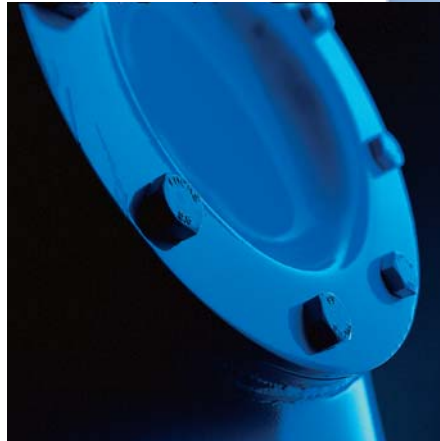


aquapresso



Für stabilen Druck und klares Wasser



Inhalt

3	Das Aquapresso-Programm
4	Beschreibung
5	Druckerhöhung
7	Trinkwassererwärmung
9	Schlagdämpfung
11	Abmessungen/Druckverluste
13	Ausschreibungstexte

Das Aquapresso-Programm

Trinkwasser ist nur ausnahmsweise genau dort vorhanden, wo es benötigt wird. Für Transport und Verteilung des Wassers dienen Wassernetze, welche in der Regel nach dem Prinzip der Druckwasserversorgung arbeiten. Wo Wasser unter Druck gesetzt wird, besteht ein Bedarf an Druck- und Vorratsbehältern.

Das Aquapresso-Programm ist ein vollständiges Sortiment von Druckbehältern für den Einsatz in Trink- und Frischwassersystemen. Aquapresso-Gefäße werden durch Pneumatex AG / Schweiz hergestellt. Die Firma hat eine 40jährige Erfahrung in der Entwicklung von geschlossenen Ausdehnungs- und Druckhaltesystemen (Markenname PNEUMATEX®) für den Heiz- und Kühlanlagenbau.

Aquapresso-Gefäße zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Alle Gefäße sind mit einer Blase aus Butyl, einem äusserst gasdichten Kautschuk, ausgerüstet. Neben hoher Gasdichtheit weist dieser Werkstoff auch die nötige lebensmittelkonforme Eignung auf.
- Das Wasser befindet sich immer in der Blase. Zwischen Trinkwasser und metallischer Gefäßwandung besteht kein Kontakt. Diejenigen Metallteile, welche vom Wasser berührt werden, sind aus Edelstahl gefertigt.

Das Aquapresso-Gefäßsortiment wird ergänzt durch die «O»-Reihe. Ihre Entwicklung erfolgte in der Erkenntnis, dass die Erwartungen der Verbraucher an die Qualität des Trinkwassers ständig zunehmen. Aquapresso-«O»-Gefäße verfügen über zwei Wasseranschlüsse und kommen dort zum Einsatz, wo die Entwicklung von stehendem Wasser unter allen Umständen unterbunden werden muss.

Fig. 1 zeigt die Vorteile dieses Konzeptes:

- Zwei gegenüberliegende Anschlüsse, einer für den Wassereintritt, der andere für den Wasserauslass.
- Ein Wasserstrom, der durch das Gefäß hindurchführt und für optimalen Wasserwechsel sorgt.
- Wasserversorgung nach dem «First in / First out»-Prinzip.



Fig. 1

Ein weiteres Ergebnis der Bemühungen um einwandfreies Trinkwasser ist die patentierte Blasenüberwachung Hydrowatch für die «O»-Reihe.

Eine von aussen leicht erkennbare Anzeige reagiert unmittelbar, wenn ein Blasenbruch zu Wasser auf der Gasseite des Gefäßes führt. Eine lang dauernde Beeinträchtigung des Trinkwassers wird so vermieden.



Schnitt durch Gefäßwandung mit Hydrowatch

Unsere Produkte sind hergestellt und geprüft nach der Europäischen Druckgeräte-Richtlinie und gekennzeichnet mit dem Zeichen CE 0036.

Beschreibung

Aufbau

In einem geschweissten Druckbehälter aus Stahl ist eine Butylkautschukblase eingebaut. Die Blase trennt das Gefäß hermetisch in einen Wasser- und einen Gasraum. Sie entspricht den massgebenden hygienischen Vorschriften. Das Wasser befindet sich in der Blase, kommt also nicht mit der Behälterwandung in Kontakt. Wasserberührte Metallteile sind aus rostfreiem Stahl. Die Gefäße verfügen über ein Gasfüllventil, welches die Aufbringung des nötigen Vordrucks auf der Gasseite des Gefäßes erlaubt.

Funktion

Aquapresso-Gefäße dienen als Volumen-Ausgleichsbehälter in Wassersystemen. Sie sorgen für

- wirtschaftlichen Pumpenbetrieb in Druckerhöhungsanlagen.
- Vermeidung von Wasserverlusten bei der Aufheizung von Brauchwasser.
- Dämpfung von Schlägen in Leitungssystemen.

Das Funktionsprinzip ist aus Fig. 2 ersichtlich. Übersteigt die Wasserzufuhr den Bedarf, nimmt das Gefäß das Mehrwasser auf (2b). Das Gaspolster wird komprimiert, und der damit verbundene Druckanstieg garantiert bei entsprechendem Verbrauch die Rückführung des Wassers an den Kreislauf (2c).

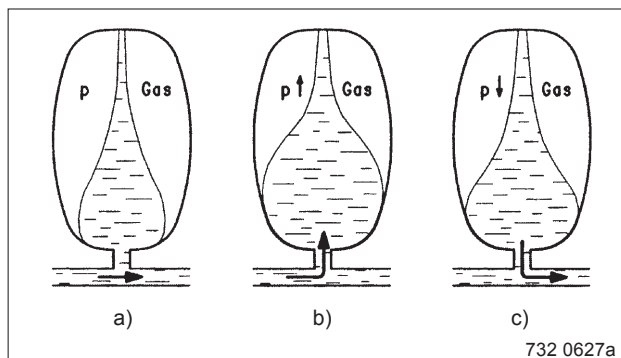


Fig. 2

Das Aquapresso-Programm umfasst die Typenreihen PWD/PWD-O, PWU/PWU-O, PWG/PWG-O. Die in den Schemata gezeigten Gefäße stehen stellvertretend für alle drei Typenreihen, es sei denn, die Notwendigkeit eines ganz bestimmten Typs wird ausdrücklich festgehalten.

Einsatzbereich / Zulassung

Aquapresso-Gefäße in Standardausführung sind ausgelegt für 10 bzw. 16 bar. Höhere Drücke sind auf Anfrage möglich. Die zul. Betriebstemperatur der Blase beträgt 70 °C. Im Interesse der Blasenlebensdauer sollte die Dauerbetriebstemperatur auf 50 °C begrenzt werden.

Druckbehälter unterstehen in den meisten Ländern Vorschriften für Bau und Prüfung. Zusätzlich kann es Vorschriften für regelmässige Überprüfung geben, welche durch den Betreiber zu beachten sind.

