



## Be- und Entlüftungsventile für Trinkwasser, Rohwasser und kommunales Abwasser

Fachinformation für Planer und Betreiber

### Einsatznutzen

#### Luft im Leitungssystem – Warum?

In jedes Leitungssystem kann Luft eintreten. Dies kann verschiedene Ursachen haben:

- Befüllen / Inbetriebnahme oder Entleeren / Ausserbetriebnahme einer Leitung
- Bei undichten Armaturen und Verbindungen im Zusammenhang mit Unterdruck
- Bei Turbulenzen in der Strömung nach Pumpen, Ventilen und Rohrbogen kann die gelöste Luft im Wasser ausgeschieden werden
- Bei Druckschwankungen (Entstehen von Unterdruck im System) oder auch bei Temperaturschwankungen kann Luft im Wasser ausgeschieden werden
- Bei nur teilweise gefüllten Quellwasserfassungen/Brunnenstuben

#### Luft im Leitungssystem – Auswirkung?

Luft in Wassertransportsystemen führt zu Störungen im Betrieb. Sie kann sich an verschiedenen Stellen im Leitungssystem ansammeln und die folgenden negativen Einflüsse können auftreten:

- Durchflussverminderung durch Querschnittsverengung
- Druckschwankungen, Druckschläge
- Funktionsfehler bei Regelventilen
- Messfehler bei Wasserzählern
- Störungen in UV-Anlagen
- Trockenlaufen von Pumpen
- Pumpenförderleistungsverlust durch Querschnittsverengung
- Schmutzwasserbindung durch Eintreten von Fremdwasser ins Leitungssystem
- Trübung des Wassers durch Übersättigung des Sauerstoffs im Wasser (Milchwasser)

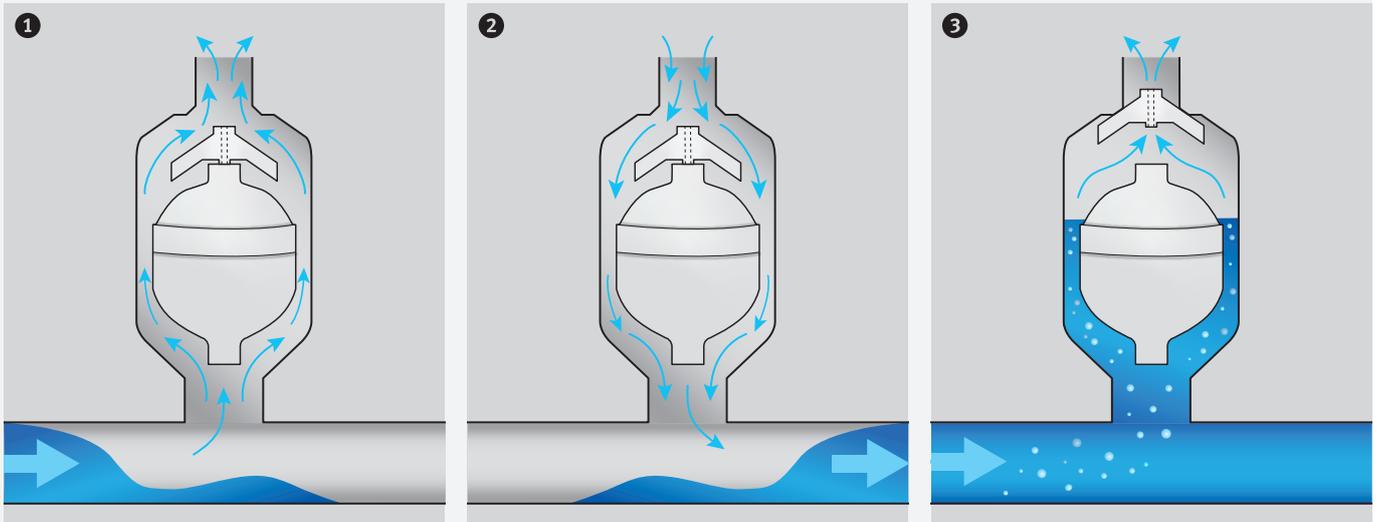
#### Eintritt von Luft ins Leitungssystem – Wann?

Durch schnelles Abfließen von Wasser kann in gewissen Leitungsabschnitten ein Unterdruck entstehen. Das ist der Fall beim Entleeren von Leitungen oder bei einem Rohrbruch. Unterdruck in Leitungen kann zum Kollabieren der Leitung führen. Bei Unterdruck in der Leitung kann auch über die Verbindungsstellen der Leitung Fremdwasser in das System gezogen werden (Schmutzwasserbindung).

#### Luft im Leitungssystem – Abhilfe?

Durch gezieltes Setzen von Be- und Entlüftern kann diese Luft aus dem Rohrleitungssystem ausgetragen werden, um so den gewünschten Durchfluss zu erreichen und Druckstörungen zu vermeiden. Beim Unterdruck im Leitungssystem wird durch das Ventil Luft ins Trinkwasser-System eingezogen. Ist ein Filter der Filterklasse 10 vormontiert, wird das Trinkwasser durch die Aussenluft nicht verschmutzt.

## Funktionsweise der Be- und Entlüftungsventile



Man unterscheidet grundsätzlich zwischen vier verschiedenen Funktionen der Ventile:

1. Ausstossen von grossen Luftmengen (Inbetriebnahme der Leitung)
2. Einsaugen von grossen Luftmengen (Störung der Leitung, Rohrbruch, Entleerung)
3. Entlüften während des Betriebes (Normalbetrieb)
4. Kombinierte Varianten

### 1. Entlüften einer Leitung

Beim Füllen einer Leitung steht der gesamte Öffnungsquerschnitt des Ventils zur Verfügung. Das Ventil schliesst erst bei eintretender Flüssigkeit. Schliesst das Ventil zu früh, weil die Entlüftungsgeschwindigkeit zu gross ist (zu grosse Füllgeschwindigkeit oder zu klein gewähltes Ventil), kann das zu Druckstössen im Leitungsnetz und zum Mitreissen der Luft ins System führen.

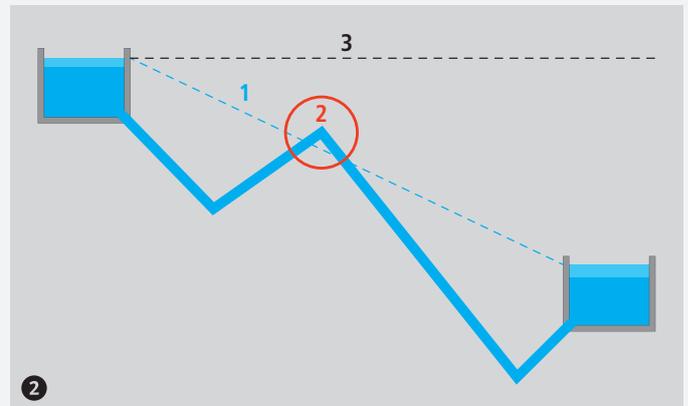
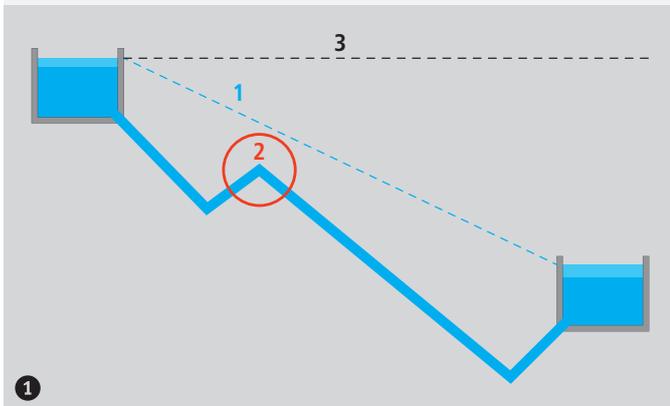
### 2. Belüften einer Leitung

Wenn der Leitungsdruck unter den Umgebungsdruck (atmosphärischen Druck) fällt, ist die Leitung für den Druckausgleich zu belüften. Im Innern der Leitung entsteht ein Vakuum (Unterdruck), das zum Kollabieren der Leitung führen kann. Es ist auch möglich, dass es dadurch zu Undichtheiten der Leitung führen kann. Achtung vor Schmutzwasserverbindungen.

### 3. Entlüften einer Leitung im Betrieb

Sich frei bewegende Luftblasen sammeln sich im Leitungssystem an Hochpunkten an. Diese Ansammlung kleiner Luftblasen kann zu einer Querschnittsveränderung führen. Im Extremfall kann es zum kompletten Schliessen der Leitung kommen. Ein Be- und Entlüftungsventil sorgt dafür, dass unter Betriebsdruck diese Luft automatisch ausgeblasen wird.

### Wo wird be- oder entlüftet?



### Luft im Leitungssystem – Warum?

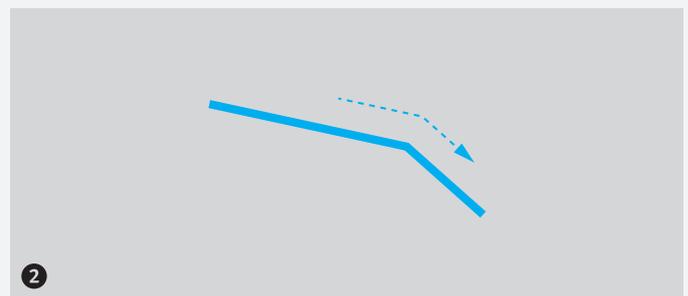
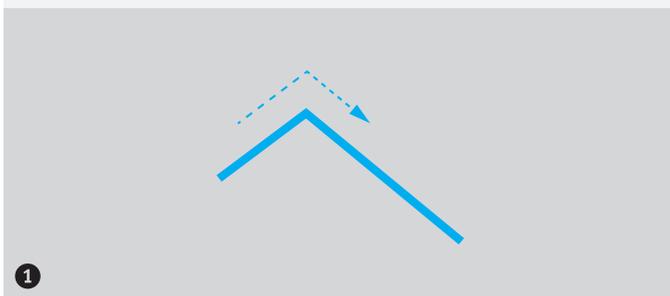
1 Drucklinie 2 Hochpunkt 3 Statischer Druck

#### Drucklinie

Die Drucklinie stellt die Drücke im Verlauf der Rohrleitung dar. Sie ergibt sich aus der Höhe abzüglich des Druckverlustes, abhängig von Leitungsdimension und Leitungsmaterial, Formstücke und Durchflussmenge (1). Verläuft die Drucklinie unter einem Hochpunkt (2), darf hier kein Belüftungsventil gesetzt werden. In diesem Hochpunkt (2) darf nur ein Ventil mit Entlüftung installiert werden.

#### Selbstentlüftung

Selbstentlüftung tritt dann ein, wenn die vorhandenen Luftblasen in einer Gefällsleitung durch die Wasserströmung mitgerissen werden. Es gibt dazu verschiedene theoretische Betrachtungen sowie Nachweise mit praktischen Versuchen. Wichtig dabei ist, dass es keine bestimmte Fließgeschwindigkeit gibt, bei welcher gesagt werden kann, dass eine Selbstentlüftung stattfindet. Diese Selbstentlüftung ist stark abhängig von der Neigung der Gefällsleitung, dem Durchmesser der Leitung und der Wassermenge, bzw. der Fließgeschwindigkeit.



#### 1. Geodätischer Hochpunkt

Am Geodätischen Hochpunkt führt das Wasser eine Richtungsänderung von aufwärts nach abwärts durch. Die Leitung bildet hier eine Spitze (Hochpunkt).

#### 2. Hydraulischer Hochpunkt

Der hydraulische Hochpunkt wird durch einen steiler werdenden Knick im Leitungssystem gebildet. An diesen Hochpunkten kann sich durch die Gefällsänderung und der damit verbundenen Änderung der Druckverhältnisse und der Fließgeschwindigkeit Luft ausscheiden. Für beide Hochpunkte sollte ein Nachweis der Selbstentlüftung erbracht werden.

## Verwendungszweck

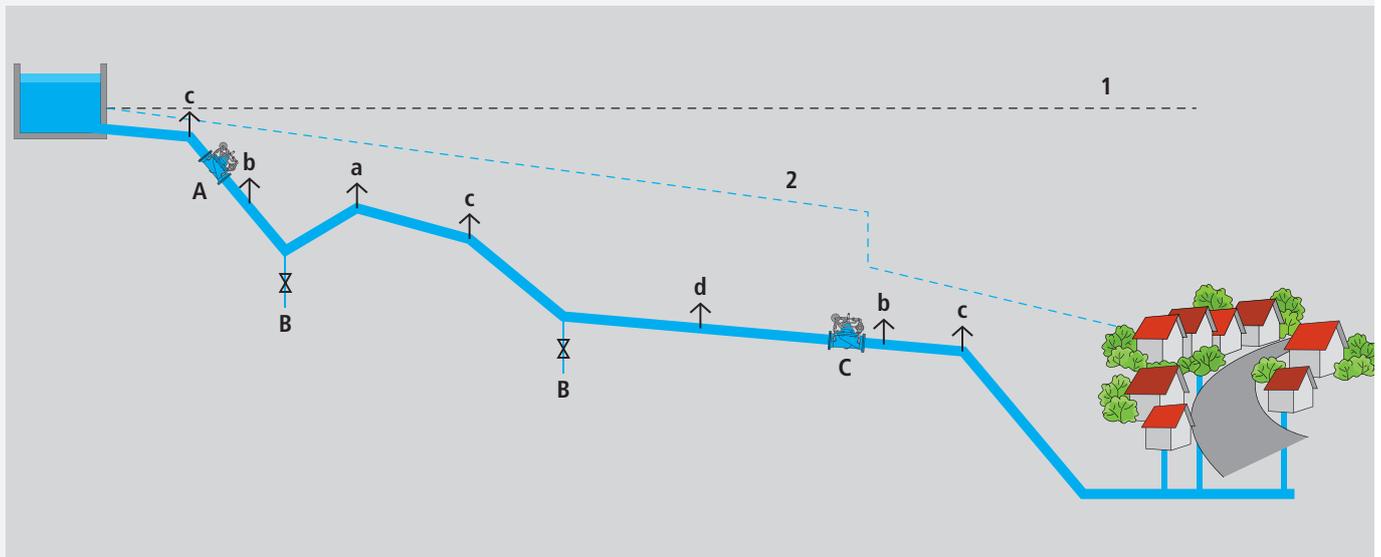
### Setzen von Be- und Entlüftern

Be- und Entlüftungsventile werden an geodätischen und hydraulischen Hochpunkten gesetzt. Dort haben sie die Aufgabe, angesammelte Luft aus dem Leitungssystem zwecks Entlüftung auszublasen.

