



AUSDEHNUNGSGEFÄSSE

HOHE KAPAZITÄT, UNUNTERBROCHENE LEISTUNG!



Was ist ein Ausdehnungsgefäß?

Sie werden verwendet, um die Sicherheit und Effizienz von geschlossenen Heiz- und Kühlsystemen zu gewährleisten. Ihre Hauptfunktion besteht darin, Druckschwankungen auszugleichen, die durch die Ausdehnung (Volumenzunahme) oder Kontraktion (Volumenabnahme) des Wassers im System aufgrund von Temperaturänderungen verursacht werden. Dank der Membranstruktur im Inneren speichern sie vorübergehend überschüssiges Wasservolumen oder führen fehlendes Wasser wieder in das System zurück, wodurch der Druck im gewünschten Bereich gehalten wird. Auf diese Weise schützen sie die Rohrleitungen, den Kessel und die Pumpen und verhindern Wasserverlust sowie Energieverschwendung.

Druckausgleich: Es hält den Systemdruck während der Heiz- und Kühlzyklen stabil innerhalb des angegebenen Bereichs.

Anlagenschutz: Indem es Schäden verhindert, die hoher Druck am Kessel, an der Pumpe, den Rohrleitungen und Armaturen verursachen könnte, verlängert es die Lebensdauer des Systems.

Membranaufbau: Die langlebige Membran, die das Systemwasser von der Luft trennt, gewährleistet einen langanhaltenden und effizienten Betrieb.

Korrosionsschutz: Indem es das System geschlossen hält, verhindert es das Eindringen von Sauerstoff und trägt somit zur Verringerung von Korrosion bei.

Wie funktioniert es?

Das Funktionsprinzip eines Ausdehnungsgefäßes basiert darauf, die Volumenänderungen des Wassers kontinuierlich über eine flexible Membran und ein komprimierbares Gaskissen (Luft) auszugleichen.

Im Inneren des Tanks befindet sich eine Membran, die das Systemwasser vom unter Druck stehenden Gas trennt. Wenn das Wasser im System erwärmt wird, dehnt es sich aus, und dieses erhöhte Volumen strömt in den Tank, wobei die Membran zum Gaskissen gedrückt wird; das Gas komprimiert sich und nimmt den Druckanstieg auf. Kühlt das System ab, zieht sich das Wasser zusammen; in diesem Fall dehnt sich das komprimierte Gaskissen aus, drückt die Membran in die entgegengesetzte Richtung und speist das gespeicherte Wasser zurück in das System.

Diese kontinuierliche, bidirektionale „Atmungsbewegung“ schützt den Systemdruck sowohl vor gefährlichen Druckanstiegen als auch -abfällen, die Vakuumbedingungen verursachen könnten, und stellt sicher, dass das System stets innerhalb eines stabilen und sicheren Druckbereichs arbeitet.

Allgemeine Merkmale

- Es eignet sich zur Verwendung als Ausdehnungs- und Kontraktionsgefäß in geschlossenen Heiz- und Kühlsystemen, um die durch Temperaturänderungen verursachte Zunahme und Abnahme des Wasservolumens auszugleichen.
- In Druckerhöhungssystemen eignet es sich als Druckspeicher- und Stoßdämpfergefäß, um die Schaltfrequenz des Systems zu reduzieren, den Energieverbrauch zu senken, den Benutzerkomfort zu erhöhen und Stöße sowie Druckschwankungen im System zu dämpfen.
- Es wird unseren Kunden in verschiedenen Kapazitäten von 24 Litern bis 5.000 Litern angeboten.
- Es wird mit den Standardbetriebsdrücken von 10 bar und 16 bar hergestellt.
- Es ist für den Einsatz bei Wassertemperaturen von -10°C bis +100°C geeignet.
- Es verfügt über eine austauschbare Membran aus hygienischem EPDM-Material, die dem Wasser keinen Geruch verleiht.
- Es ist entsprechend dem Tankvolumen dimensioniert und wird mit einem montagefertigen Anschlussrohr samt Ablassstopfen für die Systeminstallation geliefert.
- Zur Überwachung des Gasdrucks im Inneren sind Tanks mit einem Volumen von mehr als 100 Litern mit einem stoßgeschützten Manometer ausgestattet.
- Vor der Auslieferung an den Kunden wird es bei einem Druck getestet, der dem 1,3-fachen des Betriebsdrucks entspricht.

