

reflex

Thinking solutions.

Membran- Druckausdehnungsgefäße



Reflex, Reflex

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 energieeffizienten 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

Neue Auslegungssoftware



Reflex Solutions Pro
rsp.reflex.de

→ erfahren Sie mehr auf [Seite 54](#)



Reflex City

SlimLine

Reflex C

Refix DD



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 Druckhaltungssysteme. 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

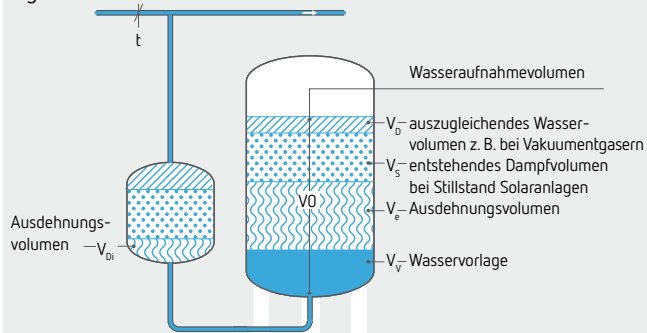
 Weitere Informationen finden Sie in der Broschüre Dynamische Druckhaltesysteme

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.

Wasseraufnahmevermögen 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 Wasseraufnahmevermögen 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_b entnehmen und wieder zuführen, wie etwa Vakuumtgaser, dann ist dieses ebenfalls zu berücksichtigen. Das gilt auch für das bei Stillstand entstehende Dampfvolmen 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.

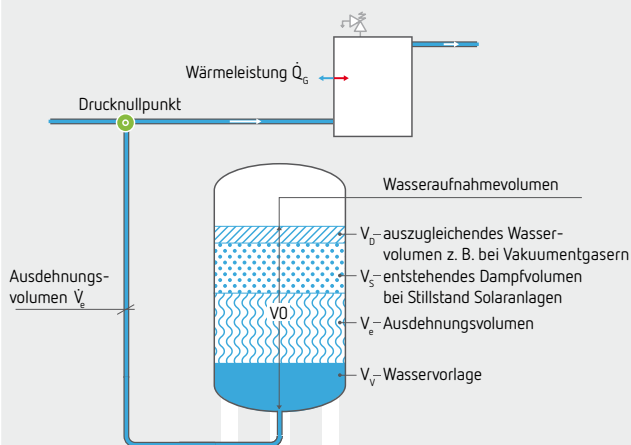


- bei Heizungsanlagen Anteil von V_e für $t > 70^\circ\text{C}$
- bei Kühlsystemen Anteil von V_e für $t < 0^\circ\text{C}$

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 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 Reflex zur Einsparung von Trinkwasser in Wassererwärmungsanlagen.

Reflex für geschlossene Heiz-, Solar- und Kühlwassersysteme



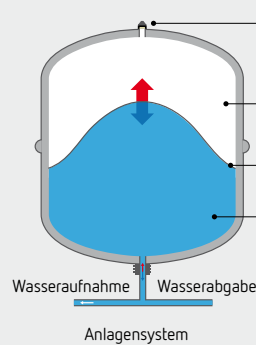
Puffer- und Steuergefäße müssen die Differenz zwischen dem geförderten und dem benötigten Volumenstrom zwischenspeichern. Geht es um die Verringerung der Schalthäufigkeit einer Fördereinrichtung, spricht man auch von Steuergefäßen. In der Regel wird die Produktreihe Reflex als Puffergefäß in einer Druckerhöhungsanlage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

Reflex für Trink- und Betriebswassersysteme sowie spezielle Anwendungen

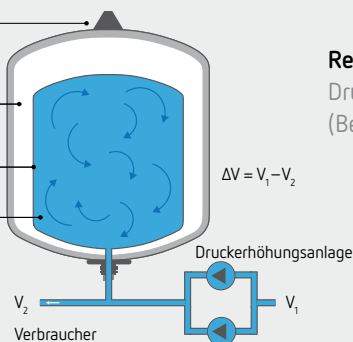


Aufbau und Funktionsweisen

Reflex in einer Heizungsanlage (Beispiel)



Reflex in einer Druckerhöhungsanlage (Beispiel)

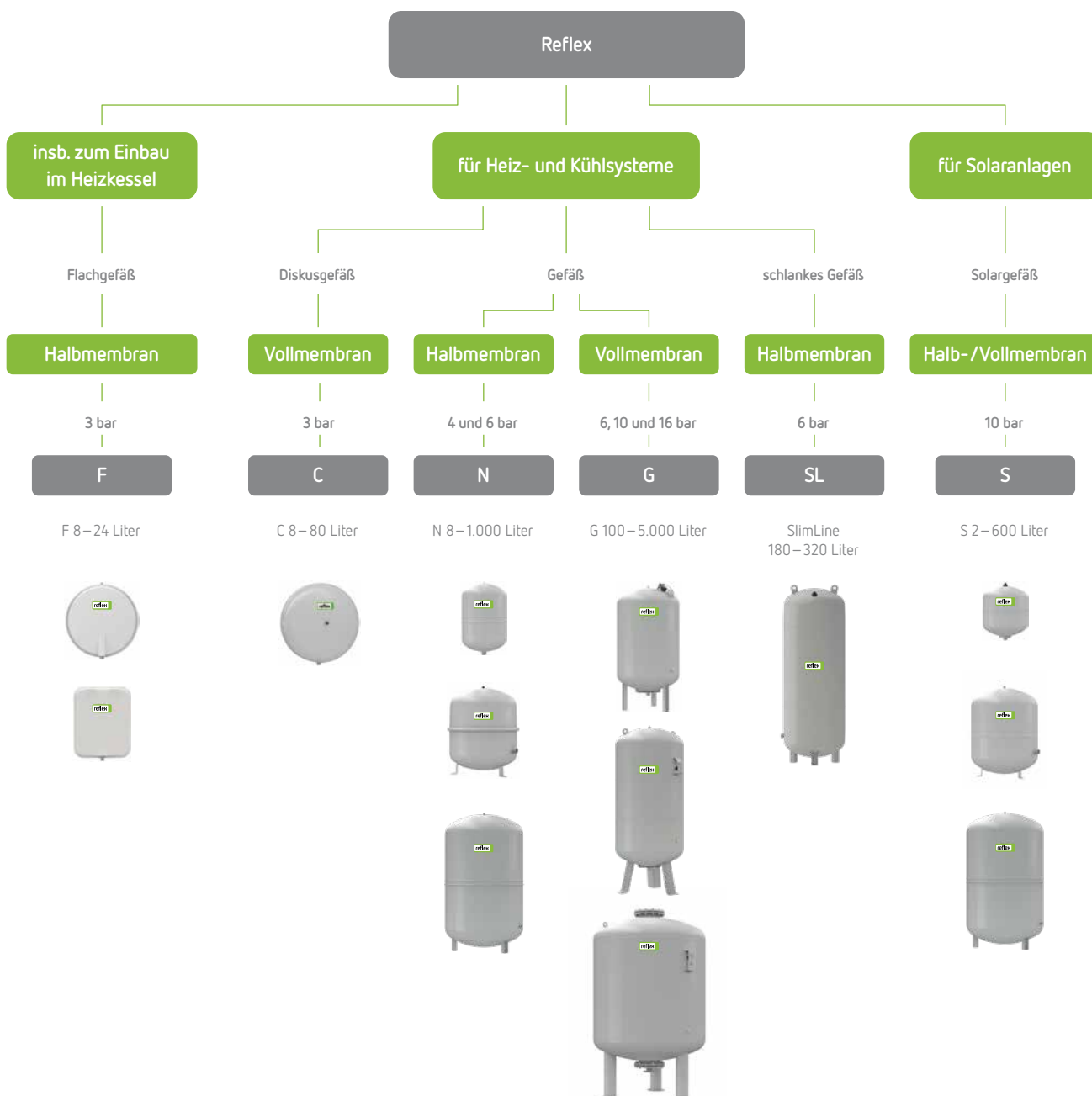


Das Druckpolster trägt die Wassersäule der Anlage und wird entsprechend eingestellt, bevor eine Wasserreserve in das Gefäß gefüllt wird. Mit dem Aufheizen des Systems steigt der Druck mit der Folge, dass das Ausdehnungswasser aus dem Anlagensystem in den Wasserraum strömt. Das Druckpolster im Gasraum 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 Einschalt drucks der Fördereinrichtung eingestellt. Bei Unterschreitung des Einschalt drucks 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 Ausschalt druck 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 Einschalt druck entspannt ist und die Druckerhöhungsanlage wieder einschaltet.

Membran-Druckausdehnungsgefäße

für Heiz-, Solar- und Kühlwassersysteme



V Vorschaltgefäße

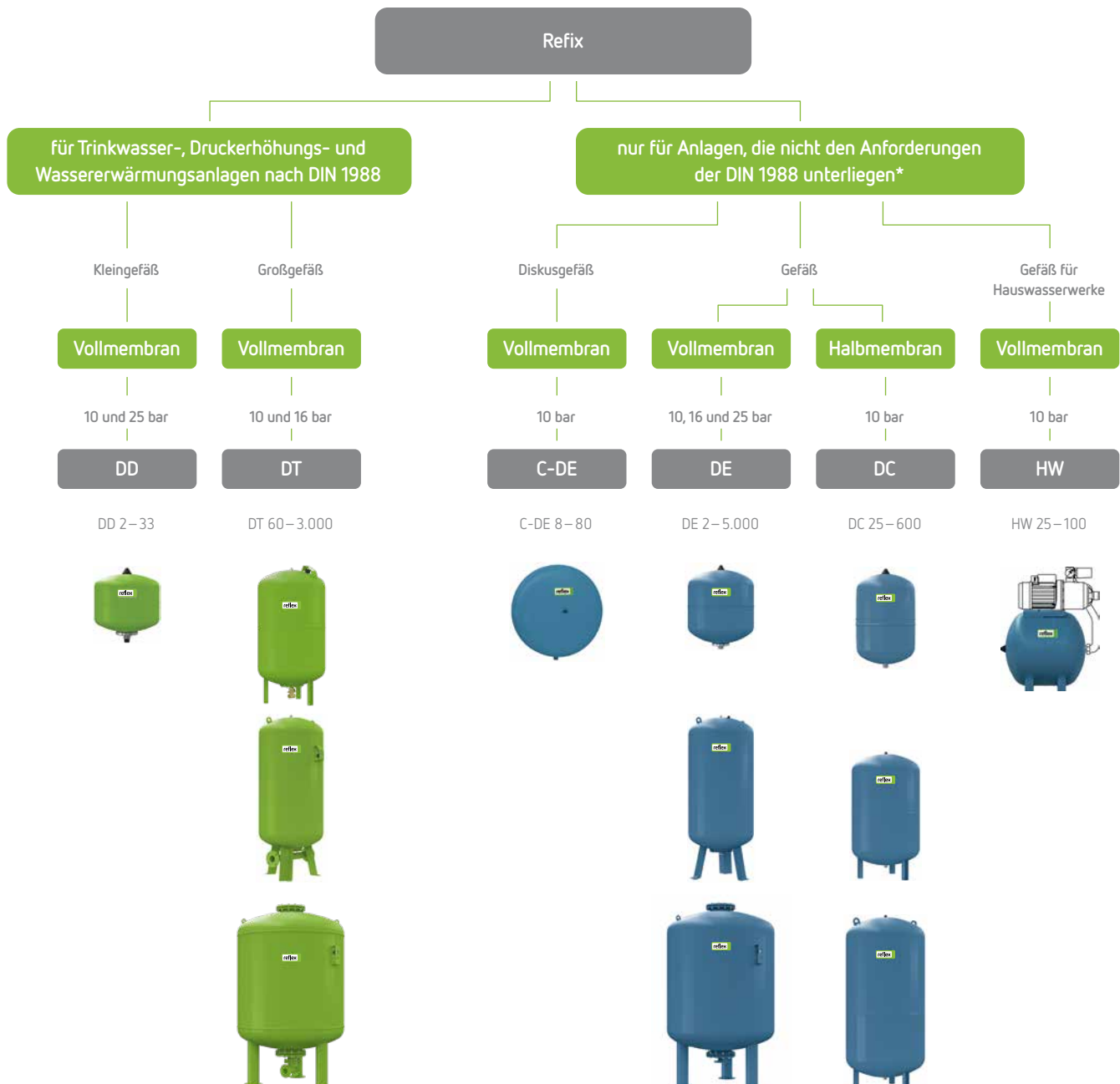
ohne Membran

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

Weitere Druckstufen auf Anfrage erhältlich




für Trink- und Betriebswassersysteme



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.

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

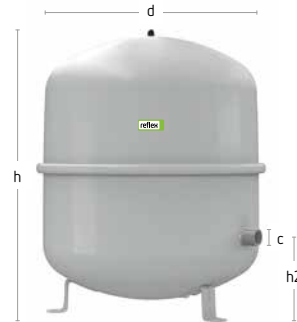


Produktprogramm Reflex

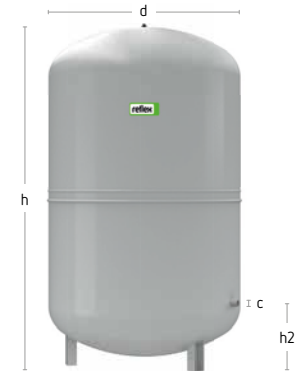
Reflex N



N 8 – 25l



N 35 – 140l



N 200 – 1.000l

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

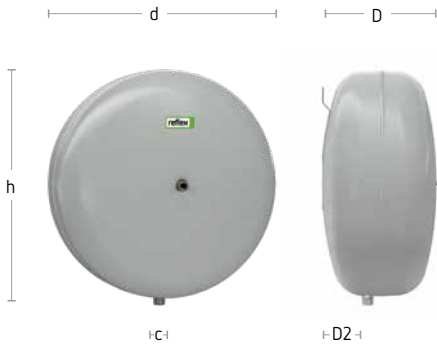


Jetzt neu mit 4 bar anstatt 3 bar maximalen Betriebsdruck!

NEU!

