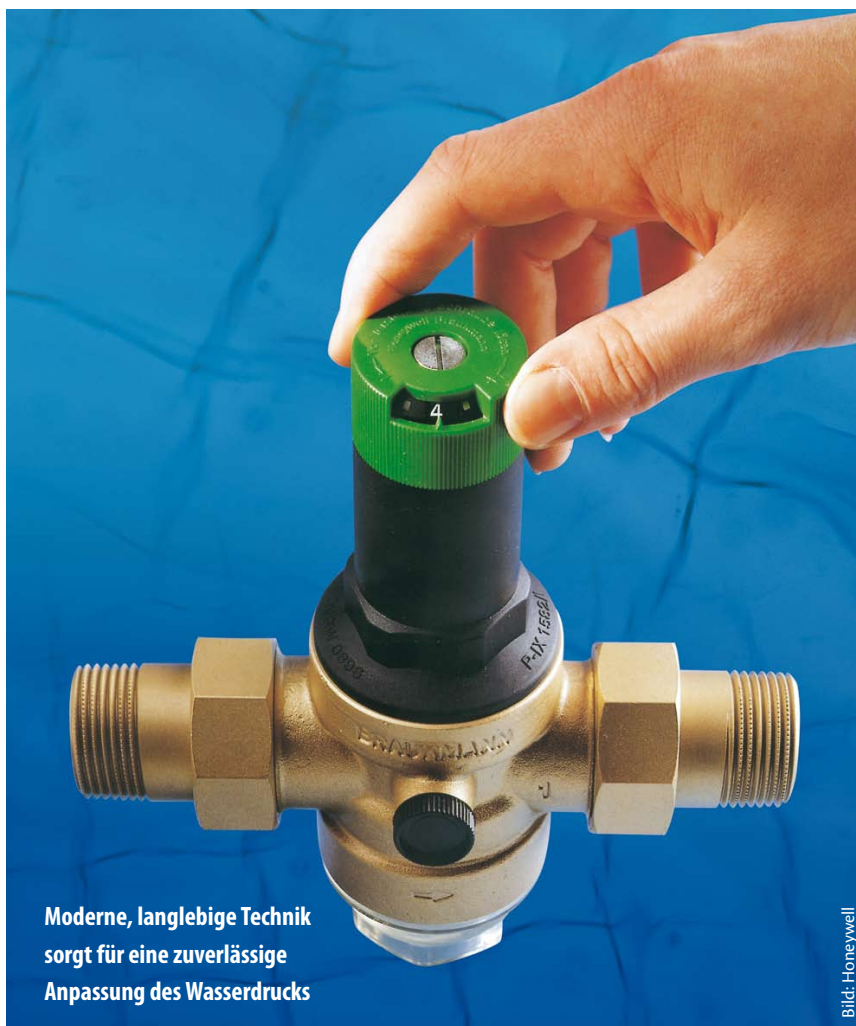


... EIN DRUCKMINDERER?

# Den Druck ganz easy unter Kontrolle



Trinkwassersysteme sind in der Regel für bestimmte maximale Drücke ausgelegt. Denn wer möchte beispielsweise von einem wild gewordenen Urinaldruckspüler die Hose nass gemacht bekommen? Sollten diese Druckvorgaben überschritten werden, kommt es zu Störungen und Lärmbelästigungen. Deshalb sind Millionen von kleinen Helfern in Deutschlands Kellern ständig bemüht, den Druck zu begrenzen.

Moderne, langlebige Technik sorgt für eine zuverlässige Anpassung des Wasserdrucks

Bild: Honeywell

**D**er Druckminderer fällt oft erst dann als Bauteil der Hausinstallation auf, wenn er nicht mehr funktioniert. Zum Teil meldet er sich dann durch jämmerliches Quietschen oder stotterndes Rattern im System. Ganze Mieterscharen wurden dadurch schon kurzfristig in den Wahnsinn getrieben. Aber wie funktioniert dieser Knecht und warum quietscht oder rattert er, wenn er den Löffel abgibt?

