

INHALTSVERZEICHNIS

• NORMATIVE VERWEISUNGEN	5
- Materialien	5
- Leistungsanforderungen	5
- Zertifizierung	5
- Kalt- und Warmwasseranwendungen	5
• DRUCKMINDERERVENTILTYPEN	6
- Membran-Druckminderventil	6
- Kolbendruckminderventil	7
- Vergleich zwischen Membran und Kolben	7
- Druckbegrenzungsventil	7
- Pilotgesteuertes Druckreduzier- und Stabilisierungsventil	8
- Mikro-Druckminderventil	8
• GRÖSSE	9
- Normative Hinweise für die Planung von Trinkwasseranlagen	9
- Auslegungsdurchflussberechnung	9
- Auswahlkriterien für das Druckminderventil (Geschwindigkeit und Druckabfall)	10
- Überdimensionierung	11
- Parallele Installation (Bypass)	11
- Beispiele zur Auswahl von Druckminderventilen	12
• DRUCKKONTROLLE	14
- Kavitation und Lärm	15
- Druckminderventile in Reihe (erste und zweite Stufe)	16
• ANWENDUNGSDIAGRAMME	17
- Flachbauten	18
- Mehrstöckige Gebäude	19
- Hoch hinausragende Gebäude	21
• INSTALLATIONSEMPFEHLUNGEN	27
- Allgemeine Informationen	27
- Installation bei vorhandenem Umwälzkreislauf	28
• WARTUNG	30
- Allgemeine Regeln	30
- Kartuschen und Siebe	30
• DRUCKREGELUNG UND KOMBINATION MIT ANDEREN KOMPONENTEN	32
• FEHLERBEHEBUNG	34
- Druckanstieg nach dem Reduzierventil	34
- Wasserschlag	35
- Vorhandensein von Verunreinigungen	35
- Fehlerbehebung bei typischen Problemen an Druckminderventilen	35
• CALEFFI-PRODUKTE	36

Zweck des Leitfadens

Um an jeder Entnahmestelle eine ausreichende Versorgung der Verbraucher mit Kalt- und Warmwasser hinsichtlich Temperatur und Druck sicherzustellen, ist eine fachgerechte Auslegung von Trinkwasserverteilungssystemen unabdingbar.

In diesem Leitfaden beschäftigen wir uns mit der Druckregelung. Ziel ist es, nützliche Informationen zur Auswahl, Dimensionierung, Installation und Wartung von Druckminderventilen bereitzustellen. Verschiedene Installationsarten werden veranschaulicht und die wichtigsten Aspekte analysiert, die bei der Gestaltung des gesamten Systems berücksichtigt werden müssen.

Wenn der Wassersystemdruck höher als erforderlich ist, kann dies zu Fehlfunktionen, Lärm und Wasserverschwendung führen. Darüber hinaus kann der Systemdruck zu verschiedenen Tageszeiten variieren. Aus diesen Gründen ist es wichtig, Geräte zu installieren, die den Druck auf den gewünschten Wert reduzieren können. In anderen Fällen kann der Systemdruck jedoch zu niedrig sein, sodass die Installation von Druckerhöhungsanlagen erforderlich ist.

Es ist wichtig, die Eigenschaften und die Funktionsweise dieser Geräte zu kennen, damit sie richtig dimensioniert und am optimalen Punkt im System installiert werden können. Darüber hinaus werden auch Installations- und Wartungsaspekte analysiert, um mögliche Fehler und Fehlfunktionen zu verhindern und zu identifizieren.

NORMATIVE VERWEISUNGEN

Druckminderventile müssen in Bezug auf Leistung und Materialien gemäß bestimmten Produktnormen hergestellt werden. Da diese Komponenten mit Trinkwasser in Kontakt kommen, ist es wichtig, dass die Materialien den Normen und Gesetzen entsprechen, die die Hygieneanforderungen festlegen, um die Wasserqualität zu gewährleisten und die menschliche Gesundheit zu schützen. Diese Themen rücken immer mehr in den Fokus, und die Entwicklung neuer Vorschriften unterstreicht dies.

Daher besteht eine Tendenz zur Verwendung von Legierungen mit sehr geringem Bleigehalt und entzinkungsbeständigen Eigenschaften (niedriger Blei-DR). Produkte aus diesen Materialien entsprechen optimal den neuen gesetzlichen Bestimmungen für den Kontakt mit Trinkwasser.

Jedes Land hat seine eigenen Vorschriften bezüglich der zulässigen Materialien und der Leistung, die Druckminderventile gewährleisten müssen.



Materialien

Europa	Richtlinie (EU) 2020/2184 (Neufassung der Richtlinie 98/83/EG)	„Richtlinie (EU) 2020/2184 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2020 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch“ (Trinkwasserrichtlinie). Die neue europäische Trinkwasserrichtlinie soll die Qualität des Leitungswassers verbessern, indem die Grenzwerte für Schadstoffe aktualisiert und neue Stoffe in die Sicherheitsnormen aufgenommen werden. Die neuen Normen beinhalten daher zunehmend strengere Hygieneanforderungen für Materialien, die mit Trinkwasser in Berührung kommen (Positivlisten), um sicherzustellen, dass in Rohren und Wasserhähnen nur sichere Stoffe verwendet werden. Jeder Mitgliedstaat setzt die Richtlinie mit seinen eigenen nationalen Vorschriften um.
Nordamerika	NSF 61	„Komponenten des Trinkwassersystems – Auswirkungen auf die Gesundheit“.
	NSF 372	„Komponenten von Trinkwassersystemen – Bleigehalt“.
Australien	AS/NZS 4020	„Prüfung von Produkten für den Einsatz im Kontakt mit Trinkwasser“.

Leistungsanforderungen

Europa	EN 1567	„Wasserdruckminderer und kombinierte Wasserdruckminderer – Anforderungen und Prüfung“. Diese Norm legt die Abmessungen, Materialien, Leistungsanforderungen und hydraulischen Prüfanforderungen von Druckminderventilen für Kalt- und Warmwasseranwendungen fest.
Nordamerika	ACHSE 1003	„Wasserdruckminderventile für Trinkwasserverteilungssysteme“.
	CSA B356	„Wasserdruckminderventile für häusliche Wasserversorgungssysteme“.
Australien	AS 1357.2:2005	„Ventile vorwiegend zur Verwendung in Warmwassersystemen – P. 2: Regelventile“.

Zertifizierung

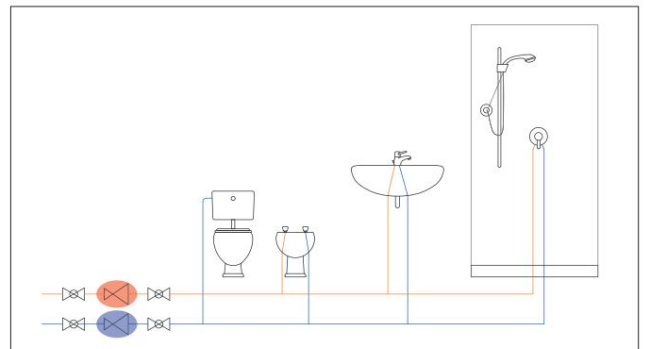


Kalt- und Warmwasseranwendungen

Die Produktnormen legen die Leistungsanforderungen und Eigenschaften fest, die Druckminderventile bei der Verwendung mit kaltem und heißem Wasser aufweisen müssen.

Insbesondere in sehr großen Verteilungssystemen, in denen die Warmwasserbereitung zentralisiert erfolgt, ist es erforderlich, den Druck des Kalt- und Warmwassers in der Nähe der Versorgungseinrichtungen (auf Etagen- oder Einzelgeräteebene) zu reduzieren und zu regeln.

Für derartige Anwendungen sind auf dem Markt Produkte mit den Zertifizierungen EN 1567, AS 1357.2 und ASSE 1003 erhältlich, die speziell aus Komponenten und Materialien gefertigt sind, die Temperaturen bis zu 80 °C standhalten.



DRUCKMINDERERVENTILTYPEN

Druckmindererventile dienen dazu, den Wasserdruck aus der Wasserleitung auf den gewünschten Wert zu reduzieren, da dieser oft hoch und unregelmäßig ist. Ihre Wirkung beseitigt die Druckschwankungen, die in Rohrleitungen aufgrund des unterschiedlichen Wasserbedarfs typischerweise zwischen Tag und Nacht auftreten können. Die Versorgung der Verbraucher mit nahezu konstantem Druck sorgt dafür, dass die Effizienz der Komponenten dauerhaft erhalten bleibt, Lärm vermieden wird und zudem eine erhebliche Wassereinsparung möglich ist. In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über die Funktionsweise von Druckmindererventilen und ihre verschiedenen Funktionen sowie eine Gegenüberstellung ihrer Vor- und Nachteile.

Membran-Druckmindererventil

Membran-Druckmindererventile bestehen aus:

- Einstellkontrolle;
- Gegenfeder;
- Flexible Membran;
- Der Obturator ist über einen Schaft mit der Membran verbunden.

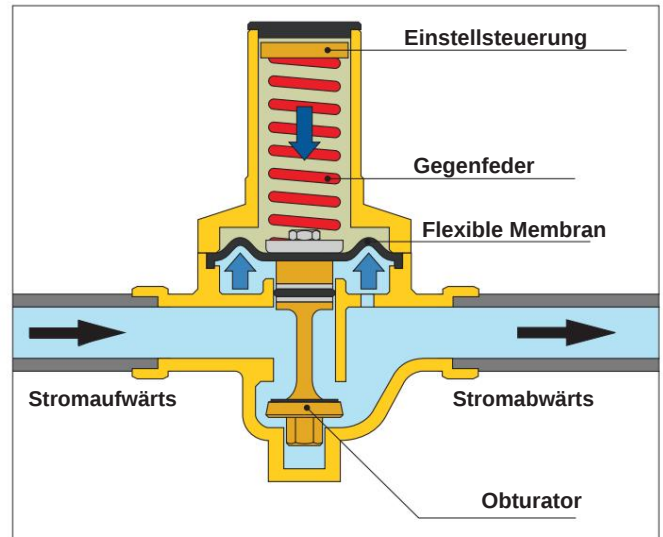
Das Funktionsprinzip des Druckmindererventils basiert auf dem Ausgleich zweier gegensätzlicher Kräfte:

1. Die Kraft der Feder öffnet den Durchfluss durch den Querschnitt.
2. Der Schub der Membran zum Schließen des Durchflusses durch den Querschnitt.

Die Feder drückt den Verschluss nach unten, um das Druckmindererventil zu öffnen, während der auf die Membran wirkende Druck stromabwärts eine Gegenkraft erzeugt, die den Verschluss wieder nach oben drückt, um das Ventil zu schließen.

Das Druckmindererventil arbeitet sowohl während der Zufuhr als auch bei geschlossenen Hähnen.

Mit der Einstellsteuerung, die nur bei einigen Modellen vorhanden ist, kann die anfängliche Federkompression (also die Vorspannung) geändert und dadurch eine andere Schubkraft eingestellt werden. Mit dieser Sonderfunktion kann das Druckmindererventil auf den gewünschten Druck eingestellt werden.

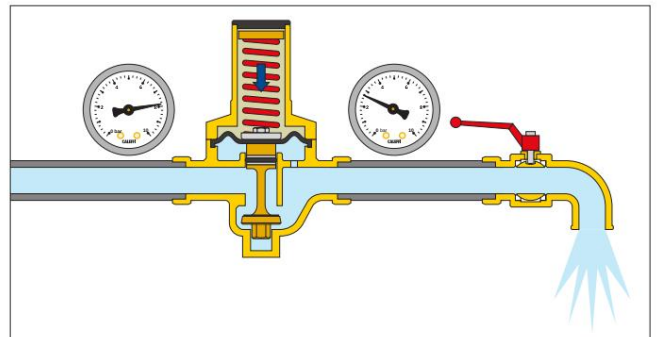


Betrieb mit Wasserdurchfluss

Das Öffnen eines Hahns im Kreislauf hinter dem Druckmindererventil führt zu einer Druckreduzierung unterhalb der Membran.

Die Kraft der Feder wird größer als die der Membran; der Verschluss bewegt sich nach unten und öffnet das Ventil für den Wasserfluss.

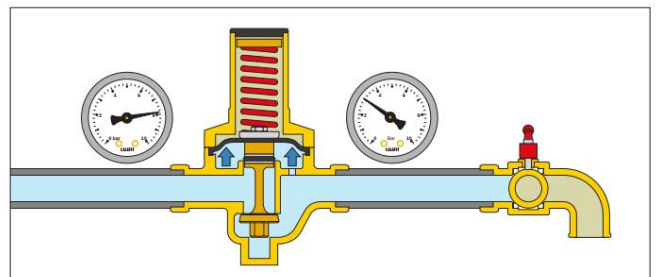
Je größer der Wasserbedarf ist, desto geringer ist der Druck unter der Membran und desto größer ist der Durchfluss des Mediums durch den Querschnitt.



Betrieb ohne Wasserdurchfluss

Bei geschlossenem Entnahmeauslass steigt der Hinterdruck und drückt die Membran nach oben.

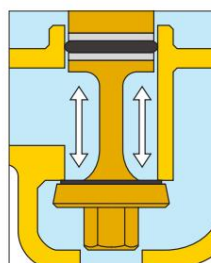
Dadurch verschließt das Absperrorgan den Querschnitt für den Wasserdurchgang und hält den Druck konstant auf dem Einstellwert. Übt die Membran auch nur eine geringfügig größere Kraft aus als die Feder, schließt das Gerät.



Druckmindererventilsitz

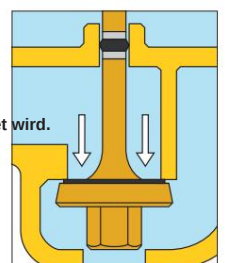
Kompensierter Sitz

Bei Druckmindererventilen mit kompensiertem Ventilsitz bleibt der Einstelldruck unabhängig von Schwankungen des Vordrucks konstant. Der Öffnungsschub wird durch die Kraft ausgeglichen, die durch den Schließdruck entsteht, der auf den Kompensationskolben wirkt. Da der Kolben eine Oberfläche hat, die der des Verschlusses entspricht, heben sich die beiden Kräfte gegenseitig auf.



Unkompensierter Sitz

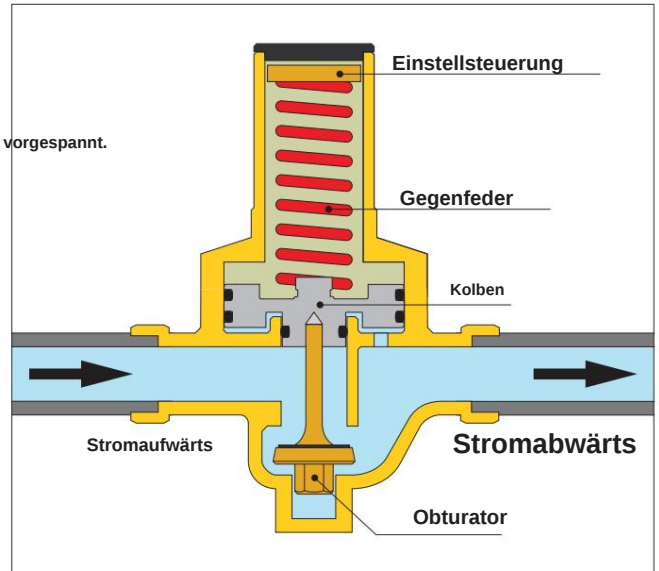
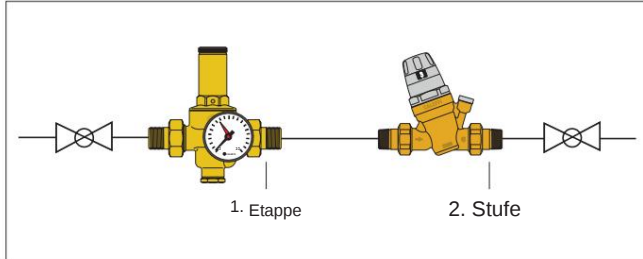
Bei einem nicht kompensierten Ventilsitz wirkt der Druckschub nur auf das Absperrorgan, das bei steigendem Vordruck dazu neigt, sich abzusinken, wodurch das Ventil weiter für den Durchfluss geöffnet wird. Die Bewegung des Verschlusses wird daher durch den Vordruck beeinflusst, was zu einer schlechteren Druckregulierung führt.



Kolbendruckminderventil

Das Funktionsprinzip von Kolbendruckminderventilen ähnelt dem von Membrandruckminderventilen.

Der Unterschied besteht darin, dass bei diesen Geräten der durch den nachgeschalteten Druck erzeugte Schub auf die Oberfläche eines Kolbens wirkt. Auch in diesem Fall wird der Schub durch eine Feder auf der gegenüberliegenden Seite des Kolbens ausgeglichen. Die Feder wird entsprechend den Einstellanforderungen vorgespannt.



Vergleich zwischen Membran und Kolben

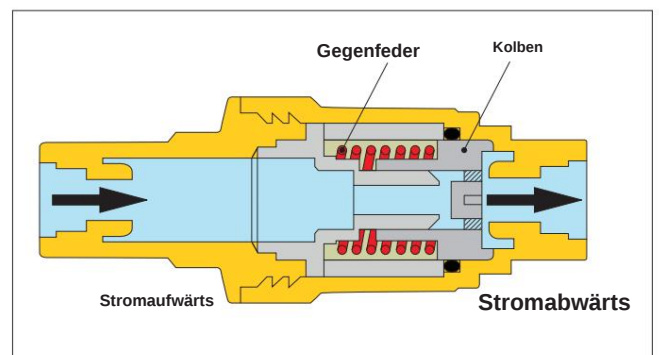
Druckreduzierventil	✓	✗	Typische Anwendungen
Membran	• Sehr empfindlich gegenüber Druckschwankungen; • Reaktionsschnelle und präzise Steuerung.	• Weniger widerstandsfähig gegen Druckänderungen oder Wasserschläge; • Anfälliger gegenüber Schmutz und Temperaturschwankungen.	• Installationen, bei denen die Druckregelung möglichst genau und reaktionsschnell sein muss, beispielsweise in sehr großen Gebäuden, in denen eine Druckregelung auf Bodenhöhe erforderlich ist.
Kolben	• Robust gegen Belastungen (Druckschwankungen oder Wasserschläge); • Geeignete für erste Stufe Installation; • Wirtschaftlicher, abhängig von der Modell.	• Weniger empfindlich gegenüber Druckschwankungen; • Weniger genaue Druckkontrolle; • Nur verfügbar mit fester Einstellung in manche Fälle.	• Als erste Stufe oder wenn der Wasserleitungsdruck zu plötzlichen Schwankungen neigt; • Installationen, bei denen keine hochgenaue Steuerung erforderlich ist, beispielsweise Bewässerungssysteme, oder bei denen die Genauigkeit der Druckregelung weniger wichtig ist als die Festigkeit und Zuverlässigkeit der Komponente.

Druckbegrenzungsventil

Druckbegrenzungsventile sind fest einstellbare Vorrichtungen zur einfachen Druckbegrenzung.

Sie haben normalerweise keine Siebe und sind weniger zuverlässig und genau als Druckminderventile. Druck

Begrenzungsventile sind häufig Inline-Geräte und werden direkt in Geräte eingesetzt, die keine genaue Druckregelung erfordern.



Pilotgesteuertes Druckreduzier- und Stabilisierungsventil

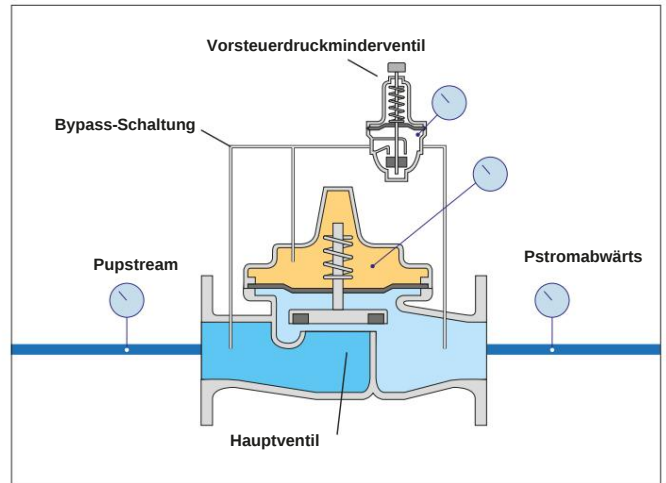
Druckminder-/Druckregelventile mit Pilotkreis können den Nachdruck auch bei schwankender Durchflussrate auf einem festen Wert halten.

Sie bestehen aus:

1. Hauptventil, das einen Verschluss enthält, der über einen speziellen Schaft mit einer Membran verbunden ist;
2. Bypass-Schaltung;
3. Pilotdruckminderventil, d.h. ein direkt wirkendes Druckminderventil
Im Bypass-Kreislauf eingebautes Reduzierventil.

Das Hauptventil ahmt nach, was am Pilotdruckminderventil passiert, sodass der Betrieb durch das Pilotdruckminderventil gesteuert wird.

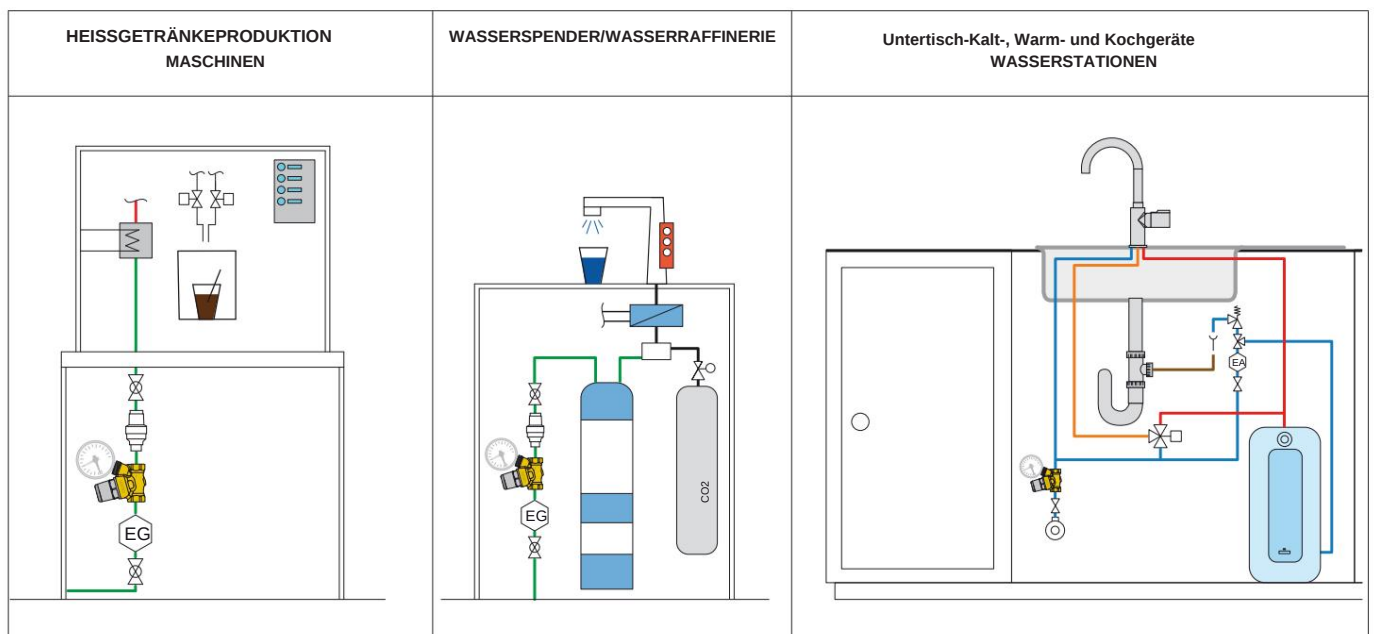
Je nach Anschluss können Druckminderventile mit unterschiedlichen Funktionen hergestellt werden.