Überall dort, wo Leitungen abgesperrt werden (z.B. Rohrbruchsicherungen, Revision von Hawido-Ventilen etc.) und die nachfolgende Wassersäule durch das Abfließen ein Vakuum erzeugen kann, müssen für die Belüftung der Leitung Be- und Entlüftungsventile eingesetzt werden.

Dies gilt auch für Leitungsabschnitte, welche entleert werden müssen. Auch hier ist es notwendig, das Rohrsystem zu belüften. Die Leitung kann schneller entleert werden und sie ist gegen Schäden durch entstehenden Unterdruck geschützt.

Achtung: Beim Belüften der Leitungen immer darauf achten, dass die Luft über einen Luft-Filter der Filterklasse 10 ins System gelangt (Trinkwasserverunreinigung).



- 1 Statischer Druck
- 2 Dynamischer Druck

- A Rohrbruchsicherung
- B Entleerung
- C Druckreduzierventil

- a Geodätischer Hochpunkt
- b Nach Schliessarmaturen
- c Hydraulischer Hochpunkt
- d Auf langen steigenden oder fallenden Rohrstrecken (in Abständen von ca. 800 m)

### Bemessung der Ventilgrösse

#### Auslegungsgrundlagen

Die Be- und Entlüftungsventile haben meist mehrere Aufgaben zu erfüllen. Die Dimensionierung erfolgt der Aufgabe entsprechend (zu verarbeitende Luftmenge). Eingesetzt wird der ermittelte Be- und Entlüfter mit dem grössten Querschnitt. Je nach Aufgabe können auch zweistufige Be- und Entlüftungsventile eingesetzt werden. Die folgenden physikalischen Grenzen sollen für die Auslegung und Dimensionierung der Be- und Entlüftungsventile beachtet werden.

#### Entlüften der Leitung beim Füllen:

- Die Füllgeschwindigkeit der Wasserleitung < 0.24 m/s (1) ergibt die maximale sichere Fördermenge zum Füllen der Leitung.
- Die Geschwindigkeit des Luftausstosses beträgt maximal 20 m/s. Sie definiert den Entlüftungsquerschnitt bzw. die Dimension des Be- und Entlüftungsventils.

(1) Gerechnet mit einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Druckwelle von:  $a = 1200 \text{ m/s}$  ( $a =$  Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Druckwelle bzw. Schallgeschwindigkeit im Wasser).

Werden diese Rahmenbedingungen eingehalten, wird der theoretische Druckschlag (Joukowsky-Stoss) beim plötzlichen Schliessen des Entlüfters nicht über 3 bar erreichen. Die Tabelle zeigt, welches Be- und Entlüftungsventil für die entsprechenden Leitungsgrosse mit der dazugehörigen maximalen Füllmenge eingesetzt werden soll.

#### Grundlagen

- Füllgeschwindigkeit max = 0.24 m/s
- Luftaustrittsgeschwindigkeit max. = 20 m/s

DN [mm]	maximale Füllmenge [l/s]	minimaler Entlüftungsquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]	Be- und Entlüftungsventil nach DVGW W334
100	2	94	9870, 2", 9872
150	4	212	9870, 2", 9872
200	8	377	9870, 2", 9872
250	12	589	9870, 2", 9872
300	17	848	9870, 2" – 9830, DN 80, 9872
350	23	1155	9830, DN 80, 9872
400	30	1508	9830, DN 80
450	38	1909	9830, DN 100
500	47	2356	9830, DN 100
550	57	2851	9830, DN 100
600	68	3393	9830, DN 150

#### Ablesebeispiel

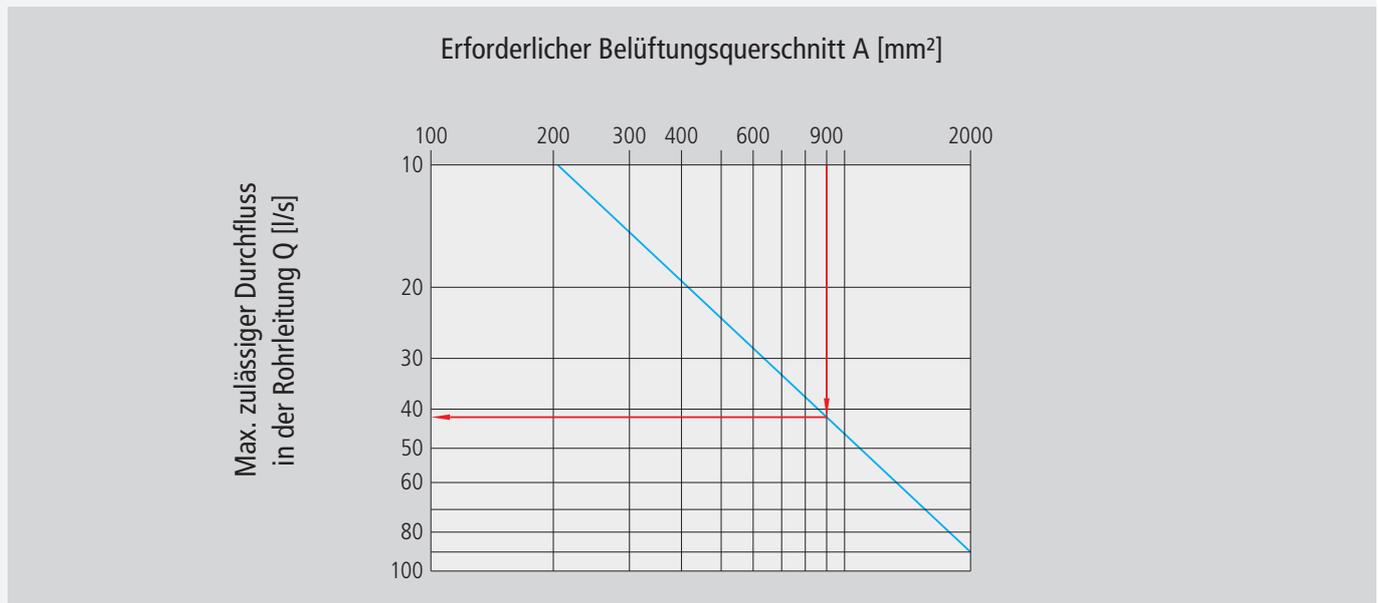
Eine Leitung DN 200 mit einem  $\Delta h = 60 \text{ m}$  und einer Leitungslänge  $L = 1500 \text{ m}$  soll gefüllt werden. Welches Be- und Entlüftungsventil sollte eingesetzt werden?

Die Leitung DN 200 soll mit einer Wassermenge von maximal 8 l/s gefüllt werden. Der minimale Querschnitt für diese Entlüftung beträgt nach DVGW W334: 377 mm<sup>2</sup>. Dies ergibt das Be- und Entlüftungsventil Nr. 9870, 2" oder 9872 aus dem Hawle-Produktprogramm. Noch zu bestimmen ist die Druckstufe.

## Gewolltes Entleeren

Die Grundlage des DVGW geht von einer maximalen Druckabsenkung von 0.05 bar ab Atmosphärischem Druck aus (Unterdruck).

Diagramm nach DVGW W334 für das Belüften einer Leitung beim Entleeren:



### Ablesebeispiel

Das ausgewählte Be- und Entlüftungsventil Nr. 9870, 2" hat einen Belüftungsquerschnitt von 900 mm<sup>2</sup>. Wie gross ist die maximale Abflussmenge beim gewollten Entleeren derselben Leitung (DN 200, L = 1500 m;  $\Delta h = 60$  m)?

Aus dem Diagramm ergibt sich eine Abflussmenge von ca. 40 l/s und eine gerechnete Abflussgeschwindigkeit von 1.27 m/s. Die Entleerung muss so ausgelegt werden, dass diese Abflussmenge nicht überschritten wird und so kein grösserer Unterdruck als  $-0.05$  bar entsteht – gegebenenfalls ist eine Drosselung mittels Blende nötig.

### Rohrbruch

Welche maximale Luftmenge kann das Be- und Entlüftungsventil Nr. 9870, 2" im Falle eines Rohrbruchs ins Leitungssystem einbringen?

- Aus dem Belüftungsdiagramm (siehe Produkt Nr. 9870, 2") ist ersichtlich, dass bei einem Unterdruck  $p_e = -0.2$  bar eine maximale Menge von 550 m<sup>3</sup>/h (9167 l/min) eintreten kann.
- Die theoretische maximale Abflussmenge bei einem Rohrbruch beträgt gemäss hydrodynamischer Berechnung 5270 l/min (317 m<sup>3</sup>/h). Das ausgewählte Be- und Entlüftungsventil Nr. 9870, 2" kann somit eingesetzt werden. Damit entsteht ein Unterdruck im Leitungssystem, der weniger als  $p_e = -0.2$  bar beträgt (gemäss Belüftungsdiagramm ca.  $p_e = -0.1$  bar). Es ist zu prüfen, ob dies zulässig ist.

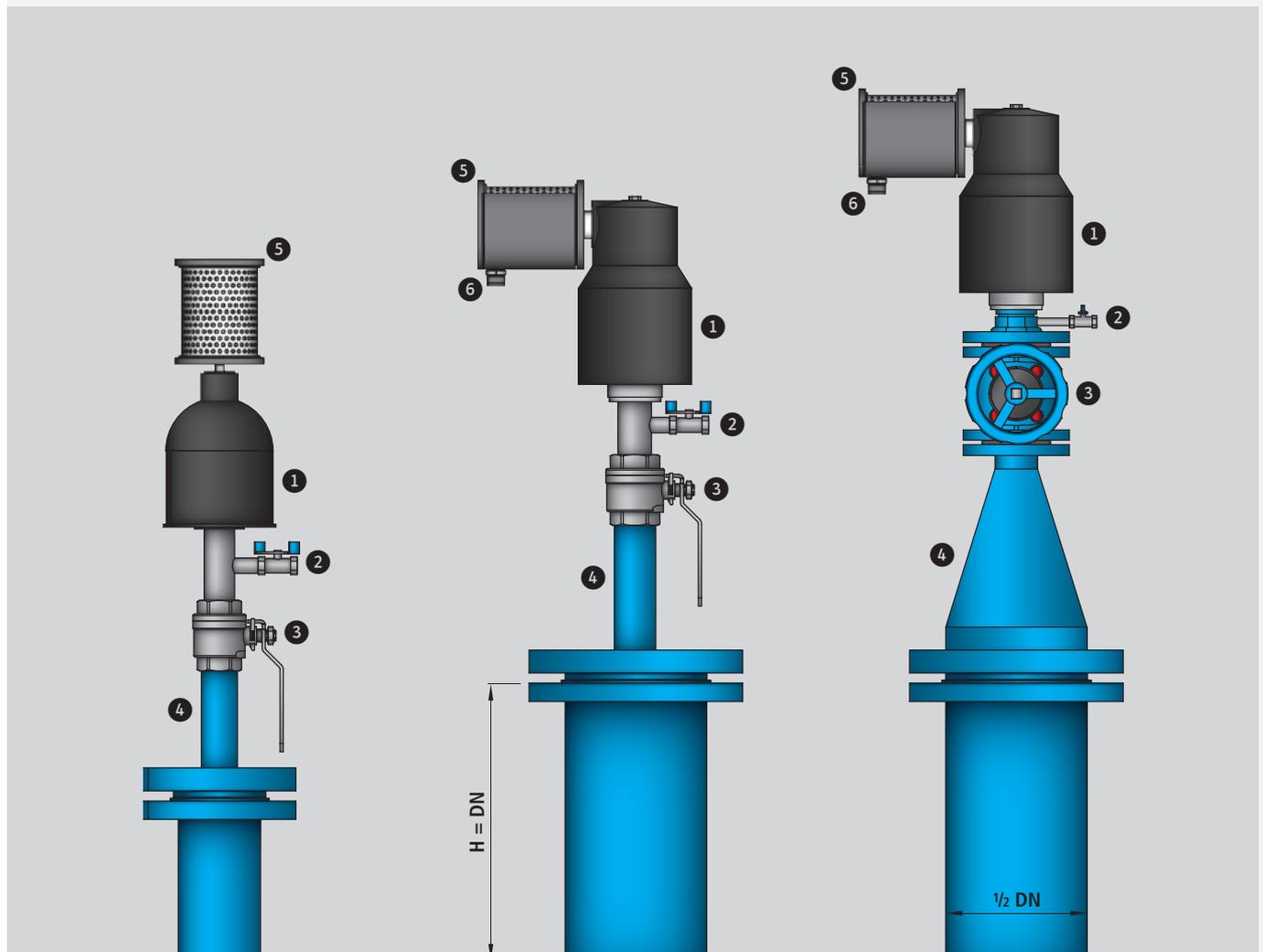
### Selbstentlüftung

Die Selbstentlüftung an hydraulischen und geodätischen Hochpunkten eines Rohrleitungssystems ist zu prüfen. Diese Selbstentlüftungsgeschwindigkeit ist abhängig vom Leitungsquerschnitt und von der Rohrneigung der Leitung. Mit diesen Berechnungen können Hochpunkte auf mögliche Luftansammlungen theoretisch überprüft werden. Ergeben diese Berechnungen Selbstentlüftungsgeschwindigkeiten, welche im Bereich der Wasserströmung liegen, empfehlen wir das Setzen eines Be- und Entlüftungsventils.

