



Ausdehnungsgefäße in Trinkwassersystemen

White paper



Ausdehnungsgefäße in Trinkwassersystemen: Durchfluss und Materialien

Trinkwasser ist ein kostbares und unverzichtbares Gut. Obwohl der größte Teil unserer Erdoberfläche von Wasser bedeckt ist, hört man immer öfter, dass sauberes Trinkwasser knapp werden kann. Mit dem Einbau von Ausdehnungsgefäßen bei Warmwasserspeichern in Trinkwassersystemen kann man Trinkwasserverlusten entgegenwirken. Diese Verluste bei Warmwasserspeichern betreffen immer bereits erwärmtes Wasser. Es geht also nicht nur um einen erhöhten Wasserverbrauch, sondern auch um die Vergeudung von Energie, die für die Erwärmung des Wassers benötigt wird.

Wasser, das in einem Warmwasserspeicher erwärmt wird, dehnt sich aus. Gleichzeitig kann Wasser nicht zusammengedrückt werden. In einem Trinkwassersystem ohne Ausdehnungsgefäß steigt der Druck bei Erwärmung an, und das in der Anlage vorhandene Sicherheitsventil öffnet. Die überschüssige Menge an Wasser wird über das Ventil abgeschieden.

An einem einmal geöffneten Sicherheitsventil kann Schmutz haften bleiben, und es kann zu Kalkablagerungen am Ventilsitz kommen. Das Ventil schließt dann möglicherweise nicht mehr richtig, und aus dem Ventil tropft permanent Wasser.



Quelle: werkspot.nl



Quelle: klusidee.nl

Mit dem Einbau eines Ausdehnungsgefäßes in ein Trinkwassersystem kann man solche Verluste vermeiden. Wird ein Ausdehnungsgefäß in ein Trinkwassersystem eingebaut, muss dieses Gefäß jedoch strengen Anforderungen genügen. Gesundheitsrisiken sind jederzeit auszuschließen.



Anforderungen an Ausdehnungsgefäße für Trinkwasser

Materialien, die in Trinkwassersystemen zum Einsatz kommen, müssen technisch und mechanisch in einwandfreiem Zustand sowie absolut hygienisch sein. Folgende Aspekte spielen dabei eine Rolle:

- 1 Schutz der menschlichen Gesundheit.
- 2 Mögliche geruchliche und geschmackliche Beeinträchtigung des Trinkwassers.
- 3 Abgabe von (schädlichen) Stoffen an das Trinkwasser.

Die genannten Aspekte sind in einem übergeordneten Zusammenhang zu sehen. Neben der Wahl der Materialien spielt auch die Konstruktion des Gefäßes, die verwendete Membran und auch die Produktionsmethode der Gefäße eine große Rolle.

Verwendete Materialien

Materialien, die in Kontakt mit Trinkwasser stehen (können), sind nicht grundsätzlich alle für eine Verwendung geeignet. An diese Materialien werden strenge Anforderungen gestellt. So dürfen sie keine Stoffe an das Trinkwasser abgeben, und das Trinkwasser darf geruchlich und geschmacklich nicht beeinträchtigt werden.

Leider haben noch immer viele Länder ihre eigene Liste mit zugelassenen Materialien. Eine solche Liste wird "Positiv-Liste" genannt. Die Liste gibt Auskunft darüber, welche Stoffe in welcher Konzentration in den Materialien zugelassen sind. In Deutschland und in den Niederlanden gibt es die strengsten Richtlinien.

Die in diesem Artikel genannten Anforderungen und Tests beziehen sich daher auf Deutschland und die Niederlande.

Für jedes verwendete Material muss der Nachweis erbracht werden, dass es die Richtwerte der "Positiv-Liste" erfüllt. Neben der Überprüfung auf Übereinstimmung mit der Positiv-Liste sind Bestimmungen hinsichtlich der Abgabe von Geruch, Geschmack und Farbe an das Trinkwasser zu beachten. Diese Tests dürfen nicht vom Hersteller selbst, sondern ausschließlich von unabhängigen Prüflaboratorien durchgeführt werden.

Wenn ein Material mit der "Positiv-Liste" übereinstimmt und das Material weder Geruch noch Geschmack und/oder Farbe an das Trinkwasser abgibt, wird ein sogenanntes **KTW-Zertifikat** für dieses Material erteilt.

Ein zweiter Aspekt bei der Beurteilung von zu verwendenden Materialien ist die Beschränkung des Wachstums von Mikroorganismen. Auch dies wird bei akkreditierten Prüflabors getestet. Erfüllt das betreffende Material diese Anforderungen, erhält es ein **W270-Zertifikat**.