Druck Reduzierventil	✓	✗	Typische Anwendungen
Pilot	- Die kontinuierliche Regelung durch den Piloten gewährleistet eine genaue Kontrolle des nachgeschalteten Drucks; - Druckstabilisierung bei hohen und sehr variablen Durchflussraten.	- Höhere Kosten; - Mehr Komponenten (häufigere Kontrollen und Wartungen).	- Installationen, bei denen der Druck bei hohen Wasserdurchflussraten genau geregelt werden muss, beispielsweise in Industrie- und Feuerungsanwendungen; - Wasserverteilungssysteme mit nachgeschalteter oder vorgeschalteter Druckregelung (Druckhaltung).

Mikro-Druckminderventil

Mikrodruckminderventile sind für Anwendungen gedacht, bei denen es notwendig ist, den Netzeingangsdruck zu reduzieren und ihn bei niedrigen Durchflussraten zu stabilisieren. Sie werden typischerweise für den Einsatz in großen Geräten mit intermittierendem Betrieb installiert. Typische Anwendungen dieser Mikrodruckminderventile sind Kaffeemaschinen oder Wasser- und Getränkeautomaten. Zusätzlich zu diesen Anwendungen können Mikrodruckminderventile in Systemen eingesetzt werden, bei denen eine Druckregelung unerlässlich ist, insbesondere bei niedrigen Durchflussraten.



GRÖSSE

Um sicherzustellen, dass die Versorgungseinrichtungen ordnungsgemäß mit Brauchwasser versorgt werden, muss das Versorgungssystem so bemessen sein, dass an jedem Punkt der Auslegungsdruck und die Durchflussrate gewährleistet sind. Eine korrekte Auslegung ist unerlässlich, um den erforderlichen Druck am Versorgungspunkt sicherzustellen und aufrechtzuerhalten. Wenn der Versorgungsdruck zu niedrig ist, ist die erforderliche Durchflussrate für jeden Versorgungsbetrieb nicht gewährleistet. Umgekehrt kann es bei zu hohem Druck zu Lärm und Schäden an den Entnahmegärten und dem Verteilungssystem kommen.



Die nationalen technischen Normen schlagen verschiedene Berechnungsmethoden zur Wahl der Durchflussraten vor. Es ist zu beachten, dass der Auslegungsdurchfluss nicht die Summe der Durchflussraten aller installierten Geräte ist. Eine gleichzeitige Versorgung von allen Entnahmestellen ist unwahrscheinlich und hängt von der Anlagenart und Anwendung ab.



Normative Hinweise für die Planung von Trinkwasseranlagen

EUROPA	EN 806-3:2008 Spezifikationen für Installationen innerhalb von Gebäuden zur Leitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch. Teil 3: Rohrdimensionierung – Vereinfachte Methode.
ITALIEN	UNI 9182:2014 Anlagen zur Warm- und Kaltwasserversorgung und -verteilung. Entwurf, Installation und Prüfung.
FRANKREICH	NF DTU 60.11 P1-1 Bauleistungen – Berechnungsregeln für sanitäre Anlagen und die Ableitung von Regenwasser. Teil 1-1: Kalte und warme Sanitärnetze.
DEUTSCHLAND	VON 1988-300:2012 Regeln der Technik für die Trinkwasser-Installation. Teil 300: Rohrleitungsdimensionierung; DVGW-Arbeitsblatt.
GROSSBRITANNIEN	Norm BS 8558:2015 Leitfaden für die Planung, Installation, Prüfung und Wartung von Wasserversorgungsanlagen für den Hausgebrauch in Gebäuden und deren Nebengebäuden. Ergänzender Leitfaden zu BS EN 806.
Reh	IPC (Internationaler Sanitärcode); UPC (einheitlicher Sanitärcode); ASHRAE-Handbuch.
AUSTRALIEN	AS/NZS 3500.1 Sanitär- und Abwasserinstallation. Teil 1: Wasserdienstleistungen.

Berechnung der Auslegungsdurchflussrate

Um das Verteilungssystem richtig zu dimensionieren, muss die Auslegungsdurchflussrate sorgfältig berechnet werden, um Probleme zu vermeiden, die mit einer Überdimensionierung der Rohre und verschiedener Systemkomponenten wie Druckminderventilen verbunden sind. Tatsächlich sollte nicht davon ausgegangen werden, dass alle Versorgungspunkte gleichzeitig aktiv sind, sondern nur ein Teil davon.

Zur korrekten Dimensionierung sind folgende Schritte notwendig:

1. Berechnen Sie den Gesamtdurchfluss im Verhältnis zur Anzahl der Geräte im System und deren Typen unter Berücksichtigung der technischen Normen und Herstellerangaben;
2. Wählen Sie den Gleichzeitigkeitsfaktor oder lesen Sie die Diagramme in den technischen Normen;
3. Bestimmen Sie den Auslegungsdurchfluss mithilfe der im vorigen Schritt ausgewählten Diagramme oder Faktoren.

Bei der Berechnung des Gleichzeitigkeitsfaktors wird Folgendes berücksichtigt:

- Nutzungsart und Verwendungszweck des Gebäudes;
- Art und Anzahl der Entnahmestellen (Geräte);
- Dauer der Spitzenzeit.

Normalerweise ist der Prozentsatz gleichzeitig geöffneter Geräte umso geringer, je mehr Versorgungseinrichtungen vorhanden sind.

Heutzutage werden bei den Berechnungsmethoden tendenziell niedrigere Auslegungsdurchflussraten gewählt als in der Vergangenheit.
Hauptgründe:

- Wasser sparen;
- Nutzerverhalten;
- Hygiene;
- Neue Geräte mit begrenztem Durchfluss.

Nach der Festlegung des Durchflusses müssen zur Dimensionierung des Verteilungssystems die zulässigen Geschwindigkeiten in den Rohren berücksichtigt werden. Der Druck an den Entnahmestellen muss entsprechend den Herstellerangaben bzw. den technischen Normen gewährleistet sein.

Gerät	DURCHFLUSSRATEN nach EN 806-3	
	Zapfleistung (l/s)	Minstdurchflussrate (l/s)
Waschbecken	0,1	0,1
Bidet	0,1	0,1
WC mit Spülkasten	0,1	0,1
Badewanne	0,4	0,3
Dusche	0,2	0,15
Spülbecken	0,2	0,15
Waschmaschine	0,2	0,15
Geschirrspüler	0,2	0,15

MAXIMALE GESCHWINDIGKEIT gemäß EN 806-3	
Teil des Systems	Maximale Konstruktionsgeschwindigkeit (m/s)
Primärverteilung	2
Anschlussendstücke	4

EMPFOHLENER DRUCK gemäß EN 806-3	
Typ	Grenze
Maximaler statischer Druck an der Entnahmestelle 500 kPa (5 bar)	
Mindeststaudruck an der Zapfstelle 100 kPa (1 bar)	
Empfohlener Betriebsbereich an der Entnahmestelle	150—300 kPa (1,5—3 bar)

Auswahlkriterien für Druckminderventile (Geschwindigkeit und Druckabfall)

Bei der Auswahl des am besten geeigneten Druckminderventils ist es ratsam, einen Strömungsgeschwindigkeitsbereich von 1–2 m/s zu berücksichtigen. Dieser Bereich basiert auf der Notwendigkeit, Lärm und in der Folge auch schnellen Verschleiß der Komponenten und Versorgungsgeräte zu vermeiden. Die Durchflussgeschwindigkeit ist vom Durchflussvolumenstrom und dem Rohrquerschnitt wie folgt abhängig:

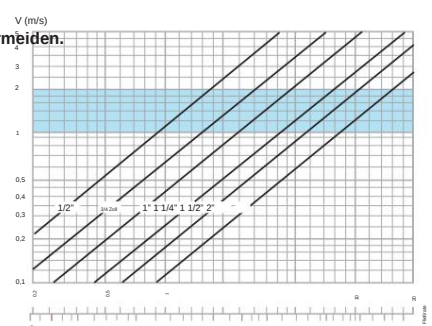
$$V = \frac{103 \sqrt{4}}{P_i} * \frac{G_{\text{design}}}{(DN)^2}$$

Wo:

- V = Strömungsgeschwindigkeit (m/s);
- G = mittlerer Durchfluss (l/s);

Ausführung • DN = Nenndurchmesser (mm).

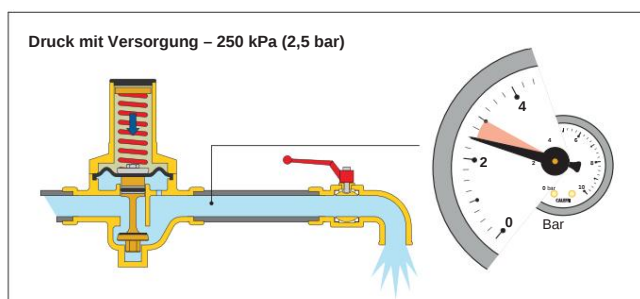
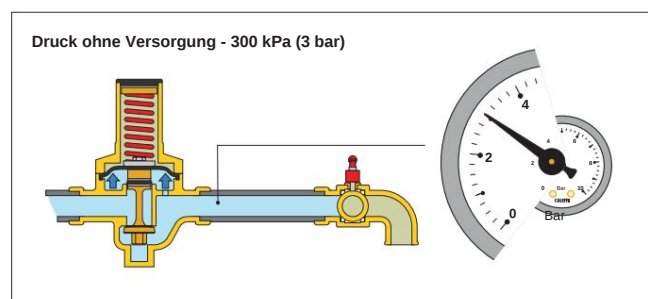
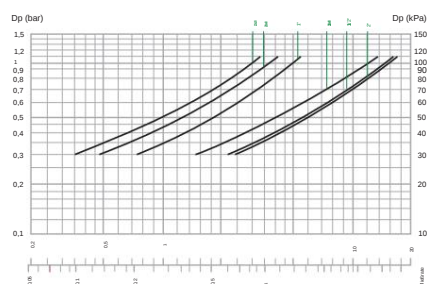
Umlaufgeschwindigkeit



Beachten Sie, dass die Größe des Druckminderventils so gewählt werden muss, dass ein Durchfluss im angegebenen Bereich (1–2 m/s) erreicht wird. Alternativ können die entsprechenden Diagramme in der technischen Produktdokumentation verwendet werden.

Der Druckabfall wird aus den Diagrammen in der technischen Dokumentation ermittelt, indem die Auslegungsdurchflussrate mit der Kurve für den zuvor gewählten Durchmesser geschnitten wird. Bezogen auf den Ansprechdruck bei einem Durchfluss von Null verringert sich der Hinterdruck daher um den Wert, der dem Druckabfall entspricht. Ein progressiver Druckabfall ist wichtig, da ein plötzlicher Druckabfall bei manchen Durchflussraten zu Problemen führen kann.

Druckverlust



Bei der Auswahl des Druckminderventils muss immer der Druckabfall bei der Auslegungsdurchflussrate berücksichtigt werden. Neben der Überprüfung der Geschwindigkeit muss immer überprüft werden, dass der Druckabfall nicht zu hoch ist. Andernfalls muss eine größere Größe oder ein anderer Typ des Druckminderventils gewählt werden.

Eine Überdimensionierung liegt dann vor, wenn das gewählte Druckminderventil im Verhältnis zum Durchfluss bei Nennbetrieb zu groß ist. Ein solcher Fehler führt zu einer Fehlregelung des Drucks.

Konstruktionsfehler	Wahl der Gleichzeitigkeit Fehler aufgrund der Wahl falscher oder jedenfalls nicht den Eigenschaften und dem Verwendungszweck des Gebäudes entsprechender Gleichzeitigkeitsfaktoren.
	Auswahl nach Rohrgröße Fehler durch Auswahl des Druckminderers allein anhand des Anlagenleitungsdurchmessers, insbesondere bei der Nachrüstung in älteren, oft überdimensionierten Anlagen.

Führen Sie vor der Auswahl des Druckminderventils und anderer zu installierender Komponenten immer entsprechende Durchflussberechnungen durch.

Parallele Installation (Bypass)

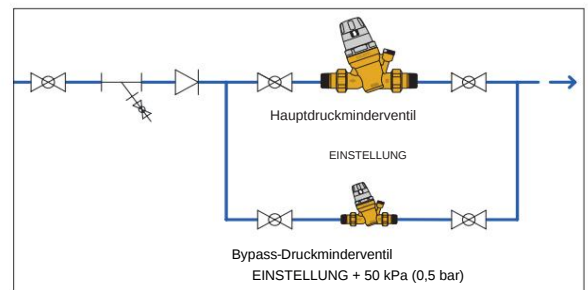
Die Dimensionierung des Druckminderventils entsprechend der Auslegungsdurchflussrate führt manchmal zu Betriebsproblemen, wenn ein geringer Durchflussbedarf besteht. Dieser Zustand kann aufgrund der Nutzungszeiten während des Tages oder aufgrund einer bestimmten Systemnutzung auftreten.

Betrieb außerhalb des Arbeitsbereiches	Das Druckminderventil arbeitet mit einem nahezu vollständig geschlossenen Verschluss und kann den Ausgangsdruck unter Umständen nicht richtig regeln, was zu Schwankungen führt. Die Membran wird instabil, was zu unregelmäßigem Verhalten bei niedrigen Durchflussraten führt. Dies kann zu Geräusch- und Vibrationsproblemen führen, die sich dann auf das gesamte System übertragen.
--	---

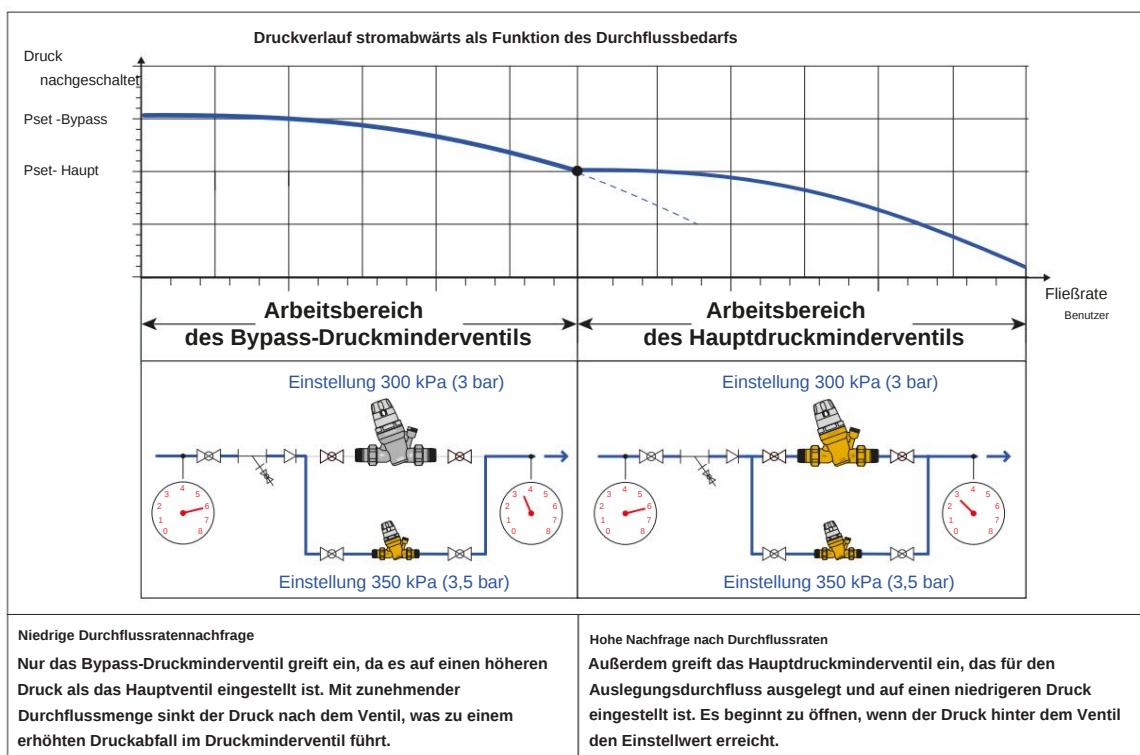
Die Lösung für dieses Problem besteht darin, zwei parallel geschaltete Druckminderventile (Bypass) zu installieren, um auch bei niedrigen Durchflussraten einen stabilen Nachdruck zu gewährleisten. Der Systembetrieb erfolgt vollautomatisch und basiert auf der tatsächlichen Zufuhrdurchflussrate.

Installationslogik mit parallel geschalteten Druckminderventilen

- Hauptdruckminderventil:**
Die Dimensionierung erfolgt entsprechend der Auslegungsdurchflussrate.
- Bypass-Druckminderventil:**
Auf ca. 50–70 kPa (0,5–0,7 bar) höher als die Einstellung des Hauptdruckminderventils eingestellt und entsprechend dem Mindestdurchflussbedarf des Systems dimensioniert. Der Mindestdurchflussbedarf kann auf 20–30 % geschätzt werden.
der Auslegungsdurchflussrate.



Betriebsphasen



Mit dieser Systemlösung wird der Druck vollständig geregelt, wenn das System mit einem geringen Durchfluss betrieben wird. Gleichzeitig wird der richtige Druck auch dann gewährleistet, wenn der Auslegungsdurchfluss verwendet wird. Dies ist eine sehr nützliche Lösung für Systeme mit hohem Durchflussbedarf während des Tages oder zu bestimmten Zeiten und deutlich niedrigerem Durchfluss zu anderen Zeiten.

Beispiele für die Auswahl von Druckminderventilen

WOHNBEREICH (gemäß EN 806-3)

Nachfolgend einige Berechnungsbeispiele nach der Norm EN 806-3 für:

- Einfamilienhaus, bestehend aus 2 Badezimmern und 1 Küche;
- Wohnblock bestehend aus:
 - 10 Wohnungen (Bad und Küche);
 - 20 Wohnungen (Bad und Küche).

Zur Berechnung des Gesamtdurchflusses werden die installierten Geräte und der jeweilige Durchflusswert berücksichtigt.

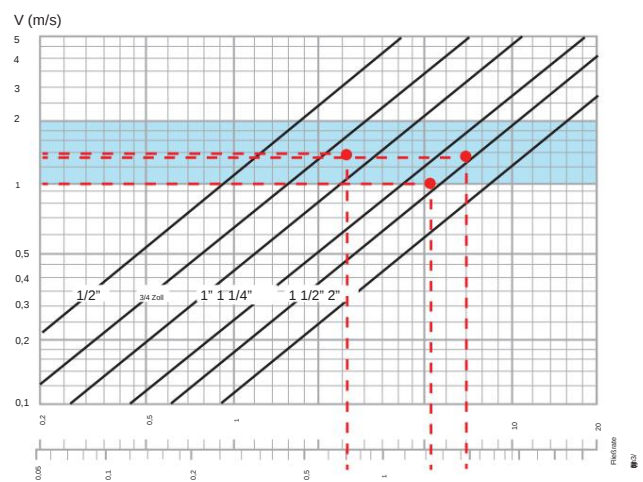
$$G_{\text{gesamt}} = n \cdot G_{\text{sink}} + n \cdot G_{\text{bidet}} + n \cdot G_{\text{kuckuck}} + n \cdot G_{\text{bath}} + n \cdot G_{\text{hower}} + n \cdot G_{\text{Geschirrspüler}} + n \cdot G_{\text{Waschmaschine}}$$

Dabei ist n die Anzahl der Geräte jedes Typs.

Gerät	Einheit Durchflussrate	EINZELHAUS	WOHNUNG
		Anzahl der Geräte	Anzahl der Geräte
Waschbocken	0,2 l/s	1	1
Waschbecken	Durchflussmenge	2	1
Bidet	0,1 l/s	2	1
WC mit Spülkasten	Durchflussmenge	2	1
Badewanne	0,4 l/s	1	1
Dusche	0,2 l/s	1	0
Waschmaschine	0,2 l/s	1	1
Geschirrspüler	0,2 l/s	1	1
GESAMTDURCHFLUSS		1,8 l/s	1,3 l/s

	EINZEL HAUS	WOHNBLOCK	
		10 WOHNUNGEN MENTE	20 WOHNUNGEN MENTE
Gesamtdurchflussrate	1,8 l/s	13 l/s	26 l/s
Auslegungsdurchfluss 0,65 l/s		1,3 l/s	1,6 l/s
Gleichzeitigkeitsfaktor	36,1 %	10 %	6,2 %

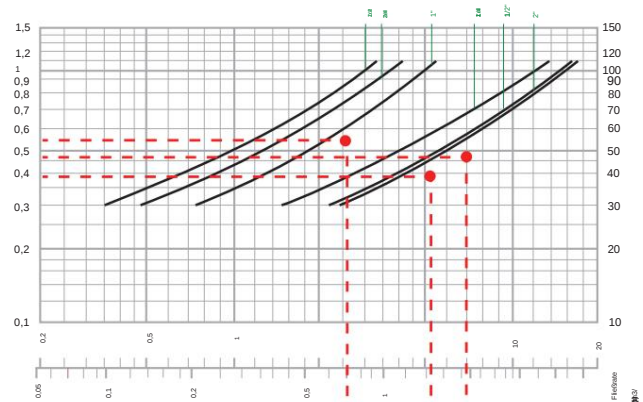
Umlaufgeschwindigkeit



Auswahl des Druckminderventils (gemäß Durchfluss- und Druckabfalldiagramm)

	EINZEL HAUS	WOHNBLOCK	
		10 WOHNUNGEN MENTE	20 WOHNUNGEN MENTE
DN	20	32	32
Δp	70 kPa (0,7 bar)	55 kPa (0,55 bar)	60 kPa (0,60 bar)

Druckverlust



GEWERBLICHER FALL (nach DIN 1988-300)

Nachfolgend einige Berechnungsbeispiele nach der Norm DIN 1988-300 für:

• Das Hotel besteht aus:

- 10 Zimmer;
- 25 Zimmer;
- 50 Zimmer.

