reflex
Thinking solutions.

Membran-Druckausdehnungsgefäße



Reflex, Refix

Reflex –
seit Jahrzehnten eine starke Marke

Das Unternehmen Reflex Winkelmann GmbH – als Bestandteil des Geschäftsbereichs Building+Industry – gehört zu den führenden Anbietern hochwertiger Systeme für Heizungs- und Warmwasser-Versorgungstechnik. Das Unternehmen mit Hauptsitz im westfälischen Ahlen entwickelt, produziert und vertreibt unter der Marke Reflex neben Membran-Druckausdehnungsgefäßen innovative Komponenten und ganzheitliche Lösungen für Druckhaltung, Nachspeisung, Entgasung und Wasseraufbereitung, Warmwasserspeicher und Plattenwärmetauscher sowie Hydraulische Verteil- & Speicherkomponenten. Mit weltweit über 1.500 Mitarbeitern ist die Reflex Winkelmann GmbH international in allen wichtigen Märkten präsent.

Mit einem klaren Bekenntnis zur Nachhaltigkeit und den von der Bundesregierung beschlossenen klimapolitischen Zielen leistet das Unternehmen mit energieeffzienten und nachhaltigen Produkten heute schon einen wesentlichen Beitrag. Bewährte Technologien sowie zukunftsweisende Innovationen bilden dabei die Grundlage. Partnerschaftliche Zusammenarbeit, konsequente Kundenorientierung sowie ergänzende Services wie eine eigene Werkskundendienstflotte sowie ein umfangreiches Schulungsangebot runden das Leistungsspektrum ab.



Inhalt

Reflex City S. 4

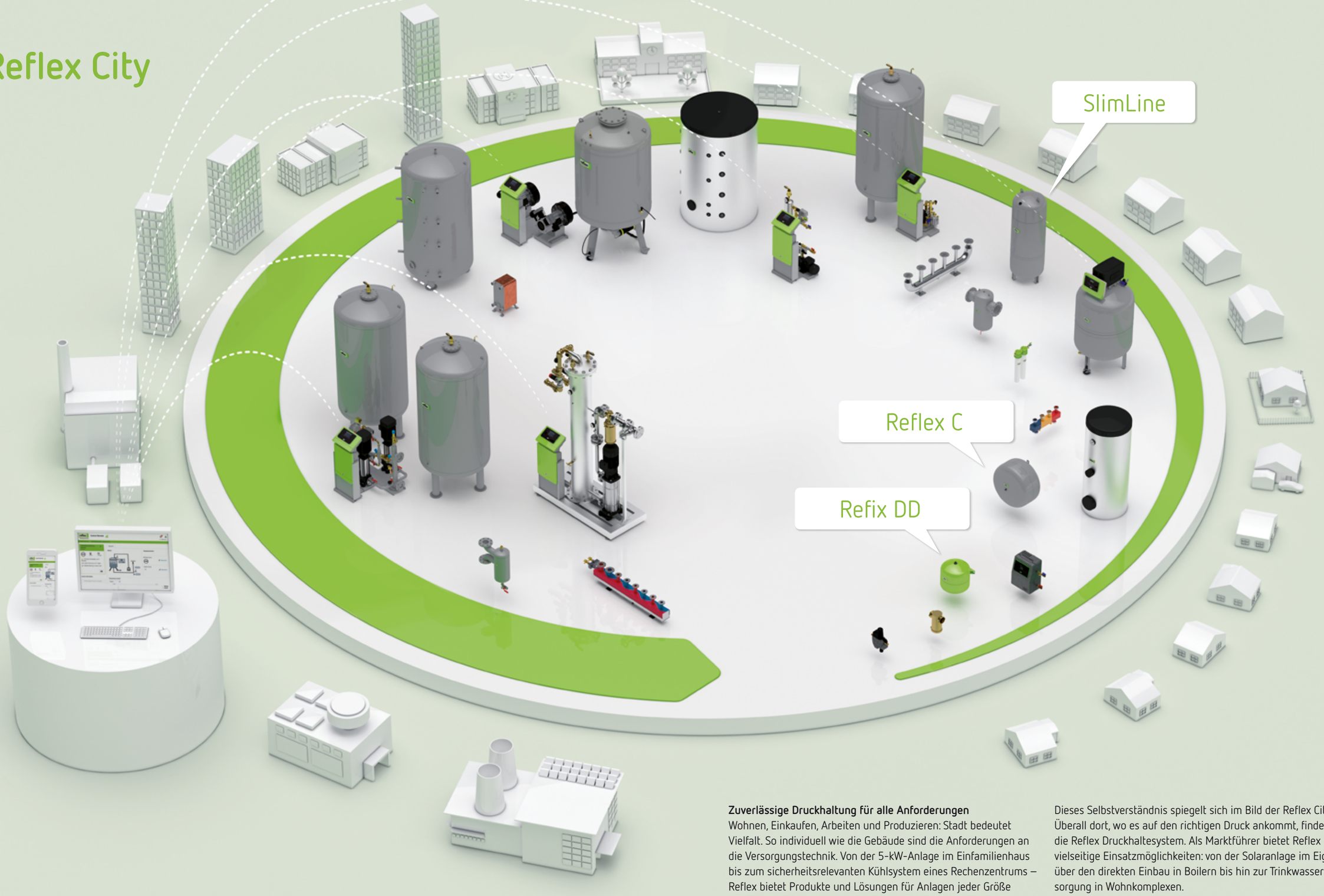
Druckhaltung
Aufgaben von Druckhaltesystemen S. 6
Auswahl und Dimensionierung S. 8

Reflex
Entscheidende Vorteile S. 10
Produktprogramm Reflex S. 11
Auswahl und Berechnung S. 19
Installation und Inbetriebnahme S. 30

Refix
Entscheidende Vorteile S. 35
Produktprogramm Refix S. 36
Auswahl und Berechnung S. 45
Installation und Inbetriebnahme S. 52

Services S. 54

Reflex City



Zuverlässige Druckhaltung für alle Anforderungen
Wohnen, Einkaufen, Arbeiten und Produzieren: Stadt bedeutet Vielfalt. So individuell wie die Gebäude sind die Anforderungen an die Versorgungstechnik. Von der 5-kW-Anlage im Einfamilienhaus bis zum sicherheitsrelevanten Kühlsystem eines Rechenzentrums – Reflex bietet Produkte und Lösungen für Anlagen jeder Größe und Komplexität.

Dieses Selbstverständnis spiegelt sich im Bild der Reflex City wider. Überall dort, wo es auf den richtigen Druck ankommt, finden sich die Reflex Druckhaltesystem. Als Marktführer bietet Reflex vielseitige Einsatzmöglichkeiten: von der Solaranlage im Eigenheim über den direkten Einbau in Boilern bis hin zur Trinkwasserversorgung in Wohnkomplexen.

Druckhaltung

Aufgaben von Druckhaltesystemen

Die richtigen Druckverhältnisse sind Grundvoraussetzung für die einwandfreie Funktion von Heiz-, Solar- und Kühlwassersystemen sowie Druckerhöhungsanlagen. Wie alle anderen Stoffe ändert Wasser bei Temperaturänderung sein Volumen. Im Gegensatz zu anderen Flüssigkeiten dehnt sich Wasser jedoch nicht proportional zur Temperatur aus. Da Wasser nicht komprimierbar ist, bedeutet dies bei Temperaturveränderungen in einem geschlossenen System einen rasanten Druckanstieg.

Die optimale Druckhaltung lässt sich – in Abhängigkeit vom Einsatzgebiet – durch zwei verschiedene Druckhaltesysteme erreichen:

- Statische Druckhaltesysteme (Membran-Druckausdehnungsgefäße)
- Dynamische Druckhaltesysteme

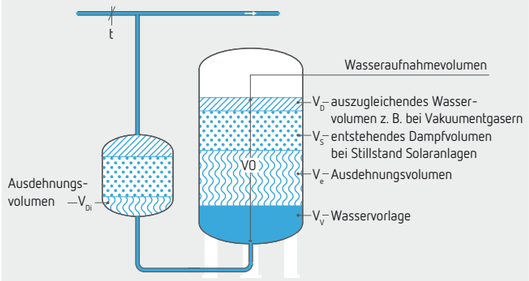
Weitere Informationen finden Sie in der Broschüre Dynamische Druckhaltesysteme

Im Wesentlichen müssen Druckhaltesysteme drei wichtige Aufgaben erfüllen:

1. Den Druck an jeder Stelle des Anlagensystems in zulässigen Grenzen halten. Das bedeutet keine Überschreitung des zulässigen Betriebsüberdrucks, aber auch Sicherstellung eines Mindestdrucks zur Vermeidung von Unterdruck, Kavitation und Verdampfung.
2. Volumenschwankungen des Anlagenwassers infolge von Temperaturschwankungen kompensieren.
3. Das Ausgleichen von systembedingten Wasserverlusten in Form einer Wasservorlage.

Wasseraufnahmevolumen eines Druckausdehnungsgefäßes

Die Druckhaltung hat die Aufgabe, Volumenschwankungen zwischen der höchsten und der niedrigsten Systemtemperatur zu kompensieren und dabei den Druck in einem zulässigen Bereich zu halten. Dafür muss ein ausreichendes Wasseraufnahmevolumen bereitgestellt werden, das mindestens dem Ausdehnungsvolumen V_e und der Wasservorlage V_v entsprechen muss. Werden Geräte installiert, die in Betrieb dem System ein Wasservolumen V_D entnehmen und wieder zuführen, wie etwa Vakuumentgaser, dann ist dieses ebenfalls zu berücksichtigen. Das gilt auch für das bei Stillstand entstehende Dampfvolumen V_S in Solarkollektoren. Bei Medientemperaturen unter 0 °C oder über 70 °C am Einbindepunkt der Druckhaltung ins Anlagensystem ist ein Vorschaltgefäß zum Schutz der Membran des Ausdehnungsgefäßes zu installieren.

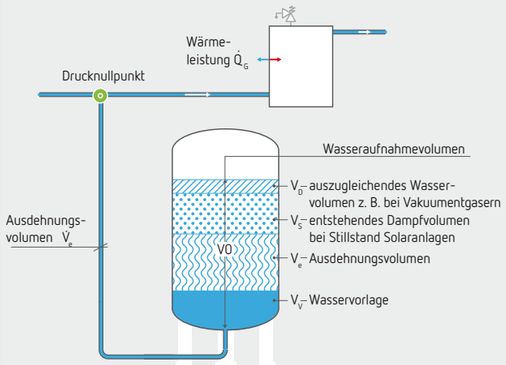


- bei Heizungsanlagen Anteil von V_e für t > 70 °C
- bei Kühlsystemen Anteil von V_e für t < 0 °C

Ausdehnungsvolumenstrom und Drucknullpunkt

Ein Ausgleichsvolumenstrom muss so über die Ausdehnungsleitung zwischen Anlage und Druckhaltung transportiert werden, dass sich die berechneten Drücke der Druckhaltung unverfälscht am Drucknullpunkt abbilden.

Für geschlossene Heiz-, Solar- und Kühlsysteme wird angenommen, dass der Ausdehnungsvolumenstrom $\dot{V}_e$ der größte anzunehmende Ausgleichsvolumenstrom ist. Er entsteht beim Zu- und Abschalten der Wärmeleistung $\dot{Q}_G$ von Wärme- oder Kälteerzeugern.



Statische Druckhaltesysteme

Membran-Druckausdehnungsgefäße arbeiten als Ausdehnungs- oder Puffergefäße ohne Strom, Kompressor oder Pumpe. **Ausdehnungsgefäße** müssen die Volumenschwankungen zwischen der höchsten und der niedrigsten Temperatur kompensieren. Produkte der Serie Reflex werden als Ausdehnungsgefäße in Heiz-, Solar- und Kühlwassersystemen eingesetzt, die Produktgruppe Refix zur Einsparung von Trinkwasser in Wassererwärmungsanlagen.

Puffer- und Steuergefäße müssen die Differenz zwischen dem geförderten und dem benötigten Volumenstrom zwischenspeichern. Geht es um die Verringerung der Schalthäufigkeit einer Fördereinrichtung, spricht man auch von Steuergefäßen. In der Regel wird die Produktreihe Refix als Puffergefäß in einer Druckerhöhungsanlage eingesetzt, während Produkte der Serie Reflex als Steuergefäße in pumpengesteuerten Druckhaltestationen verwendet werden.

Reflex für geschlossene Heiz-, Solar- und Kühlwassersysteme

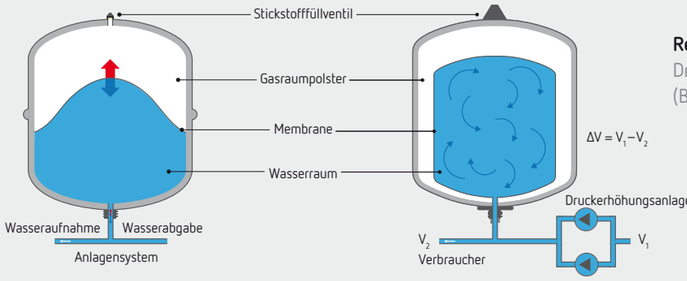




Refix für Trink- und Betriebswassersysteme sowie spezielle Anwendungen

Aufbau und Funktionsweisen

Reflex in einer Heizungsanlage (Beispiel)



Refix in einer Druckerhöhungsanlage (Beispiel)

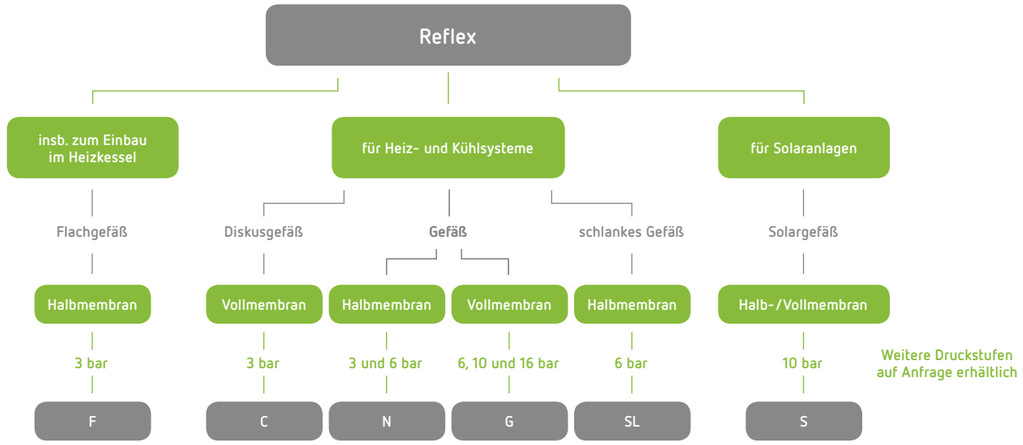
Das Druckpolster trägt die Wassersäule der Anlage und wird entsprechend eingestellt, bevor eine Wasserreserve in das Gefäß gefüllt wird. Mit dem Aufheizen des Systems steigt der Druck mit der Folge, dass das Ausdehnungswasser aus dem Anlagensystem in den Wasserraum strömt. Das Druckpolster im Gasraum wird komprimiert und der Druck steigt. Beim Abkühlen erfolgt eine Volumenabnahme und somit ein Druckabfall: Das Ausdehnungswasser strömt aus dem Wasserraum zurück in das Anlagensystem.

Das Druckpolster im Gasraum wird etwas unterhalb des Einschaltdrucks der Fördereinrichtung eingestellt. Bei Unterschreitung des Einschaltdrucks schaltet die Pumpe ein und fördert Wasser. Entnehmen die Verbraucher eine geringere Menge, wird die Differenz im Puffergefäß so lange zwischengespeichert, bis das Druckpolster auf den Ausschaltdruck komprimiert ist und die Druckerhöhungsanlage ausschaltet. Der daraus resultierende Druckabfall führt zu einer Volumenabnahme. Entnehmen die Verbraucher Wasser, wird so lange zwischengespeichertes Wasser aus dem Puffergefäß entnommen, bis das Druckpolster auf den Einschaltdruck entspannt ist und die Druckerhöhungsanlage wieder einschaltet.

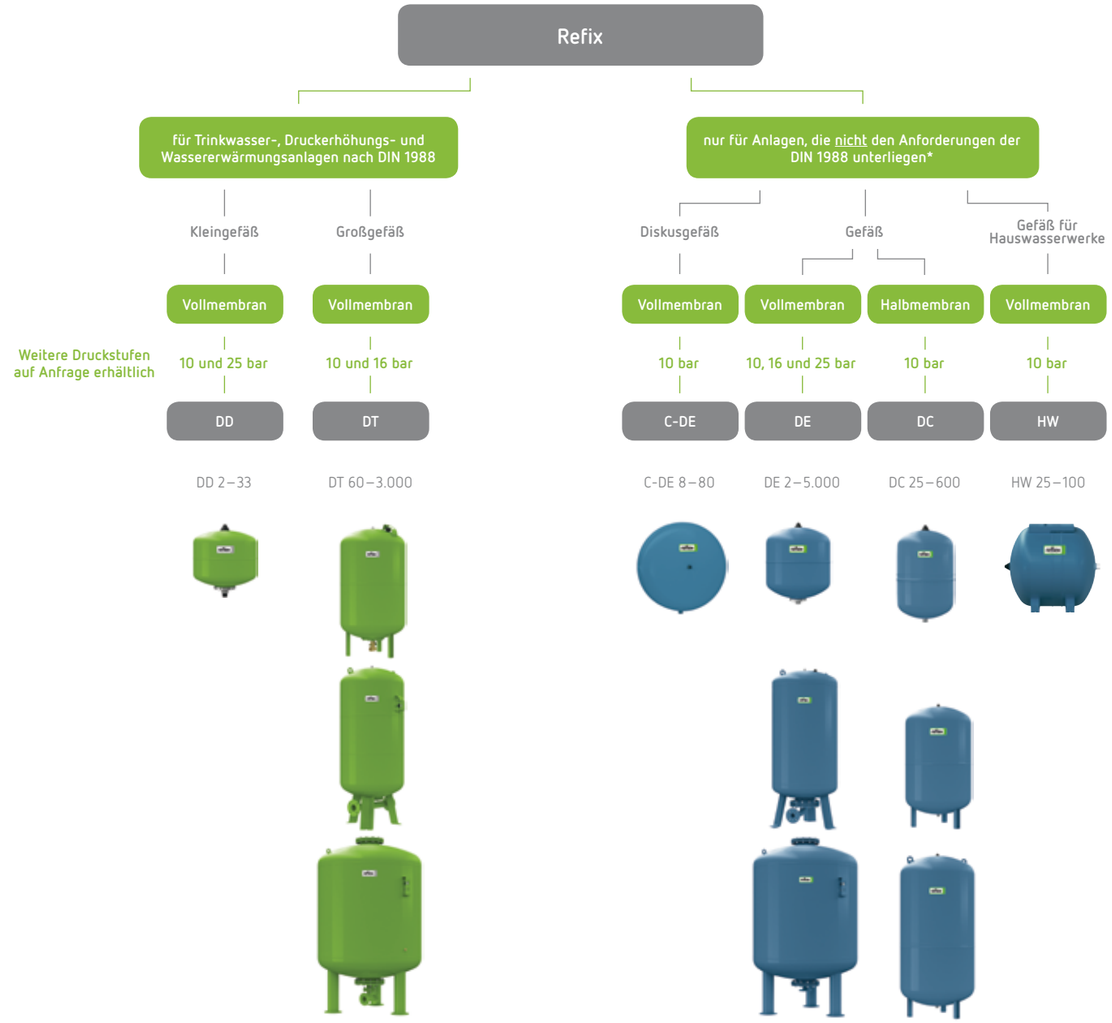
Membran-Druckausdehnungsgefäße

CE

für Heiz-, Solar- und Kühlwassersysteme



für Trink- und Betriebswassersysteme



V Vorschaltgefäße — ohne Membran

V 6 – V 350 → 10 bar/110 °C
V 500–5.000 Liter → 6 bar/120 °C
V 1.000–5.000 Liter → 10 bar/120 °C



Wasserschlagdämpfer — Halbmembran — WD** — 0,165 Liter/10 bar**

Zum Beispiel Installation direkt an der Zapfstelle

* Z. B. Feuerlösch- und Betriebswassersysteme, Fußbodenheizungen, Geothermie …
** Nicht zugelassen für Trinkwasser.