	Typ	Art.-Nr.		VPE [St.]	Vordruck [bar]	Anschluss c	Ø d [mm]	Höhe h [mm]	Höhe h2 [mm]	Gewicht [kg]
		grau	weiß							
4 bar 70 °C	N 8	8202501	7202801	84	1,5	R ¾"	272	236	–	1,90
	N 12	8203301	7203501	60	1,5	R ¾"	272	317	–	2,75
	N 18	8204301	7204401	60	1,5	R ¾"	308	360	–	3,60
	N 25	8206301	7206401	48	1,5	R ¾"	308	481	–	4,35
	N 35	8208401	7208501	24	1,5	R ¾"	376	466	130	5,60
6 bar 70 °C	N 50	8209300	7209400	24	1,5	R ¾"	441	487	175	9,60
	N 80	8210200	7210600	12	1,5	R 1"	512	558	172	13,28
	N 100	8216300	–	10	1,5	R 1"	512	669	172	15,84
	N 140	8211400	–	6	1,5	R 1"	512	890	172	19,90
	N 200	8213300	–	4	1,5	R 1"	634	758	205	23,80
	N 250	8214300	–	4	1,5	R 1"	634	888	205	24,70
	N 300	8215300	–	1	1,5	R 1"	634	1.092	235	30,00
	N 400	8218000	–	1	1,5	R 1"	740	1.102	245	47,00
	N 500	8218300	–	1	1,5	R 1"	740	1.321	245	52,00
	N 600	8218400	–	1	1,5	R 1"	740	1.531	245	66,00
N 800	8218500	–	1	1,5	R 1"	740	1.996	245	96,00	
N 1000	8218600	–	1	1,5	R 1"	740	2.413	245	118,00	

Reflex C



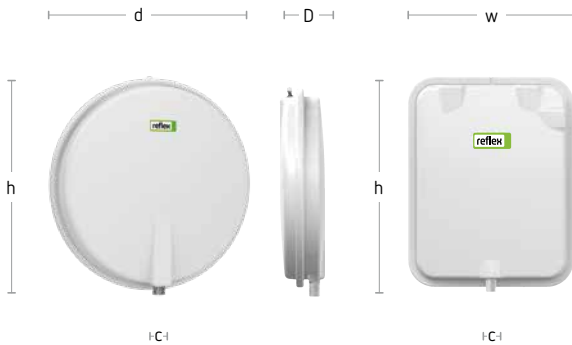
C 8 – 80l

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	Vordruck	Anschluss c	Ø d	Höhe h	Tiefe D	Tiefe D2	Gewicht
		grau	[St.]	[bar]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
3 bar 70 °C	C 8	8280000	96	1	G ½"	280	296	176	52	2,71
	C 12	8280100	60	1	G ½"	354	370	182	64	3,60
	C 18	8280200	42	1	G ¾"	356	370	236	76	4,10
	C 25	8280300	42	1	G ¾"	409	427	253	93	5,10
	C 35	8280400	24	1	G ¾"	480	465	256	97	6,55
	C 50	8280500	20	1,5	G ¾"	480	465	332	125	8,00
	C 80	8280600	8	1,5	G ¾"	634	621	338	135	15,70

Reflex F



F 8l

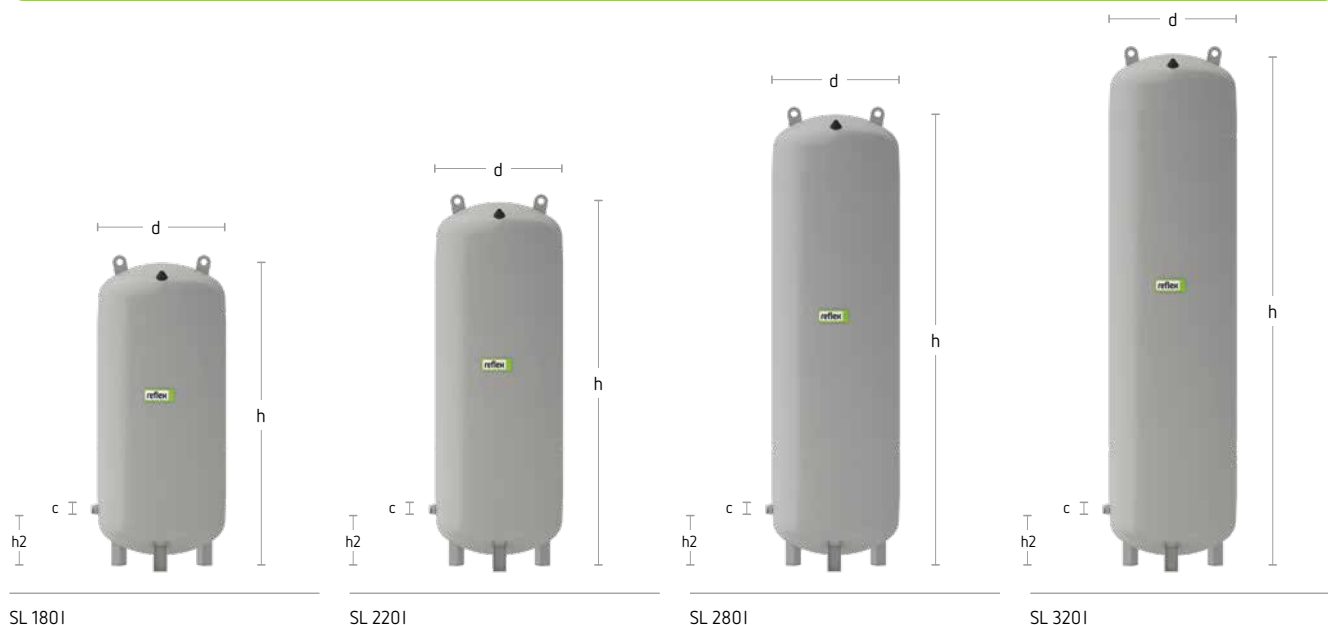
F 12 – 24l

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	Vordruck	Anschluss c	Ø d	Höhe h	Breite w	Tiefe D	Tiefe D2	Gewicht
		weiß	[St.]	[bar]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
3 bar 70 °C	F 8	9600011	54	0,75	G ¾"	389	389	–	88	72	4,15
	F 12	9600030	36	1	G ½"	–	444	350	108	81	6,60
	F 15	9600040	36	1	G ¾"	–	444	350	134	97	7,12
	F 18	9600000	28	1	G ¾"	–	444	350	158	109	7,70
	F 24	9600010	25	1	G ¾"	–	444	350	180	120	9,10

Reflex SL



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

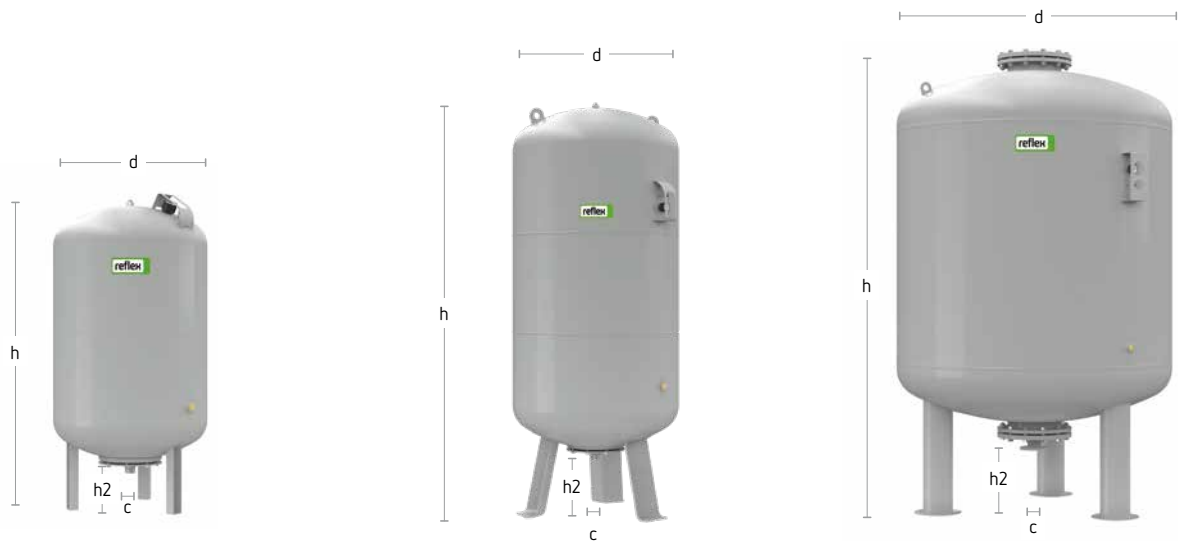


Technische Merkmale

- 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	Vordruck	Anschluss	Ø d	Höhe h	Höhe h2	Gewicht
		grau	[St.]	[bar]	c	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
6 bar 70 °C	SL 180	8200200	1	1,5	G 1"	480	1.156	214	27,38
	SL 220	8200250	1	1,5	G 1"	480	1.386	214	33,34
	SL 280	8200300	1	1,5	G 1"	480	1.716	214	41,82
	SL 320	8200350	1	1,5	G 1"	480	1.946	214	47,78

Reflex G



G 100–500 l

G 600–1.000 l

G 1.000–5.000 l

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. grau	VPE [St.]	Vordruck [bar]	Anschluss c	Ø d [mm]	Höhe h [mm]	Höhe h2 [mm]	Gewicht [kg]
6 bar 70 °C	G 100	8519000	4	3,5	G 1"	480	850	145	19,20
	G 200	8519100	1	3,5	G 1 ¼"	634	967	144	36,50
	G 300	8519200	1	3,5	G 1 ¼"	634	1.267	144	41,60
	G 400	8521605	1	3,5	G 1"	740	1.276	146	43,00
	G 500	8521705	1	3,5	G 1"	740	1.494	146	51,00
	G 600	8522605	1	3,5	G 1"	740	1.739	146	66,00
	G 800	8523610	1	3,5	G 1"	740	2.186	149	94,00
	G 1000/740	8546605	1	3,5	G 1"	740	2.593	146	150,00
	G 1000/1000	8524605	1	3,5	DN65/PN6	1.000	1.973	307	228,00
	G 1500	8526605	1	3,5	DN65/PN6	1.200	1.971	305	280,00
	G 2000	8527605	1	3,5	DN65/PN6	1.200	2.451	291	300,00
	G 3000	8544605	1	3,5	DN65/PN6	1.500	2.490	334	620,00
	G 4000	8529605	1	3,5	DN65/PN6	1.500	3.065	334	770,00
	G 5000	8530605	1	3,5	DN65/PN6	1.500	3.598	334	849,00
10 bar 70 °C	G 100	8518000	4	3,5	G 1"	480	850	146	19,20
	G 200	8518100	1	3,5	G 1 ¼"	634	966	144	33,40
	G 300	8518200	1	3,5	G 1 ¼"	634	1.267	144	34,60
	G 400	8521005	1	3,5	G 1 ¼"	740	1.275	133	52,00
	G 500	8521006	1	3,5	G 1 ¼"	740	1.494	133	60,00
	G 600	8522006	1	3,5	G 1 ½"	740	1.859	263	118,00
	G 800	8523005	1	3,5	G 1 ½"	740	2.324	263	166,00
	G 1000/740	8546005	1	3,5	G 1 ½"	740	2.648	263	190,00
	G 1000/1000	8524005	1	3,5	DN65/PN16	1.000	2.001	286	335,00
	G 1500	8526005	1	3,5	DN65/PN16	1.200	1.991	291	390,00
	G 2000	8527005	1	3,5	DN65/PN16	1.200	2.451	291	485,00
	G 3000	8544005	1	3,5	DN65/PN16	1.500	2.542	320	830,00
	G 4000	8529005	1	3,5	DN65/PN16	1.500	3.117	320	1.064,00
	G 5000	8530005	1	3,5	DN65/PN16	1.500	3.652	320	1.274,00
16 bar 70 °C	G 100	8518400	1	3,5	DN25/PN16	480	992	231	25,00
	G 200	8518500	1	3,5	DN25/PN16	634	1.088	221	57,00
	G 300	8518600	1	3,5	DN25/PN16	634	1.392	221	66,00
	G 400	8510206	1	3,5	DN40/PN16	740	1.373	198	118,00
	G 500	8518700	1	3,5	DN40/PN16	740	1.618	197	130,00
	G 600	8522007	1	3,5	DN40/PN16	740	1.871	198	158,00
	G 800	8523906	1	3,5	DN40/PN16	740	2.336	198	221,00
	G 1000/740	8546906	1	3,5	DN40/PN16	740	2.804	201	260,00
	G 1000/1000	8524205	1	3,5	DN65/PN16	1.000	2.031	276	468,00
	G 1500	8526305	1	3,5	DN65/PN16	1.200	2.021	281	650,00
	G 2000	8527100	1	3,5	DN65/PN16	1.200	2.481	281	731,00
	G 3000	8544705	1	3,5	DN65/PN16	1.500	2.550	310	960,00
	G 4000	8529405	1	3,5	DN65/PN16	1.500	3.110	310	890,00
	G 5000	8529705	1	3,5	DN65/PN16	1.500	3.645	310	1.020,00

Reflex S

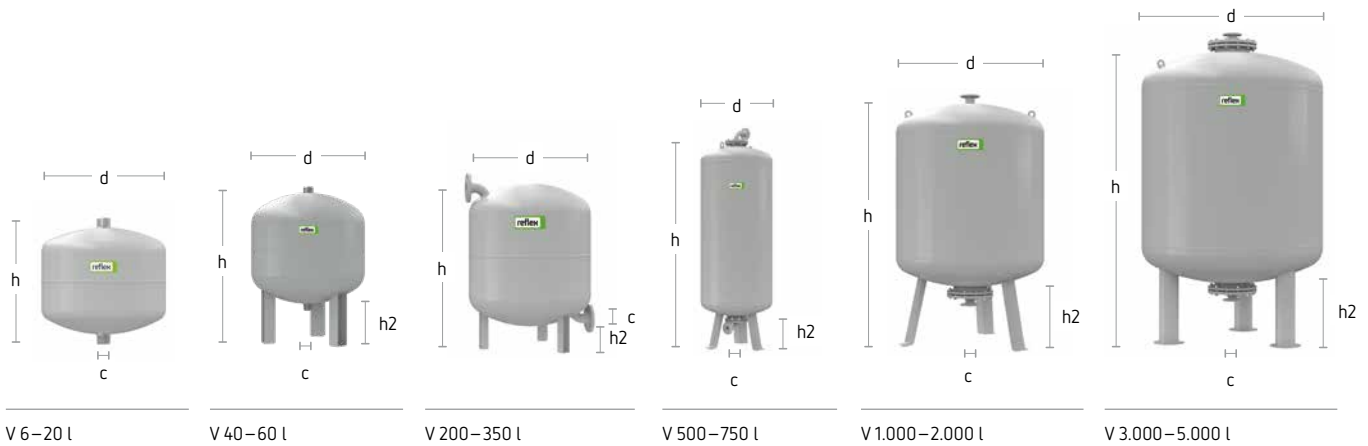


Technische Merkmale

- 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 [St.]	Vordruck [bar]	Anschluss c	Ø d [mm]	Höhe h [mm]	Höhe h2 [mm]	Gewicht [kg]
		grau	weiß							
10 bar 70 °C	S 2	8707700	–	280	0,5	G ¾"	132	260	–	0,98
	S 8	8703900	9702600	96	1,5	G ¾"	206	332	–	1,80
	S 12	8704000	9702700	60	1,5	G ¾"	280	300	–	2,16
	S 18	8704100	9702800	56	1,5	G ¾"	280	409	–	2,95
	S 25	8704200	9702900	42	1,5	G ¾"	280	518	–	3,68
	S 33	8706200	9706300	24	1,5	G ¾"	354	455	–	4,80
	S 50	8209500	–	20	3	R ¾"	415	469	158	8,06
	S 80	8210300	–	12	3	R 1"	486	562	166	12,10
	S 100	8210500	–	10	3	R 1"	486	667	165	12,90
	S 140	8211500	–	6	3	R 1"	486	886	172	19,05
	S 200	8213400	–	1	3	R 1"	640	758	205	27,50
	S 250	8214400	–	1	3	R 1"	640	888	205	32,40
	S 300	8215400	–	1	3	R 1"	640	1.092	235	47,00
	S 400	8219000	–	1	3	R 1"	746	1.102	245	61,00
	S 500	8219100	–	1	3	R 1"	746	1.321	245	72,00
S 600	8219200	–	1	3	R 1"	746	1.559	245	87,00	