		HOTELZIMMER
Gerät	Einheit	Durchsatzleistung Anzahl der Geräte
Waschbecken	0,07 l/s	1
Bidet	0,07 l/s	1
WC mit Spülkasten	0,13 l/s	1
Badewanne	0,15 l/s	0
Dusche	0,15 l/s	1
GESAMTDURCHFLUSS		0,57 l/s

HOTEL			
	10 ZIMMER	25 ZIMMER	50 ZIMMER
Gesamtdurchflussrate	5,7 l/s	14,25 l/s	28,5 l/s
Auslegungsdurchflussrate	1,48 l/s	2,38 l/s	3,36 l/s
Gleichzeitigkeitsfaktor	26 %	16,7 %	11,8 %

Auswahl des Druckminderventils (gemäß Durchfluss- und Druckabfalldiagramm)

HOTEL			
	10 ZIMMER	25 ZIMMER	50 ZIMMER
DN	32	40	50
ȳp	60 kPa (0,60 bar)	65 kPa (0,65 bar)	80 kPa (0,80 bar)

Auswahl des Bypass-Druckminderventils

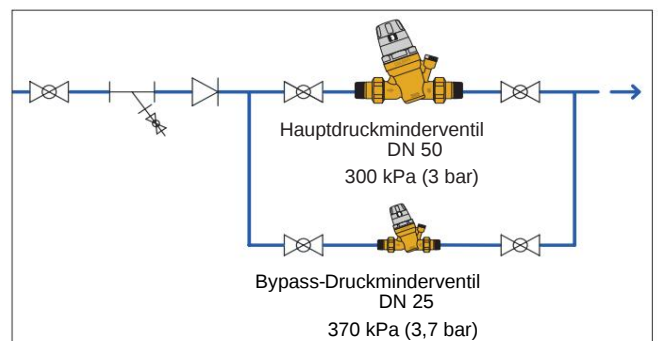
Am Beispiel des 50-Zimmer-Hotels definieren wir, wie der Bypass-Regler ausgewählt und eingestellt werden muss, wiederum basierend auf der Geschwindigkeit. Da diese Anwendung zu bestimmten Zeiten hohe Durchflussraten und zu anderen Zeiten deutlich geringere erfordert, ist der Einbau eines Bypass-Druckminderventils erforderlich.

Der Hauptdruckminderer hat die Größe DN 50. Der parallel geschaltete Druckminderer ist für einen geringeren Durchfluss als den Auslegungsdurchfluss ausgelegt; im Beispiel gehen wir von einem Durchfluss von 25 % aus.

Um sicherzustellen, dass alle Geräte im optimalen Zustand arbeiten, empfehlen wir stets die Anpassung vor Ort bei der Inbetriebnahme.

HOTEL 50 ZIMMER	
Gesamtdurchflussrate	28,5 l/s
Auslegungsdurchflussrate	3,36 l/s
Gleichzeitigkeitsfaktor	11,8 %
HAUPTDRUCKMINDERER DN Eingestellt auf 300 kPa (3 bar)	50 (2")
ȳp	80 kPa (0,80 bar)

BYPASS-DRUCKMINDERERVENTIL - Eingestellt auf 370 kPa (3,7 bar)	
Der Mindestdurchflussbedarf beträgt 25 % des Auslegungsdurchflusses	0,84 l/s
Bypass-Druckminderventil DN	25 (1")
ȳp	65 kPa (0,65 bar)



DRUCKKONTROLLE

Druckminderventile dienen dazu, den Druck am Versorgungspunkt aufrechtzuerhalten und sicherzustellen, dass er richtig ist. Normalerweise liegt er im Bereich von 150 bis 300 kPa (1,5 bis 3 bar). Überprüfen Sie immer die technischen Datenblätter der Gerätehersteller, um zu überprüfen, ob diese unterschiedliche Arbeitsbereiche haben.

NIEDRIGER DRUCK	OPTIMALER DRUCK	ÜBERMÄSSIGER DRUCK
0 kPa < P < 150 kPa (0 bar < P < 1,5 bar)	150 kPa ≤ P ≤ 300 kPa (1,5 bar ≤ P ≤ 3 bar)	P > 300 kPa (P > 3 bar)

In Brauchwassersystemen können zwei Hauptbedingungen auftreten:

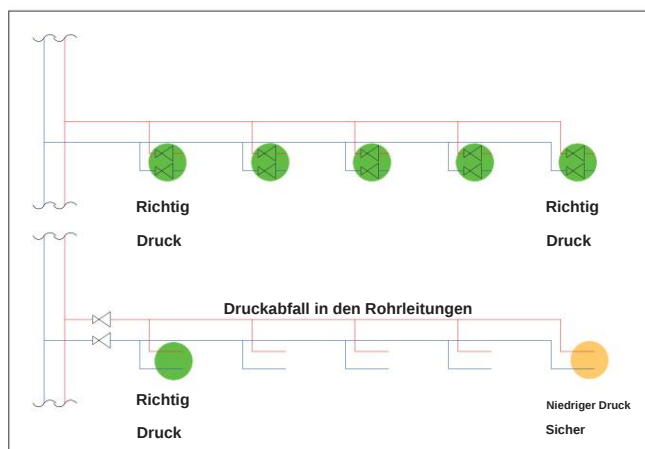
1. Der Netzdruck ist zu hoch und muss deshalb am Zulauf reduziert werden; 2. Der Netzdruck ist zu niedrig und muss mit Druckerhöhungsanlagen erhöht werden.

In Hochhäusern kann der Schub, der zur Gewährleistung des erforderlichen Drucks in den oberen Stockwerken nötig ist, in den unteren Stockwerken zu hoch sein. Daher muss zwischen der Einstellung der Druckverstärkungseinheit und der Position der Druckminderventile der beste Kompromiss gefunden werden.

In Gebäuden mit mehreren Stockwerken führt die hydrostatische Höhe zu einer entsprechenden Verringerung des an den Zapfstellen verfügbaren Drucks.

Unten ist der Verlauf des hydrostatischen Drucks dargestellt. Dabei wird davon ausgegangen, dass jedes Stockwerk 3 Meter hoch ist und somit von einem Stockwerk zum nächsten ein ΔP von 30 kPa (0,3 Bar) vorliegt.

Gebäudespezifikationen	Druckverlauf ohne Druckminderventile Druckverlauf mit Druckminderventilen																																																																		
<table><tr><td>Etage 15</td><td>45 m</td></tr><tr><td>Etage 14</td><td>42 m</td></tr><tr><td>Etage 13</td><td>39 m</td></tr><tr><td>Etage 12</td><td>36 m</td></tr><tr><td>Etage 11</td><td>33 m</td></tr><tr><td>Etage 10</td><td>30 m</td></tr><tr><td>Etage 9</td><td>27 m</td></tr><tr><td>Etage 8</td><td>24 m</td></tr><tr><td>Etage 7</td><td>21 m</td></tr><tr><td>Etage 6</td><td>18 m</td></tr><tr><td>Etage 5</td><td>15 m</td></tr><tr><td>Etage 4</td><td>12 m</td></tr><tr><td>Etage 3</td><td>9 m</td></tr><tr><td>Etage 2</td><td>6 m</td></tr><tr><td>1. Stock</td><td>3 m</td></tr><tr><td>Etage 0</td><td>0 m</td></tr></table>	Etage 15	45 m	Etage 14	42 m	Etage 13	39 m	Etage 12	36 m	Etage 11	33 m	Etage 10	30 m	Etage 9	27 m	Etage 8	24 m	Etage 7	21 m	Etage 6	18 m	Etage 5	15 m	Etage 4	12 m	Etage 3	9 m	Etage 2	6 m	1. Stock	3 m	Etage 0	0 m	<table><tr><td>150 kPa (1,5 bar)</td></tr><tr><td>180 kPa (1,8 bar)</td></tr><tr><td>210 kPa (2,1 bar)</td></tr><tr><td>240 kPa (2,4 bar)</td></tr><tr><td>270 kPa (2,7 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>330 kPa (3,3 bar)</td></tr><tr><td>360 kPa (3,6 bar)</td></tr><tr><td>390 kPa (3,9 bar)</td></tr><tr><td>420 kPa (4,2 bar)</td></tr><tr><td>450 kPa (4,5 bar)</td></tr><tr><td>480 kPa (4,8 bar)</td></tr><tr><td>510 kPa (5,1 bar)</td></tr><tr><td>540 kPa (5,4 bar)</td></tr><tr><td>570 kPa (5,7 bar)</td></tr><tr><td>600 kPa (6 bar)</td></tr></table> Hydrostatischer Druck 10 m 100 kPa (1 bar)	150 kPa (1,5 bar)	180 kPa (1,8 bar)	210 kPa (2,1 bar)	240 kPa (2,4 bar)	270 kPa (2,7 bar)	300 kPa (3 bar)	330 kPa (3,3 bar)	360 kPa (3,6 bar)	390 kPa (3,9 bar)	420 kPa (4,2 bar)	450 kPa (4,5 bar)	480 kPa (4,8 bar)	510 kPa (5,1 bar)	540 kPa (5,4 bar)	570 kPa (5,7 bar)	600 kPa (6 bar)	<table><tr><td>150 kPa (1,5 bar)</td></tr><tr><td>180 kPa (1,8 bar)</td></tr><tr><td>210 kPa (2,1 bar)</td></tr><tr><td>240 kPa (2,4 bar)</td></tr><tr><td>270 kPa (2,7 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr><tr><td>300 kPa (3 bar)</td></tr></table>	150 kPa (1,5 bar)	180 kPa (1,8 bar)	210 kPa (2,1 bar)	240 kPa (2,4 bar)	270 kPa (2,7 bar)	300 kPa (3 bar)	300 kPa (3 bar)	300 kPa (3 bar)	300 kPa (3 bar)	300 kPa (3 bar)	300 kPa (3 bar)	300 kPa (3 bar)	300 kPa (3 bar)	300 kPa (3 bar)	300 kPa (3 bar)	300 kPa (3 bar)	300 kPa (3 bar)
Etage 15	45 m																																																																		
Etage 14	42 m																																																																		
Etage 13	39 m																																																																		
Etage 12	36 m																																																																		
Etage 11	33 m																																																																		
Etage 10	30 m																																																																		
Etage 9	27 m																																																																		
Etage 8	24 m																																																																		
Etage 7	21 m																																																																		
Etage 6	18 m																																																																		
Etage 5	15 m																																																																		
Etage 4	12 m																																																																		
Etage 3	9 m																																																																		
Etage 2	6 m																																																																		
1. Stock	3 m																																																																		
Etage 0	0 m																																																																		
150 kPa (1,5 bar)																																																																			
180 kPa (1,8 bar)																																																																			
210 kPa (2,1 bar)																																																																			
240 kPa (2,4 bar)																																																																			
270 kPa (2,7 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
330 kPa (3,3 bar)																																																																			
360 kPa (3,6 bar)																																																																			
390 kPa (3,9 bar)																																																																			
420 kPa (4,2 bar)																																																																			
450 kPa (4,5 bar)																																																																			
480 kPa (4,8 bar)																																																																			
510 kPa (5,1 bar)																																																																			
540 kPa (5,4 bar)																																																																			
570 kPa (5,7 bar)																																																																			
600 kPa (6 bar)																																																																			
150 kPa (1,5 bar)																																																																			
180 kPa (1,8 bar)																																																																			
210 kPa (2,1 bar)																																																																			
240 kPa (2,4 bar)																																																																			
270 kPa (2,7 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			
300 kPa (3 bar)																																																																			



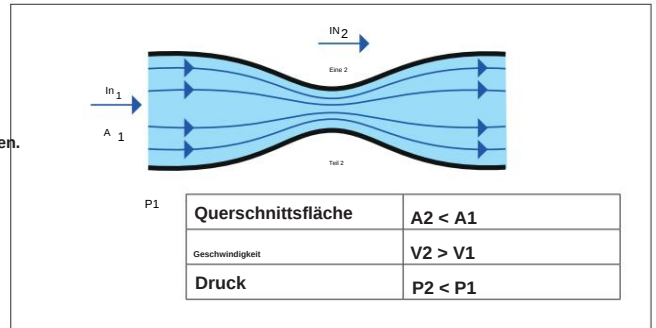
Bei der Wahl des richtigen Einsatzortes der Druckminderventile müssen auch die Druckabfälle durch dynamische Effekte berücksichtigt werden.

Insbesondere müssen wir verhindern, dass die am häufigsten genutzten Bereiche den am weitesten entfernten Bereichen Druck entziehen. Wenn die Rohre zu klein und zu lang sind, werden die Druckabfälle aufgrund dynamischer Effekte erheblich, insbesondere in den am weitesten entfernten Einheiten. Die Drücke sind an diesen Stellen niedriger und können für den Benutzer unzureichend sein.

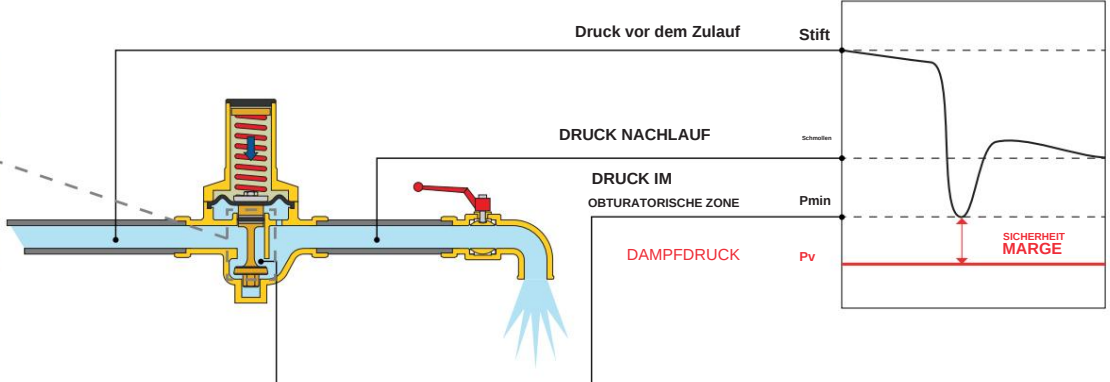
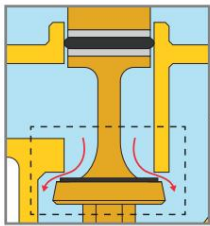
Bei der Auswahl des Druckminderventils muss berücksichtigt werden, dass dieses unter bestimmten Betriebsbedingungen vibrieren und Geräusche verursachen kann. Um Probleme im Zusammenhang mit Kavitation und Lärm zu vermeiden, müssen in einigen Systemen spezielle Lösungen übernommen werden, um sicherzustellen, dass die Druckminderventile innerhalb ihres Arbeitsbereichs ordnungsgemäß funktionieren.

Kavitation und Lärm

Ein wichtiger Aspekt bei der Auswahl und Positionierung von Druckminderventilen ist die Kavitation, die Ursache vieler Lärm- und Vibrationsprobleme. Es ist typisch für Hydrauliksysteme und besteht aus der Bildung kleiner Dampfblasen, die durch schnelles Zusammenfallen Rohre und Komponenten beschädigen können. Geräusche in Druckminderventilen können ein deutliches Anzeichen dafür sein, dass sie unter unsachgemäßen Betriebsbedingungen betrieben werden. Ist das Druckabbauverhältnis, also das Verhältnis von Vordruck zu niedrigerem Nachdruck, zu hoch, staut sich das Wasser sehr schnell im verengten Querschnitt. Dadurch entsteht ein lokaler Druckabfall (gemäß der Bernoulli-Gleichung), bis der Dampfdruck der Flüssigkeit erreicht ist.



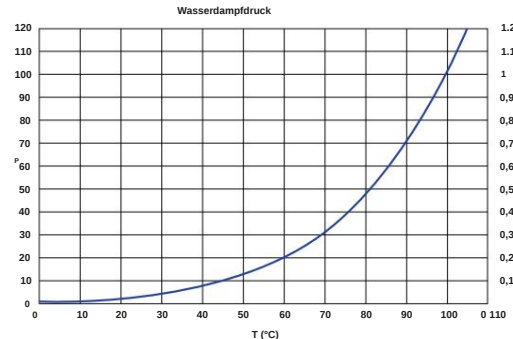
OBTURATOR DETAIL



Dieser Zustand führt dazu, dass die Flüssigkeit in die Gasphase übergeht und Blasen entstehen, die Dampf enthalten. Wenn die Blasen implodieren, entstehen Druckschwankungen mit Aufprallenergie. Zusammen mit der hohen Wassergeschwindigkeit im Spalt zwischen Ventilsitz und Ventilschieber kann dies die Bauteile im Druckminderventil beschädigen und mechanische Vibrationen, Lärm und Materialerosion verursachen. Das Phänomen wird noch verstärkt, wenn das Wasser gelöste Luft enthält.

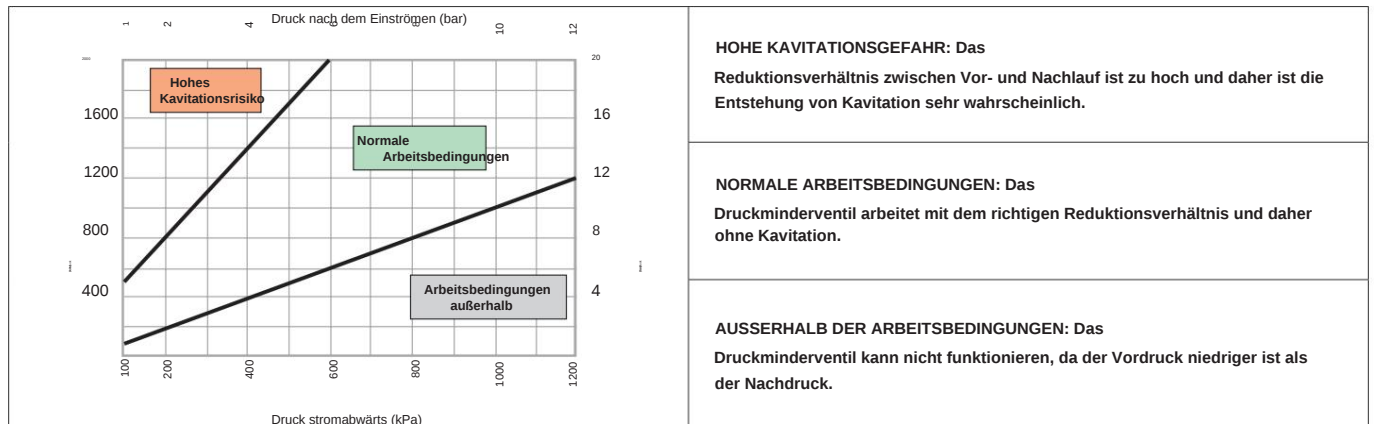
Der Dampfdruck schwankt mit der Wassertemperatur. Bei heißem Wasser ist die Gefahr von Kavitation viel größer, da der Dampfdruck höher ist. Beispielsweise ist der Dampfdruck (P_v) bei 60 °C etwa 20-mal höher als bei 10 °C.

Dampfdruck von Wasser als Funktion der Temperatur



Kavitationsdiagramm

Um die Gefahr von Kavitation im Druckminderventil zu minimieren, empfehlen wir dringend, die im Kavitationsdiagramm angegebenen Betriebsbedingungen einzuhalten.



Zahlreiche Faktoren und variable Bedingungen können das Verhalten von Druckminderventilen beeinflussen, darunter Systemdruck, Temperatur, Vorhandensein von Luft, Durchflussrate und Geschwindigkeit. Wir empfehlen, das Verhältnis zwischen Vor- und Nachdruck idealerweise bei 2:1 und nicht höher als 3:1 zu halten (maximal empfohlenes Druckreduzierungsverhältnis). Unter solchen Bedingungen wird das Kavitationsrisiko auf ein Minimum reduziert, dennoch werden mögliche Auswirkungen aufgrund der zahlreichen anderen Faktoren, die während des Betriebs im System vorhanden sind, nicht vollständig ausgeschlossen.

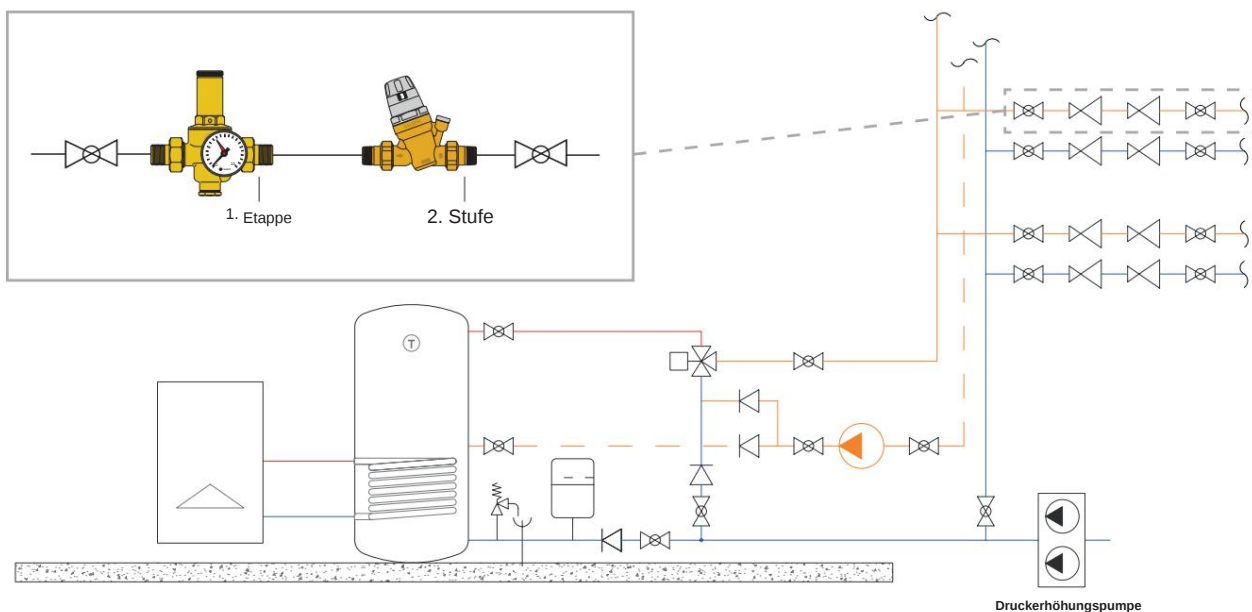
Druckminderventile in Reihe (1. und 2. Stufe)

Bei Systemanwendungen, bei denen zur Versorgung der Medien in den oberen Etagen ein hoher Druck gewährleistet sein muss, müssen einige Maßnahmen ergriffen werden, um sicherzustellen, dass die Druckminderventile in den unteren Etagen nicht in einem kavitationsgefährdeten Zustand arbeiten.

