4			
PA 02 W2	SFK PA 02 W G4	SFK PA 02 W F7	Taschentyp
PA 02 W4			
PA 03 W2	SFK PA 03 W G4	SFK PA 03 W F7	Taschentyp
PA 03 W4			
PA 04 W2	SFK PA 04 W G4	SFK PA 04 W F7	Taschentyp
PA 04 W3			

Berechnungsdiagramm des Warmwasser-Heizregisters

VENTS PA...W

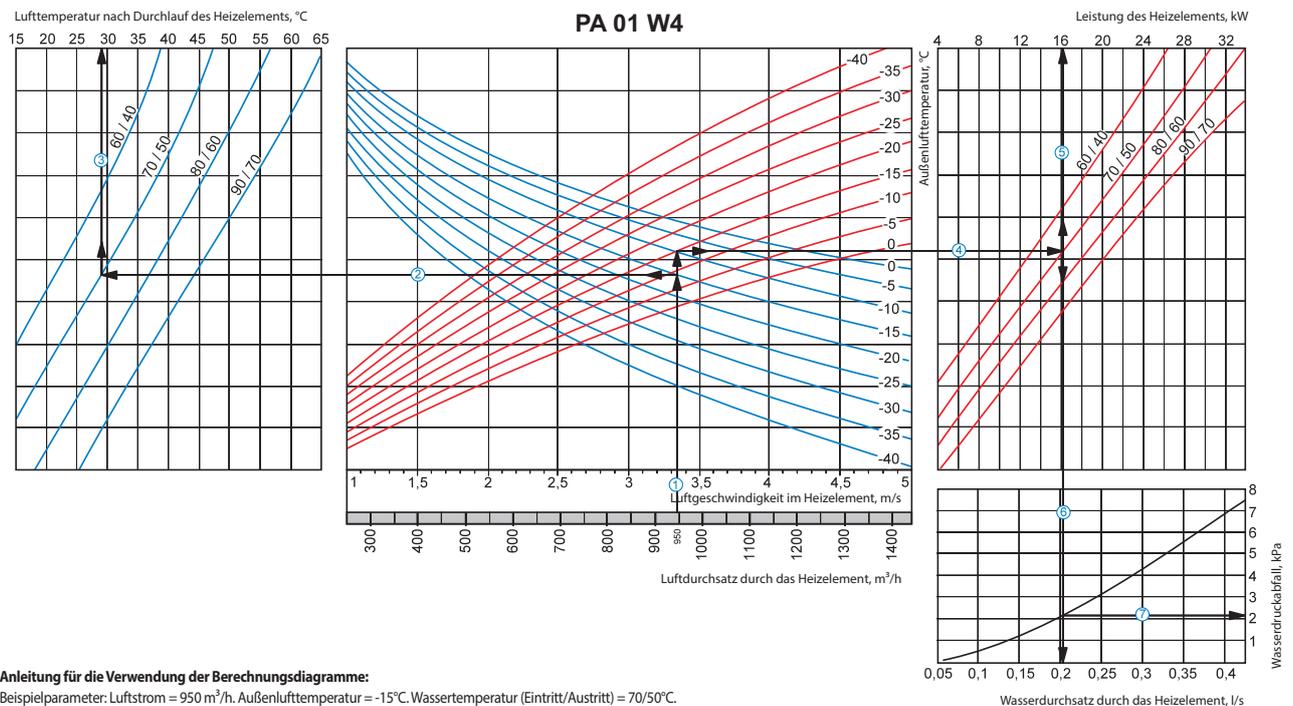


Anleitung für die Verwendung der Berechnungsdiagramme:

Beispielparameter: Luftstrom = 950 m³/h. Außenlufttemperatur = -15°C. Wassertemperatur (Eintritt/Austritt) = 90/70°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 3,35 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. 90/70°C) trifft. Ziehen Sie von diesem Punkt aus eine vertikale Linie ③ zur Zulufttemperatur-Achse am oberen Ende der Grafik (+23°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: 90/70°C) trifft. Von hier aus ziehen Sie eine senkrechte Linie ⑤ nach oben zur Achse, die die Leistung des Heizlements anzeigt (13,5 kW).
- **Wasserdurchsatz:** Verlängern Sie die Linie ⑤ nach unten ⑥ zur Achse am unteren Ende der Grafik, die den Wasserdurchsatz anzeigt (0,14 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 (1,5 kPa).