TGT Serie Ausdehnungsgefäß



AUSDEHNUNGSGEFÄSS



Vorteile

Ein Ausdehnungsgefäß ist ein wesentlicher Bestandteil eines Rohrleitungssystems, und seine Verwendung bietet direkte Vorteile für das Gesamtsystem.

■ Unterbrechungsfreier Warmwasserkomfort

Systemsicherheit und Anlagenschutz

Dies ist sein wichtigster Vorteil. Durch die Aufnahme des während der Erwärmung entstehenden hohen Drucks verhindert es Schäden an der Anlage, am Kessel, an den Pumpen und den Rohrleitungen. Es trägt dazu bei, kostspielige Ausfälle und potenzielle Gefahren zu vermeiden.

■ Energieeffizienz und Anlagenschutz

Energie- und Wassereinsparung

Durch das Ausgleichen von Druckanstiegen verhindert es, dass das Sicherheitsventil unnötig öffnet (Wasserablauf). Auf diese Weise werden sowohl der Verlust von Warmwasser im System als auch die zur Erwärmung dieses Wassers aufgewendete Energie vermieden.

■ Integrierter Elektroheizer

Extended Equipment Life by keeping the system continuously at a stable pressure, it reduces mechanical stress. Components such as pumps, valves, the boiler heat exchanger, and connection elements are subjected to less strain, extending their service life.

■ Emaille-Beschichtung

Hohe Systemeffizienz und Komfort verhindern übermäßige Druckabfälle im System (Vakuum) während der Abkühlung. Dadurch wird das Eindringen von Luft in das System verhindert. Eine luftfreie Anlage arbeitet leiser, beseitigt luftbedingte Heizprobleme in den Heizkörpern und verringert das Korrosionsrisiko.

■ Hohe Wärmedämmung

Geringe Wartungskosten

Da das System geschlossen bleibt (kein Wasserverlust nach außen und kein Lufteintritt), werden Probleme wie Korrosion, Verkalkung und Schlammablagerungen minimiert. Dies verringert den Wartungsaufwand und die damit verbundenen Kosten.

Technische Daten

Für den korrekten und ordnungsgemäßen Betrieb des Systems müssen die Kapazität und der Auslegungsdruck des Ausdehnungsgefäßes von einem autorisierten technischen Fachmann bestimmt bzw. ausgelegt werden.

Das TANPERA-Ausdehnungsgefäß wird gemäß der Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) hergestellt, die im Amtsblatt vom 03.03.2018 unter der Nummer 30349 veröffentlicht wurde und in Kraft getreten ist.

- Breite Tankvolumenoption
Kapazität: 24 – 5000 Liter

- Betriebsdruck: 10 bar / 16 bar
(8 bar nur für 50- und 24-Liter-Tanks)

- Der maximale Betriebsdruck beträgt 16 bar. Auf besonderen Wunsch können auch Ausdehnungsgefäße mit einem Betriebsdruck von 25 bar geliefert werden.

- Gasfüllung: 4 bar trockene Luft
(1,5 bar nur für 50- und 24-Liter-Tanks)

- Gehäusematerial: Hergestellt aus S235JR (ST37)-Material. Auf besonderen Wunsch kann der Tank auch aus Edelstahl geliefert werden.

- Es wird eine austauschbare EPDM-Membran verwendet. Auf besonderen Wunsch kann der Tank auch mit einer „Butyl“-Membran geliefert werden.

- Es wird eine schützende elektrostatische Pulverbeschichtung gegen Korrosion aufgetragen.

- Die Tanks sind bodenstehend.

Anwendungsbereiche von Ausdehnungsgefäßen

Ausdehnungsgefäße spielen eine entscheidende Rolle in nahezu allen geschlossenen Flüssigkeitssystemen, die unter Druck betrieben werden und Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.



Individuelle und zentrale Heizsysteme

Es gleicht die Ausdehnung des Wassers aufgrund von Temperaturänderungen in Kombikesseln, Heizsystemen von Wohnungen und zentralen Heizwerken aus. Durch die Kontrolle des Systemdrucks gewährleistet es die Sicherheit der Anlage und der Geräte.