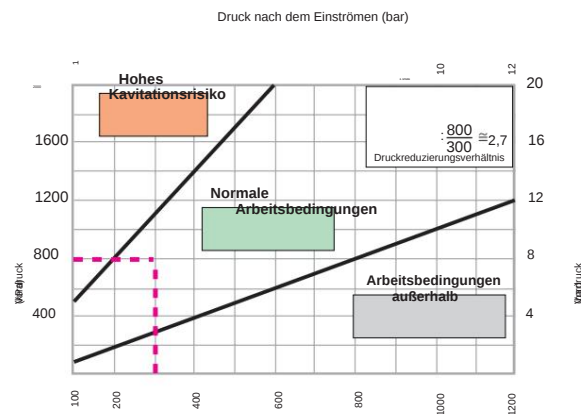
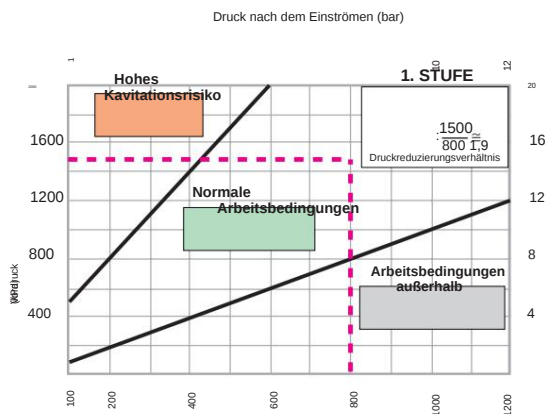
Diese Situation kann auch auftreten, wenn der Leitungsdruck bereits sehr hoch ist. Eine mögliche Lösung besteht darin, mehrere Druckminderventile in Reihe zu installieren, damit sie sich den Druckabfall teilen.

Bei einem angenommenen Eingangsdruck von 1500 kPa (15 bar) und einem gewünschten Druck von 300 kPa (3 bar) an den Verbrauchern ist das Reduktionsverhältnis zu hoch (5:1). Daher muss folgendes installiert werden:

- ein Druckminderventil der ersten Stufe, um eine anfängliche Druckreduzierung durchzuführen: im Allgemeinen kann es ein weniger anspruchsvolles Gerät mit weniger genauer Regelung, jedoch mit hohem mechanischen Widerstand, da es Spitzen und Schwankungen des Netzdrucks ausgesetzt ist;
- ein Druckminderventil der zweiten Stufe, das in Reihe mit dem ersten installiert wird, um den gewünschten Druck zu erreichen: Es muss im Allgemeinen in der Lage sein, den Versorgungseinrichtungen eine genaue Regelung zu gewährleisten und ist außerdem weniger anfällig für Druckspitzen und -schwankungen, da sein Betrieb durch die erste Stufe geschützt ist.



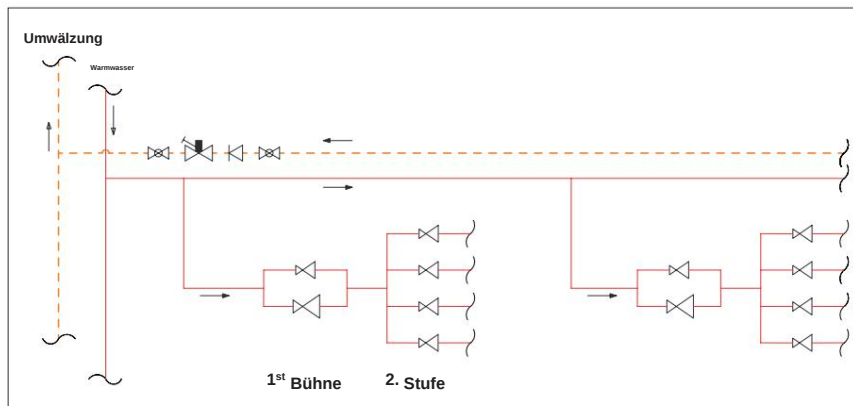
Untersetzungsverhältnis



Kombinierte Bypass-/Serienanwendung

Bei manchen Anlagen können auch komplexere Systemlösungen mit parallel und in Reihe geschalteten Druckminderventilen eingesetzt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass der Druck sowohl bei Nenndurchfluss als auch bei geringem Durchfluss optimal geregelt wird.

Durch den Reiheneinbau sind auch niedrige Untersetzungen möglich. Der Einfachheit halber wird im Diagramm nur der Brauchwarmwasserkreislauf dargestellt, die gleichen Überlegungen können jedoch auch auf den Kaltwasserkreislauf angewendet werden.



ANWENDUNGSDIAGRAMME

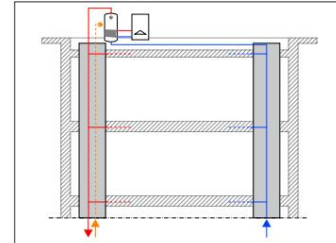
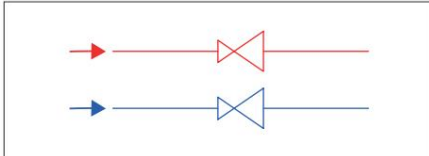
Es ist wichtig, die besten Stellen für die Installation der Druckminderventile bereits in der Planungsphase festzulegen. Im Allgemeinen ist die lokale Steuerung die optimale Lösung, da sie eine korrekte Druckregelung in den einzelnen Versorgungseinrichtungen gewährleisten kann. Aus Gründen der Einfachheit und der Kosten ist diese Lösung jedoch nicht immer praktikabel, sodass eine Druckregelung nach Zonen verwendet wird. Insbesondere bei sehr komplexen Gebäuden müssen auch die Installations- und Wartungsaspekte dieser Geräte beurteilt werden.

Nachfolgend sind einige typische Installationsdiagramme für Druckminderventile aufgeführt: kleine Haushaltsanwendungen, mittelgroße mehrstöckige Gebäude und Hochhäuser.

Die Vor- und Nachteile der einzelnen Anwendungen werden hervorgehoben, wobei der Schwerpunkt auf Druckmanagement, Betrieb und Installation der Druckminderventile liegt.

Zonen

Aus hygienischen und optischen Gründen müssen die Kaltwasserleitungen in getrennten Hohlräumen von den Warmwasser- und Umwälzleitungen installiert werden. In den folgenden Diagrammen werden die Rohre zur leichteren Lesbarkeit in gemeinsamen Hohlräumen dargestellt.



Flachbauten



Anlagen, die im Allgemeinen über nicht zu große Verteilernetze verfügen, typischerweise zwei oder drei Stockwerke versorgen und in denen relativ geringe Drücke erreicht werden.

- DIAGRAMM 1: Zweistöckiges Wohngebäude.

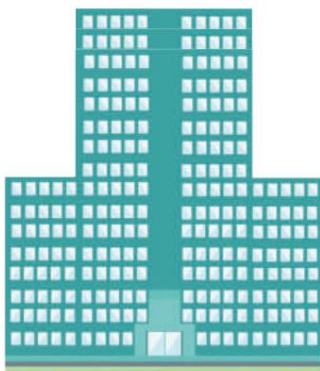
Mehrstöckige Gebäude



Gebäude mit 10 bis 15 Stockwerken, in denen die Druckschwankung aufgrund der Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Stockwerken beurteilt werden muss. In den folgenden Diagrammen wird eine Druckschwankung von 30 kPa (0,3 bar) angenommen, wobei jedes Stockwerk 3 m hoch ist. Es muss überprüft werden, dass der Druck auf der Ober- und Unterseite im optimalen Bereich von 150 kPa < P < 300 kPa (1,5 bar < P < 3 bar) bleibt.

- DIAGRAMM 2: Mehrgeschossig ohne Druckerhöhungsanlage;
- DIAGRAMM 3: Mehrgeschossig mit Druckerhöhungsanlage.

Hoch hinausragende Gebäude

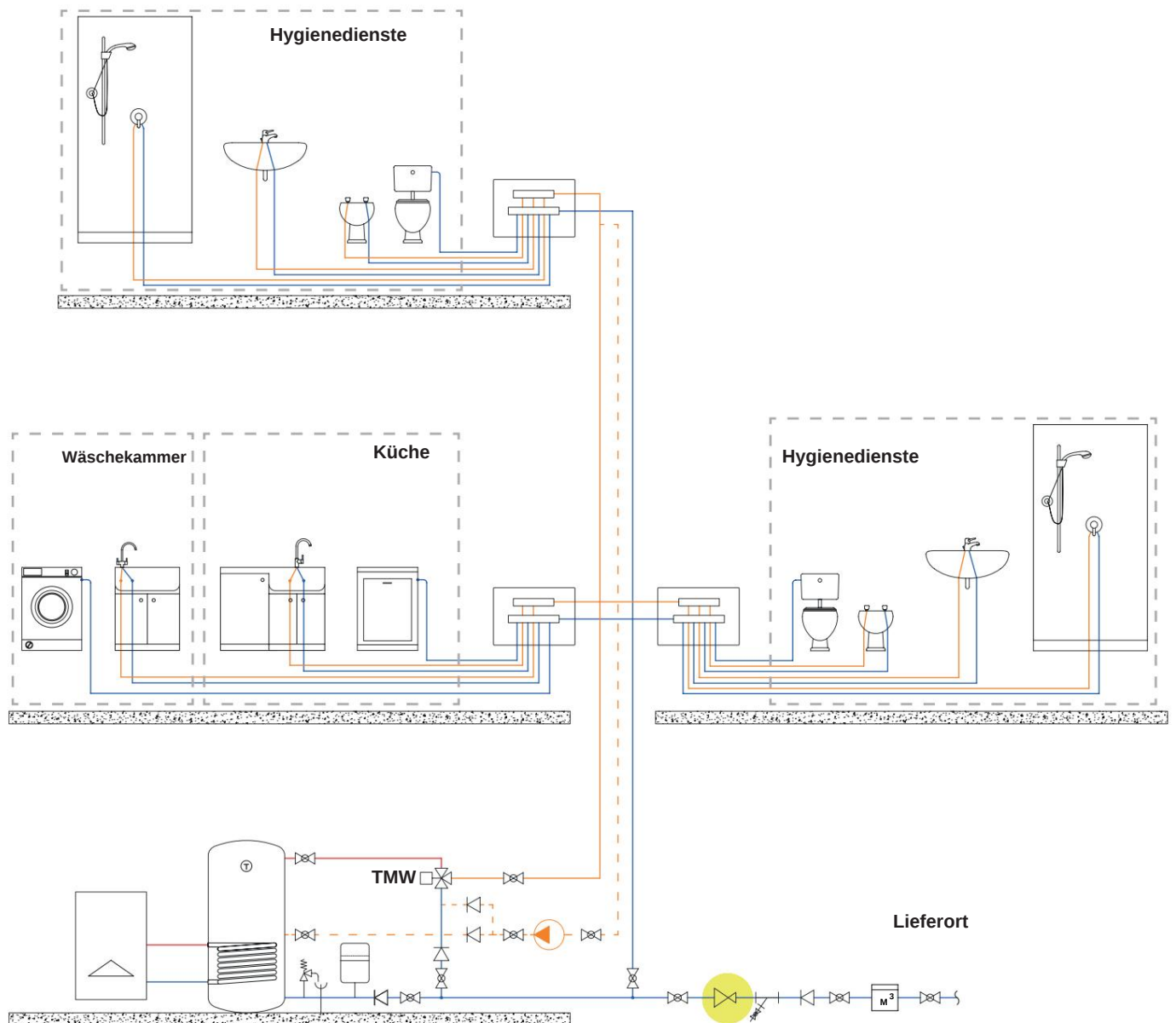


Gebäude mit mehr als 15 Stockwerken, für die mehrere Lösungen infrage kommen. Eine erste Wahl betrifft das Verteilungssystem, das von unten oder von oben erfolgen kann und Schwerkrafttanks oder Generatoren in den Technikräumen in den oberen Stockwerken nutzt. Gebäude dieser Art erfordern normalerweise Druckerhöhungssysteme, die an einigen Stellen im System zu hohen Druck erzeugen können. Um Kavitation zu vermeiden, werden Druckminderventile in Reihe eingebaut. In einigen Ländern erfordern die Vorschriften Betriebsdrücke von bis zu 1000 kPa (10 bar). In diesen Fällen besteht die Lösung darin, das Gebäude in Zonen mit unterschiedlichem Druck aufzuteilen.

- DIAGRAMM 4: 40 Stockwerke mit einem einzigen Technikraum;
- DIAGRAMM 5: 40 Stockwerke mit separaten Technikräumen;
- DIAGRAMM 6: 40 Stockwerke mit separaten Technikräumen und Pufferspeicher; •
- DIAGRAMM 7: 40 Stockwerke mit druckfester Warmwasserbereitung auf dem Dach;
- DIAGRAMM 8: 40 Stockwerke mit druckfester Warmwasserbereitung auf dem Dach und bodenebener Rezirkulation;
- DIAGRAMM 9: 40 Stockwerke mit Tanks bei atmosphärischem Druck.

Flachbauten

DIAGRAMM 1	ZWEI-STOCKIGES WOHNHAUS
SYSTEMFEATURES	• Technikraum mit Warmwasserspeicher; • Einzelsteigleitungsverteilung von unten und Umwälzkreislauf in der Hauptsteigleitung.
Fokus auf die Reduzierung VENTILE	• An der Lieferstelle installierte Druckminderventile; • Der Einstelldruck liegt im Allgemeinen zwischen 250 kPa und 300 kPa (2,5 und 3 Bar).
VORTEILE	• Einfache, wirtschaftliche Lösung mit einer einzigen Steuerung für Kalt- und Warmwasser. Ausgeglicher Kalt- und Warmwasserdruck; • Kessel und alle eingebauten Komponenten vor zu hohem Leitungsdruck geschützt.
NACHTEILE	• Gesamtkontrolle, nicht lokal.



Mehrstöckige Gebäude

DIAGRAMM 2	MEHRGESCHOSS OHNE DRUCKERHÖHUNGSANLAGE
SYSTEMFEATURES	• Ausreichender Netzdruck vorhanden; • Mehrstrangverteilung; • Warmwasserbereitung innerhalb jeder Einheit.
Fokus auf die Reduzierung VENTILE	• Druckminderventil nur an der Steigleitung installiert, die die unteren Stockwerke versorgt. Druckminderventil für die Auslegungsdurchflussrate der Einheiten auf der Steigleitung.
VORTEILE	• Einfache, wirtschaftliche Lösung mit einem einzigen Druckminderventil.
NACHTEILE	• Der Druck variiert von Stockwerk zu Stockwerk, 300 kPa (3 bar) in den unteren Stockwerken und 150 kPa (1,5 bar) im ungünstigsten Fall. • Drücke in höheren Stockwerken werden nicht kontrolliert und unterliegen den Druckschwankungen der Wasserleitung. • Einzelnes Druckminderventil, das bei niedrigem Durchfluss außerhalb der Konstruktionsbedingungen, für die es gewählt wurde, arbeiten kann. Preise.

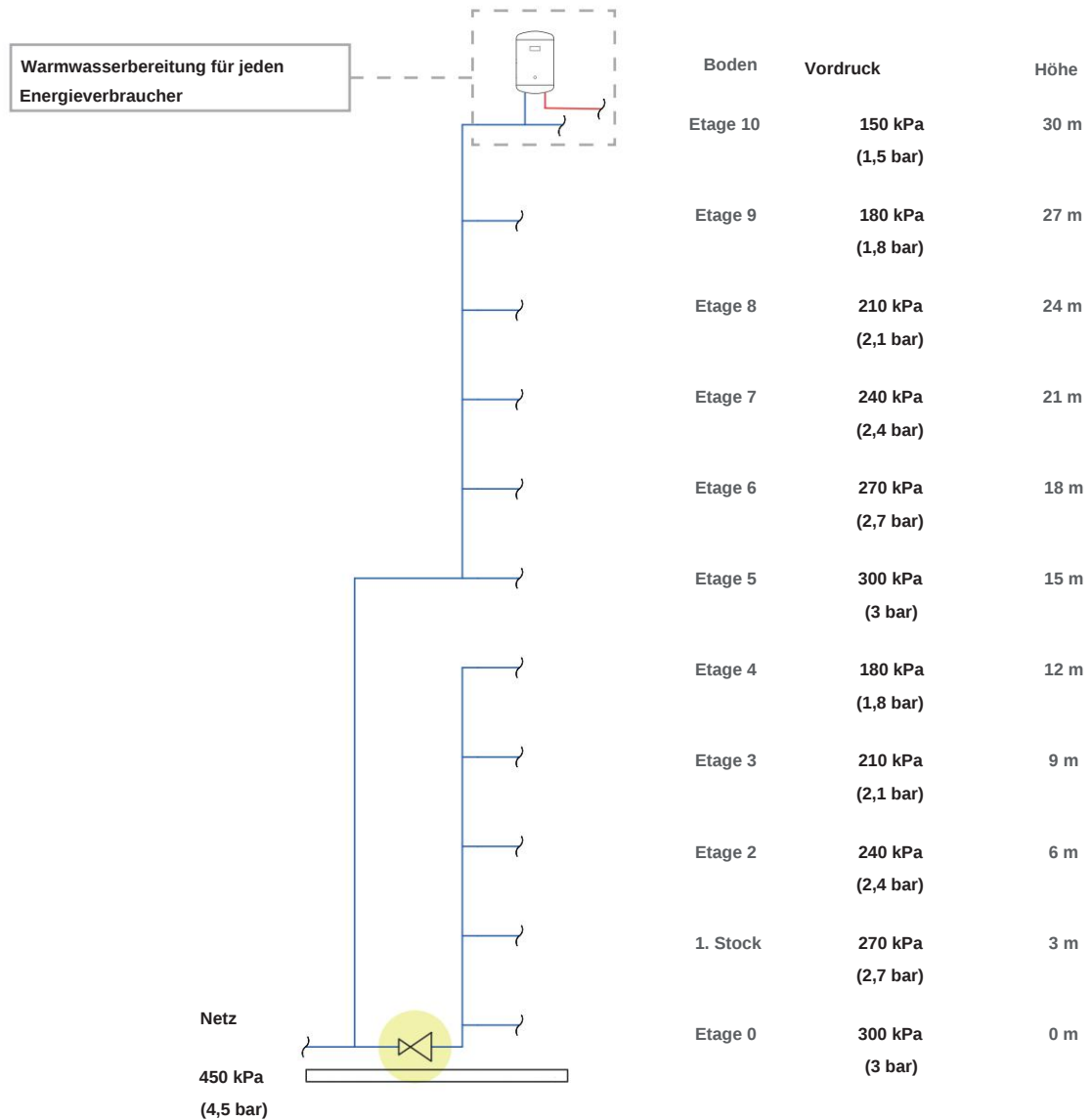


DIAGRAMM 3	MEHRGESCHOSS MIT DRUCKERHÖHUNGSANLAGE
	• Zu geringer Netzdruck vorhanden, zB Netzdruck von 250 kPa (2,5 bar); • Einbau einer Druckerhöhungsanlage; • Zentrale Warmwasserbereitung; • Einstrangverteilung von unten und Rezirkulationsschaltung im Hauptstrang.
Fokus auf die Reduzierung VENTILE	• Druckminderventil auf jeder Etage, sowohl für Kalt- als auch für Warmwasser.
VORTEILE	• Druckregelung auf Bodenhöhe, Eingangsdruck auf 300 kPa (3 Bar) reduziert; • Einzelverteilungsleitungen für Kalt- und Warmwasser.
NACHTEILE	• Mehr Geräte zur Wartung und Prüfung in speziellen Technikräumen.

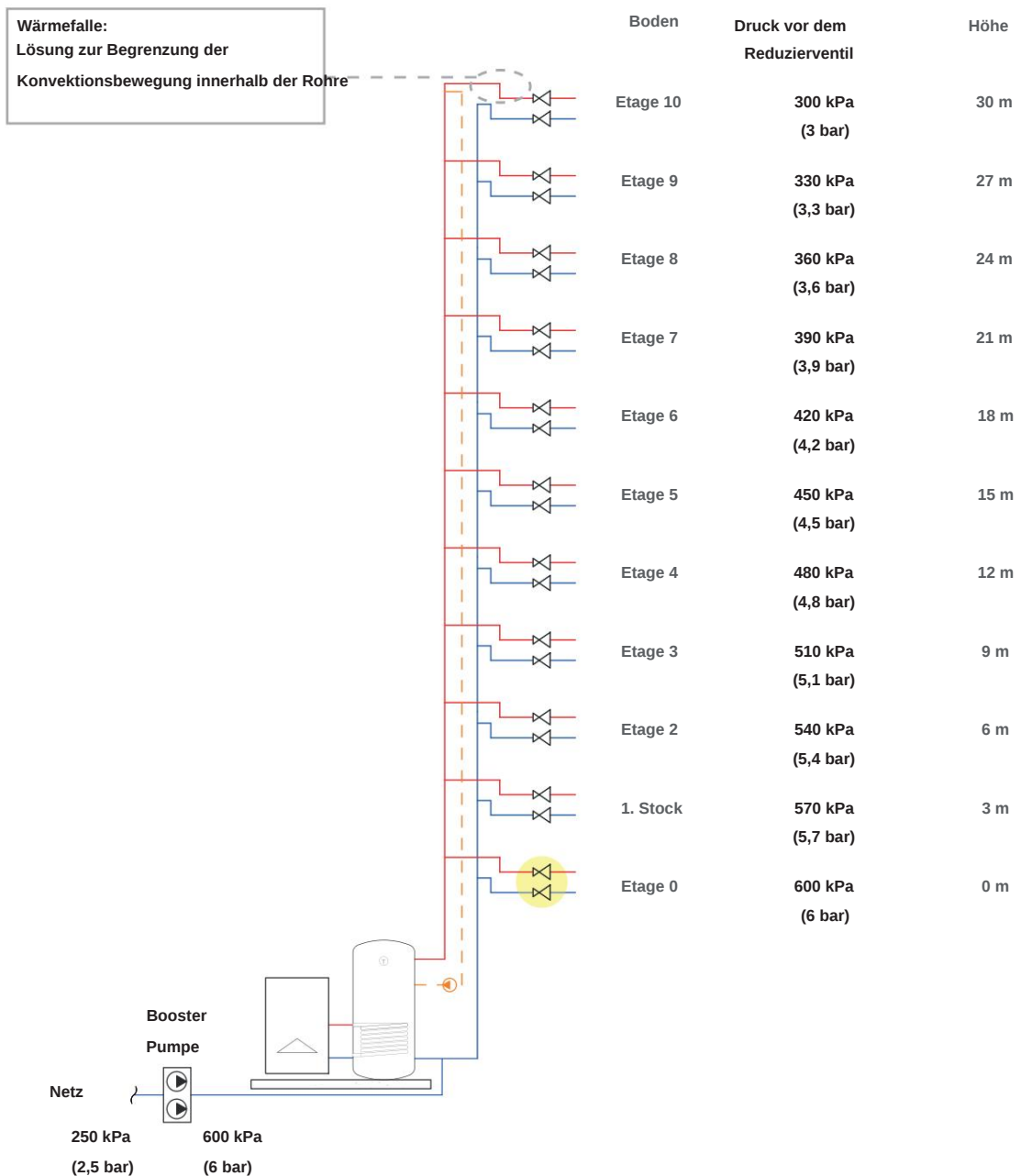


DIAGRAMM 4	40-STOCKIGES GEBÄUDE MIT EINEM EINZIGEN TECHNIKRAUM	
SYSTEMFEATURES	• Technikraum im Sockelbereich; • Zentrale Warmwasserbereitung mittels Wärmetauscher; • Einzelsteigleitungsverteilung von unten und Umwälzkreislauf in der Hauptsteigleitung.	
Fokus auf die Reduzierung VENTILE	• Druckminderventil pro Zone	• Druckminderventile für Boden
VORTEILE	• Einfache, wirtschaftliche Lösung mit nur einer Steigleitung; • Einzelner Umwälzkreislauf, kein Ausgleich erforderlich; • Einzelner Technikraum im Erdgeschoss. Keine Zwischengeschosse/Technikräume.	
	• Einfache, kostengünstige Lösung mit einfacher Druckreduzierung Ventil pro Zone.	• Bodendruckregelung, Einlassdruck reduziert auf 3 Bar.
NACHTEILE	• Hohe Maximaldrücke, untere Böden sind der gesamten Wassersäule ausgesetzt; • Notwendigkeit von Druckminderventilen in Reihe in den unteren Etagen (Reduktionsverhältnisse höher als die festgelegten Grenzwerte); • Komponenten, die für den Betrieb bei hohen Drücken geeignet sind; in manchen Ländern darf der Druck 1000 kPa (10 bar) nicht überschreiten; • Der Druck ist für einen Kessel zu hoch. Ein Wärmetauscher ist erforderlich.	
	• Der Zonendruck variiert (300 kPa (3 Bar) in den unteren Etagen und 180 kPa (1,8 Bar) in der obersten Etage).	• Mehr Geräte zu warten und zu prüfen, in speziellen Anlagen Räume.