Reflex

Entscheidende Vorteile

Qualitativ hochwertige Membran-Druckausdehnungsgefäße

- Für geschlossene Heiz- und Kühlwassersysteme sowie Solaranwendungen und Prozesswasser
- Langlebige, verschleißfeste Membrane hält den Druck zuverlässig
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU

Vielfältige Ausführungen

- Unterschiedlichste Druckbereiche und Gefäßvolumen
- Verschiedenste Formen, Typen sowie umfangreiches Zubehör
- Mit Halb- oder Vollmembran
- Langjährige Erfahrung mit kundenspezifischen Sonderlösungen

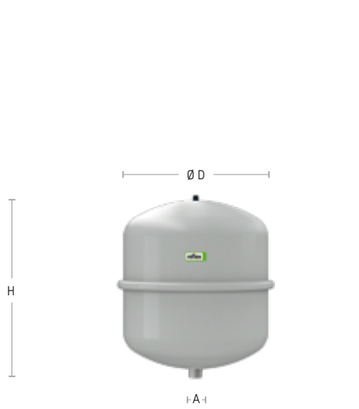
Schnelle Auslegung und Installation

- Intuitive Auslegungssoftware für die schnelle Auswahl und Berechnung
- Schnelle Installation

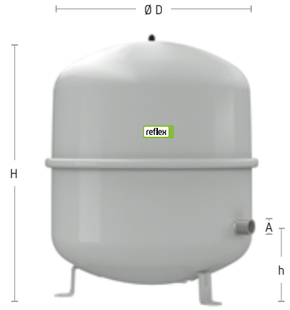


Produktprogramm Reflex

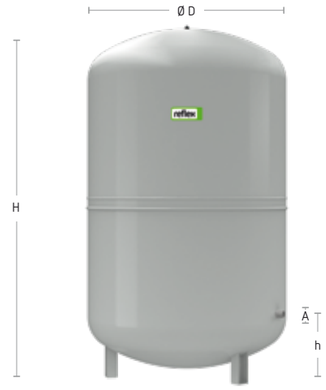
Reflex N



N 8–25



N 35–140



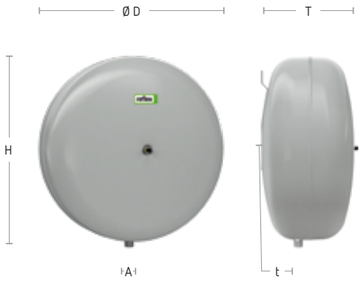
N 200–1000

Technische Merkmale

- für geschlossene Heiz- und Kühlsysteme
- mit Gewindeanschlüssen
- ab 35 Liter stehend, bis Baugröße N 80 Wandmontage
- nicht tauschbare Halbmembran nach DIN EN 13831
- zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- für Frostschutzmittelzusatz mit einer Konzentration von 25 bis 50 %
- Zulassung gem. Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- langlebige Epoxidharzbeschichtung
- mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- max. zulässige Systemtemperatur 120 °C

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Höhe h [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
3 bar 70 °C	N 8	8202500	96	grau	209	318	-	R ¾"	1,5	1,7
	N 8	7202800	96	weiß	209	318	-	R ¾"	1,5	1,7
	N 12	8203300	60	grau	272	317	-	R ¾"	1,5	2,75
	N 12	7203500	60	weiß	272	317	-	R ¾"	1,5	2,75
	N 18	8204300	60	grau	308	360	-	R ¾"	1,5	3,6
	N 18	7204400	60	weiß	308	360	-	R ¾"	1,5	3,6
	N 25	8206300	48	grau	308	481	-	R ¾"	1,5	4,35
	N 25	7206400	48	weiß	308	481	-	R ¾"	1,5	4,35
	N 35	8208400	24	grau	376	466	130	R ¾"	1,5	5,6
	N 35	7208500	24	weiß	376	466	130	R ¾"	1,5	5,6
6 bar 70 °C	N 50	8209300	24	grau	441	487	175	R ¾"	1,5	9,6
	N 50	7209400	24	weiß	441	487	175	R ¾"	1,5	9,6
	N 80	8210200	12	grau	512	558	172	R 1"	1,5	13,3
	N 80	7210600	12	weiß	512	558	172	R 1"	1,5	13,3
	N 100	8216300	10	grau	512	669	172	R 1"	1,5	15,8
	N 140	8211400	6	grau	512	890	172	R 1"	1,5	19,9
	N 200	8213300	4	grau	640	758	205	R 1"	1,5	23,8
	N 250	8214300	4	grau	640	888	205	R 1"	1,5	24,7
	N 300	8215300	-	grau	640	1.092	235	R 1"	1,5	27,0
	N 400	8218000	-	grau	746	1.102	245	R 1"	1,5	47,0
	N 500	8218300	-	grau	746	1.321	245	R 1"	1,5	52,0
	N 600	8218400	-	grau	746	1.531	245	R 1"	1,5	66,0
	N 800	8218500	-	grau	746	1.996	245	R 1"	1,5	96,0
	N 1000	8218600	-	grau	746	2.413	245	R 1"	1,5	118,0

Reflex C



C 8 – 80 Liter

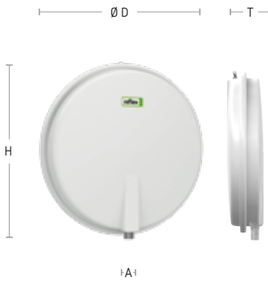
Technische Merkmale

- für geschlossene Heiz- und Kühlsysteme
- mit Gewindeanschlüssen
- inkl. Befestigungslaschen zur einfachen Installation
- nicht tauschbare Vollmembran nach DIN EN 13831
- zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- für Frostschutzmittelzusatz mit einer Konzentration von 25 bis 50 %
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- langlebige Epoxidharzbeschichtung
- mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- max. zulässige Systemtemperatur 120 °C

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Tiefe T [mm]	Tiefe t [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
3 bar 70 °C	C 8	8280000	96	-	280	296	176	52	G ½"	1,0	2,8
	C 12	8280100	60	-	354	370	182	64	G ½"	1,0	3,2
	C 18	8280200	42	-	356	370	236	76	G ¾"	1,0	4,7
	C 25	8280300	42	-	409	427	253	93	G ¾"	1,0	5,5
	C 35	8280400	24	-	480	465	256	97	G ¾"	1,0	7,3
	C 50	8280500	20	-	480	465	332	125	G ¾"	1,5	8,1
	C 80	8280600	8	-	634	621	338	135	G ¾"	1,5	14,5

Reflex F

PLUS X AWARD® 2017 ausgezeichnet für: Innovation, High Quality, Funktionalität



F 8 Liter



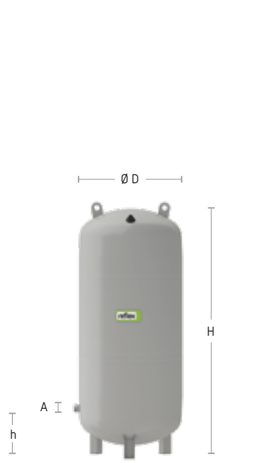
F 12 – 24 Liter

Technische Merkmale

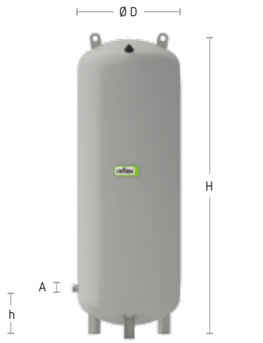
- Flachformgefäß für geschlossene Heiz- und Kühlsysteme, insbesondere zum Einbau im Heizkessel
- mit Gewindeanschlüssen
- ab 18 Liter mit Befestigungslasche
- nicht tauschbare Halbmembran nach DIN EN 13831
- zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- für Frostschutzmittelzusatz mit einer Konzentration von 25 bis 50 %
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- langlebige Epoxidharzbeschichtung
- mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- max. zulässige Systemtemperatur 120 °C
- Reflex F 8 Gefäß ausgezeichnet mit dem Plus X Award

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Höhe H [mm]	Tiefe T [mm]	Ø D [mm]	Breite B [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
3 bar 70 °C	F 8	9600011	54	weiß		88	389	-	G ⅜"	0,75	6,3
	F 12	9600030	36	weiß	444	108	-	350	G ½"	1,00	7,7
	F 15	9600040	36	weiß	444	134	-	350	G ¾"	1,00	8,2
	F 18	9600000	28	weiß	444	158	-	350	G ¾"	1,00	8,7
	F 24	9600010	25	weiß	444	180	-	350	G ¾"	1,00	9,4

Reflex SL



SlimLine 180 Liter



SlimLine 220 Liter



SlimLine 280 Liter



SlimLine 320 Liter

Die Aufstellfläche der Reflex SlimLine Gefäße entsprechen der Aufstellfläche und dem Nutzinhalt des OTTO Expansomats, wodurch ein direkter Austausch möglich ist.

Technische Merkmale

- schlankes, platzsparendes Gefäß für geschlossene Heiz- und Kühlsysteme
- nicht tauschbare Halbmembran nach DIN EN 13831
- Vordruck 1,5 bar
- außen beschichtet
- G 1" Anschluss
- zul. Betriebsüberdruck: 6 bar
- zul. Betriebstemperatur: 70 °C
- zul. max. Systemtemperatur: 120 °C
- für Frostschutzmittelzusatz mit einer Konzentration von 25 bis 50 %

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Höhe h [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
6 bar 70 °C	SL 180	8200200	1	grau	480	1.156	214	G 1"	1,5	27,4
	SL 220	8200250	1	grau	480	1.386	214	G 1"	1,5	33,3
	SL 280	8200300	1	grau	480	1.716	214	G 1"	1,5	41,8
	SL 320	8200350	1	grau	480	1.946	214	G 1"	1,5	47,8

Reflex G



G 100–500 Liter



G 600–1.000 Liter



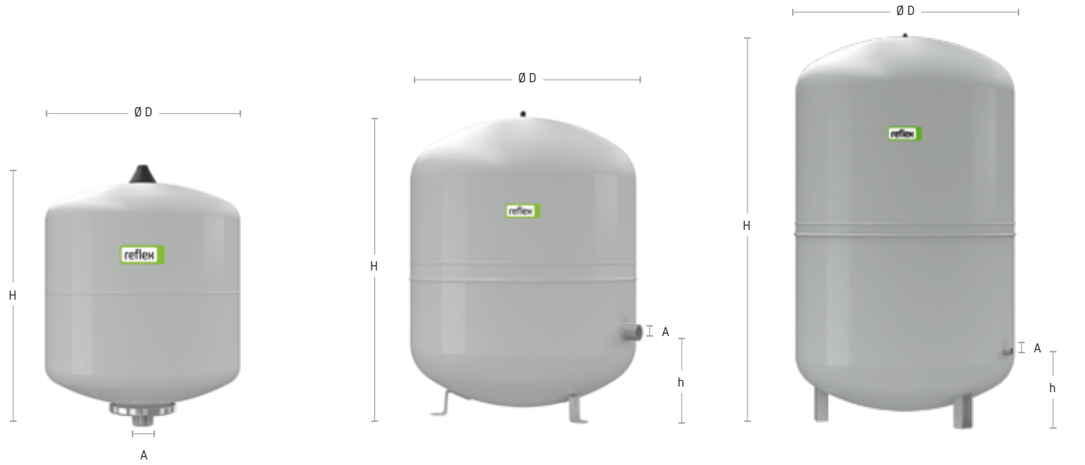
G 1.000–5.000 Liter

Technische Merkmale

- für geschlossene Heiz- und Kühlsysteme
- stehende Ausführung
- Anschlüsse:
  - → bis 1.000 Liter/Ø 740 mm mit Gewindeanschlüssen
  - → ab 1.000 Liter/Ø 1.000 mm mit Flanschanschlüssen DN 65/PN 6 bzw. DN 65/PN 16
- tauschbare Vollmembran nach DIN EN 13831
- zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- für Frostschutzmittelzusatz mit einer Konzentration von 25 bis 50 %
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- mit Muffe für optional erhältlichen Membranbruchmelder (ab 1.000 Liter und Ø 1.000 mm)
- mit Besichtigungsöffnung (ab 1.000 Liter und Ø 1.000 mm)
- Manometer und Vordruckventil durch Bügel geschützt
- langlebige Epoxidharzbeschichtung
- mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- max. zulässige Systemtemperatur 120 °C

	Typ	Art.-Nr.	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Höhe h [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
6 bar 70 °C	G 100	8519000	grau	480	850	145	G 1"	3,5	19,2
	G 200	8519100	grau	634	967	144	G 1¼"	3,5	36,5
	G 300	8519200	grau	634	1.267	144	G 1¼"	3,5	41,6
	G 400	8521605	grau	740	1.276	146	G 1"	3,5	43,0
	G 500	8521705	grau	740	1.494	146	G 1"	3,5	51,0
	G 600	8522605	grau	740	1.739	146	G 1"	3,5	66,0
	G 800	8523610	grau	740	2.186	149	G 1"	3,5	94,0
	G 1000	8546605	grau	740	2.593	146	G 1"	3,5	150,0
	G 1000	8524605	grau	1.000	1.973	307	DN 65/PN 6	3,5	228,0
	G 1500	8526605	grau	1.200	1.971	305	DN 65/PN 6	3,5	280,0
	G 2000	8527605	grau	1.200	2.451	291	DN 65/PN 6	3,5	300,0
	G 3000	8544605	grau	1.500	2.490	334	DN 65/PN 6	3,5	620,0
	G 4000	8529605	grau	1.500	3.065	334	DN 65/PN 6	3,5	770,0
	G 5000	8530605	grau	1.500	3.598	334	DN 65/PN 6	3,5	849,0
10 bar 70 °C	G 100	8518000	grau	480	850	146	G 1"	3,5	19,2
	G 200	8518100	grau	634	966	144	G 1¼"	3,5	33,4
	G 300	8518200	grau	634	1.267	144	G 1¼"	3,5	34,6
	G 400	8521005	grau	740	1.275	133	G 1¼"	3,5	52,0
	G 500	8521006	grau	740	1.494	133	G 1¼"	3,5	60,0
	G 600	8522006	grau	740	1.859	263	G 1½"	3,5	118,0
	G 800	8523005	grau	740	2.324	263	G 1½"	3,5	166,0
	G 1000	8546005	grau	740	2.648	263	G 1½"	3,5	190,0
	G 1000	8524005	grau	1.000	2.001	286	DN 65/PN 16	3,5	335,0
	G 1500	8526005	grau	1.200	1.991	291	DN 65/PN 16	3,5	390,0
	G 2000	8527005	grau	1.200	2.451	291	DN 65/PN 16	3,5	485,0
	G 3000	8544005	grau	1.500	2.542	320	DN 65/PN 16	3,5	830,0
	G 4000	8529005	grau	1.500	3.117	320	DN 65/PN 16	3,5	1.064,0
	G 5000	8530005	grau	1.500	3.652	320	DN 65/PN 16	3,5	1.274,0
16 bar 70 °C	G 100	8518400	grau	480	992	231	DN 25/PN 16	3,5	25,0
	G 200	8518500	grau	634	1.088	221	DN 25/PN 16	3,5	57,0
	G 300	8518600	grau	634	1.392	221	DN 25/PN 16	3,5	66,0
	G 400	8510206	grau	740	1.373	198	DN 40/PN 16	3,5	118,0
	G 500	8518700	grau	740	1.618	197	DN 40/PN 16	3,5	130,0
	G 600	8522007	grau	740	1.871	198	DN 40/PN 16	3,5	158,0
	G 800	8523906	grau	740	2.336	198	DN 40/PN 16	3,5	221,0
	G 1000	8546906	grau	740	2.804	201	DN 40/PN 16	3,5	260,0
	G 1000	8524205	grau	1.000	2.031	276	DN 65/PN 16	3,5	468,0
	G 1500	8526305	grau	1.200	2.021	281	DN 65/PN 16	3,5	650,0
	G 2000	8527100	grau	1.200	2.481	281	DN 65/PN 16	3,5	731,0
	G 3000	8544705	grau	1.500	2.550	310	DN 65/PN 16	3,5	805,0
	G 4000	8529405	grau	1.500	3.110	310	DN 65/PN 16	3,5	890,0
	G 5000	8529705	grau	1.500	3.645	310	DN 65/PN 16	3,5	1.020,0

Reflex S



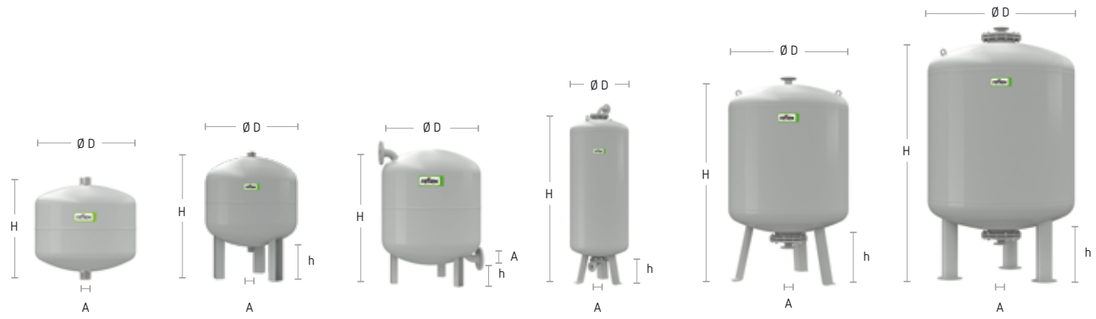
S 2–33 Liter | S 50–250 Liter | S 300–600 Liter

Technische Merkmale

- für Solar-, Heiz- und Kühlsysteme
- mit Gewindeanschlüssen
- bis 33 Liter mit Befestigungslaschen, ab 50 Liter mit Füßen
- für Frostschutzmittelzusatz mit einer Konzentration von 25 bis 50 %
- nicht tauschbare Vollmembran bis 33 Liter, nicht tauschbare Halbmembran 50–600 Liter
- zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- langlebige Epoxidharzbeschichtung
- mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- max. zulässige Systemtemperatur 120 °C

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Höhe h [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
10 bar 70 °C	S 2	8707700	280	grau	132	260	-	G ¾"	0,5	1,0
	S 8	9702600	96	weiß	206	332	-	G ¾"	1,5	1,8
	S 8	8703900	96	grau	206	332	-	G ¾"	1,5	1,8
	S 12	9702700	60	weiß	280	300	-	G ¾"	1,5	2,5
	S 12	8704000	60	grau	280	300	-	G ¾"	1,5	2,5
	S 18	9702800	56	weiß	280	409	-	G ¾"	1,5	3,5
	S 18	8704100	56	grau	280	409	-	G ¾"	1,5	3,5
	S 25	9702900	42	weiß	280	518	-	G ¾"	1,5	3,8
	S 25	8704200	42	grau	280	518	-	G ¾"	1,5	3,8
	S 33	9706300	24	weiß	354	455	-	G ¾"	1,5	6,3
	S 33	8706200	24	grau	354	455	-	G ¾"	1,5	6,3
	S 50	8209500	20	grau	415	469	158	R ¾"	3,0	9,5
	S 80	8210300	12	grau	486	562	166	R 1"	3,0	12,1
	S 100	8210500	10	grau	486	667	165	R 1"	3,0	14,2
	S 140	8211500	6	grau	486	886	172	R 1"	3,0	17,4
	S 200	8213400	-	grau	640	758	205	R 1"	3,0	35,6
	S 250	8214400	-	grau	640	888	205	R 1"	3,0	40,8
	S 300	8215400	-	grau	640	1.092	235	R 1"	3,0	47,0
	S 400	8219000	-	grau	746	1.102	245	R 1"	3,0	61,0
	S 500	8219100	-	grau	746	1.321	245	R 1"	3,0	72,0
	S 600	8219200	-	grau	746	1.559	245	R 1"	3,0	87,0

Reflex V



V 6–20 Liter | V 40–60 Liter | V 200–350 Liter | V 500–750 Liter | V 1.000–2.000 Liter | V 3.000–5.000 Liter

Technische Merkmale

- Vorschaltgefäße
- bis 20 Liter mit Befestigungslaschen, ab 40 Liter mit Füßen
- ohne Membran
- erforderlich bei Anlagen mit Rücklauftemperaturen > 70 °C oder in Kälteanlagen mit Temperaturen < 0 °C
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Einsatz auch als Pufferspeicher möglich
- Sonderbehälter > 10 bar/> 120 °C auf Anfrage
- langlebige Epoxidharzbeschichtung
- max. zulässige Systemtemperatur 110 °C bzw. 120 °C (je nach Ausführung und Größe)

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Höhe h [mm]	Anschluss A	Gewicht [kg]
6 bar 120 °C	V 500	8852800	-	grau	750	1.717	208	DN 40/PN 6	160,0
	V 750	8851800	-	grau	750	2.323	208	DN 40/PN 6	205,0
	V 1000	8851905		grau	1.000	2.020	305	DN 65/PN 6	310,0
	V 1500	8852305	-	grau	1.200	2.020	305	DN 65/PN 6	445,0
	V 2000	8852405	-	grau	1.200	2.478	305	DN 65/PN 6	545,0
	V 3000	8852505	-	grau	1.500	2.556	337	DN 65/PN 6	775,0
	V 4000	8853405	-	grau	1.500	3.131	337	DN 65/PN 6	1.060,0
	V 5000	8854805	-	grau	1.500	3.666	337	DN 65/PN 6	1.095,0
10 bar 110 °C	V 6	8303100	96	grau	206	244	-	R ¾"	2,0
	V 12	8303200	72	grau	280	244	-	R ¾"	3,0
	V 20	8303300	42	grau	280	360	-	R ¾"	3,5
	V 40	8303400	18	grau	409	562	113	R 1"	7,8
	V 60	8303500	12	grau	409	732	172	R 1"	23,0
	V 200	8303600	-	grau	634	901	142	DN 40/PN 16	43,0
	V 300	8303700	-	grau	634	1.201	142	DN 40/PN 16	48,0
	V 350	8303800	-	grau	634	1.341	142	DN 40/PN 16	51,0
10 bar 120 °C	V 1000	8400205	-	grau	1.000	2.055	286	DN 65/PN 16	560,0
	V 1500	8400305	-	grau	1.200	2.045	284	DN 65/PN 16	780,0
	V 2000	8400405	-	grau	1.200	2.505	284	DN 65/PN 16	940,0
	V 3000	8400505	-	grau	1.500	2.600	313	DN 65/PN 16	1.405,0
	V 4000	8400605	-	grau	1.500	3.178	313	DN 65/PN 16	1.930,0
	V 5000	8400705	-	grau	1.500	3.713	313	DN 65/PN 16	2.015,0

Zubehör Reflex

Gesicherte Absperrungen

Gemäß der DIN EN 12828 muss
„der Wasserraum von Ausdehnungsgefäßen ... entleerbar sein. Alle Ausdehnungsgefäße sind gegenüber der Heizungsanlage absperrbar anzuordnen."