Durchfluss

Die womöglich größte Gefahr in einem Trinkwassersystem droht durch Bakterienwachstum. Das bekannteste und gefährlichste Bakterium ist die Legionella. Um Bakterienwachstum in einem Ausdehnungsgefäß zu vermeiden, sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Gefäß muss so konstruiert sein, dass ständig ein Durchfluss stattfindet. Das im Gefäß befindliche Wasser muss regelmäßig ausgetauscht werden, wenn Wasser aus dem System gezapft wird. Es darf kein "totes" Wasser im Gefäß zurückbleiben. Dieser Durchfluss muss sowohl bei einer aktiven, als auch bei einer inaktiven Membran garantiert sein.
- Das Gefäß darf nur in die Kaltwasserzuleitung eingebaut werden. Eine höhere Temperatur begünstigt Bakterienwachstum. Bauen Sie das Ausdehnungsgefäß also niemals hinter dem Warmwasserspeicher oder in die Warmwasserzuleitung ein.

Messung der durchströmung

Die Messung der Durchströmung bei einem Gefäß mit einer intakten Membran und einem Gefäß mit defekter Membran wird in der DIN 4807 Teil 5 beschrieben. Diese Methode wurde auch in die KIWA-Richtlinie BRL-K14201 übernommen.

Zur Messung eines intakten Gefäßes wird zunächst das Durchflussvolumen bestimmt: Dies ist die Wassermenge, die das Gefäß zwischen 4 und 6 bar aufnehmen kann. Das Gefäß wird mit dieser Wassermenge gefüllt, wobei die Leitfähigkeit des Wassers durch Hinzufügung von Salz auf 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ erhöht wird. Nun wird dieses Volumen 10 Mal mit sauberem Leitungswasser durchgespült. Nach jeder Spülung wird das Wasser aufgefangen, und es wird die Leitfähigkeit gemessen. Nach dem 10. Mal darf dieses Wasser noch um maximal 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ von der Leitfähigkeit des Leitungswassers abweichen. Das in dem Gefäß befindliche Wasser wird ebenfalls gemessen: Auch hierfür gilt der genannte Wert.

Für die Durchströmungsprüfung mit einer defekten Membran wird das ganze Gefäß mit Salzwasser gefüllt, das eine Leitfähigkeit von 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ aufweist. Abhängig vom Volumen des Gefäßes muss nun eine bestimmte Litermenge hindurchgeleitet werden. Nach Abschluss der Prüfung muss die Leitfähigkeit des im Gefäß befindlichen Wassers mindestens um die Hälfte abgenommen haben.

Sonstige Anforderungen

Stahlteile eines Gefäßes, die unmittelbar mit Trinkwasser in Berührung kommen, müssen mit einer Beschichtung versehen werden. Die Dicke dieser Beschichtung muss mindestens 200 μ betragen. Die verwendete Beschichtung muss natürlich auch den vorgenannten Materialanforderungen KTW und W270 genügen.

Bei einer defekten Membran gelangt auch Wasser an die Gasseite des Ausdehnungsgefäßes. Das Trinkwasser kommt dann in Kontakt mit der Innenseite der Gashälfte. Diese muss also ebenfalls beschichtet werden. Für diese Beschichtung gilt, dass die Schichtdicke an jeder Stelle mindestens 70 μ betragen muss.

Zusätzlich werden Anforderungen an den Einbau des Gefäßes in die Anlage gestellt. So muss ein konstanter Eingangsdruck des Wassers sichergestellt sein. In vielen Fällen ist hierzu der Einbau eines Druckminderers erforderlich. Außerdem muss der Vordruck des Ausdehnungsgefäßes an diesen Eingangsdruck angepasst werden. Der Vordruck liegt ungefähr 0,2 bar unter dem Eingangsdruck des Wassers.



Gummi ist niemals absolut dicht und wird im Laufe der Zeit für Gase durchlässig. Diesen Vorgang bezeichnet man als Permeabilität. Es wird daher empfohlen, regelmäßig (z. B. 1 x jährlich) den Vordruck des Gefäßes zu kontrollieren und ggf. zu korrigieren. Nur wenn der Vordruck und der Kaltwasser-Eingangsdruck stimmig sind, kann ein guter Durchfluss des Gefäßes garantiert werden.

Konstruktion des Gefäßes

Auf dem Markt werden verschiedene Ausdehnungsgefäße für Trinkwasser angeboten, die, grob gesagt, folgende Konstruktionsunterschiede aufweisen:

- Gefäße sind vollständig oder teilweise durchströmt. Es gibt auch nicht durchströmte Gefäße auf dem Markt, die allerdings dann kein deutsches (DVGW) oder niederländisches (KIWA) Zulassung haben.
- Geschweißte Gefäße oder Gefäße mit einem Klemmring.
- Gefäße mit einer Hutmembran und Gefäße mit einer Sackmembran.