Reflex V



Technische Merkmale

- Vorschaltgefäße
- bis 20 Liter mit Befestigungsglaschen, 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	Anschluss c	Ø d	Höhe h	Höhe h2	Gewicht
		grau	[St.]		[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
6 bar 120 °C	V 500	8852800	1	DN40/PN6	750	1.717	208	160,00
	V 750	8851800	1	DN40/PN6	750	2.323	208	205,00
	V 1000	8851905	1	DN65/PN6	1.000	2.020	305	310,00
	V 1500	8852305	1	DN65/PN6	1.200	2.020	305	445,00
	V 2000	8852405	1	DN65/PN6	1.200	2.478	305	545,00
	V 3000	8852505	1	DN65/PN6	1.500	2.556	337	775,00
	V 4000	8853405	1	DN65/PN6	1.500	3.131	337	1.060,00
	V 5000	8854805	1	DN65/PN6	1.500	3.666	337	1.095,00
10 bar 110 °C	V 6	8303100	96	R ¾"	206	244	-	2,00
	V 12	8303200	72	R ¾"	280	244	-	3,30
	V 20	8303300	42	R ¾"	280	360	-	3,30
	V 40	8303400	18	R 1"	409	562	113	9,75
	V 60	8303500	12	R 1"	409	732	172	12,40
	V 200	8303600	1	DN40/PN16	634	901	142	35,25
	V 300	8303700	1	DN40/PN16	634	1.201	142	48,00
	V 350	8303800	1	DN40/PN16	634	1.341	142	51,00
10 bar 120 °C	V 500	8400105	1	DN40/PN16	750	1.644	208	290,00
	V 750	8400155	1	DN40/PN16	750	2.258	197	420,00
	V 1000	8400205	1	DN65/PN16	1.000	2.055	286	560,00
	V 1500	8400305	1	DN65/PN16	1.200	2.045	284	780,00
	V 2000	8400405	1	DN65/PN16	1.200	2.505	284	940,00
	V 3000	8400505	1	DN65/PN16	1.500	2.600	313	1.405,00
	V 4000	8400605	1	DN65/PN16	1.500	3.178	313	1.930,00
V 5000	8400705	1	DN65/PN16	1.500	3.713	313	2.015,00	

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

Wandhalterung als Rohrkonsole

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



Wandhalterung mit Spannband

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



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



Vordruckprüfgerät

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.	Gewicht [kg]
Anschlussgruppe AG 1"	9119204	0,85
Anschlussgruppe AG 1 ¼"	9119205	1,00
Anschlussgruppe AG 1 ½"	9119206	1,15
Vordruckprüfgerät	9119198	0,06
Membranbruchmelder MBM II	7857700	0,62
Kappenventil SU R ¾" x ¾"	7613000	0,26
Kappenventil SU R 1" x 1"	7613100	0,57
Wandhalterung mit Spannband	7611000	0,22
Wandhalterung als Rohrkonsole	7612000	0,90

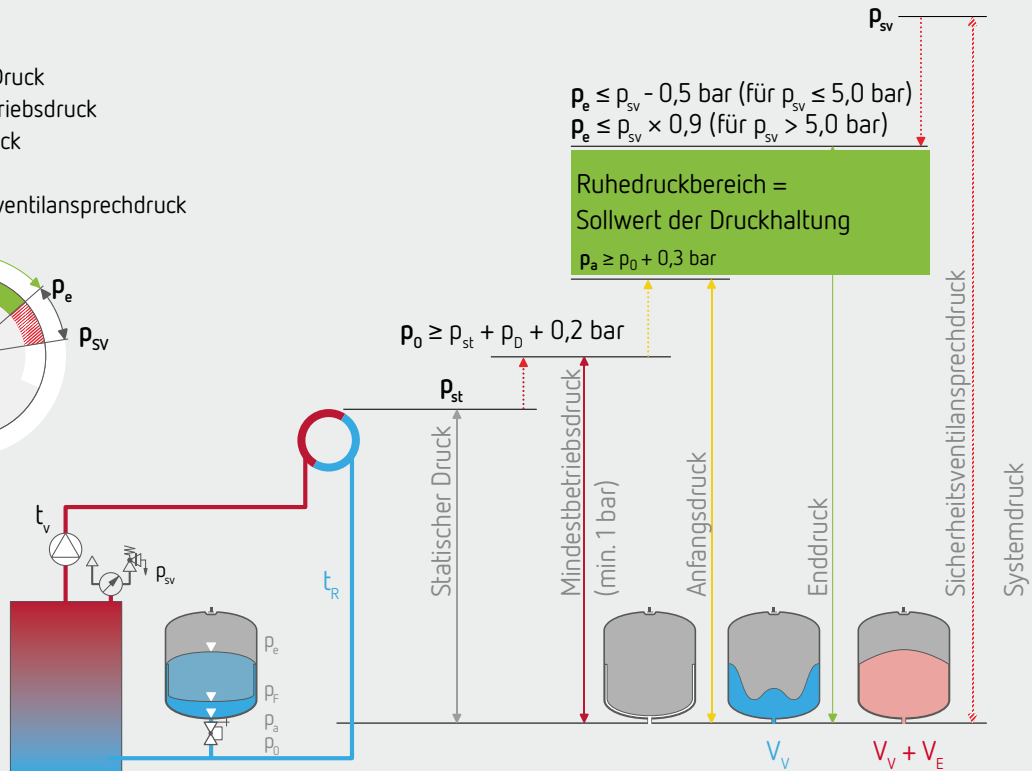
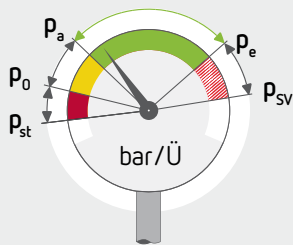
Auswahl und Berechnung

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} = Sicherheitsventilsprechdruck



Berechnungsgrößen

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

Reflex-Empfehlungen

- Sicherheitsventilsprechdruck ausreichend hoch wählen:
 $p_{sv} \geq p_0 + 1,5 \text{ bar}$
- Wenn möglich, bei der Berechnung des Gasvordrucks einen Zuschlag von 0,2 bar wählen:
 $p_0 \geq \frac{H[m]}{10} + 0,2 \text{ bar}$
- Wegen des erforderlichen Zulaufdrucks für die Umwälzpumpen auch bei Dachzentralen mindestens 1 bar Vordruck wählen: $p_0 \geq 1 \text{ bar}$
- 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 $V_n > 15 \text{ l}$ Mindestvorlagevolumen lt. Norm): $p_F \geq p_0 + 0,3 \text{ bar}$

Schnellauswahltabelle Reflex

Heizungsanlagen: 70/50 °C		Markierung zeigt Auswahl für Reflex S an – übrige Tabelle: Auswahl für Reflex N													
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

Maßgeschneidert planen mit der neuen Auslegungssoftware



Reflex Solutions Pro
rsp.reflex.de

Auswahlbeispiel

Wasserinhalt (nährungsweise)

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

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

Auswahlbeispiel

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

berechnen:
 $\rightarrow V_A = 40 \text{ kW} \times 8,5 \text{ l/kW} + 1.000 = 1.340 \text{ l}$

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

Ergebnis Tabelle

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

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

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

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
Q̇/kW Länge ≤ 10 m	2.100	3.600	4.800	7.500	14.000	19.000	29.000
Q̇/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 Wassergehalt zu erfassen und daraus die Parameter für die Auswahl der Produkte zu berechnen:

Wassergehalt	V_A
Wärmeleistung	\dot{Q}_{ges}
Ausdehnungsvolumenstrom	\dot{V}_e
Wasseraufnahmevermögen	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 näherungsweise Ermittlung von Wassergehalten 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_0 bei Frostschutzmittelzusätzen* z

z	t_{max} °C	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110	120	130	140	150
0%	p_0 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_0 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	$V_W = v_W \cdot \dot{Q}_W$
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/m ²	
Flachkollektor	2,0	$V_K = v_K \cdot A_G$
Vakuümrohre direkt	1,0	
Vakuümrohre 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	$V_A = v_A \cdot \dot{Q}_{celk.}$	
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 Vakuüm-Sprührohtgasern 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 × 2	25 × 2,3	32 × 2,9	40 × 3,7	50 × 4,6	63 × 5,8	75 × 6,8	90 × 8,2	110 × 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 Sollwert-einstellung des Temperaturreglers t_{TR} .

Mindestbetriebsdruck p_0

Insbesondere bei Flachbauten und Dachzentralen ist aufgrund des geringen statischen Drucks p_{st} der Mindestzulaufrückdruck 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.

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.



Bei korrosionsgefährdeten Anlagen Reflex einsetzen!

Bei Anlagen mit sauerstoffreichem Wasser (z. B. Erdwärmeeinrichtungen oder Fußbodenheizungen mit nicht diffusionsdichten Rohren) wird bis 70 °C Reflex D, Reflex DE oder Reflex C eingesetzt, da alle wasserführenden Reflex-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.

Berechnung für Membran-Druckausdehnungsgefäße in Heizungsanlagen

Schaltung: Vordruckhaltung, MAG im Rücklauf, Umwälzpumpe im Vorlauf, bei Nachdruckhaltung.

Ausgangsdaten		siehe Herstellerangaben/Hilfsgrößen zur Berechnung	
Wärmeerzeuger ... Wärmeleistung ... Wasserinhalt	\dot{Q}_W [kW] V_W [l]	Summe aller Wärmeerzeuger	$\dot{Q}_{ges} = \dots k_W$
Auslegungs- ... vorlauftemperatur ... rücklauftemperatur Wasserinhalt	t_V [°C] t_R [°C] V_A [l]	Bei $t_R > 70^\circ\text{C}$ Vorschaltgefäß vorsehen!	$V_A = \dots \text{Liter}$
Höchste Sollwerteneinstellung Temperaturregler Frostschutzmittelzusatz	t_{TR} [°C] [%]	Prozentuale Ausdehnung n (bei Frostschutzmittelzusatz n^*)	$n = \dots \%$
Sicherheitstemperaturbegrenzer	t_{STB} [°C]	Verdampfungsdruck p_D bei $> 100^\circ\text{C}$ (bei Frostschutzmittelzusatz p_D^*)	$p_D = \dots \text{bar}$
Statischer Druck	p_{st} [bar]		$p_{st} = \dots \text{bar}$
Druckberechnung			
Vordruck	p_0 [bar]	$p_0 = p_{st} + p_D + 0,2 \text{ bar}$ (Sicherheitszuschlag) Reflex Empfehlung: $p_0 \geq 1,0 \text{ bar}$ Erf. Zuluftdruck der Umwälzpumpen (NPSH-Wert) lt. Herstellerangaben und Einhaltung des zul. Betriebsdrucks prüfen!	$p_0 = \dots \text{bar}$
Sicherheitsventilsprechdruck	p_{sv} [bar]	Reflex Empfehlung: für $p_{sv} \leq 5 \text{ bar}$: $p_{sv} \geq p_0 + 1,5 \text{ bar}$ für $p_{sv} > 5 \text{ bar}$: $p_{sv} \geq p_0 + 2,0 \text{ bar}$	$p_{sv} = \dots \text{bar}$
Enddruck	p_e [bar]	$p_e \leq p_{sv}$ – Schließdruckdifferenz für $p_{sv} \leq 5 \text{ bar}$: $p_e \leq p_{sv} - 0,5 \text{ bar}$ für $p_{sv} > 5 \text{ bar}$: $p_e \leq p_{sv} - 0,1 \times p_{sv}$	$p_e = \dots \text{bar}$
Ausdehnungsgefäß			
Ausdehnungsvolumen	V_e [l]	$V_e = \frac{n}{100} \times V_A$	$V_e = \dots \text{Liter}$
Wasservorlage	V_v [l]	$V_v = 0,005 \times V_A$ mindestens 3 l für $V_n > 15 \text{ l}$ Mindestvorlagevolumen lt. Norm	$V_v = \dots \text{Liter}$
Nennvolumen	V_n [l]	für $V_n > 15 \text{ l}$: $V_n = (V_e + V_v + V_0^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$ für $V_n \leq 15 \text{ l}$: Wasservorlage $V_v \geq 0,2 \times V_n$ $V_n = (V_e + V_v + V_0^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$ Hinweis: Der Druckfaktor dient der vereinfachten Berechnung des Nennvolumens, welches um den Druckfaktor größer ist als die Wasservorlage + Ausdehnungsvolumen.	$V_n = \dots \text{Liter}$
Kontrolle Anfangsdruck	p_a [bar]	$p_a = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{(V_e + V_v)(p_e + 1)(n + n_f)}{V_n(p_0 + 1)2n}} - 1 \text{ bar}$ Bedingung: $p_a \geq p_0 + 0,25 \dots 0,3 \text{ bar}$, ansonsten Berechnung für größeres Nennvolumen	$p_a = \dots \text{bar}$
Ergebnis			
Reflex ... / ... bar ...Liter		$p_0 = \dots \text{bar}$ Vor Inbetriebnahme prüfen!	
		$p_a = \dots \text{bar}$ Einstellung Nachspeisung prüfen!	
		$p_e = \dots \text{bar}$	

* 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 $+40\text{ °C}$).

