

**reflex**

Thinking solutions.

# Membran- Druckausdehnungsgefäße

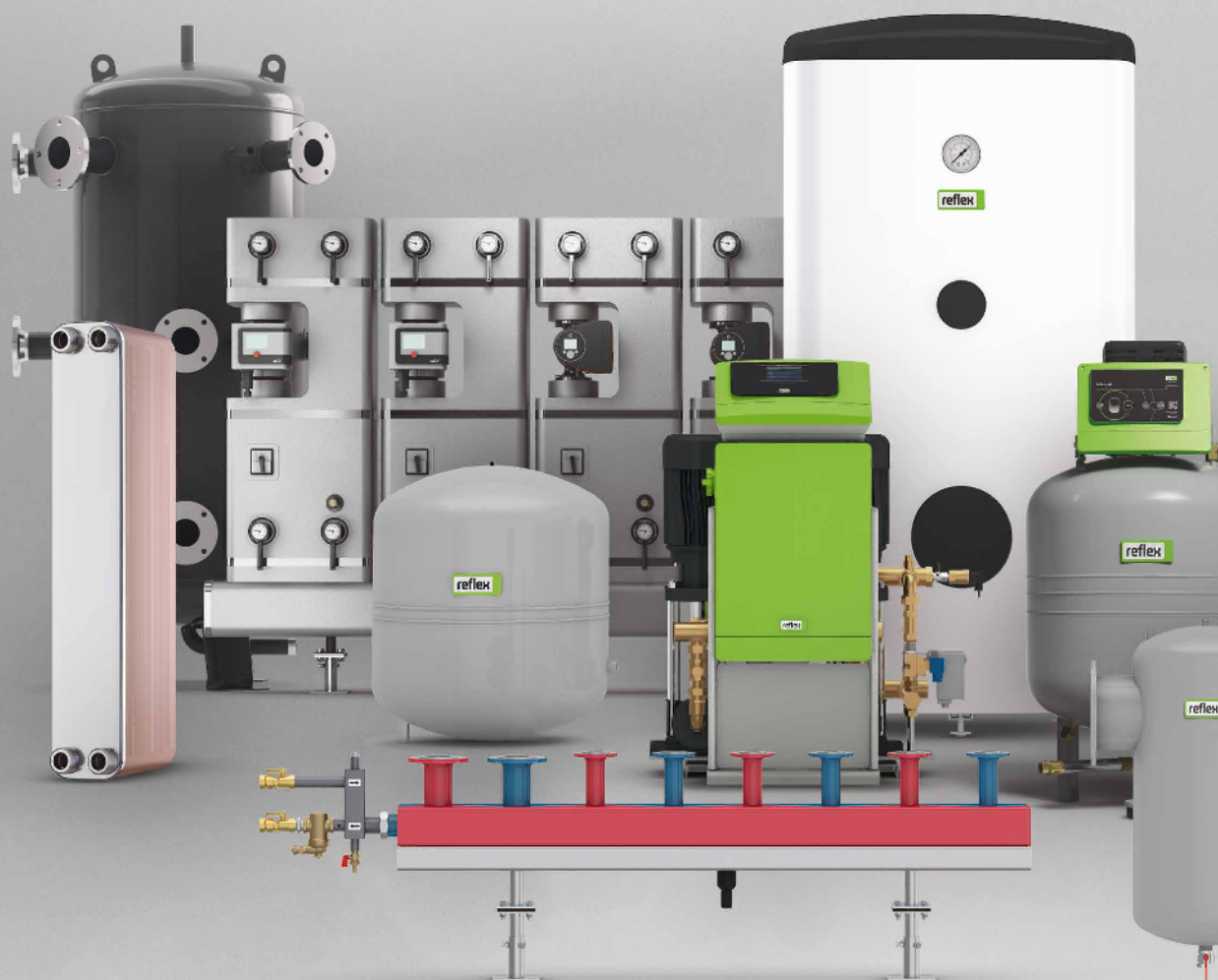


Reflex  
Refix

# Reflex – seit Jahrzehnten eine starke Marke

Das Unternehmen Reflex Winkelmann GmbH 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 rund 2.000 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