Warmwassersysteme für den Haushalt (Warmwasserbereiter)

Es nimmt den durch die Ausdehnung von Wasser, das von einem Warmwasserbereiter und Wärmetauscher erhitzt wird, verursachten Druckanstieg auf. Durch die Verhinderung des Wasserablaufs über das Sicherheitsventil verlängert es die Lebensdauer der Anlage.

Solaranlagen

Es gleicht die durch hohe Temperaturen verursachte Ausdehnung in geschlossenen Solarkollektorsystemen aus. Es verhindert, dass Sicherheitseinrichtungen unnötig aktiviert werden.



HLK- und Klimaanlage

Es steuert die in Kühl- und Lüftungsleitungen auftretenden Druckschwankungen. Es gewährleistet eine unterbrechungsfreie Klimatisierungsleistung in Hotels, Einkaufszentren und Krankenhäusern.



Industrielle Prozessanlagen

Es gleicht den Systemdruck in industriellen Prozessheiz- und Kühlwasserkreisläufen aus. Es trägt zum sicheren und stabilen Betrieb von Produktionslinien bei.



Druckerhöhungs- und Wasseraufbereitungssysteme

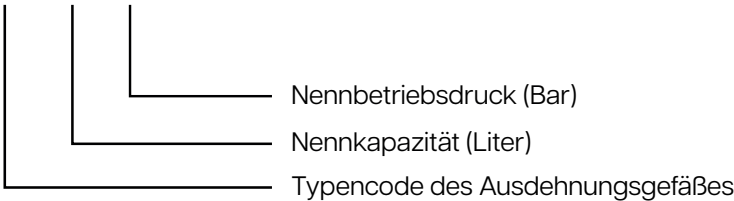
It prevents frequent pump start-stop cycles in booster systems. It provides energy savings and extends the service life of pumps and equipment.

Aus welchen Komponenten besteht das Produkt?

- **Gehäuse**
Das Tankgehäuse ist die äußere Hülle des Tanks und besteht aus hochwertigem Kohlenstoffstahl. Es ist so ausgelegt, dass es dem maximalen Betriebsdruck des Systems standhält, und die Außenseite ist mit korrosionsbeständiger elektrostatischer Pulverbeschichtung versehen.
- **Membran**
Die austauschbare Membran, das „Herz“ des Tanks, ist ein beutel- (Blase-)förmiges Bauteil aus flexiblem und hochfestem EPDM-Material. Das Systemwasser füllt diesen Beutel und kommt niemals mit dem Metallgehäuse des Tanks in Kontakt. Dieses Design verhindert vollständig Korrosion und ermöglicht es, die Membran bei Bedarf einfach auszutauschen.
- **Anschlussarmatur fürs System**
Es ist der Punkt, an dem das Ausdehnungsgefäß an die Anlage angeschlossen wird und der Wasserzulauf sowie -ablauf erfolgt. Je nach Volumen kann es als Gewindekupplung oder Flanschverbindung ausgeführt sein.
- **Montagefüße**
Die Montagefüße umfassen Beine zur Befestigung der Tanks am Boden oder Halterungen zur Wandmontage kleiner Tanks.
- **Gasfüllventil**
Es ist ein Ventil, das verwendet wird, um den Druck der Gaskammer zu messen oder anzupassen und den Vordruck einzustellen.

