

# Schrägsitzdruckminderer



## Serie 533..H

01252/18 D

Ersetzt 01252/15 D



### Funktion

Druckminderer werden u.a. in Hauswassernetze eingebaut. Sie reduzieren und stabilisieren den Eingangsdruck des Versorgungsnetzes, der zu hoch und zu schwankend für den Gebrauch im Haushalt sein kann.

Die Serie 533..H ist für kleine Anlagen, z.B. in Wohnungen, sowie als Schutz Einrichtung von Warmwasserbereitern bestimmt, sowie Abmessungen und ein geräuscharmer Betrieb von Bedeutung sind.

Diese spezielle Serie von Druckminderern ist nach Norm EN 1567 zertifiziert und kann mit Wassereingangstemperaturen bis 80°C eingesetzt werden.



### Produktübersicht

Serie 5330..H	Schrägsitzdruckminderer	Dimensionen DN 15 (1/2") und DN 20 (3/4")
Serie 5331..H	Schrägsitzdruckminderer	Dimension DN 20 (Ø 22 x 3/4" Überwurfmutter)
Serie 5332..H	Schrägsitzdruckminderer mit Manometer	Dimensionen DN 15 (1/2") und DN 20 (3/4")
Serie 5332..H	LTC Schrägsitzdruckminderer mit Manometer	Dimensionen DN 15 (1/2") und DN 20 (3/4")
Serie 5334..H	Schrägsitzdruckminderer mit Manometeranschluss	Dimensionen DN 15 (1/2"), DN 20 (3/4") und DN 20 (1")
Serie 5334..H	LTC Schrägsitzdruckminderer mit Manometeranschluss	Dimensionen DN 15 (1/2"), DN 20 (3/4") und DN 20 (1")
Serie 5336..H	Schrägsitzdruckminderer	Dimensionen DN 15 (Ø 15) und DN 20 (Ø 22)
Serie 5337..H	Schrägsitzdruckminderer mit Manometeranschluss	Dimensionen DN 15 (Ø 15), DN 20 (Ø 22) und DN 20 (Ø 28)
Serie 5338..H	Schrägsitzdruckminderer mit Manometer	Dimensionen DN 15 (Ø 15), DN 20 (Ø 22) und DN 20 (Ø 28)

### Technische Eigenschaften

#### Materialien

Gehäuse:	
- Serien 5330H, 5332H und 5334H:	Messing
- Serien 5332H LTC, 5334H LTC:	EN 12165 CW617N, verchromt Entzinkungsfreies Messing CR
- Serien 5336H, 5337H und 5338H:	EN 12165 CW602N, verchromt Entzinkungsfreies Messing CR
- Serie 5331H:	EN 12165 CW602N entzinkungsfreies Messing CR
Deckel:	PA6G30
Steuerspindel:	Edelstahl EN 10088-3 (AISI 303)
Feder:	Stahl EN 10270-1
Kartusche:	PPSG40
Innenkomponenten:	PSU
Schieberhalter:	Entzinkungsfreies Messing CR EN 12164 CW724R
Membran:	EPDM
Dichtungen:	EPDM
Schmutzfänger:	Edelstahl EN 10088-2 (AISI 304)

### Leistungen

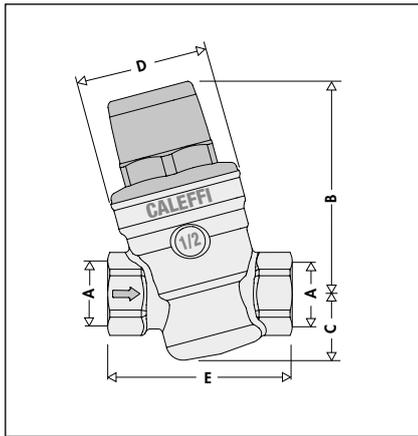
Maximaler Betriebsdruck eingangsseitig:	16 bar
Druckeinstellbereich ausgangsseitig:	1÷5,5 bar
Werkeinstellung:	3 bar (Serie 5331H) 3,5 bar
Maximale Betriebstemperatur:	80°C
Manometerskala:	0÷10 bar
Betriebsmedium:	Wasser
Zertifizierung:	EN 1567
Geräuschgruppe:	II (DN 15)

### Anschlüsse

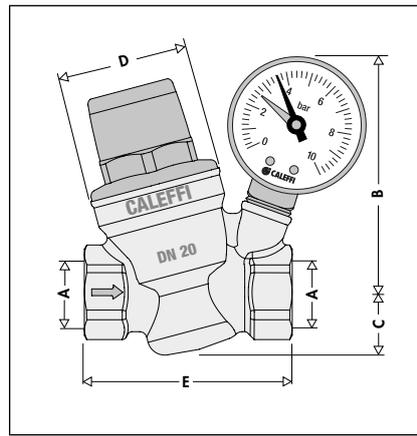
Hauptanschlüsse:	
- 5330..H:	1/2"- 3/4" IG (ISO 228-1)
- 5331..H:	3/4" IG (ISO 228-1) mit Überwurfmutter x Ø 22 für Kupferrohre
- 5332..H:	1/2"- 3/4" IG (ISO 228-1)
- 5332..H LTC:	1/2"- 3/4" IG (ISO 228-1)
- 5334..H:	1/2"÷1" IG (ISO 228-1)
- 5334..H LTC:	1/2"÷1" IG (ISO 228-1)
- 5336..H:	Ø 15÷Ø 22 für Kupferrohre
- 5337..H:	Ø 15÷Ø 28 für Kupferrohre
- 5338..H:	Ø 15÷Ø 28 für Kupferrohre