VENTS PA...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).

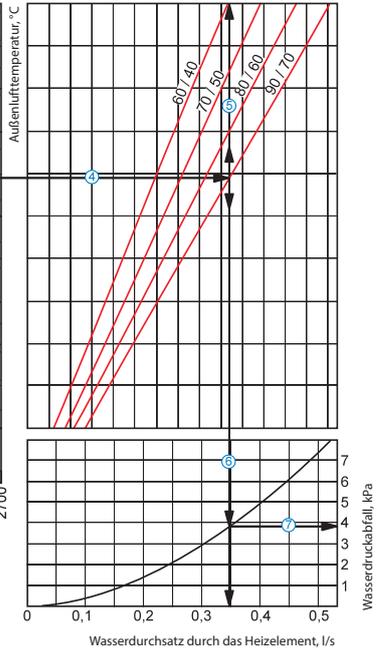
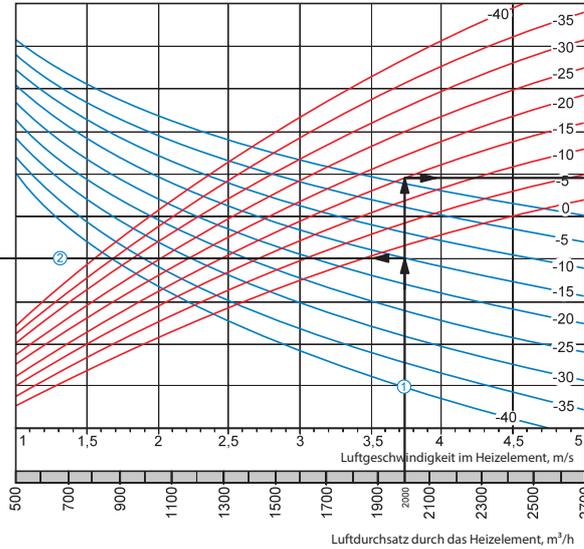
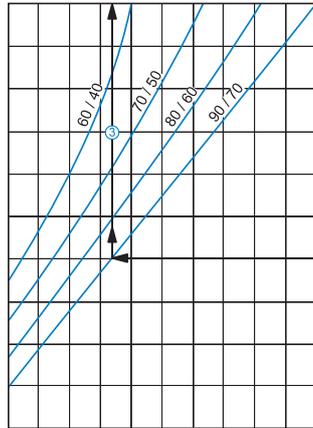
### Berechnungsdiagramm des Warmwasser-Heizregisters

VENTS PA...W

Lufttemperatur nach Durchlauf des Heizelements, °C  
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

PA 02 W2

Leistung des Heizelements, kW  
0 6 12 18 24 30 36 42



**Anleitung für die Verwendung der Berechnungsdiagramme:**

Beispielparameter: Luftstrom = 2000 m³/h, Außenlufttemperatur = -15°C, Wassertemperatur (Eintritt/Austritt) = 90/70°C.