Deutschland:

Für die hygienischen Aspekte ist DIN 4807, Teil 5, zu erfüllen. Dort wird festgelegt, dass die Gefäße durchströmt sein müssen. D. h. das Aquapresso-«O»-Prinzip wird verlangt, ergänzt durch die Blasenüberwachung Hydrowatch. Das DIN-DVGW-Zeichen ist Bestätigung für die Konformität mit dieser Norm.

Aquapresso-«O»-Gefäße weisen bis zu einer Grösse von 5000 Liter das DIN-DVGW-Zeichen auf.

In den Berechnungsbeispielen/Planungsempfehlungen der vorliegenden Broschüre sind demnach für Deutschland die Angaben zur «O»-Reihe maßgebend.

Österreich:

Druckbehälter, deren Druckinhaltprodukt 3000 bar · lt. oder deren zul. Betriebsüberdruck 10 bar übersteigt, unterstehen der Dampfkesselverordnung und bedürfen einer Abnahme durch den Österreichischen TÜV. Behälter, die obengenannte Grenzen nicht überschreiten, sind gemäss Ö-Norm B 8131 registrieren zu lassen. Aquapresso-Gefäße erfüllen diese Bedingungen.

Schweiz:

Wenn das Druckinhaltprodukt 3000 bar · lt. übersteigt, unterliegen die Behälter der Abnahme durch den SVTI, bzw. müssen eine Bauartzulassung aufweisen. Aquapresso-Gefäße werden in Übereinstimmung mit diesen Vorschriften produziert und geprüft und verfügen über eine SVGW-Zulassung (Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs).

Hinweis: Die Verwendung von Aquapresso-Gefäßen im Wasserzulaufsystem zum Boiler (Trinkwassererwärmung) ist in der Schweiz (noch) nicht zulässig.

Druckerhöhung

Die Wasserversorgung mit dem nötigen Druck kann nicht überall gewährleistet werden. In solchen Situationen werden Druckerhöhungsanlagen (DEA) eingesetzt, z. B.

- bei unzureichendem Netzdruck (Hochhäuser)
- in Brandschutz- und Feuerlöschanlagen
- in Systemen mit eigenen Brunnen oder Quellen.

In einer DEA dient das Aquapresso-Gefäß als Schaltverzögerungselement und gleichzeitig als Speicher. Damit werden wirtschaftlicher Pumpenbetrieb und stetige Druckentwicklung sichergestellt.

Auch bei drehzahlregulierten Pumpen sind Aquapresso-Gefäße unabdingbar, wenn minimaler Energieeinsatz gefordert wird.

Funktion

Bei Unterschreiten eines voreingestellten Druckes (p_E) wird die Pumpe eingeschaltet und fördert Wasser in das Verbrauchernetz und gleichzeitig in den Behälter. Dabei wird das Gas im Behälter soweit zusammengedrückt, bis beim voreingestellten Druck (p_A) die Pumpe abschaltet. Wird Wasser benötigt, fließt dieses zunächst aus dem Behälter nach, der Druck sinkt ab. Sobald der Einschaltpunkt (p_E) erreicht wird, setzt sich die Pumpe in Betrieb, und der Zyklus beginnt von neuem. Für DEA gibt es drei Anschlussmöglichkeiten (Fig. 3).

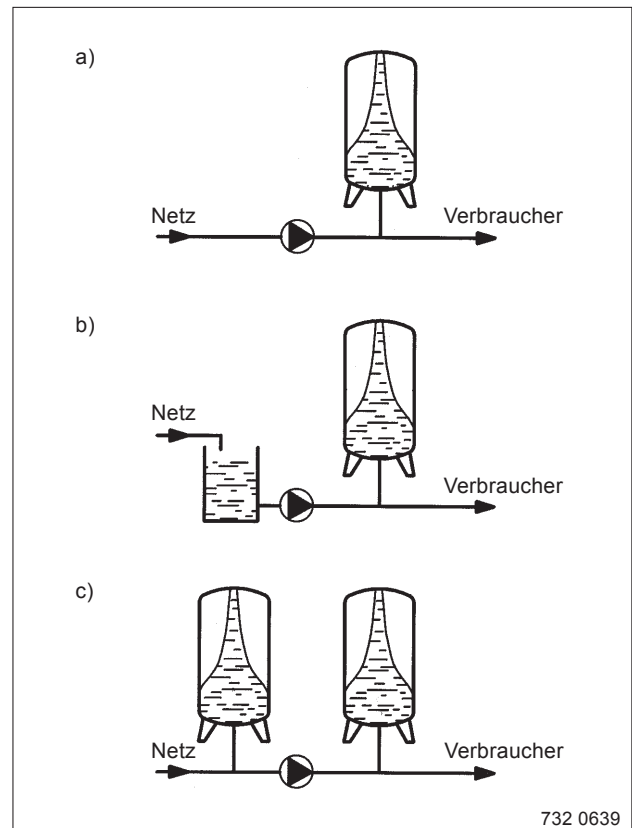
Im allgemeinen wird der unmittelbare Anschluss (Fig. 3a) bevorzugt, weil dabei der Zulaufdruck des Versorgungsnetzes mit übernommen werden kann. Es muss aber sichergestellt werden, dass durch Ein- und Ausschalten der Pumpe keine unzulässigen Druckstöße im Netz erfolgen.

Der mittelbare Anschluss mit Zulaufbehälter (Fig. 3b) soll das Versorgungsnetz von der Druckerhöhungsanlage trennen. Die Anlage muss mit höherer Pumpleistung ausgestattet werden, denn der Wasserdruck aus dem Netz steht nicht zur Verfügung.

Beim unmittelbaren Anschluss mit Behälter auf Zulauf- und Druckseite (Fig. 3c) dient der zulaufseitige Behälter der Dämpfung von Druckstößen.

Diese Lösung ist selten und kommt zur Anwendung, wenn einer der folgenden Grenzwerte erreicht wird:

- Beim Anlaufen der Pumpe sinkt der Zulaufdruck auf unter die Hälfte des Mindestversorgungsdrucks, bzw. auf unter 1 bar.
- Beim Abschalten der Pumpe steigt der Druck zulaufseitig mehr als 1 bar über den zulässigen Ruhedruck am Saugstutzen der DEA hinaus.



732 0639

Fig. 3

Berechnung (Basis DIN 1988, T5)

- Gefäß auf der Pumpenseite

Tabelle 1 bezieht sich auf Behälter ohne Trennung von Wasser- und Luftraum. Die Werte dürfen für Aquapresso-Gefäße um ca. $\frac{1}{4}$ unterschritten werden.

Tabelle 1

Max. Förderstrom [m^3/h]	Min. Volumen [m^3]
≤ 7	0,3
$> 7 \leq 15$	0,5
> 15	0,75

Das auf der Pumpenseite montierte Gefäß hat eine Doppelfunktion. Einerseits soll es Schläge beim Pumpenstopp verhindern. Andererseits muss es beim Pumpenanlauf, wenn das Wasser nicht sofort in genügender Menge nachfließt, durch Abgabe von Wasser Unterdruckscheinungen vermeiden.