Manometeranschluss: 1/4" IG (ISO 228-1)

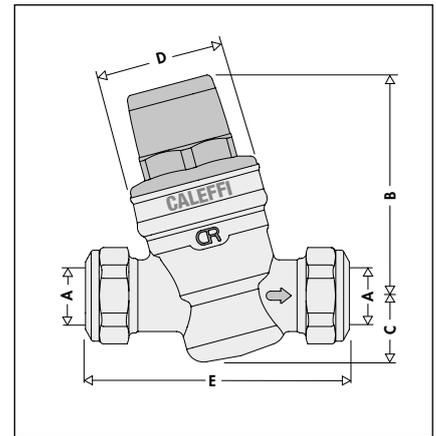
## Abmessungen



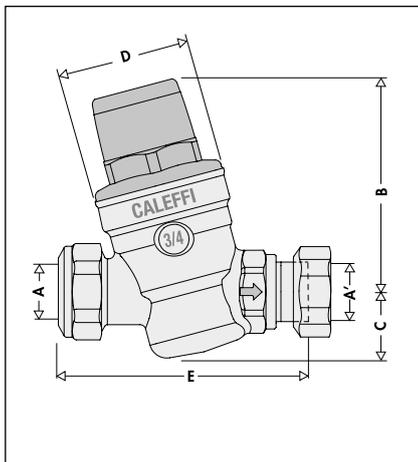
Art.Nr.	DN	A	B	C	D	E	Gewicht (kg)
533041H	15	1/2"	74,5	23	∅ 46	64	0,39
533051H	20	3/4"	74,5	23	∅ 46	66	0,41



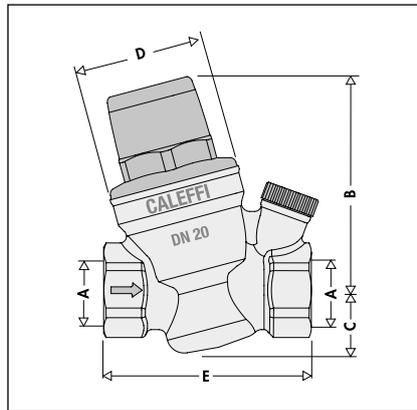
Art.Nr.	DN	A	B	C	D	E	Gewicht (kg)
533241H LTC	15	1/2"	86	22	∅ 46	70	0,46
533251H LTC	20	3/4"	86	22	∅ 46	72	0,47



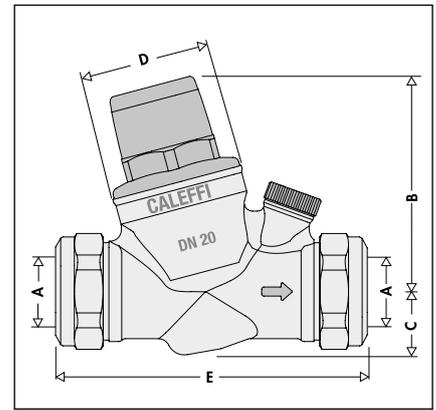
Art.Nr.	DN	A	B	C	D	E	Gewicht (kg)
533641H	15	∅ 15	74,5	23	∅ 46	84	0,41
533651H	20	∅ 22	74,5	23	∅ 46	94	0,45



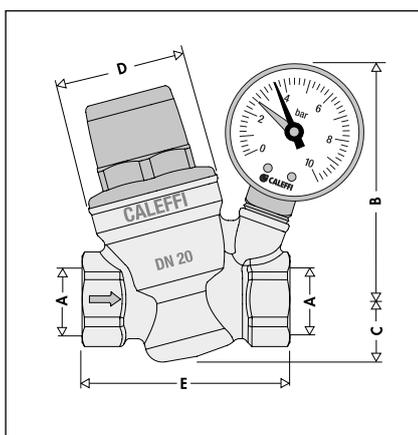
Art.Nr.	DN	A	A'	B	C	D	E	Gewicht (kg)
533159H	20	∅ 22	∅ 22	74,5	23	∅ 46	84,5	0,46