Mindestbetriebsdruck (Vordruck) p_0

Da keine Temperaturen $> 100\text{ °C}$ 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 $\leq 0\text{ °C}$.

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

* 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 ($110 - 120^\circ\text{C}$) berücksichtigt. Dafür wird bei der Ermittlung des Nennvolumens des MAG das gesamte Kollektolvolumen 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

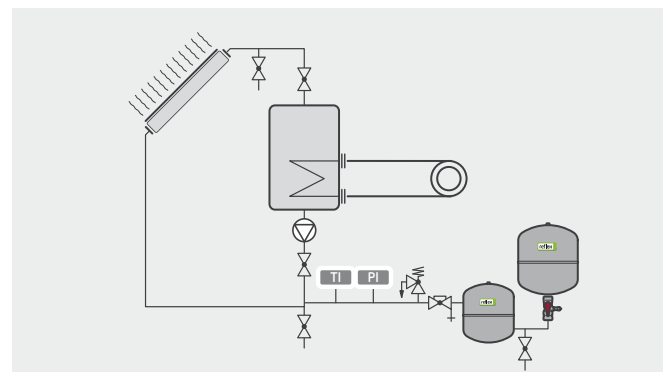
Je nach Berechnungsverfahren wird der Mindestbetriebsdruck (= Vordruck) auf die Stillstandstemperatur im Kollektor (= ohne Verdampfung) oder die Siedetemperatur (= mit Verdampfung) abgestimmt. In beiden Fällen ist bei der oben angegebenen üblichen Schaltung der Umwälzpumpendruck Δp_p zu berücksichtigen, 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 $\leq 70^\circ\text{C}$ 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	$V_{Kges} = \dots$ 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^*	$n^* = \dots$ % $p_D^* = \dots$ bar
Prozentuale Ausdehnung	[%]	zwischen tiefster Temperatur (-20°C) und Fülltemperatur (meist 10°C)	$n^*F = \dots$ %
Statischer Druck	p_{st} [bar]		$p_{st} = \dots$ bar
Differenz an der Umwälzpumpe	Δp_p [bar]	Verdampfungsdruck p_D bei > 100°C (bei Frostschutzmittelzusatz p_D^*) erf. Zuluftdruck der Umwälzpumpen lt. Herstellerangaben prüfen!	$\Delta p_p = \dots$ bar
Druckberechnung			
Vordruck	p_0 [bar]	$p_0 = p_{st} + \Delta p_p + p_D^*$ Einhaltung des zul. Betriebsdrucks prüfen!	$p_0 = \dots$ 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	$p_{SV} = \dots$ 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: $p_e \leq p_{SV} - 0,1 \times p_{SV}$	$p_e = \dots$ bar
Ausdehnungsgefäß			
Anlagenvolumen	V_A [l]	$V_A = V_{Kges} + \text{Rohrleitungen} + \text{Pufferspeicher} + \text{Sonstiges}$	$V_A = \dots$ Liter
Ausdehnungsvolumen	V_e [l]	$V_e = \frac{n^*}{100} \times V_A$	$V_e = \dots$ Liter
Wasservorlage	V_v [l]	$V_v = 0,005 \times V_A$ mindestens 3 l für $V_n > 15$ l Mindestvorlagevolumen lt. Norm	$V_v = \dots$ Liter
Nennvolumen	V_n [l]	für $V_n > 15$ l: $V_n = (V_e + V_v + V_{Kges}^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$ für $V_n \leq 15$ l: Wasservorlage $V_v \geq 0,2 \times V_n$ $V_n = (V_e + V_v + V_{Kges}^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$	$V_n = \dots$ Liter
Kontrolle Anfangsdruck	p_a [bar]	$p_a = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{(V_e + V_{Kges}^*)(p_e + 1)}{V_n(p_0 + 1)2n}} - 1$ bar Bedingung: $p_a \geq p_0 + 0,25 \dots 0,3$ bar, ansonsten Berechnung für größeres Nennvolumen	$p_a = \dots$ 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	$p_f = \dots$ bar
Ergebnis			
Reflex S / ... bar ... Liter		$p_0 = \dots$ bar Vor Inbetriebnahme prüfen!	
		$p_a = \dots$ bar Einstellung Nachspeisung prüfen!	
		$p_f = \dots$ bar Neubefüllung der Anlage!	
		$p_e = \dots$ bar	

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

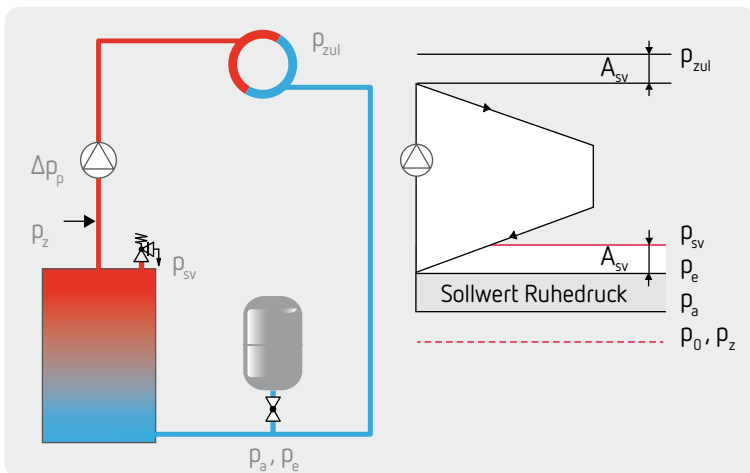
Installation und Inbetriebnahme

Hydraulische Einbindung

- Die Einbindung erfolgt vorzugsweise auf der Saugseite der Umwälzpumpe und im Rücklauf zum Heizkessel, Solarkollektor oder zur Kältemaschine.
- Bei Rücklauftemperaturen $> 70\text{ °C}$ ist ein V Vorschaltgefäß erforderlich, bei Rücklauftemperaturen $< 0\text{ °C}$ 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!

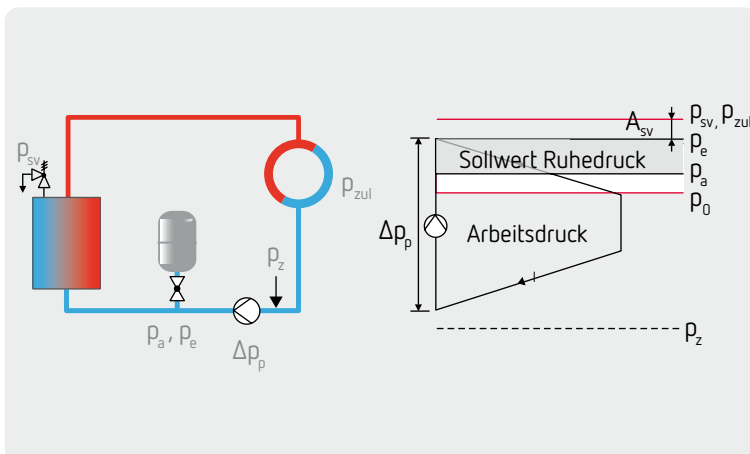
Vordruckhaltung (Saugdruckhaltung)



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 \rightarrow Ruhedruck, damit keine Gefahr von Unterdruckbildung
- Nachteile:**
 - bei hohem Umwälzpumpendruck (Großanlagen) hoher Arbeitsdruck, Netzbelastung p_{zul} beachten

Nachdruckhaltung



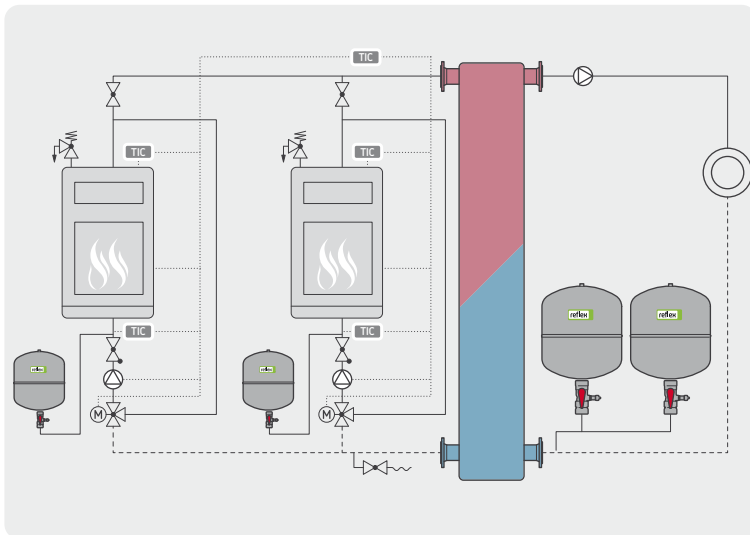
Die Druckhaltung wird **nach** der Umwälzpumpe, also druckseitig, eingebunden. Bei der Ruhedruckbestimmung muss ein anlagenspezifischer Differenzdruckanteil der Umwälzpumpe (50 ... 100 %) eingerechnet werden. Die Anwendung beschränkt sich auf wenige Einsatzfälle \rightarrow Solaranlagen.

- 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.

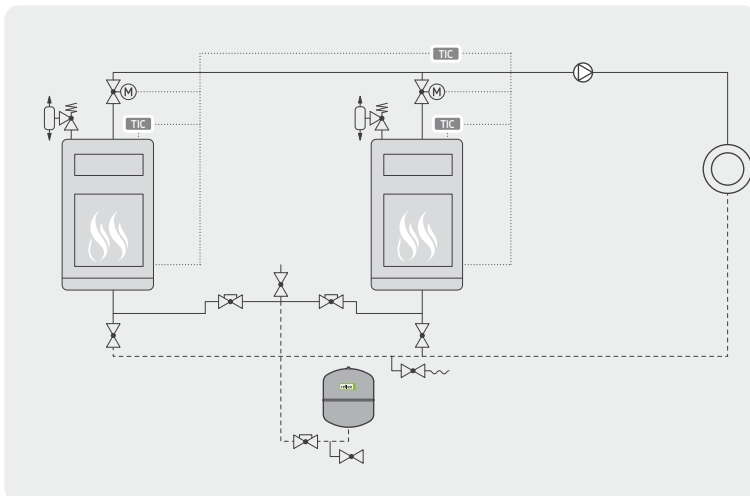
Reflex N Batterieschaltung in einer Mehrkesselanlage mit Einzelabsicherung



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 (M) geschlossen. Der Kessel bleibt dabei mit seinem Reflex Gefäß verbunden. Häufigste Schaltung bei Kesseln mit Mindestrücklauf-temperatur. Bei ausgeschaltetem Brenner wird die Zirkulation über den Kessel sicher vermieden.

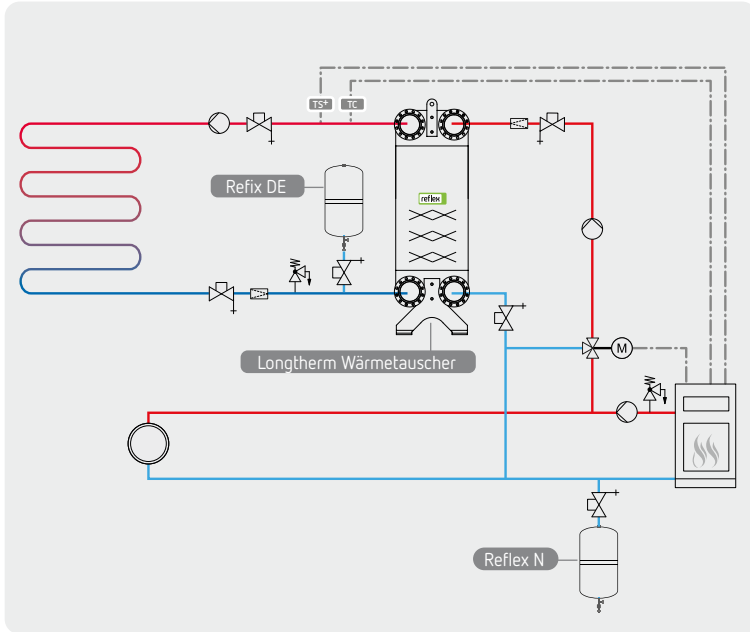
Reflex in einer Mehrkesselanlage mit gemeinsamer Kessel- und Anlagenabsicherung



Mit Abschalten des Brenners wird das entsprechende Stellglied (M) 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 Mindestkesselrücklauf-temperatur (z. B. Brennwertanlagen).

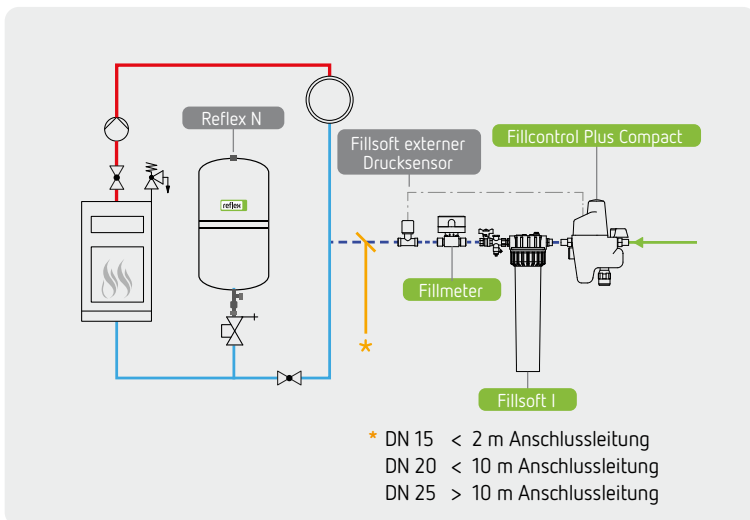
Anlagen mit korrosionsgefährdeten Rohren

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 Reflex Ausdehnungsgefäß (alle wasserführenden Teile korrosionsgeschützt) eingesetzt.

Einhaltung der VDI 2035



- 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.