### Unterdruck an Hochpunkten

Ergibt die Leitungsanalyse, dass an exponierten Stellen ein Unterdruck entstehen kann, dürfen dort keine Belüfter gesetzt werden. Diese würden zum Abreissen der Strömung führen. Für das Befüllen solcher Leitungssysteme sind Handentlüftungen einzusetzen, welche auch bei einem Unterdruck dicht schliessen.

## Montage



### Allgemeiner Montagehinweis

Die Nennweite der zuführenden Leitung muss möglichst gross sein, aber mindestens die Anschlussgrösse des Ventils aufweisen. Die gross dimensionierte Zuleitung hat den Zweck, dass sich die Luft in diesem so genannten Dom sammeln kann. Der Absperrschieber (3) muss mindestens die gleiche Nennweite wie das Be- und Entlüftungsventil aufweisen.

Sobald durch die Be- und Entlüfter Luft in das System gezogen wird, besteht die Gefahr von Trinkwasserverschmutzung durch die angezogene verunreinigte Luft. Deshalb sollte immer direkt auf einem Be- und Entlüfter der dazu passende Filter montiert werden. Bei Wasser-Reservoirs ist der heutige Stand der Technik, dass der Luft-Austausch im Behälter immer über einen Filter geführt wird.

- 1 Be- und Entlüftungsventil
- 2 Kontroll/Spülkugelhahnen
- 3 Absperrarmatur: Sie muss mindestens der Anschlussgrösse des Be- und Entlüftungsventil entsprechen
- 4 Dom: Bei Leitungen der Dimension DN 600 und kleiner, muss der Anschluss-DN der Hälfte des Rohrdurchmessers und die Höhe dem DN des Rohres entsprechen
- 5 Filterpatrone
- 6 Tropfschutz zu Filterpatrone

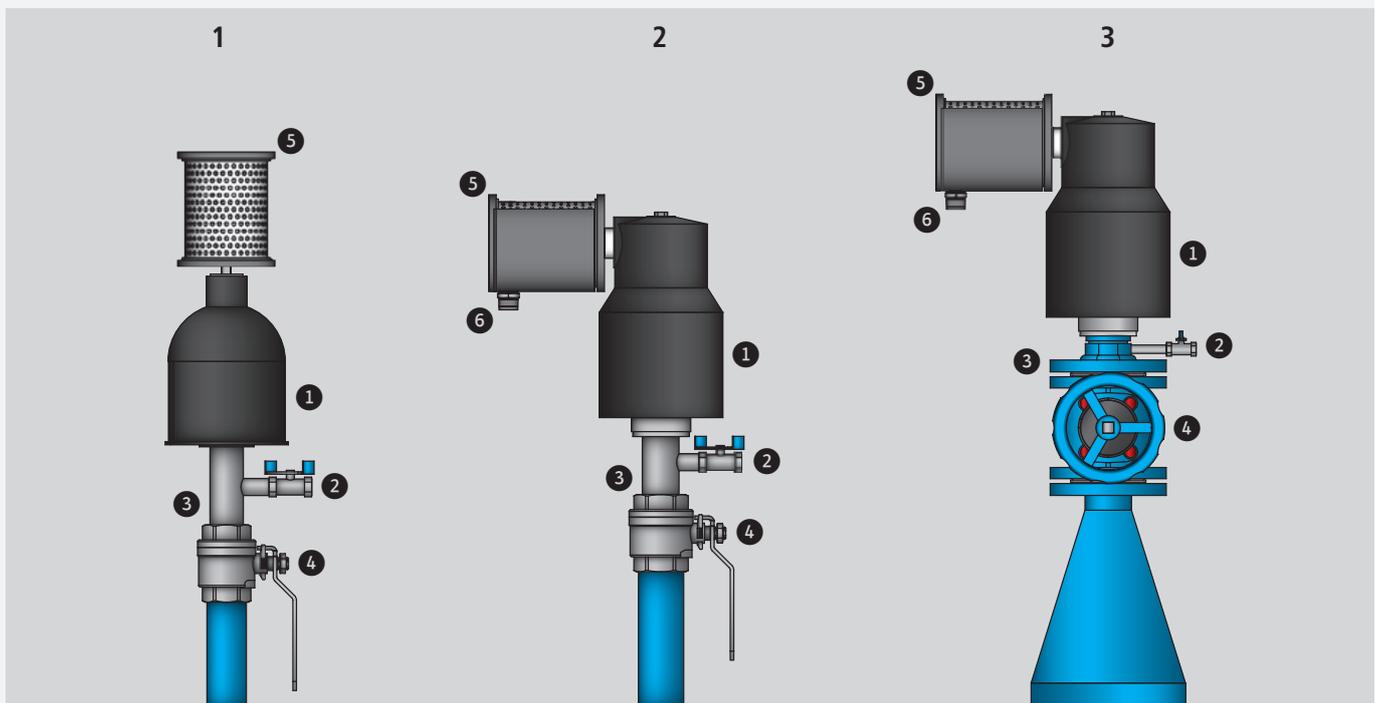
## Einbau

### Schachteinbau

Be- und Entlüftungsventile werden in Schächten und Räumen eingebaut. Es ist darauf zu achten, dass diese Räume und Bauwerke mit genügend grossen Luftmengen versorgt werden können. Die Luftmenge der Belüftung entspricht im minimum dem Be- und Entlüftungsvolumen des eingebauten Ventils. Die Filterpatrone sollte gegen Tropfwasser von der Decke geschützt werden.

### Einbauvorschrift

Die Zuleitung muss mindestens der Anschlussgrösse des Be- und Entlüftungsventils entsprechen. Eine Montage mit Dom führt zum optimalen Ansammeln und anschliessendem Ausblasen der Luft.



#### 1 Be- und Entlüftungsventil Nr. 9870, 1"

- 1 Be- und Entlüftungsventil 1"
- 2 Kugelhahn  $\frac{3}{8}$ " (Nr. 0541 012 001)
- 3 T-Stück AG 1" –  $\frac{3}{8}$ " – 1" (Nr. 0712 032 012)
- 4 Kugelhahn 1" (Nr. 0541 032 000)
- 5 Filterpatrone (Nr. 9875 000 010)

#### 2 Be- und Entlüftungsventil Nr. 9870, 2"

- 1 Be- und Entlüftungsventil 2"
- 2 Kugelhahn  $\frac{3}{8}$ " (Nr. 0541 012 001)
- 3 T-Stück AG 2" –  $\frac{3}{8}$ " – 2" (Nr. 0712 063 012)
- 4 Kugelhahn 2" (Nr. 0541 063 000)
- 5 Filterpatrone (Nr. 9875 000 020)
- 6 Tropfwasserschutz (Nr. 9875 000 030)

#### 3 Be- und Entlüftungsventil Nr. 9870, DN 50/2"

- 1 Be- und Entlüftungsventil 2"
- 2 Kugelhahn  $\frac{3}{8}$ " (Nr. 0541 012 001) und Nippe (Nr. 0680 012 080) L = 80 mm
- 3 Flansch für Be- und Entlüftungsventil DN 50/2" (Nr. 9877 900 002)
- 4 Flanschenschieber DN 50 mit HR (Nr. 4000 050 000; Nr. 7800 050 00)
- 5 Filterpatrone (Nr. 9875 000 020)
- 6 Tropfwasserschutz (Nr. 9875 000 030)

### Inbetriebnahme und Wartung

#### Inbetriebnahme

- Bei der ersten Inbetriebnahme von einem Be- und Entlüftungsventil ist darauf zu achten das die maximale Füllgeschwindigkeit von 0.24 m/s nicht überschritten wird.
- Bei Trinkwasserleitungen sollte bei der Inbetriebnahme der Be- und Entlüftungsventile vorab die ganze Leitung nach Vorschrift gereinigt und gespült werden. Erst nach der sauberen Reinigung und Spülung der Wasserleitung das Be- und Entlüftungsventil in Betrieb nehmen.
- Wird bei der Erstbefüllung der Leitung das Be- und Entlüftungsventil nicht ausser Betrieb genommen, können durch Verunreinigungen und Luft-, Wasserstösse Beschädigungen am Dichtungssitz des Be- und Entlüftungsventil entstehen.
- Achtung bei der Druckprobe der Leitung muss immer das Be- und Entlüftungsventil ausser Betrieb genommen werden.

#### Wartung

##### Eine jährliche Funktionskontrolle

Gemäss SVGW-Richtlinie W4 soll ein Be- und Entlüftungsventil mindestens jährlich kontrolliert werden. Das genaue Wartungsintervall richtet sich jedoch nach der Qualität und Beschaffenheit des Trinkwassers. Um das geeignete Intervall heraus zu finden, sollten die ersten Wartungen drei bis sechs Monate nach der Inbetriebnahme erfolgen.

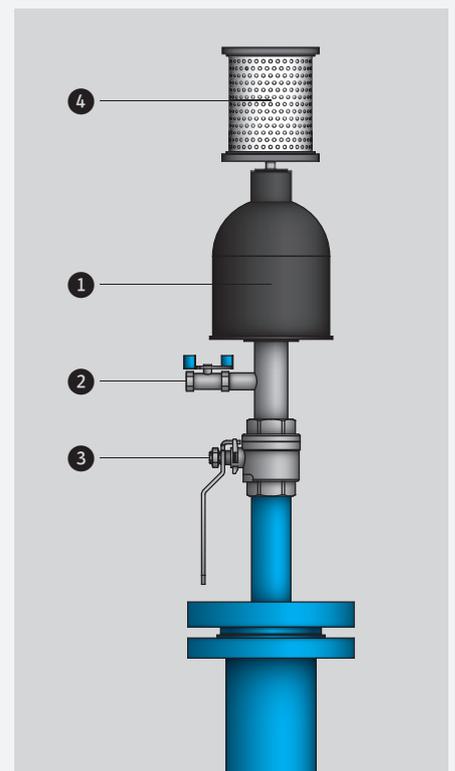
##### Allgemeines Vorgehen

Im Folgenden ist ein allgemeines Vorgehen beschrieben. Jedes Be- und Entlüftungsventil ist mit einer eigenen Anleitung, inklusive detaillierter Beschreibung des Wartungsvorganges, versehen. Wenn eine Filterpatrone 4 eingebaut ist, muss diese bei der Funktionsprüfung auf Verschmutzung oder Beschädigung überprüft und je nach Zustand ausgetauscht werden.

##### Funktionskontrolle

- Handentlüftung 2 öffnen: Spülen der Zuleitung des Be- und Entlüfters, Handentlüftung 2 schliessen.
- Absperrarmatur 3 schliessen.
- Handentlüftung 2 öffnen: Der Ventilkörper muss hörbar fallen.
- Handentlüftung 2 schliessen und den Absperrschieber 3 langsam öffnen: Dabei ist ein deutliches Zischen ausströmender Luft hörbar.

Dichtheit kontrollieren: Im Betrieb darf kein Wasser aus dem Ventil fließen. Beim Entlüftungsvorgang wird allerdings Wasser mit Luft zusammen ausgestossen. Nach vollständiger Entlüftung wird das Ventil wieder dicht sein.



### 1-stufige Kunststoffventile

9870

#### Be- und Entlüftungsventil 1" für Trinkwasser

Be- und Entlüftung von kleinen Luftmengen

- max. Entlüftungsleistung: 7,8 m<sup>3</sup>/h
- Be- und Entlüftungsquerschnitt: 1,77 mm<sup>2</sup>
- Betriebsbereich: 0,8–16 bar oder 0,1–6 bar
- Anschluss: Innengewinde 1"

Sonderfunktion auf Anfrage:

- nur Be- bzw. Entlüften



### 2-stufige Kunststoffventile

2-stufige Kunststoffventile werden zur Be- und Entlüftung von kleineren Luftmengen aus dem Rohrnetz oder Behältern bei Betriebsdrücken bis zu 16 bar verwendet. Auch als Garnitur für den Erdeinbau erhältlich (9920).