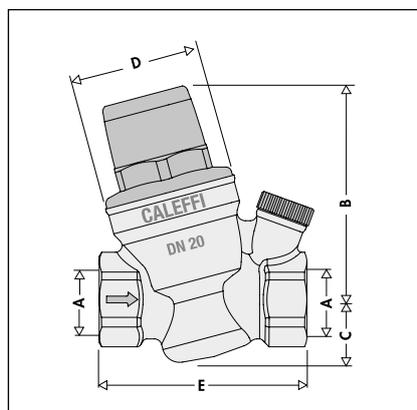
Art.Nr.	DN	A	B	C	D	E	Gewicht (kg)
533441H	15	1/2"	74,5	22	∅ 46	70	0,40
533451H	20	3/4"	74,5	22	∅ 46	72	0,41
533461H	20	1"	74,5	22	∅ 46	87	0,56



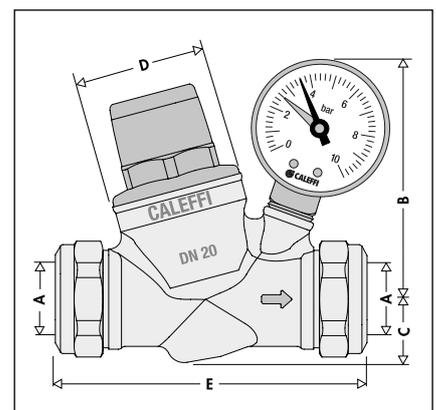
Art.Nr.	DN	A	B	C	D	E	Gewicht (kg)
533741H	15	∅ 15	74,5	22	∅ 46	100	0,41
533751H	20	∅ 22	74,5	22	∅ 46	109	0,46
533761H	20	∅ 28	74,5	22	∅ 46	115	0,56



Art.Nr.	DN	A	B	C	D	E	Gewicht (kg)
533241H	15	1/2"	86	22	∅ 46	70	0,46
533251H	20	3/4"	86	22	∅ 46	72	0,47



Art.Nr.	DN	A	B	C	D	E	Gewicht (kg)
533441H LTC	15	1/2"	74,5	22	∅ 46	70	0,40
533451H LTC	20	3/4"	74,5	22	∅ 46	72	0,41
533461H LTC	20	1"	74,5	22	∅ 46	87	0,56

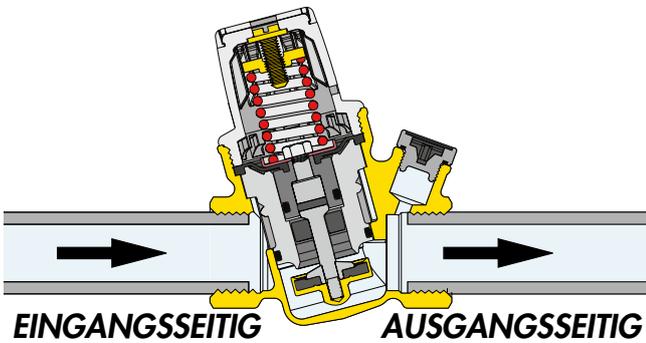


Art.Nr.	DN	A	B	C	D	E	Gewicht (kg)
533841H	15	∅ 15	86	22	∅ 46	100	0,50
533851H	20	∅ 22	86	22	∅ 46	109	0,52
533861H	20	∅ 28	86	22	∅ 46	115	0,61

## Funktionsweise

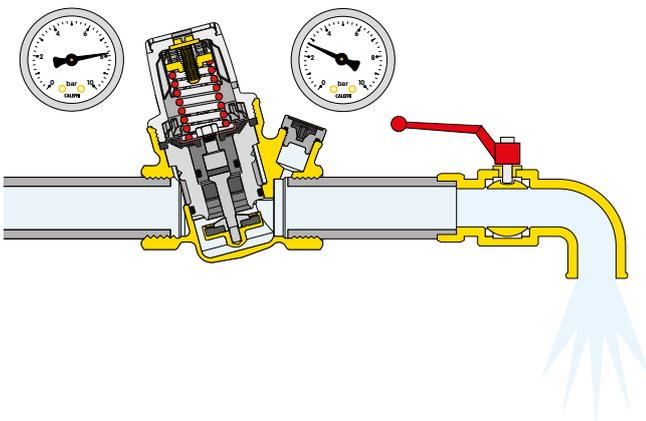
Das Arbeitsprinzip des Druckminderers beruht auf dem Ausgleich von zwei entgegengesetzten Kräften:

- 1 Der Gegendruck der **Feder** bewirkt die **Öffnungsbewegung** des Durchflussquerschnitts.
- 2 Der Gegendruck der **Membran** bewirkt das **Schließen** des Schiebers.



### Funktion mit Durchfluss

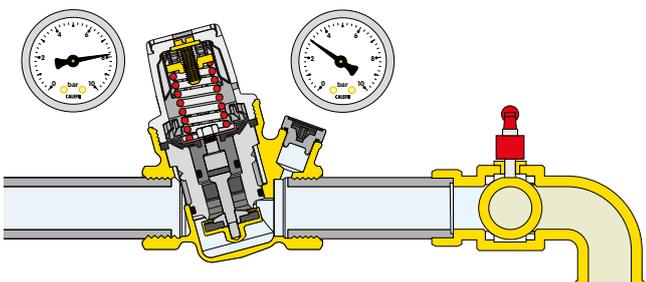
Wird eine Entnahmestelle im Wasserkreislauf geöffnet, ist die Federkraft höher als die Kraft der Membran; der Schieber bewegt sich nach unten und ermöglicht den Wasserdurchfluss. Mit steigendem Wasserbedarf sinkt der Druck unter der Membran und erhöht sich der Wasserdurchfluss durch den Schieber.