Produktkennzeichnung und -beschreibungen

TANPERA-TGT 1000/10





Kapazität und Hauptabmessungen

Typ	Druckklasse (Bar)	Kapazität (L)	Abmessungen		Anschluss für Manometer	Anschlussstutzen	Leergewicht (Kg)
			OD (mm)	H (mm)			
TGT-24/8-Kugelförmig	8	24	360	330	-	1"	6
TGT-24/8	8	24	280	465	-	1"	6
TGT-50/8-Horizontal	8	50	380	590	-	1"	12
TGT-50/8	8	50	380	750	-	1"	12
TGT-100/10	10	100	460	970	1/4"	1"	20
TGT-200/10	10	200	590	1120	1/4"	1 1/4"	45
TGT-300/10	10	300	640	1230	1/4"	1 1/4"	45
TGT-500/10	10	500	750	1500	1/4"	1 1/4"	70
TGT-750/10	10	750	750	1900	1/4"	2"	120
TGT-900/10	10	900	800	1950	1/4"	2"	140
TGT-1000/10	10	1000	800	2180	1/4"	2 1/2"	160
TGT-1250/10	10	1250	800	2400	1/4"	2 1/2"	200
TGT-1500/10	10	1500	960	2400	1/4"	2 1/2"	260
TGT-2000/10	10	2000	1100	2520	1/4"	2 1/2"	400
TGT-2500/10	10	2500	1100	2800	1/4"	2 1/2"	420
TGT-3000/10	10	3000	1200	2800	1/4"	2 1/2"	450
TGT-4000/10	10	4000	1450	3180	1/4"	2 1/2"	750
TGT-5000/10	10	5000	1450	3720	1/4"	3"	880
TGT-100/16	16	100	460	970	1/4"	3"	50
TGT-200/16	16	200	590	1120	1/4"	3"	55
TGT-300/16	16	300	640	1230	1/4"	1"	65
TGT-500/16	16	500	750	1500	1/4"	1 1/4"	95
TGT-750/16	16	750	750	1900	1/4"	1 1/4"	220
TGT-900/16	16	900	800	1950	1/4"	1 1/4"	240
TGT-1000/16	16	1000	800	2180	1/4"	2"	400
TGT-1250/16	16	1250	800	2400	1/4"	1 1/4"	350
TGT-1500/16	16	1500	960	2400	1/4"	2"	400
TGT-2000/16	16	2000	1100	2520	1/4"	2"	530
TGT-2500/16	16	2500	1100	2800	1/4"	640	640
TGT-3000/16	16	3000	1200	3720	1/4"	770	770
TGT-4000/16	16	4000	1450	2800	1/4"	1000	1000
TGT-5000/16	16	5000	1450	3180	1/4"	1200	1200

Konstruktionshinweise / Kapazitätsauswahl-Leitfaden

Heizsysteme

In einem Heizsystem muss das Wasser, das sich beim Erhitzen von der Anfangsfülltemperatur – also im kältesten Zustand – auf die Betriebstemperatur ausdehnt, von einem Ausdehnungsgefäß aufgenommen werden. Auf diese Weise wird während der Heiz- und Kühlzyklen sichergestellt, dass der Systemdruck die Festigkeitsgrenzen der Komponente mit dem geringsten Druckwiderstand im Kreislauf nicht überschreitet.

Bei der Berechnung der erforderlichen Kapazität des Ausdehnungsgefäßes müssen zunächst die folgenden systembezogenen Parameter ermittelt werden.

Statische Höhe: Hst (m)

Die Höhe der Wassersäule zwischen dem höchsten Punkt des Systems und dem Ausdehnungsgefäß.

Druck der statischen Höhe: Pst (bar) = Hst / 10,2

Druckreserve: Pp ~ 0,3 bar

Um die Verdampfung von Wasser zu verhindern und/oder die Entlüftung der Luft vom höchsten Punkt des Systems sicherzustellen.

Vordruck des Gaspolsters: Pög (bar) = Pst + Pp

Der Vordruck des Gases, der in das Ausdehnungsgefäß bei kaltem System eingefüllt wird, darf 0,7 bar nicht unterschreiten.

Betriebsdruck des Systems: Pi (bar)

Der im Ausdehnungsgefäß zulässige Druck, wenn das System auf Betriebstemperatur erwärmt ist und die Pumpe nicht läuft. Befindet sich der Tank am tiefsten Punkt des Systems und auf der Saugleitung der Pumpe, wird dieser Wert bestimmt, indem der Öffnungsbereich des Sicherheitsventils (~0,5 bar) vom Auslegungsdruck der Komponente mit der niedrigsten Druckfestigkeit im System abgezogen wird.