9870/9920

#### Be- und Entlüftungsventil 2" für Trinkwasser

Betriebsentlüftung von Rohrleitungen

Entlüftung beim Befüllen – Belüften beim Entleeren

- max. Entlüftungsleistung: 190 m<sup>3</sup>/h
- Be- und Entlüftungsquerschnitt: 960 mm<sup>2</sup>
- Betriebsentlüftungsquerschnitt: 2 mm<sup>2</sup>
- Betriebsbereich: 0,8–16 bar oder 0,1–6 bar
- Anschluss: Innengewinde 2", Flansch DN 50, DN 80

Sonderfunktion auf Anfrage:

- nur Be- bzw. Entlüften



## Ventilarten

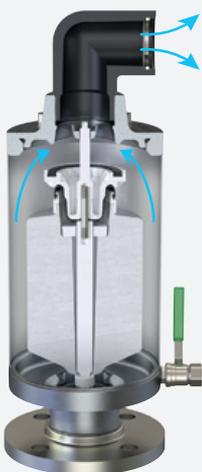
### 2-stufiges INOX-Kunststoffventil Rollmembran-Technik

9872

#### Be- und Entlüftungsventil HaVent® für Trinkwasser

Das Be- und Entlüftungsventil HaVent® mit einzigartiger Rollmembran-Technik ist für Anfahrventilation, die Entlüftung grosser Luftmengen unter Betriebsdruck und für die Belüftung grosser Luftmengen bestens geeignet. Das Be- und Entlüftungsventil (BEV) arbeitet stufenlos von 0 bis 16 bar und dichtet selbst in drucklosem Zustand einwandfrei ab. Es ist kein Mindest-Ansprechdruck notwendig. Je nach Anwendungsfall ist eine Schliesshilfe in das BEV einzubauen. Das Dichtprinzip mit Rollmembran hat zudem eine druckstossdämpfende Eigenschaft. Der integrierte Kugelhahn dient zur Druckentlastung und Probeentnahme. Das BEV besitzt eine vakuumbrechende Belüpfungsfunktion.

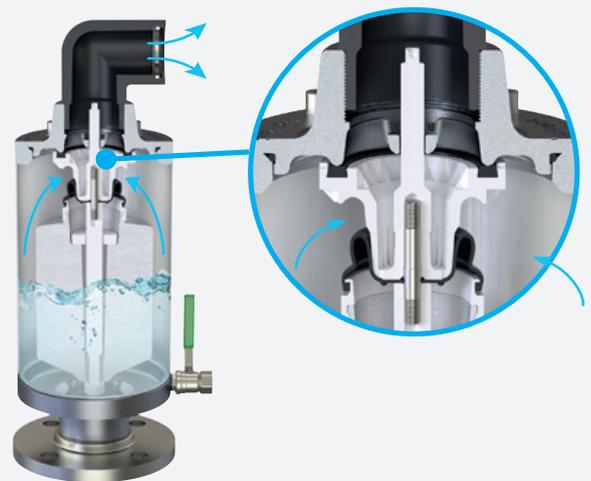
- max. Entlüftungsleistung: 700 m<sup>3</sup>/h
- max. Be- und Entlüftungsquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>
- max. Betriebsentlüftungsquerschnitt: 200 mm<sup>2</sup>
- Betriebsbereich: 0–16 bar
- Vakuumbrecher
- Anschluss: Innengewinde 2", Flansch DN 50, DN 80



HaVent®:  
Anfahrventilation  
Ventil offen



HaVent®:  
Ventil geschlossen  
Rollmembran zu



HaVent®:  
Betriebsentlüftung  
Rollmembran teilweise offen

### Sonderfunktionen (auf Anfrage):

- mit Schliesshilfe, für schnelleres Schliessen beim Entlüften, z. B. für Brunnenleitungen zwischen Pumpe und Wasseraufbereitung, Hochbehälter oder Reinwasserbehälter, Brunnenkopf zum Entlüften der Druckleitung
- nur Belüftung oder nur Entlüftung (Mindestbetriebsdruck 0,2 bar)
- Auslassbogen 2" AG für Anschluss einer Abluftleitung
- Oxidator-Ausführung
- PN 25 – Ausführung ohne Rollmembran



HaVent® PN 16



HaVent® PN 25



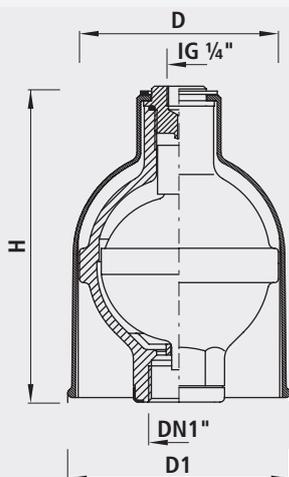
HaVent®  
Ausführung Oxidator



HaVent®  
Ausführung «Nur Entlüften»

# Be- und Entlüftungsventil 1"

9870



### Funktionsweise

Der automatische einstufige Betriebsentlüfter sorgt für das Ausblasen von kleinen Luftansammlungen während des Leitungsbetriebes. Das heißt, die Luft wird bei Überdruck ausgeblasen und bei Unterdruck angesaugt.

### Werkstoff

- Gehäuse und Schwimmer: POM
- Drehsitz und Verschlusschraube: Messing
- Ventildichtung: EPDM
- UV-Schutzkappe: PE

### Leistungsangaben

- Öffnungsquerschnitt: 1.77 mm<sup>2</sup>
- Entlüftungsleistung: 7.8 m<sup>3</sup>/h
- Belüftungsleistung: 9 m<sup>3</sup>/h

### Medium

Trinkwasser

### Mediumstemperatur

max. 30 °C

### Prüfdruck

Gehäuse: 24 bar

Artikel-Nr.	Betriebsbereich (bar)	D (mm)	D1 (mm)	H (mm)	Gewicht (kg)	NPK-Nr. 411	NPK-Nr. 412	BIM/CAD
9870032006	0.1–6	108	122	172	0.900	833413	832111	
9870032016	0.8–16	108	122	172	0.900	833413	832111	

# Be- und Entlüftungsventil 1" Leistungsdiagramme

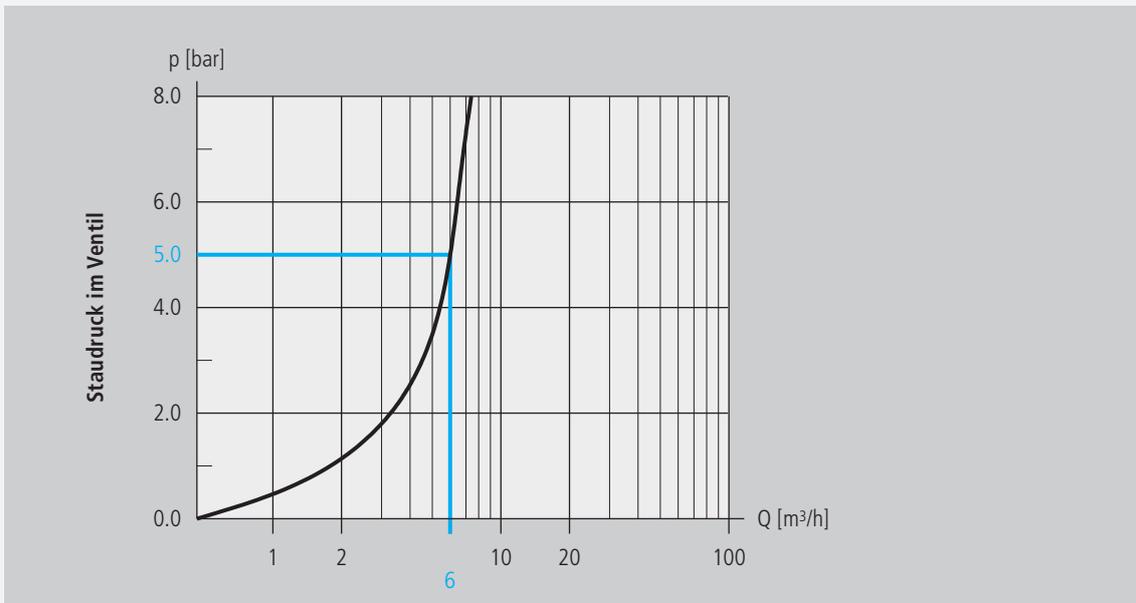
9870

## Entlüften

### Ablesebeispiel

Leitungsinndruck  $p = 5 \text{ bar}$

Entlüftungsleistung  $Q = 6 \text{ m}^3/\text{h Luft}$

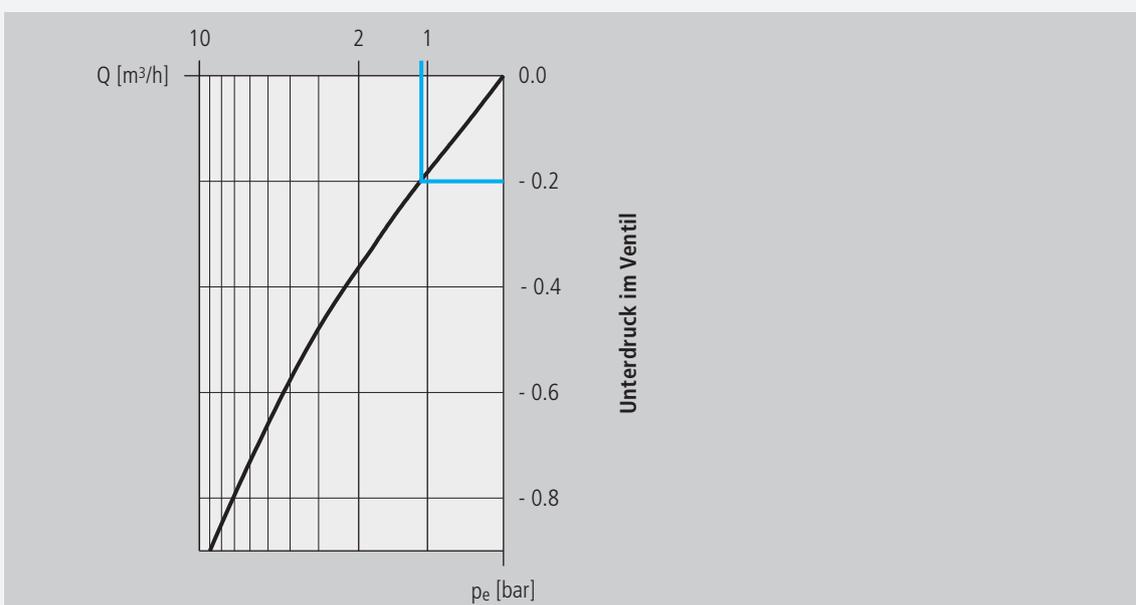


## Belüften

### Ablesebeispiel

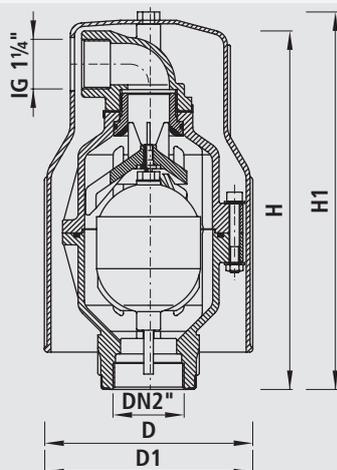
Leitungsunterdruck  $p_{\text{abs}} = 0.8 \text{ bar}$   
 $p_u = 0.2 \text{ bar}$

Belüftungsleistung  $Q \text{ ca. } 1 \text{ m}^3/\text{h Luft}$



## Be- und Entlüftungsventil 2"

9870.



### Funktionsweise

Der automatische zweistufige Entlüfter sorgt für das Ausblasen von grossen Luftmengen beim Füllen der Leitung. Als Betriebsentlüfter bläst er die kleinen Luftansammlungen während des Leitungsbetriebes (unter Leitungsdruck) aus.

Für das Belüften beim Entleeren der Leitung (oder bei einem Leitungsbruch) wird über den grossen Querschnitt Luft ins System eingelassen. So wird ein Unterdruck im Leitungssystem verhindert.