### Funktion ohne Durchfluss

Ist die Entnahmestelle vollständig geschlossen, steigt der ausgangsseitige Druck und drückt die Membran nach oben. Der Schieber schließt dadurch das Ventil, verhindert somit den Wasserdurchfluss und hält den Druck konstant auf dem eingestellten Wert.

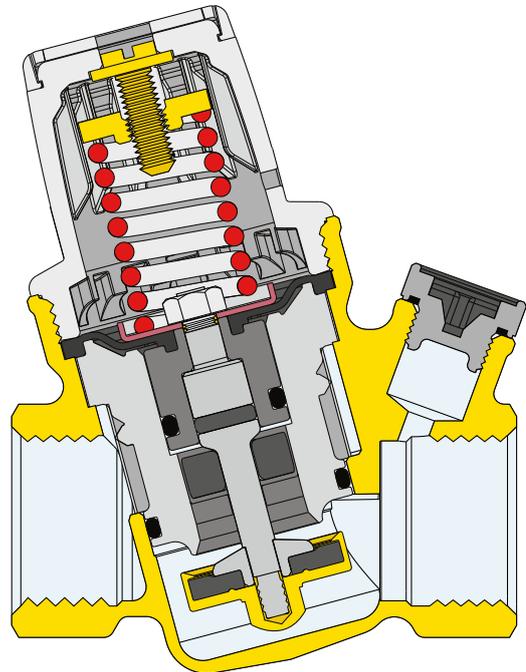
Ein minimaler Unterschied zugunsten des von der Membran ausgeübten Drucks gegenüber dem von der Feder ausgeübten Druck bewirkt die Schließung des Gerätes.



## Konstruktive Eigenschaften

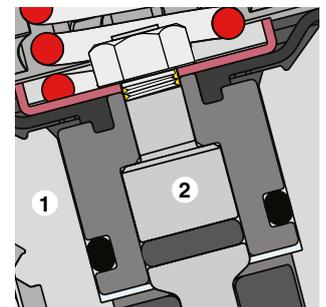
### Membranprofil

Die Membran besitzt ein besonderes Profil, das eine präzise Druckregelung in Funktion der Schwankungen des ausgangsseitigen Drucks gewährleistet. Die Bauweise erhöht auch die Lebensdauer des Ventils, da die Membran widerstandsfähiger gegenüber plötzlichen Druckänderungen und verschleißfester ist.



### Antihaftbeschichtung

Der mittlere Träger **1**, der die beweglichen Teile enthält, besteht aus Kunststoff mit einem geringen Haftkoeffizienten. Dies beugt der Bildung von Kalkablagerungen – die Hauptursache von Betriebsstörungen – vor.



### Edelstahlspindel

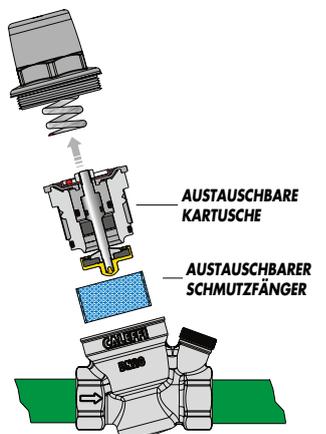
Die Edelstahlspindel **2** reduziert die mit der Verwendung von hartem, aggressiven Wasser verbundenen typischen Probleme auf ein Minimum.

### Auswechselbare Kartusche

Die Kartuschen der Serie 533...H der Caleffi-Druckminderer können für regelmäßige Reinigung und Instandhaltung herausgezogen werden.

### Geringe Größe

Die Schrägsitz-Bauweise der Serie 533...H ermöglicht Druckminderer mit kompakten Abmessungen, die sich insbesondere für Hausanlagen eignen.



### Zertifizierungen

Die Druckminderer sind nach Norm EN 1567 zertifiziert und können mit Warmwasser bis 80°C eingesetzt werden. Sie erfüllen zudem je nach Modell die Anforderungen WRAS (Großbritannien) und ACS (Frankreich).