Gesamtwasservolumen im System: Vs (Liter)

Zur Berechnung kann je nach Art der Heizelemente im System Tabelle 1 als Näherungsmethode verwendet werden. Dabei kann die gesamte Heizleistung des Systems in kCal/h mit dem Faktor aus der Tabelle multipliziert werden, um einen ungefähren Wert in Litern zu erhalten. Wenn das System jedoch unterschiedliche Geräte wie Lüftungsanlagen enthält und/oder es sich um ein umfangreiches System mit langen Rohrleitungen handelt, wird empfohlen, eine genauere Berechnung durchzuführen, indem das gesamte Wasservolumen der Rohrleitungen aus Tabelle 2 ermittelt und die Wasservolumina von Kesseln, Heizkörpern usw. aus den Katalogen entnommen werden.

Ausdehnungskoeffizient: E

Der Ausdehnungsfaktor zwischen der Anfangs- und Endtemperatur des Wassers im System. Er kann aus Tabelle 3 entnommen werden. Die Anfangstemperatur des Wassers bei der Befüllung kann mit 4°C angenommen werden, die Endtemperatur kann als Mittelwert des Betriebsregimes genommen werden. Auf Grundlage dieser Parameter und der getroffenen Annahmen können die folgenden Berechnungen durchgeführt werden.

Druckfaktor: a = 1 - ((Pög + 1) / (Pi + 1))

Ausgedehntes Wasservolumen: Vg (Liter) = Vs · e

Erforderliches Volumen des Ausdehnungsgefäßes: Vt (Liter) = Vg / a

Ausgewähltes Tankvolumen: Vs (Liter) > Vt × 1,1

HEIZELEMENT	VOLUMENFAKTOR (Liter/kCal/h)
Gusseisenheizkörper	0,012
Plattenheizkörper	0,010
Stahlheizkörper	0,014
Fan Coil	0,008
Fußbodenheizung	0,023

BEISPIELRECHNUNG
Wählen wir ein Ausdehnungsgefäß, das am tiefsten Punkt und auf der Saugleitung der Pumpe in einem Heizsystem installiert werden soll, in dem die schwächste Komponente einen Druckwert von 6 bar aufweist, beheizt wird von einem Kessel mit einer Leistung von 550.000 kCal/h, betrieben bei 80/60°C, einer statischen Höhe von 40m (Hst) und unter Verwendung von Plattenheizkörpern als Heizelemente.
Pst = 40 / 10,2 = 3,92 bar Pög = 3,92 + 0,3 = 4,22 bar Pi = 6 - 0,5 = 5,5 bar Vs = 550.000 × 0,01 = 5500 Liter (Tabelle 1) E = 2,28% (Tabelle 3) a = 1 - ((4,22 + 1) / (5,5 + 1)) = 0,2 Vg = 5500 × 2,28% = 126 Liter Vt = 126 / 0,2 = 630 Liter Vs = 630 × 1,1 = 693 Liter
Ausgewähltes Tank: TANPERA-TGT 750/10 mit einem Volumen von 750 Litern. Zusätzlich sollte ein Sicherheitsventil mit einem Öffnungsdruck von 6 bar ausgewählt werden.

Konstruktionshinweise / Leitfaden zur Kapazitätsauswahl

Kühlsysteme

Anders als bei einem Heizsystem verringert sich in einem Kühlsystem das Wasservolumen, wenn das Wasser von der Anfangsfülltemperatur – also im heißesten Zustand – auf die Betriebstemperatur abgekühlt wird. Wird diese Wassermenge nicht durch ein Kontraktionsgefäß wieder in das System zurückgeführt, kann Luft über Schwachstellen eindringen, was Korrosion und andere Schäden im System verursachen kann.

Bei der Berechnung der erforderlichen Kapazität des Kontraktionsgefäßes müssen zunächst die folgenden systembezogenen Parameter ermittelt werden.

Statische Höhe: Hst (m)

Die Höhe der Wassersäule zwischen dem höchsten Punkt des Systems und dem Kontraktionsgefäß.

Druck der statischen Höhe: Pst (bar) = Hst / 10,2

Vordruck des Gaspolsters: Pög (bar) = Pst

Der Gasdruck, der vor Inbetriebnahme des Systems in das Gefäß eingeleitet werden muss.

Fülldruck des Systems: Pi (bar)

Der im Gefäß zulässige Druck, wenn das System mit Wasser gefüllt ist und die Pumpe nicht läuft. Befindet sich das Gefäß am tiefsten Punkt des Systems und auf der Saugleitung der Pumpe, darf dieser Wert nicht den Wert überschreiten, der sich ergibt, wenn der Öffnungsbereich des Sicherheitsventils (~0,5 bar) vom Druckwert der Komponente mit der niedrigsten Druckklasse im System abgezogen wird.