### Werkstoff

- Gehäuse und Schwimmer: POM
- Dichtsitz (grosser Querschnitt): Messing
- Dichtsitz (kleiner Querschnitt): INOX 1.4305
- Drehsitz und Verschlusschraube: Messing
- Ventildichtung: EPDM
- UV-Schutzkappe: PE
- Insektengitter: INOX 1.4301

### Leistungsangaben

- Öffnungsquerschnitt gross: 960 mm<sup>2</sup>
- Öffnungsquerschnitt klein: 2 mm<sup>2</sup>
- Entlüftungsleistung: Kleiner Querschnitt: 7.8 m<sup>3</sup>/h  
Grosser Querschnitt: 190 m<sup>3</sup>/h
- Belüftungsleistung: Grosser Querschnitt: 550 m<sup>3</sup>/h

### Medium

Trinkwasser

### Mediumstemperatur

max. 30 °C

### Prüfdruck

Gehäuse: 24 bar

Artikel-Nr.	Betriebsbereich (bar)	D (mm)	D1 (mm)	H (mm)	H1 (mm)	Gewicht (kg)	NPK-Nr. 411	NPK-Nr. 412	BIM/CAD
9870063006	0.1–6	160	175	305	320	2.800	833416	832114	
9870063016	0.8–16	160	175	305	320	2.800	833416	832114	

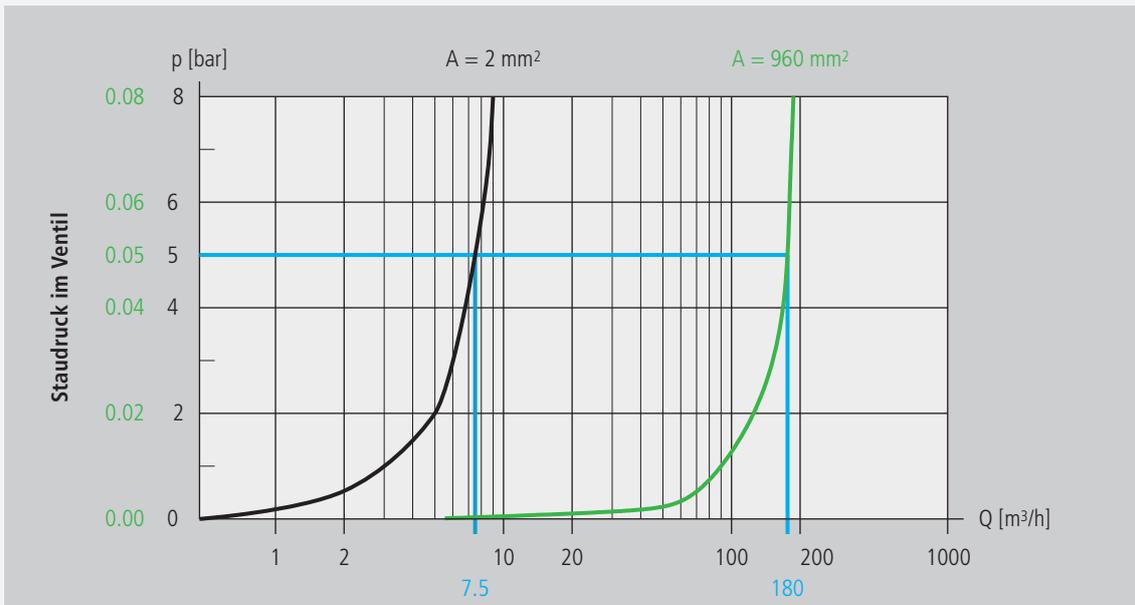
# Be- und Entlüftungsventil 2" Leistungsdiagramme

9870.

## Entlüften

### Ablesebeispiel

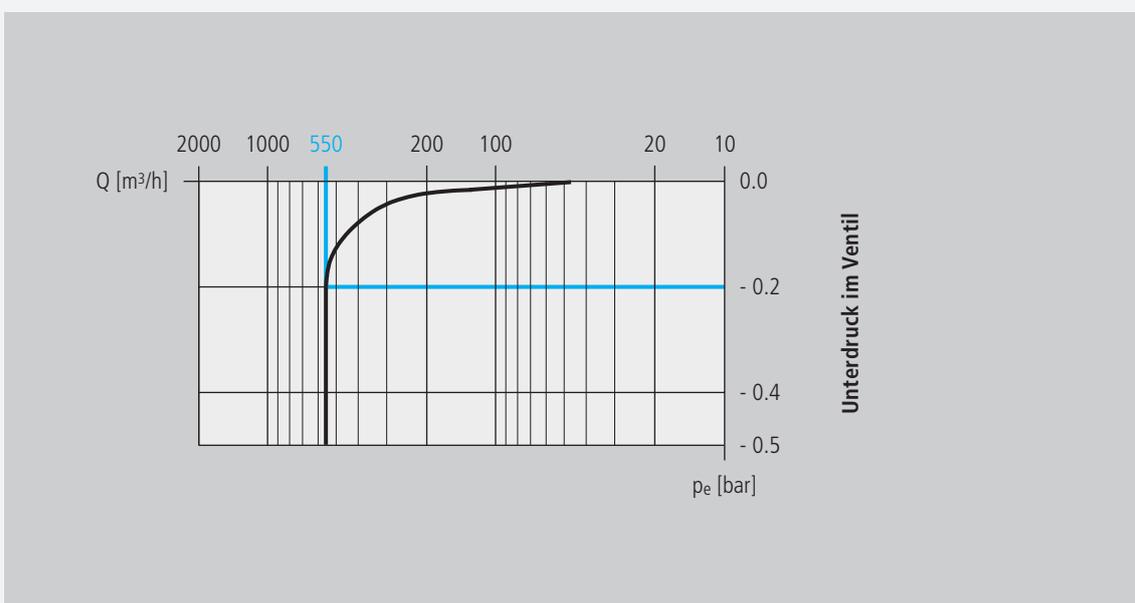
Staudruck  $p = 0.05 \text{ bar}$   
 Entlüftungsleistung  $Q = 180 \text{ m}^3/\text{h Luft}$   
 Leitungsinndruck  $p = 5 \text{ bar}$   
 Entlüftungsleistung  $Q = 7.5 \text{ m}^3/\text{h Luft}$



## Belüften

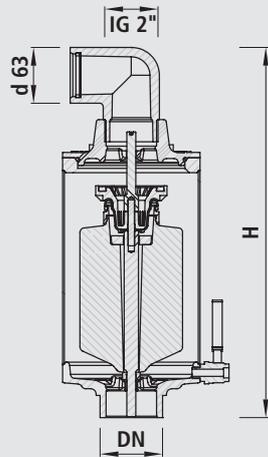
### Ablesebeispiel

Leitungsunterdruck  $p_{\text{abs}} = 0.8 \text{ bar}$   
 $p_u = 0.2 \text{ bar}$   
 Belüftungsleistung  $Q = 550 \text{ m}^3/\text{h Luft}$



Be- und Entlüftungsventil HaVent®

9872



**Funktionsweise**

Der automatische zweistufige Be- und Entlüfter sorgt für das Ausblasen von grossen Luftmengen beim Füllen der Leitung. Als Betriebsentlüfter bläst er die kleinen Luftansammlungen während des Leitungsbetriebes (unter Leitungsdruck) aus.

Für das Belüften beim Entleeren der Leitung (oder bei einem Leitungsbruch) wird über den grossen Querschnitt Luft ins System eingelassen. So wird ein Unterdruck im Leitungssystem verhindert.

Die Rollmembran-Technik macht es möglich, dass dieses Be- und Entlüftungsventil stufenlos arbeitet und auch drucklos einwandfrei abdichtet.

Das Dichtprinzip mit der Rollmembrane wirkt zudem druckstoss-dämpfend.

Der Kugelhahn 1/4" ermöglicht die Entleerung und Funktionskontrolle.

**Werkstoff**

- Gehäuse: nichtrostender Stahl
- Ventildichtungen: EPDM
- Schwimmer und Kunststoffteile: PP / POM
- Entleerungshahnen 1/4": MS
- Insektengitter: INOX 1.4301

**Sonderfunktionen**

- Nur Belüftung oder Entlüftung im Betrieb möglich
- Bei sehr viel Sauerstoff im Wasser gibt es eine Oxidator Ausführung

**Leistungsangaben**

- Öffnungsquerschnitt max. 1500 mm<sup>2</sup>
- Entlüftungsleistung: PN 16 = 700 m<sup>3</sup>/h, PN 25 = 1150 m<sup>3</sup>/h (beim Befüllen der Rohrleitung)
- Belüftungsleistung: 600 m<sup>3</sup>/h bei 0.4 bar Unterdruck

**Medium**

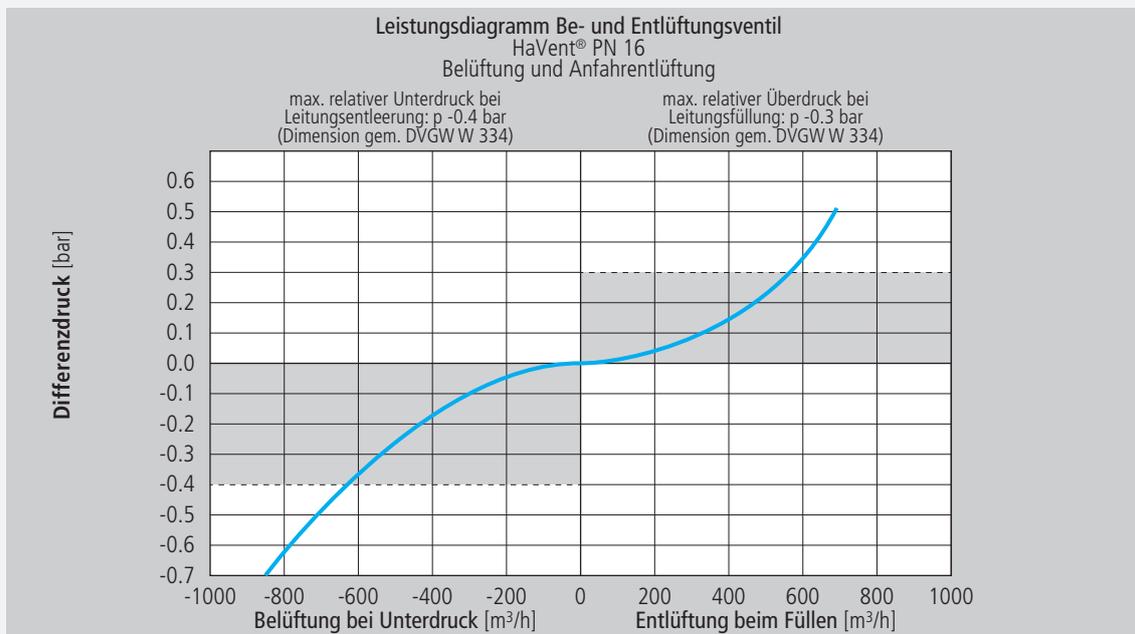
Trinkwasser

**Mediumstemperatur**

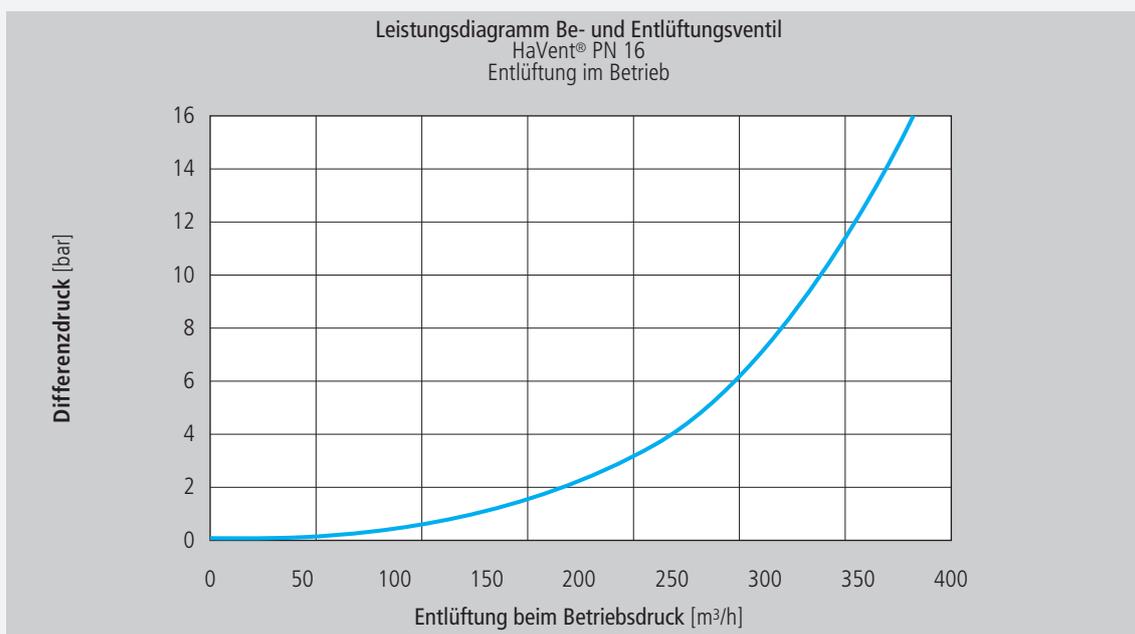
max. 30 °C

Artikel-Nr.	Betriebsbereich (bar)	IG	DN	ø D (mm)	H (mm)	Gewicht (kg)
9872063016	0-16	2"		154	420	8.000
9872050016	0-16		50	154	455	11.000
9872080016	0-16		80	154	455	13.000
9872063025	0,2-25	2"		154	420	8.000
9872050025	0,2-25		50	154	455	11.000
9872080025	0,2-25		80	154	455	13.000