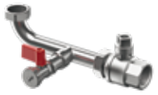
Wir empfehlen für Standardanlagen:
- bei MAG mit Gewindeanschlüssen R ¾ und R 1 das Reflex Kappenventil in der Dimension des MAG
- bei MAG mit Flanschanschlüssen in der Dimension der Ausdehnungsleitung (Auswahl siehe Seite 21)

Reflex Kappenventil



- gesicherte Absperrung für die Wartung und Demontage von Ausdehnungsgefäßen
- mit Entleerung
- nach DIN EN 12828
- PN 10/120 °C
- ab Baugröße N/S/G 80 ist die 1" Anschlussgröße zu wählen

AG Anschlussgruppe



- für die besonders schnelle Montage und Wartung von MAGs (empfohlen für die Baureihe G)
- inkl. gesicherter Absperrung und Anschlussbogen mit Verschraubung
- mit Entleerungshahn G ½" und Schlauchtülle
- nach DIN EN 12828
- PN 16/120 °C

Wandhalterungen

Konsole mit Mehrfachanschlüssen



- Konsole mit Mehrfachanschlüssen für Reflex 8–25 Liter
- mit Gefäßanschluss nach oben
- 10 bar

Wandhalterung



- Konsole mit Spannband für Reflex 8–25 Liter, vertikale Montage

MBM II Membranbruchmelder



- Signalisierung bei Membranbruch in Reflex Gefäßen
- bestehend aus einem Elektrodenrelais und einer Elektrode (werkseitig montiert)
- Spannungsversorgung 230 V/50 Hz
- potenzialfreier Ausgang (Wechsler)
- Lieferung nur in Verbindung mit einem Gefäß mit MBM-Muffe

Digitales Prüfmanometer

DIN EN 12828: „Ausdehnungsgefäße sind jährlich zu warten. Dabei ist mit einer Armatur im wasserlosen Zustand der Gasvordruck p_0 zu überprüfen und ggf. zu korrigieren."

- Vordruckprüfgerät bis ca. 9 bar



Typ	Art.-Nr.	VPE	Gewicht [kg]
Anschlussgruppe 1"	9119204	-	0,9
Anschlussgruppe 1¼"	9119205	-	1,0
Anschlussgruppe 1½"	9119206	-	1,2
Digitales Prüfmanometer	9119198	-	0,1
Membranbruchmelder	7857700	-	0,2
Kappenventil R ¾"	7613000	-	0,4
Kappenventil R 1"	7613100	-	0,6
Konsole mit Spannband	7611000	36	0,3
Konsole mit Mehrfachanschlüssen	7612000	-	0,9

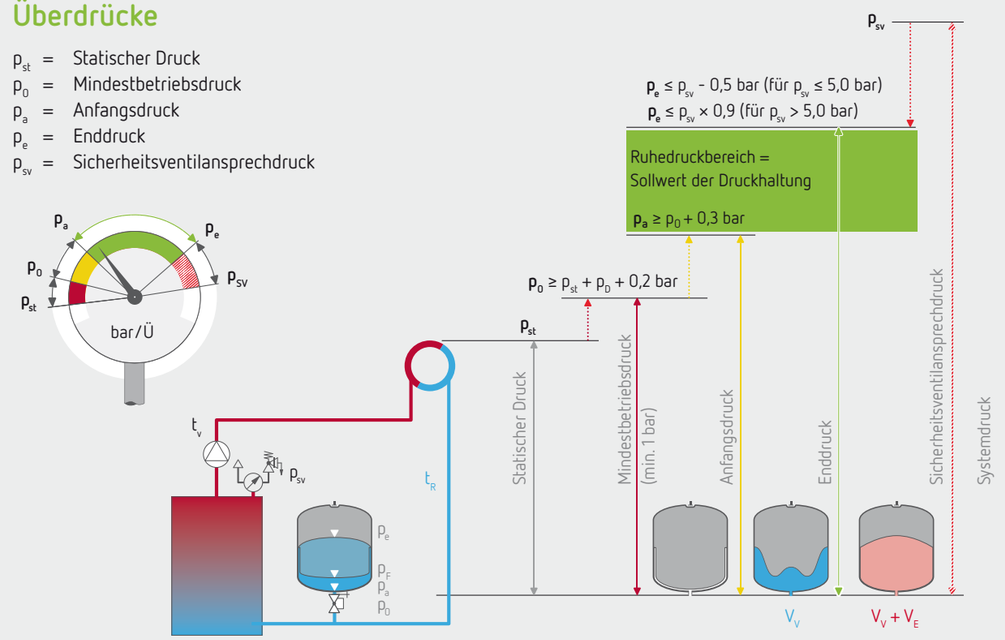
Auswahl und Berechnung

Drücke im System

Gültig bei Vordruckhaltung in Heiz-, Kühl- und Solarthermiesystemen

Überdrücke

p_{st} = Statischer Druck
p_0 = Mindestbetriebsdruck
p_a = Anfangsdruck
p_e = Enddruck
p_{sv} = Sicherheitsventilansprechdruck



Berechnungsgrößen

Drücke werden als Überdrücke angegeben und beziehen sich auf den Anschlussstutzen des Membran-Druckausdehnungsgefäßes bis zum höchsten Punkt der Anlage

Reflex-Empfehlungen

- Sicherheitsventilansprechdruck ausreichend hoch wählen:
  $p_{SV} \geq p_0 + 1{,}5$ bar
- Wenn möglich, bei der Berechnung des Gasvordrucks einen Zuschlag von 0,2 bar wählen:
  $p_0 \geq \frac{H\,[m]}{10} + 0{,}2$ bar
- Wegen des erforderlichen Zulaufdrucks für die Umwälzpumpen auch bei Dachzentralen mindestens 1 bar Vordruck wählen: $p_0 \geq 1$ bar
- Den wasserseitigen Füll- bzw. Anfangsdruck bei entlüfteter Anlage im kalten Zustand mindestens 0,3 bar über dem Vordruck einstellen, um eine Wasservorlage im Membran-Druckausdehnungsgefäß zu gewährleisten ($V_V = 0{,}005 \times V_A$ **mindestens 3 l** für $V_n > 15$ l Mindestvorlagevolumen lt. Norm): $p_F \geq p_0 + 0{,}3$ bar

Schnellauswahltabelle Reflex

Heizungsanlagen: 70/50 °C															
Sicherheitsventil p_{SV}	bar	2,5			V_n	3,0				V_n	4,0				V_n
Vordruck p_0	bar	0,5	1,0	1,5	Liter	0,5	1,0	1,5	1,8	Liter	1,5	2,0	2,5	3,0	Liter
Inhalt V_A	Liter	107	48	-	8	133	82	31	-	8	87	48	8	-	8
		161	71	-	12	199	122	46	-	12	131	71	12	-	12
		268	134	-	18	325	210	96	27	18	223	134	45	-	18
		424	238	52	25	504	344	185	89	25	362	238	114	-	25
		639	387	126	35	730	536	313	179	35	561	387	213	-	35
		912	608	238	50	1.043	782	504	313	50	811	608	362	114	50
		1.460	973	461	80	1.668	1.251	834	580	80	1.298	973	649	263	80
		1.825	1.217	608	100	2.086	1.564	1.043	730	100	1.622	1.217	811	362	100
		2.555	1.703	852	140	2.920	2.190	1.460	1.022	140	2.271	1.703	1.135	561	140
		3.650	2.433	1.217	200	4.171	3.128	2.086	1.460	200	3.244	2.433	1.622	811	200
		4.562	3.041	1.521	250	5.214	3.910	2.607	1.825	250	4.055	3.041	2.028	1.014	250
		5.474	3.650	1.825	300	6.257	4.692	3.128	2.190	300	4.866	3.650	2.433	1.217	300
		7.299	4.866	2.433	400	8.342	6.257	4.171	2.920	400	6.488	4.866	3.244	1.622	400
		9.124	6.083	3.041	500	10.428	7.821	5.214	3.650	500	8.110	6.083	4.055	2.028	500
		10.949	7.299	3.650	600	12.513	9.385	6.257	4.380	600	9.732	7.299	4.866	2.433	600
		14.599	9.732	4.866	800	16.684	12.513	8.342	5.839	800	12.976	9.732	6.488	3.244	800
		18.248	12.165	6.083	1.000	20.855	15.641	10.428	7.299	1.000	16.221	12.165	8.110	4.055	1.000

Heizungsanlagen: 70/50 °C		Markierung zeigt Auswahl für Reflex S an – übrige Tabelle: Auswahl für Reflex N											
Sicherheitsventil p_{SV}	bar	5,0					V_n	6,0					
Vordruck p_0	bar	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	Liter	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0
Inhalt V_A	Liter	91	58	26	-	-	8	118	90	63	35	7	-
		136	88	39	-	-	12	177	136	94	52	10	-
		231	158	85	12	-	18	293	230	167	105	42	-
		373	272	170	69	-	25	459	372	285	197	110	-
		576	434	292	150	8	33	679	574	452	330	208	-
		829	664	475	272	69	50	969	827	684	529	354	6
		1.327	1.062	796	515	191	80	1.551	1.323	1.095	867	639	89
		1.659	1.327	995	664	272	100	1.939	1.654	1.369	1.083	798	145
		2.322	1.858	1.393	929	434	140	2.714	2.315	1.916	1.517	1.118	257
		3.318	2.654	1.991	1.327	664	200	3.878	3.307	2.737	2.167	1.597	424
		4.147	3.318	2.488	1.659	829	250	4.847	4.134	3.422	2.709	1.996	564
		4.977	3.981	2.986	1.991	995	300	5.817	4.961	4.106	3.250	2.395	684
		6.636	5.309	3.981	2.654	1.327	400	7.755	6.615	5.474	4.334	3.193	912
		8.295	6.636	4.977	3.318	1.659	500	9.694	8.269	6.843	5.417	3.992	1.141
		9.954	7.963	5.972	3.981	1.991	600	11.633	9.922	8.212	6.501	4.790	1.369
		13.271	10.617	7.963	5.309	2.654	800	15.511	13.230	10.949	8.668	6.387	1.825
		16.589	13.271	9.954	6.636	3.318	1.000	19.389	16.537	13.686	10.835	7.984	2.281

Sonderausführungen auf Anfrage: Sonderbehälter > 5.000 Liter; Sonderbehälter > 10 bar

Maßgeschneidert planen mit dem Berechnungsprogramm Reflex Pro:

www.reflex.de/software

Auswahlbeispiel

Wasserinhalt (nährungsweise)

Radiatoren:
$V_A = \dot{Q}$ [kW] x 13,5 l/kW

Plattenheizkörper:
$V_A = \dot{Q}$ [kW] x 8,5 l/kW

Auswahlbeispiel

p_{SV} = 3 bar
H = 13 m
$\dot{Q}$ = 40 kW (Platten 90/70°C)
V_{PH} = 1.000 l (V Pufferspeicher)

berechnen:
→ V_A = 40 kW x 8,5 l/kW + 1.000 = 1.340 l

$p_0 \geq (\frac{13}{10} + 0{,}2\ \text{bar}) = 1{,}5$ bar

Ergebnis Tabelle

p_{SV} = 3 bar
p_0 = 1,5 bar
V_A = 1.411 l
V_n = 200 l
(für V_A max. 1.360)

gewählt:
1 x Reflex N 200, 6 bar → Seite 11
1 x Kappenventil → Seite 18

Auswahl Ausdehnungsleitungen

Ausdehnungsleitungen sind nach den nationalen Vorschriften zu dimensionieren und zu installieren. Die DIN EN 12828 fordert, dass jeder Wärmeerzeuger durch mindestens eine Ausdehnungsleitung mit einem oder mehreren Ausdehnungsgefäßen verbunden ist. Auf Frostfreiheit ist unbedingt zu achten.

Ausdehnungsleitungen	DN 25 1"	DN 32 1¼"	DN 40 1½"	DN 50 2"	DN 65	DN 80	DN 100
$\dot{Q}$/kW Länge ≤ 10 m	2.100	3.600	4.800	7.500	14.000	19.000	29.000
$\dot{Q}$/kW Länge > 10 m ≤ 30 m	1.400	2.500	3.200	5.000	9.500	13.000	20.000

Wir empfehlen bei einer Länge der Ausdehnungsleitung **> 10 m** die Nennweite um eine Dimension größer zu wählen.

Ausführliche Berechnung und Planungshinweise

Vor der Auswahl der Produkte sind zunächst die wichtigsten Daten der Anlage bezüglich Temperaturen, Drücke und Wasserinhalt zu erfassen und daraus die Parameter für die Auswahl der Produkte zu berechnen:

Wasserinhalt	V_A
Wärmeleistung	$\dot{Q}_{ges}$
Ausdehnungsvolumenstrom	$\dot{V}_e$
Wasseraufnahmevolumen	V_0
Sicherheitsventilansprechdruck	p_{SV}
Mindestbetriebsdruck	p_0
Enddruck	p_E

- Die benötigten Basisdaten sind vorzugsweise den Planungsunterlagen/Herstellerdaten zu entnehmen. Sind diese nicht verfügbar, müssen die Daten vor Ort aufgenommen oder näherungsweise ermittelt werden. Hilfsgrößen zur Berechnung und näherungsweisen Ermittlung von Wasserinhalten sind in den Tabellen zusammengestellt. Auch die extremen Anforderungen der industriellen Wärmeversorgung und Fernwärmeversorgung können dank des Variomat Giga bedient werden.

Hilfsgrößen zur Berechnung

Ausdehnungskoeffizient n bei Frostschutzmittelzusätzen* z

z	t_{max} °C	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110	120	130	140	150
0 %	n %	0,37	0,72	1,15	1,66	2,24	2,88	3,58	4,34	4,74	5,15	6,03	6,96	7,96	9,03
34 %		1,49	1,99	2,53	3,11	3,71	4,35	5,01	5,68	-	6,39	7,11	7,85	8,62	9,41

* Werte gelten für Antifrogen N. Wir empfehlen eine Konzentration von 25 bis 50 %. Bei geringen Dosierungen besteht Korrosionsgefahr!

Verdampfungsdruck** p_D bei Frostschutzmittelzusätzen* z

z	t_{max} °C	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110	120	130	140	150
0 %	p_D bar	−0,96	−0,93	−0,88	−0,80	−0,69	−0,53	−0,3	0,01	0,21	0,43	0,98	1,7	2,61	3,76
34 %				−0,90	−0,80	−0,70	−0,60	−0,40	−0,10	–	0,23	0,70	1,33	2,13	3,15

* Werte gelten für Antifrogen N. Wir empfehlen eine Konzentration von 25 bis 50 %. Bei geringen Dosierungen besteht Korrosionsgefahr!
** p_D bezogen auf ±0 m NN, je 1 km Höhe empfehlen wir einen Zuschlag von 0,1 bar.

Richtwerte für Dimensionen von Ausdehnungsleitungen, Nachspeiseleitungen und Leitungen zu Steuergefäßen

DN		20	25	32	40	50	65	80	100
$\dot{V}$ l/h	1	630	1.040	1.830	2.410	3.700	6.960	9.450	14.130
	2	2.500	4.150	7.300	9.600	14.800	27.800	37.800	56.500

$\dot{V}$ zulässiger Volumenstrom: **1** bei einer Leitungslänge bis max. 30 m
2 bei einer Leitungslänge bis 1 m und an Reduzierungen z. B. an Gefäßanschlüssen. Nicht zulässig bei druckgesteuerten Geräten zwischen Drucksensoren und Anlage

Beim Einsatz von Frostschutzmitteln empfehlen wir die Grenzen von 25–50 % Glykol einzuhalten, um die Korrosionsgefahr zu minimieren.

Näherungsweise Ermittlung des Wasserinhalts von Wärmeerzeugern

Der Wasserinhalt V_W wird aus dem spezifischen Wasserinhalt v_W und der Nennleistung des Wärmeerzeugers $\dot{Q}_W$, bei Solarkollektoren aus der installierten Kollektorfläche A_G berechnet.

Konventionelle Wärmeerzeuger	v_W l/kW	
Gusskessel mit atmosphärischem Brenner	1,10	$V_W = v_W * \dot{Q}_W$
Gusskessel mit Gebläsebrenner	1,40	
Stahlkessel mit Gebläsebrenner	1,80	
Festbrennstoffkessel	2,00	
Brennwertkessel wandhängend	0,15	
Wärmeübertrager	0,60	
BHKW	0,60	
Wärmepumpe	0,60	
Solarkollektoren	v_K l / m²	
Flachkollektor	2,0	$V_K = v_K * A_G$
Vakuumröhre direkt	1,0	
Vakuumröhre heat-pipe	3,0	

Näherungsweise Ermittlung des Wasserinhalts von Heizflächen und Verteilungsleitungen

Der Wasserinhalt V_A wird aus dem spezifischen Wasserinhalt v_A und der installierten Leistung des Wärmeverbrauchers $\dot{Q}_{ges}$ ermittelt. Enthalten sind der Wasserinhalt der Heizflächen, der Verteilungsleitungen und der Rohrleitungen in der Heizzentrale. Fernleitungen zwischen der Heizzentrale und dem Heizsystem sind gesondert zu berücksichtigen.

Heizflächenart	$t_{max\,C}$ | t_R °C	90 | 70	70 | 55	70 | 50	55 | 45	45 | 35	35 | 30	
Glieder	v_A l/kW	11,5	17,6	18,1	27,7	44,6	83,3	$V_A = v_A * \dot{Q}_{ges}$
Röhren		15	23,2	24,1	36,3	59,3	111,5	
Platten		6,5	9,6	9,4	14,9	21,9	41,0	
Konvektoren		4	5,9	5,4	9,4	13,4	27,1	
Lüftung		3,3	4,7	4,1	7,4	9,8	19,7	
Fußbodenheizung		–	–	–	–	21,1	35,6	

Volumen von Vakuum-Sprührohrentgasern V_D, das von der Druckhaltung aufgenommen werden muss

Entgasung	V_D l
Servitec 25…30	1
Servitec 35…120	6
Sonder Servitec …−2…4	35
Sonder Servitec …−6…8	70

Spezifischer Wasserinhalt V_P von Rohrleitungen

Der Wasserinhalt V_P wird aus dem spezifischen Wasserinhalt v_P und der installierten Rohrleitungslänge L ermittelt.

Beispiel Stahlrohrleitungen

DN	25	32	40	50	60	65	80	100	125	150	200
v_P l/m	0,58	1,01	1,34	2,1	3,2	3,9	5,3	7,9	12,3	17,1	34,2

Beispiel Kunststoffrohrleitungen (PE-X Rohre)

Typ	20 x 2	25 x 2,3	32 x 2,9	40 x 3,7	50 x 4,6	63 x 5,8	75 x 6,8	90 x 8,2	110 x 10
d_i in mm	16	20	26	33	41	51	61	74	90
v_P l/m	0,20	0,33	0,54	0,83	1,31	2,07	2,96	4,25	6,36

MAGs in Heizungsanlagen

Berechnung
Nach DIN 4807 T2 und DIN EN 12828.

Schaltung
Meist als Saugdruckhaltung (siehe Skizze Seite 30) mit Umwälzpumpe im Vorlauf und Ausdehnungsgefäß im Rücklauf, also saugseitig nach der Umwälzpumpe.

Stoffwerte n, p_0
In der Regel Stoffwerte für reines Wasser ohne Frostschutzzusätze.

Ausdehnungsvolumen V_e, höchste Temperatur t_{TR}
Ermittlung der prozentualen Ausdehnung in der Regel zwischen tiefster Temperatur = Fülltemperatur = 10 °C und höchster Sollwerteinstellung des Temperaturreglers t_{TR}.

Mindestbetriebsdruck p_0
Insbesondere bei Flachbauten und Dachzentralen ist aufgrund des geringen statischen Drucks p_{st} der Mindestzulaufdruck für die Umwälzpumpe entsprechend den Herstellerangaben nachzuweisen. Auch bei geringeren statischen Höhen empfehlen wir deshalb, den Mindestbetriebsdruck p_0 nicht unter 1 bar zu wählen.
Hinweis: Vorsicht bei Dachzentralen und Flachbauten
Reflex-Empfehlung: $p_0 \geq 1$ bar

Fülldruck p_F, Anfangsdruck p_a
Da die Fülltemperatur mit 10 °C in der Regel gleich der tiefsten Systemtemperatur ist, gilt für MAG Fülldruck = Anfangsdruck.
Bei Druckhaltestationen ist darauf zu achten, dass Füll- und Nachspeiseeinrichtungen unter Umständen gegen den Enddruck fahren müssen. Dies trifft nur bei Reflexomat zu.