All diese Punkte haben Einfluss auf die Hygiene des Gefäßes.

Vollständig durchströmt oder teilweise durchströmt

Bei einer Vielzahl von Gefäßen wird ein Teil des Leitungswassers, das zum Warmwasserspeicher fließt, durch das Gefäß geführt. Nur bei einigen wenigen Gefäßen fließt das gesamte Wasser durch das Ausdehnungsgefäß.

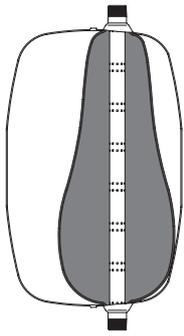


Teilweise durchströmt



Vollständig durchströmt

Logischerweise tauscht sich das Wasser im Gefäß schneller aus, wenn das gesamte Wasser durch das Ausdehnungsgefäß geleitet wird, als wenn dies nur bei einem Teil des Wassers der Fall ist. Für Bakterienwachstum bedeutet das: je mehr Durchströmung, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit das sich Bakterien bilden. Bei Gefäßen mit vollständiger Durchströmung gibt es zudem noch einen weiteren Unterschied beim Austausch des Wassers.



Gefäße, bei denen das Wasser oben hinein- und unten herausfließt

Hier fließt ein großer Teil des Wassers durch das Gefäß ohne nennenswerten Widerstand, und sorgt somit nicht für einen optimalen Austausch des Wasser im Gefäß. Nur ein kleiner Teil des Wassers kann das in der Membran befindliche Wasser in Bewegung versetzen.



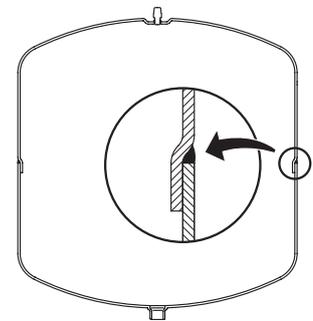
Bei Gefäßen, bei denen das gesamte Wasser über einen einzigen Punkt hinein- und wieder herausfließt

In diesem Fall wird das in der Membran befindliche Wasser viel deutlich mehr in Bewegung versetzt. Die Auswechslung des Wassers im Gefäß erfolgt sehr schnell.

Geschweißte Gefäße oder Gefäße mit Klemmring

Bei geschweißten Gefäßen kann die Wandstärke erheblich geringer sein als bei Gefäßen mit einem separaten Klemmring. Geschweißte Gefäße sind im Vergleich zu Gefäßen mit einem Klemmring meistens auch günstiger.

Ein geschweißtes Gefäß verfügt jedoch immer über eine Schweißnaht. Bei vielen geschweißten Gefäßen bedeutet das, dass sich die Gefäßhälften an der Innenseite überlappen. Diese Gefäße können erst nach dem Schweißen beschichtet werden, auch die Gefäßinnenseite wird erst nach dem Schweißen beschichtet. Es ist nahezu unmöglich, den blanken Stahl zwischen den beiden Hälften mit einer ausreichend dicken Lackschicht (mindestens 70 µm) zu versehen. Falls es zu einem Membranschaden kommt, besteht also die reelle Chance, dass das Wasser mit blankem Stahl in Kontakt kommt.



Verschweißtes Gefäß



Gefäße mit einem Klemmring

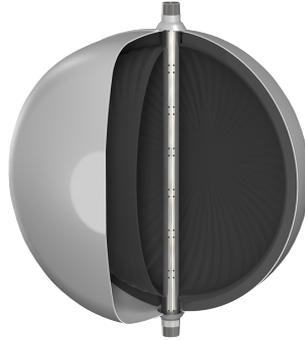
Bei einem Gefäß mit einem separaten Klemmring werden die beiden Hälften beschichtet, bevor das Gefäß zusammengesetzt wird. Nur so kann garantiert werden, dass sowohl die Luft- als auch die Wasserseite vollständig beschichtet wird.



Sackmembran, Balgmembran oder Hutmembran



Gefäß mit Sackmembran



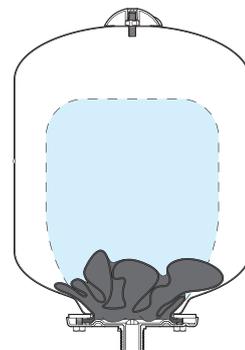
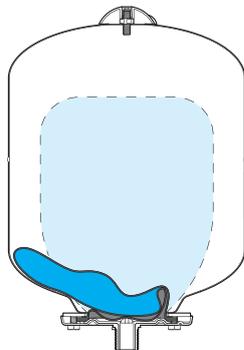
Gefäß mit Balgmembran



Gefäß mit Hutmembran

Sowohl Hutmembranen, als auch Balg- und Sackmembranen können die Ausdehnung des Wassers ausgezeichnet auffangen. Bei Hut- und Balgmembranen geschieht dies durch Bewegung oder Krümmung, bei Sackmembranen wird das Material mehr gedehnt.