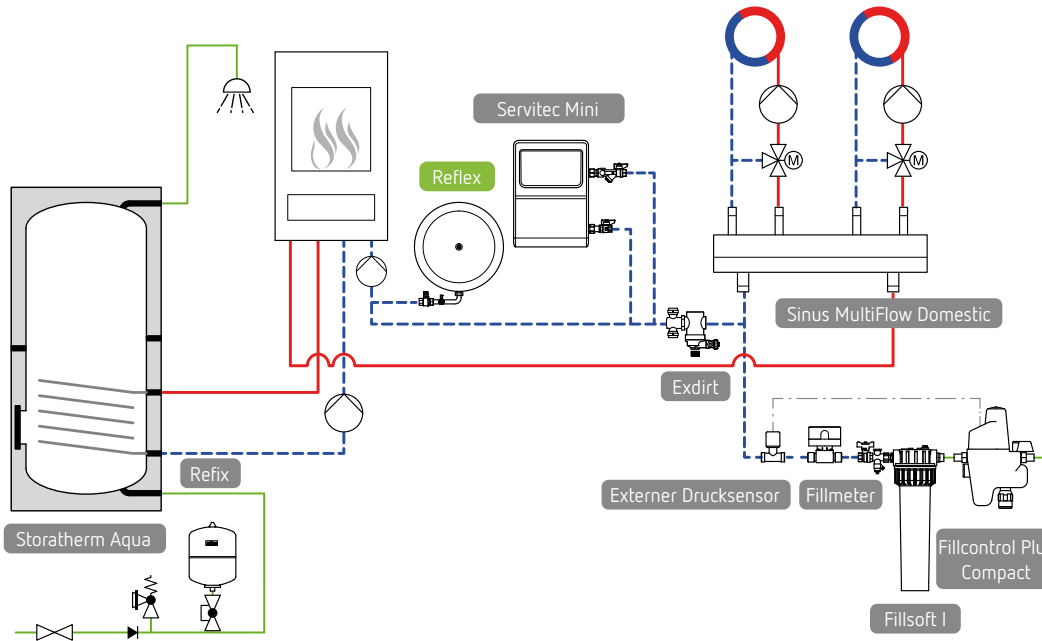


Die Richtlinienreihe VDI 2035 beschreibt den Stand der Technik für die Wasserqualität von Warmwasser-Heizungsanlagen und soll dazu beitragen, Schäden durch Korrosion und Steinbildung in diesen Anlagen zu minimieren. Die Reflex Produkte der Fillsoft-Serie entsprechen dieser Richtlinie. Nähere Informationen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

Installationsbeispiele

Reflex Gefäß mit automatischer Nachspeisung

Solution № 01

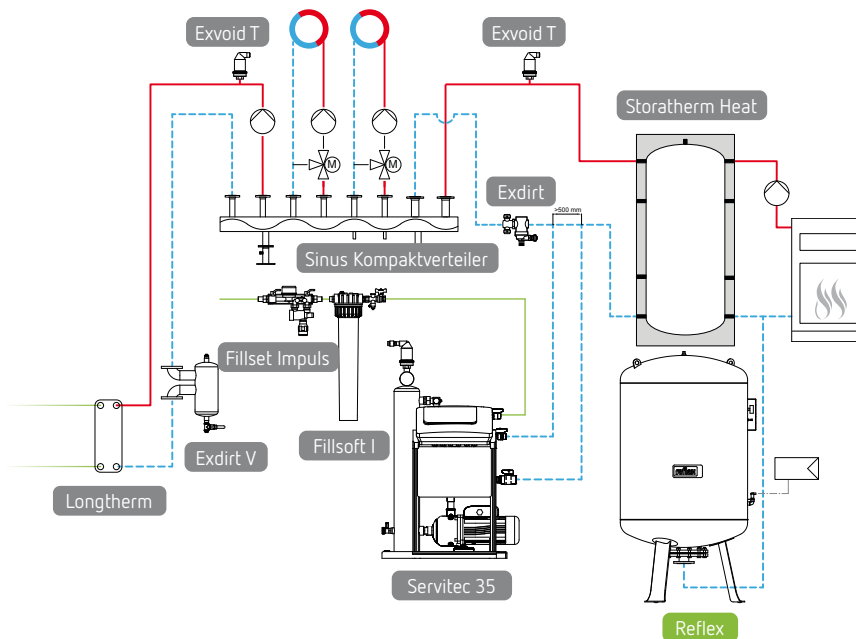


In Kombination mit der statischen Druckhaltung empfiehlt sich der Einsatz einer automatischen Nachspeisung wie Reflex Fillcontrol Plus Compact, um eine ausreichende Wasservorlage zu gewährleisten.

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

Reflex mit Membranbruchmelder

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.

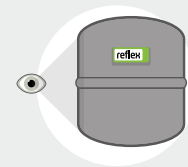
Fillset Impuls dient als Systemtrenner zum Trinkwassernetz. Der Kontaktwasserzähler zur Ermittlung der Füll- und Nachspeisemenge wird mit der Servitec Steuerung vernetzt und von dieser ausgewertet.

Betrieb & Wartung

Bei Membran-Druckausdehnungsgefäßen ist gemäß der Betriebs-sicherheitsverordnung (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

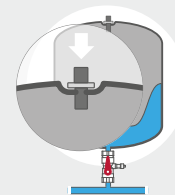
- Gefäß auf Beschädigungen, Korrosion usw. überprüfen. Bei Schäden Reparatur bzw. Austausch vornehmen und die mögliche Ursache ermitteln.
- Gefäßbeignung mit bauseitiger Verwendung abgleichen.



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).

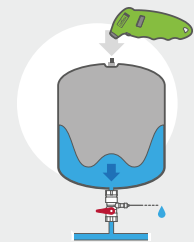
Vordruck p_0 am Gasfüllventil messen und ggf. wieder auf erforderlichen Mindestbetriebsdruck der Anlage einstellen.

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

* Verdampfungsdruck pD nur relevant bei Heißwasseranlagen $>100^\circ\text{C}$.

** 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.

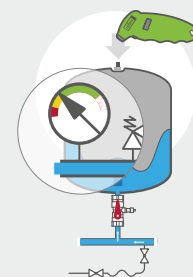


4. Funktionsprüfung in Betrieb

- 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.

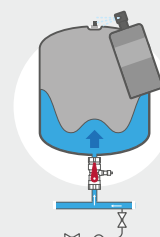
$$p_f [\text{bar}] \geq p_0 + 0,3 \text{ bar} \text{ (bei Fülltemperatur } 10^\circ\text{C)}^*$$

- 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.



Entscheidende Vorteile

Qualitativ hochwertige Membran-Druckausdehnungsgefäße

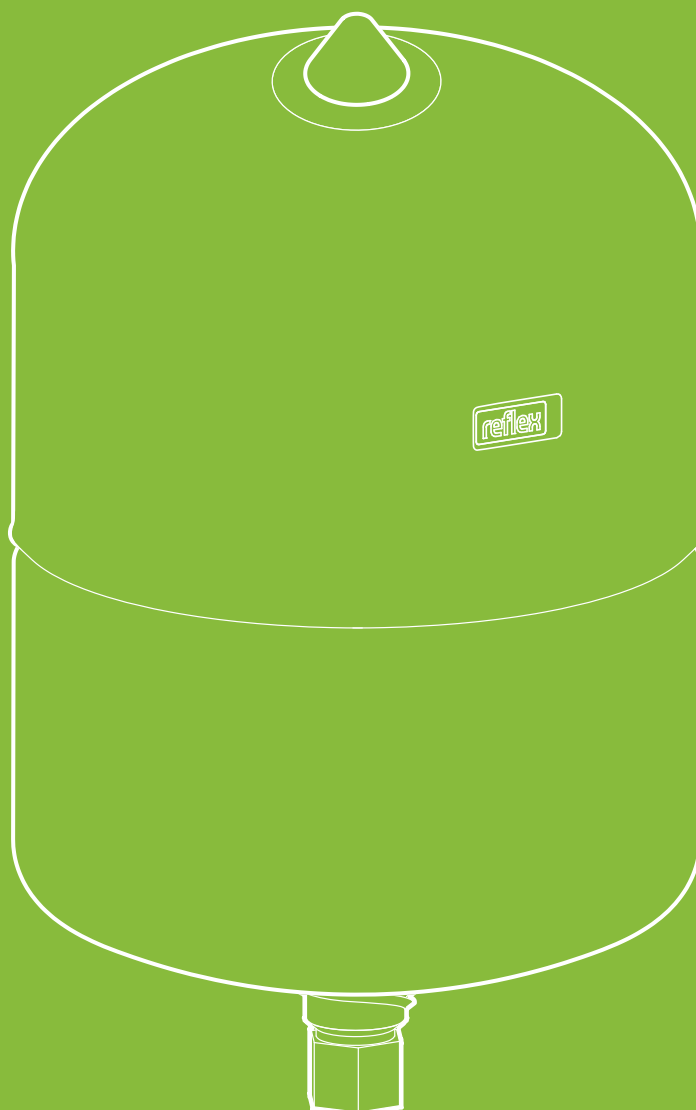
- Lange Lebensdauer dank hochwertiger Membrane und stabilen Gefäßes
- Dank des Einsatzes einer Vollmembrane bei allen DD, DT, C-DE, DE und HW Gefäßen ist das Gefäß nicht medienberührt und somit korrosionsbeständiger
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Reflex DD und DT entsprechen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

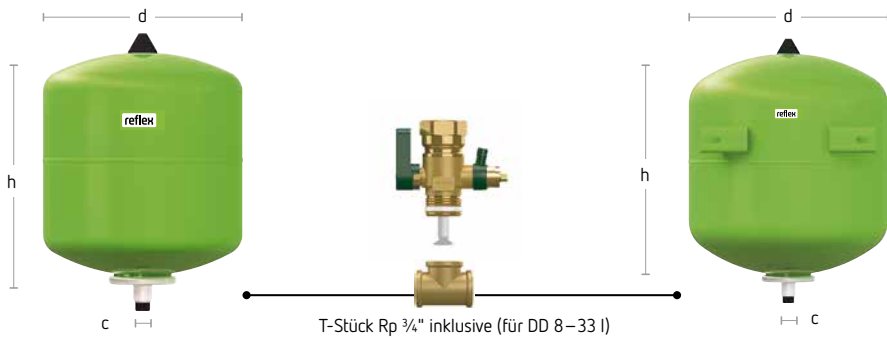
Schnelle Auslegung und Installation

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



Produktprogramm Reflex

Reflex DD und Flowjet



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

DD 2 – 25l

Flowjet Durchströmungsarmatur
T-Stück Rp 3/4" inklusive (für DD 8 – 33l)

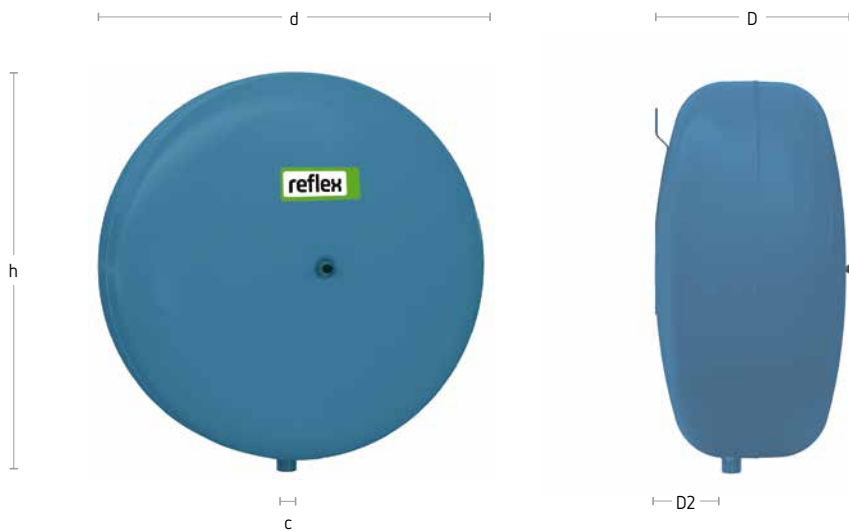
DD 331 mit Befestigungslaschen (Rückansicht)

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 [St.]	Vordruck [bar]	Anschluss c	Ø d [mm]	Höhe h [mm]	Gewicht [kg]
		grün	weiß						
10 bar 70 °C	DD 2	7381500	–	288	4	G 3/4"	132	269	0,98
	DD 8	7308000	7307700	96	4	G 3/4"	206	345	1,80
	DD 12	7308200	7307800	60	4	G 3/4"	280	318	2,20
	DD 18	7308300	7307900	56	4	G 3/4"	280	418	3,04
	DD 25	7308400	7380400	42	4	G 3/4"	280	528	3,80
	DD 33	7380700	7380800	24	4	G 3/4"	354	468	5,06
25 bar 70 °C	DD 8	7290200	7290300	60	4	G 3/4"	206	344	3,45

Reflex C-DE



C-DE 8 – 80l

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	Vordruck	Anschluss	Ø	Höhe	Tiefe	Tiefe	Gewicht
		blau	[St.]	[bar]	c	d	h	D	D2	[kg]
						[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
10bar 70°C	C-DE 8	7270900	96	4	G ½"	280	296	176	52	2,70
	C-DE 12	7270910	60	4	G ½"	354	370	182	64	4,87
	C-DE 18	7270920	42	4	G ¾"	356	370	236	76	6,20
	C-DE 25	7270930	42	4	G ¾"	409	427	253	93	8,56
	C-DE 35	7270940	24	4	G ¾"	480	465	256	97	13,00
	C-DE 50	7270950	20	4	G ¾"	480	465	332	125	15,80
	C-DE 80	7270960	8	4	G ¾"	634	621	338	135	23,30

Refix DT



DT 60 – 500l (mit Flowjet)

DT 600 – 1.000l (Ø740)