Bei korrosionsgefährdeten Anlagen Refix einsetzen!
Bei Anlagen mit sauerstoffreichem Wasser (z. B. Erdwärmeanlagen oder Fußbodenheizungen mit nicht diffusionsdichten Rohren) wird bis 70 °C Refix D, Refix DE oder Refix C eingesetzt, da alle wasserführenden Refix-Teile korrosionsgeschützt sind.

Um einen dauerhaft sicheren automatischen Betrieb in Kühlwassersystemen zu erreichen ist es sinnvoll, die Druckhalteeinrichtungen mit Nachspeisesystemen auszurüsten und durch Servitec Entgasungssysteme zu ergänzen. Dies ist bei Kühlwassersystemen besonders wichtig, da auf thermische Entlüftungseffekte gänzlich verzichtet werden muss.

Druckhaltung
Als statische Druckhaltung mit Reflex N, F, S, G auch in Kombination mit Nachspeise- und Entgasungssystemen oder als Variomat Druckhaltestation zum Druckhalten, Entgasen und Nachspeisen oder als Reflexomat kompressorgesteuerte Druckhaltestation.

Entgasung, Entlüftung, Nachspeisung
Um einen dauerhaft sicheren, automatischen Betrieb der Heizungsanlage zu erreichen, ist es sinnvoll, die Druckhalteeinrichtungen mit Nachspeisesystemen auszurüsten und durch Servitec Entgasungssysteme zu ergänzen.

Vorschaltgefäße
Bei permanenter Überschreitung einer Temperatur von 70 °C an der Druckhaltung muss zum Schutz der Membrane im Ausdehnungsgefäß ein Vorschaltgefäß installiert werden.

Einzelabsicherung
Jeder Wärmeerzeuger muss nach DIN EN 12828 mit mindestens einem Ausdehnungsgefäß verbunden sein. Nur gesicherte Absperrungen (gegen unbeabsichtigtes Schließen) sind zulässig.
Wird ein Wärmeerzeuger hydraulisch abgesperrt (z. B. Kesselfolgeschaltung), so muss trotzdem die Verbindung zu einem Ausdehnungsgefäß gewährleistet bleiben.
Bei Mehrkesselanlagen wird deshalb meistens jeder Kessel mit einem eigenen Ausdehnungsgefäß abgesichert. Dieses wird nur für den jeweiligen Kesselwasserinhalt berechnet.

Aufgrund der guten Entgasungsleistung von Variomat Druckhaltestationen empfiehlt es sich, zur Minimierung der Schalthäufigkeit hier auch bei Einkesselanlagen ein Membran-Druckausdehnungsgefäß (z. B. Reflex N) am Wärmeerzeuger zu installieren.

Berechnung für Membran-Druckausdehnungsgefäße in Heizungsanlagen
Schaltung: Vordruckhaltung, MAG im Rücklauf, Umwälzpumpe im Vorlauf, bei Nachdruckhaltung.

Ausgangsdaten		siehe Herstellerangaben/Hilfsgrößen zur Berechnung	
Wärmeerzeuger … Wärmeleistung $\dot{Q}_W$ [k_W] … Wasserinhalt V_W [l]		Summe aller Wärmeerzeuger	$\dot{Q}_{ges}$ = … k_W
Auslegungs- … vorlauftemperatur t_V [°C] … rücklauftemperatur t_R [°C] Wasserinhalt V_A [l]		Bei t_R > 70 °C Vorschaltgefäß vorsehen!	V_A = … Liter
Höchste Sollwerteinstellung Temperaturregler t_{TR} [°C] Frostschutzmittelzusatz [%]		Prozentuale Ausdehnung n (bei Frostschutzmittelzusatz n*)	n = …%
Sicherheitstemperaturbegrenzer t_{STB} [°C]		Verdampfungsdruck p_D bei > 100 °C (bei Frostschutzmittelzusatz p_D*)	p_D = … bar
Statischer Druck p_{st} [bar]			p_{st} = … bar
Druckberechnung			
Vordruck p_0 [bar]		$p_0 = p_{st} + p_D + 0{,}2$ bar (Sicherheitszuschlag) Reflex Empfehlung: $p_0 \geq 1{,}0$ bar Erf. Zulaufdruck der Umwälzpumpen (NPSH-Wert) lt. Herstellerangaben und Einhaltung des zul. Betriebsdrucks prüfen!	p_0 = … bar
Sicherheitsventilansprechdruck p_{SV} [bar]		Reflex Empfehlung: für $p_{SV} \leq 5$ bar: $p_{SV} \geq p0 + 1{,}5$ bar für $p_{SV} > 5$ bar: $p_{SV} \geq p0 + 2{,}0$ bar	p_{SV} = … bar
Enddruck p_e [bar]		$p_e \leq p_{SV}$ – Schließdruckdifferenz für $p_{SV} \leq 5$ bar: $p_e \leq p_{SV} - 0{,}5$ bar für $p_{SV} > 5$ bar: $p_e \leq p_{SV} - 0{,}1 \times p_{SV}$	p_e = … bar
Ausdehnungsgefäß			
Ausdehnungsvolumen V_e [l]		$V_e = \frac{n}{100} \times V_A$	V_e = … Liter
Wasservorlage V_V [l]		$V_V = 0{,}005 \times V_A$ **mindestens 3 l** für V_n > 15 l Mindestvorlagevolumen lt. Norm	V_V = … Liter
Nennvolumen V_n [l]		für V_n > 15 l: $V_n = (V_e + V_V + V_D^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$ für $V_n \leq 15$ l: Wasservorlage $V_V \geq 0{,}2 \times V_n$ $V_n = (V_e + V_V + V_D^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$ **Hinweis:** Der Druckfaktor dient der vereinfachten Berechnung des Nennvolumens, welches um den Druckfaktor größer ist als die Wasservorlage + Ausdehnungsvolumen.	V_n = … Liter
Kontrolle Anfangsdruck p_a [bar]		$p_a = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{(V_e + V_V^*)(p_e + 1)(n + n_e)}{V_n (p_o + 1) 2n}} - 1$ bar **Bedingung: $p_a \geq p_0 + 0{,}25…0{,}3$ bar, ansonsten Berechnung für größeres Nennvolumen**	p_a = … bar
Ergebnis			
Reflex … / … bar …Liter		p_0 = … bar Vor Inbetriebnahme prüfen!	
		p_a = … bar Einstellung Nachspeisung prüfen!	
		p_e = … bar	

* Gilt nur bei Einsatz von Reflex Servitec gem. Tabelle „Entgasung" auf Seite 23.

MAGs in Kühlwassersystemen

Die Berechnung erfolgt in Anlehnung an DIN EN 12828 und DIN 4807 T2.

Stoffwerte n*
Frostschutzmittelzusätze (Empfehlung: 25 – 50 % Konzentration), entsprechend der tiefsten Systemtemperatur, sind bei der Festlegung der prozentualen Ausdehnung n* gemäß den Herstellerangaben zu berücksichtigen.

Ausdehnungsvolumen V_e
Ermittlung der prozentualen Ausdehnung n* in der Regel zwischen der tiefsten Systemtemperatur (z. B. Stillstand im Winter -20 °C) und der höchsten Systemtemperatur (z. B. Stillstand im Sommer +40 °C).

Mindestbetriebsdruck (Vordruck) p_0
Da keine Temperaturen > 100 °C gefahren werden, sind besondere Zuschläge entbehrlich.

Fülldruck p_F, Anfangsdruck p_a
Häufig liegt die tiefste Systemtemperatur unter der Fülltemperatur, so dass der Fülldruck über dem Anfangsdruck liegt.

Druckhaltung
In der Regel als statische Druckhaltung mit Reflex, auch in Kombination mit Nachspeise- und Entgasungsstationen Control und Servitec.

Entgasung, Entlüftung, Nachspeisung
Um einen dauerhaft sicheren automatischen Betrieb in Kühlwassersystemen zu erreichen, ist es sinnvoll, die Druckhalteeinrichtungen mit Nachspeisesystemen auszurüsten und durch Servitec Vakuum-Sprührohrentgasung zu ergänzen. Dies ist bei Kühlwassersystemen besonders wichtig, da auf thermische Entlüftungseffekte gänzlich verzichtet werden muss.

Vorschaltgefäße
Die Membranen von Reflex sind zwar bis etwa – 20 °C und die Gefäße bis -10 °C geeignet, jedoch ist das „Festfrieren" der Membran am Behälter nicht auszuschließen. Wir empfehlen deshalb den Einbau eines Vorschaltgefäßes in den Rücklauf zur Kältemaschine bei Temperaturen ≤ 0 °C.

Einzelabsicherung
Analog zu Heizungsanlagen empfehlen wir bei mehreren Kältemaschinen eine Einzelabsicherung.

Um einen dauerhaft sicheren automatischen Betrieb in Kühlwassersystemen zu erreichen, ist es sinnvoll, die Druckhalteeinrichtungen mit Nachspeisesystemen auszurüsten und durch Servitec Entgasungssysteme zu ergänzen. Dies ist bei Kühlwassersystemen besonders wichtig, da auf thermische Entlüftungseffekte gänzlich verzichtet werden muss.

Berechnung für Membran-Druckausdehnungsgefäße in Kühlwassersystemen
Schaltung: Vordruckhaltung, MAG auf der Saugseite, Umwälzpumpe, bei Nachdruckhaltung.

Ausgangsdaten		siehe Herstellerangaben / Hilfsgrößen zur Berechnung	
Rücklauftemperatur Vorlauftemperatur Tiefste Systemtemp. Höchste Systemtemp.	t_R [°C] t_V [°C] t_{Smin} [l] t_{Smax} [l]	zur Kältemaschine; bei t_R > 70 °C Vorschaltgefäß vorsehen! von der Kältemaschine z. B. Stillstand im Winter z. B. Stillstand im Sommer	
Frostschutzmittelzusatz	[%]	prozentuale Ausdehnung bei Frostschutzmittelzusatz n*	**n* = ... %**
Prozentuale Ausdehnung	[%]	zwischen tiefster Temperatur (– 20 °C) und Fülltemperatur (meist 10 °C)	**n*F = ... %**
Statischer Druck	p_{st} [bar]		**p_{st} = ... bar**
Druckberechnung			
Vordruck	p_0 [bar]	$p_0 = p_{st} + 0{,}2$ bar (Sicherheitszuschlag) Reflex Empfehlung: $p_0 \geq 1{,}0$ bar Einhaltung des zul. Betriebsdrucks prüfen!	**p_0 = ... bar**
Sicherheitsventil-ansprechdruck	p_{SV} [bar]	Reflex Empfehlung: für $p_{SV} \leq 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_0 + 1{,}5$ bar** für $p_{SV} > 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_0 + 2{,}0$ bar**	**p_{SV} = ... bar**
Enddruck	p_e [bar]	$p_e \leq p_{SV}$ - Schließdruckdifferenz nach TRD 721 für $p_{SV} \leq 5$ bar: $p_e \leq p_{SV} - 0{,}5$ bar für $p_{SV} > 5$ bar: $p_e \leq p_{SV} - 0{,}1 \times p_{SV}$	**p_e = ... bar**
Ausdehnungsgefäß			
Anlagenvolumen	V_A [l]	V_A = Kältemaschinen + Kühlregister + Rohrleitungen + Pufferspeicher + Sonstiges	**V_A = ... Liter**
Ausdehnungsvolumen	V_e [l]	$V_e = \frac{n^*}{100} \times V_A$	**V_e = ... Liter**
Wasservorlage	V_V [l]	$V_V = 0{,}005 \times V_A$ **mindestens 3 l** für V_n > 15 l Mindestvorlagevolumen lt. Norm	**V_V = ... Liter**
Nennvolumen	V_n [l]	für V_n > 15 l: $V_n = (V_e + V_V + V_D^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$ für Vn ≤ 15 l: Wasservorlage $V_V \geq 0{,}2 \times V_n$ $V_n = (V_e + V_V + V_D^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$	**V_n = ... Liter**
Kontrolle Anfangsdruck	p_a [bar]	$p_a = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{(V_e + V_D^*)(p_e + 1)}{V_n (p_0 + 1)}} - 1$ bar **Bedingung: $p_a \geq p0 + 0{,}25$ ... 0,3 bar, ansonsten Berechnung für größeres Nennvolumen**	**p_a = ... bar**
Fülldruck	p_F [bar]	$p_F = V_n \times \frac{p_0 + 1}{V_n - V_A \times n_F^* - V_V} - 1$ bar	**p_F = ... bar**
Ergebnis			
Reflex ... / ... bar ... Liter		**p_0 = ... bar** Vor Inbetriebnahme prüfen!	
		p_a = ... bar Einstellung Nachspeisung prüfen!	
		p_F = ... bar Neubefüllung der Anlage!	
		p_e = ... bar	

* Gilt nur bei Einsatz von Reflex Servitec gem. Tabelle „Entgasung" auf Seite 23.

MAGs in Solaranlagen

Die Berechnung erfolgt in Anlehnung an VDI 6002 und DIN 4807 T2.

Bei Solaranlagen ergibt sich die Besonderheit, dass die höchste Temperatur nicht durch den Regler am Wärmeerzeuger definiert werden kann, sondern von der Stillstandstemperatur am Kollektor bestimmt wird.

Nennvolumen Berechnung ohne Verdampfung im Kollektor

Die prozentuale Ausdehnung n* und der Verdampfungsdruck p_D* werden auf die Stillstandstemperatur bezogen. Da bei bestimmten Kollektoren bis über 200 °C erreicht werden können, scheidet dieses Berechnungsverfahren hier aus. Bei indirekt beheizten Röhrenkollektoren (System Heat Pipe) sind Systeme mit Begrenzung der Stillstandstemperatur bekannt. Falls ein Mindestbetriebsdruck von $p_0 \leq 4$ bar zur Vermeidung von Verdampfung ausreichend ist, kann meist ohne Verdampfung gerechnet werden. Es ist zu berücksichtigen, dass bei dieser Variante eine erhöhte Temperaturbelastung auf Dauer die Frostschutzwirkung des Wärmeträgermediums reduziert.

Nennvolumen Berechnung mit Verdampfung im Kollektor

Bei Kollektoren mit Stillstandstemperaturen bis über 200 °C kann Verdampfung im Kollektor nicht ausgeschlossen werden.
Der Verdampfungsdruck wird dann nur bis zum gewünschten Verdampfungspunkt (110 – 120 °C) berücksichtigt. Dafür wird bei der Ermittlung des Nennvolumens des MAG das gesamte Kollektorvolumen V_K zusätzlich zum Ausdehnungsvolumen V_e und der Wasservorlage V_V berücksichtigt. Diese Variante ist zu bevorzugen, weil sie durch die geringere Temperatur das Wärmeträgermedium weniger belastet und die Frostschutzwirkung länger erhalten bleibt.

Stoffwerte n*, p_D*

Frostschutzmittelzusätze von bis zu 40 % sind bei der Festlegung der prozentualen Ausdehnung n* und des Verdampfungsdrucks p_D* entsprechend den Herstellerangaben zu beachten.
Wird mit Verdampfung gerechnet, wird der Verdampfungsdruck p_D* wahlweise bis zur Siedetemperatur 110 °C oder 120 °C berücksichtigt. Die prozentuale Ausdehnung n* wird dann zwischen der tiefsten Außentemperatur (z. B. – 20 °C) und der Siedetemperatur ermittelt. Wird ohne Verdampfung gerechnet, so sind der Verdampfungsdruck p_D* und die prozentuale Ausdehnung n* auf die Stillstandstemperatur des Kollektors zu beziehen.

Vordruck p_0, Mindestbetriebsdruck

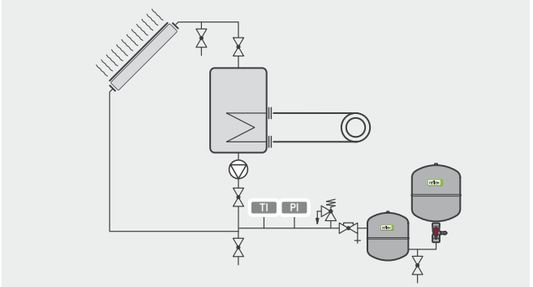
Je nach Berechnungsverfahren wird der Mindestbetriebsdruck (= Vordruck) auf die Stillstandstemperatur im Kollektor (= ohne Verdampfung) oder die Siedetemperatur (= mit Verdampfung) abgestimmt. In beiden Fällen ist bei der oben angegebenen üblichen Schaltung der Umwälzpumpendruck Δp_P zu berücksichtigen, da das Ausdehnungsgefäß druckseitig nach der Umwälzpumpe eingebunden wird (Nachdruckhaltung).

Fülldruck p_F, Anfangsdruck p_a

In der Regel liegt die Fülltemperatur (10 °C) weit über der tiefsten Systemtemperatur, so dass der Fülldruck größer als der Anfangsdruck ist.

Vorschaltgefäße

Kann verbraucherseitig eine stabile Rücklauftemperatur ≤ 70 °C nicht garantiert werden, so ist am Ausdehnungsgefäß ein Vorschaltgefäß zu installieren.



Berechnung für Membran-Druckausdehnungsgefäße in Solaranlagen
Schaltung: Nachdruckhaltung, Membran-Druckausdehnungsgefäß im Rücklauf zum Kollektor.

Ausgangsdaten		siehe Herstellerangaben / Hilfsgrößen zur Berechnung	
Kollektoren Wasserinhalt	V_K [l]	Summe aller Kollektoren	**V_{Kges} = … Liter**
Höchste Vorlauftemp. Tiefste Außentemp. Frostschutzmittelzusatz	t_V [°C] t_a [°C] [%]	(110 °C oder 120 °C bei Solaranlagen mit Verdampfung) – 20°C prozentuale Ausdehnung bei Frostschutzmittelzusatz n* und Verdampfungsdruck bei Frostschutzmittelzusatz p_D*	**n* = … %** **p_D* = … bar**
Prozentuale Ausdehnung	[%]	zwischen tiefster Temperatur (– 20 °C) und Fülltemperatur (meist 10 °C)	**n*F = … %**
Statischer Druck	p_{st} [bar]		**p_{st} = … bar**
Differenz an der Umwälzpumpe	Δp_P [bar]	Verdampfungsdruck p_D bei > 100 °C (bei Frostschutzmittelzusatz p_D*) erf. Zulaufdruck der Umwälzpumpen lt. Herstellerangaben prüfen!	**Δp_P = … bar**
Druckberechnung			
Vordruck	p_0 [bar]	$p_0 = p_{st} + \Delta p_D + p_D$* Einhaltung des zul. Betriebsdrucks prüfen!	**p_0 = … bar**
Sicherheitsventil-ansprechdruck	p_{SV} [bar]	Reflex Empfehlung: für $p_{SV} \leq 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_0$ + 1,5 bar** für $p_{SV} > 5$ bar: **$p_{SV} \geq p_0$ + 2,0 bar**	**p_{SV} = … bar**
Enddruck	p_e [bar]	$p_e \leq p_{SV}$ – Schließdruckdifferenz nach TRD 721 für $p_{SV} \leq 5$ bar: $p_e \leq p_{SV}$ – 0,5 bar für $p_{SV} > 5$ bar: $p_e \leq p_{SV}$ – 0,1 x p_{SV}	**p_e = … bar**
Ausdehnungsgefäß			
Anlagenvolumen	V_A [l]	$V_A = V_{Kges}$ + Rohrleitungen + Pufferspeicher + Sonstiges	**V_A = … Liter**
Ausdehnungsvolumen	V_e [l]	$V_e = \frac{n^*}{100} \times V_A$	**V_e = … Liter**
Wasservorlage	V_V [l]	$V_V = 0{,}005 \times V_A$ **mindestens 3 l** für $V_n > 15$ l Mindestvorlagevolumen lt. Norm	**V_V = … Liter**
Nennvolumen	V_n [l]	für $V_n > 15$ l: $V_n = (V_e + V_V + V_{Kges}^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$ für $V_n \leq 15$ l: Wasservorlage $V_V \geq 0{,}2 \times V_n$ $V_n = (V_e + V_V + V_{Kges}^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$	**V_n = … Liter**
Kontrolle Anfangsdruck	p_a [bar]	$p_{pa} = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{(V_e + V_{Kges}^*)(p_e + 1)}{V_n (p_0 + 1)\, 2n}} - 1$ bar **Bedingung: $p_a \geq p_0$ + 0,25…0,3 bar,** **ansonsten Berechnung für größeres Nennvolumen**	**p_a = … bar**
Fülldruck	p_F [bar]	$p_F = V_n \times \frac{p_0 + 1}{V_n - V_A \times n_F^* - V_V} - 1$ bar	**p_F = … bar**
Ergebnis			
Reflex S / … bar … Liter		**p_0 = … bar** Vor Inbetriebnahme prüfen!	
		p_a = … bar Einstellung Nachspeisung prüfen!	
		p_F = … bar Neubefüllung der Anlage!	
		p_e = … bar	

* Gilt nur bei Einsatz von Reflex Servitec gem. Tabelle „Entgasung“ auf Seite 23.