## DRÜCKE SIND DAS MASS

Einen Druck im Trinkwassersystem erlebt man üblicherweise als Wasserstrahl, der aus dem Hahn tritt. Für ein Trinkwassersystem ist es oft ausreichend, genau mit der Einheit „Bar“ umzugehen und eine Stelle nach dem Komma mitzuschleppen. Man liest also häufig einen Druck in Fließrichtung vor dem Druckminderer, daher Vordruck genannt, von vielleicht 10 bar ab. Allerdings nur in Ruhe. Wird im Hause Wasser entnommen, fällt der Druck erstmal ab. Diesen Druck bezeichnet man als Fließdruck. Innerhalb des Druckminderers sorgt eine Anzahl von Bauelementen für eine Druckreduzierung auf den gewünschten Ausgangsdruck. Dieser wird auch als Hinterdruck bezeichnet. Geregelt wird meist auf einen Druck von vielleicht 4,0 bis 4,5 bar. Dieser Druck reicht häufig aus um die gängigen Komponenten einer Installation sicher und komfortabel zu betreiben. Zwei Faktoren machen den Vorgang des Druckminderns nun recht kompliziert. Zum einen beträgt der Vordruck im Trinkwassernetz des Versorgers nicht gantztägig 10 bar, sondern geht in Zeiten von Spitzenabnahmen auch mal runter auf vielleicht 4 bar. Zum anderen wird auf der Verbraucherseite nicht immer nur das Kaffetässchen ausgespült, sondern auch mal die Schwallbrause im Bad gleichzeitig mitbetrieben. Auf beide alltäglichen „Störfälle“ muss der Druckminderer in angemessener Zeit reagieren. Das wäre selbst für einen Redakteur der SBZ eine große Aufgabe. Wie aber bekannt ist, funktioniert es prächtig.

## ÖFFNEN PER FEDER

Würde sich weder auf der Versorgungsseite, noch auf der Verbraucherseite jemals etwas ändern, könnte man am Tag der Inbetriebnahme einer Hausinstallation ein Ventil in der ankommenden Anschlussleitung um einige Millimeter öffnen. Die Öffnung würde so eingestellt, dass die Entnahme-