Aus dieser Situation heraus ergibt sich die Empfehlung, den Vordruck auf die Hälfte des minimal garantierten Zulaufdrucks einzustellen, jedoch in keinem Fall unter 1 bar.

• Gefäß auf der Pumpendruckseite:

$$V_E = 0,33 \cdot \dot{V}_{\max P} \frac{(p_A + 1)}{(p_A - p_E) \cdot s} \quad [\text{m}^3]$$

V_E = Minimales Behältervolumen [m^3]

$\dot{V}_{\max P}$ = Max. Volumenstrom [m^3/h]

p_E = Einschaltdruck der Pumpe [bar, rel.]
Gefäßvordruck $p_o = 0,9 \cdot p_E$

p_A = Ausschaltdruck [bar, rel.]

s = Schalthäufigkeit der Pumpe(n)
(Empfehlung max. 15/h)

Beispiel:

$$\dot{V}_{\max P} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$p_A = 6,0 \text{ bar}$$

$$p_E = 4,5 \text{ bar}$$

$$s = 15/\text{h}$$

$$V_E = 0,33 \cdot \dot{V}_{\max P} \frac{(p_A + 1)}{(p_A - p_E) \cdot s}$$

$$V_E = 0,33 \times 7,2 \frac{(6,0 + 1)}{(6,0 - 4,5) \cdot 15} = 0,74 \text{ m}^3$$

Gewählt: Aquapresso PWG oder PWG-O
1000 Liter/10 bar. Vordruck 4,05 bar \approx 4 bar.

Planung

Bei Druckerhöhungsanlagen mit stark veränderlichem Zulaufdruck wird der Einbau eines Druckminderers auf der Zulaufseite empfohlen.

Bei der Planung sind Vorschriften der örtlichen Wasserversorgungsunternehmen, bzw. der Behörden zu beachten. Dies gilt auch für die zu verwendenden Armaturen.

Anschlussleitungen sollen zumindest die gleiche Nennweite wie die Gefäßanschlüsse aufweisen.

Fig. 4 zeigt mögliche Installationsarten für Aquapresso-Gefäße (schematische Darstellung):

4a) bezieht sich auf Standardgefäße mit einem Wasseranschluss.

4b) und 4c) beziehen sich auf Gefäße mit zwei Anschlüssen («O»-Reihe). Im Normalfall kommt 4b) zur Anwendung.

4c) ist nötig, wenn die ununterbrochene Wasserversorgung (auch bei Revisionsarbeiten am Gefäß) Priorität hat.

4c) ist auch dann unabdingbar, wenn folgende Fließgeschwindigkeiten durch das Gefäß hindurch überschritten werden:

PWU-O	4 m ³ /h
PWG-O 300–700	6 m ³ /h
PWG-O 1000+1500	10 m ³ /h
PWG-O 2200–5000	16 m ³ /h

Drossel 9 sollte so eingestellt werden, dass 1/3 der Gesamtwassermenge durch das Gefäß hindurch fließt.

Bei PWG-O mit hohen Durchflussmengen kann auf eine Bypasslösung verzichtet werden, wenn eine entsprechend angepasste Anschlussrohrvariante zur Anwendung kommt. Die Aquapresso-Berater erteilen gerne Auskunft.

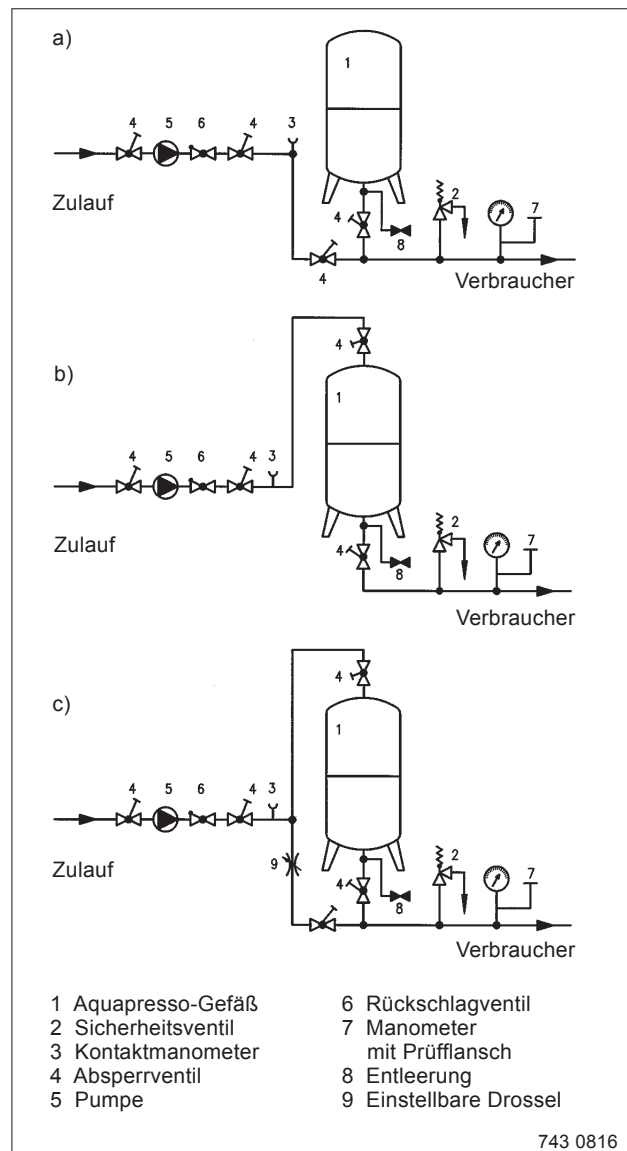


Fig. 4

Trinkwassererwärmung

Bei Aufheizung von Brauchwasser entsteht ein Mehrvolumen, welches bei der herkömmlichen Installationstechnik über ein Sicherheitsventil abgelassen wird. Dadurch entsteht ein regelmässiger Verlust an kostbarem Trinkwasser.

Der Einbau eines Aquapresso-Gefäßes schafft Abhilfe. Es geht kein Wasser mehr verloren!

Funktion

Das Gefäß wird in der Kaltwasserzuleitung zum Trinkwassererwärmer montiert. Wenn Erwärmung stattfindet, drückt das entstehende Mehrvolumen Kaltwasser zurück in das Ausdehnungsgefäß.

Berechnung (Basis DIN 4807, T5)

Folgende Angaben werden benötigt:

- Volumen des Trinkwassererwärmers V_{Sp} [lt.]
- Aufheiztemperatur des Wassers t_{ww}
- Temperatur des Kaltwassers (Annahme 10 °C)
- Ruhedruck p_a [bar, rel.]
Daraus berechnet sich der Gefäßvordruck
 $p_o = p_a - 0,2$ bar
- Ansprechdruck des Sicherheitsventils p_{sv} [bar, rel.]
Daraus berechnet sich der Enddruck $p_e = p_{sv} \cdot 0,8$.