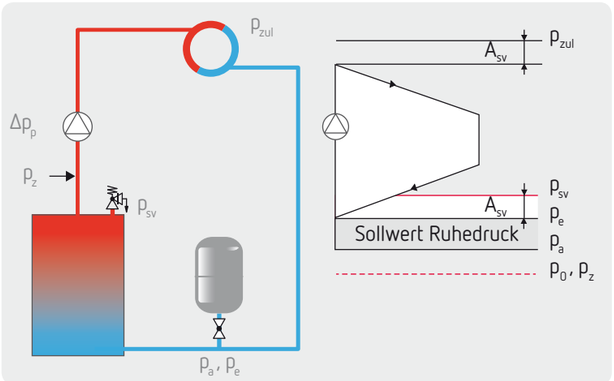
Installation und Inbetriebnahme

Hydraulische Einbindung

- Die Einbindung erfolgt vorzugsweise auf der Saugseite der Umwälzpumpe und im Rücklauf zum Heizkessel, Solarkollektor oder zur Kältemaschine.
- Bei Rücklauftemperaturen > 70 °C ist ein V Vorschaltgefäß erforderlich, bei Rücklauftemperaturen < 0 °C wird es empfohlen.
- Gesicherte Absperrung mit Entleerung nach DIN EN 12828 (gilt für alle hydraulischen Systeme) für Wartungsarbeiten vorsehen (extra bestellen). Bei größeren Anlagen ist auch die getrennte Anordnung von Entleerung und Absperrung möglich.
- Ausdehnungsleitungen sind nach den nationalen Vorschriften zu dimensionieren und zu installieren. Die DIN EN 12828 fordert, dass jeder Wärmeerzeuger durch mindestens eine Ausdehnungsleitung mit einem oder mehreren Ausdehnungsgefäßen verbunden ist. Auf Frostfreiheit ist unbedingt zu achten.
- Nachspeiseleitungen sind in das zirkulierende Anlagenwasser, nicht in die Ausdehnungsleitung, einzubinden.

Für die Installation und Inbetriebnahme ist zwingend die entsprechende Montage- und Bedienungsanleitung zu beachten!

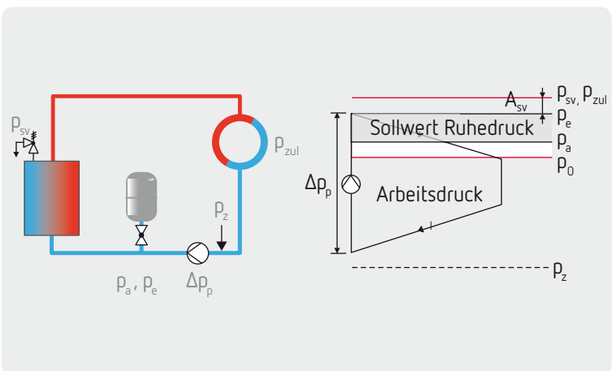
Vordruckhaltung (Saugdruckhaltung)



Die Druckhaltung wird **vor** der Umwälzpumpe, also saugseitig, eingebunden. Diese Art wird fast ausschließlich angewandt, da sie am einfachsten zu beherrschen ist.

- Vorteile:
  - \+ geringes Ruhedruckniveau
  - \+ Arbeitsdruck → Ruhedruck, damit keine Gefahr von Unterdruckbildung
- Nachteile:
  - – bei hohem Umwälzpumpendruck (Großanlagen) hoher Arbeitsdruck, Netzbelastung p_{zul} beachten

Nachdruckhaltung



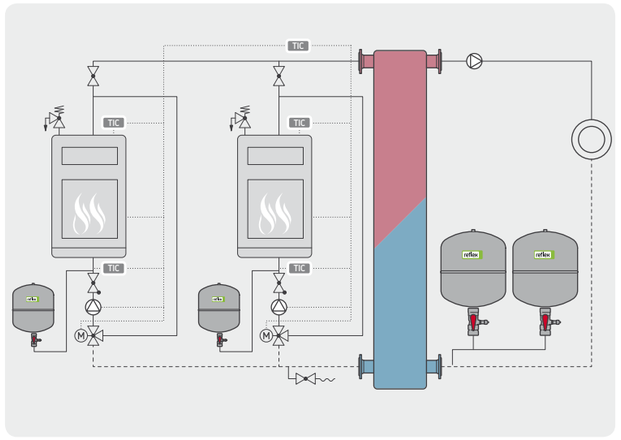
Die Druckhaltung wird **nach** der Umwälzpumpe, also druckseitig, eingebunden. Bei der Ruhedruckbestimmung muss ein anlagenspezifischer Differenzdruckanteil der Umwälzpumpe (50 ... 100 %) eingerechnet werden. Die Anwendung beschränkt sich auf wenige Einsatzfälle → Solaranlagen.

- Vorteile:
  - \+ geringes Ruhedruckniveau, falls nicht der gesamte Pumpendruck aufgelastet werden muss
- Nachteile:
  - – hohes Ruhedruckniveau
  - – verstärkt auf Einhaltung des erforderlichen Zulaufdrucks p_z lt. Herstellerangaben

Einbindung Mehrkesselanlage

Sowohl die Einzelabsicherung jedes Kessels mit einem Ausdehnungsgefäß als auch eine gemeinsame Kessel- und Anlagenabsicherung ist möglich. Zu beachten ist, dass bei Absperrungen durch Kesselfolgeschaltungen der betreffende Kessel mit mindestens einem Ausdehnungsgefäß verbunden bleibt.
Die günstigste Schaltung ist stets mit dem Kesselhersteller abzustimmen. In beiden Kreisen muss der Systemdruck und die Mediumbeschaffenheit (Glykolanteil) gleich sein.

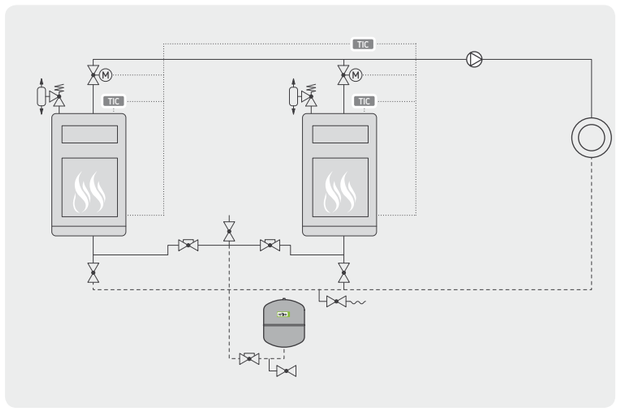
Reflex N Batterieschaltung in einer Mehrkesselanlage mit Einzelabsicherung



Durch die Batterieschaltung von mehreren „Reflex N" 6 oder 10 bar Gefäßen ergeben sich in der Regel preiswerte Alternativen zu „Reflex G" Großgefäßen.

Mit dem Brenner wird über die Temperaturregelung TIC die entsprechende Kesselkreispumpe abgeschaltet und das Motorventil Ⓜ geschlossen. Der Kessel bleibt dabei mit seinem Reflex Gefäß verbunden. Häufigste Schaltung bei Kesseln mit Mindestrücklauftemperatur. Bei ausgeschaltetem Brenner wird die Zirkulation über den Kessel sicher vermieden.

Reflex in einer Mehrkesselanlage mit gemeinsamer Kessel- und Anlagenabsicherung

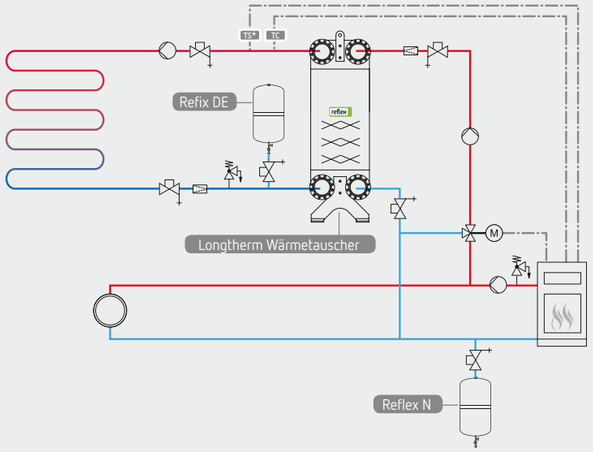


Mit Abschalten des Brenners wird das entsprechende Stellglied Ⓜ über die Temperaturregelung TIC geschlossen, ohne dass eine Fehlzirkulation über den abgesperrten Kessel möglich ist. Die Zusammenführung der Kesselausdehnungsleitung oberhalb der Kesselmitte verhindert Schwerkraftzirkulation. Bevorzugter Einsatz in Anlagen ohne Mindestkesselrücklauftemperatur (z. B. Brennwertanlagen).

Die Schemata dienen lediglich zur Veranschaulichung der Zusammenhänge.
Sie sind den örtlichen Verhältnissen entsprechend anzupassen und zu konkretisieren.

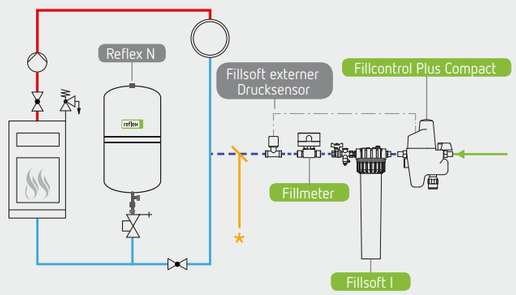
Anlagen mit korrosionsgefährdeten Rohren

Fußbodenheizungen mit nicht diffusionsdichten Rohren



- Bei Anlagen mit sauerstoffreichem Wasser wie Fußbodenheizungen mit nicht diffusionsdichten Rohren empfiehlt sich die Systemtrennung (Trennung Medium des Kesselheizkreises vom Medium des sauerstoffreichen Fußbodenheizkreises) mittels Reflex Longtherm Wärmetauschern.
- Im Fußbodenheizkreis wird aufgrund der Korrosionsgefährdung ein Refix Ausdehnungsgefäß (alle wasserführenden Teile korrosionsgeschützt) eingesetzt.

Einhaltung der VDI 2035



* DN 15 < 2 m Anschlussleitung
DN 20 < 10 m Anschlussleitung
DN 25 > 10 m Anschlussleitung

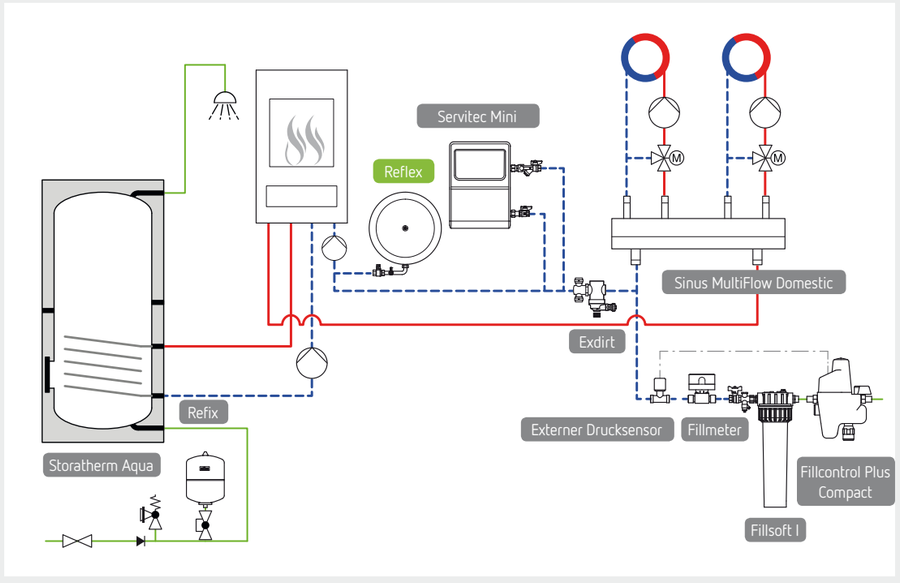
- Zur Einhaltung der VDI 2035 wird das Reflex Fillsoft Gehäuse mit einer Enthärtungs- oder Entsalzungspatrone (je nach Wasserbeschaffenheit bzw. Vorgaben des Betreibers/Kesselherstellers) eingesetzt.
- Für eine ausreichende Wasservorlage sorgt die automatische Nachspeisestation Fillcontrol Plus Compact, die zudem über einen Systemtrenner zum Trinkwassernetz verfügt.

Die Richtlinienreihe VDI 2035 beschreibt den Stand der Technik für die Wasserqualität von Warmwasser-Heizungsanlagen und soll dazu beitragen, Schäden durch Korrosion und Steinbildung in diesen Anlagen zu minimieren. Die Reflex Produkte der Fillsoft-Serie entsprechen dieser Richtlinie. Nähere Informationen finden Sie in unserer Broschüre Nachspeisung & Wasseraufbereitung.

Installationsbeispiele

Reflex tank with automatic make-up

Solution № 01

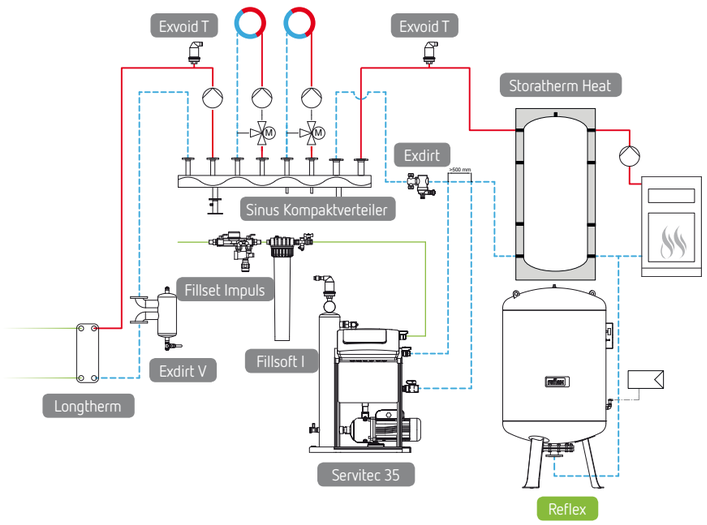


In Kombination mit der statischen Druckhaltung empfiehlt sich der Einsatz einer automatischen Nach-speisung wie Reflex Fillcontrol Plus Compact, um eine ausreichende Wasservorlage zu gewährleisten.

Servitec Vakuum-Sprührohrentgasung sowie Schmutz- und Schlammabscheider entfernen zudem Störfaktoren wie Gase und Schmutz aus dem Anlagenwasser.

Reflex with flaw detector

Solution № 04



Reflex Gefäß mit Membranbruchmelder zur Überwachung der Membrane (ab 1.000 l und Ø 1.000 mm).

Zur Trennung des Heiz- und Trinkwasserkreises wird ein Longtherm Wärmetauscher eingesetzt.

Fillset Impuls dient als Systemtrenner zum Trinkwassernetz. Der Kontaktwasserzähler zur Ermittlung der Füll- und Nachspeisemenge wird mit der Servitec Steuerung vernetzt und von dieser ausgewertet.

Betrieb & Wartung

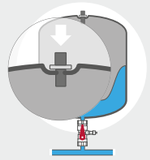
Bei Membran-Druckausdehnungsgefäßen ist gemäß der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) eine jährliche Wartung erforderlich. Die Reflex Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung mit den notwendigen Hinweisen für den Installateur und Betreiber ist zu beachten.

1. Sichtprüfung



- Gefäß auf Beschädigungen, Korrosion usw. überprüfen.
  Bei Schäden Reparatur bzw. Austausch vornehmen und die mögliche Ursache ermitteln.
- Gefäßeignung mit bauseitiger Verwendung abgleichen.

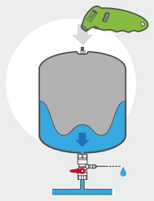
2. Membranprüfung



Das Gasfüllventil kurz betätigen. Sollte Wasser entweichen:

- Bei Gefäßen mit nicht tauschbarer Membran ist ein Austausch des Membran-Druckausdehnungsgefäßes vorzunehmen.
- Bei Gefäßen mit tauschbarer Membran Wechsel vornehmen oder zum weiteren Vorgehen optional Reflex-Service kontaktieren.

3. Gas-Vordruckeinstellung



Das Reflex Gefäß durch das Kappenventil vom System trennen und wasserseitig entleeren (Systemdruck beobachten).

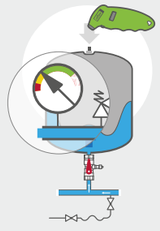
Vordruck p_0 am Gasfüllventil messen und ggf. wieder auf erforderlichen Mindestbetriebsdruck der Anlage einstellen.

$$p_0\,[\text{bar}] = p_{st} + 0{,}2\ \text{bar} + p_D^{*} + \Delta p_p^{**}$$

* Verdampfungsdruck p_0 nur relevant bei Heißwasseranlagen >100 °C.
** Kommt zum Tragen bei Nachdruckhaltung (Ausdehnungsgefäß druckseitig nach der Pumpe) z.B. in Solarthermieanlagen.

- Bei zu hohem Druck sollte Gas am Gasfüllventil abgelassen werden.
- Bei zu geringem Druck muss Stickstoff aus einer Druckflasche nachgefüllt werden.
- Neu eingestellten bzw. korrigierten Vordruck p_0 auf dem Typenschild eintragen.

4. Funktionsprüfung in Betrieb

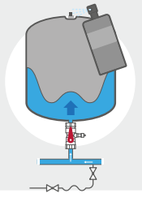


- Entleerung am Kappenventil schließen, Kappenventil vorsichtig öffnen.
- Systemdruck beobachten und nicht unter p_0 fallen lassen.
- Das System bis zum Fülldruck p_F entsprechend der Anlagentemperatur füllen.

$$p_F\,[\text{bar}] \geq p_0 + 0{,}3\ \text{bar}\ (\text{bei Fülltemperatur } 10\,°\text{C})^{*}$$

- Gasdruckkontrolle in Betrieb: Gasdruck muss jetzt gleich dem Systemdruck sein (Gefäß in Funktion).

5. Dichtheitsprüfung Gasfüllventil



Optionale Hilfsmittel zum Füllen und Messen am Gasfüllventil entfernen und mit Lecksuchspray kontrollieren, ob das Gasfüllventil nach der Benutzung wieder dicht schließt. Abschließend die ebenfalls abdichtende Ventilkappe wieder auf das Gasfüllventil aufschrauben.

Refix

Entscheidende Vorteile

Qualitativ hochwertige Membran-Druckausdehnungsgefäße

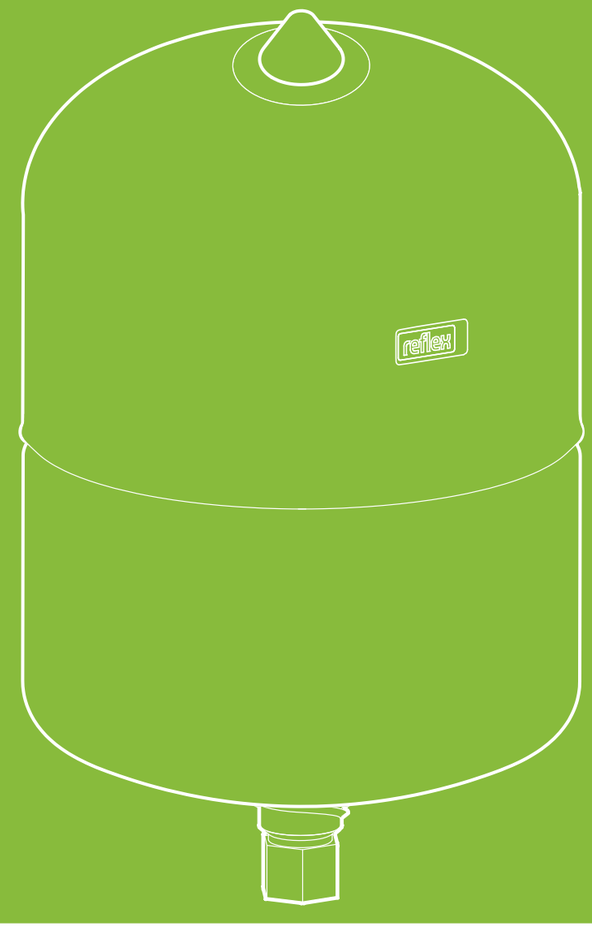
- Lange Lebensdauer dank hochwertiger Membrane und stabilen Gefäßes
- Dank des Einsatzes einer Vollmembrane bei allen DD, DT, C-DE, DE und HW Gefäßen ist das Gefäß nicht mediumberührt und somit korrosionsbeständiger
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Refix DD und DT entsprechen allen Anforderungen der DIN 4807 T5

Verschiedenste Ausführungen und Anwendungsgebiete

- Für Trinkwasser-, Druckerhöhungs- und Wassererwärmungsanlagen nach DIN 1988
- Für Heizungs-, Wärmepumpen-, Kühlungs- und Solaranwendungen sowie Betriebswasseranwendungen, die nicht den Anforderungen der DIN 1988 unterliegen

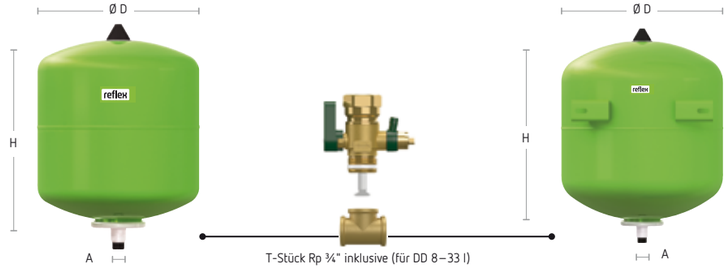
Schnelle Auslegung und Installation

- Intuitive Auslegungssoftware für die schnelle Auswahl und Berechnung
- Gefäße werden betriebsbereit geliefert
- Wartungsarmer Betrieb



Produktprogramm Refix

Refix DD und Flowjet



DD 8–25 Liter | Flowjet Durchströmungsarmatur (optional) | DD 33 Liter mit Befestigungslaschen (Rückansicht)

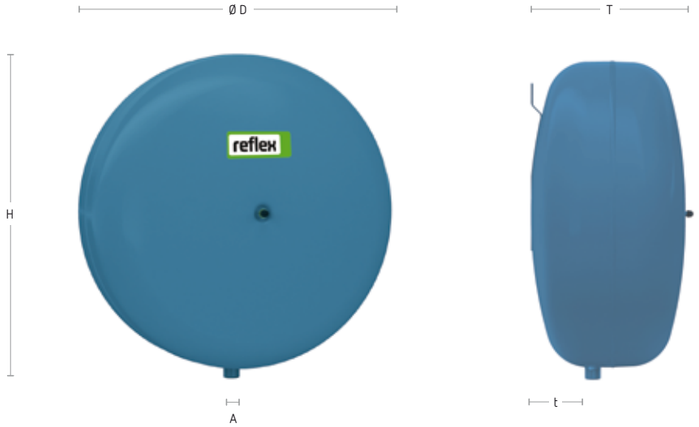
Refix DD mit Flowjet Durchströmungsarmatur gewährleistet eine einfache und DIN-gerechte Montage, da Absperrbarkeit, Entleerbarkeit und Durchströmung des Refix Gefäßes gewährleistet sind.