DT 1.000 (Ø1000) – 2.000l

DT 3.000l

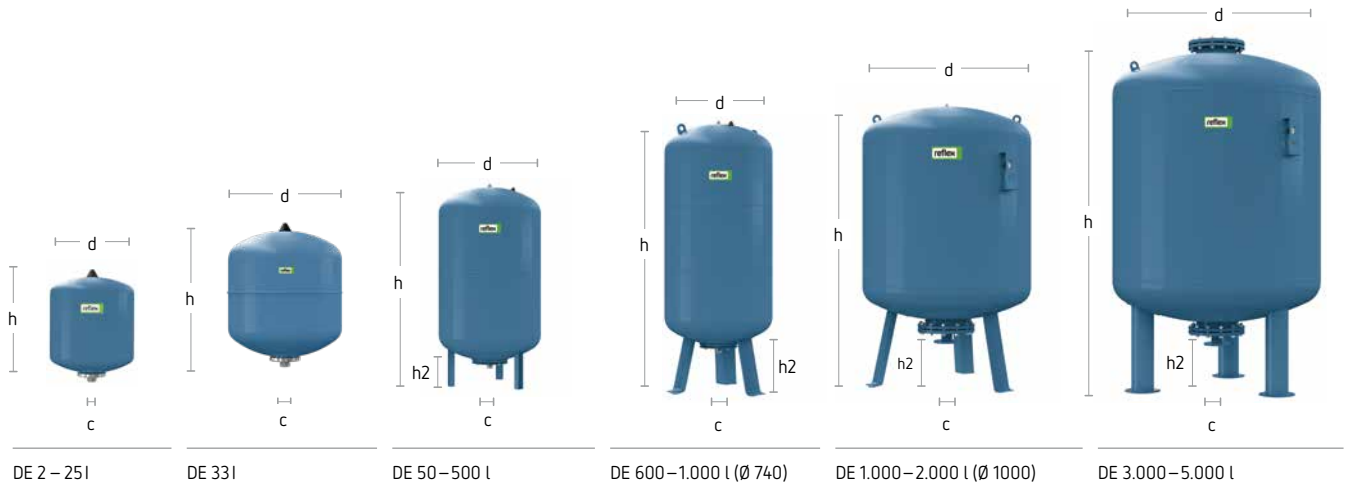
Technische Merkmale

- 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.	VPE	Vordruck	Anschluss	Ø	Höhe	Höhe	Gewicht
		grün	[St.]	[bar]	c	d	h	h2	[kg]
						[mm]	[mm]	[mm]	
10bar 70°C	DT 60	7309000	1	4	Rp 1 1/4"	409	766	80	15,00
	DT 80	7309100	8	4	Rp 1 1/4"	480	750	56	17,00
	DT 80	7365000	4	4	DN50/PN16	480	750	97	23,70
	DT 80	7335705	4	4	DN65/PN16	480	750	107	24,70
	DT 80	7335805	4	4	DN80/PN16	480	750	115	26,80
	DT 100	7309200	4	4	Rp 1 1/4"	480	834	56	19,20
	DT 100	7365400	4	4	DN50/PN16	480	834	97	26,80
	DT 100	7365405	4	4	DN65/PN16	480	834	107	27,80
	DT 100	7365406	4	4	DN80/PN16	480	834	114	28,90
	DT 200	7309300	1	4	Rp 1 1/4"	634	973	80	37,00
	DT 200	7365100	1	4	DN50/PN16	634	973	105	53,00
	DT 200	7365105	1	4	DN65/PN16	634	973	115	54,00
	DT 200	7365106	1	4	DN80/PN16	634	973	120	57,00
	DT 300	7309400	1	4	Rp 1 1/4"	634	1.273	80	51,00
	DT 300	7365200	1	4	DN50/PN16	634	1.273	105	59,00
	DT 300	7336305	1	4	DN65/PN16	634	1.273	115	60,00
	DT 300	7336405	1	4	DN80/PN16	634	1.273	120	63,00
	DT 400	7319305	1	4	Rp 1 1/4"	740	1.245	69	74,00
	DT 400	7365500	1	4	DN50/PN16	740	1.245	95	80,00
	DT 400	7336505	1	4	DN65/PN16	740	1.245	105	81,00
DT 400	7336605	1	4	DN80/PN16	740	1.245	110	83,00	
DT 500	7309500	1	4	Rp 1 1/4"	740	1.475	69	72,00	
DT 500	7365300	1	4	DN50/PN16	740	1.475	90	88,00	

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Vordruck	Anschluss	Ø	Höhe	Höhe	Gewicht
		grün	[St.]	[bar]	c	d	h	h2	[kg]
						[mm]	[mm]	[mm]	
10 bar 70 °C	DT 500	7365307	1	4	DN65/PN16	740	1.475	100	89,00
	DT 500	7365305	1	4	DN80/PN16	740	1.475	110	92,00
	DT 600	7365600	1	4	DN50/PN16	740	1.859	233	164,00
	DT 600	7336705	1	4	DN65/PN16	740	1.859	233	165,00
	DT 600	7336806	1	4	DN80/PN16	740	1.859	235	168,00
	DT 800	7365700	1	4	DN50/PN16	740	2.324	233	204,00
	DT 800	7336905	1	4	DN65/PN16	740	2.324	233	205,00
	DT 800	7337006	1	4	DN80/PN16	740	2.324	233	208,00
	DT 1000/740	7365800	1	4	DN50/PN16	740	2.804	233	260,00
	DT 1000/740	7337105	1	4	DN65/PN16	740	2.804	233	261,00
	DT 1000/740	7337205	1	4	DN80/PN16	740	2.804	233	264,00
	DT 1000/1000	7320105	1	4	DN65/PN16	1.000	2.001	160	386,20
	DT 1000/1000	7337305	1	4	DN80/PN16	1.000	2.001	150	386,20
	DT 1000/1000	7337405	1	4	DN100/PN16	1.000	2.001	140	386,20
	DT 1500	7320305	1	4	DN65/PN16	1.200	2.001	158	502,40
	DT 1500	7337505	1	4	DN80/PN16	1.200	2.001	150	502,40
	DT 1500	7337605	1	4	DN100/PN16	1.200	2.001	140	502,40
	DT 2000	7320505	1	4	DN65/PN16	1.200	2.461	158	686,50
	DT 2000	7337705	1	4	DN80/PN16	1.200	2.461	150	686,50
	DT 2000	7337805	1	4	DN100/PN16	1.200	2.461	140	686,50
DT 3000	7320705	1	4	DN65/PN16	1.500	2.580	187	1.054,00	
DT 3000	7337905	1	4	DN80/PN16	1.500	2.530	180	1.057,00	
DT 3000	7338005	1	4	DN100/PN16	1.500	2.530	170	1.057,00	
16 bar 70 °C	DT 80	7316005	4	4	Rp 1 ¼"	480	750	56	27,80
	DT 80	7370000	4	4	DN50/PN16	480	750	97	33,00
	DT 80	7310306	4	4	DN65/PN16	480	750	107	34,00
	DT 80	7310307	4	4	DN80/PN16	480	750	114	36,00
	DT 100	7365408	4	4	Rp 1 ½"	480	834	56	29,90
	DT 100	7370100	4	4	DN50/PN16	480	834	97	35,00
	DT 100	7370101	4	4	DN65/PN16	480	834	107	36,00
	DT 100	7370102	4	4	DN80/PN16	480	834	114	38,00
	DT 200	7365108	1	4	Rp 1 ¼"	634	973	80	55,00
	DT 200	7370200	1	4	DN50/PN16	634	973	105	61,00
	DT 200	7370205	1	4	DN65/PN16	634	973	115	62,00
	DT 200	7370206	1	4	DN80/PN16	634	973	120	65,00
	DT 300	7319205	1	4	Rp 1 ¼"	634	1.273	115	64,00
	DT 300	7370300	1	4	DN50/PN16	634	1.273	105	70,00
	DT 300	7314205	1	4	DN65/PN16	634	1.273	80	71,00
	DT 300	7314206	1	4	DN80/PN16	634	1.273	120	74,00
	DT 400	7370400	1	4	DN50/PN16	740	1.394	235	115,00
	DT 400	7339006	1	4	DN65/PN16	740	1.394	235	121,00
	DT 400	7339005	1	4	DN80/PN16	740	1.394	235	124,00
	DT 500	7370500	1	4	DN50/PN16	740	1.615	235	136,00
	DT 500	7370507	1	4	DN65/PN16	740	1.615	235	137,00
	DT 500	7370505	1	4	DN80/PN16	740	1.615	235	140,00
	DT 600	7370600	1	4	DN50/PN16	740	1.859	235	174,00
	DT 600	7339105	1	4	DN65/PN16	740	1.859	235	175,00
	DT 600	7339205	1	4	DN80/PN16	740	1.859	235	178,00
	DT 800	7370700	1	4	DN50/PN16	740	2.324	235	224,00
	DT 800	7339305	1	4	DN65/PN16	740	2.324	235	225,00
	DT 800	7339406	1	4	DN80/PN16	740	2.324	235	228,00
	DT 1000/740	7370800	1	4	DN50/PN16	740	2.804	235	275,00
	DT 1000/740	7339505	1	4	DN65/PN16	740	2.804	235	276,00
	DT 1000/740	7339605	1	4	DN80/PN16	740	2.804	235	279,00
	DT 1000/1000	7320205	1	4	DN65/PN16	1.000	2.001	160	488,00
	DT 1000/1000	7339705	1	4	DN80/PN16	1.000	2.001	150	488,00
	DT 1000/1000	7339805	1	4	DN100/PN16	1.000	2.001	140	488,00
	DT 1500	7320405	1	4	DN65/PN16	1.200	2.220	158	630,00
	DT 1500	7339905	1	4	DN80/PN16	1.200	2.220	150	630,00
	DT 1500	7340005	1	4	DN100/PN16	1.200	2.220	140	630,00
	DT 2000	7320605	1	4	DN65/PN16	1.200	2.480	158	850,50
	DT 2000	7340105	1	4	DN80/PN16	1.200	2.480	150	850,50
	DT 2000	7340205	1	4	DN100/PN16	1.200	2.480	140	850,50
DT 3000	7320805	1	4	DN65/PN16	1.500	2.580	187	1.240,00	
DT 3000	7340305	1	4	DN80/PN16	1.500	2.580	180	1.240,00	
DT 3000	7340405	1	4	DN100/PN16	1.500	2.580	170	1.200,00	

Refix DE



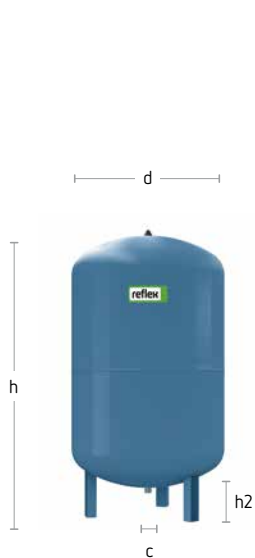
Technische Merkmale

- 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

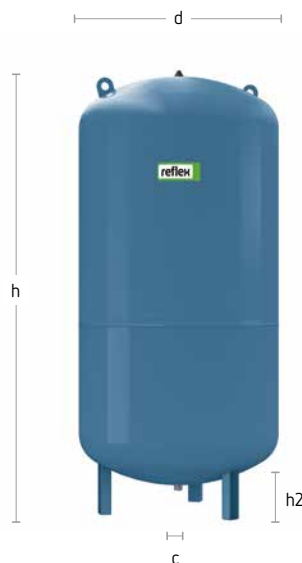
	Typ	Art.-Nr.	VPE	Vordruck	Anschluss	Ø d	Höhe h	Höhe h2	Gewicht
		blau	[St.]	[bar]	c	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
10 bar 70 °C	DE 2	7200300	288	4	G ¾"	132	260	–	0,98
	DE 8	7301000	96	4	G ¾"	206	332	–	1,80
	DE 12	7302000	60	4	G ¾"	280	310	–	2,16
	DE 18	7303000	56	4	G ¾"	280	407	–	3,27
	DE 25	7304000	42	4	G ¾"	280	518	–	3,75
	DE 33	7303900	24	4	G ¾"	354	457	–	4,95
	DE 33 st	7305500	24	4	G ¾"	354	520	66	5,70
	DE 50	7306005	20	4	G 1"	409	604	102	9,27
	DE 60	7306400	18	4	G 1"	409	734	161	10,50
	DE 80	7306500	10	4	G 1"	480	737	143	12,80
	DE 100	7306600	10	4	G 1"	480	852	143	14,80
	DE 200	7306700	4	4	G 1 ¼"	634	967	150	34,80
	DE 300	7306800	1	4	G 1 ¼"	634	1.267	150	41,60
	DE 400	7306850	1	4	G 1 ¼"	740	1.245	139	74,00
	DE 500	7306900	1	4	G 1 ¼"	740	1.475	133	74,00
	DE 600	7306950	1	4	G 1 ½"	740	1.859	263	128,00
	DE 800	7306960	1	4	G 1 ½"	750	2.324	263	176,00
	DE 1000	7306970	1	4	G 1 ½"	740	2.804	261	210,00
	DE 1000	7311405	1	4	DN65/PN16	1.000	2.001	286	308,00
	DE 1500	7311605	1	4	DN65/PN16	1.200	1.991	291	426,00
DE 2000	7311705	1	4	DN65/PN16	1.200	2.451	291	717,00	
DE 3000	7311805	1	4	DN65/PN16	1.500	2.531	320	962,00	
DE 4000	7354000	1	4	DN65/PN16	1.500	3.080	320	1.132,00	
DE 5000	7354200	1	4	DN65/PN16	1.500	3.645	320	1.292,00	

	Typ	Art.-Nr.	VPE	Vordruck	Anschluss	Ø	Höhe	Höhe	Gewicht
		blau	[St.]	[bar]	c	d	h	h2	[kg]
						[mm]	[mm]	[mm]	
16 bar 70 °C	DE 8	7301006	96	4	G ¾"	206	337	–	2,32
	DE 12	7302105	72	4	G ¾"	280	310	–	3,05
	DE 25	7304015	42	4	G ¾"	280	518	–	5,00
	DE 80	7348600	4	4	G 1"	480	744	138	20,12
	DE 100	7348610	4	4	G 1"	480	849	132	23,00
	DE 200	7348620	1	4	G 1 ¼"	634	967	150	57,00
	DE 300	7348630	1	4	G 1 ¼"	634	1.267	150	66,00
	DE 400	7348640	1	4	G 1 ½"	740	1.394	263	118,00
	DE 500	7348650	1	4	G 1 ½"	740	1.614	263	133,00
	DE 600	7348660	1	4	G 1 ½"	740	1.859	263	158,00
	DE 800	7348670	1	4	G 1 ½"	740	2.324	263	202,00
	DE 1000	7348680	1	4	G 1 ½"	740	2.804	263	240,00
	DE 1000	7312805	1	4	DN65/PN16	1.000	2.001	286	530,00
	DE 1500	7312905	1	4	DN65/PN16	1.200	1.991	291	685,00
	DE 2000	7313005	1	4	DN65/PN16	1.200	2.451	291	895,00
	DE 3000	7313105	1	4	DN65/PN16	1.500	2.531	320	1.240,00
	DE 4000	7354100	1	4	DN65/PN16	1.500	3.120	320	1.442,00
DE 5000	7354300	1	4	DN65/PN16	1.500	3.655	320	1.844,00	
25 bar 70 °C	DE 8	7290100	60	4	G ¾"	206	338	–	3,15
	DE 80	7317600	1	4	DN50/PN40	450	942	159	70
	DE 120	7313700	1	4	DN50/PN40	450	1.253	159	100
	DE 180	7313500	1	4	DN50/PN40	450	1.528	159	116
	DE 300	7313800	1	4	DN50/PN40	750	1.318	160	150
	DE 400	7313300	1	4	DN50/PN40	750	1.423	160	245
	DE 600	7321500	1	4	DN50/PN40	750	1.868	159	290
	DE 800	7321200	1	4	DN50/PN40	750	2.268	159	355
	DE 1000	7321000	1	4	DN50/PN40	750	2.768	159	245
	DE 1000	7322200	1	4	DN65/PN40	1.000	2.051	242	800
	DE 1500	7322100	1	4	DN65/PN40	1.200	2.071	291	850
	DE 2000	7313400	1	4	DN65/PN40	1.200	2.531	240	960
	DE 3000	7345700	1	4	DN65/PN40	1.500	2.619	269	1.550,00