Zwei Methoden sind möglich:

- a) Durch Berechnung des Ausdehnungsvolumens, bzw. der für die Aufnahme der Ausdehnung nötigen Gefäßgröße.

Berechnung des Ausdehnungsvolumens V_e

$$V_e = V_{Sp} \cdot n \quad (n \text{ aus Tabelle 2})$$

Tabelle 2

t_{ww}	60°	70°	80 °C
n	0,017	0,023	0,029

Berechnung des nötigen Gefäßvolumens $V_{n_{min}}$

$$V_{n_{min}} = V_e \frac{(p_a + 1) (p_e + 1)}{(p_a + 0,8) (p_e - p_a)}$$

- b) Bestimmung des Gefäßvolumens für 100 lt. Trinkwassererwärmerinhalt in Funktion des Ruhedrucks und des Ventilansprechdrucks anhand Tabelle 3. Das Ergebnis ist mit der Trinkwassererwärmergröße (dividiert durch 100) zu multiplizieren. (Für in der Tabelle nicht angegebene Ruhedrucke können die Angaben interpoliert werden.)

Tabelle 3		Min. Gefäßvolumen [lt.] pro 100 lt. Trinkwassererwärmer		
Ruhedruck p_a [bar, rel.]	Temp. t_{ww} [°C]	Ansprechdruck des Sicherheitsventils		
		6 bar	8 bar	10 bar
3	60	5,8	3,9	3,3
	70	7,8	5,3	4,4
	80	9,9	6,7	5,5
3,5	60	8,0	4,6	3,6
	70	10,8	6,2	4,9
	80	13,6	7,8	6,1
4	60	12,9	5,5	4,0
	70	17,4	7,4	5,4
	80	21,9	9,3	6,8
4,5	60		6,8	4,6
	70		9,2	6,2
	80		11,6	7,8
5	60		9,4	5,3
	70		12,7	7,2
	80		16,0	9,0
5,5	60			6,4
	70			8,6
	80			10,8
6	60			7,9
	70			10,7
	80			13,5

Hinweis: Das minimal nötige Gefäßvolumen entspricht selten einer der in der Aquapresso-Reihe vorhandenen Gefäßgrößen. Auszuwählen ist dann die nächste oberhalb des minimal nötigen Volumens liegende Grösse. Darüber hinaus sollte nicht gegangen werden, denn bei überdimensionierten Gefäßen wird der Wasseraustausch schlecht.

Beispiel:

Trinkwassererwärmervolumen $V_{sp} = 600 \text{ lt.}$
 Wassertemperatur $t_{ww} = 70 \text{ °C}$
 Ruhedruck $p_a = 3,0 \text{ bar}$
 Ansprechdruck SV $p_{sv} = 6,0 \text{ bar}$

Methode a)

Ausdehnungsfaktor n bei $t_{ww} 70 \text{ °C}$ beträgt 0,023 (Tabelle 2). Das Ausdehnungsvolumen beträgt

$$V_e = 600 \text{ lt.} \cdot 0,023 = 13,8 \text{ lt.}$$

Der Gefäßenddruck errechnet sich aus dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils

$$p_e = 0,8 \cdot p_{sv} = 0,8 \cdot 6 \text{ bar} = 4,8 \text{ bar.}$$

Das minimal nötige Gefäßvolumen beträgt

$$V_{n_{min}} = 13,8 \cdot \frac{(3 + 1) (4,8 + 1)}{(3 + 0,8) (4,8 - 3)} = 46,8 \text{ lt.}$$

Methode b)

Laut Tabelle 3 wird pro 100 lt. Trinkwassererwärmerinhalt bei 70 °C , Ruhedruck 3,0 bar und Sicherheitsventilansprechdruck 6,0 bar ein Gefäßvolumen von mind. 7,8 lt. benötigt.

Bei 600 lt. Trinkwassererwärmerinhalt beträgt demnach das minimale Gefäßvolumen

$$V_{n_{min}} = \frac{600}{100} \cdot 7,8 \text{ lt.} = 46,8 \text{ lt.}$$

Gewählt: Aquapresso PWD oder PWD-O

50 Liter/10 bar,

Vordruck = 3,0 bar – 0,2 bar = 2,8 bar

Planung

Eine einwandfreie Funktion ist nur gegeben, wenn über einen Druckminderer ein konstanter Ruhedruck im Wassernetz sichergestellt wird.

Die Anschlussleitungen sollen mindestens die gleiche Nennweite aufweisen wie die Gefäßanschlüsse.

Vorschriften der Wasserversorgungsunternehmen sind unbedingt zu beachten.

Fig. 5 zeigt (schematisch) den Einsatz der Aquapresso-Gefäße in einem Trinkwassererwärmersystem.

5a) gilt für Standardgefäße (mit einem Anschluss).

5b) ist bei Gefäßen mit zwei Anschlüssen anzuwenden (in Deutschland verbindlich).

Die Bypassleitung (gestrichelt) kann in reduzierter Nennweite ausgeführt werden.

Es wird aber empfohlen, sie nicht wegzulassen, denn sie sichert bei Gefäßausfall die Verbindung zwischen Trinkwassererwärmer und Sicherheitsventil und ermöglicht Wassernachfluss zum Erwärmer.

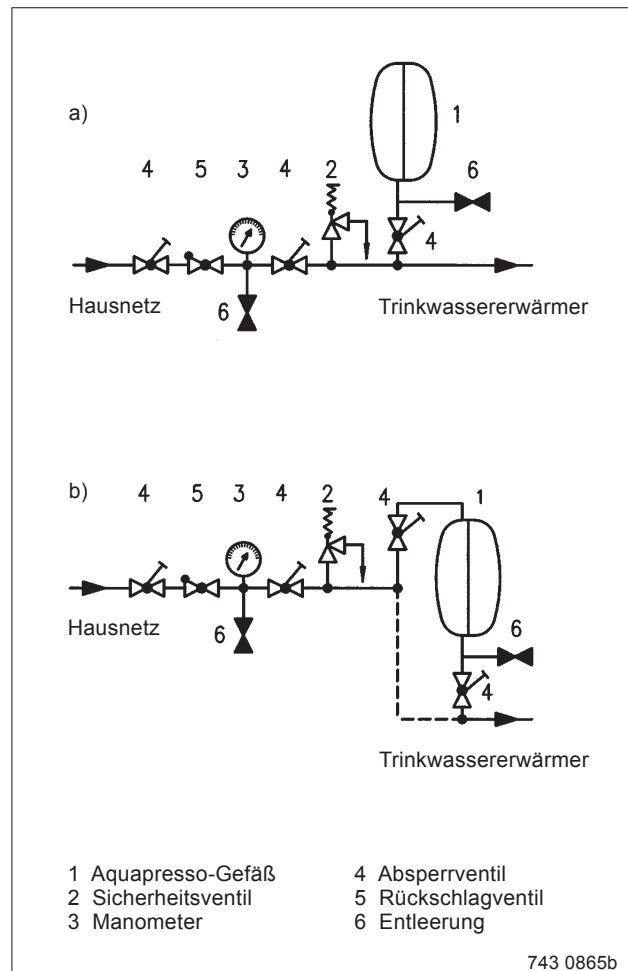


Fig. 5

Schlagdämpfung

Der schlagartige Stopp einer in Bewegung befindlichen Wassermasse führt zu einer kurzzeitigen Druckspitze (Schlag) am Ort, wo die Wassermasse auftrifft.