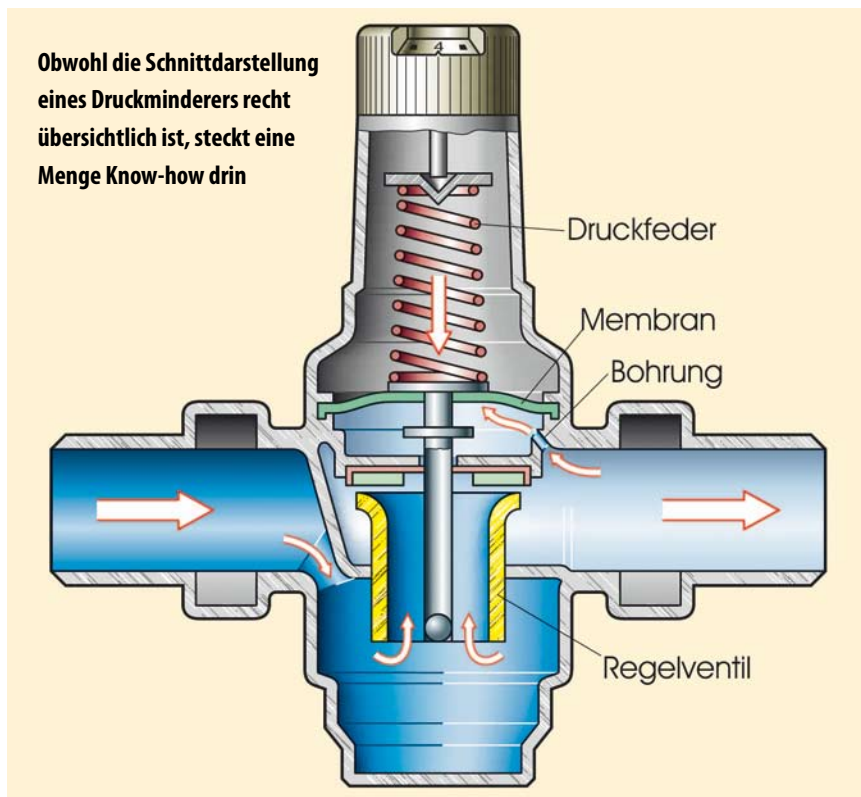


Bild: Honeywell

stelle im Hause ausreichend Wasser fließen lässt. Und dieser Druckverlust würde für alle Zeiten die Bedürfnisse im Hause erfüllen. Bei der Wasserentnahme würde durch den konstanten Druckverlust in diesem Hausanschlussventil nur eine definierte Wassermenge strömen und das System wäre zufriedenstellend im Gleichgewicht. Um diesen Druckverlust einzustellen, müsste also dieses Ventil mit einem beweglichen Stift ausgestattet sein, der die Eintauchtiefe des Ventiltellers bestimmt. Dazu könnte man also auf den auf- und abwärts beweglichen Stift eines Ventils ein definiertes Gewicht legen. Dieses Gewicht würde das Ventil gegen den Druck des Wassers öffnen und ein Durchströmen ermöglichen. Mehr Gewicht würde das Ventil weiter öffnen als ein geringeres Gewicht. Mehr Gewicht würde letztendlich also einen höheren Hinterdruck erzeugen als ein geringes Gewicht. Tatsächlich würde die Idee mit dem Gewicht funktionieren, wäre aber unpraktisch. Man baut daher Federn ein. Diese lassen sich entsprechend Vorspannen. Das bedeutet, die Federn von Druckminderern (DM) werden so hergestellt, dass diese beim fortschreitenden Zusammendrücken einen immer höheren Kraftaufwand erfordern. Dies sind so genannte progressive Federn. Eine starke Vorspannung bewirkt also eine größere Öffnung des DM als eine geringe Vorspannung. Für den Fall der einfachen Druckregelung bei einem konstanten Versorgungsdruck und gleichbleibender Abnahme, wäre das die ganze Herrlichkeit gewesen. Die Druckschwankungen, sei



## DICTIONARY

Absperrarmatur	=	shutoff valve
Druckminderer	=	pressure reducing valve
Gleichgewicht	=	balance, equation
Membrane	=	diaphragm

es durch die Abnahme des Vordrucks im Versorgungsnetz bei Spitzenentnahmen oder durch hohe Entnahmeleistungen innerhalb des Wohnhauses, sind so jedoch noch nicht wegzubügeln. Diese Konstruktion würde auf einen fallenden Versorgungsdruck in der Versorgungsleitung ebenso wie auf einen anschwellenden Verbrauch im Hause mit einem geringeren Hinterdruck reagieren, weil ja nun die Federkraft in Richtung schließen überwiegen würde. Es muss also Hilfe beim Drücken rangeschafft werden.

### EIGENES POTENZIAL NUTZEN

Um die betriebsbedingten Druckschwankungen zu kompensieren wird nun ein toller Kunstgriff angewendet. Man setzt eine Membrane in dieses nun zu einem Regelventil beförderten Bauteil. Oberhalb der Membrane wirkt die bereits beschriebene Feder und „will“ das Regelventil öffnen. Unterhalb der Membrane wirkt der vorhandene Hinterdruck als Unterstützung in Richtung „Schließen“. Der Hinterdruck kann durch feine Bohrungen in den Bereich unterhalb der Membrane eindringen. Nun zerren also zwei Kräfte an dem Regelventil. Mit vorgespannter progressiver Feder soll geöffnet werden und mit dem sich einstellenden Hinterdruck wird kraftvoll in Richtung „Absperren“ gedrückt. Es stellt sich üblicherweise ein Gleichgewicht ein, nämlich dann, wenn sich beide Kräfte, also Schließ- und Öffnungskräfte, aufheben. Dieses System mit entsprechender Feder und ausgeklügelten Bohrungen ist natürlich nicht für beliebig große oder kleine Volumenströme in nur einem Druckminderer vereinigt. Je nach Anforderung an die zu regelnden Drücke und die zu erwartenden Volumenströme sollte das Gerät schon angepasst werden. Aber das beschriebene Prinzip ist durchgängig zu finden.

### DIMENSIONIERUNG DES DM

Um die Regeleigenschaften gemäß den Anforderungen in vernünftigen Grenzen zu behalten sollte die Größe des DMs

sinnvoll ausgewählt werden. Es gilt nicht, wie gerne angenommen wird: An ein zölliges Rohr gehört auch ein zölliger Druckminderer. Kriterium ist dabei innerhalb eines herkömmlichen Trinkwassersystems der Spitzendurchfluss. Die zu erwartenden Volumenströme sollten also in einem gesunden Regelbereich des DM liegen. Bei winzigen Entnahmen (Schnapsglas füllen innerhalb von zwei Minuten) akzeptiert man dann die Regelabweichung, ebenso wie beim Überschreiten (Füllen des Pools zum Sommeranfang). Aber die Standardentnahme, beispielsweise am Waschtisch, wird dann wunderbar und ohne merkbare Schwankungen glatt gebügelt.