Technische Merkmale

- für Trinkwasser-, Druckerhöhungs- und Wassererwärmungsanlagen nach DIN 1988
- mit Gewindeanschluss aus Edelstahl
- 33 Liter mit Befestigungslaschen
- durchströmt mit High-Flow-Durchströmungsstern
- nicht tauschbare Vollmembran nach DIN EN 13831, DIN 4807 T5, Elastomerleitlinie und W270
- gebaut und geprüft nach DIN 4807 T5, DIN DVGW Reg.-Nr. NW-0411AT2534
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- außen und innen nach KTW-A beschichtet
- mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- WRAS und ACS zertifizierte Gefäße auf Anfrage
- **ausschließlich für den Einsatz in Kaltwasserleitungen** (Montage- und Bedienungsanleitung beachten)

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
10 bar 70 °C	DD 2	7381500	288	grün	132	269	G ¾"	4,0	1,0
	DD 8	7308000	96	grün	206	345	G ¾"	4,0	1,9
	DD 8	7307700	96	weiß	206	345	G ¾"	4,0	1,9
	DD 12	7308200	60	grün	280	318	G ¾"	4,0	2,0
	DD 12	7307800	60	weiß	280	318	G ¾"	4,0	2,0
	DD 18	7308300	56	grün	280	418	G ¾"	4,0	2,8
	DD 18	7307900	56	weiß	280	418	G ¾"	4,0	2,8
	DD 25	7308400	42	grün	280	528	G ¾"	4,0	3,6
	DD 25	7380400	42	weiß	280	528	G ¾"	4,0	3,6
	DD 33	7380700	24	grün	354	468	G ¾"	4,0	5,8
	DD 33	7380800	24	weiß	354	468	G ¾"	4,0	5,8
25 bar 70 °C	DD 8	7290200	60	grün	206	344	G ¾"	4,0	3,4
	DD 8	7290300	60	weiß	206	344	G ¾"	4,0	3,4

Refix C-DE



Technische Merkmale

- vertikale Flachgefäße in Diskusform für Heizungs-, Wärmepumpen-, Kühlungs- und Solaranwendungen sowie Betriebswasseranwendungen, die nicht den Anforderungen der DIN 1988 unterliegen
- mit Gewindeanschluss aus Edelstahl
- nicht tauschbare Vollmembran nach DIN EN 13831
- nicht durchströmt, ohne Absperrung
- wasserberührende Teile korrosionsgeschützt
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- für Frostschutzmittelzusatz mit einer Konzentration von 25 bis 50 %
- langlebige Epoxidharzbeschichtung
- mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Tiefe T [mm]	Tiefe t [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
10 bar 70 °C	C-DE 8	7270900	96	blau	280	296	176	52	G ½"	4,0	3,8
	C-DE 12	7270910	60	blau	354	370	182	64	G ½"	4,0	5,2
	C-DE 18	7270920	42	blau	356	370	236	76	G ¾"	4,0	5,7
	C-DE 25	7270930	42	blau	409	427	253	93	G ¾"	4,0	8,3
	C-DE 35	7270940	24	blau	480	465	256	97	G ¾"	4,0	13,0
	C-DE 50	7270950	20	blau	480	465	332	125	G ¾"	4,0	15,4
	C-DE 80	7270960	8	blau	634	621	338	135	G ¾"	4,0	22,4

Refix DT



DT 60–500 Liter (mit Flowjet)



DT 600–1.000 Liter (Ø 740)



DT 1000 (Ø 1.000)–2.000 Liter



DT 3.000 Liter

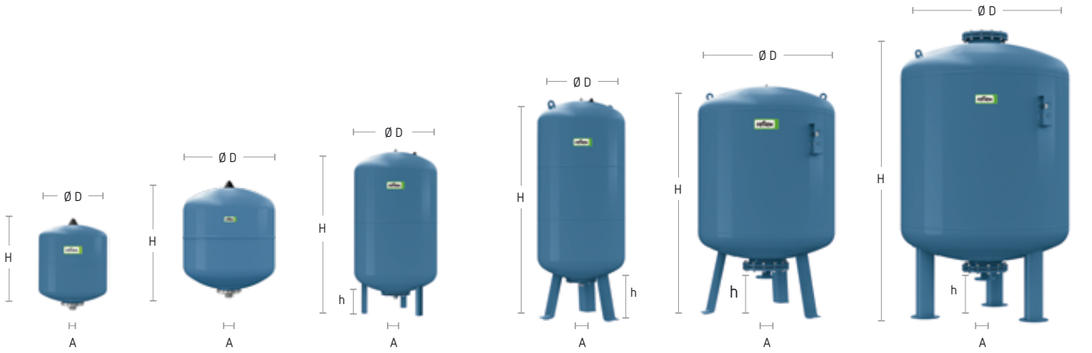
Technische Merkmale

- für Trinkwasser-, Druckerhöhungs- und Wassererwärmungsanlagen nach DIN 1988 durchströmt
- Flowjet inkl. Absperrung und Entleerung oder Duo-Anschluss
- tauschbare Vollmembran nach DIN EN 13831, DIN 4807 T5, Elastomerleitlinie und W270 gebaut und geprüft nach DIN 4807 T5, DIN DVGW Reg.-Nr. NW-0411BR0350
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- außen und innen nach KTW-A beschichtet
- ab 600 Liter mit Muffe für optional erhältl. Membranbruchmelder
- Manometer und Vordruckventil durch Metallbügel geschützt
- langlebige Epoxidharzbeschichtung
- mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- WRAS und ACS zertifizierte Gefäße auf Anfrage
- **ausschließlich für den Einsatz in Kaltwasserleitungen** (bitte die Montage- und Bedienungsanleitung berücksichtigen)

	Typ	Art.-Nr.	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Höhe h [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
10 bar 70 °C	DT 60	7309000	grün	409	766	80	Rp 1¼"	4,0	15,0
	DT 80	7309100	grün	480	750	56	Rp 1¼"	4,0	17,0
	DT 80	7365000	grün	480	750	97	DN 50/PN 16	4,0	23,7
	DT 80	7335705	grün	480	750	107	DN 65/PN 16	4,0	24,7
	DT 80	7335805	grün	480	750	115	DN 80/PN 16	4,0	26,8
	DT 100	7309200	grün	480	834	56	Rp 1¼"	4,0	19,2
	DT 100	7365400	grün	480	834	97	DN 50/PN 16	4,0	26,8
	DT 100	7365405	grün	480	834	107	DN 65/PN 16	4,0	27,8
	DT 100	7365406	grün	480	834	114	DN 80/PN 16	4,0	28,9
	DT 200	7309300	grün	634	973	80	Rp 1¼"	4,0	37,0
	DT 200	7365100	grün	634	973	105	DN 50/PN 16	4,0	53,0
	DT 200	7365105	grün	634	973	115	DN 65/PN 16	4,0	54,0
	DT 200	7365106	grün	634	973	120	DN 80/PN 16	4,0	57,0
	DT 300	7309400	grün	634	1.273	80	Rp 1¼"	4,0	51,0
	DT 300	7365200	grün	634	1.273	105	DN 50/PN 16	4,0	59,0
	DT 300	7336305	grün	634	1.273	115	DN 65/PN 16	4,0	60,0
	DT 300	7336405	grün	634	1.273	120	DN 80/PN 16	4,0	63,0
	DT 400	7319305	grün	740	1.245	69	Rp 1¼"	4,0	74,0
	DT 400	7365500	grün	740	1.245	95	DN 50/PN 16	4,0	80,0
	DT 400	7336505	grün	740	1.245	105	DN 65/PN 16	4,0	81,0
	DT 400	7336605	grün	740	1.245	110	DN 80/PN 16	4,0	83,0

	Typ	Art.-Nr.	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Höhe h [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
10 bar 70 °C	DT 500	7309500	grün	740	1.475	69	Rp 1¼"	4,0	72,0
	DT 500	7365300	grün	740	1.475	90	DN 50/PN 16	4,0	88,0
	DT 500	7365307	grün	740	1.475	100	DN 65/PN 16	4,0	89,0
	DT 500	7365305	grün	740	1.475	110	DN 80/PN 16	4,0	92,0
	DT 600	7365600	grün	740	1.859	233	DN 50/PN 16	4,0	164,0
	DT 600	7336705	grün	740	1.859	233	DN 65/PN 16	4,0	165,0
	DT 600	7336806	grün	740	1.859	235	DN 80/PN 16	4,0	168,0
	DT 800	7365700	grün	740	2.324	233	DN 50/PN 16	4,0	204,0
	DT 800	7336905	grün	740	2.324	233	DN 65/PN 16	4,0	205,0
	DT 800	7337006	grün	740	2.324	233	DN 80/PN 16	4,0	208,0
	DT 1000	7365800	grün	740	2.804	233	DN 50/PN 16	4,0	260,0
	DT 1000	7337105	grün	740	2.804	233	DN 65/PN 16	4,0	261,0
	DT 1000	7337205	grün	740	2.804	233	DN 80/PN 16	4,0	264,0
	DT 1000	7320105	grün	1.000	2.001	160	DN 65/PN 16	4,0	386,2
	DT 1000	7337305	grün	1.000	2.001	150	DN 80/PN 16	4,0	386,2
	DT 1000	7337405	grün	1.000	2.001	140	DN 100/PN 16	4,0	386,2
	DT 1500	7320305	grün	1.200	2.001	158	DN 65/PN 16	4,0	502,4
	DT 1500	7337505	grün	1.200	2.001	150	DN 80/PN 16	4,0	502,4
	DT 1500	7337605	grün	1.200	2.001	140	DN 100/PN 16	4,0	502,4
	DT 2000	7320505	grün	1.200	2.461	158	DN 65/PN 16	4,0	686,5
	DT 2000	7337705	grün	1.200	2.461	150	DN 80/PN 16	4,0	686,5
	DT 2000	7337805	grün	1.200	2.461	140	DN 100/PN 16	4,0	686,2
	DT 3000	7320705	grün	1.500	2.580	187	DN 65/PN 16	4,0	1.054,0
	DT 3000	7337905	grün	1.500	2.530	180	DN 80/PN 16	4,0	1.057,0
	DT 3000	7338005	grün	1.500	2.530	170	DN 100/PN 16	4,0	1.057,0
16 bar 70 °C	DT 80	7316005	grün	480	750	56	Rp 1¼"	4,0	27,8
	DT 80	7370000	grün	480	750	97	DN 50/PN 16	4,0	33,0
	DT 80	7310306	grün	480	750	107	DN 65/PN 16	4,0	34,0
	DT 80	7310307	grün	480	750	114	DN 80/PN 16	4,0	36,0
	DT 100	7365408	grün	480	834	56	Rp 1¼"	4,0	29,9
	DT 100	7370100	grün	480	834	97	DN 50/PN 16	4,0	35,0
	DT 100	7370101	grün	480	834	107	DN 65/PN 16	4,0	36,0
	DT 100	7370102	grün	480	834	114	DN 80/PN 16	4,0	38,0
	DT 200	7365108	grün	634	973	80	Rp 1¼"	4,0	55,0
	DT 200	7370200	grün	634	973	105	DN 50/PN 16	4,0	61,0
	DT 200	7370205	grün	634	973	115	DN 65/PN 16	4,0	62,0
	DT 200	7370206	grün	634	973	120	DN 80/PN 16	4,0	65,0
	DT 300	7319205	grün	634	1.273	115	Rp 1¼"	4,0	64,0
	DT 300	7370300	grün	634	1.273	105	DN 50/PN 16	4,0	70,0
	DT 300	7314205	grün	634	1.273	80	DN 65/PN 16	4,0	71,0
	DT 300	7314206	grün	634	1.273	120	DN 80/PN 16	4,0	74,0
	DT 400	7370400	grün	740	1.394	235	DN 50/PN 16	4,0	115,0
	DT 400	7339006	grün	740	1.394	235	DN 65/PN 16	4,0	121,0
	DT 400	7339005	grün	740	1.394	235	DN 80/PN 16	4,0	124,0
	DT 500	7370500	grün	740	1.615	235	DN 50/PN 16	4,0	136,0
	DT 500	7370507	grün	740	1.615	235	DN 65/PN 16	4,0	137,0
	DT 500	7370505	grün	740	1.615	235	DN 80/PN 16	4,0	140,0
	DT 600	7370600	grün	740	1.859	235	DN 50/PN 16	4,0	174,0
	DT 600	7339105	grün	740	1.859	235	DN 65/PN 16	4,0	175,0
	DT 600	7339205	grün	740	1.859	235	DN 80/PN 16	4,0	178,0
	DT 800	7370700	grün	740	2.324	235	DN 50/PN 16	4,0	224,0
	DT 800	7339305	grün	740	2.324	235	DN 65/PN 16	4,0	225,0
	DT 800	7339406	grün	740	2.324	235	DN 80/PN 16	4,0	228,0
	DT 1000	7370800	grün	740	2.804	235	DN 50/PN 16	4,0	275,0
	DT 1000	7339505	grün	740	2.804	235	DN 65/PN 16	4,0	276,0
	DT 1000	7339605	grün	740	2.804	235	DN 80/PN 16	4,0	279,0
	DT 1000	7320205	grün	1.000	2.001	160	DN 65/PN 16	4,0	488,0
	DT 1000	7339705	grün	1.000	2.001	150	DN 80/PN 16	4,0	488,0
	DT 1000	7339805	grün	1.000	2.001	140	DN 100/PN 16	4,0	488,0
	DT 1500	7320405	grün	1.200	2.220	158	DN 65/PN 16	4,0	630,0
	DT 1500	7339905	grün	1.200	2.220	150	DN 80/PN 16	4,0	630,0
	DT 1500	7340005	grün	1.200	2.220	140	DN 100/PN 16	4,0	630,0
	DT 2000	7320605	grün	1.200	2.480	158	DN 65/PN 16	4,0	850,5
	DT 2000	7340105	grün	1.200	2.480	150	DN 80/PN 16	4,0	850,5
	DT 2000	7340205	grün	1.200	2.480	140	DN 100/PN 16	4,0	850,5
	DT 3000	7320805	grün	1.500	2.580	187	DN 65/PN 16	4,0	1.240,0
	DT 3000	7340305	grün	1.500	2.580	180	DN 80/PN 16	4,0	1.240,0
	DT 3000	7340405	grün	1.500	2.580	170	DN 100/PN 16	4,0	1.200,0

Refix DE



DE 2–25 Liter | DE 33 Liter | DE 50–500 Liter | DE 600–1.000 Liter (Ø 740) | DE 1.000–2.000 Liter (Ø 1000) | DE 3.000–5.000 Liter

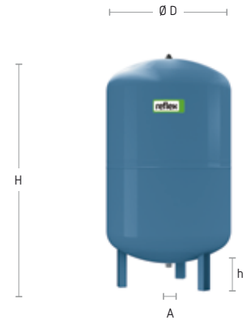
Technische Merkmale

- für Anlagen, die nicht den Anforderungen der DIN 1988 unterliegen, z. B. Feuerlösch-, Betriebswassersysteme, Fußbodenheizungen, Geothermie
- 33 Liter mit Befestigungslaschen
- ab 50 Liter in stehender Ausführung
- wasserberührende Teile korrosionsgeschützt
- Vollmembran nach DIN EN 13831/ab 50 Liter tauschbar
- nicht durchströmt, ohne Absperrung und ohne Entleerung
- ab Ø 1.000 mm inkl. Manometer
- Manometer und Vordruckventil durch Metallbügel geschützt
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- langlebige Epoxidharzbeschichtung
- mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- WRAS und ACS zertifizierte Gefäße auf Anfrage
- Ausführungen mit MBM auf Anfrage

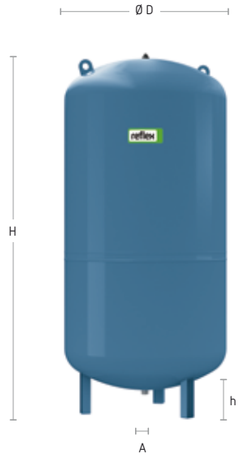
	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Höhe h [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
10 bar 70 °C	DE 2	7200300	288	blau	132	260	-	G ¾"	4,0	1,0
	DE 8	7301000	96	blau	206	332	-	G ¾"	4,0	1,8
	DE 12	7302000	60	blau	280	310	-	G ¾"	4,0	2,4
	DE 18	7303000	56	blau	280	407	-	G ¾"	4,0	3,2
	DE 25	7304000	42	blau	280	518	-	G ¾"	4,0	3,8
	DE 33	7303900	24	blau	354	457	-	G ¾"	4,0	5,7
	DE 33 Ausführung stehend	7305500	24	blau	354	520	66	G ¾"	4,0	6,5
	DE 50	7306005	20	blau	409	604	102	G 1"	4,0	9,5
	DE 60	7306400	18	blau	409	734	161	G 1"	4,0	11,2
	DE 80	7306500	10	blau	480	737	143	G 1"	4,0	14,0
	DE 100	7306600	10	blau	480	852	143	G 1"	4,0	16,0
	DE 200	7306700	4	blau	634	967	150	G 1¼"	4,0	36,5
	DE 300	7306800	-	blau	634	1.267	150	G 1¼"	4,0	41,6
	DE 400	7306850	-	blau	740	1.245	139	G 1¼"	4,0	74,0
	DE 500	7306900	-	blau	740	1.475	133	G 1¼"	4,0	106,0
	DE 600	7306950	-	blau	740	1.859	263	G 1½"	4,0	128,0
	DE 800	7306960	-	blau	750	2.324	263	G 1½"	4,0	176,0
	DE 1000	7306970	-	blau	740	2.804	261	G 1½"	4,0	210,0
	DE 1000	7311405	-	blau	1.000	2.001	286	DN 65/PN 16	4,0	427,0
	DE 1500	7311605	-	blau	1.200	1.991	291	DN 65/PN 16	4,0	542,0
	DE 2000	7311705	-	blau	1.200	2.451	291	DN 65/PN 16	4,0	717,0
	DE 3000	7311805	-	blau	1.500	2.531	320	DN 65/PN 16	4,0	962,0
	DE 4000	7354000	-	blau	1.500	3.080	320	DN 65/PN 16	4,0	1.132,0
	DE 5000	7354200	-	blau	1.500	3.645	320	DN 65/PN 16	4,0	1.292,0