Ein Nachteil von Sackmembranen ist jedoch, dass diese Membranen insbesondere dann “umklappen” können, wenn das Gefäß nicht exakt vertikal montiert oder das Material der Membran veraltet ist. Wenn eine Membran umklappt, kann Wasser in der Membran eingeschlossen werden. Diese Situation ist unter hygienischem Gesichtspunkt unerwünscht.



Ein weiterer Nachteil einer Sackmembran ist, dass die Membran, wenn das Gefäß noch nicht an die Anlage angeschlossen ist, aufgrund des Vordrucks wie ein Gummipfropfen auf dem Boden des Gefäßes zusammengedrückt wird. Dies kann schon vor der ersten Inbetriebnahme zu Schäden führen.

Weil sich eine Sackmembrane mehr dehnt, wird durch den Dehnvorgang die Wandstärke reduziert. Die Permeabilität einer Membran verhält sich proportional zur Wandstärke des Materials. Je dünner das Material, desto schneller dringt Gas durch das Gummi.

Bei einer Balgmembran ist die Fläche größer als bei einer Hutmembran. Ein Biofilm wächst auf Gummi oftmals schneller als auf Kunststoff oder auf einer beschichteten Fläche. Bei einer größeren Fläche ist auch die Gefahr von Bakterienwachstum größer. Gleichzeitig ist bei einer größeren Fläche der Gasverlust durch Permeabilität höher.



Verantwortlichkeiten

Der Hersteller muss ein Gefäß liefern, das allen behördlichen Vorschriften zur Trinkwasserhygiene genügt.

Der Installateur/Endkunde ist dafür verantwortlich:

- Das richtige Gefäß zu wählen. Richtig bedeutet in diesem Fall ein Gefäß, das allen vorgenannten Punkten bestmöglich entspricht.
- Für einen korrekten Einbau des Gefäßes zu sorgen.
- Sicherzustellen, dass der Vordruck optimal auf den Kaltwasser-Eingangsdruck abgestimmt wird.
- Durch regelmäßige Kontrolle dafür zu sorgen, dass der Vordruck auf dem richtigen Wert bleibt.

Die beste Wahl unter hygienischem Gesichtspunkt ist ein Gefäß:

- Mit DVGW oder KIWA-Zulassung.
- Mit Gefäßhälften, die vor dem Zusammensetzen des Gefäßes komplett beschichtet wurden.
- Mit einer vollständigen Durchströmung, wobei das im Gefäß befindliche Wasser so viel wie möglich in Bewegung gebracht wird.
- Mit einer Membran, die kein Wasser einschließen kann.
- Mit einer Membran, die möglichst klein ist und bei der Aufnahme von Ausdehnungswasser nicht gedehnt wird.

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an:

Flamco A.G

Fännring 1
6403 Küssnacht
Suisse
T +41 41 854 30 50
F +41 41 854 30 55
E info@flamco.ch
I www.flamcogroup.com

Flamco GmbH

Steinbrink 3
42555 Velbert
Deutschland
T +49 2052 887 04
F +49 2052 887 44
E info@flamco.de
I www.flamcogroup.com



Flamco ist Ihr zuverlässiger Partner in aller Welt.

Flamco befasst sich mit der Entwicklung, Produktion und dem Verkauf von Qualitätsprodukten für Heizungs-, Lüftungs-, Trinkwasser-, Klima- und Kühlanlagen. Mit 55 Jahren Erfahrung und rund 550 Mitarbeitern ist Flamco globaler Branchenführer.

Flamco verfügt über sieben Produktionsstätten und liefert erfolgreiche und innovative Produkte für die Installationsbranche in mehr als 60 Länder in aller Welt. Alle Produkte können über den Fachgroßhandel bezogen werden.



Australien
Österreich
Bahrain
Belgien
Chile
Zypern
Tschechische
Republik
Dänemark

Estland
Finnland
Frankreich

Deutschland
Griechenland
Ungarn
Island
Indien
Italien
Japan
Jordanien
Kuwait

Lettland
Libanon
Litauen
Neuseeland
Norwegen
Oman
Volksrepublik
China

Polen
Portugal
Qatar
Rumänien
Russland
Saudiarabien
Singapur
Slowakei
Slowenien

Südafrika
Spanien
Schweden
Schweiz
Syrien
Taiwan
Niederlande
Türkei
Ukraine