Gesamtwasservolumen im System: Vs (Liter)

Da Kühlsysteme in der Regel Geräte wie Lüftungsanlagen und Rohrleitungen mit großem Durchmesser enthalten, wird empfohlen, eine genauere Berechnung durchzuführen, indem das gesamte Wasservolumen der Rohrleitungen aus Tabelle 2 ermittelt und die Wasservolumina von Geräten wie Fan Coils und Kältemaschinen aus den Katalogen entnommen werden.

Kontraktionskoeffizient: E

Der Kontraktionsfaktor zwischen der Anfangs- und Endtemperatur des Wassers im System kann aus Tabelle 3 entnommen werden. Die Anfangstemperatur des Wassers bei der Befüllung kann mit 30 °C angenommen werden, die Endtemperatur kann als Mittelwert des Betriebsregimes genommen werden.

Auf Grundlage dieser Parameter und der getroffenen Annahmen können die folgenden Berechnungen durchgeführt werden.

Druckfaktor: a = 1 - ((Pög + 1) / (Pi + 1))

Kontrahiertes Wasservolumen: Vb (Liter) = Vs · E

Erforderliches Volumen des Kontraktionsgefäßes: Vt (Liter) = Vb / a

Ausgewähltes Tankvolumen: Vs (Liter) > Vt × 1,1

ROHRDIAMETER (Zoll)	WASSERKAPAZITÄT (L/m)
1/2"	0,2
3/4"	0,3
1"	0,5
1 1/4"	0,8
1 1/2"	1,3
2"	2,1
2 1/2"	3,1
3"	4,8
4"	8,3
5"	13,0
6"	18,8
8"	32,4
10"	51,1
12"	72,8

BEISPIELRECHNUNG
Wählen wir ein Kontraktionsgefäß, das am tiefsten Punkt und auf der Saugleitung der Pumpe in einem Kühlsystem installiert werden soll, in dem die schwächste Komponente einen Druckwert von 6 bar aufweist, betrieben bei 6/12°C, mit einem Gesamtwasservolumen von 10.000 Litern (Vs) und einer statischen Höhe von 25m (H).
Pst = Pög = 25 / 10,2 = 2,45 bar Pi = 6 - 0,5 = 5,5 bar E = 0,415% (Tabelle 3) a = 1 - ((2,45 + 1) / (5,5 + 1)) = 0,47 Vb = 10.000 × 0,415% = 42 Liter Vt = 42 / 0,47 = 90 Liter Vs = 90 × 1,1 = 100 Liter
Ausgewähltes Tank: TANPERA-TGT 100/10 mit einem Volumen von 100 Litern. Zusätzlich sollte ein Sicherheitsventil mit einem Öffnungsdruck von 6 bar ausgewählt werden.

Design Recommendations / Capacity Selection Guide

Domestic Hot Water Systems

Especially in domestic hot water systems where hot water is stored by a device such as a water heater or an accumulation tank, the expansion that occurs when the water is heated during periods of no usage must be absorbed by an expansion tank. Otherwise, the pressure increase in the system due to expansion can damage system components, especially faucets.

When calculating the required expansion tank capacity, the following system-related parameters must first be determined.