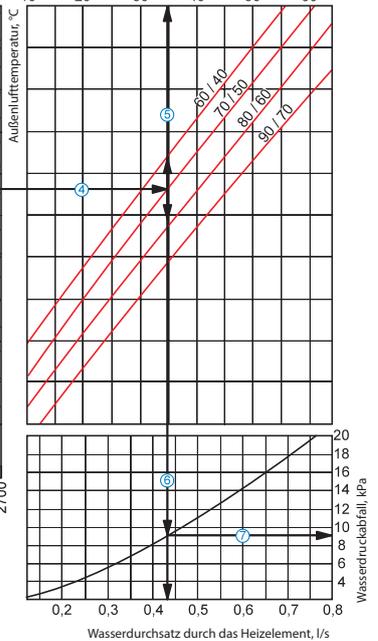
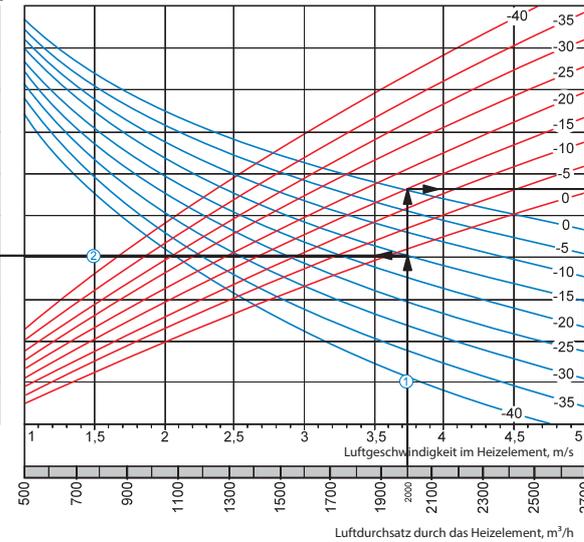
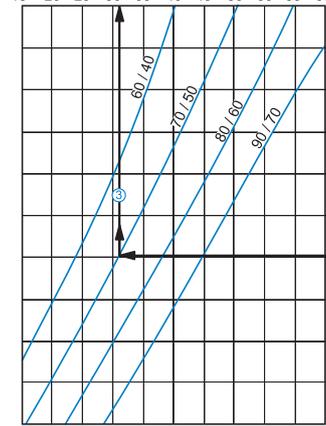
- **Luftgeschwindigkeit innerhalb des Heizelements:** Ziehen Sie eine senkrechte Linie ausgehend von 950 m³/h auf der Luftstromskala ①. Diese kreuzt die Achse, die die Luftgeschwindigkeit angibt und zeigt einen Wert von ungefähr 3,75 m/s.
- **Zulufttemperatur:** Verlängern Sie die Linie ① bis zu dem 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. 90/70°C) trifft. Ziehen Sie von diesem Punkt aus eine vertikale Linie ③ zur Zulufttemperatur-Achse am oberen Ende der Grafik (+22°C).
- **Leistung des Heizelements:** 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: 90/70°C) trifft. Von hier aus ziehen Sie eine senkrechte Linie ⑤ nach oben zur Achse, die die Leistung des Heizelements anzeigt (28 kW).
- **Wasserdurchsatz:** Verlängern Sie die Linie ⑤ nach unten ⑥ zur Achse am unteren Ende der Grafik, die den Wasserdurchsatz anzeigt (0,35 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 (3,8 kPa).

VENTS PA...W

Lufttemperatur nach Durchlauf des Heizelements, °C  
15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65