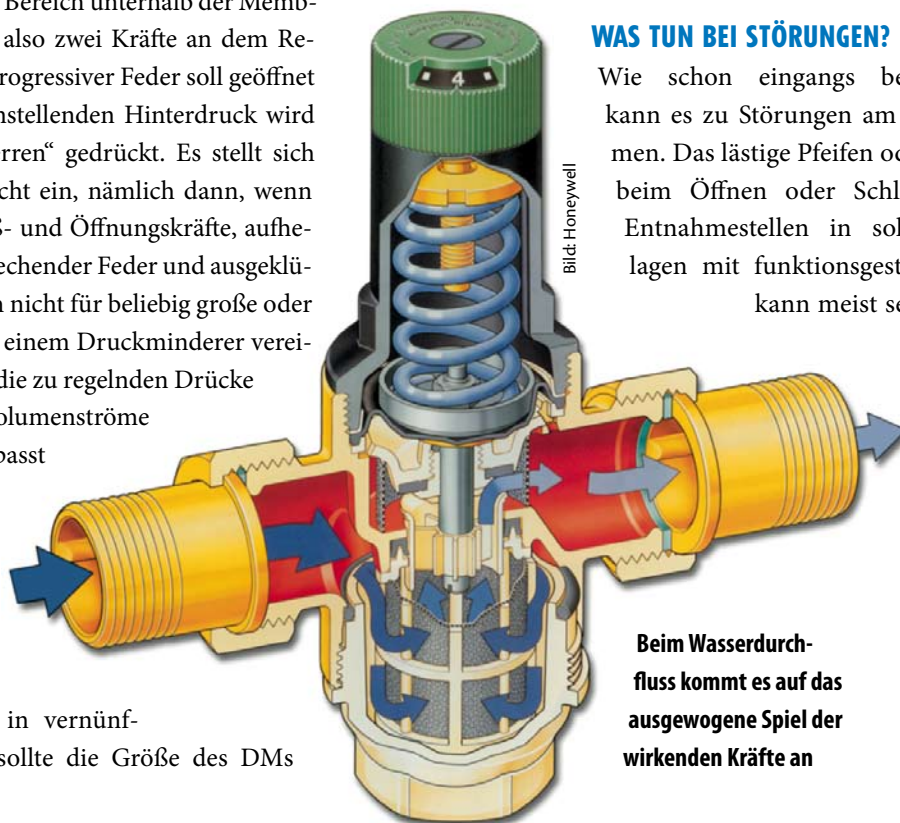
Nach DIN 1988-5 [1] gilt als Dimension beispielsweise:

Nennweite	Spitzenvolumenstrom
DN15 für bis zu	0,5 l/s
DN20 für bis zu	0,8 l/s
DN25 für bis zu	1,3 l/s
DN32 für bis zu	2,0 l/s

Eine weitere Möglichkeit zur Auswahl eines Druckminderers besteht in der Berechnung des notwendigen Kv-Wertes. Hierzu steht bereits kostenlose Software im Netz zur Verfügung. Auf der Seite von Berluto, unter <http://www.berluto.de/kont-down.htm> wird man leicht fündig. Es reicht dann die Eingabe von Volumenstrom sowie Vor- und Hinterdruck und der Kv-Wert wird berechnet.