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Höhe h [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
16 bar 70 °C	DE 8	7301006	96	blau	206	337	-	G ¾"	4,0	2,8
	DE 12	7302105	72	blau	280	310	-	G ¾"	4,0	3,5
	DE 25	7304015	42	blau	280	518	-	G ¾"	4,0	5,8
	DE 80	7348600	4	blau	480	744	138	G 1"	4,0	18,0
	DE 100	7348610	4	blau	480	849	132	G 1"	4,0	21,0
	DE 200	7348620	-	blau	634	967	150	G 1¼"	4,0	57,0
	DE 300	7348630	-	blau	634	1.267	150	G 1¼"	4,0	66,0
	DE 400	7348640	-	blau	740	1.394	263	G 1½"	4,0	118,0
	DE 500	7348650	-	blau	740	1.614	263	G 1½"	4,0	133,0
	DE 600	7348660	-	blau	740	1.859	263	G 1½"	4,0	158,0
	DE 800	7348670	-	blau	740	2.324	263	G 1½"	4,0	202,0
	DE 1000	7348680	-	blau	740	2.804	263	G 1½"	4,0	240,0
	DE 1000	7312805	-	blau	1.000	2.001	286	DN 65/PN 16	4,0	530,0
	DE 1500	7312905	-	blau	1.200	1.991	291	DN 65/PN 16	4,0	685,0
	DE 2000	7313005	-	blau	1.200	2.451	291	DN 65/PN 16	4,0	895,0
	DE 3000	7313105	-	blau	1.500	2.531	320	DN 65/PN 16	4,0	1.240,0
	DE 4000	7354100	-	blau	1.500	3.120	320	DN 65/PN 16	4,0	1.442,0
	DE 5000	7354300	-	blau	1.500	3.655	320	DN 65/PN 16	4,0	1.844,0
25 bar 70 °C	DE 8	7290100	60	blau	206	338	-	G ¾"	4,0	2,4
	DE 80	7317600	-	blau	450	942	159	DN 50/PN 40	4,0	70,0
	DE 120	7313700	-	blau	225	1.253	159	DN 50/PN 40	4,0	100,0
	DE 180	7313500	-	blau	450	1.528	159	DN 50/PN 40	4,0	116,0
	DE 300	7313800	-	blau	750	1.318	160	DN 50/PN 40	4,0	150,0
	DE 400	7313300	-	blau	750	1.423	160	DN 50/PN 40	4,0	245,0
	DE 600	7321500	-	blau	750	1.868	159	DN 50/PN 40	4,0	290,0
	DE 800	7321200	-	blau	750	2.268	159	DN 50/PN 40	4,0	355,0
	DE 1000	7321000	-	blau	750	2.768	159	DN 50/PN 40	4,0	245,0
	DE 1000	7322200	-	blau	1.000	2.051	242	DN 65/PN 40	4,0	800,0
	DE 1500	7322100	-	blau	1.200	2.071	291	DN 65/PN 40	4,0	850,0
	DE 2000	7313400	-	blau	1.200	2.531	240	DN 65/PN 40	4,0	960,0
	DE 3000	7345700	-	blau	1.500	2.619	269	DN 65/PN 40	4,0	1.550,0

Refix DC



DC 50 – 400 Liter



DC 500 – 600 Liter

Technische Merkmale

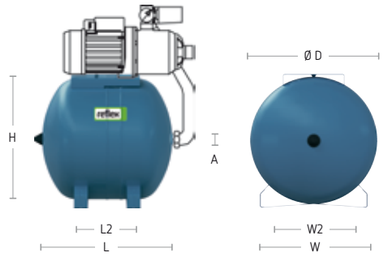
- für Anlagen, die nicht den Anforderungen der DIN 1988 unterliegen, z. B. Feuerlösch-, Betriebswassersysteme, Fußbodenheizungen
- wasserberührende Teile korrosionsgeschützt
- nicht tauschbare Halbmembran nach DIN EN 13831
- nicht durchströmt, ohne Absperrung und ohne Entleerung
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- langlebige Epoxidharzbeschichtung
- mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- WRAS und ACS zertifizierte Gefäße auf Anfrage

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Höhe h [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
10 bar 70 °C	DC 25	7200400	42	blau	289	510	-	G 1"	2,0	4,8
	DC 50	7309600	20	blau	418	588	115	R 1"	4,0	12,5
	DC 80	7309700	12	blau	489	676	103	R 1"	4,0	17,5
	DC 100	7309800	10	blau	489	782	103	R 1"	4,0	21,1
	DC 140	7309900	-	blau	489	997	104	R 1"	4,0	29,0
	DC 200	7363500	-	blau	643	883	91	R 1"	4,0	40,0
	DC 300	7363600	-	blau	643	1.184	93	R 1"	4,0	52,0
	DC 400	7363700	-	blau	749	1.173	81	R 1"	4,0	78,0
	DC 500	7363800	-	blau	749	1.392	82	R 1"	4,0	80,0
	DC 600	7363900	-	blau	749	1.629	75	R 1"	4,0	103,0

Refix HW



HW 25 – 100 Liter

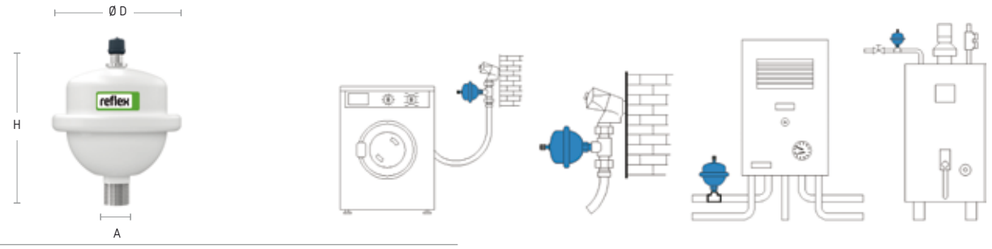


Technische Merkmale

- als Puffergefäß für Hauswasserwerke, die nicht den Anforderungen der DIN 1988 unterliegen
- Behälterfläche und wasserberührte Teile sind korrosionsgeschützt
- Vollmembran nach DIN EN 13831/ ab 50 Liter tauschbar
- zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- langlebige Epoxidharzbeschichtung
- mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- WRAS und ACS zertifizierte Gefäße auf Anfrage

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	L [mm]	L 2 [mm]	W [mm]	W 2 [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
10 bar 70 °C	HW 25	7200310	36	blau	280	301	518	227	270	214	G ¾"	2,0	5,5
	HW 50	7200320	20	blau	409	432	503	175	350	285	G 1"	2,0	15,0
	HW 60	7200330	16	blau	409	432	577	175	350	285	G 1"	2,0	16,0
	HW 80	7200340	16	blau	480	504	593	185	350	285	G 1"	2,0	17,4
	HW 100	7200350	16	blau	480	504	706	305	350	285	G 1"	2,0	19,4

Refix WD



WD 0,165 Liter

Technische Merkmale

- für Geräte mit schnell schließenden Armaturen, z. B. Waschmaschinen, Geschirrspülautomaten
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Gesamtinhalt 165 cm^3
- zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- WRAS und ACS zertifizierte Gefäße auf Anfrage
- nicht tauschbare Halbmembran nach DIN EN 13831
- nicht zugelassen für Trinkwasser

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Farbe	Ø D [mm]	Höhe H [mm]	Anschluss A	Vordruck [bar]	Gewicht [kg]
10 bar 70 °C	Wasserschlagdämpfer	7351000	576	weiß	83	111	G ½"	3,5	0,3

Zubehör Refix

Flowjet Durchströmungsarmatur

- gesicherte Absperrarmatur mit Entleerung für Refix DD nach DIN 4807 T5
- zulässiger Betriebsüberdruck 16 bar
- zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- Anschlüsse beidseitig G ¾", I/A Gewinde
- kombinierbar auch mit bauseitigen T-Stücken
- mit Durchgangsnennweite 1"



Wandhalterung

- Konsole mit Spannband für Reflex 8 – 25 Liter, vertikale Montage



AG Anschlussgruppe

- für die besonders schnelle Montage und Wartung von MAGs (empfohlen für Refix DE und DC)
- inkl. gesicherter Absperrung und Anschlussbogen mit Verschraubung
- mit Entleerungshahn G ½" und Schlauchtülle
- nach DIN EN 12828

Digitales Prüfmanometer

DIN EN 12828: „Ausdehnungsgefäße sind jährlich zu warten. Dabei ist mit einer Armatur im wasserlosen Zustand der Gasvordruck p_0 zu überprüfen und ggf. zu korrigieren."

- Vordruckprüfgerät bis ca. 9 bar

Reflex Kappenventil

- gesicherte Absperrung für die Wartung und Demontage von Ausdehnungsgefäßen
- mit Entleerung
- nach DIN EN 12828
- PN 10 / 120 °C
- ab Baugröße N/S/G 80 ist die 1" Anschlussgröße zu wählen



Typ	Art.-Nr.	VPE	Gewicht [kg]
Digitales Prüfmanometer	9119198	-	0,1
Flowjet Durchströmungsarmatur ¾"	9116799	5	0,3
Konsole mit Spannband	7611000	36	0,3
Anschlussgruppe 1"	9119204	-	0,9
Anschlussgruppe 1¼"	9119205	-	1,0
Anschlussgruppe 1½"	9119206	-	1,2
Kappenventil R ¾"	7613000	-	0,4
Kappenventil R 1"	7613100	-	0,6
Membranbruchmelder	7857700	-	0,2

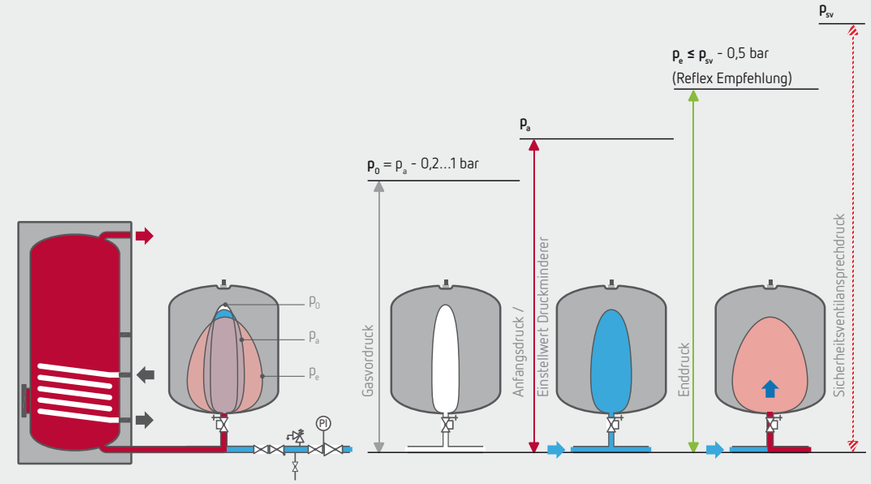
Auswahl, Berechnung und Installation

Drücke im System

Gültig für Membran-Druckausdehnungsgefäße in der Trinkwassererwärmung

Überdrücke

p_{st} = Statischer Druck
p_0 = Mindestbetriebsdruck
p_a = Anfangsdruck
p_e = Enddruck
p_{sv} = Sicherheitsventilansprechdruck



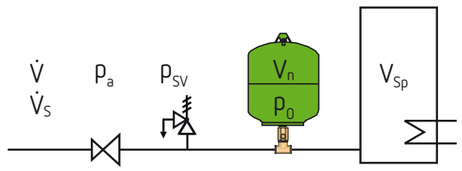
Einsatzgrenzen gemäß DVGW

Für den Einsatz von MAG-W sind folgende Auslegungsparameter gem. DIN 4807 T5 maßgebend:

Trinkwassererwärmerinhalt	V_{Sp}	in l
Nennvolumen des MAG-W	V_n	in l
Ansprechdruck Sicherheitsventil	p_{sv} =	6,0 oder 10,0 bar
Arbeitsdruckdifferenz	d_{pA} =	20 % von p_{SV} in bar
Anlagenenddruck ($p_e = p_{SV} - d_{pA}$)	p_e =	4,8 oder 8,0 bar
Vordruck im MAG-W	p_o =	$p_a - 0{,}2$ in bar
Anfangsdruck p_a (Ruhedruck hinter dem Druckminderer)	p_a	in bar
Kaltwassertemperatur	t_w =	10 °C konstant
Warmwassertemperatur	t_{ww} =	60 °C konstant
Ausdehnung des Wassers	n =	1,67 %

Schnellauswahl Refix

Auswahl nach Nennvolumen V_n



Auswahl nach dem Nennvolumen V_n

10 °C Kaltwassereintrittstemperatur

60 °C Speichertemperatur

- Gasvordruck p_0 = 3,0 bar
- Einstelldruck Druckminderer p_a ≥ 3,2 bar

- Gasvordruck p_0 (= 4,0 bar) = Standard
- Einstelldruck Druckminderer p_a (≥ 4,2 bar)

Schnellauswahl Refix

p_{SV} [bar]	6	7	8	10
V_{sp} [Liter]	V_n Nennvolumen Refix [Liter]			
90	8	8	8	8
100	8	8	8	8
120	8	8	8	8
130	8	8	8	8
150	8	8	8	8
180	12	8	8	8
200	12	12	8	8
250	12	12	12	8
300	18	18	12	12
400	25	18	18	18
500	25	25	18	18
600	33	25	25	18
700	33	33	25	25
800	60	33	33	25
900	60	60	33	25
1.000	60	60	33	33
1.500	80	80	60	60
2.000	100	100	80	80
3.000	100	100	100	100

p_{SV} [bar]	6	7	8	10
V_{sp} [Liter]	V_n Nennvolumen Refix [Liter]			
90	8	8	8	8
100	12	8	8	8
120	12	8	8	8
130	12	8	8	8
150	18	12	8	8
180	18	12	8	8
200	18	12	12	8
250	25	18	12	12
300	25	18	18	12
400	33	33	15	25
500	60	33	25	25
600	60	60	33	25
700	60	60	33	25
800	80	80	60	25
900	80	60	60	33
1.000	100	60	60	60
1.500	200	100	80	60
2.000	200	200	100	80
3.000	300	200	200	100

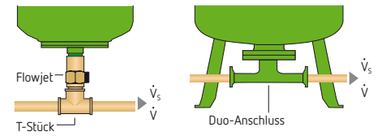
Auswahl-beispiel

Speichervolumen (V_{sp})	**900 Liter**	Sicherheitsventil (p_{sv})	**10,0 bar**	Gefäßvolumen (V_n)	31,5 Liter
Temperatur Warmwasser (T_{ww})	**60 °C**	Ausdehnung (60 °C/10 °C) (n)	**1,7 %**		
Einstelldruck Druckminderer (p_a)	**4,2 bar**	Vordruck (p_0)	**4,0 bar**		

Auswahl nach Spitzenvolumenstrom V_s

Bei **durchströmten** Trinkwasserausdehnungsgefäßen ist die Bestimmung des Nennvolumens V_n allein nicht ausreichend. Zusätzlich ist zu prüfen, ob der max. empfohlene Spitzenvolumenstrom V_s nicht überschritten wird und welcher Druckverlust Δp entsteht.

Ist das Nennvolumen des Refix ausgewählt, muss bei durchströmten Gefäßen geprüft werden, ob der Spitzenvolumenstrom $\dot{V}_s$, der sich aus der Rohrnetzberechnung nach DIN 1988 ergibt, am Refix durchgesetzt werden kann. Ist eine größere Anschlussnennweite erforderlich, ist beim Refix DD ggf. statt eines Gefäßes 8 – 33 Liter ein Refix DT 60 Liter für einen größeren Durchfluss einzusetzen.



10 °C Kaltwassereintrittstemperatur

60 °C Speichertemperatur

verfügbare Anschlüsse		empf. max. Spitzenvolumenstrom $\dot{V}_s$*	tatsächl. Druckverlust bei Volumenstrom $\dot{V}$
Refix DD	**8 – 33 Liter**		
mit oder ohne Flowjet	Rp ¾" = Standard	≤ 2,5 m³/h	$\Delta p = 0{,}03\ \text{bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}\ \text{m}^3/\text{h}}{2{,}5\ \text{m}^3/\text{h}}\right)^2$
Durchgang T-Stück	Rp 1" (bauseits)	≤ 4,2 m³/h	vernachlässigbar
Refix DT	**60 – 500 Liter**		
mit Flowjet Rp 1¼"		≤ 7,2 m³/h	$\Delta p = 0{,}04\ \text{bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}\ \text{m}^3/\text{h}}{7{,}2\ \text{m}^3/\text{h}}\right)^2$
Refix DT	**80 – 3.000 Liter**		
Duo-Anschluss DN 50		≤ 15 m³/h	$\Delta p = 0{,}14\ \text{bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}\ \text{m}^3/\text{h}}{15\ \text{m}^3/\text{h}}\right)^2$
Duo-Anschluss DN 65		≤ 27 m³/h	$\Delta p = 0{,}11\ \text{bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}\ \text{m}^3/\text{h}}{27\ \text{m}^3/\text{h}}\right)^2$
Duo-Anschluss DN 80		≤ 36 m³/h	vernachlässigbar
Duo-Anschluss DN 100		≤ 56 m³/h	vernachlässigbar
Refix DE, DC (nicht durchströmt)		unbegrenzt	Δp = 0

* Ermittelt für eine Geschwindigkeit von 2 m/s.

Ausführliche Berechnung und Planungshinweise

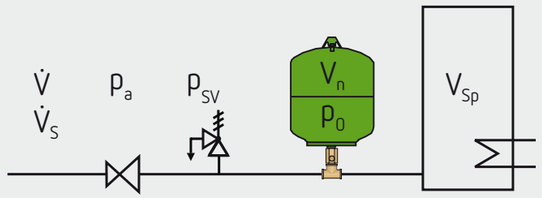
Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Ausdehnungsgefäße in Trinkwasserinstallationen müssen deshalb den besonderen Anforderungen der DIN 4807 T5 entsprechen. Es sind nur durchströmte Gefäße zulässig.

Refix in Wassererwärmungsanlagen

Berechnung

Die Berechnung erfolgt nach DIN 4807 T5,
siehe auch folgende Seite.

Schaltung



Das Sicherheitsventil ist in der Regel unmittelbar am Kaltwassereintritt des Wassererwärmers zu installieren. Bei Refix DD und DT darf das Sicherheitsventil in Strömungsrichtung gesehen auch unmittelbar vor der Durchströmungsarmatur eingebaut werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

Refix DD mit T-Stück:	Rp ¾"	max. 200 l Wassererwärmer
	Rp 1"	max. 1.000 l Wassererwärmer
Refix DT Durchströmungsarmatur:	Rp 1¼"	max. 5.000 l Wassererwärmer

Stoffwerte n, p_D

In der Regel Ermittlung zwischen Kaltwassertemperatur 10 °C und maximaler Warmwassertemperatur 60 °C.

Thermische Desinfektion

Bei einer thermischen Desinfektion wird das gesamte Warmwasserleitungsnetz auf >70 °C erwärmt. Da Membran-Druckausdehnungsgefäße in der Kaltwasserzuleitung installiert werden, sind diese von der erhöhten Temperatur nicht betroffen. Ist eine thermische Desinfektion vorgesehen, ist diese lediglich bei der Berechnung einzubeziehen.

Vordruck p_g, Mindestbetriebsdruck

Der Mindestbetriebsdruck beziehungsweise Vordruck p_0 im Ausdehnungsgefäß muss mindestens 0,2 bar **unter** dem minimalen Fließdruck liegen. Je nach Entfernung zwischen dem Druckminderer und dem Refix sind Vordruckeinstellungen von 0,2 bis 1,0 bar unter dem Einstelldruck des Druckminderers erforderlich.

Anfangsdruck p_a

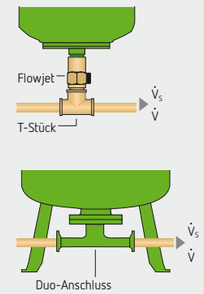
Er ist identisch mit dem Einstelldruck des Druckminderers. Druckminderer sind nach DIN 4807 T5 vorgeschrieben, um einen stabilen Anfangsdruck und damit die volle Aufnahmefähigkeit des Refix zu erreichen.

Ausdehnungsgefäß

In Anlagen mit Trinkwassernutzung nach DIN 1988 dürfen nur durchströmte Refix Gefäße nach DIN 4807 T5 eingesetzt werden. Bei Nichttrinkwasser sind Refix mit einem Anschluss ausreichend.