PA 02 W4

Leistung des Heizelements, kW  
10 20 30 40 50 60



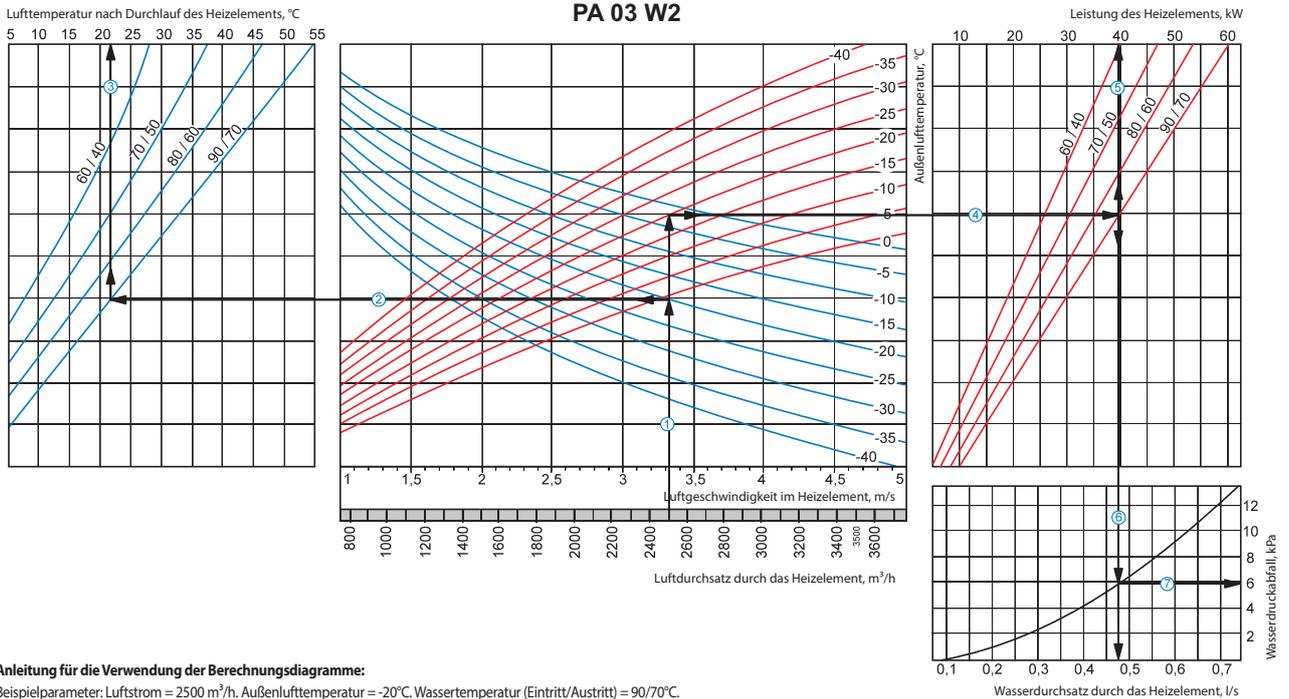
**Anleitung für die Verwendung der Berechnungsdiagramme:**

Beispielparameter: Luftstrom = 2000 m³/h, Außenlufttemperatur = -15°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 3,75 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 (+31°C).
- **Leistung des Heizelements:** 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 Heizelements anzeigt (35 kW).
- **Wasserdurchsatz:** Verlängern Sie die Linie ⑤ nach unten ⑥ zur Achse am unteren Ende der Grafik, die den Wasserdurchsatz anzeigt (0,43 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 (9 kPa).