<b>Reflex City</b>	S. 4
<b>Druckhaltung</b>	
Aufgaben von Druckhaltesystemen	S. 6
Aufbau und Funktionweisen	S. 7
<b>Reflex</b>	
Entscheidende Vorteile	S. 10
Produktprogramm Reflex	S. 11
Auswahl und Berechnung	S. 23
Installation und Inbetriebnahme	S. 34
<b>Refix</b>	
Entscheidende Vorteile	S. 39
Produktprogramm Refix	S. 40
Auswahl und Berechnung	S. 51
Installationsbeispiele	S. 58
<b>Services</b>	S. 60

## Neue Auslegungssoftware



Reflex Solutions Pro  
[rsp.reflex.de](http://rsp.reflex.de)

→ erfahren Sie mehr auf [Seite 60](#)

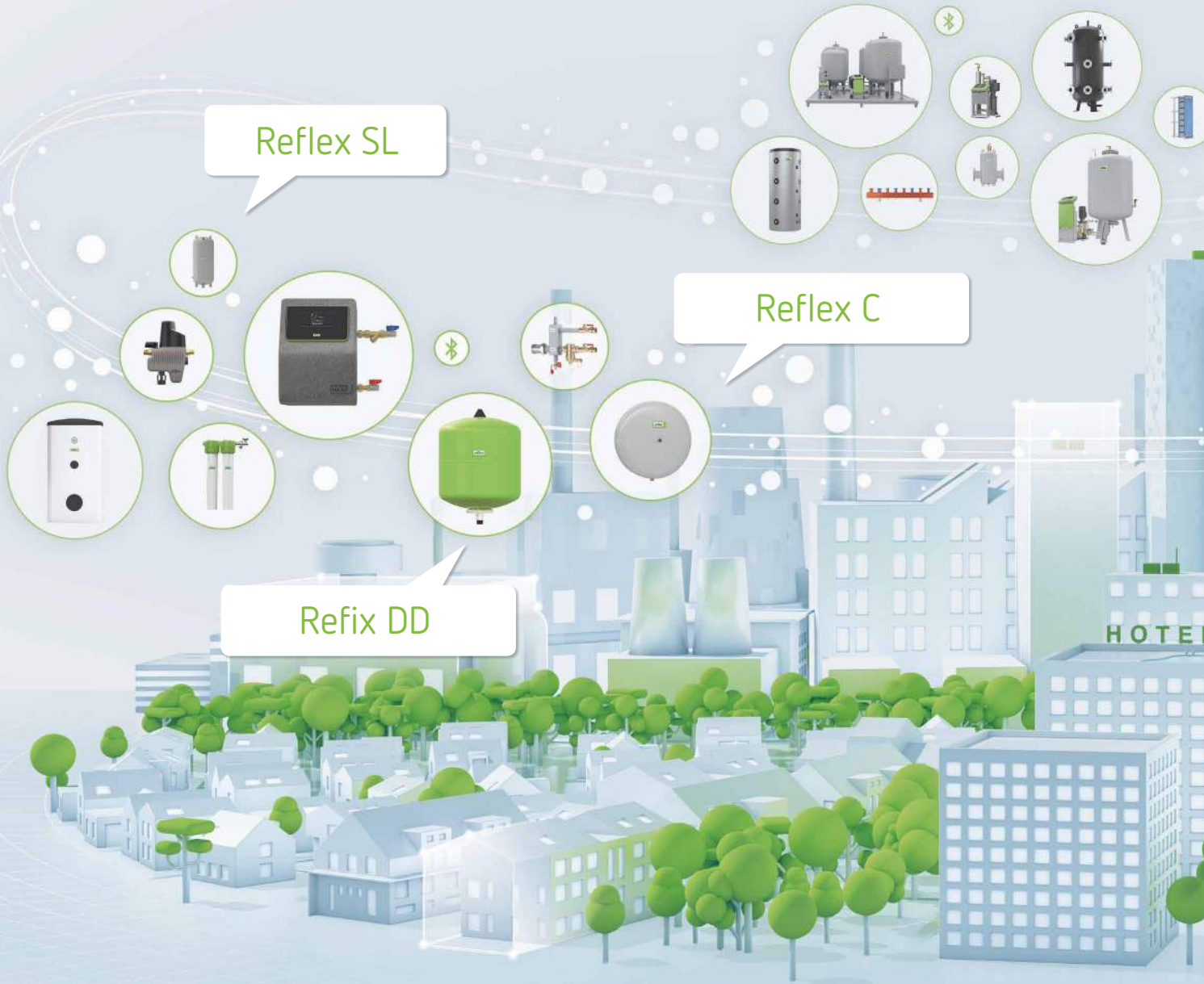


# Reflex City

Reflex SL

Reflex C

Reflex 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 Druckhaltesysteme. 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

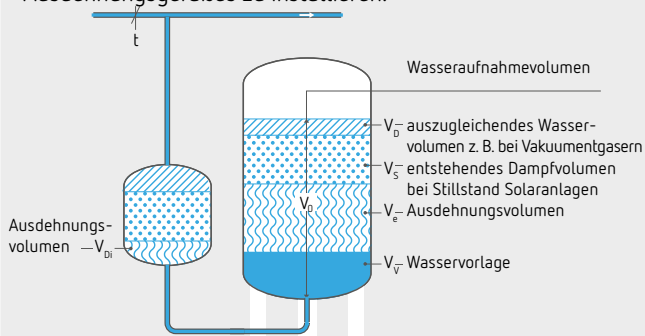
☞ Weitere Informationen finden Sie in der Broschüre Dynamische Druckhaltesysteme