Druckschläge können auch bei starker Beschleunigung von Wasser (z. B. Einschalten von Pumpen) oder durch plötzliche Richtungsänderung von strömendem Wasser hervorgerufen werden.

Da die Druckspitzen ein Mehrfaches der normalerweise vorhandenen Leitungsdrücke erreichen, ist abgesehen von Lärm mit der Zerstörung von Anlagenteilen zu rechnen.

Bei Druckschlägen kann durch Aquapresso-Gefäße Abhilfe geschaffen werden.

Funktion

Das Gefäß wird dort montiert, wo die in Bewegung befindliche Wassermasse gestoppt wird, also z. B. an einer Absperrarmatur. Anstatt dass Wasser auf die geschlossene Armatur aufschlägt, dringt es in das Gefäß ein, komprimiert das Gaspolster und wird dadurch abgebremst. Fig. 6 zeigt diesen Vorgang schematisch:

- Wasser fließt durch offene Leitung.
- Absperrorgan wird geschlossen. Das Wasser strömt in das Gefäß und komprimiert mit seiner Energie das Gaspolster.
- Momente später erfolgt der Ausgleich, das Gaspolster drückt das «erschöpfte» Wasser ins Leitungssystem.

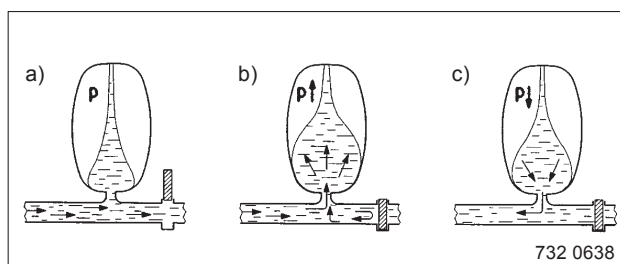


Fig. 6

Berechnung

Die Berechnung von Druckschlägen ist sehr komplex und kompliziert. Die im Folgenden aufgezeigte Methode gilt lediglich für Überschlagsrechnungen. Die exakte Berechnung empfehlen wir in einem spezialisierten Ingenieurbüro durchführen zu lassen.

Begrenzung auf eine Störquelle.

Störquelle ist schnellschliessendes Organ am Ende einer Leitung (ggf. Pumpe mit Schnellstopp).

Dabei wird die im fließenden Wasser vorhandene (kinetische) Energie errechnet. Daraus kann die nötige Gefäßgröße so bestimmt werden, dass das Gaspolster fähig ist, die Energie des Wassers innerhalb der zulässigen Druckgrenzen vollumfänglich in Kompressionsenergie umzuwandeln.

Erforderliche Angaben:

- Nennweite der Leitung, in der sich die Absperrarmatur befindet.
- Volumenstrom/Pumpenleistung Q [m^3/h].
- Fliessdruck p_{fl} [bar rel.]. Daraus Vordruck p_o des Gaspolsters $p_{fl} - 0,2$ bar.
- Zulässiger Druck p_{max} [bar, rel.] im System. Entspricht normalerweise dem Ansprechdruck p_{sv} des Sicherheitsventils.
- Maßgebende Leitungslänge L [m].

Für die Berechnung muss eine Annahme bezüglich der zu berücksichtigenden Leitungslänge getroffen werden. Massgebend ist die Länge gemessen vom Absperrorgan zurück zum Punkt, wo die Leitung eine Querschnittserweiterung aufweist.

Falls die Querschnittserweiterung weniger als 2 Nenngrößen beträgt, wird vom erweiterten Rohrabschnitt $\frac{1}{3}$ der Länge bei der Berechnung berücksichtigt (siehe Fig. 7).

Minimal nötiger Gefässinhalt

$$V_{n_{\min}} = \frac{Q^2 \cdot 0,4 \cdot L}{DN^2 \cdot (p_{fl} + 0,8) \left[\left(\frac{0,8 \cdot p_{sv} + 1}{p_{fl} + 1} \right)^{0,29} - 1 \right]} \quad [\text{lt.}]$$

Wenn

- Massgebende Leitungslänge ≤ 100 m,
- Fliessgeschwindigkeit im Rohr ≤ 2 m/s,
- Fliessdruck $p_{fl} \leq 6$ bar bei $p_{sv} 10$ bar
 ≤ 10 bar bei $p_{sv} 16$ bar,

gilt die Regel, dass der Gefäßinhalt (in lt.) mind. $\frac{1}{3}$ des \varnothing der Leitung (in mm) entsprechen sollte.

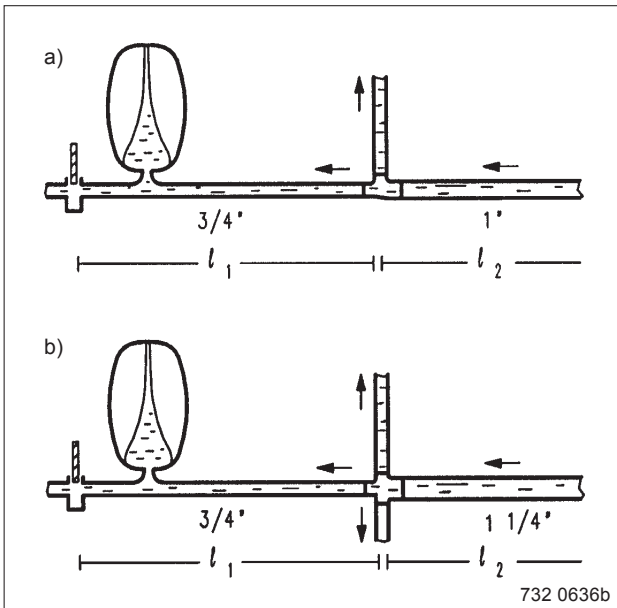


Fig. 7: Massgebende Leitungslänge L

- a) $L = l_1 + \frac{1}{3} l_2$
 b) $L = l_1$

Beispiele:

- a) DN = 125
 Q = 160 m³/h
 p_{fl} = 7 bar
 p_{sv} = 10 bar
 L = 100 m

$$Vn_{\min} = \frac{160 \cdot 160 \cdot 0,4 \cdot 100}{125 \cdot 125 \cdot 7,8 \left[\left(\frac{9}{8} \right)^{0,29} - 1 \right]} =$$

$$= \frac{1'024'000}{121'875 [1,034 - 1]} = 247 \text{ lt.}$$

Gewählt: Aquapresso PWU 300 lt., 10 bar,
 Vordruck = 7 bar – 0,2 bar = 6,8 bar.