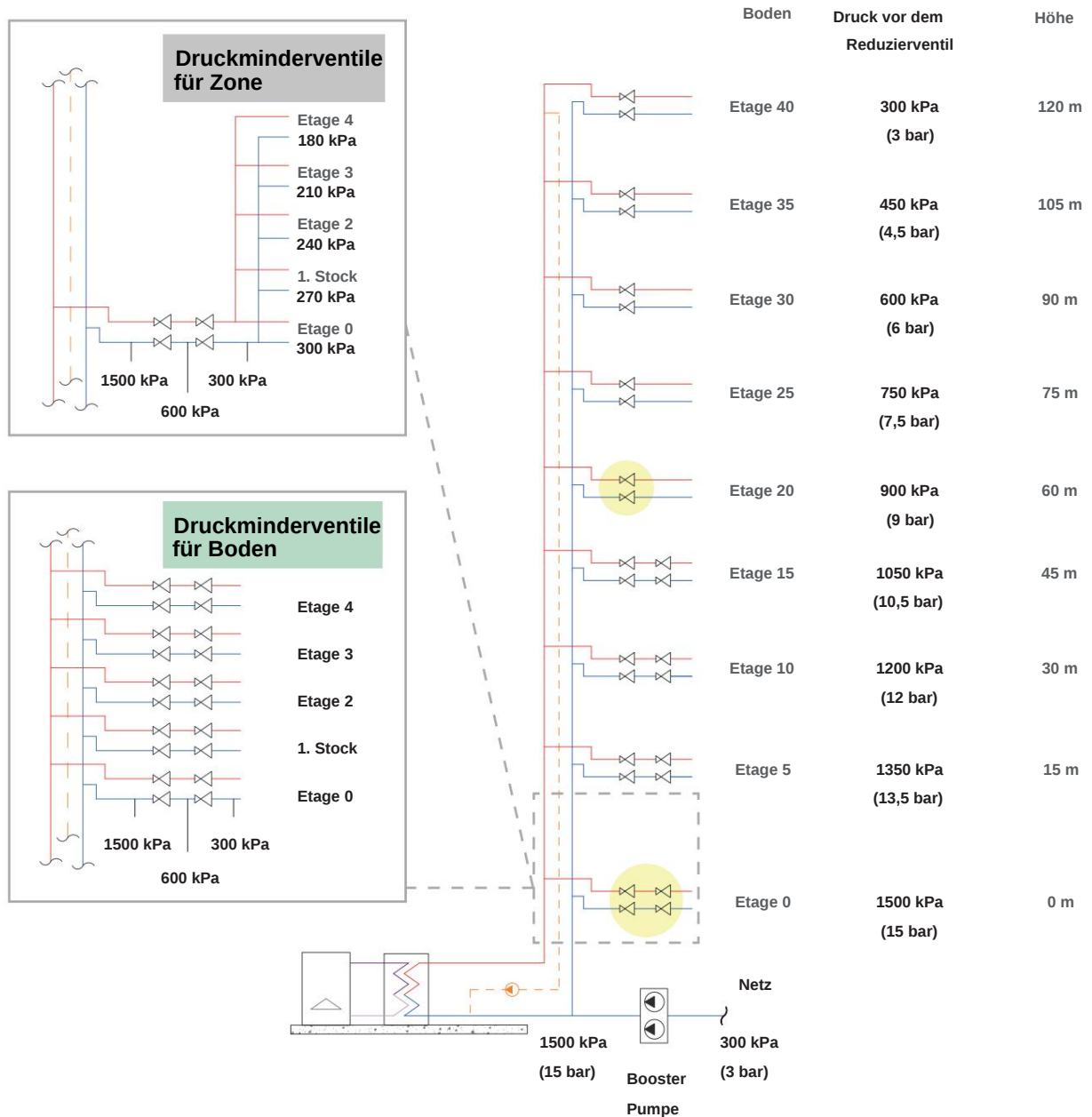


DIAGRAMM 5	40-STOCKIGES GEBÄUDE MIT SEPARATEN TECHNIKRÄUMEN
SYSTEMFEATURES	• Mehrstrangverteilung von unten; • Zwei Technikräume zur Warmwasserbereitung.
Fokus auf die Reduzierung VENTILE	• Druckminderventile für Zone, keine Doppelstufe erforderlich.
VORTEILE	• Doppelte Steigleitung begrenzt den auf die Komponenten und Speicher wirkenden Druck; • Begrenzte Anzahl von Druckminderventilen; • Doppelstufe nicht erforderlich, da die Reduzierungsverhältnisse innerhalb der festgelegten Grenzen liegen.
NACHTEILE	• Der Zonendruck variiert (300 kPa (3 Bar) im unteren Stockwerk und 180 kPa (1,8 Bar) im obersten Stockwerk); • Verwendung von zwei Druckerhöhungsanlagen für die beiden Verteilungssteigleitungen; • Zwei Technikräume und Umwälzkreisläufe mit eigenen Umwälzpumpen.

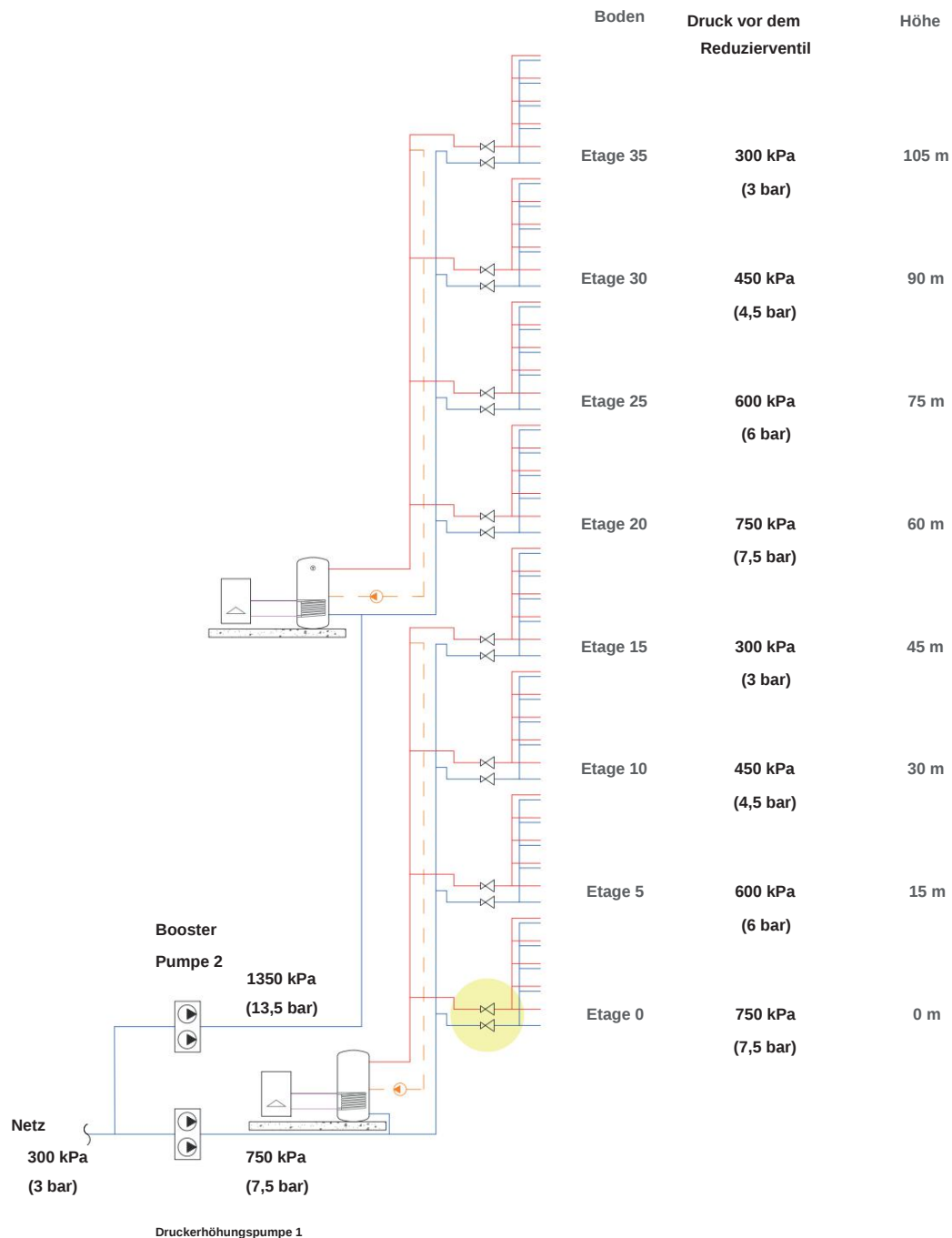


DIAGRAMM 6	40-STOCKIGES GEBÄUDE MIT SEPARATEN TECHNIKRÄUMEN UND LAGERTANK
SYSTEMFEATURES	• Mehrstrangverteilung von unten; • Speichertank mit atmosphärischem Druck und Wärmetauscher zur Warmwasserbereitung; • Transferpumpe zum Befüllen des Tanks mit Wasser.
Fokus auf die Reduzierung VENTILE	• Druckminderventile für Zone, keine Doppelstufe erforderlich.
VORTEILE	• Doppelte Steigleitung begrenzt die auf die Komponenten und Wärmetauscher wirkenden Drücke; • Begrenzte Anzahl von Druckminderventilen; • Doppelte Stufe nicht erforderlich, da die Reduzierungsverhältnisse innerhalb der festgelegten Grenzen liegen; • Tank mit Reservefunktion und Transferpumpe (keine Hochleistungspumpe erforderlich); • Zentrale Wärmeträgerproduktion.
NACHTEILE	• Der Zonendruck variiert (300 kPa (3 Bar) im unteren Stockwerk und 180 kPa (1,8 Bar) im oberen Stockwerk); • Verwendung von zwei Druckerhöhungsanlagen für die beiden Verteilungssteigleitungen; • Werksgeschoss für Tank und Wärmetauscher zur Warmwasserbereitung; • Sehr großer Platzbedarf und hohe Belastung, Bedarf an dedizierten Bereichen (Stockwerk für gewerbliche Nu

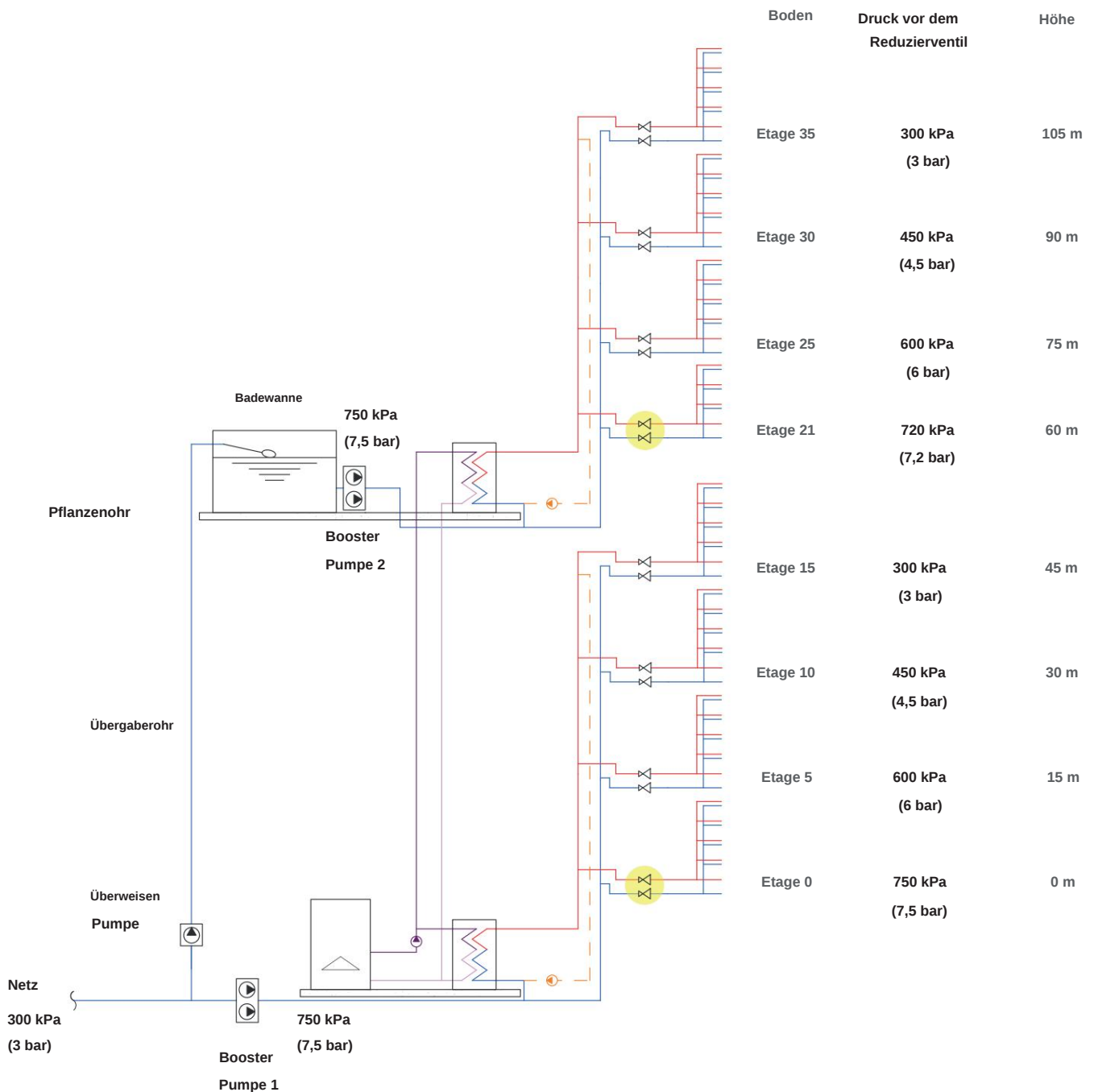


DIAGRAMM 7	40-STOCKIGES GEBÄUDE MIT DRUCKWASSERERZEUGUNG AUF DEM DACH
SYSTEMFEATURES	• Werksetage auf dem Dach; • Kaskadengeneratoren mit Druckaufbau von ca. 200 kPa (2 Bar); • Einstrang-Kaltwasserverteilung von unten; • Einstrang-Warmwasserverteilung von oben und Umwälzkreislauf im Hauptsteigstrang.
Fokus auf die Reduzierung VENTILE	• Druckminderventile pro Etage, mit Doppelstufe in den unteren Etagen; • Druckminderventile in den oberen Etagen nicht erforderlich.
VORTEILE	• Druckregelung auf 300 kPa (3 Bar) Bodenniveau, außer für die höheren Stockwerke; • Begrenzter Druck für Speicher zur Warmwasserbereitung und für zugehörige Komponenten (nicht dem hydrostatischen Druck unterworfen); • Einzelnes Werksgeschoss mit einfacher Installation und Wartung; • Einzelne Verteilungssteigleitungen für Kalt- und Warmwasser.
NACHTEILE	• Notwendigkeit von Druckminderventilen in Reihe in den unteren Stockwerken; • Mehr Geräte zur Wartung und Kontrolle in speziellen Betriebsräumen; • Rohre und Komponenten, die für den Betrieb unter hohem Druck geeignet sind; in einigen Ländern darf der Druck nicht höher als 1000 kPa (10 bar).

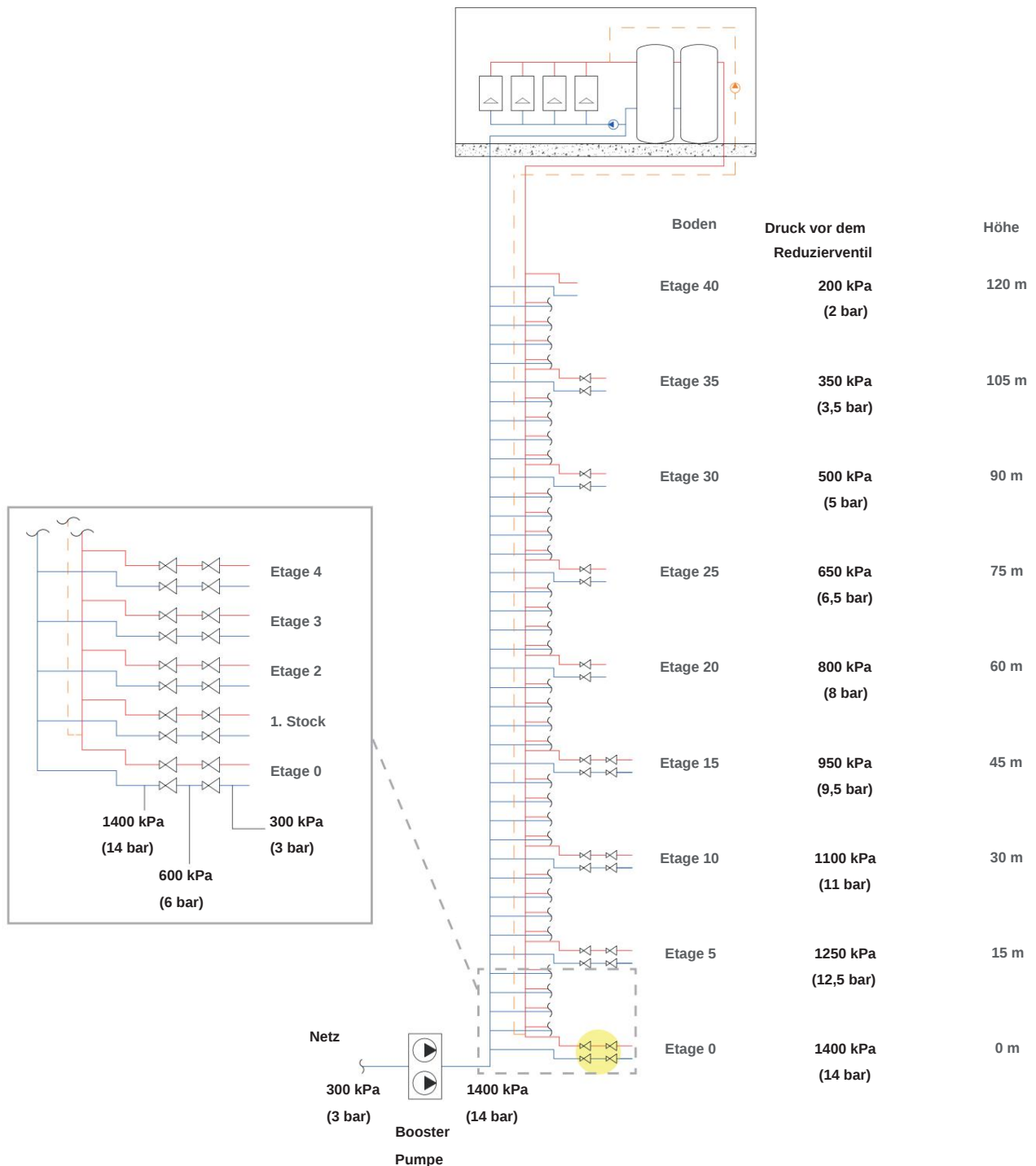


DIAGRAMM 8	40-STOCKIGES GEBÄUDE MIT DRUCKWASSERERZEUGUNG AUF DEM DACH UND UMWÄLZUNG IM BODEN TION
SYSTEMFEATURES	• Werksboden auf dem Dach; • Kaskadierte Generatoren mit einem Druckaufbau von ca. 200 kPa (2 Bar); • Sehr breite horizontale Verteilung; • Einsträngige Kaltwasserverteilung von unten; • Einsträngige Warmwasserverteilung von oben und bodennahe Umwälzkreislauf.
Fokus auf die Reduzierung VENTILE	• Druckminderventile für jede Einheit, mit Doppelstufe in den unteren Etagen.
VORTEILE	• Lokale Druckregelung, Eingangsdruck an jeder Einheit auf 300 kPa (3 bar) reduziert; • Begrenzter Druck zu Kesseln für die Warmwasserbereitung und zu zugehörigen Komponenten (nicht dem hydrostatischen Druck unterworfen); • Einzelner Werksboden und einzelne Verteilungssteigleitungen für Kalt- und Warmwasser; • Ausgeglichene Rezirkulation auf Bodenhöhe.
NACHTEILE	• Benötigen Druckminderventile in Reihe in den unteren Stockwerken; • Mehr Geräte zur Wartung und Kontrolle in speziellen Betriebsräumen; • Rohre und Komponenten, die für den Betrieb bei hohem Druck geeignet sind; in einigen Ländern darf der Druck nicht höher sein als 1000 kPa (10 bar).