Ausgangsdaten		siehe Herstellerangaben/Hilfsgrößen zur Berechnung	
Speichervolumen Wärmeleistung Wassertemperatur	V_{Sp} [l] $\dot{Q}_W$ [kW] t_{WW} [°C]	entsprechend Reglereinstellung 50 … 60 °C	
Prozentuale Ausdehnung [%]			n = … %
Druckminderer Sicherheitsventil Spitzendurchfluss	p_a [bar] p_{SV} [bar] $\dot{V}_S$ [m³/h]	Einstelldruck Reflex Empfehlung 10 bar	p_a = … bar p_{SV} = … bar $\dot{V}_S$ = … [m³/h]
Auswahl nach dem Nennvolumen V_n			
Vordruck	p_0 [bar]	$p_0 = p_a$ - (0,2 … 1,0 bar) Vordruck 0,2 … 1,0 bar unter Druckminderer einstellen (je nach Entfernung zwischen Druckminderer und Refix)	p_0 = … bar
Nennvolumen	V_n [l]	$V_n = V_{Sp} \times \frac{n \times (p_{sv} + 0{,}5)\,(p_0 + 1{,}2)}{100 \times (p_0 + 1)\,(p_{sv} - p_0 - 0{,}7)}$	V_n = … Liter
Auswahl nach dem Spitzenvolumen $\dot{V}_S$			
Ist das Nennvolumen des Refix ausgewählt, muss bei durchströmten Gefäßen geprüft werden, ob der Spitzenvolumenstrom $\dot{V}_S$, der sich aus der Rohrnetzberechnung nach DIN 1988 ergibt, am Refix durchgesetzt werden kann. Ist dies der Fall, ist beim Refix DD ggf. statt eines Gefäßes 8–33 Liter ein Refix DT 60 Liter für einen größeren Durchfluss einzusetzen. Alternativ kann auch ein Refix DD mit einem entsprechend größeren T-Stück verwendet werden, wobei zu beachten ist, dass der Durchströmungseinsatz des DD Gefäßes in den vollen Durchgang des T-Stücks hineinragt.			

	empf. max. Spitzenvolumenstrom $\dot{V}_S$*	tatsächl. Druckverlust bei Volumenstrom $\dot{V}$
Refix DD 8–33 Liter		
mit oder ohne Flowjet Durchgang T-Stück Rp ¾" = Standard T-Stück Rp 1" (bauseits)	≤ 2,5 m³/h ≤ 4,2 m³/h	$\Delta p = 0{,}03 \text{ bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}p_0\,[m^3/h]}{2{,}5\ m^3/h}\right)^2$ vernachlässigbar
Refix DT 60–500 Liter		
mit Flowjet Rp 1¼"	≤ 7,2 m³/h	$\Delta p = 0{,}04 \text{ bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}[m^3/h]}{7{,}2\ m^3/h}\right)^2$
Refix DT 80–3.000 Liter		
Duo-Anschluss DN 50	≤ 15 m³/h	$\Delta p = 0{,}14 \text{ bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}[m^3/h]}{15\ m^3/h}\right)^2$
Duo-Anschluss DN 65	≤ 27 m³/h	$\Delta p = 0{,}11 \text{ bar} \cdot \left(\frac{\dot{V}[m^3/h]}{27\ m^3/h}\right)^2$
Duo-Anschluss DN 80 Duo-Anschluss DN 100	≤ 36 m³/h ≤ 56 m³/h	vernachlässigbar
Refix DE, DC (nicht durchströmt)	unbegrenzt	Δp = 0



Δp = … bar

G = …

Ergebnis

Refix DT5 l	V_n = … l
Refix DD ..... l G = ... (Standard Rp ¾" beilieg.)	**p_0 = … bar**
Refix DT5 l	

Refix in Druckerhöhungsanlagen

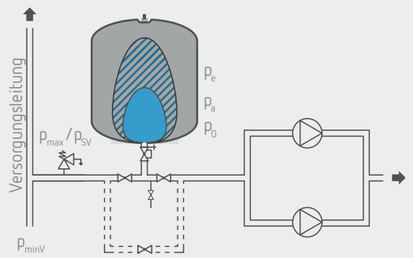
Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Ausdehnungsgefäße in Trinkwasserinstallationen müssen deshalb den besonderen Anforderungen der DIN 4807 T5 entsprechen. Es sind nur durchströmte Gefäße zulässig.

Berechnung

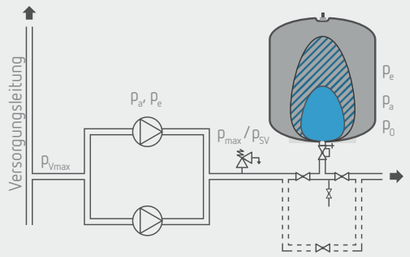
Die Berechnung erfolgt nach DIN 1988 T5, Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen, Druckerhöhung und Druckminderung.

Schaltung

Refix in Druckerhöhungsanlagen
saugseitig



Refix in Druckerhöhungsanlagen
druckseitig



Auf der **Vordruckseite einer Druckerhöhungsanlage (DEA)** entlasten Refix Ausdehnungsgefäße die Anschlussleitung und das Versorgungsnetz. Der Einsatz ist mit dem Wasserversorgungsunternehmen abzustimmen.

Auf der **Nachdruckseite einer Druckerhöhungsanlage (DEA)** wird durch den Einbau von Refix, insbesondere bei kaskadengesteuerten Anlagen, die Schalthäufigkeit verringert. Auch der beidseitige Einbau bei DEA kann erforderlich werden.

Vordruck p_0, Anfangsdruck p_a

Der Mindestbetriebsdruck beziehungsweise Vordruck p_0 im Refix muss circa 0,5 bis 1 bar unter dem minimalen Versorgungsdruck bei Einbau auf der Saugseite und 0,5 bis 1 bar unter dem Einschaltdruck auf der Druckseite einer DEA eingestellt werden.
Da der Anfangsdruck p_a mindestens um 0,5 bar über dem Vordruck liegt, ist immer eine ausreichende Wasservorlage vorhanden, eine wichtige Voraussetzung für einen verschleißarmen Betrieb.

In Anlagen mit Trinkwassernutzung nach DIN 1988 dürfen nur durchströmte Refix-Gefäße nach DIN 4807 T5 eingesetzt werden. Bei Nichttrinkwasser sind Refix mit einem Anschluss ausreichend.

Es ist darauf zu achten, dass auch durch Druckstöße der maximal zulässige Betriebsdruck nicht überschritten wird.

Schaltung saugseitig: Refix auf der Vordruckseite der DEA

Einbau nach Abstimmung mit dem zuständigen Wasserversorgungsunternehmen (WVU). Die Notwendigkeit ist dann gegeben, wenn nachfolgende Kriterien nicht eingehalten werden:

- bei Ausfall einer Pumpe der DEA darf sich die Strömungsgeschwindigkeit in der Anschlussleitung der DEA um nicht mehr als 0,15 m/s ändern
- bei Ausfall aller Pumpen um nicht mehr als 0,5 m/s
- während der Pumpenlaufzeit darf der Mindestversorgungsdruck p_{minV} um nicht mehr als 50 % unterschritten werden und muss mindestens 1 bar betragen

Ausgangsdaten		siehe Herstellerangaben/Hilfsgrößen zur Berechnung			
min. Versorgungsdruck		Auswahl nach DIN 1988 T5			**V_n = ... Liter**
max. Förderstrom	p_{minV} [bar]	max. Förderstrom $\dot{V}_{maxP}$ / m³/h	Refix DT mit Duo-Anschluss V_n / Liter	Refix DT V_n / Liter	
	$\dot{V}_{maxP}$ [m³/h]	≤ 7	300	300	
		> 7 ≤ 15	500	600	
		> 15	---	800	
Vordruck	p_0 [bar]	$p_0 = p_{minV} - 0{,}5$ bar			**p_0 = ... bar**
Ergebnis					
Refix DT5	 l	**V_n = ... l**			
mit Duo-Anschluss DN 50		**p_0 = ... bar**			
Refix DT5	 l				

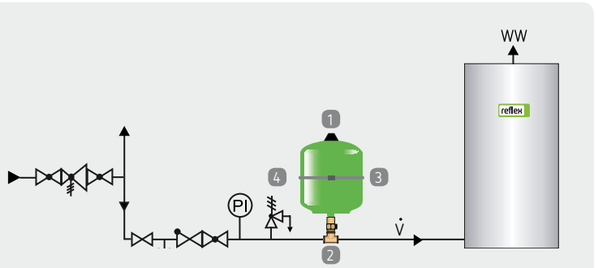
Schaltung druckseitig: Refix auf der Nachdruckseite der DEA

Ausgangsdaten		siehe Herstellerangaben/Hilfsgrößen zur Berechnung	
Zur Begrenzung der Schalthäufigkeit bei druckgesteuerten Anlagen			
Max. Förderhöhe der DEA Max. Versorgungsdruck Einschaltdruck Ausschaltdruck Max. Förderstrom Schalthäufigkeit Pumpenanzahl Elektrische Leistung der stärksten Pumpe	H_{max} [mWs] p_{max} [bar] p_E [bar] p_A [bar] $\dot{V}_{maxP}$ [l/h] s [1/h] n [Stück] P_{el} [kW]	s - Schalthäufigkeit 1/h: 20 / 15 / 10 Pumpenleistung kW: ≤ 4,0 / ≤ 7,5 / ≤ 7,5	
Nennvolumen	Vn [l]	$Vn = 0{,}33 \times V_{maxP} \frac{p_A + 1}{(p_A - p_E) \times s \times n}$	**V_n = ... Liter**
Zur Speicherung der Mindestbevorratungsmenge V_e zwischen Ein und Aus der DEA			
Einschaltdruck Ausschaltdruck Vordruck Refix Bevorratungsmenge	p_E [bar] p_A [bar] p_0 [bar] V_e [l]	Reflex Empfehlung: für $p_0 = p_E - 0{,}5$ bar	**p_0 = ... bar**
Nennvolumen	V_n [l]	$V_n = V_e \frac{(p_E + 1)(p_A + 1)}{(p_0 + 1)(p_A - p_E)}$	**V_n = ... Liter**
Kontrolle zul. Betriebsüberdruck	p_{max} [bar]	$p_{max} = \leq 1{,}1\ p_{zul} \frac{H_{max}\ [mWs]}{10}$	**p_{max} = ... bar**
Ausgangsdaten			
Refix DT5	 l	**V_n = ... l**	
mit Duo-Anschluss DN 50		**V_n = ... l**	
Refix DT5	 l	**p_0 = ... bar**	

Installationsbeispiele

Refix in Wassererwärmungsanlagen Installationsbeispiele

Refix DD, DT 60–500 mit Flowjet Durchströmungsarmatur

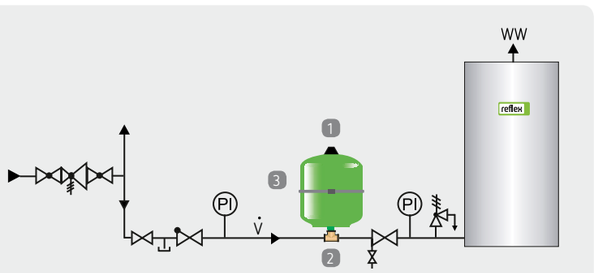


- Die **Komplettlösung** mit „Flowjet" Durchströmungsarmatur
- **Vorteil:** Mit Flowjet montieren Sie einfach und DIN-gerecht. Absperrbarkeit, Entleerbarkeit und Durchströmung des Refix sind gewährleistet.

1. Refix DD oder Refix DT 60–500'
2. Flowjet Durchströmungsarmatur bei Refix DD optional als Zubehör:
   - Standard mit T-Stück Rp ¾", V̇ ≤ 2,5 m³/h
   - bei T-Stück Rp 1" V̇ ≤ 4,2 m³/h

   bei Refix DT 60–500' mit Flowjet:
   - Standard mit Rp 1¼" V̇ ≤ 7,2 m³/h
3. Reflex Wandhalterung für 8–25 Liter (33 l mit Laschen, DT mit Füßen)
4. Ein Sicherheitsventil darf in Strömungsrichtung auch vor Refix DD oder DT5 mit Flowjet eingesetzt werden, sofern der Nenndurchmesser des erforderlichen S_V ≤ der nachfolgenden Speicherzuleitung ist.

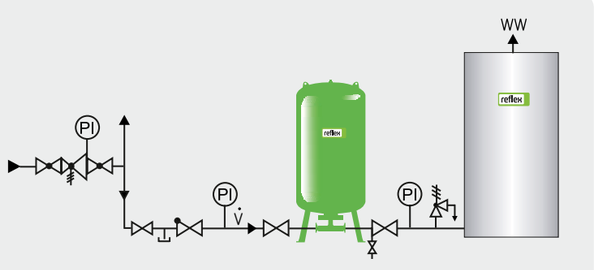
Refix DD ohne Flowjet Durchströmungsarmatur



- Ohne Flowjet Durchströmungsarmatur muss bei Wartungsarbeiten die Zuleitung zum Wassererwärmer abgesperrt und das Refix DD über eine bauseitige Armatur entleert werden.

1. Refix DD
2. T-Stück Rp ¾", V̇ ≤ 2,5 m³/h
   bei T-Stück Rp 1" V̇ ≤ 4,2 m³/h
3. Reflex Wandhalterung für 8–25 Liter (33 l mit Laschen)

Refix DT mit Duo-Anschluss



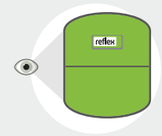
- Für die Absperrung und Entleerung des Refix DT mit Duo-Anschluss sind zusätzliche Armaturen notwendig.
- Das Sicherheitsventil ist unabsperrbar am Kaltwassereintritt des Speichers zu installieren.

Speicherladesysteme werden unter Umständen mit höheren Temperaturen beaufschlagt. Bitte kontaktieren Sie Ihren Reflex Ansprechpartner.

Betrieb & Wartung

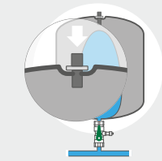
Bei Membran-Druckausdehnungsgefäßen ist gemäß der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) eine jährliche Wartung erforderlich.
Die Reflex Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung mit den notwendigen Hinweisen für den Installateur und Betreiber ist zu beachten.

1. Sichtprüfung



- Gefäß auf Beschädigungen, Korrosion usw. überprüfen.
  Bei Schäden Reparatur bzw. Austausch vornehmen und die mögliche Ursache ermitteln.
- Gefäßeignung mit bauseitiger Verwendung abgleichen.

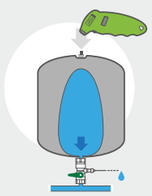
2. Membranprüfung



Das Gasfüllventil kurz betätigen. Sollte Wasser entweichen:

- Bei Gefäßen mit nicht tauschbarer Membran ist ein Austausch des Membran-Druckausdehnungsgefäßes vorzunehmen.
- Bei Gefäßen mit tauschbarer Membran Wechsel vornehmen oder zum weiteren Vorgehen optional Reflex Service kontaktieren.

3. Gas-Vordruckeinstellung



Das Reflex Gefäß durch das Kappenventil (Flowjet) vom System trennen und wasserseitig entleeren.

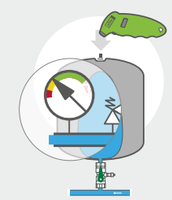
Vordruck p_0 am Gasfüllventil messen und ggf. wieder auf erforderlichen Mindestbetriebsdruck der Anlage einstellen.

$$p_0\,[\text{bar}] = p_a - 0{,}2\ \text{bar}^*$$

* bei großen Distanzen (Druckverlust) zum Druckminderer Differenz zu p_a bis auf 1 bar erhöhen.

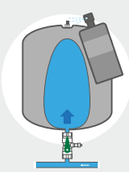
- Bei zu hohem Druck sollte Gas am Gasfüllventil abgelassen werden.
- Bei zu geringem Druck muss Stickstoff aus einer Druckflasche nachgefüllt werden.
- Neu eingestellten bzw. korrigierten Vordruck p_0 auf dem Typenschild eintragen.

4. Funktionsprüfung im Betrieb



- Entleerung am Kappenventil schließen, Kappenventil (Flowjet) vorsichtig öffnen.
- Gasdruckkontrolle in Betrieb
  Gasdruck muss jetzt gleich dem Wasserdruck sein (Vergleich mit Manometer am Druckminderer), dann ist das Gefäß in Funktion.
- Bei aufgeheiztem Speicher darf der Druck am Gefäß bis ca. 0,5 bar unter den Sicherheitsventilansprechdruck steigen.

5. Dichtheitsprüfung Gasfüllventil



Optionale Hilfsmittel zum Füllen und Messen am Gasfüllventil entfernen und mit Lecksuchspray kontrollieren, ob das Gasfüllventil nach der Benutzung wieder dicht schließt. Anschließend die ebenfalls abdichtende Ventilkappe wieder auf das Gasfüllventil aufschrauben.

Das Refix Membran-Druckausdehnungsgefäß ist jetzt wieder betriebsbereit.

Reflex Mehr-Werte

Ausgezeichnete Auslegungssoftware: Reflex Pro



Leistungsstarke Reflex Pro Familie
Die leistungsstarke Reflex Pro Familie für Auslegung, Dimensionierung und Angebotsfindung wird auf www.reflex.de/software in vier Versionen kostenlos zur Verfügung gestellt: Reflex Pro Win als PC-Download für die komfortable Nutzung bei vollem Leistungsumfang, auch ohne Internetanbindung. Die Online-Variante Reflex Pro Web, die stets auf den aktuellen Datenbestand zurückgreift und das Ergebnis beispielsweise als PDF-Datei zum Download anbietet. Die Auslegungssoftware wurde entwickelt für Druckhalte-, Nachspeise- und Entgasungssysteme sowie Wärmeübertrager in unterschiedlichen Bereichen der modernen Gebäude- und Versorgungstechnik.

Maßgeschneidert für den Einsatz des Fachhandwerkers vor Ort
Schnell und zuverlässig – Die Reflex Pro App ist immer an Ihrer Seite und ideal geeignet zur mobilen Projekterfassung, für eine erste Beratung und Lösung. Durch die Eingabe weniger Anlagenparameter wird eine Kalkulation erstellt. Die Anwendung ist selbsterklärend und einfach zu bedienen. Als digitales Tool trägt sie im Handwerk zur Effizienzsteigerung bei. Einfach und selbsterklärend – für Apple-Nutzer aber genauso für Verwender von Android-Betriebssystemen auf deren Tablets oder Smartphones.

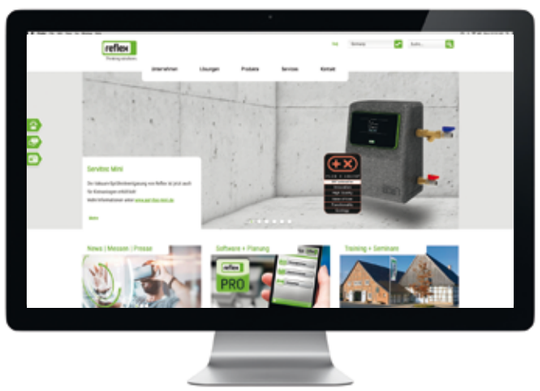
Maßgeschneidert planen mit dem Berechnungsprogramm Reflex Pro:

www.reflex.de/software

Digitale praktische Vertriebsunterstützung: die Reflex Homepage

Alles was Sie wissen müssen und für Ihre tägliche Arbeit brauchen
Auf www.reflex.de finden Sie Vieles, das Ihre Angebotsfindung erleichtert, Ihr technisches Know-how vertieft und Sie unkompliziert und schnell in Ihrem Tagesgeschäft unterstützt:

- Neuigkeiten
- Kontakte, Ansprechpartner, Servicenummern
- Komfortable Produktsuche
- Produktbroschüren, Gebrauchs- und Montageanleitungen
- Ausschreibungstexte
- 2D- und 3D-Produktzeichnungen für Ihre Anlagenplanung sowie BIM-Daten im Format „closed BIM"/Revit-Format und „open BIM"/IFC-Format
- Normen und Zertifikate



Vorsprung durch Fachwissen: Reflex Training

Kontakt Trainingsteam

+49 2382 7069-9581
seminare@reflex.de

Reflex Training – Vorsprung durch Know-how
Nahe des Unternehmenssitzes in Ahlen werden Fachhandwerker, Planer und Betreiber auf die Herausforderungen der Heizungs- und Warmwasserversorgung in der modernen Gebäudetechnik vorbereitet. Von der Installation über Planung und Beratung bis hin zum technischen Betrieb orientiert sich das Reflex Training Center und sein Team an jenen Partnern, die aus erster Hand über Technik, Normen und Service informiert werden möchten. Im modern sanierten, ehemaligen westfälischem Gutshof wird gelerntes Know-how direkt an Reflex Anlagen umgesetzt, trainiert und erlebt. Realitätsgetreue Simulationen und ein umfangreiches Anlagenportfolio tragen zu einer erlebbaren Umsetzung der Inhalte bei, wobei theoretische und praktische Aspekte effektiv miteinander verknüpft werden. Die Räumlichkeiten stehen für eine ideale Symbiose von Tradition und Hightech – Gebäude, Ambiente und Equipment sprechen für sich und sind das Fundament für Lernerfolge abseits der Hektik des Alltags.



Reflex Werkskundendienst – für Sie vor Ort

Auch nach der Investitions- und Kaufentscheidung sind Sie bei Reflex in guten und erfahrenen Händen. Von der ersten Inbetriebnahme über wiederkehrende Wartung und Werterhaltung bis hin zum Reparatur- und Ersatzteilservice betreut Sie unser deutschlandweiter, reaktionsschneller Werkskundendienst lückenlos.
Der Reflex Inbetriebnahmeservice kontrolliert die fachgerechte Installation, programmiert das System und weist auf Wunsch auch den Betreiber ein. Regelmäßige Wartungsdienste und gesetzliche Prüfungspflichten haben Sie dank unserem Sachverstand und unserer Qualifikation im Griff. Von uns – als Hersteller – erhalten Sie umfassende Aufklärung zu allen gesetzlichen Auflagen und Betreiberpflichten. Unser Beratungs- und Prüfungsservice für Druckanlagen arbeitet nach aktueller Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und Sie erhalten bei jedem Einsatz eine qualifizierte Dokumentation und Überwachung aller Prüfungsintervalle.



Technische Hotline

+49 2382 7069-9546
hotline@reflex.de

Werkskundendienst

+49 2382 7069-9505
service@reflex.de

Immer auf dem aktuellen Stand

Weitere Produktbroschüren und Materialien können Sie unter **www.reflex.de/services-downloads** herunterladen sowie als gedruckte Unterlage bestellen:

RE1884deA / 9127141 / 09-19 / 2.000
Technische Änderungen vorbehalten

reflex
Thinking solutions.

Reflex Winkelmann GmbH
Gersteinstraße 19
59227 Ahlen

Telefon: +49 2382 7069-0
Technische Hotline: +49 2382 7069-9546

A WINKELMANN BUILDING+INDUSTRY BRAND

www.reflex-winkelmann.com