- b) DN = 125
 Q = 70 m³/h (≈ 1,5 m/s)
 p_{fl} = 5 bar
 p_{sv} = 10 bar
 L = 50 m

Pauschalrechnung $Vn_{\min} \approx \frac{1}{3} \cdot 125 = 41,7$

Gewählt: Aquapresso PWD 50 lt., 10 bar,
 Vordruck = 5 bar – 0,2 bar = 4,8 bar.

Auslegung mit «O»-Gefäßen siehe Angaben bei «Planung».

Planung

Das Gefäß soll so nahe wie möglich beim Absperrorgan platziert werden. Die Anschlussleitungen dürfen in keinem Fall kleiner sein als der Anschluss am Gefäß.

Fig. 8 zeigt schematisch, wie der Anschluss zu erfolgen hat.

8a) betrifft Gefäße mit einem Anschluss.

8b) zeigt die Installation von durchströmten Gefäßen. Aufgrund der erheblichen Durchflussmengen kommen nur die Typen PWG-O in Frage, mit spezieller Anschlusspartie.

Die Pneumatex-Berater erteilen hierzu gerne Auskunft. In jedem Falle sind Vorschriften der Wasserversorgungsunternehmen zu beachten.

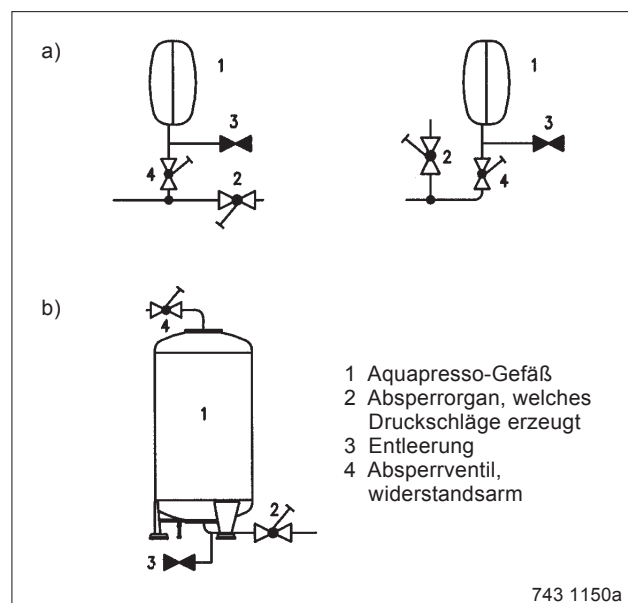
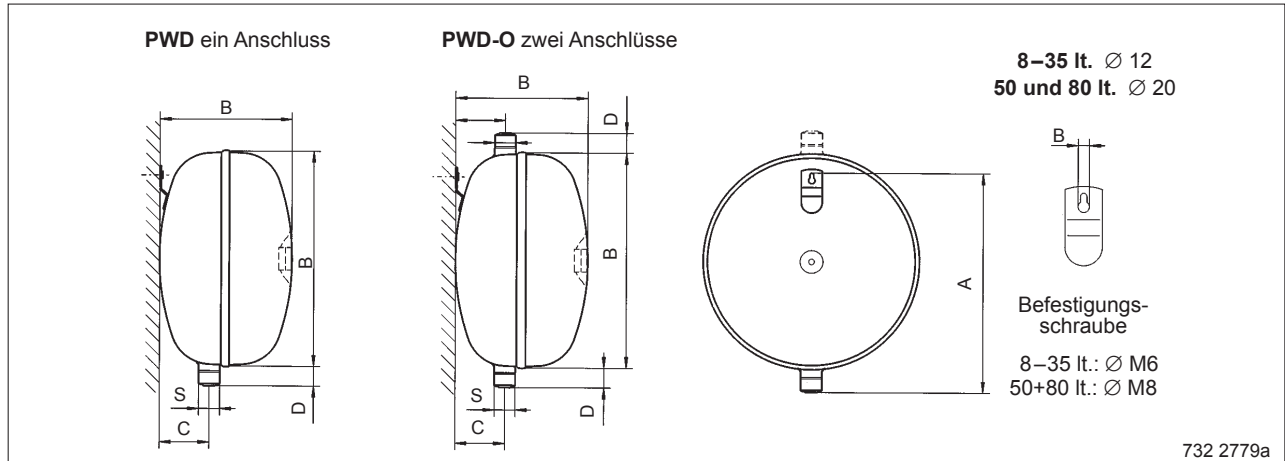


Fig. 8

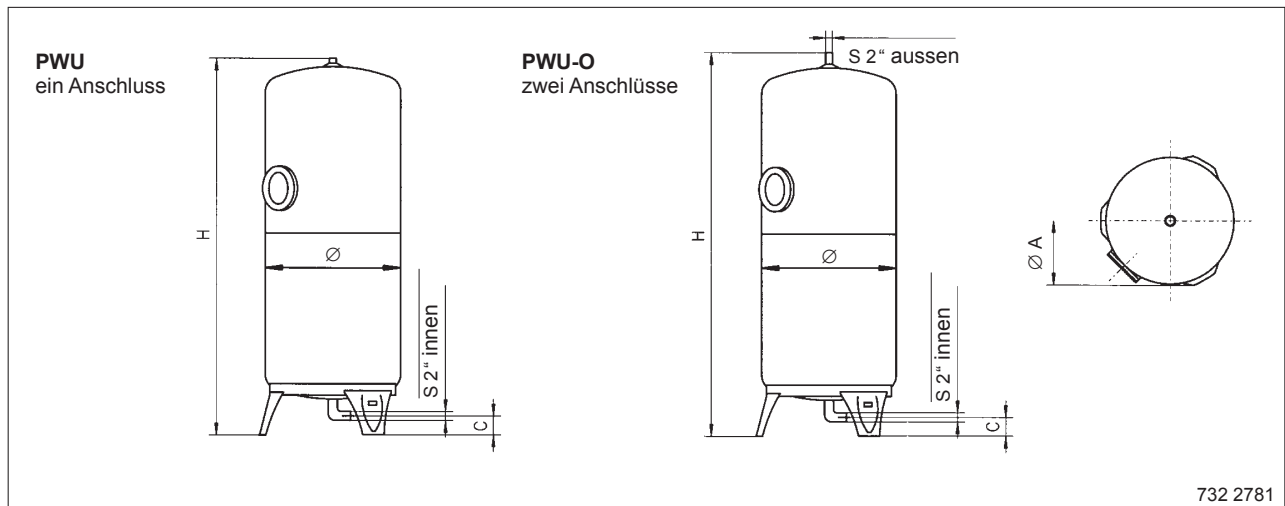
Abmessungen/Druckverluste



732 2779a

PWD PWD-O	zul. Betriebs- überdruck	Ø	A	B	C	D	System- anschluss S (ausßen)	Gewicht
Liter	bar	mm ca.	mm ca.	mm ca.	mm ca.	mm ca.		kg ca.
8	10,0	289	296	166	54	32	1/2"	3,5
12	10,0	322	321	201	72	32	1/2"	4,5
18	10,0	364	377	224	80	32	3/4"	5,5
25	10,0	407	414	251	94	32	3/4"	6,5
35	10,0	456	461	280	108	32	3/4"	8,5
50	10,0	505	506	317	126	41	1"	10,5
80	10,0	605	632	347	141	41	1"	16,0

Im Interesse einer einwand-
freien Funktion sind die Gefäße
in vertikaler Position zu instal-
lieren.