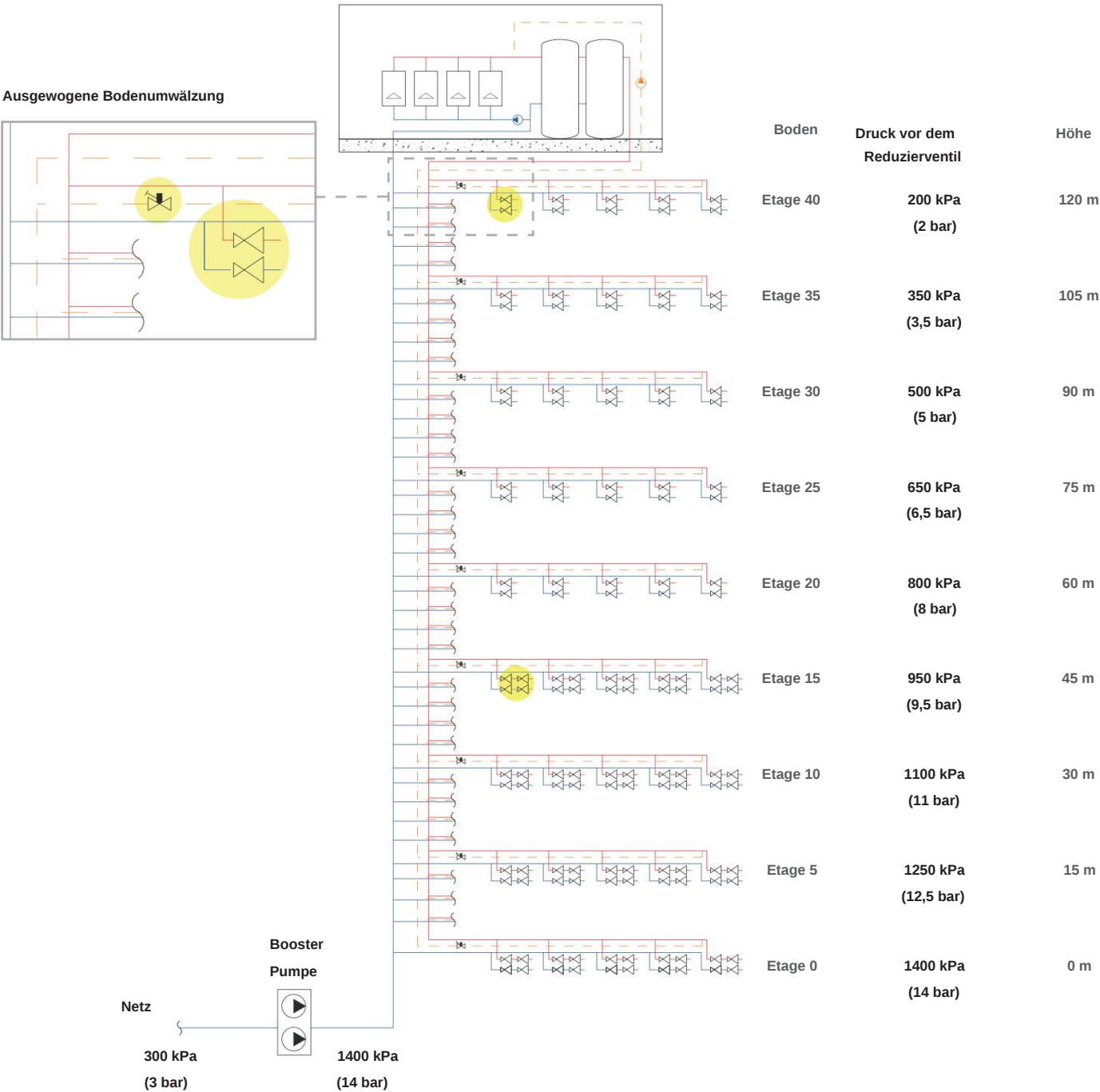
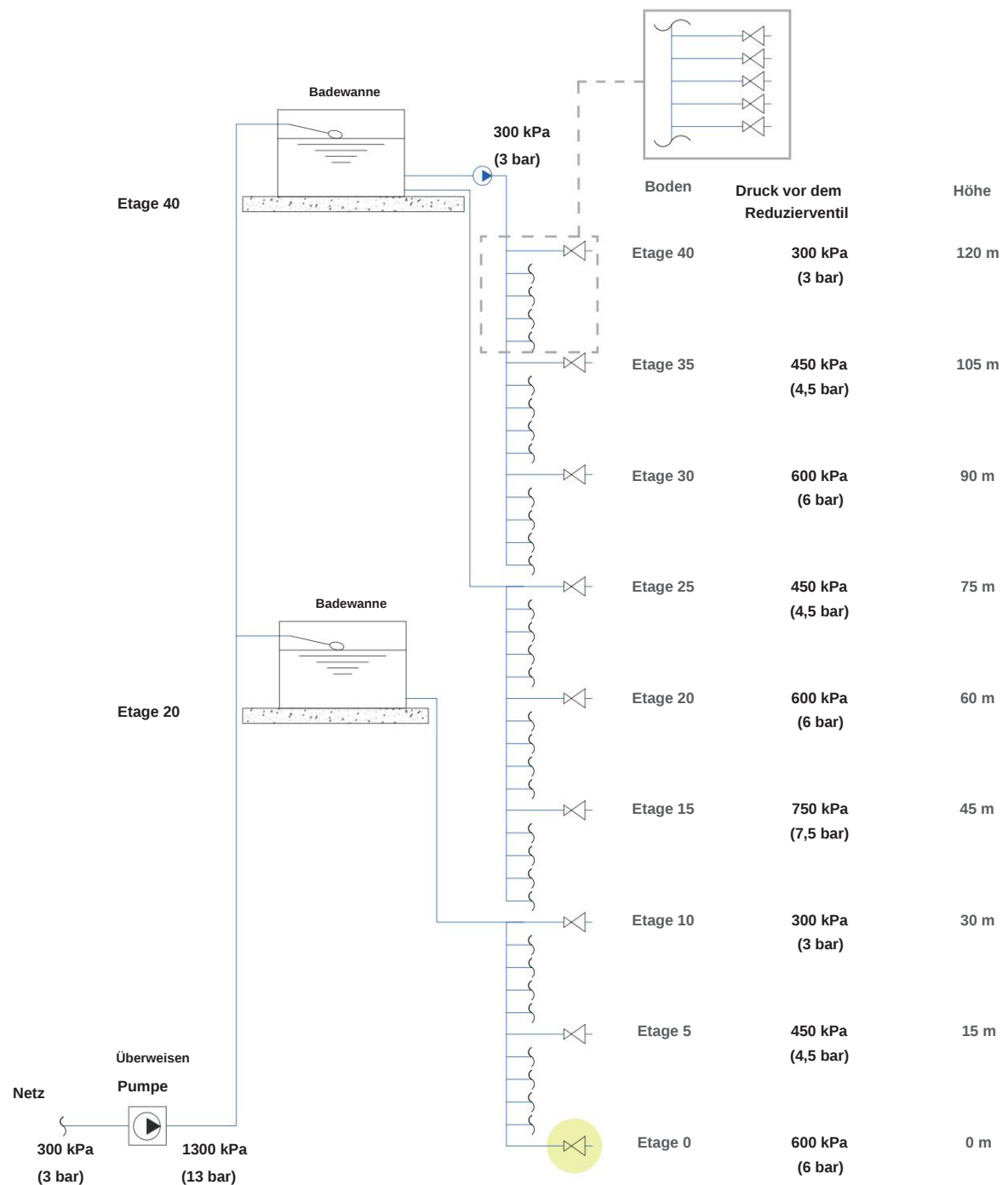


DIAGRAMM 9	40-STOCKIGES GEBÄUDE MIT TANKS BEI ATMOSPHERISCHEM DRUCK
SYSTEMFEATURES	• Zwischengeschoss und Dach; • Druckspeicher mit Reservefunktion; • Druckpumpe für die oberen Stockwerke; • Transferpumpe zum Befüllen der Speicher mit Wasser; • Unabhängige Warmwasserbereitung für jedes Haus.
Fokus auf die Reduzierung VENTILE	• Druckminderventile für den Boden.
VORTEILE	• Druckregelung auf Bodenniveau, Eingangsdruck auf 300 kPa (3 bar) reduziert; • Druckstabilität durch Schwerkraftverteilung; • Doppelstufe nicht erforderlich, da die Reduzierungsverhältnisse innerhalb der festgelegten Grenzen liegen; • Tanks mit Reservefunktion und Transferpumpe (keine Hochleistungspumpe erforderlich).
NACHTEILE	• Sehr großer Platzbedarf und hohe Belastung, Bedarf an dedizierten Räumen (Räume, die für die gewerbliche Nutzung nicht verfügbar sind); • Warmwassererzeugung innerhalb jeder Einheit, mehr Komponenten und Platzbedarf; • Mehr Geräte zur Wartung und Überprüfung in speziellen Technikräumen.

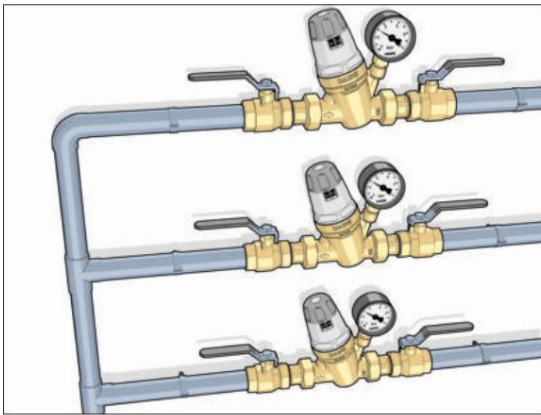


INSTALLATIONSEMPFEHLUNGEN

allgemeine Informationen

Zugänglichkeit des Druckminderventils

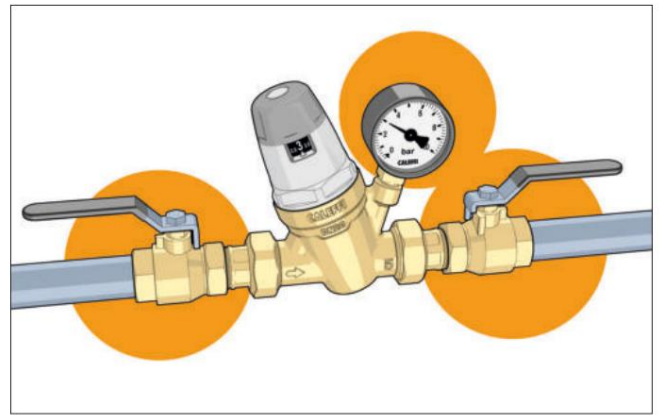
Für die ordnungsgemäße Installation eines Druckminderventils ist es wichtig, einen Ort auszuwählen, der für Wartungs- und Prüfungsvorgänge leicht zugänglich ist. Außerdem müssen auf Systemebene Maßnahmen ergriffen werden, um derartige Vorgänge zu vereinfachen. Darüber hinaus ist es nicht ratsam, diese Geräte an Orten zu installieren, wo Kälte, Frost und Witterung ihnen Schaden könnten.



Absperrventile und Manometer

Beim Einbau von Druckminderventilen ist es wichtig, Absperrventile zur Wartungserleichterung und ein Manometer zur Kontrolle des Drucks hinter dem Druckminderventil zuzufügen.

Einige Modelle von Reduzierventilen verfügen über einen Druckmessgerätsanschluss, bei anderen ist dieser serienmäßig eingebaut.



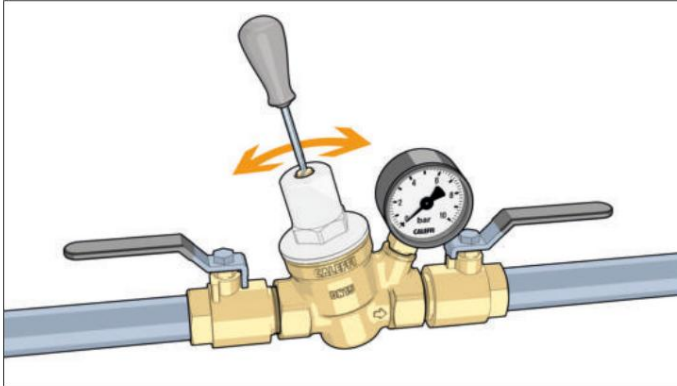
Druckminderventil einstellen

Einstellung des Druckminderventils nach dem Schließen der nachgeschalteten Entnahmestellen. Zur Kontrolle der Einstellung muss der Druck immer mit dem Manometer kontrolliert werden.

Das Druckminderventil kann sein:

Einstellbar

Dieser muss nach dem Einbau in die Anlage eingestellt werden. Drehen Sie die Federsicherungsmutter mit einem Schraubenschlüssel oder Schraubendreher. Drehen Sie sie im Uhrzeigersinn, um die Einstellung zu erhöhen, oder gegen den Uhrzeigersinn, um sie zu verringern.



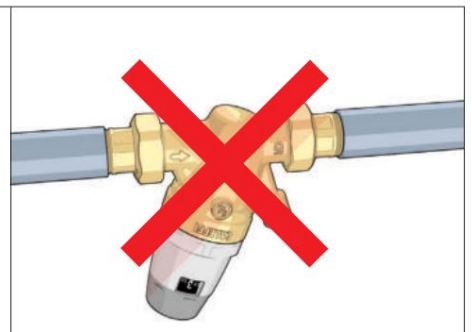
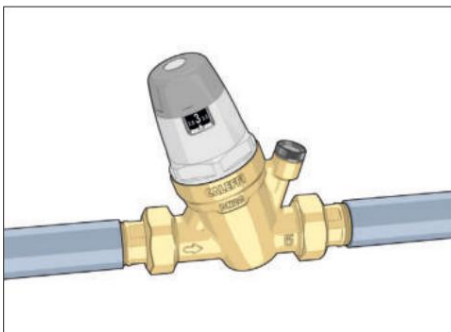
Voreinstellbar

Dies kann mit einem Knopf voreingestellt werden, der über eine Anzeige zur Anzeige der Einstellung verfügt. Um den Wert zu erhöhen, drehen Sie den Knopf einfach im Uhrzeigersinn. Nach der Installation passt sich der Systemdruck automatisch dem eingestellten Wert an.



Lage des Druckminderventils

Das Druckminderventil kann sowohl mit vertikalen als auch mit horizontalen Rohren installiert werden. Um Schmutzablagerungen und daraus resultierende Fehlfunktionen des Verschlusses zu vermeiden, darf es jedoch nicht verkehrt herum installiert werden.

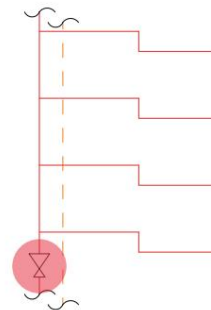


Installation bei vorhandenem Umwälzkreislauf

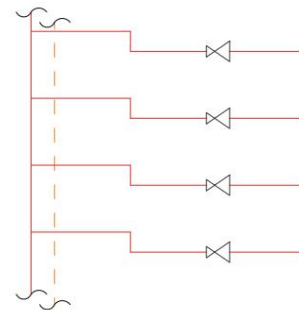
Bei mittelgroßen Systemen, die ein Warmwasser-Zirkulationsnetz erfordern, muss die Lage der Druckminderventile sorgfältig gewählt werden. Die Druckminderventile dürfen nicht in Netzabschnitten installiert werden, in denen Warmwasser zirkuliert. Der Betriebsmechanismus des Druckminderventils verhindert eine solche Installation, da der Druck hinter dem Ventil bei geschlossenen Zapfhähnen dem hydrostatischen Druck am Installationspunkt entspricht, sodass das Ventil in die geschlossene Position geht und die Zirkulation stoppt.

Die Druckminderer müssen deshalb außerhalb des Rezirkulationsnetzes installiert werden.

FALSCHES INSTALLATION



KORREKTE INSTALLATION



Bodenebene Umwälzung mit Druckminderventilen in Reihe

Bei einer Schließung der Rückführung auf Bodenhöhe besteht ein typischer Fehler darin, das Druckminderventil der ersten Stufe am Anfang der Verteilungsleitung einzufügen. Das Druckminderventil der Warmwasserleitung liegt im Umwälzkreislauf und kann nicht arbeiten. Aus diesem Grund müssen die Druckminderventile der ersten und zweiten Stufe außerhalb des Umwälzkreislaufs, an den Eingängen der einzelnen Geräte, eingesetzt werden.

FALSCHES INSTALLATION



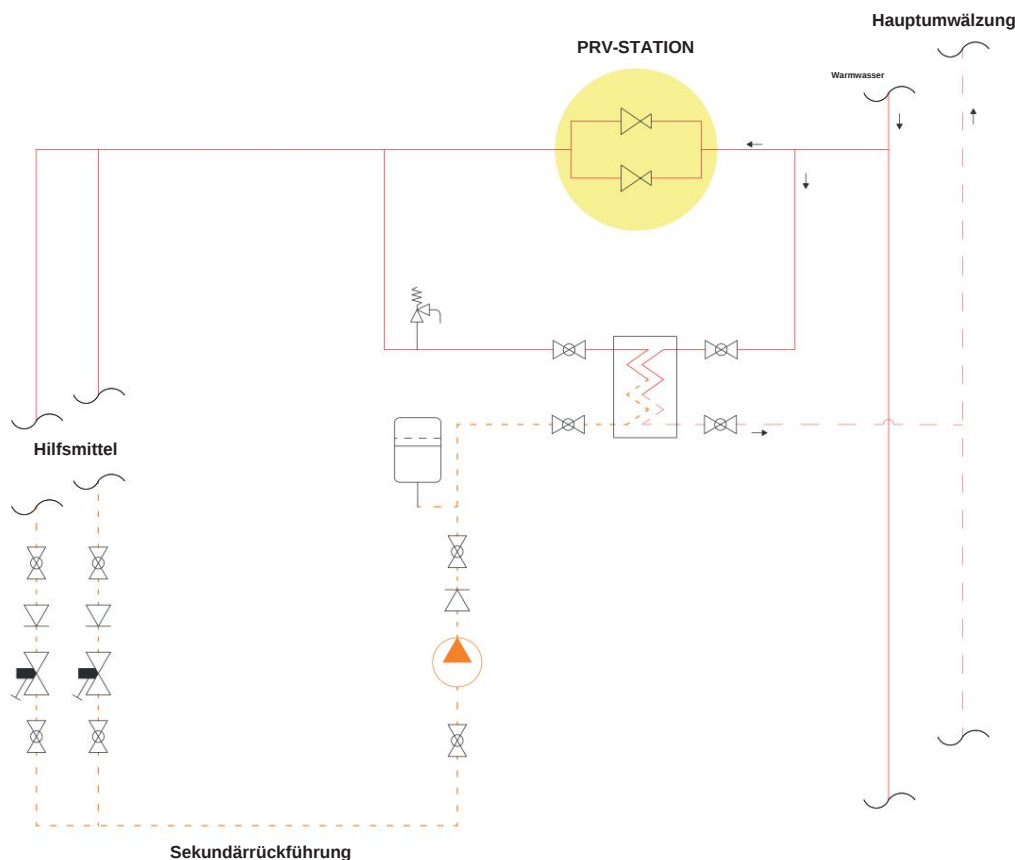
KORREKTE INSTALLATION



Installation mit Wärmetauscher und Umwälzkreislauf

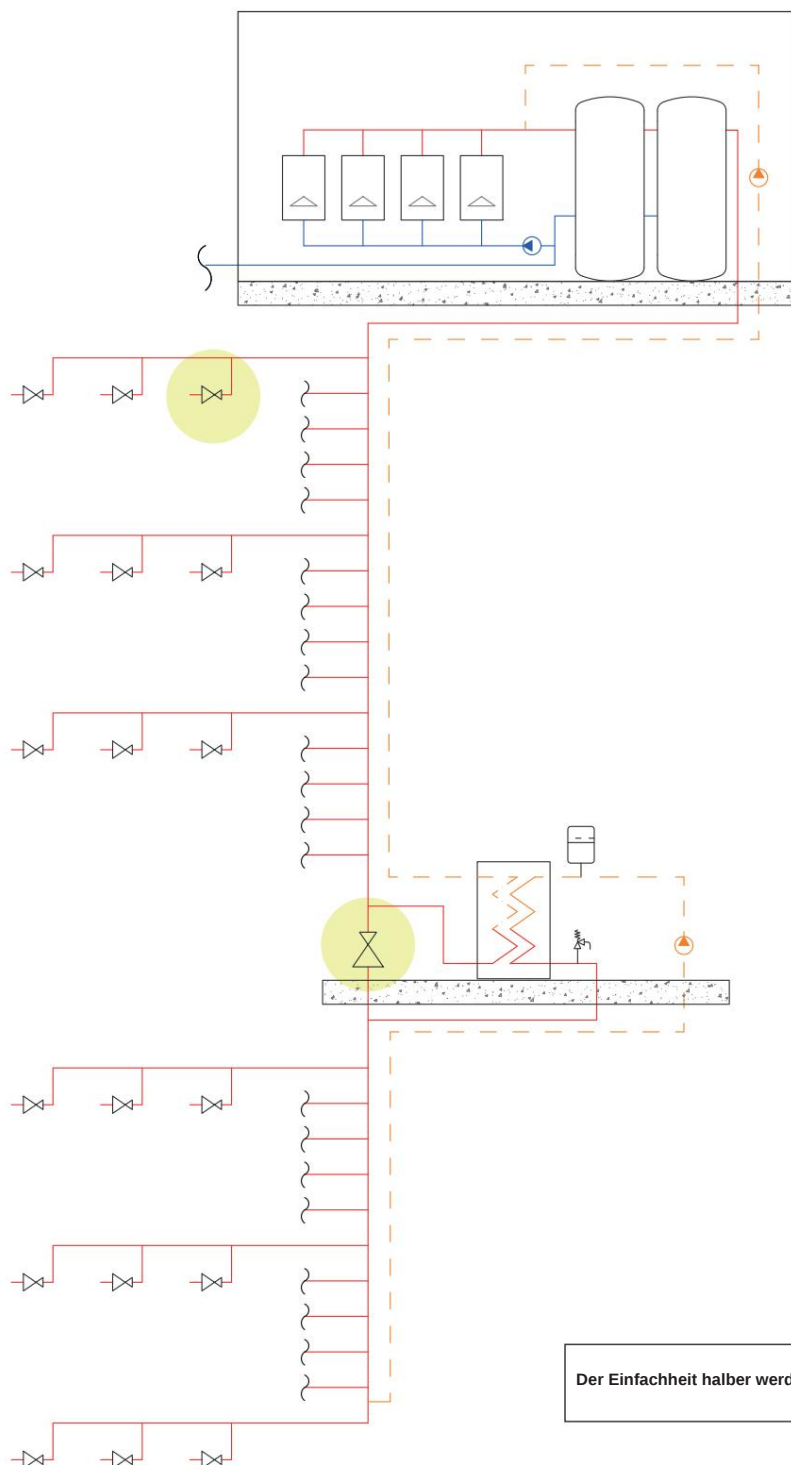
Eine Systemlösung, die den Einsatz von Druckminderventilen auch bei vorhandenem Umwälzkreislauf ermöglicht, besteht im Einbau eines Plattenwärmetauschers. Das sekundäre Rücklaufsystem wird durch einen Wärmetauscher auf Temperatur gehalten, in dessen Primärteil heißes Wasser aus dem Generator/Speicher zirkuliert. Nachdem das Wasser im Primärkreislauf den Wärmetauscher durchlaufen hat, wird es zur Erwärmung in die Zentralheizungsanlage zurückgeführt. Diese Systemlösung besteht aus einem Haupt-Hochdruck-Umwälznetz und einem sekundären Niederdruck-Umwälznetz.