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 Vakuumentgaser, dann ist dieses ebenfalls zu berücksichtigen. Das gilt auch für das bei Stillstand entstehende Dampfvolmen  $V_s$  in Solarkollektoren. Bei Medientemperaturen unter  $0\text{ °C}$  oder über  $70\text{ °C}$  am Einbindepunkt der Druckhaltung ins Anlagensystem ist ein Vorschaltgefäß zum Schutz der Membran des Ausdehnungsgefäßes zu installieren.

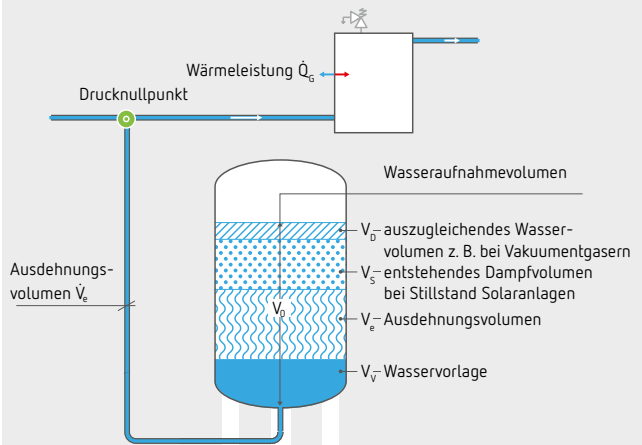


- bei Heizanlagen Anteil von  $V_e$  für  $t > 70\text{ °C}$   
 - bei Kühlsystemen Anteil von  $V_e$  für  $t < 0\text{ °C}$

### 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  $\dot{V}_e$  der größte anzunehmende Ausgleichsvolumenstrom ist. Er entsteht beim Zu- und Abschalten der Wärmeleistung  $\dot{Q}_G$  von Wärme- oder Kälteerzeugern.



