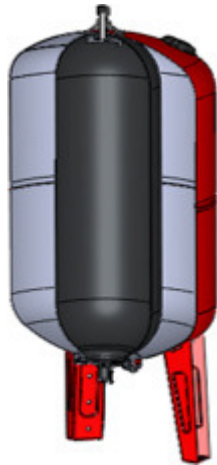
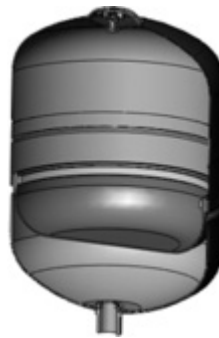


## Warum ein Behälter mit geschlossener Membrane einem Behälter mit Tellermembrane zu bevorzugen ist

**Geschlossene Membrane**



**Tellermembrane**

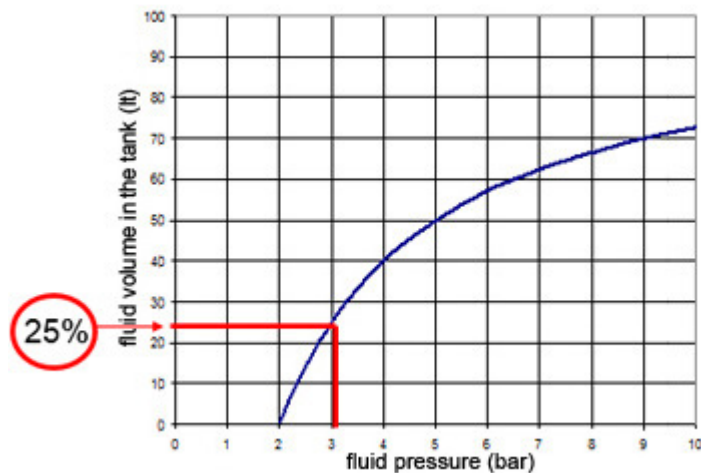


Es wurde eine Testreihe durchgeführt, um den Betrieb der Ausdehnungsgefäße für Pumpsysteme zu überprüfen und anschließend wurde sie mit anderen Produkten auf dem Markt verglichen. Die durchgeführten Tests entsprechen der Richtlinie 97/23/EG, die für den ordnungsgemäßen Betrieb des Produkts bei 50.000 Zyklen und einer durchschnittlichen Temperatur von 30 °C steht.

Einer der wichtigsten Aspekte zur Bestimmung des einwandfreien Betriebes des Ausdehnungsgefäßes ist das vollständige Entleeren des Wassers und zwar für die gesamte Dauer der Testreihe.

Bei der Durchführung der Testreihe wurden die o.g. Behälter in zwei Situationen verglichen: Herunterfahren der Pumpe mit einem Abschaltdruck bei 3 bar und bei 5 bar.

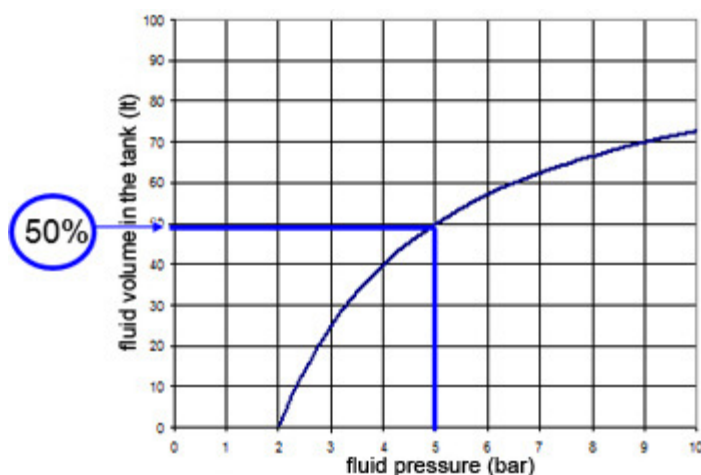
### Fall 1: Druck von 3 bar herunterfahren



Beim Abpumpbetrieb mit einem Druck von 3 bar wird das Ausdehnungsgefäß mit einem nutzbaren Wasservolumen in Höhe von 25% des Nominalwerts gefüllt. Beispiel: Ein Tank mit einem Nominalwert von 100 l enthält also 25 l Wasser.

In diesem Fall hat der Vergleich zwischen den beiden Behältertypen gezeigt, dass der Test ohne Probleme bestanden wurde.