Der Sekundärkreislauf wird von einer Druckminderstation gesteuert, die aus mehreren Druckminderventilen in Bypass- oder Reihenschaltung bestehen kann. Das Sekundärnetz verfügt über eine eigene Pumpe, ein Ausdehnungsgefäß und alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.



Diese Lösung sorgt für Warmwasser mit dem richtigen Druck im Sekundärkreislauf, ohne dass für jeden Verbraucher außerhalb des Umwälzkreislaufs ein Druckminderventil installiert werden muss. Der Druck wird über die Druckminderventile am Einlass zum Sekundärkreislauf (PRV-Station) geregelt, sodass das gesamte Verteilungsnetz bis zu den Verbrauchern nicht unter hohem Druck gehalten werden muss. Dies ist eine nützliche Lösung für hohe Gebäude, in denen ein erheblicher hydrostatischer Druck herrscht. Die PRV-Station regelt den Druck sowohl während des Betriebs mit als auch ohne Versorgung.

	GEBÄUDE MIT ZWISCHENWÄRMETAUSCHER FÜR DEN UMWÄLZKREIS
SYSTEMFEATURES	• Zwischengeschoss der Anlage und auf dem Dach; • Kaskadierte Warmwassererzeuger mit einem Druck von etwa 200 kPa (2 bar); • Zwischenwärmetauscher zur Umwälzung in den unteren Stockwerken.
Fokus auf die Reduzierung VENTILE	• Druckminderventil pro Einzeleinheit; • Druckminderventil an der Hauptsteigleitung.
VORTEILE	• Druckregelung vor Ort; • Druckminderventil an der Hauptsteigleitung als erste Reduzierungsstufe für die unteren Stockwerke; • Weniger installierte Druckminderventile, da keine Serieninstallation von Druckminderventilen an der Einlass jeder Einheit.
NACHTEILE	• Zwischenanlagenraum für den Wärmetauscher und zugehörige Verteilungs- und Sicherheitskomponenten; • Bedarf an dedizierten Räumen (Räume, die für die gewerbliche Nutzung nicht verfügbar sind).



Der Einfachheit halber werden nur Warmwasser und Umwälzung angezeigt.

WARTUNG

Allgemeine Regeln

Die Prüfung und Wartung von Druckminderventilen muss entsprechend den länderspezifischen technischen Normen und den Anweisungen der Gerätehersteller erfolgen.

Überprüfen Sie die Häufigkeit

Die technischen Vorschriften schreiben systemweite Maßnahmen vor, die bei der Planung berücksichtigt werden müssen, um den Zugang zu den Geräten und die Wartungsarbeiten daran zu erleichtern.

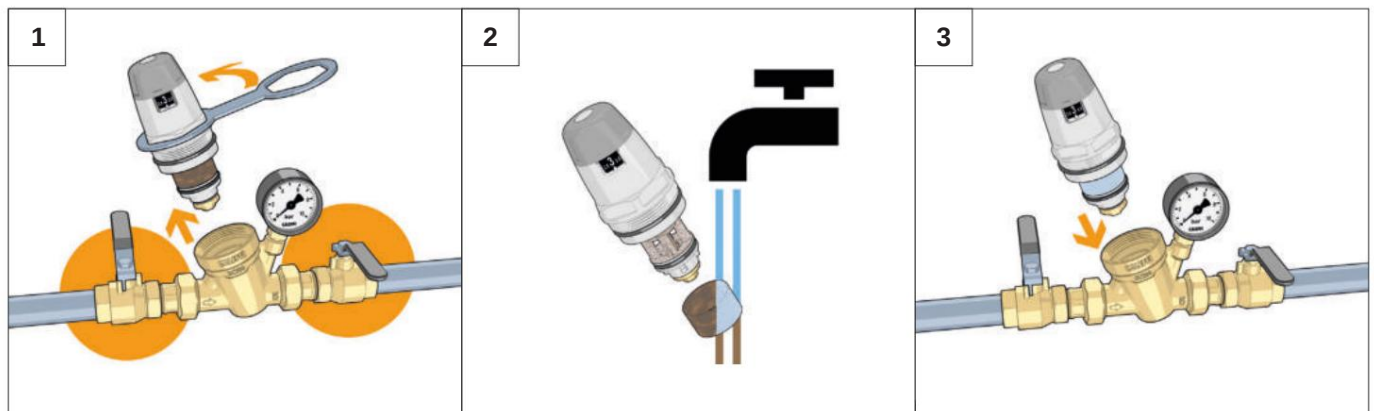
Es werden Angaben zu Inspektions- und Wartungsintervallen für die verschiedenen Komponenten in Trinkwasserinstallationen gemacht. Wartungs- und Inspektionsarbeiten für Druckminderer müssen einmal jährlich durchgeführt werden (gemäß EN 806-5).

Je nach Land und Verwendungszweck können hinsichtlich der Häufigkeit und Methoden der Inspektion und Wartung unterschiedliche Anforderungen gelten.

Wartungsarbeiten

Zur Reinigung, Überprüfung und zum Austausch der kompletten Kartusche sind folgende Schritte notwendig:

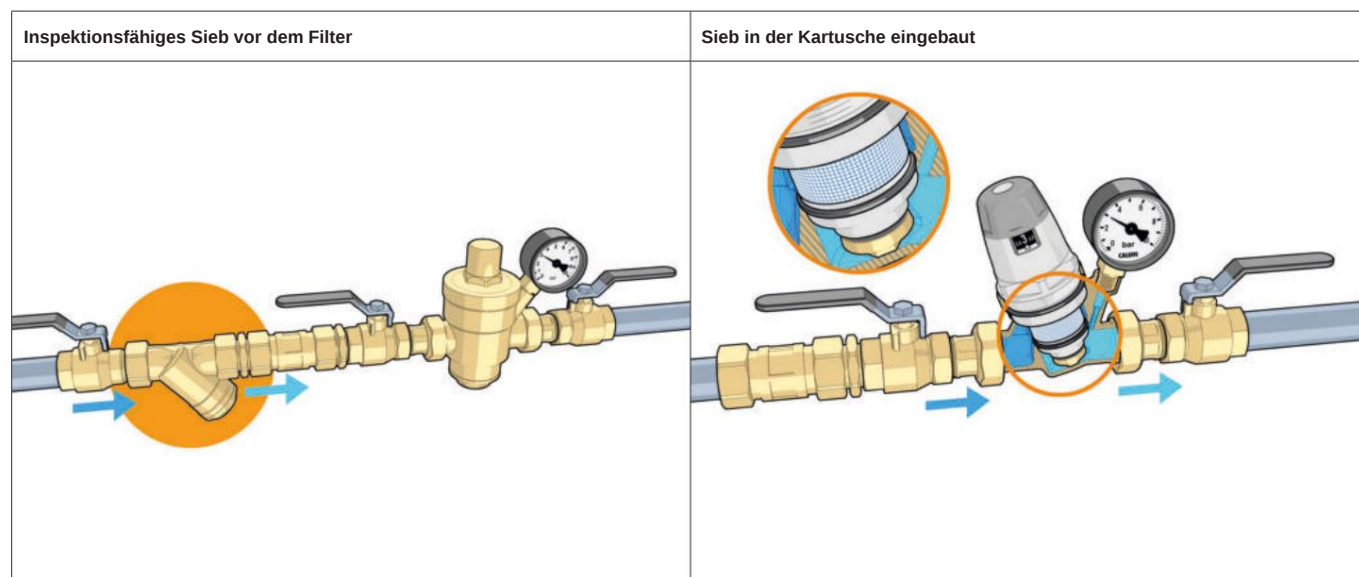
1. Schließen Sie das Druckminderventil und entfernen Sie die Kartusche.
2. Reinigen Sie das Sieb und überprüfen Sie den Zustand der Kartusche;
3. Alles wieder zusammenbauen und in Betrieb nehmen.



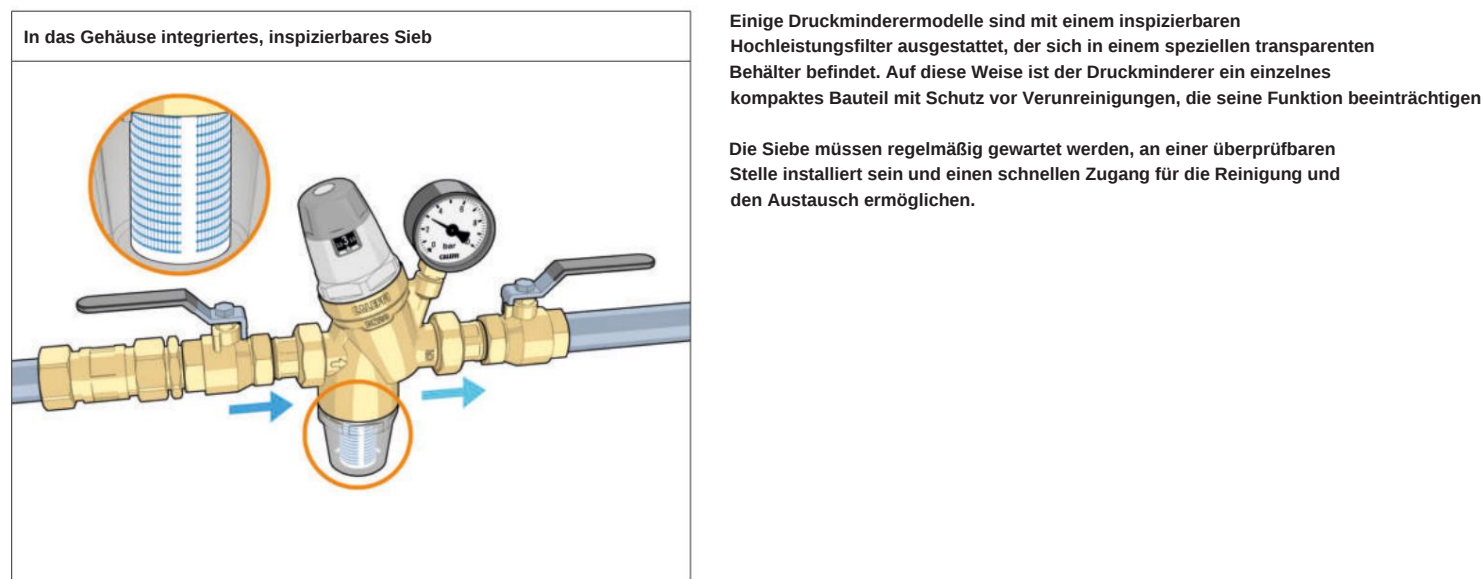
Kartuschen und Siebe

Konventionelle Patrone	In sich geschlossene Kartusche
Die Innenkartuschen der Druckminderventile können zur regelmäßigen Reinigung und Wartung herausgenommen werden. Beim Herausnehmen der Kartusche ist auf die herausgezogenen Einzelteile zu achten.	Die Patrone mit Membran, Sieb, Sitz, Verschluss und Ausgleichskolben ist eine vormontierte, in sich geschlossene Einheit mit Abdeckung und kann zur Erleichterung von Inspektions- und Wartungsarbeiten entfernt werden.
Das Diagramm zeigt die schrittweise Demontage einer konventionellen Patrone. Oben sind die einzelnen Komponenten (Kappe, Feder, Sieb, Sitz, Verschluss, Ausgleichskolben) dargestellt, die beim Herausziehen der Patrone aus dem Ventil freigelegt werden. Ein orangefarbener Pfeil zeigt die Richtung der Demontage an.	Das Diagramm zeigt die Demontage einer in sich geschlossenen Kartusche. Die gesamte Kartusche wird als eine Einheit aus dem Ventil entfernt. Ein orangefarbener Pfeil zeigt die Richtung der Demontage an.

Zum Schutz des Druckminderventils muss immer ein Sieb eingebaut werden. Es gibt mehrere Konfigurationen:

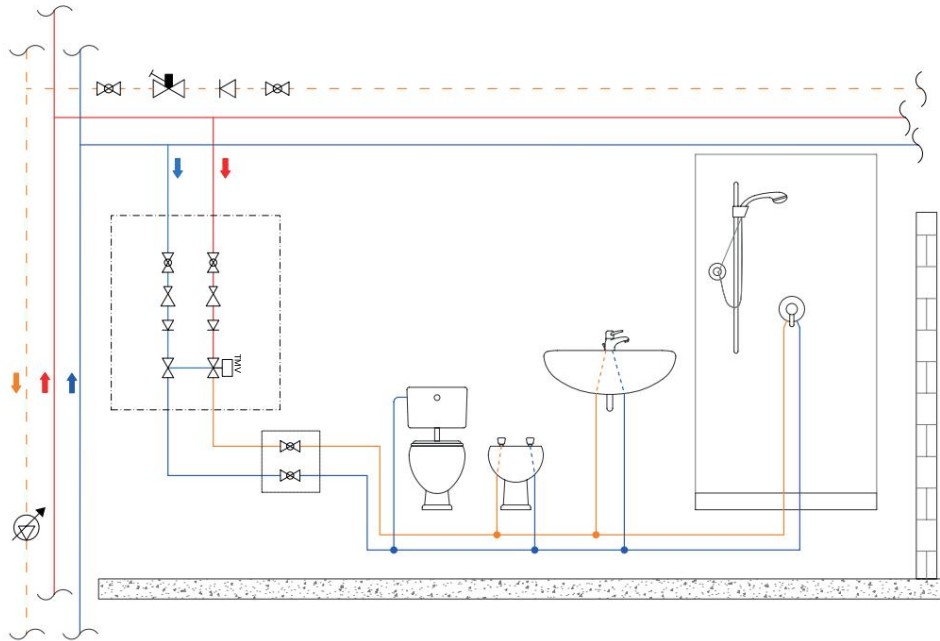


Bei Anlagen mit hohem Verunreinigungsgehalt empfiehlt es sich, vor dem Druckminderventil ein überprüfbares Sieb einzubauen, auch wenn dort bereits ein Sieb eingebaut ist, um eine doppelte Filterung durchzuführen.



DRUCKREGELUNG UND KOMBINATION MIT ANDEREN KOMPONENTEN

Zur Regelung des Drucks an den Einlässen einzelner Wohneinheiten, Hotelzimmer oder Krankenhauszimmer wurden kompakte Kits entwickelt. Sie vereinen verschiedene Funktionen, reduzieren den Platzbedarf und erleichtern die Installation und Wartung der Komponenten.

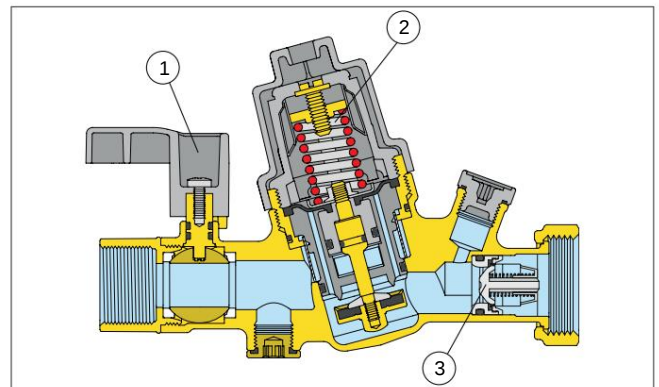


Kombigerät zur Druckregelung in Hauswassersystemen

Die kombinierte Druckregeleinheit für Hauswasserwerke vereint drei unterschiedliche Geräte in einem einzigen Bauteil:

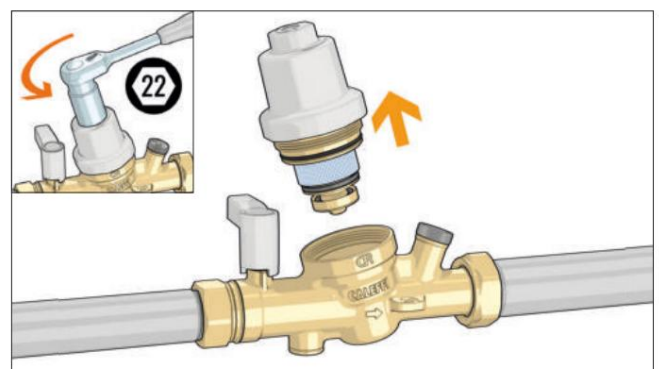
1. Kugelabsperrhahn;
2. Druckminderventil mit Sieb;
3. Rückschlagventil zum Schutz vor Umweltverschmutzung, Typ EA.

Es wird an den Warm- oder Kaltwasserverteilungsrohren in häuslichen Wassersystemen installiert, reduziert den Wassereinflussdruck der Hauptleitung, verhindert einen Wasserrückfluss in die Hauptleitung und ermöglicht das Absperren von Versorgungseinrichtungen während Test- und Wartungsarbeiten. Das Rückschlagventil in der Kombianlage dient dem Wasserschutz und ist in manchen Bundesländern vorgeschrieben (siehe nationale Regelungen zu Rückflussverhinderern).



Herausnehmbare, in sich geschlossene Kartusche

Die Druckmindererpatrone ist eine vormontierte, in sich geschlossene Einheit mit Deckel. Sie lässt sich leicht entfernen, was Inspektions- und Wartungsvorgänge vereinfacht. Das interne Sieb ist Teil der Patrone und kann nicht entfernt werden.

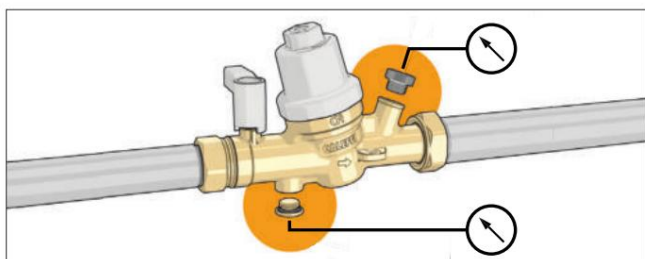


Kompaktes Design und Vielseitigkeit

Die Baugruppe ist kompakt ausgelegt, um die Hydraulikinstallation bei begrenztem Platzangebot zu vereinfachen. Da sie aus einem einzigen Körper besteht, ist die Anzahl der Anschlüsse und die erforderliche Installationszeit begrenzt.

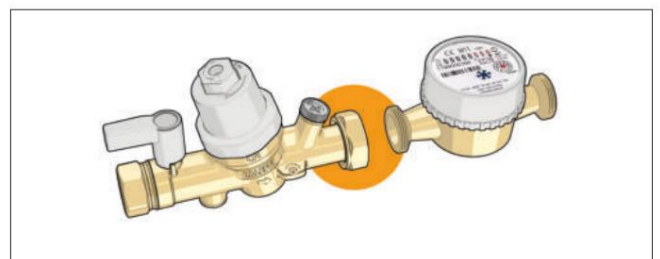
Druckprüfanschlüsse

Das Gerät verfügt über einen vorgeschalteten Druckprüfanschluss, der zur Druckregelung am Einlass verwendet werden kann. Es ist außerdem mit einem nachgeschalteten Druckprüfanschluss für die Installation eines Druckmessers oder die Überprüfung des Rückschlagventils ausgestattet.



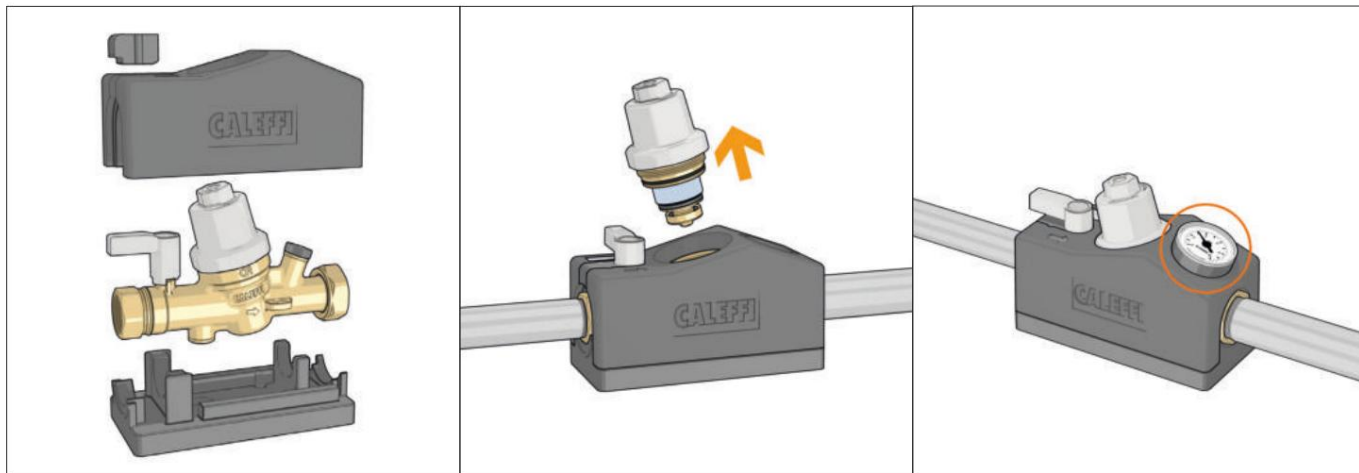
Komponentenanschluss

Die Einheit ist so konstruiert, dass die Installation eines Wasserzählers und anderer nachgeschalteter Geräte erleichtert wird.



Isolierung

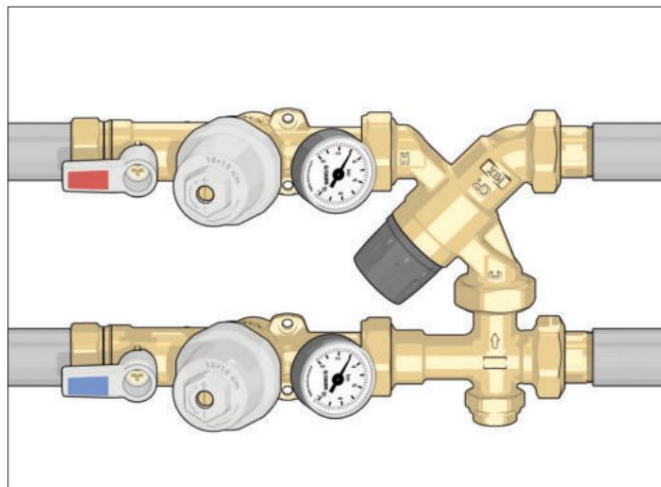
Die kombinierte Einheit kann mit einer Isolierung ausgestattet werden, die so bemessen ist, dass der Wärmeverlust begrenzt wird, insbesondere bei Verwendung in der Warmwasserleitung. Die Einheit ermöglicht das Anbringen einer Isolierung, ohne den Hebel entfernen zu müssen. Sie ist auch für den Einbau eines Druckmessers im dafür vorgesehenen Gehäuse. Die Kartusche kann ohne Entfernen der Isolierung herausgenommen werden.