Berechnungsdiagramm des Warmwasser-Heizregisters

VENTS PA...W

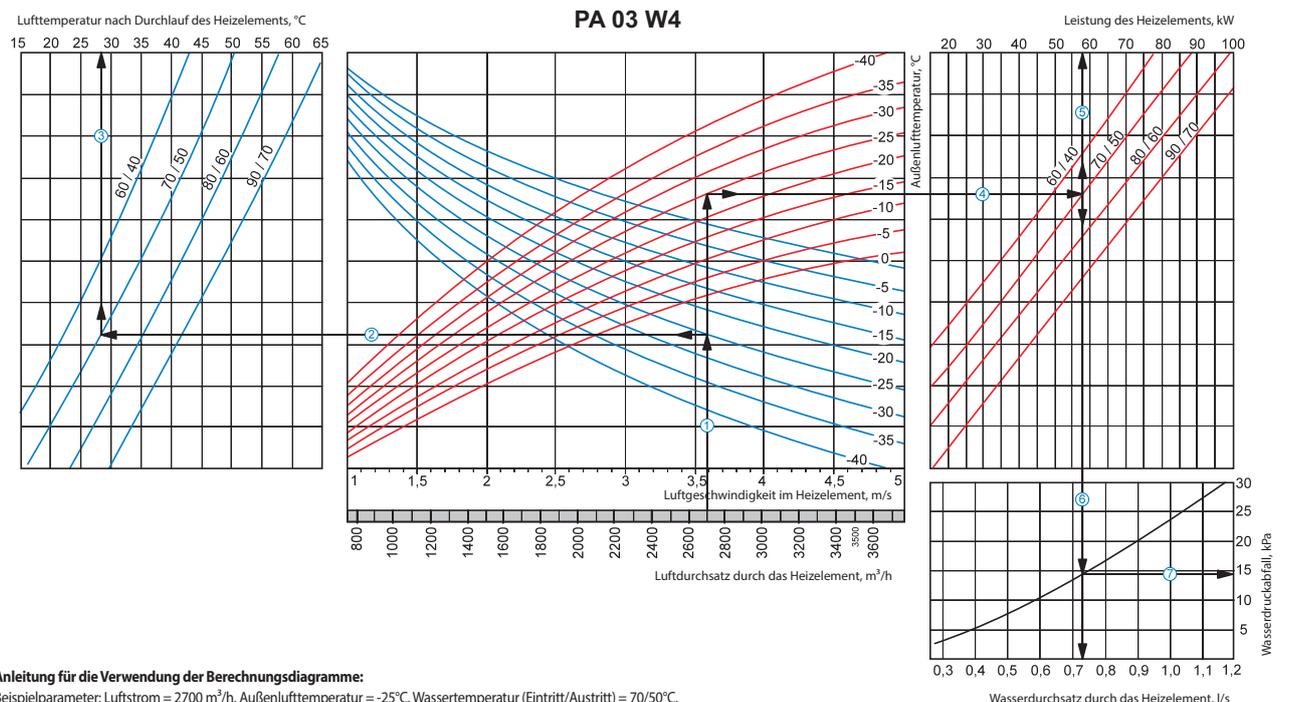


Anleitung für die Verwendung der Berechnungsdiagramme:

Beispielparameter: Luftstrom = 2500 m³/h. Außenlufttemperatur = -20°C. Wassertemperatur (Eintritt/Austritt) = 90/70°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 3,32 m/s.
- **Zulufttemperatur:** Verlängern Sie die Linie ① bis zum 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. 90/70°C) trifft. Ziehen Sie von diesem Punkt aus eine vertikale Linie ③ zur Zulufttemperatur-Achse am oberen Ende der Grafik (+22°C).
- **Leistung des Heizlements:** Verlängern Sie die Linie ① bis zum 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: 90/70°C) trifft. Von hier aus ziehen Sie eine senkrechte Linie ⑤ nach oben zur Achse, die die Leistung des Heizlements anzeigt (40 kW).
- **Wasserdurchsatz:** Verlängern Sie die Linie ⑤ nach unten ⑥ zur Achse am unteren Ende der Grafik, die den Wasserdurchsatz anzeigt (0,47 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 (6 kPa).

VENTS PA...W



Anleitung für die Verwendung der Berechnungsdiagramme:

Beispielparameter: Luftstrom = 2700 m³/h. Außenlufttemperatur = -25°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 3,59 m/s.
- **Zulufttemperatur:** Verlängern Sie die Linie ① bis zum 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 (+28°C).
- **Leistung des Heizlements:** Verlängern Sie die Linie ① bis zum 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 (58 kW).
- **Wasserdurchsatz:** Verlängern Sie die Linie ⑤ nach unten ⑥ zur Achse am unteren Ende der Grafik, die den Wasserdurchsatz anzeigt (0,73 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 (14 kPa).

### Berechnungsdiagramm des Warmwasser-Heizregisters