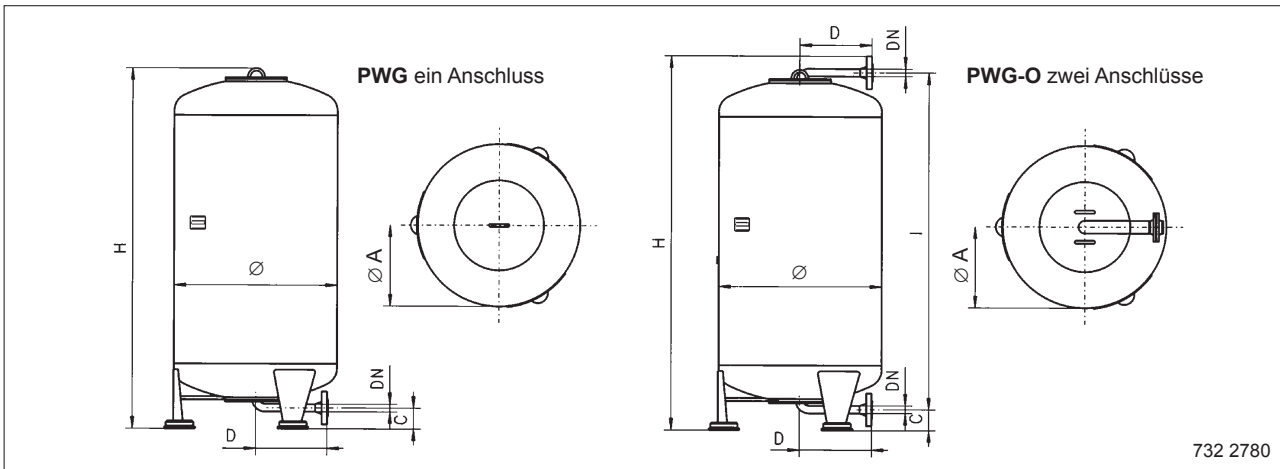


732 2781

PWU PWU-O	zul. Betriebs- überdruck für		Ø	Ø A	H		C	System- anschluss S	Gewicht
Liter	CH/AT bar	EU bar	mm ca.	mm ca.	PWU mm ca.	PWU-O mm ca.	mm mm ca.		kg ca.
140	10,0	10,0	420	600	1400	1450	100	2"	35
200	10,0	10,0	500	650	1450	1500	90	2"	50
300	10,0	10,0	560	700	1550	1600	80	2"	60
400	7,5	10,0	620	800	1650	1650	85	2"	70
500	6,0	10,0	680	850	1750	1750	90	2"	90
600	5,0	10,0	740	900	1750	1750	85	2"	115

Blase austauschbar

Im Interesse einer einwand-
freien Funktion sind die Gefäße
in vertikaler Position zu
installieren.



732 2780

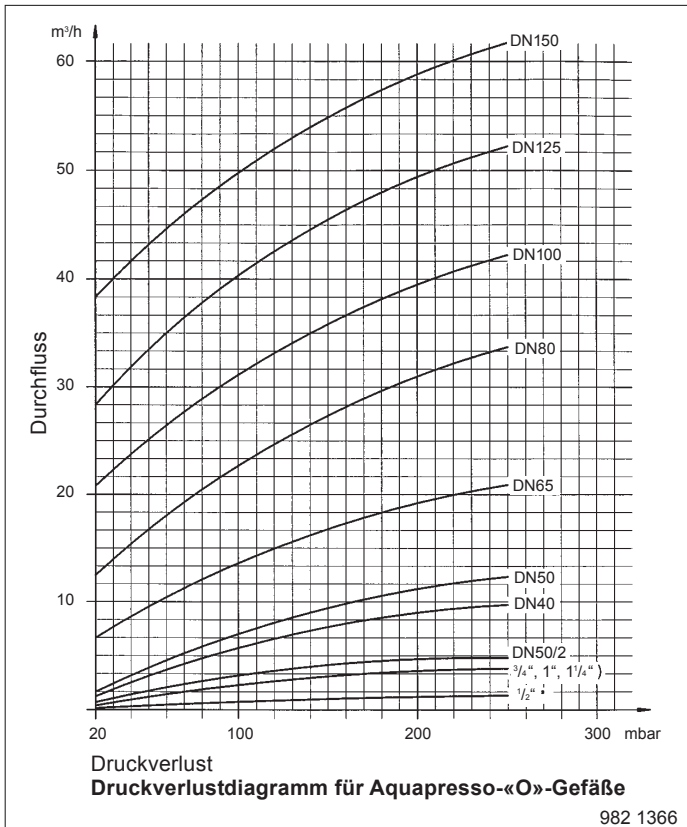
PWG PWG-O	zul. Betriebs- überdruck bar	Ø mm ca.	Ø A mm ca.	H PWG mm ca.	H PWG-O mm ca.	I (nur PWG-O) mm ca.	C PWG 10 bar mm ca.	C restl. Gefäß- ausführungen mm ca.	System- anschluss DN	D mm ca.	Gewicht PWG 10,0 bar (restl. Gefäßausführungen ca. +5-10%) kg ca.
300	10/16	500	650	2000	2050	1750	130	115	50	245	160
500	10/16	650	800	2100	2150	1830	160	145	50	245	210
700	10/16	750	900	2100	2200	1880	135	120	50	245	230
1000	10/16	850	1000	2250	2350	2080	130	125	65	370	320
1500	10/16	1000	1150	2450	2550	2220	180	170	65	370	420
2200	10/16	1100	1250	2900	3000	2660	160	140	80	495	700
3000	10/16	1300	1500	3000	3100	2740	155	140	80	495	870
4000	10/16	1300	1500	3650	3750	3400	155	140	80	495	970
5000	10/16	1300	1500	4300	4400	4060	155	140	80	495	1070

Je nach Gefäßausführung variieren die Dimensionen leicht.

PWG und PWG-O mit Inhaltsanzeige lieferbar.

Größere Anschlüsse und höhere Betriebsdrücke auf Anfrage.

Blase austauschbar.