### WAS TUN BEI STÖRUNGEN?

Wie schon eingangs beschrieben, kann es zu Störungen am DM kommen. Das lästige Pfeifen oder Rattern beim Öffnen oder Schließen von Entnahmestellen in solchen Anlagen mit funktionsgestörten DM kann meist sehr einfach



Beim Wasserdurchfluss kommt es auf das ausgewogene Spiel der wirkenden Kräfte an





Diese normalen Verwirbelungen können natürlich auf die Strömungs- und damit auf die Druckverhältnisse im DM zurückwirken. Seine sonst so braven Regeleigenschaften werden gehemmt. Daher sollte das Fünffache der Nennweite als Beruhigungsstrecke hinter dem DM eingehalten werden. Der Druckminderer wird auch gerne vor Speicher-Wassererwärmern eingebaut. Steigt der Hinterdruck eines DM in einer solchen Installation nach Inbetriebnahme sehr langsam an und überschreitet dann aber immer wieder den Sollwert, kann das Übel auch in anderen Bauteilen liegen. Dieses Phänomen kann nämlich auch durch die Verbindung von Kalt- und Warmwasserleitung über nicht ganz dicht schließende thermostatische Mischerarmaturen verursacht werden. Der DM ist in einem solchen Fall machtlos, denn der nun für den Speicher zu hohe Druck kommt rückwärts über die Warmwasserleitung. Letztendlich kann es natürlich auch an der ständig bewegten Membrane des DM zu Alterungserscheinungen kommen. Zum Teil werden die Membranen auch undicht und Wasser tritt oberhalb des DM aus.

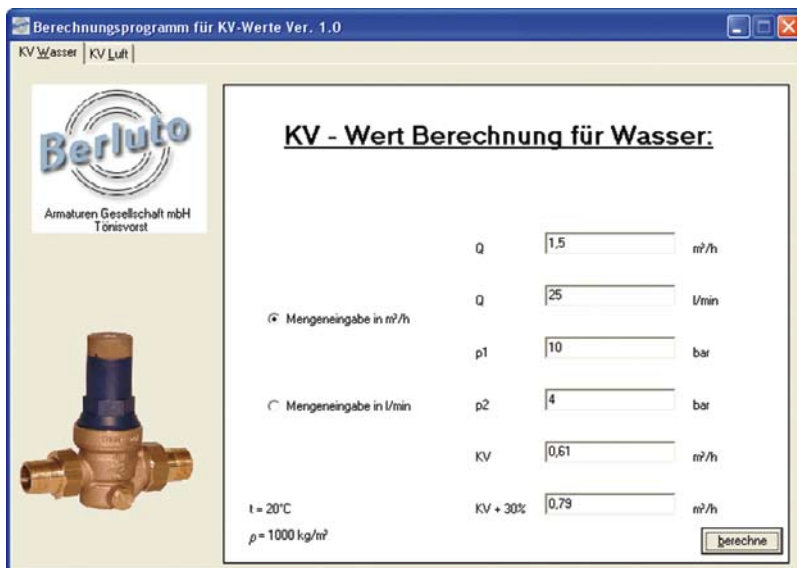
Bei den gängigen Modellen von namhaften Herstellern bekommt man dann Ersatz für die Innereien und der DM versieht seinen ordentlichen Dienst locker für weitere zehn Jahre. Übrigens muss man den Druckminderer in Fließrichtung hinter einem Filter einbauen um seine Lebensdauer zu verlängern.

#### Literaturnachweis

[1] DIN 1988-5: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Druckerhöhung und Druckminderung

[2] DIN 1988-8: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Betrieb der Anlagen

behalten werden. Entweder wird der DM überholt, also er wird gesäubert und Verschleißteile werden erneuert (nach DIN 1988-8 [2] spätestens alle drei Jahre nötig). Oder, insbesondere bei Neuanlagen, die Dimension wird überprüft und der vielleicht dann oft zu groß dimensionierte DM wird ausgetauscht und gegen einen passenden ersetzt. Letztlich ist das, was man bei diesen gestörten Anlagen hört, die Schwingungsfrequenz des sich ständig schließenden und dann wieder öffnenden Ventils im DM. Die Feder oberhalb der Membrane und der Hinterdruck unter der Membrane wechseln sich gegenseitig mit Mordsgetöse ab. Geschieht dies im Schließbereich des DM, so kommt es eben mal zu diesem Effekt. Ein Grund für eine instabile Druckregelung kann auch eine zu kurze Beruhigungsstrecke in Fließrichtung hinter dem Druckminderer sein. Wird dort beispielsweise direkt ein Bogen eingeschraubt, so kommt es in diesem Bogen, wie immer, zu Verwirbelungen.



Das kleine Programm gibt es im Internet unter [www.berluto.de/kontdown.htm](http://www.berluto.de/kontdown.htm)