## Entlüften



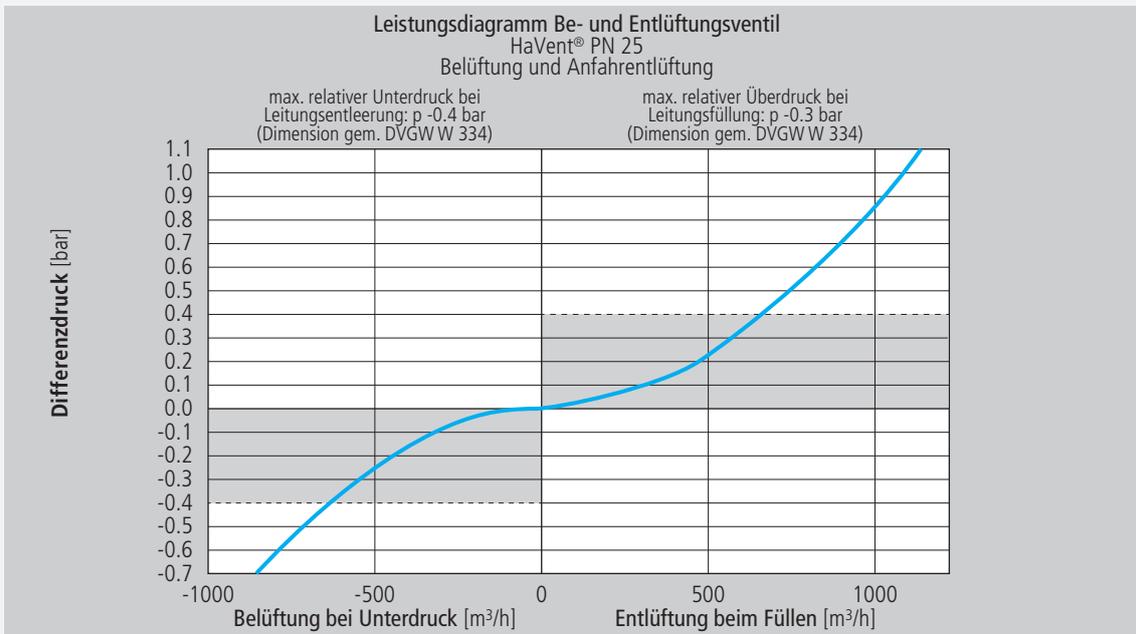
## Belüften



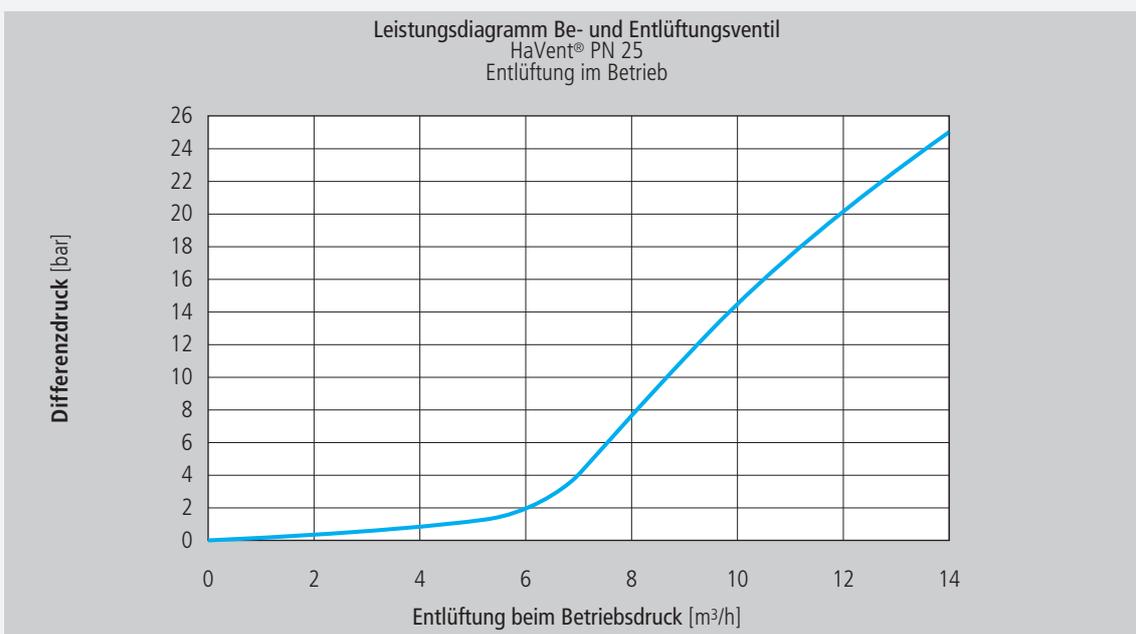
# Be- und Entlüftungsventil HaVent® Leistungsdiagramme

9872

## Entlüften



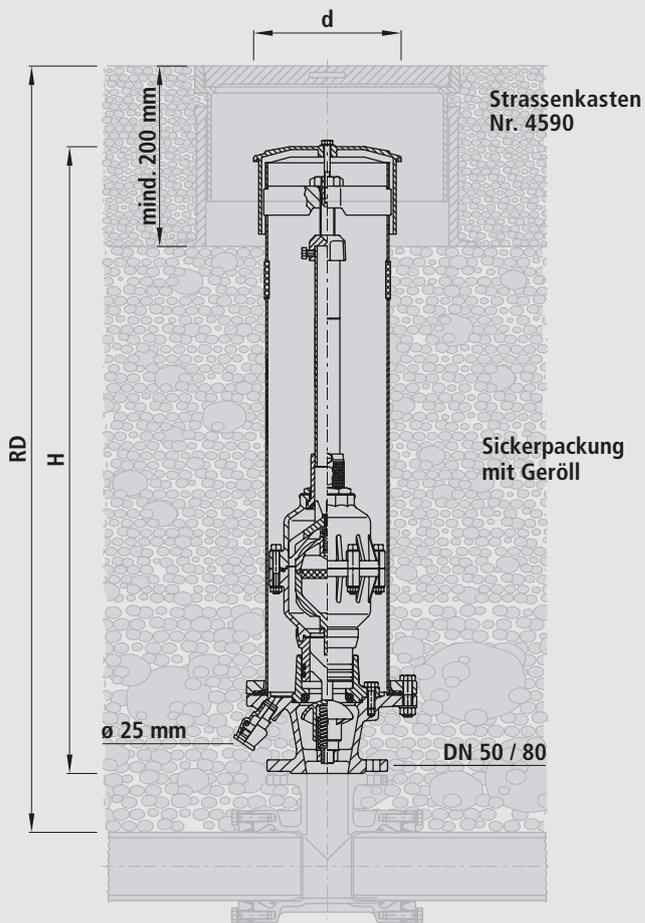
## Belüften





Selbsttätige Be- und Entlüftungsgarnitur, PN 16

9920



# Selbsttätige Be- und Entlüftungsgarnitur, PN 16

9920

## Funktionsweise

Diese Entlüftungsgarnitur funktioniert mit dem eingebauten Be- und Entlüftungsventil 2" Nr. 9870 als automatischer zweistufiger Entlüfter.

Mit der Filterpatrone (Nr. 9929) ist die Luft zum Trinkwasser gefiltert nach Norm EN 779.

## Produkthinweis

- Die Entlüftungsgarnitur kann einmalig um 100 mm gekürzt werden (Markierung).
- tiefer Betriebsbereich von 0.1 bis 6 bar (Nr. 9921)
- Ausführung «Nur Entlüften» (Nr. 9930)
- Filterpatrone muss separat bestellt werden.

## Werkstoff

- Ventil (Gehäuse, Dichtung usw.) gleich wie bei Nr. 9870
- Flanschenanschluss: EN GJS-400
- Schutzrohr: INOX 1.4571
- Dichtstössel: POM
- Dichtung Dichtstössel: EPDM
- Dichtungsträger: CuZn40Pb2 (Messing)

## Leistungsangaben

- Öffnungsquerschnitt gross: 960 mm<sup>2</sup>
- Öffnungsquerschnitt klein: 2 mm<sup>2</sup>
- Entlüftungsleistung: Kleiner Querschnitt: 7.8 m<sup>3</sup>/h  
Grosser Querschnitt: 190 m<sup>3</sup>/h
- Belüftungsleistung: Grosser Querschnitt: 550 m<sup>3</sup>/h

## Medium

Trinkwasser

## Mediumstemperatur

max. 30 °C

## Prüfdruck

Gehäuse: 24 bar

Artikel-Nr.	DN	RD (m)	H (mm)	D (mm)	Gewicht (kg)	NPK-Nr. 411	NPK-Nr. 412
9920500755	50	1.00	755	200	23.000	833376	832218
9920501055	50	1.25	1055	200	27.000	833376	832218
9920501305	50	1.50	1305	200	28.500	833376	832218
9920501555	50	1.75	1555	200	33.000	833376	832218
9920800755	80	1.00	755	200	24.000	833378	832221
9920801055	80	1.25	1055	200	28.000	833378	832221
9920801305	80	1.50	1305	200	31.000	833378	832221
9920801555	80	1.75	1555	200	34.000	833378	832221

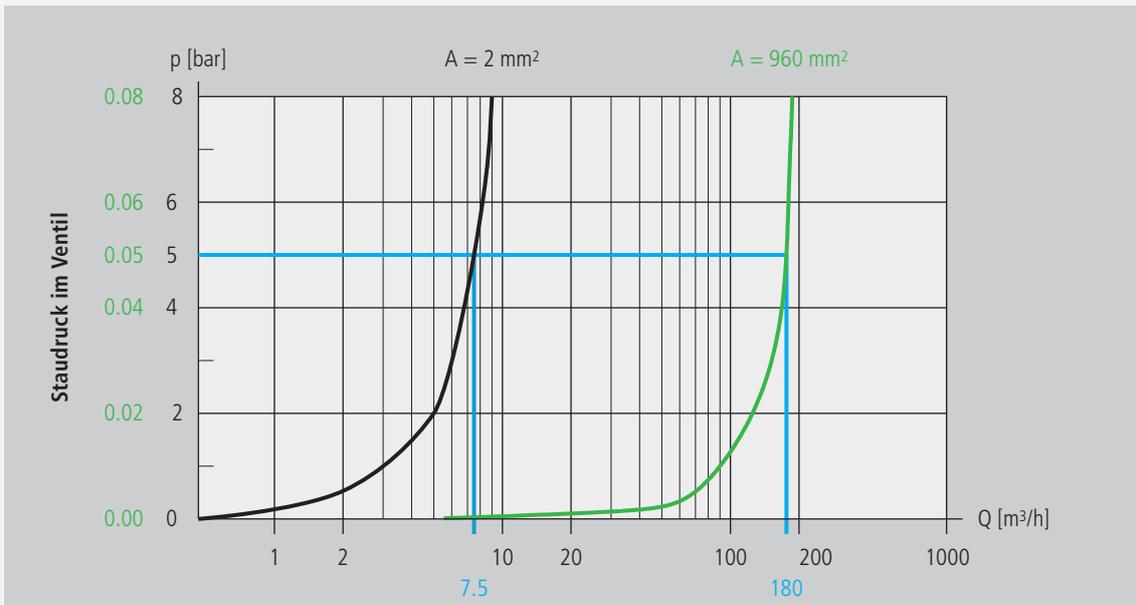
# Selbsttätige Be- und Entlüftungsgarnitur, PN 16 Leistungsdiagramme

9920

## Entlüften

### Ablesebeispiel

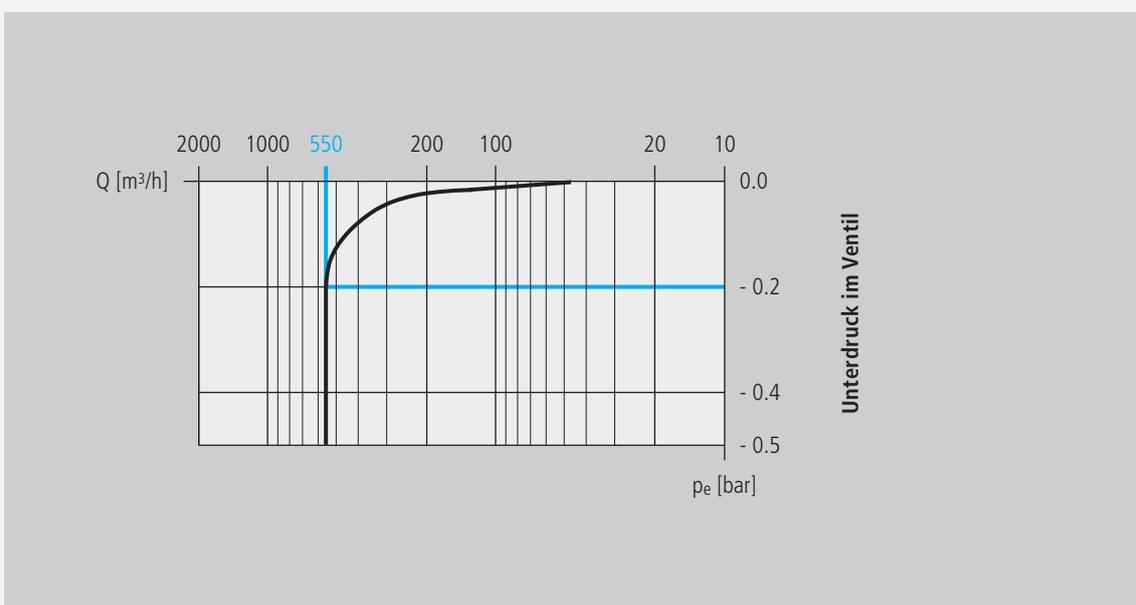
Staudruck  $p = 0.05 \text{ bar}$   
 Entlüftungsleistung  $Q = 180 \text{ m}^3/\text{h Luft}$   
 Leitungsinndruck  $p = 5 \text{ bar}$   
 Entlüftungsleistung  $Q = 7.5 \text{ m}^3/\text{h Luft}$



## Belüften

### Ablesebeispiel

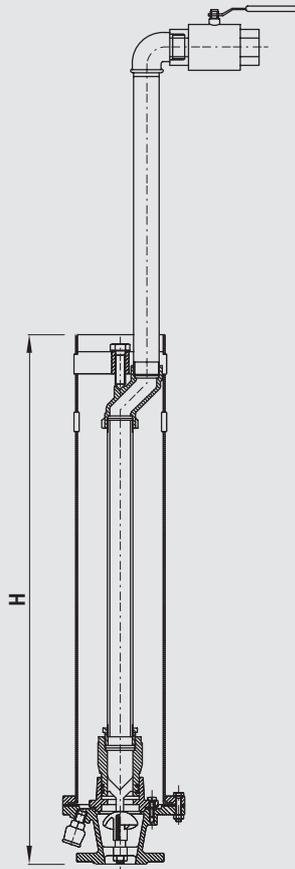
Leitungsunterdruck  $p_{\text{abs}} = 0.8 \text{ bar}$   
 $p_u = 0.2 \text{ bar}$   
 Belüftungsleistung  $Q = 550 \text{ m}^3/\text{h Luft}$





Spülgarnitur

9820



**Ausführung**

In den Längen entsprechend der Baulängen der Be- und Entlüftungsgarnituren. Die Länge der verwendeten Be- und Entlüftungsgarnitur ist bei einer Bestellung anzugeben. Die Spülarmatur Art. Nr. 9820000001 kann jeweils um 100 mm gekürzt werden.