Reflex DC



DC 50–400 l



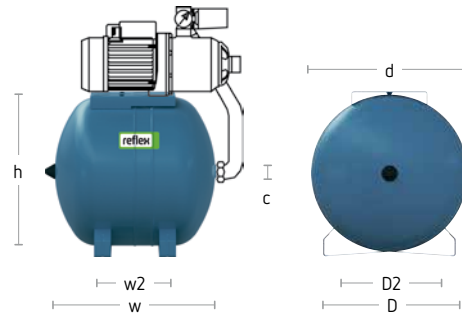
DC 500–600 l

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	Vordruck	Anschluss	Ø	Höhe	Höhe	Gewicht
		blau	[St.]	[bar]	c	d	h	h2	
						[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
10 bar 70 °C	DC 25	7200400	42	2	G 1"	289	510	–	3,34
	DC 50	7309600	20	4	R 1"	418	588	115	9,35
	DC 80	7309700	12	4	R 1"	489	676	103	12,44
	DC 100	7309800	10	4	R 1"	489	782	103	14,28
	DC 140	7309900	1	4	R 1"	489	997	104	20,30
	DC 200	7363500	1	4	R 1"	643	883	91	29,27
	DC 300	7363600	1	4	R 1"	643	1.184	93	38,00
	DC 400	7363700	1	4	R 1"	749	1.173	81	54,00
	DC 500	7363800	1	4	R 1"	749	1.392	82	71,00
DC 600	7363900	1	4	R 1"	749	1.629	75	80,00	

Reflex HW



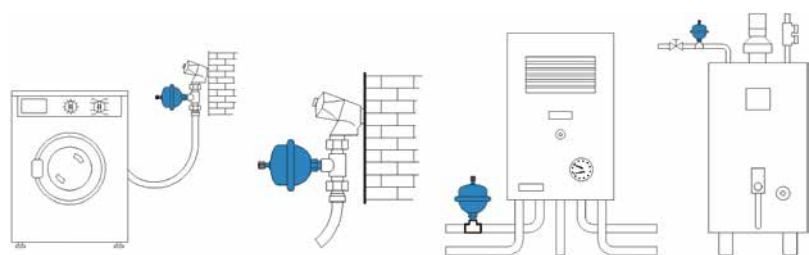
HW 25–100 l

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	Vordruck	Anschluss	Ø d	Höhe h	Breite w	Breite w2	Tiefe D	Tiefe D2	Gewicht
		blau	[St.]	[bar]	c	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
10 bar 70 °C	HW 25	7200310	36	1,5	G ¾"	280	301	518	227	270	214	5,05
	HW 50	7200320	20	2	G 1"	409	432	503	175	350	285	9,00
	HW 60	7200330	16	2	G 1"	409	432	577	175	350	285	10,00
	HW 80	7200340	16	2	G 1"	480	504	593	185	350	285	12,50
	HW 100	7200350	16	2	G 1"	480	504	706	305	350	285	14,06

Reflex WD



WD 0,165 l

Technische Merkmale

- für Geräte mit schnell schließenden Armaturen, z. B. Waschmaschinen, Geschirrspülautomaten
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Gesamtinhalt 165 cm³
- 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	Vordruck	Anschluss c	Ø d	Höhe h	Gewicht
			[St.]	[bar]		[mm]	[mm]	[kg]
10 bar 70 °C	WD	7351000	576	3,5	G ½"	83	111	0,30

Zubehör Refix

Flowjet

- 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"



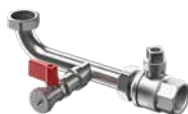
Wandhalterung mit Spannband

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



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



Vordruckprüfgerät

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



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.	Gewicht [kg]
Vordruckprüfgerät	9119198	0,06
Flowjet G ¾"	9116799	0,24
Wandhalterung mit Spannband	7611000	0,22
Anschlussgruppe AG 1"	9119204	0,85
Anschlussgruppe AG 1 ¼"	9119205	1,00
Anschlussgruppe AG 1 ½"	9119206	1,15
Kappenventil SU R ¾" x ¾"	7613000	0,26
Kappenventil SU R 1" x 1"	7613100	0,57
Membranbruchmelder MBM II	7857700	0,62

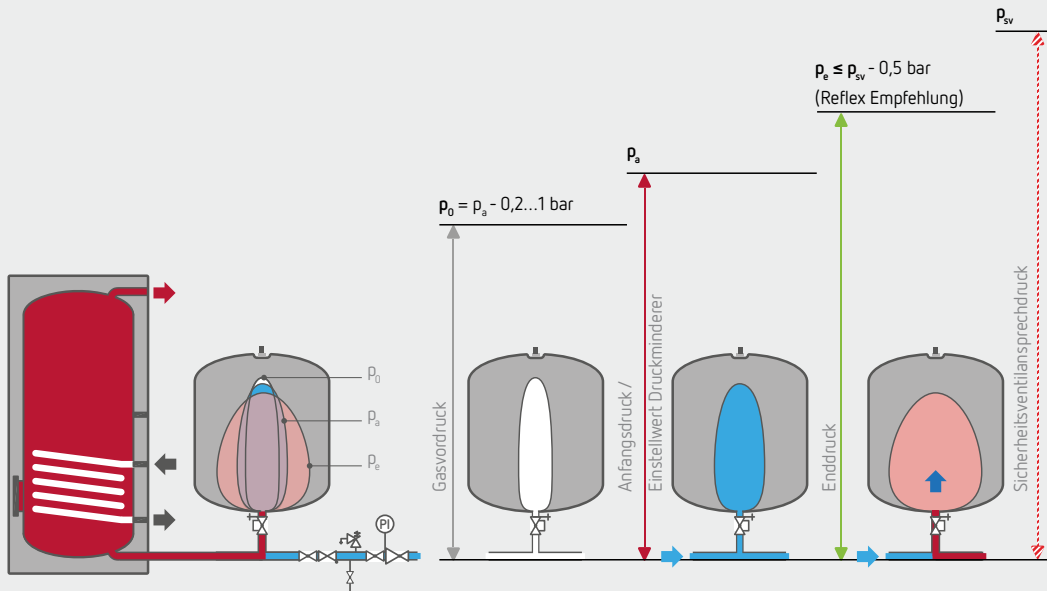
Auswahl, Berechnung und Installation

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



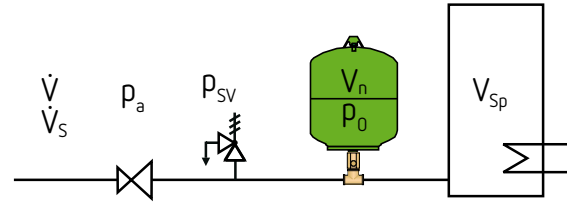
Einsatzgrenzen gemäß DVGW

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	$p_{sv} = 6,0 \text{ oder } 10,0 \text{ bar}$
Arbeitsdruckdifferenz	$d_{pA} = 20\% \text{ von } p_{sv} \text{ in bar}$
Anlagenenddruck ($p_e = p_{sv} - d_{pA}$)	$p_e = 4,8 \text{ oder } 8,0 \text{ bar}$
Vordruck im MAG-W	$p_0 = p_a - 0,2 \text{ in bar}$
Anfangsdruck p_a	p_a in bar
(Ruhedruck hinter dem Druckminderer)	
Kaltwassertemperatur	$t_w = 10^\circ\text{C}$ konstant
Warmwassertemperatur	$t_{ww} = 60^\circ\text{C}$ 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 $p_0 = 3,0 \text{ bar}$
- Einstelldruck Druckminderer $p_a \geq 3,2 \text{ bar}$

- Gasvordruck $p_0 = 4,0 \text{ bar} = \text{Standard}$
- Einstelldruck Druckminderer $p_a \geq 4,2 \text{ bar}$

Schnellauswahl Refix

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

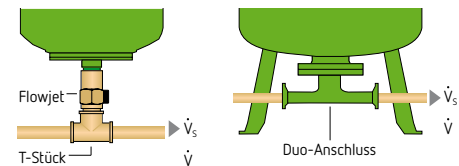
 **Auswahlbeispiel**

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 \dot{V}_s

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

Ist das Nennvolumen des Reflex ausgewählt, muss bei durchströmten Gefäßen geprüft werden, ob der Spitzenvolumenstrom \dot{V}_s , der sich aus der Rohrnetzberechnung nach DIN 1988 ergibt, am Reflex durchgesetzt werden kann. Ist eine größere Anschlussnennweite erforderlich, ist beim Reflex DD ggf. statt eines Gefäßes 8–33 Liter ein Reflex 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}
Reflex DD		8 – 33 Liter	
mit oder ohne Flowjet	Rp 3/4" = Standard	$\leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Delta p = 0,03 \text{ bar} \times \left(\frac{\dot{V} \text{ m}^3/\text{h}}{2,5 \text{ m}^3/\text{h}}\right)^2$
Durchgang T-Stück	Rp 1" (bauseits)	$\leq 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$	vernachlässigbar
Reflex DT		60 – 500 Liter	
mit Flowjet Rp 1 1/4"		$\leq 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Delta p = 0,04 \text{ bar} \times \left(\frac{\dot{V} \text{ m}^3/\text{h}}{7,2 \text{ m}^3/\text{h}}\right)^2$
Reflex DT		80 – 3.000 Liter	
Duo-Anschluss DN 50		$\leq 15 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Delta p = 0,14 \text{ bar} \times \left(\frac{\dot{V} \text{ m}^3/\text{h}}{15 \text{ m}^3/\text{h}}\right)^2$
Duo-Anschluss DN 65		$\leq 27 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Delta p = 0,11 \text{ bar} \times \left(\frac{\dot{V} \text{ m}^3/\text{h}}{27 \text{ m}^3/\text{h}}\right)^2$
Duo-Anschluss DN 80		$\leq 36 \text{ m}^3/\text{h}$	vernachlässigbar
Duo-Anschluss DN 100		$\leq 56 \text{ m}^3/\text{h}$	vernachlässigbar
Reflex DE, DC (nicht durchströmt)		unbegrenzt	$\Delta p = 0$

* Ermittelt für eine Geschwindigkeit von 2 m/s.

Ausführliche Berechnung und Planungshinweise

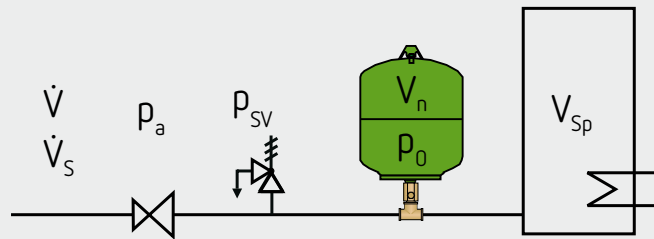
Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Ausdehnungsgefäße in Trinkwasserinstallationen müssen deshalb den besonderen Anforderungen der DIN 4807 T5 entsprechen. Es sind nur durchströmte Gefäße zulässig.

Refix in Wassererwärmungsanlagen

Berechnung

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

Schaltung



Das Sicherheitsventil ist in der Regel unmittelbar am Kaltwasser-eintritt 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 3/4"	max. 200 l Wassererwärmer
	Rp 1"	max. 1.000 l Wassererwärmer
Refix DT Durchströmungsarmatur:	Rp 1 1/4"	max. 5.000 l Wassererwärmer

Stoffwerte n , p_0

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_0 , 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	V_{sp} [l]			
Wärmeleistung	\dot{Q}_w [kW]			
Wassertemperatur	t_{ww} [°C]	entsprechend Reglereinstellung 50 ... 60 °C		
Prozentuale Ausdehnung [%]				$n = \dots\%$
Druckminderer	p_a [bar]	Einstelldruck		$p_a = \dots \text{ bar}$
Sicherheitsventil	p_{sv} [bar]	Reflex Empfehlung 10 bar		$p_{sv} = \dots \text{ bar}$
Spitzendurchfluss	\dot{V}_s [m³/h]			$\dot{V}_s = \dots \text{ [m³/h]}$

Auswahl nach dem Nennvolumen V_n			
Vordruck	p_0 [bar]	$p_0 = p_a - (0,2 \dots 1,0 \text{ bar})$ Vordruck 0,2 ... 1,0 bar unter Druckminderer einstellen (je nach Entfernung zwischen Druckminderer und Reflex)	$p_0 = \dots \text{ bar}$
Nennvolumen	V_n [l]	$V_n = V_{sp} \times \frac{n \times (p_{sv} + 0,5) \times (p_a + 1,2)}{100 \times (p_0 + 1) \times (p_{sv} - p_0 - 0,7)}$	$V_n = \dots \text{ Liter}$