## Hydraulische Eigenschaften

Diagramm 1(Durchflussgeschwindigkeit)

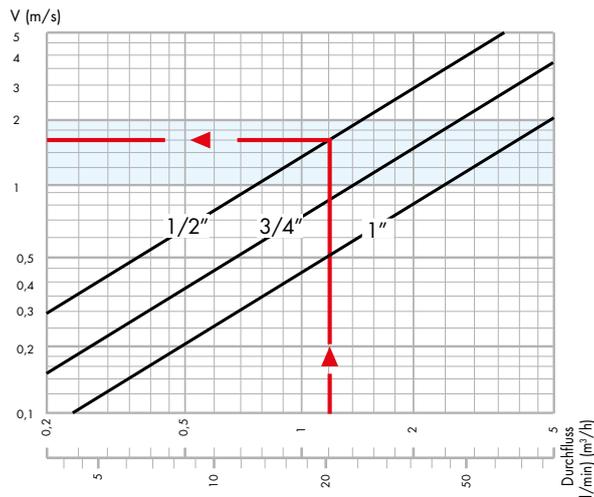
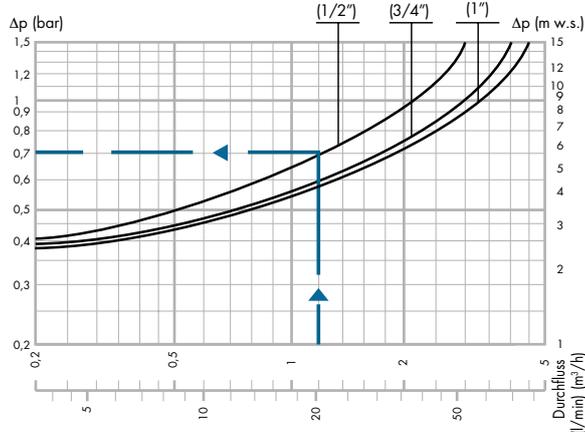


Diagramm 2 (Druckabfall)



Bezugsbedingungen: Eingangsseitiger Druck = 8 bar  
Ausgangsseitiger Druck = 3 bar

### Dimensionierung

HINWEIS: das nachstehende Kriterium erlaubt eine Dimensionierung der Druckminderer mit Hilfe einer schnellen Berechnungsmethode des Bemessungsdurchflusses. Für eine genaue Dimensionierung der Trinkwassererwärmungsanlage mit Berechnung des Bemessungsdurchflusses wird auf die einschlägigen Bestimmungen des Einsatzlandes verwiesen.

Die im Folgenden aufgeführten typischen Durchflussmengen der in Hausinstallationen gebräuchlichsten Wasserverbraucher sollen Ihnen die Auswahl des korrekten Ventildurchmessers erleichtern:

Tabelle typischer Durchflussmengen

Badewanne, Spüle, Geschirrspüler	12 l/min
Dusche	9 l/min
Waschbecken, Bidet, Waschmaschine, WC mit Spülkasten	6 l/min

Um eine Überdimensionierung des Druckminderers und der Rohrleitungen zu vermeiden, muss der Koeffizient der Gleichzeitigkeit berücksichtigt werden. Je höher die Anzahl der im System angeschlossenen Verbraucher ist, desto niedriger ist der prozentuale Anteil der gleichzeitig geöffneten Entnahmestellen.

Tabelle der Faktoren der gleichzeitigen Nutzung in %

Anzahl Geräte	Wohngebäude %	Öffentliche Gebäude %	Anzahl Geräte	Wohngebäude %	Öffentliche Gebäude %	Anzahl Geräte	Wohngebäude %	Öffentliche Gebäude %
5	54	64,5	35	23,2	30	80	16,5	22
10	41	49,5	40	21,5	28	90	16	21,5
15	35	43,5	45	20,5	27	100	15,5	20,5
20	29	37	50	19,5	26	150	14	18,5
25	27,5	34,5	60	18	24	200	13	17,5
30	24,5	32	70	17	23	300	12,5	16,5

Zur korrekten Größenbestimmung des Druckminderers ist wie folgt vorzugehen:

- Die Gesamtdurchflussmenge wird durch Addieren der einzelnen Durchflussmengen der verschiedenen Typen von angeschlossenen Verbrauchern berechnet

Beispiel:

Eine Wohneinheit mit 1 Bad

- 1 Bidet  $G = 6 \text{ l/min}$
- 1 Dusche  $G = 9 \text{ l/min}$
- 1 Waschbecken  $G = 6 \text{ l/min}$
- 1 WC mit Spülkasten  $G = 6 \text{ l/min}$
- 1 Spüle  $G = 12 \text{ l/min}$
- 1 Geschirrspüler  $G = 12 \text{ l/min}$

$G_{tot} = 51 \text{ l/min}$   
Anz. der Verbraucher = 6

- Der Bemessungsdurchfluss wird mit der Tabelle des Koeffizienten der Gleichzeitigkeit berechnet (Benutzung der Tabelle für 10 Geräte).

Beispiel:

$$G_{pr} = G_{tot} \cdot \% = 51 \cdot 41 \% = 21 \text{ l/min}$$

Für die Auswahl der Dimension wird empfohlen, die Fließgeschwindigkeit in den Leitungen auf 1 bis 2 m/s zu begrenzen. Dies verhindert Fließgeräusche und einen zu schnellen Verschleiß der Geräte.

- Der genaue Durchmesser des Druckminderers kann dem Diagramm 1 am Schnittpunkt des Bemessungsdurchflusses entnommen werden; dabei muss die ideale Fließgeschwindigkeit zwischen 1 und 2 m/s liegen (siehe blauer Bereich).