Mit dem Spannloch Art. Nr. 9820000100 können die Spülgarnituren auch für eingekürzte Be- und Entlüftungsgarnituren eingesetzt werden.

**Anwendung**

Die Spül- und Wasserentnahmemarmatur kann anstelle des Be- und Entlüftungsventils im Betätigungsrohr eingesetzt werden. Sie wird für das Spülen und Entlüften bei Erstinbetriebnahmen, kontrollierten Wasserentnahmen, Wasserproben etc. verwendet. Der Einbau und die Demontage sind unter Druck möglich.

**Werkstoff**

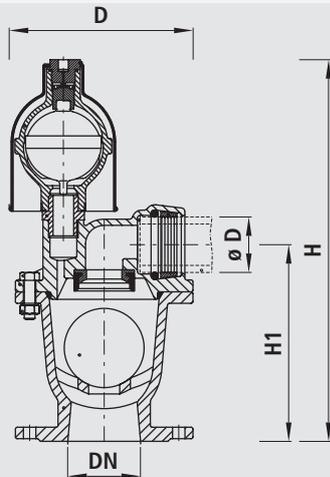
- Rohr, Winkel und Verschraubung: Stahl verzinkt
- Fitting: EN GJL 250
- Ventilanschluss: POM, NBR
- Kugelhahn: Messing INOX 1 1/2"

Artikel-Nr.	H (mm)	Gewicht (kg)
9820000000	755-1305	7.400
9820000001	655-1305	7.400
9820075500	755	4.700
9820105500	1055	5.800
9820130500	1305	6.750
9820155500	1555	7.600



Be- und Entlüftungsventil, DN 80 bis DN 100, PN 16

9830



**Funktionsweise**

Der automatische zweistufige Entlüfter sorgt für das Ausblasen von grossen Luftmengen beim Füllen der Leitung. Als Betriebsentlüfter bläst er die kleinen Luftansammlungen während des Leitungsbetriebes (unter Leitungsdruck) aus.

Für das Belüften beim Entleeren der Leitung (oder bei einem Leitungsbruch) wird über den grossen Querschnitt Luft ins System eingelassen. So wird ein Unterdruck im Leitungssystem verhindert.

**Werkstoff**

- Gehäuse und Deckel: EN GJS-400
- Dichtsitzträger: Messing
- Dichtung: EPDM
- Schwimmerkugel: Polycarbonat

**Leistungsangaben DN 80**

- Öffnungsquerschnitt gross: 1810 mm<sup>2</sup>
- Öffnungsquerschnitt klein: 1.77 mm<sup>2</sup>
- Entlüftungsleistung: Kleiner Querschnitt: 7.8 m<sup>3</sup>/h  
Grosser Querschnitt: 1305 m<sup>3</sup>/h
- Belüftungsleistung: Grosser Querschnitt 700 m<sup>3</sup>/h

**Leistungsangaben DN 100**

- Öffnungsquerschnitt gross: 3320 mm<sup>2</sup>
- Öffnungsquerschnitt klein (Betriebsentlüfter): 1.77 mm<sup>2</sup>
- Entlüftungsleistung: Kleiner Querschnitt: 7.8 m<sup>3</sup>/h  
Grosser Querschnitt: 2450 m<sup>3</sup>/h
- Belüftungsleistung: Grosser Querschnitt: 1100 m<sup>3</sup>/h

**Medium**

Trinkwasser

**Mediumstemperatur**

max. 30 °C

**Prüfdruck**

Gehäuse: 24 bar

Artikel-Nr.	DN	ø D	Betriebsbereich (bar)	D (mm)	H (mm)	H1 (mm)	Gewicht (kg)	NPK-Nr. 411	NPK-Nr. 412
9830080006	80	63	0.2–6.0	200	460	230	17.000	833318	832131
9830080016	80	63	1.0–16.0	200	460	230	17.000	833318	832131
9830100006	100	75	0.2–6.0	240	505	260	26.000	833319	832132
9830100016	100	75	1.0–16.0	240	505	260	26.000	833319	832132

# Be- und Entlüftungsventil, DN 80 bis DN 100, PN 16 Leistungsdiagramme

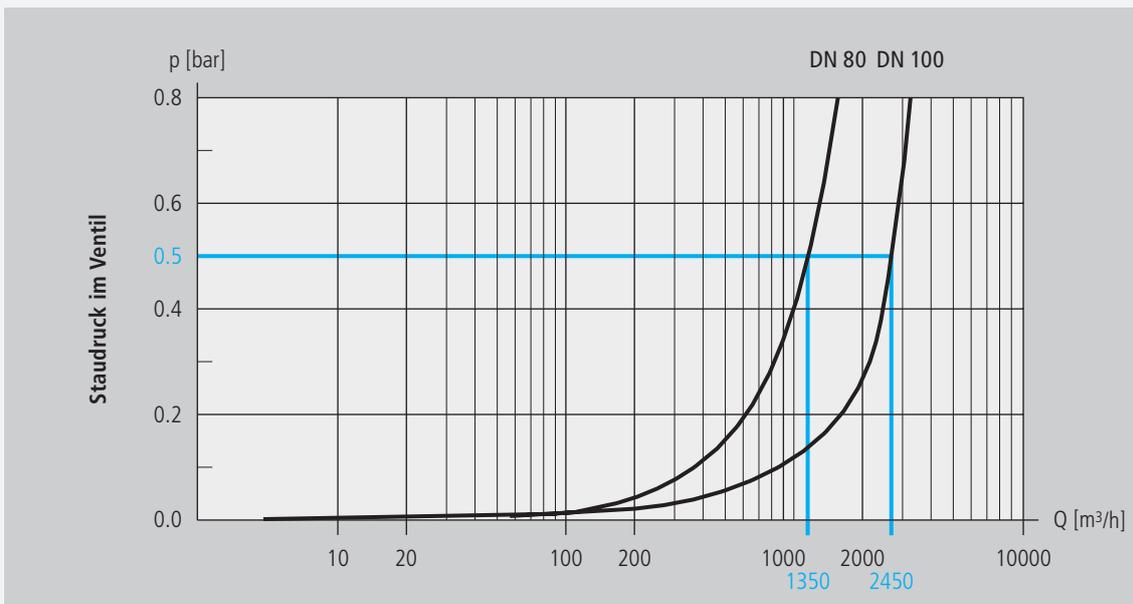
9830

## Entlüften

Leistungsdiagramm für den Betriebsentlüfter  
siehe Nr. 9870, 1"

### Ablesebeispiel

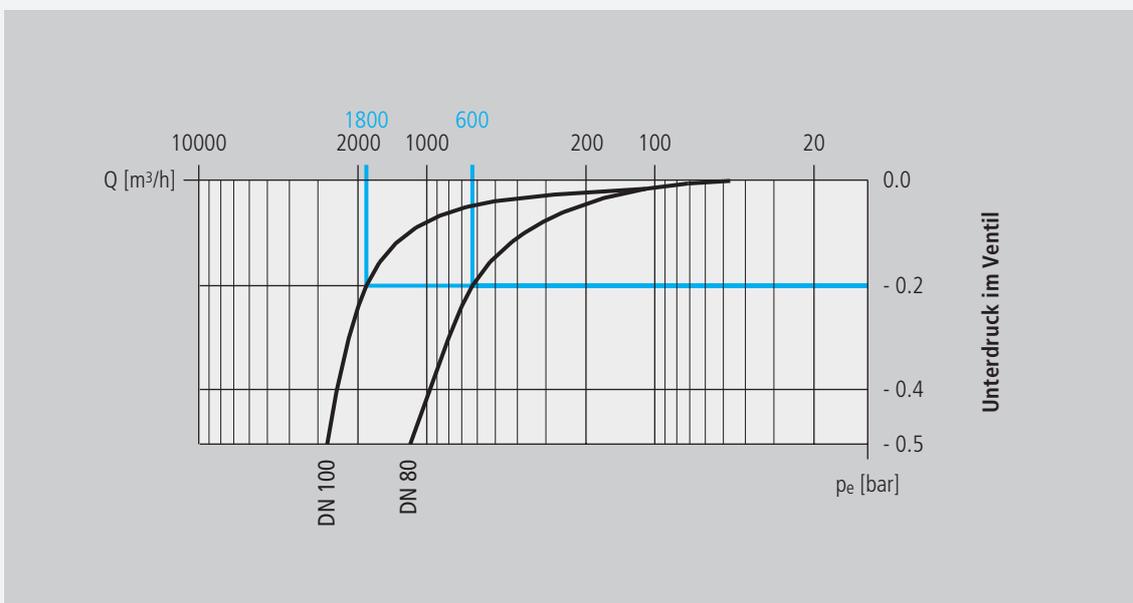
Staudruck	$p = 0.5 \text{ bar}$
Entlüftungsleistung	
DN 80	$Q = 1350 \text{ m}^3/\text{h Luft}$
DN 100	$Q = 2540 \text{ m}^3/\text{h Luft}$



## Belüften

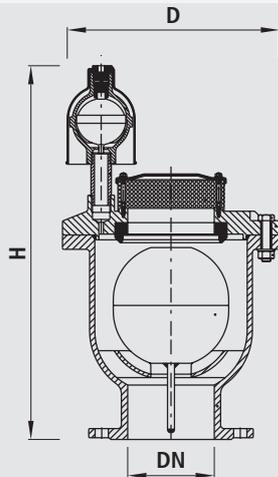
### Ablesebeispiel

Leitungsunterdruck	$p_{\text{abs}} = 0.8 \text{ bar}$ $p_u = 0.2 \text{ bar}$
Belüftungsleistung	
DN 80	$Q = 600 \text{ m}^3/\text{h Luft}$
DN 100	$Q = 1800 \text{ m}^3/\text{h Luft}$



Be- und Entlüftungsventil, DN 150 bis DN 200, PN 16

9830.



**Funktionsweise**

Der automatische zweistufige Entlüfter sorgt für das Ausblasen von grossen Luftmengen beim Füllen der Leitung. Als Betriebsentlüfter bläst er die kleinen Luftansammlungen während des Leitungsbetriebes (unter Leitungsdruck) aus.

Für das Belüften beim Entleeren der Leitung (oder bei einem Leitungsbruch) wird über den grossen Querschnitt Luft ins System eingelassen. So wird ein Unterdruck im Leitungssystem verhindert.

**Werkstoff**

- Gehäuse und Deckel: EN GJS-400
- Deckel: St 37 Epoxy beschichtet
- Gitter: INOX 1.4301
- Dichtsitzträger: Messing
- Dichtung: EPDM
- Schwimmerkugel: Polycarbonat

**Leistungsangaben DN 150**

- Öffnungsquerschnitt gross: 17670 mm<sup>2</sup>
- Öffnungsquerschnitt klein: 1.77 mm<sup>2</sup>
- Entlüftungsleistung: Kleiner Querschnitt: 7.8 m<sup>3</sup>/h  
Grosser Querschnitt: 7500 m<sup>3</sup>/h
- Belüftungsleistung: Grosser Querschnitt: 5500 m<sup>3</sup>/h

**Leistungsangaben DN 200**

- Öffnungsquerschnitt gross: 17670 mm<sup>2</sup>
- Öffnungsquerschnitt klein (Betriebsentlüfter): 1.77 mm<sup>2</sup>
- Entlüftungsleistung: Kleiner Querschnitt: 7.8 m<sup>3</sup>/h  
Grosser Querschnitt: 7500 m<sup>3</sup>/h
- Belüftungsleistung: Grosser Querschnitt: 5500 m<sup>3</sup>/h

**Medium**

Trinkwasser

**Mediumstemperatur**

max. 30 °C

**Prüfdruck**

Gehäuse: 24 bar

Artikel-Nr.	DN	Betriebsbereich (bar)	PN (bar)	D (mm)	H (mm)	Gewicht (kg)	NPK-Nr. 411	NPK-Nr. 412
9830150006	150	0.2–6.0	16	375	690	69.000	833342	832134
9830150016	150	1.0–16.0	16	375	690	69.000	833342	832134
9830200006	200	0.2–6.0	10	375	690	69.000	833343	832138
9830200016	200	1.0–16.0	10	375	690	77.000	833343	832138
9830201016	200	1.0–16.0	16	375	690	77.000	833343	

# Be- und Entlüftungsventil, DN 150 bis DN 200, PN 16 Leistungsdiagramme

9830.