e		WASSEITEMPERATUR (°C)														
		0	2	4	6	8	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ENDWASSEITEMPERATUR (°C)	2	-0,01	0	0,01	0	0,01	0,17	0,17	0,43	0,77	1,20	1,70	2,27	2,90	3,59	4,34
	4	-0,02	-0,01	0	-0,01	-0,02	-0,03	-0,18	-0,44	-0,78	-1,21	-1,71	-2,28	-2,91	-3,60	-4,35
	6	-0,01	0	0,01	0,01	0	-0,01	-0,02	-0,17	-0,77	-1,20	-1,70	-2,27	-2,90	-3,59	4,34
	8	0	-0,01	0,02	2,27	2,26	2,25	2,10	1,84	1,50	1,07	0,57	0	-0,63	-1,32	-2,07
	10	-0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0	-0,15	-0,41	-0,75	-1,18	-1,68	-2,25	-2,88	-3,57	-4,32
	20	-0,16	0,17	0,18	0,17	0,16	0,15	0	-0,26	-0,60	-1,03	-1,53	-2,10	-2,73	-3,42	-0,75
	30	-0,42	0,43	0,44	0,43	0,42	0,41	0,26	0	-0,34	-0,77	-1,27	-1,84	-2,47	-3,16	-3,91
	40	-0,76	0,77	0,78	0,77	0,76	0,75	0,60	0,34	0	-0,43	0,93	-1,50	-2,13	-2,82	-3,57
	50	1,19	1,20	1,21	1,20	1,19	1,18	1,03	0,77	0,43	0	0,50	-1,07	-1,70	-2,39	-3,14
	60	1,69	1,70	1,71	1,70	1,69	1,68	1,53	1,27	0,93	0,50	0	-0,57	-1,20	-1,89	-2,64
	70	2,26	2,27	2,28	2,27	2,26	2,25	2,10	1,84	1,50	1,07	0,57	0	-0,63	-1,32	-2,07
	80	2,89	2,90	2,91	2,90	2,89	2,88	2,73	2,47	2,13	1,70	1,20	0,63	0	-0,69	-1,44
	90	3,58	3,59	3,60	3,59	3,58	3,57	3,42	3,16	2,82	2,39	1,89	1,32	0,69	0	-0,75
	100	4,33	4,34	4,35	4,34	4,32	4,32	4,17	3,91	3,57	3,14	2,64	2,07	1,44	0,75	0

Betriebsdruck des Systems: Pi (bar)

Wenn das System aus dem städtischen Wassernetz versorgt wird, sollte der Netzdruck als Betriebsdruck angesetzt werden; wird es durch ein Druckerhöhungssystem gespeist, sollte der obere Druck des Druckerhöhers als Betriebsdruck genommen werden.

Vordruck des Gaspolsters: Pög (bar) = Pi

Der Gasdruck, der vor Inbetriebnahme des Systems in das Gefäß eingeleitet wird. Dieser Wert darf 5,5 bar nicht überschreiten.

Ausdehnungskoeffizient: E

Der Ausdehnungsfaktor zwischen der Anfangs- und Endtemperatur des Wassers im System. Er kann aus Tabelle 3 entnommen werden. Die Anfangstemperatur des Wassers bei der Befüllung kann mit 4°C angenommen werden, die Endtemperatur kann als die Temperatur genommen werden, bei der das Trinkwarmwasser gespeichert wird.

Auf Grundlage dieser Parameter und der getroffenen Annahmen können die folgenden Berechnungen durchgeführt werden.

Druckfaktor: a = 1 - ((Pög + 1) / (Pmaks + 1))

Ausgedehntes Wasservolumen: Vg (Liter) = Vs · E

Erforderliches Volumen des Ausdehnungsgefäßes: Vt (Liter) = Vg / a

Ausgewähltes Tankvolumen: Vs (Liter) > Vt × 1,1

Maximaler Systemdruck: Pmaks (bar)

Der im Tank zulässige Druck, wenn das System erwärmt wird und sich ausdehnt. Befindet sich der Tank am tiefsten Punkt des Systems, darf dieser Wert nicht den Wert überschreiten, der sich ergibt, wenn der Öffnungsbereich des Sicherheitsventils (~0,5 bar) vom Druckwert der Komponente mit der niedrigsten Druckklasse im System abgezogen wird.

Gesamtwasservolumen im System: Vs (Liter)

Da das Wasser im System während Zeiten ohne Nutzung stagniert, sollte nur die Ausdehnung des im Kessel oder im Speichertank gespeicherten Wassers berücksichtigt werden.

BEISPIELRECHNUNG

Wählen wir ein Ausdehnungsgefäß für ein Trinkwarmwassersystem mit einer schwächsten Komponente von 8bar, betrieben über einen 4bar Druckerhöher, Wasser bei 60°C in einem 2.000L-Warmwasserbereiter.