Beispiel:

Für  $G_{gew} = 21 \text{ l/min}$  wird der Durchmesser 1/2" gewählt (siehe Darstellung in Diagramm 1)

- Der Druckabfall ist aus Diagramm 2 ersichtlich, wiederum an der Schnittpunktlinie der benötigten Durchflussmenge mit der Kennlinie des zuvor gewählten Durchmessers (**der ausgangsseitige Druck nimmt um den gleichen Wert wie der Druckabfall in Bezug auf den Sollstrom bei Nulldurchfluss ab**).

Beispiel:

für  $G_{pr} = 21 \text{ l/min}$   $1/2'' \Delta p = 0,7 \text{ bar}$   
(siehe Darstellung in Diagramm 2)

### Empfohlene Durchflussmengen

Für eine mittlere Fließgeschwindigkeit von 2 m/s gelten für den jeweiligen Durchmesser die folgenden Wasserdurchflussmengen nach EN 1567.

Ø	DN 15 (1/2" - Ø 15)	DN 20 (3/4" - 1" - Ø 22 - Ø 28)
G (m³/h)	1,27	2,27
G (l/min)	21,16	37,83



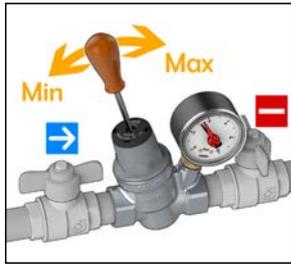
Die Bemessungs-Software ist auf der Website [www.caleffi.com](http://www.caleffi.com), Apple Store und Google Play erhältlich.

## Einstellung

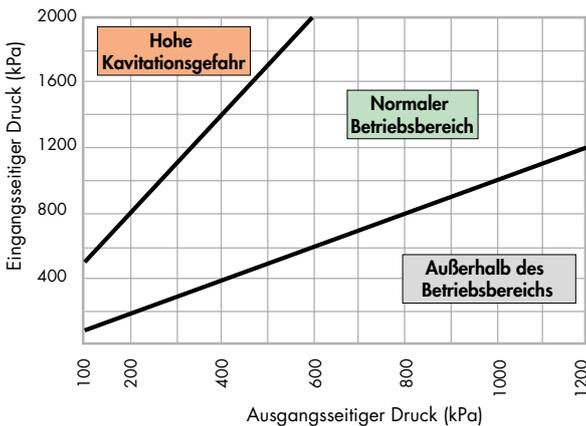
Der Druckminderer kann über die Schraube auf dem Kunststoffdeckel eingestellt werden. Die Schraube nach rechts drehen, um den Druck zu erhöhen, und nach links, um ihn zu verringern.

Die Einstellung vornehmen, bis das Manometer den korrekten Druck anzeigt.

Die Druckminderer sind werkseitig auf 3 bar voreingestellt (3,5 bar bei Serie 5331H).



## Installationsempfehlungen



Um Kavitationsgefahr im Innern des Druckminderers zu reduzieren, was Betriebsstörungen mit Erosionsgefahr im Dichtungsbereich, Vibrationen und Lärm nach sich ziehen könnte, wird dringend empfohlen, die im Diagramm angegebenen Betriebsbedingungen zu beachten. Aufgrund zahlreicher Faktoren und variabler Bedingungen wie Anlagendruck, Temperatur, Vorhandensein von Luft, Durchflussmenge und Geschwindigkeit, die sich auf den Betrieb des Druckminderers auswirken könnten, sollte das Verhältnis zwischen dem eingangsseitigen und ausgangsseitigen Druck idealerweise bei 2:1 und nicht höher als 3:1 gehalten werden (zum Beispiel eingangsseitiger Druck 10 bar, ausgangsseitiger Druck 5 bar, Druckverhältnis =  $10/5 = 2:1$ ). Unter diesen Bedingungen ist die Gefahr möglicher Kavitationen minimal, wenngleich dies nicht die durch zahlreiche andere Faktoren im Innern der Anlage während des Betriebs bedingten möglichen Auswirkungen ausschließt. Wenn das angegebene Druckverhältnis überschritten wird, müssen der Bemessungsdruck der Anlage oder die Verwendung eines Druckminderers der ersten Stufe geprüft

werden (zum Beispiel Druckminderer der ersten Stufe von 16 bis 8 bar und der zweiten Stufe von 8 bis 4 bar). Die ein- und ausgangsseitigen Leitungen des Druckminderers müssen gemäß den Herstelleranweisungen und lokalen Vorschriften mit einer geeigneten Halterung angeschlossen werden, um die Erzeugung und/oder Übertragung von Vibrationen und/oder Lärm in der Anlage zu verhindern.

## 1. Installation in Schächten

Von einem Einbau der Druckminderer in Schächten ist aus vier Gründen abzuraten:

- Im Winter kann Frost den Druckminderer beschädigen.
- Wartung und Inspektion sind erschwert bzw. nicht möglich.
- Es ist fast unmöglich, das Manometer abzulesen.
- Verunreinigungen könnten über die Überdrucköffnungen in der Abdeckkappe eindringen.