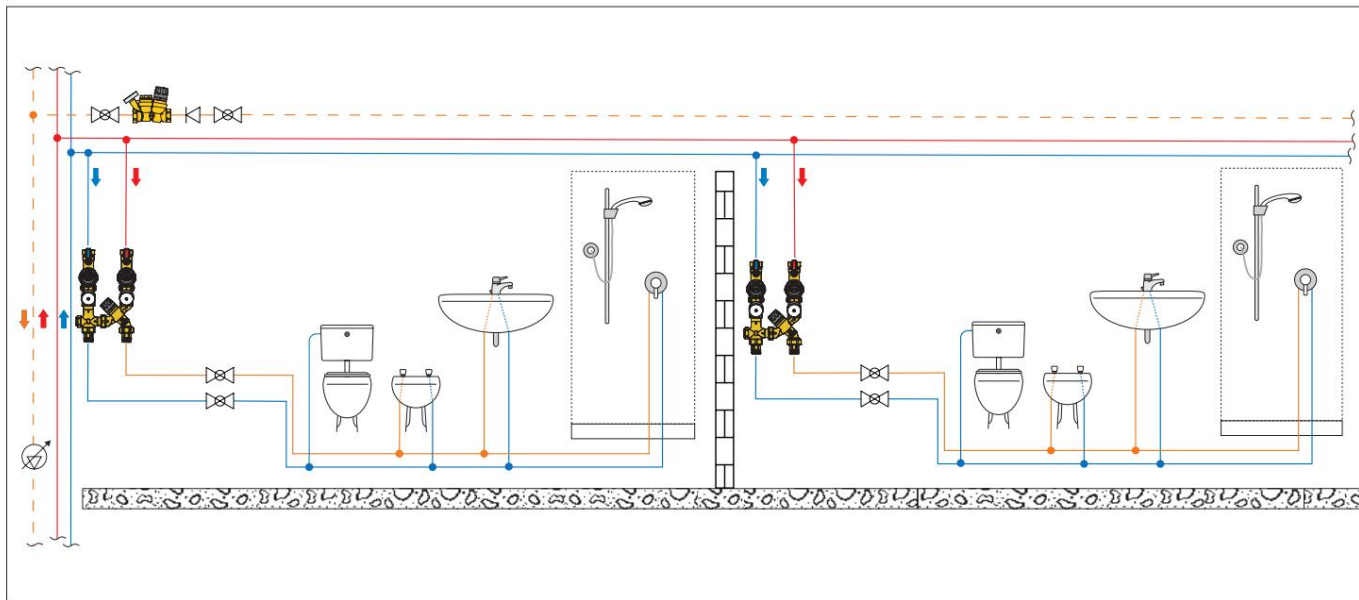
Kombigerät zur Druck- und Temperaturregelung in Hauswassersystemen

Die kombinierte Druckregleinheit kann über das entsprechende Anschluss-T-Stück mit einem Thermostatmischventil gekoppelt werden.

Um eine vollständige Druck- und Temperaturregelung am Einlass einer Wohneinheit, eines Hotelzimmers oder eines Krankenhauszimmers zu gewährleisten, können zwei kombinierte Druckregleinheiten installiert werden, denen ein Mischventil folgt. Seine kompakte Größe und einfache Installation machen ihn zur idealen Lösung für alle Anwendungen, die eine lokale Temperatur- und Druckregelung erfordern. Er bietet den großen Vorteil, dass er einfach zu installieren und zu warten ist und eignet sich für eine Reihe von Installationsarten.



Einbau in Einzelbäder und bodengleiche Umwälzung



FEHLERBEHEBUNG

In einem mit Druckminderventilen ausgestatteten System können einige typische Fehlfunktionen auftreten.

Bestimmte Fehler werden häufig Druckminderventilen zugeschrieben, sind aber tatsächlich auf das Fehlen bestimmter Maßnahmen auf Systemebene zurückzuführen. Dies kann den normalen Betrieb des Druckminderventils beeinträchtigen oder es sogar irreversibel beschädigen, was weitere Probleme im gesamten System verursacht.

Druckanstieg nach dem Reduzierventil

Eine Überhitzung des Wassers hinter dem Druckminderventil führt zu einem Druckanstieg. Eine Druckentlastung findet nicht statt, da das Druckminderventil ordnungsgemäß geschlossen ist. Dieser Zustand ist erkennbar, wenn der Hinterdruck den Einstelldruck überschreitet. Manchmal können die erreichten Werte höher sein als der Vordruck.

Die Lösung besteht in der Installation eines Ausdehnungsgefäßes (zwischen Druckminderventil und Speicher) oder einer anderen Vorrichtung, beispielsweise eines Expansionsventils, um den Anstieg des nachgeschalteten Drucks aufzufangen. Ohne diese systemweite Maßnahme könnte das Druckminderventil bei zu hohen Drücken beschädigt werden, wodurch die Membran und damit die Funktion des Geräts beeinträchtigt werden könnten.

Um den Druckanstieg durch Wärmeausdehnung in besonders großen Anlagen zu begrenzen, empfiehlt es sich, die Rohrleitungslänge hinter den Druckminderventilen zu begrenzen.

Auch bei Seriendruckminderern muss die Rohrleitungslänge zwischen der ersten und zweiten Stufe möglichst begrenzt werden, um die Ausdehnung zu verringern.

Thermische Ausdehnung und Überdruck können verstärkt werden, wenn sich die Rohre in der Nähe von Wärmequellen befinden (in der Nähe heißer Rohre, in heißen Umgebungen, bei direkter Sonneneinstrahlung).

Das Ausdehnungsgefäß hilft bei der Kontrolle des Systemdrucks, ist jedoch kein Sicherheitsgerät. Deshalb ist es notwendig, die im Aufstellungsland vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen zu installieren, die im Schadensfall am Behälter eingreifen.

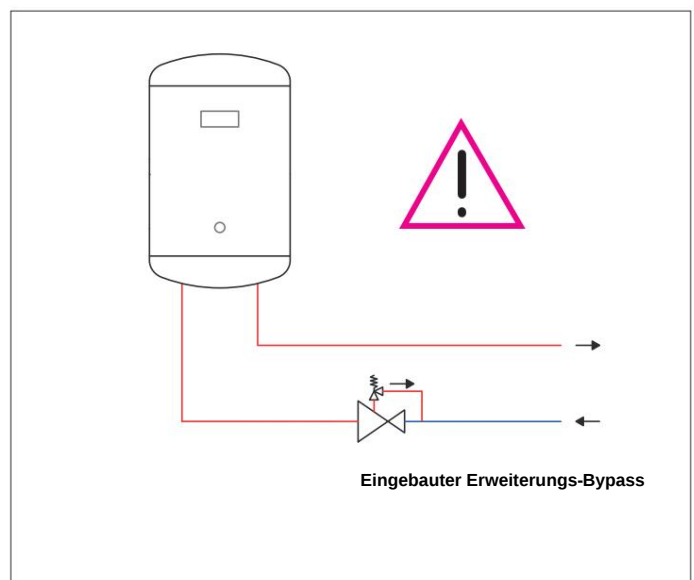
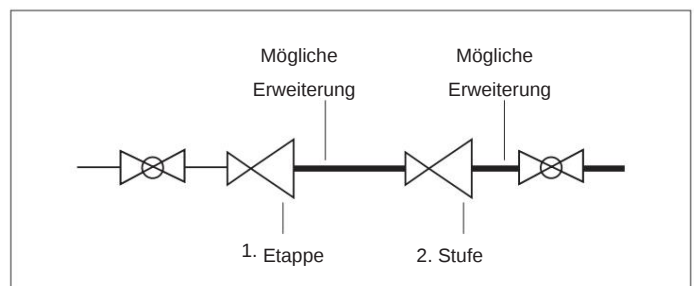
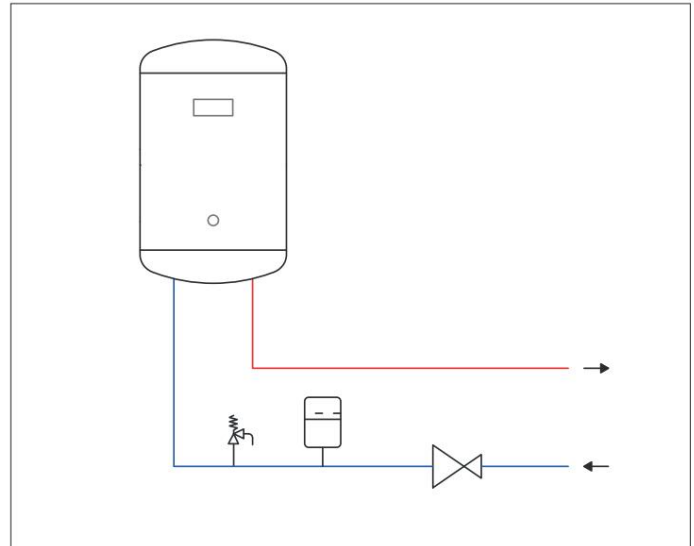
Eingebautes Expansions-Bypass-Gerät

Einige Hersteller haben Lösungen mit einem in das Druckminderventil integrierten Expansions-Bypass-Gerät entwickelt. Dieser integrierte Bypass ermöglicht es dem Wasser, sich durch ein internes Gerät vom nachgeschalteten in das vorgeschaltete Hauptnetz auszudehnen. Bei der Auswahl dieser Komponenten müssen jedoch die von den Geräteherstellern festgelegten Druckgrenzen beachtet werden.

Bei Verschmutzung der Bypass-Einrichtung kann das Druckminderventil den Druck nicht mehr richtig regeln.

Aufgabe des Druckminderventils ist es nicht, die Wasserausdehnung in einer Anlage zu regeln/aufzunehmen. Um Schäden am Druckminderventil und anderen Anlagenteilen vorzubeugen, empfiehlt es sich, Vorrichtungen wie Ausdehnungsgefäße und Sicherheitsventile vorzusehen.

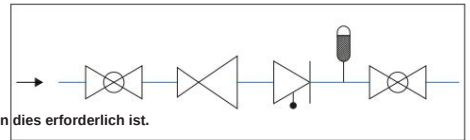
Darüber hinaus erlauben die Vorschriften in manchen Systemen keine Ausdehnung und damit keinen Rückfluss des Wassers von einem Unterlauf in einen Oberlauf. Aus diesem Grund muss die Verwendung dieser Art von Produkten sorgfältig geprüft werden.



Wasserschlag

Wasserschläge werden durch schnelles Öffnen oder Schließen von Ventilen verursacht. Sie können zu gefährlichen Druckanstiegen im System führen, die weit über den zulässigen Betriebsdruck hinausgehen, und sind eine der Hauptursachen für den Ausfall von Komponenten und Druckminderventilen.

Beim Einbau von Druckminderern in gefährdete Systeme empfiehlt es sich, spezielle Vorrichtungen zur Absorption von Wasserschlägen zu verwenden. Für den ordnungsgemäßen Systembetrieb empfehlen wir den Einbau eines Rückschlagventils, wenn dies erforderlich ist.



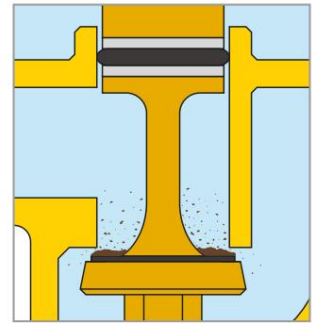
Vorhandensein von Verunreinigungen

Bei Druckminderventilen kommt es häufig vor, dass sich Verunreinigungen am Dichtsitz festsetzen und dadurch Leckagen entstehen und die Stabilisierung auf den Einstellwert nicht mehr möglich ist. Die Folge ist eine Fehlregelung des Drucks.

Die vorbeugende Lösung besteht darin, vor dem Reduzierventil ein Sieb zu installieren und dann sicherzustellen, dass die herausnehmbare Patrone ordnungsgemäß gereinigt und gewartet wird.

Durch einen vorgeschalteten Schmutzfänger können daher Funktionsstörungen vermieden werden, die oft fälschlicherweise dem Druckminderventil zugeschrieben werden.

Dieser Zustand führt dazu, dass der Druck hinter dem Druckminderer höher ist als der Druck vor dem Druckminderer, da die beiden Zonen über die unvollständige Abdichtung verbunden sind.



Fehlerbehebung bei typischen Problemen mit Druckminderventilen

PROBLEM	URSACHE	Zu ergreifende Maßnahmen
Der Hinterdruck bleibt nicht stabil bei der Einstellung und tendiert in Richtung des Vorderdrucks (Kriechen)	Verunreinigungen am Dichtungssitz führen zu Undichtigkeiten.	Installieren Sie vor dem Druckminderventil ein Sieb. Führen Sie eine Wartung der Kartusche durch und reinigen Sie diese.
Der Druck nach dem Einschalten steigt über den Einstellwert	Durch die Warmwasserspeicherung kommt es zu einer Überhitzung des Wassers in den Leitungen, insbesondere bei längerer Nichtbenutzung.	Installieren Sie zwischen dem Druckminderventil und dem Warmwasserspeicher ein Ausdehnungsgefäß.
Fehlfunktion des Umwälzkreislaufs	Druckminderventil falsch eingebaut.	Bewegen Sie das Druckminderventil aus dem Umwälzkreislauf heraus.
Wasseraustritt aus der Abdeckung	Gebrochenes Zwerchfell.	Maßnahmen auf Systemebene zur Bewältigung möglicher Wasserschläge und plötzlicher Druckerhöhungen. Verwenden Sie bei Bedarf ein Kolbendruckminderventil, das robuster ist als das Membranventil.
Lärm und Vibrationen	Falsche Dimensionierung oder Kavitation.	Ersetzen Sie das Druckminderventil durch ein Ventil anderer Größe. Installieren Sie Druckminderventile in Reihe oder parallel.
Der Druck zwischen kaltem und warmem Brauchwasser unterscheidet sich an der Verbrauchsstelle zu stark und die Die Temperatur des Mischwassers ist instabil.	Der Druck zwischen kaltem und heißem Wasser ist unausgeglichen.	Überprüfen Sie Lage, Einstellung und Einbau der Druckminderventile. Passen Sie die Anlage entsprechend an. Installieren Sie thermostatische Mischventile.

CALEFFI PRODUKTE

Typ	Geneigter Körper				MIKRODRUCK REDUZIERVERTIL
Serie	5330	5332	5331	5334	533..H
					
Körper	Messing EN 12165 CW617N, verchromt				Entzinkungsbeständige Legierung EN 12165 CW724R NIEDRIGE LEITER
Siebkartusche	Abnehmbar				
Vorgelagerter Pmax	1600 kPa (16 bar)				
Einstellungsgrad	100–600 kPa (1–6 bar)				80–400 kPa (0,8–4 bar)
Arbeitstmax	40 °C				80 °C
Größen und maximal empfohlene Durchflussraten	DN 15 (1/2") 0,3 l/s DN 20 (3/4") 0,36 l/s		DN 15 (3/4" AG x 3/4" Mutter) 0,3 l/s	DN 15 (1/2") 0,3 l/s DN 20 (3/4") 0,36 l/s DN 20 (1") 0,36 l/s	DN 8 (3/8") Durchflussmenge
Zertifizierung	ACS				ACS, SVGW, DVGW, WRAS, SEIN, SEIN REG4
Typische Dienstprogramme	Kleine Versorgungsunternehmen Hotelzimmer Kleine Wohneinheit				Kaffeemaschinen, Wasser- und Getränkeautomaten

Typ	Geneigter Körper			
Serie	5336	5337	5338	5335 AUS
				
Körper	Entzinkungsbeständige Legierung EN 12165 CW602N, verchromt			Entzinkungsbeständige Legierung EN 12165 CW602N
Siebkartusche	Abnehmbar			
Vorgelagerter Pmax	1600 kPa (16 bar)			
Einstellungsgrad	100–600 kPa (1–6 bar)			
Arbeitstmax	40 °C			
Größen und maximal empfohlene Durchflussraten	DN 15 (Ø 15) 0,3 l/s DN 20 (Ø 22) 0,36 l/s			DN 15 (1/2") 0,3 l/s DN 20 (3/4") 0,36 l/s
Zertifizierung	WRAS, KIWA REG4			WASSERZEICHEN
Typische Dienstprogramme	Kleine Versorgungsunternehmen Hotelzimmer Kleine Wohneinheit			

Typ	GENEIGTER KÖRPER für hohe Temperaturen			
Serie	5330 H	5332 H	5334 H	5331 H
				
Körper	Messing EN 12165 CW617N, verchromt	Messing EN 12165 CW617N, verchromt		Entzinkungsbeständige Legierung EN 12165 CW602N
		LTC-Version Entzinkungsbeständige Legierung EN 12165 CW602N, verchromt		
Siebkartusche	Abnehmbar			
Vorgelagerter Pmax	1600 kPa (16 bar)			
Einstellungsgrad	100–550 kPa (1–5,5 bar)			
Arbeitstmax	80 °C			
Größen und maximal empfohlene Durchflussraten	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,5 l/s		DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,5 l/s DN 20 (1") 0,58 l/s	DN 20 (Ø 22 für 3/4" Mutter) 0,5 l/s
Zertifizierung	ACS, DVGW, SVGW, KIWA	ACS, DVGW, SVGW, KIWA, (LTC-Version) WRAS, KIWA REG4		WRAS, KIWA REG4
Typische Dienstprogramme	Kleine Versorgungsunternehmen Hotelzimmer Kleine Wohneinheit			

Typ	GENEIGTER KÖRPER für hohe Temperaturen				
Serie	5336 H	5337 H	5338 H	5335 H AUS	5335 HS AUS
					
Körper	Entzinkungsbeständige Legierung  EN 12165 CW602N, verchromt			Entzinkungsbeständige Legierung  EN 12165 CW602N	
Siebkartusche	Abnehmbar				Kolbentyp, abnehmbar
Vorgelagerter Pmax	1600 kPa (16 bar)			2000 kPa (20 bar)	
Einstellungsgrad	100–550 kPa (1–5,5 bar)			100–600 kPa (1–6 bar)	
Arbeitstmax	80 °C				
Größen und maximal empfohlene Durchflussraten	DN 15 (Ø 15) 0,36 l/s DN 20 (Ø 22) 0,5 l/s	DN 15 (Ø 15) 0,36 l/s DN 20 (Ø 22) 0,5 l/s DN 20 (Ø 28) 0,58 l/s		DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,5 l/s DN 25 (1") 0,58 l/s	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,5 l/s
Zertifizierung	WRAS, KIWA REG4			WASSERZEICHEN	
Typische Dienstprogramme	Kleine Versorgungsunternehmen Hotelzimmer Kleine Wohneinheit				Hoch hinausragende Gebäude

Typ	MIT VOREINSTELLUNG			MIT VOREINSTELLUNG für hohe Temperaturen	
Serie	5350	5350	5351	5350..H	5350..H AUS
					
Körper	Entzinkungsbeständige Legierung EN 1982 CC770S	Entzinkungsbeständige Legierung aEN 12165 CW602N	Messing EN 12165 CW617N	Entzinkungsbeständige Legierung EN 1982 CC768S NIEDRIGER BLEIGEHALT	
Siebkartusche	Abnehmbares, in sich geschlossenes		Abnehmbarer Selbstkon- enthalten, Sieb im transparenten Behälter	Abnehmbares, in sich geschlossenes	
Vorgelagerter Pmax	2500 kPa (25 bar)			2500 kPa (statisch) (25 bar) 1600 kPa (Arbeitsdruck) (16 bar)	2000 kPa (20 bar)
Einstellungsgrad	100–600 kPa (1–6 bar)				
Arbeitstmax	40 °C			80 °C	
Größen und maximal empfohlene Durchflussraten	DN 15 (1/2") 0,5 l/s DN 20 (3/4") 0,66 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s DN 32 (1 1/4") 2 l/s DN 40 (1 1/2") 2,66 l/s DN 50 (2") 2,83 l/s	DN 20 (Ø 22) 0,66 l/s	DN 15 (1/2") 0,41 l/s DN 20 (3/4") 0,58 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s	DN 15 (1/2") - DN 15 (Ø 15) 0,5 l/s DN 20 (3/4") - DN 20 (Ø 22) 0,83 l/s DN 25 (1") - DN 25 (Ø 28) 1,16 l/s DN 32 (1 1/4") 2,16 l/s DN 40 (1 1/2") 2,66 l/s DN 50 (2") 3,83 l/s	DN 15 (1/2") 0,5 l/s DN 20 (3/4") 0,83 l/s DN 25 (1") 1,16 l/s DN 32 (1 1/4") 2,16 l/s DN 40 (1 1/2") 2,66 l/s DN 50 (2") 3,83 l/s
Zertifizierung	DVGW, ACS, SVGW, WRAS, KIWA REG4	WRAS, KIWA REG4 DVGW,	ACS, SVGW,	WRAS, ACS, DVGW, SVGW, KIWA, SINTEF, WENN REG4	WASSERZEICHEN
Typische Dienstprogramme	Mittlere Versorgungsunternehmen				

Typ	GERADER KÖRPER für hohe Temperaturen					ERSTE STUFE für hohe Temperaturen
Serie	539	5360 (5360.1/0)	5362 (5362.1/0)	5365	5366	5360 AUS
						
Körper	Entzinkungsbeständige Legierung  EN 1982 CC770S			Bronze EN 1982 CB499K		Entzinkungsbeständige Legierung  Eine CC770S von 1982
Siebkartusche	Abnehmbar					Kolbentyp, abnehmbar
Vorgelagerter Pmax	2500 kPa (25 bar)				1600 kPa (16 bar) 2500 kPa (25 bar)	
Einstellungsgrad	100–550 kPa (1–5,5 bar)	50–600 kPa (0,5–6 bar)				600–1000 kPa (6–10 bar)
Arbeitstmax	80 °C					
Größen und maximale empfohlene niedrige Preise	DN 20 (3/4") 0,83 l/s	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,75 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s DN 32 (1 1/4") 1,5 l/s DN 40 (1 1/2") 2,33 l/s	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,75 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s	DN 40 (1 1/2") 2,33 l/s DN 50 (2") 3,33 l/s	DN 65 4,41 l/s	DN 15 (1/2") 0,36 l/s DN 20 (3/4") 0,75 l/s DN 25 (1") 0,83 l/s DN 32 (1 1/4") 1,5 l/s DN 40 (1 1/2") 2,33 l/s
Zertifizierung	ACS, NF	WRAS, ACS, KIWA REG4				Wasserzeichen, WRAS, KIWA REG4
Typische Dienstprogramme	Mittlere Versorgungsunternehmen					Erste Stufe