### Fall 2: Druck von 5 bar herunterfahren



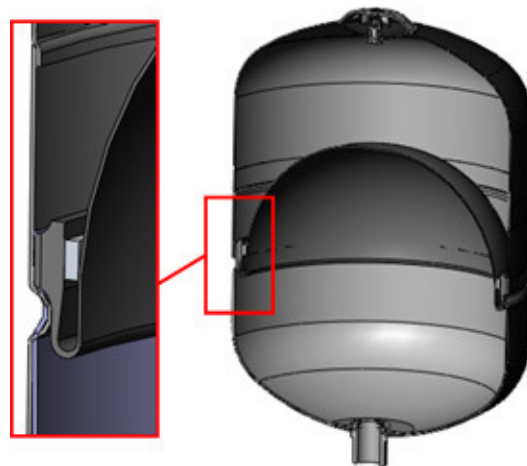
Beim Abpumpbetrieb mit einem Druck von 5 bar wird das Ausdehnungsgefäß mit einem nutzbaren Wasservolumen in Höhe von 50% des Nominalwerts gefüllt. Beispiel: Ein Tank mit einem Nominalwert von 100 l enthält also 50 l Wasser.

In dem Fall zeigt der Vergleich zwischen den beiden Behältertypen eine signifikante Verminderung der Entladungskapazität des Tellermembranbehälters, ab 4000 Zyklen wurden 20% gemessen.

In dem Fall des 100-Liter-Tanks, sank das nutzbare Wasservolumen von 50 auf 40 l wie erwartet.

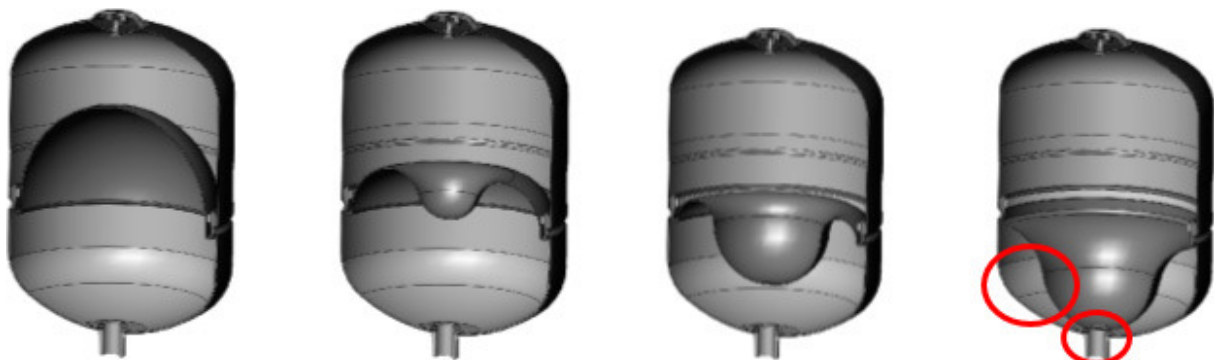
Die Analyse am Ende der 50.000 Testzyklen hat die Gründe für dieses unnormale Verhalten des Behälters mit Tellermembrane ans Licht gebracht.

Die Lösung mit Abschalt-Druck von 5 bar verursacht das Nachgeben der Tellermembran im Befestigungsbereich, wie in den folgenden Bildern dargestellt:



Tatsächlich kommt es in diesem Bereich zu einer erhöhten Belastung durch steigenden Druck innerhalb des Behälters, im Gegensatz zu Gefäßen mit geschlossener Membrane, in denen der Druck gleichmäßig über die gesamte Oberfläche der Membrane verteilt wird.

Die direkte Folge davon ist ein abnormes Verhalten der Membrane, wie in den folgenden Bildern dargestellt:





Der Kautschuk streckt sich, bis er den Wasser-Einlass / Auslass blockiert, bevor er dann vollständig an den Innenwänden des Gefäßes haften bleibt, 20% des nutzbaren Wasservolumens innerhalb des Behälters bleiben erhalten.

Diese Situation führt zu zwei negativen Folgen für den Betrieb des Systems:

#### 1. Erhöhter Stromverbrauch

Eine Reduzierung der nutzbaren Wassermenge verursacht einen direkten proportionalen Anstieg der Zahl der Pumpenstarts und folglich einen Anstieg des Stromverbrauchs.

#### 2. Verminderte Wasserqualität

Dass 20% Wasser im Behälter zurückgehalten wird, führt zu einer fehlerhaften Flüssigkeitszirkulation mit beträchtlicher Stagnation und hat als direkte Folge die Verringerung der Wasserqualität im System bis hin zum Risiko von Legionellen.

**Daraus schließen wir, dass in Systemen mit Drücken von mehr als 3 bar, die Verwendung von Gefäßen mit geschlossener Membrane empfehlenswert ist.**