## 2. Wasserschläge

Wasserschläge sind eine der Hauptursachen für Störungen in Druckminderern. In Anlagen, in denen diese Gefahr besteht, sollte beim Einbau eines Druckminderers auch ein Wasserschlagdämpfer installiert werden.

## Fehlersuche

Einige Störungen, die gewöhnlich auf Mängel in der Anlage zurückzuführen sind, werden oft fälschlicherweise dem Druckminderer zugeschrieben. Zu den häufigsten Fällen zählen:

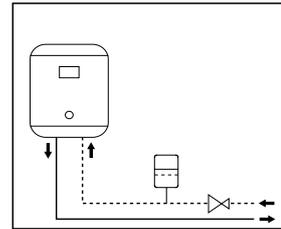
### 1. Hoher ausgangsseitiger Druck, wenn ein Warmwasserbereiter installiert ist

Dieser Fehler wird durch die hohe Wassertemperatur im Warmwasserbereiter verursacht.

Der Druck kann nicht entweichen, da der Druckminderer fest geschlossen ist.

Die Lösung ist der Einbau eines Ausdehnungsgefäßes

(zwischen Warmwasserbereiter und Druckminderer), das den Druckanstieg „absorbiert“.

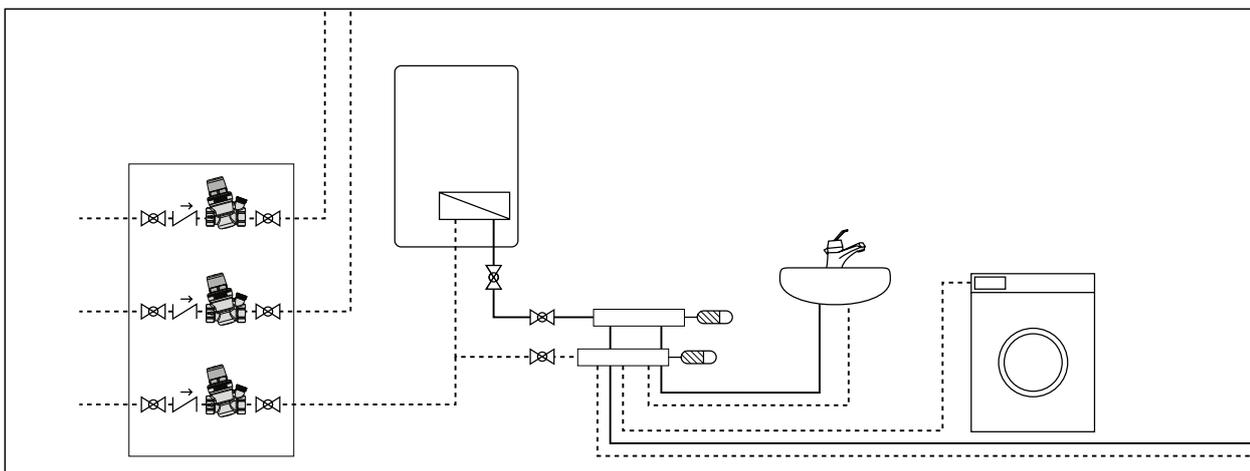


### 2. Der Druckminderer hält den Sollwert nicht konstant

In den meisten Fällen wird dieser Fehler durch Verunreinigungen verursacht, die sich im Sitz der Dichtung absetzen und zu Undichtigkeiten führen, die wiederum eine ausgangsseitige Druckerhöhung verursachen.

Zur Lösung wird eingangsseitig die Installation eines Schmutzfängers und die regelmäßige Reinigung und Pflege der auswechselbaren Kartusche empfohlen.

## Anwendungsdiagramm



## TECHNISCHE BESCHREIBUNG

### **Serie 5330..H**

Schrägsitzdruckminderer. Dimensionen DN 15 (DN 15 und DN 20). Gewindeanschlüsse 1/2" (1/2" und 3/4") IG (ISO 228-1). Messing-Gehäuse. Verchromt. Spindel aus Edelstahl. Deckel aus PA6G30. Membran und Dichtungen aus EPDM. Maximale Betriebstemperatur 80°C. Maximaler Druck eingangsseitig 16 bar. Druckregelbereich ausgangsseitig 1 bis 5,5 bar. Kartusche und Schmutzfänger für Wartungsarbeiten ausbaubar.

### **Serie 5331..H**

Schrägsitzdruckminderer. Dimension DN 20. Gewindeanschluss 3/4" mit Überwurfmutter für Ø 22 für Kupferrohre. Gehäuse aus entzinkungsfreiem Messing. Spindel aus Edelstahl. Deckel aus PA6G30. Membran und Dichtungen aus EPDM. Maximale Betriebstemperatur 80°C. Maximaler Druck eingangsseitig 16 bar. Druckregelbereich ausgangsseitig 1 bis 5,5 bar. Kartusche und Schmutzfänger für Wartungsarbeiten ausbaubar.