Pög = Pi = 4 bar

Pmaks = 8 - 0,5 = 7,5 bar

Vs = 2.000 Liter

E = 1,71% (Tabelle 3)

a = 1 - ((4 + 1) / (7,5 + 1)) = 0,41

Vg = 2.000 × 1,71% = 35 Liter

Vt = 35 / 0,41 = 86 Liter

Vtl = 86 × 1,1 = 95 Liter

Ausgewähltes Tank: TANPERA-TGT 100/10 mit einem Volumen von 100 Litern. Zusätzlich sollte ein Sicherheitsventil mit einem Öffnungsdruck von 8 bar ausgewählt werden.

Konstruktionshinweise / Leitfaden zur Kapazitätsauswahl

Druckerhöhungssysteme

Die Kapazität des Ausgleichsgefäßes eines Mehrpumpen-Druckerhöhungssystems, das über einen Druckschalter gesteuert wird, kann wie folgt berechnet werden, vorausgesetzt, die Pumpen arbeiten nacheinander. Bei der Berechnung der erforderlichen Ausdehnungsgefäßkapazität müssen zunächst die folgenden systembezogenen Parameter ermittelt werden.

Pumpendurchfluss: Q (m³/h)

Der Pumpendurchfluss bei dem Einschalt- (unteren) Druck des Druckschalters, der den oberen Druckbereich steuert.

Pumpenoberdruck: Püst (bar)

Der Abschaltdruck des Druckschalters, der den oberen Druckbereich steuert.

Pumpenunterdruck: Palt (bar)

Der Einschalt- bzw. Ansprechdruck des Druckschalters, der den oberen Druckbereich steuert.

Vordruck des Gaspolsters: Pög (bar) = Palt × 0,9

Der Gasdruck, der vor Inbetriebnahme des Systems in das Gefäß eingeleitet wird.

Maximale Pumpenschaltfrequenz: S (1/h)

Sie kann je nach Motorleistung der Pumpe aus Tabelle 4 entnommen werden.

Gesamtanzahl der Pumpen: Np (Stück)

Die Anzahl der Pumpen im Druckerhöhungssystem, einschließlich der Reservepumpen.

Auf Grundlage dieser Parameter und der getroffenen Annahmen können die folgenden Berechnungen durchgeführt werden.

Druckfaktor: a = 1 - ((Palt + 1) / (Püst + 1))

Erforderliches Volumen des Druckerhöhungstanks:

Vt (Liter) = (Qp × 1000) / (a × S × Np)

Ausgewähltes Tankvolumen: Vs (Liter) > Vt × 1,1

Stündliche Schaltgrenzen (S) für Elektromotoren

Motorleistung (kW)	S (l/h)
≤ 3,7	≤ 60
3,7 - 7,5	≤ 30
7,5 - 15	≤ 20
15 - 18	≤ 20

BEISPIELRECHNUNG

Berechnen wir die erforderliche Tankkapazität für ein 3-Pumpen-Druckerhöhungssyste m, bei dem der Druckschalter für den oberen Druckbereich einen Einschalt- (Palt) von 6 bar und einen Abschaltdruck (Püst) von 8 bar hat, die Pumpe bei 6bar Förderhöhe einen Durchfluss von 23 m³/h (Qp) liefert, der Pumpen-Leerlaufdruck 9 bar beträgt, die Motorleistung 7,5 kW beträgt und sich 3 Pumpen (Np) im System befinden.

Ausgewähltes Tank: TANPERA-TGT 2000/10 mit einem Volumen von 2.000 Litern.



Durch effektiven Wärmeaustausch zwischen dem vom Herzen kommenden Blut bei 40°C und dem von den Füßen zurückkehrenden Blut bei 1°C kann es lange Zeit in kaltem Wasser bleiben, ohne zu gefrieren. Auf Grundlage dieser Naturprinzipien entwerfen wir unsere ingenieurtechnischen Meisterwerke von Wärmetauschern.

Tanpera Türkiye

☎ +90 850 308 01 14

📍 Şeyhli Mh. Ankara Cd. No: 380/C,
34906, Pendik, İstanbul, Türkiye

✉ info@tanpera.com.tr

🌐 www.tanpera.com.tr

Tanpera GmbH

☎ +49 1590 4138428

📍 Hermann-Essig-Str. 36 71701
Schwieberdingen, Stuttgart, Germany

✉ info@tanpera.de

🌐 www.tanpera.de