## Statische Druckhaltesysteme

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

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

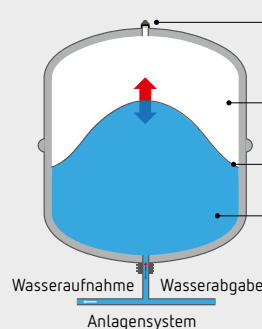
**Reflex** für geschlossene Heiz-, Solar- und Kühlwassersysteme



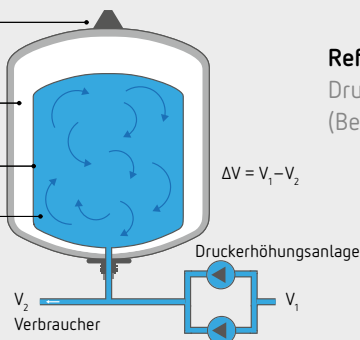
**Reflex** für Trink- und Betriebswassersysteme sowie spezielle Anwendungen

## Aufbau und Funktionsweisen

**Reflex** in einer Heizungsanlage (Beispiel)



**Reflex** in einer Druckerhöhungsanlage (Beispiel)

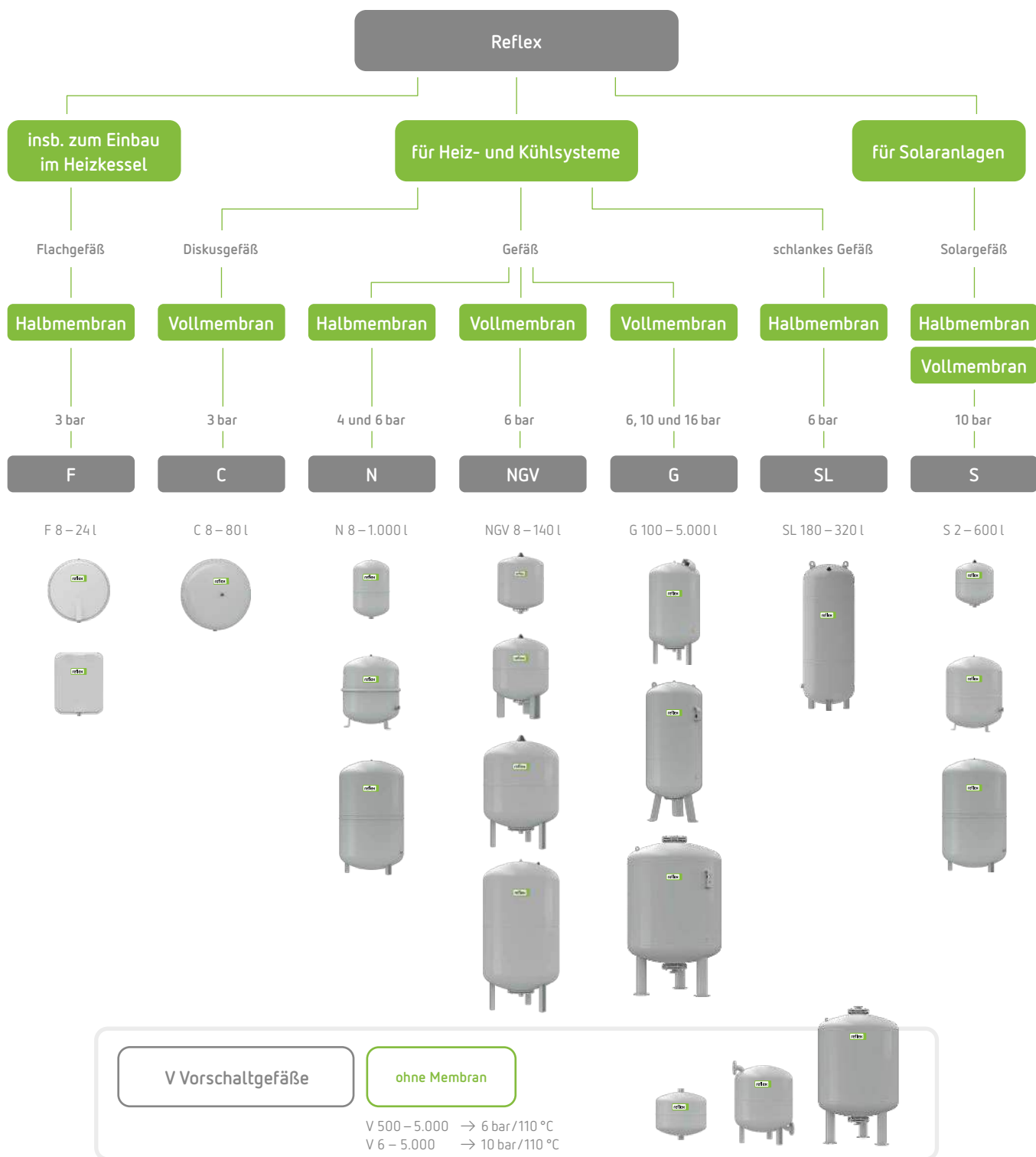


Das Druckpolster trägt die Wassersäule der Anlage und wird entsprechend eingestellt, bevor eine Wasserreserve in das Gefäß gefüllt wird. Mit dem Aufheizen des Systems steigt der Druck mit der Folge, dass das Ausdehnungswasser aus dem Anlagensystem in den Wasserraum strömt. Das Druckpolster im Gasraum 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