### **Serie 5332..H**

Schrägsitzdruckminderer mit Manometer. Dimensionen DN 15 (DN 15 und DN 20). Gewindeanschlüsse 1/2" (1/2" bis 3/4") IG (ISO 228-1). Manometeranschluss 1/4" IG. Messing-Gehäuse. Verchromt. Spindel aus Edelstahl. Deckel aus PA6G30. Membran und Dichtungen aus EPDM. Maximale Betriebstemperatur 80°C. Maximaler Druck eingangsseitig 16 bar. Druckregelbereich ausgangsseitig 1 bis 5,5 bar. Kartusche und Schmutzfänger für Wartungsarbeiten ausbaubar.

### **Serie 5332..H LTC**

Schrägsitzdruckminderer mit Manometer. Dimensionen DN 15 (DN 15 und DN 20). Gewindeanschlüsse 1/2" (1/2" bis 3/4") IG (ISO 228-1). Manometeranschluss 1/4" IG. Gehäuse aus entzinkungsfreiem Messing. Verchromt. Spindel aus Edelstahl. Deckel aus PA6G30. Membran und Dichtungen aus EPDM. Maximale Betriebstemperatur 80°C. Maximaler Druck eingangsseitig 16 bar. Druckregelbereich ausgangsseitig 1 bis 5,5 bar. Kartusche und Schmutzfänger für Wartungsarbeiten ausbaubar.

### **Serie 5334..H**

Schrägsitzdruckminderer mit Manometeranschluss. Dimensionen DN 15 (DN 15 und DN 20). Gewindeanschlüsse 1/2" (von 1/2" bis 1") IG (ISO 228-1). Manometeranschluss 1/4" IG. Messing-Gehäuse. Verchromt. Spindel aus Edelstahl. Deckel aus PA6G30. Membran und Dichtungen aus EPDM. Maximale Betriebstemperatur 80°C. Maximaler Druck eingangsseitig 16 bar. Druckregelbereich ausgangsseitig 1 bis 5,5 bar. Kartusche und Schmutzfänger für Wartungsarbeiten ausbaubar.

### **Serie 5334..H LTC**

Schrägsitzdruckminderer mit Manometeranschluss. Dimensionen DN 15 (DN 15 und DN 20). Gewindeanschlüsse 1/2" (von 1/2" bis 1") IG (ISO 228-1). Manometeranschluss 1/4" IG. Gehäuse aus entzinkungsfreiem Messing. Verchromt. Spindel aus Edelstahl. Deckel aus PA6G30. Membran und Dichtungen aus EPDM. Maximale Betriebstemperatur 80°C. Maximaler Druck eingangsseitig 16 bar. Druckregelbereich ausgangsseitig 1 bis 5,5 bar. Kartusche und Schmutzfänger für Wartungsarbeiten ausbaubar.

### **Serie 5336..H**

Schrägsitzdruckminderer. Dimensionen DN 15 (DN 15 und DN 20). Anschlüsse Ø 15 (Ø 15 und Ø 22) für Kupferrohre. Manometeranschluss 1/4" IG. Gehäuse aus entzinkungsfreiem Messing. Verchromt. Spindel aus Edelstahl. Deckel aus PA6G30. Membran und Dichtungen aus EPDM. Maximale Betriebstemperatur 80°C. Maximaler Druck eingangsseitig 16 bar. Druckregelbereich ausgangsseitig 1 bis 5,5 bar. Kartusche und Schmutzfänger für Wartungsarbeiten ausbaubar.

### **Serie 5337..H**

Schrägsitzdruckminderer mit Manometeranschluss. Dimensionen DN 15 (DN 15 und DN 20). Anschlüsse Ø 15 (von Ø 15 bis Ø 28) für Kupferrohre. Manometeranschluss 1/4" IG. Gehäuse aus entzinkungsfreiem Messing. Verchromt. Spindel aus Edelstahl. Deckel aus PA6G30. Membran und Dichtungen aus EPDM. Maximale Betriebstemperatur 80°C. Maximaler Druck eingangsseitig 16 bar. Druckregelbereich ausgangsseitig 1 bis 5,5 bar. Kartusche und Schmutzfänger für Wartungsarbeiten ausbaubar.

### **Serie 5338..H**

Schrägsitzdruckminderer mit Manometer. Dimensionen DN 15 (DN 15 und DN 20). Anschlüsse Ø 15 (von Ø 15 bis Ø 28) für Kupferrohre. Manometeranschluss 1/4" IG. Gehäuse aus entzinkungsfreiem Messing. Verchromt. Spindel aus Edelstahl. Deckel aus PA6G30. Membran und Dichtungen aus EPDM. Maximale Betriebstemperatur 80°C. Maximaler Druck eingangsseitig 16 bar. Druckregelbereich ausgangsseitig 1 bis 5,5 bar. Kartusche und Schmutzfänger für Wartungsarbeiten ausbaubar.

*Alle Angaben vorbehaltlich der Rechte, ohne Vorankündigung jederzeit Verbesserungen und Änderungen an den beschriebenen Produkten und den dazugehörigen technischen Daten durchzuführen.*