## Entlüften

Leistungsdiagramm für den Betriebsentlüfter  
siehe Nr. 9870, 1"

### Ablesebeispiel

Staudruck  $p = 0.5 \text{ bar}$

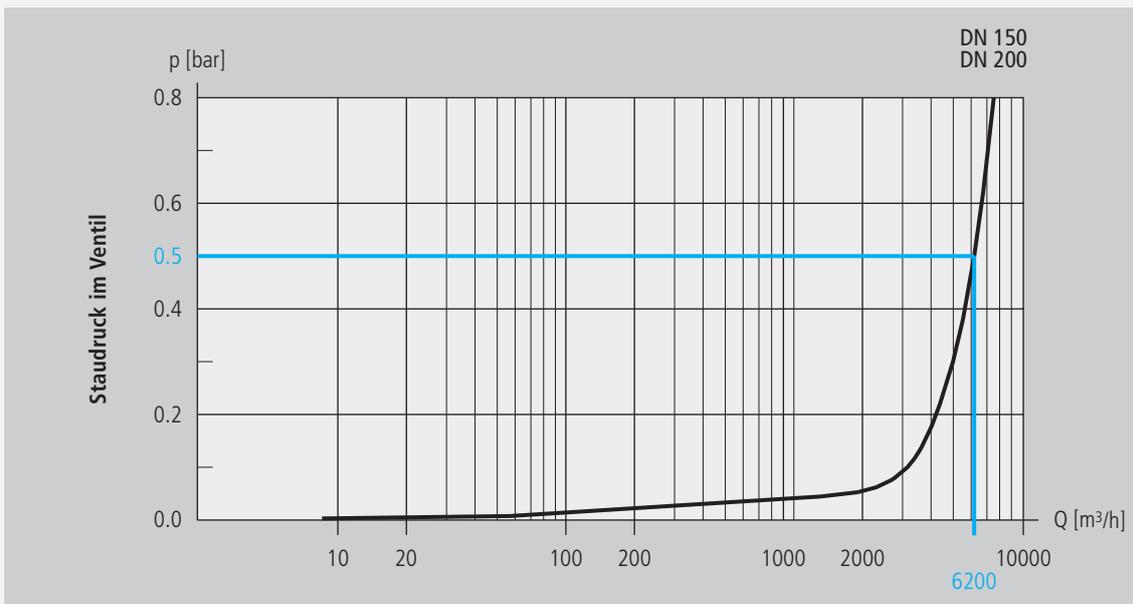
### Entlüftungsleistung

DN 150

$Q = 6200 \text{ m}^3/\text{h Luft}$

DN 200

$Q = 6200 \text{ m}^3/\text{h Luft}$



## Belüften

### Ablesebeispiel

Leitungsunterdruck  $p_{\text{abs}} = 0.8 \text{ bar}$   
 $p_u = 0.2 \text{ bar}$

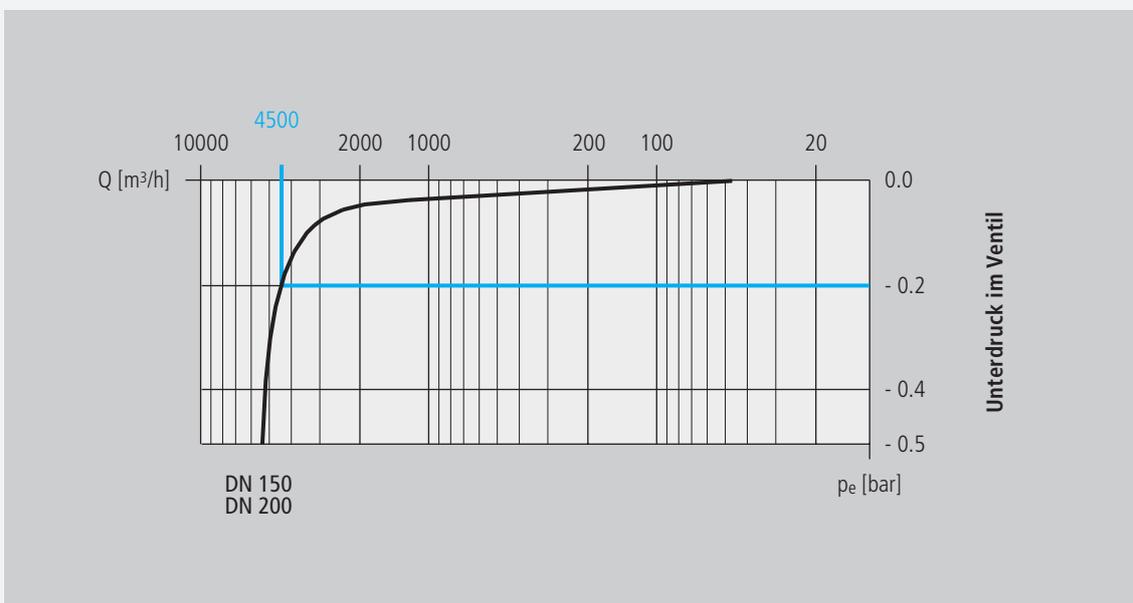
### Belüftungsleistung

DN 150

$Q = 4500 \text{ m}^3/\text{h Luft}$

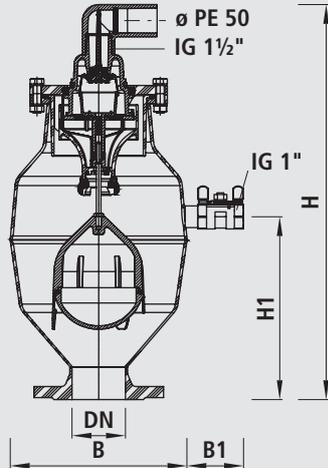
DN 200

$Q = 4500 \text{ m}^3/\text{h Luft}$



Be- und Entlüftungsventil für Abwasser, PN 16

9881



**Funktionsweise**

Stufenloses automatisches Be- und Entlüftungsventil für Abwasser, Rohwasser und Trinkwasser. Die stufenlose Be- und Entlüftung erfolgt über einen Gittersitz mit einem Rollmembransystem. Der Dichtsitz ist nicht in Kontakt mit dem Abwasser, verhindert so das Verstopfen des Sitzes und bedeutet grosse Betriebssicherheit.

**Eigenschaften**

- Selbsttätig
- Alle Teile korrosionsbeständig
- Effiziente Spülung bei Wartungsarbeiten
- Auf Anfrage ist der Be- und Entlüfter auch in der Farbe blau oder im Material INOX erhältlich.

**Werkstoff**

- Gehäuse, Deckel und Flansch: St 37 mit EWS-Beschichtung (Inox auf Anfrage)
- Membranhalter (Gitter): POM
- Membrane: EPDM
- Schwimmerkugel: POM
- Auslassbogen d 50: PE 100

**Leistungsangaben**

- Öffnungsquerschnitt: 480 mm<sup>2</sup>
- Entlüftungsleistung: 440 m<sup>3</sup>/h
- Belüftungsleistung: 427 m<sup>3</sup>/h
- Betriebsbereich: 0 bis 16 bar

**Medium**

Häusliches Abwasser, Trinkwasser

**Mediumstemperatur**

max. 40 °C

**Prüfdruck**

Gehäuse: 24 bar

Artikel-Nr.	DN	PN (bar)	B (mm)	B1 (mm)	H (mm)	H1 (mm)	Gewicht (kg)
9881050000	50	10/16	270	100	615	180	20.000
9881080000	80	10/16	270	100	615	180	21.000
9881100000	100	10/16	270	100	615	180	23.000
9881150000	150	10/16	270	100	615	180	25.000
9881200000	200	10	270	100	615	180	28.000

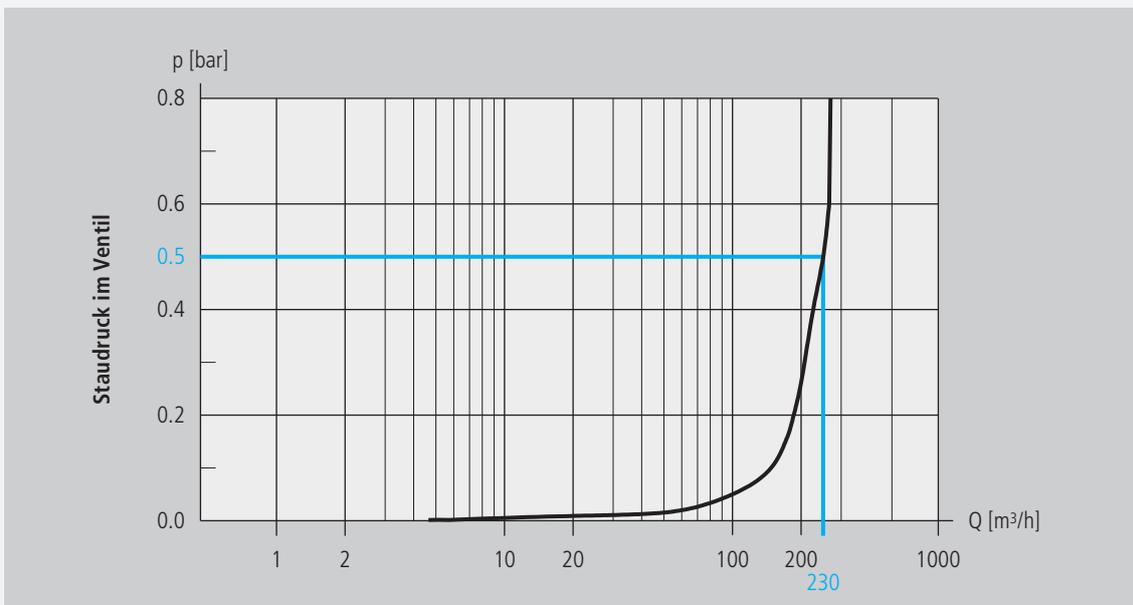
# Be- und Entlüftungsventil für Abwasser, PN 16 Leistungsdiagramme

9881

## Entlüften

### Ablesebeispiel

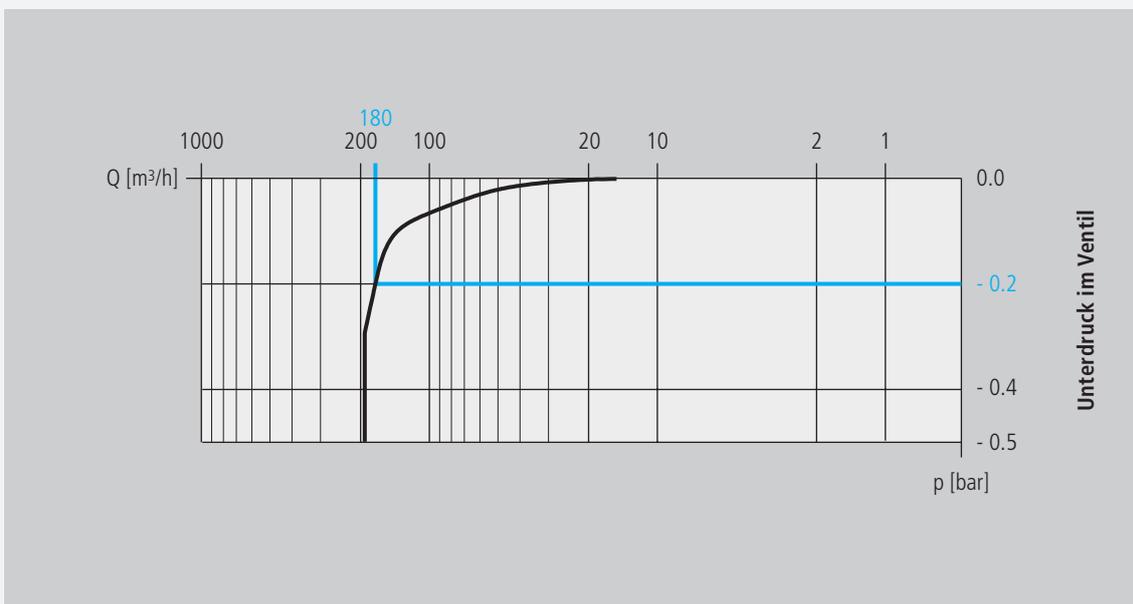
Staudruck  $p = 0.5 \text{ bar}$   
 Entlüftungsleistung  $Q = 230 \text{ m}^3/\text{h Luft}$



## Belüften

### Ablesebeispiel

Leitungsunterdruck  $p_{\text{abs}} = 0.8 \text{ bar}$   
 $p_u = 0.2 \text{ bar}$   
 Belüftungsleistung  $Q = 180 \text{ m}^3/\text{h Luft}$



## Be- und Entlüftungsventile





Grundsätzlich gilt für von uns verkaufte Produkte der gesetzliche Gewährleistungszeitraum von 2 Jahren ab Auslieferung bei Hawle. Aufgrund der hohen Hawle-Produktqualität und Eigenwertschöpfung beträgt die Gewährleistungsfrist für alle von Hawle hergestellten Trinkwasserprodukte mit der Kennzeichnung «Hawle» 10 Jahre. Nähere Details: [www.hawle.ch/de/unternehmen/herstellergarantie](http://www.hawle.ch/de/unternehmen/herstellergarantie)



Produkte für den Einsatz im Trinkwasserbereich



Produkte für den Einsatz im Abwasserbereich



Hawle Armaturen AG  
Hawlestrasse 1  
CH-8370 Sirnach

T +41 71 969 44 22  
info@hawle.ch  
www.hawle.ch