Auswahl nach dem Spitzenvolumen \dot{V}_s

Ist das Nennvolumen des Reflex ausgewählt, muss bei durchströmten Gefäßen geprüft werden, ob der Spitzenvolumenstrom \dot{V}_s , der sich aus der Rohrnetzrechnung nach DIN 1988 ergibt, am Reflex durchgesetzt werden kann. Ist dies der Fall, ist beim Reflex DD ggf. statt eines Gefäßes 8–33 Liter ein Reflex DT 60 Liter für einen größeren Durchfluss einzusetzen. Alternativ kann auch ein Reflex 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. Spitzen- volumenstrom \dot{V}_s^*	tatsächl. Druckverlust bei Volumenstrom \dot{V}		$\Delta p = \dots \text{ bar}$
Reflex DD 8–33 Liter mit oder ohne Flowjet Durchgang T-Stück Rp ¾" = Standard T-Stück Rp 1" (bauseits)	$\leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ $\leq 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Delta p = 0,03 \text{ bar} \times \left(\frac{\dot{V}_{p_0} [\text{m}^3/\text{h}]}{2,5 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2$ vernachlässigbar		$G = \dots$
Reflex DT 60–500 Liter mit Flowjet Rp 1¼"	$\leq 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Delta p = 0,04 \text{ bar} \times \left(\frac{\dot{V} [\text{m}^3/\text{h}]}{7,2 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2$		
Reflex DT 80–3.000 Liter				
Duo-Anschluss DN 50	$\leq 15 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Delta p = 0,14 \text{ bar} \times \left(\frac{\dot{V} [\text{m}^3/\text{h}]}{15 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2$		
Duo-Anschluss DN 65	$\leq 27 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Delta p = 0,11 \text{ bar} \times \left(\frac{\dot{V} [\text{m}^3/\text{h}]}{27 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2$		
Duo-Anschluss DN 80 Duo-Anschluss DN 100	$\leq 36 \text{ m}^3/\text{h}$ $\leq 56 \text{ m}^3/\text{h}$	vernachlässigbar		
Reflex DE, DC (nicht durchströmt)	unbegrenzt	$\Delta p = 0$		

Ergebnis	
Reflex DT5 l	$V_n = \dots \text{ l}$
Reflex DD l G = (Standard Rp ¾" beilieg.)	$p_0 = \dots \text{ bar}$
Reflex DT5 l	

Refix in Druckerhöhungsanlagen

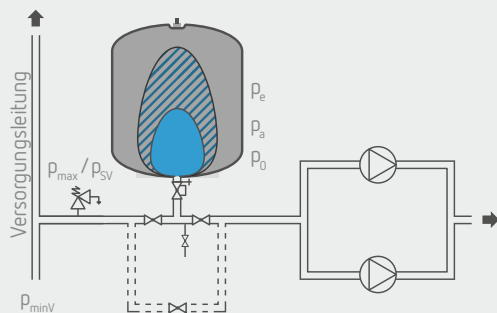
Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Ausdehnungsgefäße in Trinkwasserinstallationen müssen deshalb den besonderen Anforderungen der DIN 4807 T5 entsprechen. Es sind nur durchströmte Gefäße zulässig.

Berechnung

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

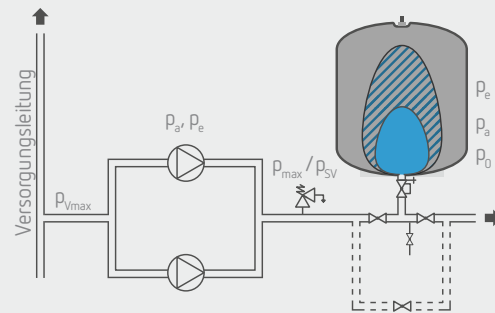
Schaltung

Refix in Druckerhöhungsanlagen
saugseitig



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

Refix in Druckerhöhungsanlagen
druckseitig



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 Einschalt-
druck 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: Reflex 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 $p_{\min V}$ 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			$V_n = \dots \text{ Liter}$
max. Förderstrom	$p_{\min V}$ [bar]	max. Förderstrom $V_{\max P}$ / m ³ /h	Reflex DT mit Duo- Anschluss V_n / Liter	Reflex DT V_n / Liter	
	$\dot{V}_{\max P}$ [m ³ /h]	≤ 7	300	300	
		$> 7 \leq 15$	500	600	
		> 15	---	800	
Vordruck	p_0 [bar]	$p_0 = p_{\min V} - 0,5 \text{ bar}$			$p_0 = \dots \text{ bar}$
Ergebnis					
Reflex DT5 l	$V_n = \dots \text{ l}$			
mit Duo-Anschluss DN 50		$p_0 = \dots \text{ bar}$			
Reflex DT5 l				

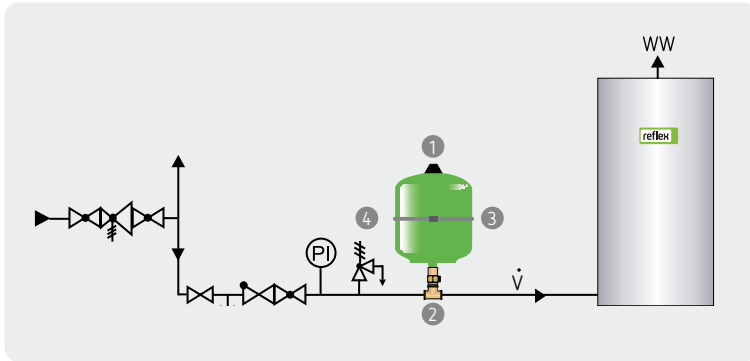
Schaltung druckseitig: Reflex auf der Nachdruckseite der DEA

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

Installationsbeispiele

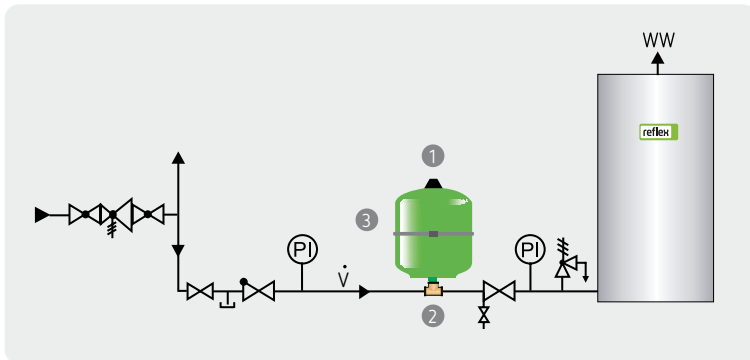
Reflex in Wassererwärmungsanlagen Installationsbeispiele

Reflex DD, DT 60–500 mit Flowjet Durchströmungsarmatur



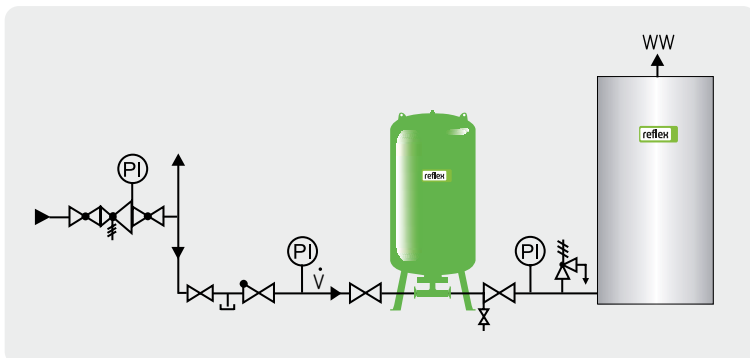
- Die **Komplettlösung** mit „Flowjet“ Durchströmungsarmatur
- **Vorteil:** Mit Flowjet montieren Sie einfach und DIN-gerecht. Absperrbarkeit, Entleerbarkeit und Durchströmung des Reflex sind gewährleistet.
 - ① Reflex DD oder Reflex DT 60–500
 - ② Flowjet Durchströmungsarmatur bei Reflex DD optional als Zubehör:
 - Standard mit T-Stück Rp 3/4", $\dot{V} \leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
 - bei T-Stück Rp 1" $\dot{V} \leq 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$
 - bei Reflex DT 60–500' mit Flowjet:
 - Standard mit Rp 1 1/4" $\dot{V} \leq 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$
 - ③ Reflex Wandhalterung für 8–25 Liter (33 l mit Laschen, DT mit Füßen)
 - ④ Ein Sicherheitsventil darf in Strömungsrichtung auch vor Reflex DD oder DT5 mit Flowjet eingesetzt werden, sofern der Nenndurchmesser des erforderlichen $S_v \leq$ der nachfolgenden Speicherzuleitung ist.

Reflex DD ohne Flowjet Durchströmungsarmatur



- Ohne Flowjet Durchströmungsarmatur muss bei Wartungsarbeiten die Zuleitung zum Wassererwärmer abgesperrt und das Reflex DD über eine bauseitige Armatur entleert werden.
 - ① Reflex DD
 - ② T-Stück Rp 3/4", $\dot{V} \leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
bei T-Stück Rp 1" $\dot{V} \leq 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$
 - ③ Reflex Wandhalterung für 8–25 Liter (33 l mit Laschen)

Reflex DT mit Duo-Anschluss



- Für die Absperrung und Entleerung des Reflex DT mit Duo-Anschluss sind zusätzliche Armaturen notwendig.
- Das Sicherheitsventil ist unabsperbar am Kaltwasser-eintritt des Speichers zu installieren.



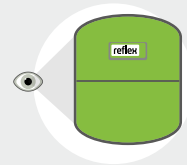
Speicherladesysteme werden unter Umständen mit höheren Temperaturen beaufschlagt. Bitte kontaktieren Sie Ihren Reflex Ansprechpartner.

Betrieb & Wartung

Bei Membran-Druckausdehnungsgefäßen ist gemäß der Betriebs-sicherheitsverordnung (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

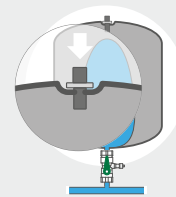
- Gefäß auf Beschädigungen, Korrosion usw. überprüfen. Bei Schäden Reparatur bzw. Austausch vornehmen und die mögliche Ursache ermitteln.
- Gefäßbeignung mit bauseitiger Verwendung abgleichen.



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

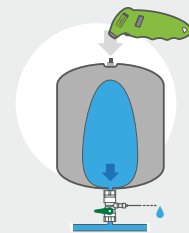
Das Reflex Gefäß durch das Kappenventil (Flowjet) vom System trennen und wasserseitig entleeren.

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

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

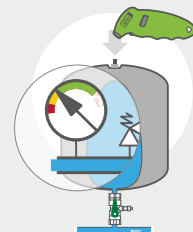
* bei großen Distanzen (Druckverlust) zum Druckminderer Differenz zu p_a bis auf 1 bar erhöhen.

- 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.



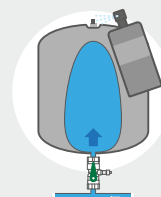
4. Funktionsprüfung im Betrieb

- 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 Reflex Membran-Druckausdehnungsgefäß ist jetzt wieder betriebsbereit.

Reflex Mehr-Werte

Digitale Service-Angebote



Reflex Solutions Pro –

Einfach und schnell zur kompletten Projektlösung

Mit der nächsten Generation des bewährten Auslegungstools können Produkte aus dem gesamten Reflex Portfolio individuell zusammengestellt und in jeglicher Größenordnung passend zur relevanten Anlage ausgelegt werden – vom Einfamilienhaus über den Wohnbau bis zum industriellen Gewerbe. Ob einzelnes

Produkt oder komplettes System: Nach Wahl der Anwendung erfolgt die Eingabe der relevanten Anlagenparameter. Schnell und passgenau ermittelt Reflex Solutions Pro die entsprechende Konfiguration. Mit einem Klick kann die vollständige Dokumentation wie Produktdaten, Ausschreibungstexte und BIM-Daten heruntergeladen werden.

Jetzt kostenlos Ihre Auslegung starten:

 rsp.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 Reflex4Experts Schulungen gibt es jetzt auch Online. Zum Beispiel als Webinars für PC, Tablet oder Smartphone. Mit kurzen interessanten Lerneinheiten zu aktuellen und spannenden Themen, welche ganz unkompliziert im Büro, von zuhause oder unterwegs verfolgt werden können. Weitere Informationen finden Sie unter www.reflex-winkelmann.com/unternehmen/reflex-training

Reflex Training Center

+49 2382 7069-9581
seminare@reflex.de



Unser Leistungsversprechen – Reflex After Sales & Service

Versorgungstechnische Anlagen werden immer komplexer. Das gilt für die Technik ebenso, wie für Dokumentations- und Prüfpflichten. Mit dem Reflex After Sales & Service sind Sie auch nach dem Kauf in guten Händen. Unsere jahrelange Expertise, spezialisiert auf die Reflex-Lösungswelt, bietet Ihnen höchste Sicherheit und Funktionalität Ihrer Anlage.

- Expertise und langjährige Erfahrung mit allen Reflex Produkten
- Deutschlandweiter Werkskundendienst – reaktionsschnell für Sie vor Ort

- Qualifiziertes Personal mit Know-How zu aktuellsten Produkten und Richtlinien
- Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und damit der Haftungs- und Gewährleistungsbestimmungen
- Optimal eingestellte Anlagen für maximale Effizienz und Funktionalität



QR-Code scannen und Angebot zum Wartungsvertrag einholen!
Weitere Informationen zu allen unseren Services erhalten Sie außerdem unter www.reflex-winkelmann.com/services-downloads/after-sales-services/



Unsere Produkte überzeugen durch Qualität

Wir sind überzeugt von unserer Produktqualität und gewähren unseren Kunden daher seit dem 01.01.2020 auf unsere Wärmetauscher, Membran-Druckausdehnungsgefäße, Abscheider und Warmwasserspeicher automatisch 5 Jahre Garantie.

Wärmetauscher erhalten eine Garantieverlängerung auf 5 Jahre. Ausgeschlossen sind Fehler in der Installation, die zu vorzeitigem Verschleiß oder reduzierter Funktion führen wie z. B:

- Verkalkung der Anschlussrohre und Plattenkanäle,
- Korrosion durch Kriechstrom
- erhebliche Abweichungen von den in der Anleitung aufgeführten Anforderungen an die Wasserqualität



Werkskundendienst

+49 2382 7069-9505
aftersales@reflex.de



Technische Hotline

+49 2382 7069-9546
aftersales@reflex.de



Kaufmännische Abwicklung

+49 2382 7069-7505
aftersales@reflex.de



Erleben Sie Reflex mit Augmented Reality



1 QR-Code scannen:
reflex.de/city



2 Reflex Smart City
App downloaden



3 Die Titelseite dieser Broschüre
scannen & Entdecken

Immer auf dem aktuellen Stand

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



Thinking solutions.

Reflex Winkelmann GmbH

Gersteinstraße 19
59227 Ahlen

Telefon: +49 2382 7069-0

Technische Hotline: +49 2382 7069-9546

www.reflex-winkelmann.com

Reflex Schweiz GmbH

Rührbergweg 7
4133 Pratteln

Tel.: +41 61 826 50 60

info@reflex.ch

www.reflex-winkelmann.com/ch

Reflex Austria GmbH

Hirschstettnerstrasse 19–21

1220 Wien

Telefon: +43 1 616 02 50

office@reflex-austria.at

www.reflex-winkelmann.com/at