982 1366

Ausschreibungstexte

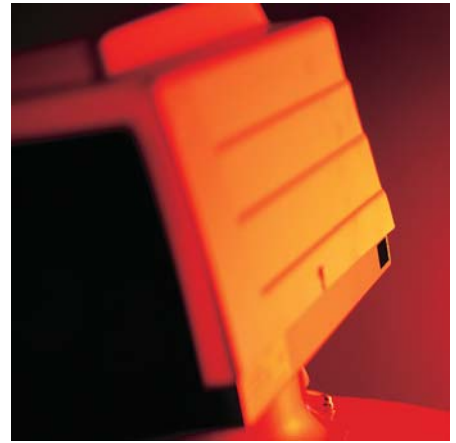
Pos.	Stück	Gegenstand	Einzelpreis	Gesamtpreis
		<p>Aquapresso PWD für Trink- und Frischwasser. Gefäß mit fester Gasfüllung. Gasdicht geschweißt, in Diskusform, mit Lasche für Wandmontage, blau einbrennlackiert RAL 5012, mit Blase aus gasdichtem Butylkautschuk in lebensmittelkonformer Qualität zur Aufnahme des Wassers. Kein Kontakt zwischen Behälterwandung und Wasser, alle wasserberührten Metallteile aus rostfreiem Stahl.</p> <p>Nenngrosse (Volumen) lt. zul. Betriebstemperatur 70 °C zul. Betriebsüberdruck bar Durchmesser ca. mm Bautiefe ab Wand ca. mm Anschluss (Aussengew.) " Leergewicht ca. kg Vordruck bar</p> <p>Aquapresso PWD-O für Trink- und Frischwasser, mit je einem Anschluss oben und unten zwecks Durchströmung/Vermeidung von stehendem Wasser und mit patentierter Blasenbruchanzeige «Hydrowatch». Gefäß mit fester Gasfüllung. Gasdicht geschweißt, in Diskusform, mit Lasche für Wandmontage, blau einbrennlackiert RAL 5012, mit Blase aus gasdichtem Butylkautschuk in lebensmittelkonformer Qualität zur Aufnahme des Wassers. Kein Kontakt zwischen Behälterwandung und Wasser, alle wasserberührten Metallteile aus rostfreiem Stahl, DIN-DVGW-Prüfzeichen NW-9481 AT 2508.</p> <p>Nenngrosse (Volumen) lt. zul. Betriebstemperatur 70 °C zul. Betriebsüberdruck bar Durchmesser ca. mm Bautiefe ab Wand ca. mm Anschluss (Außengew.) 2 x " Leergewicht ca. kg Vordruck bar</p>		

Ausschreibungstexte

Pos.	Stück	Gegenstand	Einzelpreis	Gesamtpreis
		<p>Aquapresso PWU für Trink- und Frischwasser.</p> <p>Gefäß mit fester Gasfüllung. Gasdicht geschweißt, in stehender, zylindrischer Bauform, blau einbrennlackiert RAL 5012, mit auswechselbarer Blase aus gasdichtem Butylkautschuk in lebensmittelkonformer Qualität zur Aufnahme des Wassers. Kein Kontakt zwischen Behälterwandung und Wasser, alle wasserberührten Metallteile aus rostfreiem Stahl.</p> <p>Nenngrösse (Volumen) lt. zul. Betriebstemperatur 70 °C zul. Betriebsüberdruck bar Durchmesser ca. mm Gefäßhöhe ca. mm Anschluss (Innengew.) 2 “ Leergewicht ca. kg Vordruck bar</p> <p>Aquapresso PWU-O für Trink- und Frischwasser, mit je einem Anschluss oben und unten zwecks Durchströmung/Vermeidung von stehendem Wasser und mit patentierter Blasenbruchanzeige «Hydrowatch».</p> <p>Gefäß mit fester Gasfüllung. Gasdicht geschweißt, in stehender, zylindrischer Bauform, blau einbrennlackiert RAL 5012, mit auswechselbarer Blase aus gasdichtem Butylkautschuk in lebensmittelkonformer Qualität zur Aufnahme des Wassers. Kein Kontakt zwischen Behälterwandung und Wasser, alle wasserberührten Metallteile aus rostfreiem Stahl, DIN-DVGW-Prüfzeichen NW-9481 AT 2507.</p> <p>Nenngrösse (Volumen) lt. zul. Betriebstemperatur 70 °C zul. Betriebsüberdruck bar Durchmesser ca. mm Gefäßhöhe ca. mm Anschluss (Innengew. unten) 2 “ Anschluss (Außengew. oben) 2 “ Leergewicht ca. kg Vordruck bar</p>		

Ausschreibungstexte

Pos.	Stück	Gegenstand	Einzelpreis	Gesamtpreis
		<p>Aquapresso PWG für Trink- und Frischwasser.</p> <p>Gefäß mit fester Gasfüllung. Gasdicht geschweißt, in stehender, zylindrischer Bauform, blau lackiert RAL 5012, mit auswechselbarer Blase aus gasdichtem Butylkautschuk in lebensmittelkonformer Qualität zur Aufnahme des Wassers. Kein Kontakt zwischen Behälterwandung und Wasser, alle wasserberührten Metallteile aus rostfreiem Stahl.</p> <p>Nenngrösse (Volumen) lt. zul. Betriebstemperatur 70 °C zul. Betriebsüberdruck bar Durchmesser ca. mm Gefäßhöhe ca. mm Anschluss DN Leergewicht ca. kg Vordruck bar</p> <p>Aquapresso PWG-O für Trink- und Frischwasser, mit je einem Anschluss oben und unten zwecks Durchströmung/Vermeidung von stehendem Wasser und mit patentierter Blasenbruchanzeige «Hydrowatch».</p> <p>Gefäß mit fester Gasfüllung. Gasdicht geschweißt, in stehender, zylindrischer Bauform, blau lackiert RAL 5012, ausgestattet mit auswechselbarer Blase aus gasdichtem Butylkautschuk in lebensmittelkonformer Qualität zur Aufnahme des Wassers. Kein Kontakt zwischen Behälterwandung und Wasser, alle wasserberührten Metallteile aus rostfreiem Stahl, DIN-DVGW-Prüfzeichen NW-9481 AT 2506.</p> <p>Nenngrösse (Volumen) lt. zul. Betriebstemperatur 70 °C zul. Betriebsüberdruck bar Durchmesser ca. mm Gefäßhöhe ca. mm Anschluss (Innengew. unten) 2 " Anschluss (Außengew. oben) 2 " Leergewicht ca. kg Vordruck bar</p>		



Wir bieten mehr:

- langjähriges Know-how des Pioniers in Sachen Druckhaltung, Ausdehnung, Entgasung, Nachspeisung, Korrosionsschutz und Entschlammung
- umfassende Dienstleistungen mit kompetenter Beratung, Problemlösungen und professionellem Kundenservice
- als Schweizer Hersteller - zertifiziert nach ISO 9001 - gelten für unsere Produkte eine konstant hohe Qualität und eine lange Lebensdauer. Hergestellt und geprüft nach der Europäischen Druckgeräte-Richtlinie und gekennzeichnet mit dem Zeichen CE 0036
- bestes Preis-/Leistungsverhältnis über die gesamte Lebensdauer

Pneumatex AG
Mühlerainstrasse 26
CH-4414 Füllinsdorf
Tel. +41 61 906 26 26
Fax +41 61 906 26 27
info@pneumatex.com
www.pneumatex.com