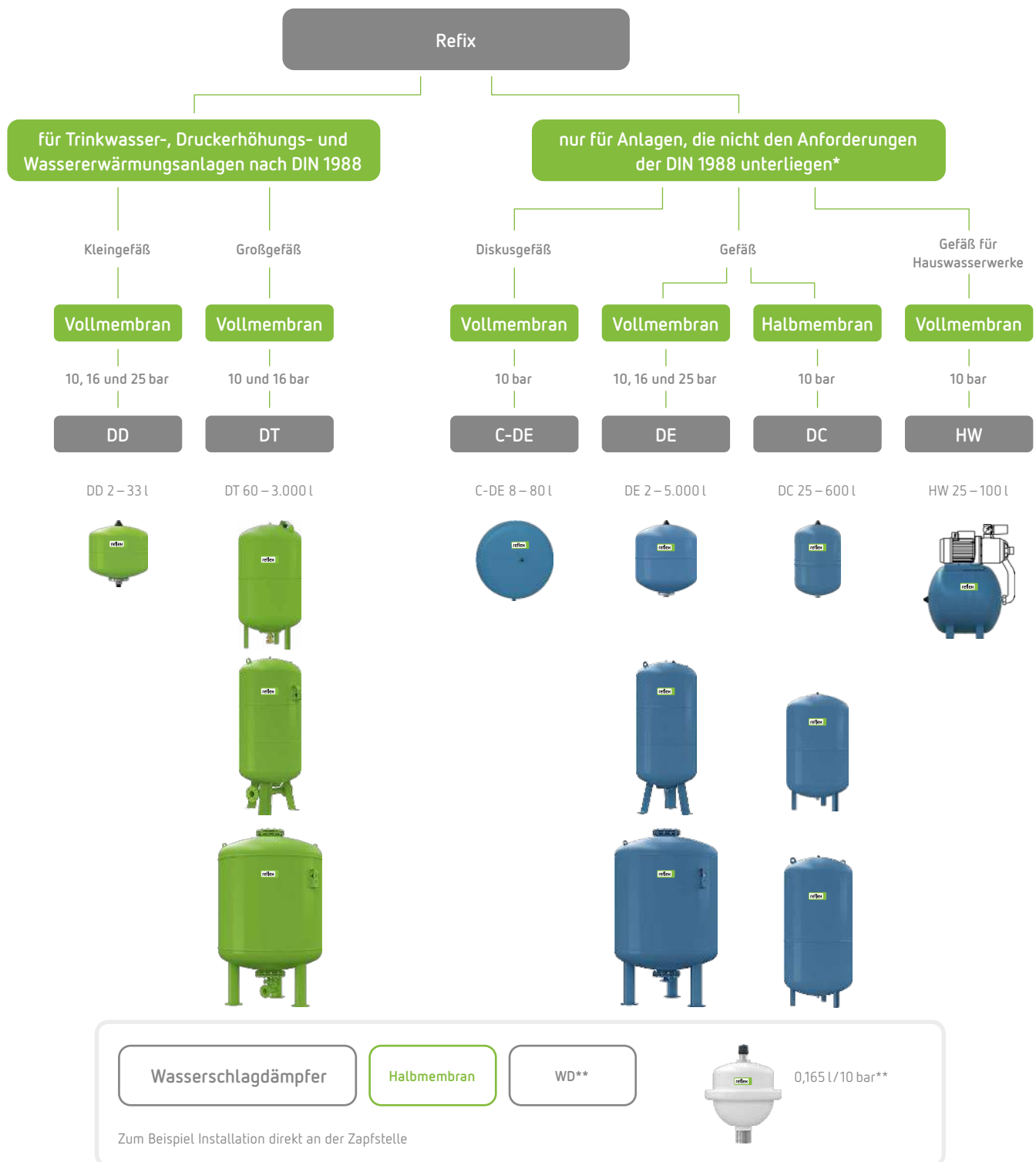
für Heiz-, Solar- und Kühlwassersysteme



Weitere Druckstufen auf Anfrage erhältlich



## für Trink- und Betriebswassersysteme



\* 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

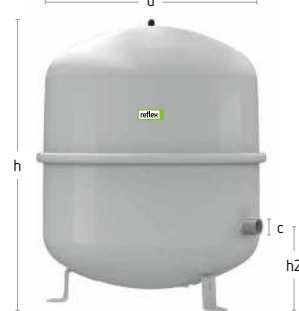


# Produktprogramm Reflex

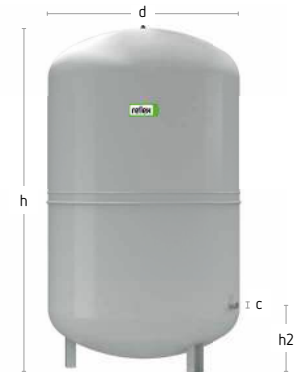
Reflex N



N 8 – 25l



N 35 – 140l



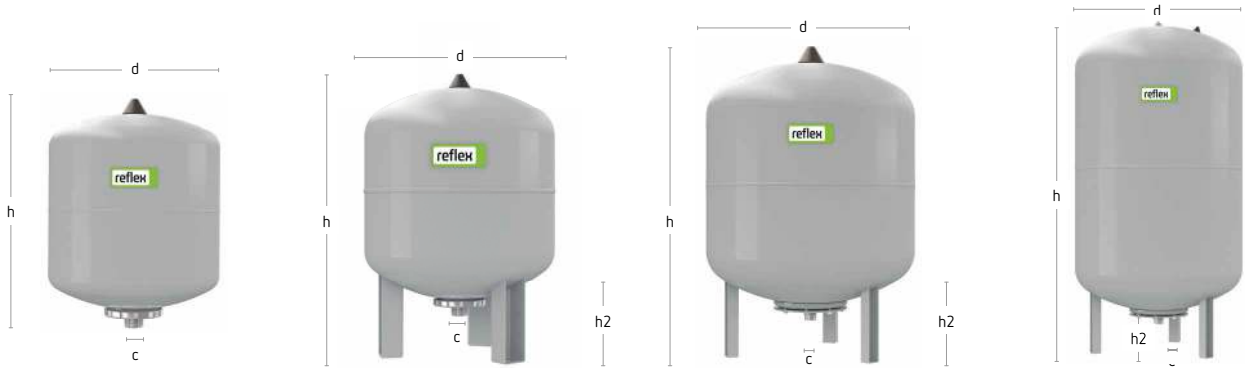
N 200 – 1000l

## 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 mindestens 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.		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	1,50	R ¾"	272	236	–	2,35
	N 12	8203301	7203501	1,50	R ¾"	272	317	–	2,75
	N 18	8204301	7204401	1,50	R ¾"	308	360	–	3,60
	N 25	8206301	7206401	1,50	R ¾"	308	477	–	4,35
	N 35	8208401	7208501	1,50	R ¾"	376	466	130	5,60
6 bar 70 °C	N 50	8209300	7209400	1,50	R ¾"	441	487	175	9,60
	N 80	8210200	7210600	1,50	R 1"	512	558	172	13,28
	N 100	8216300	–	1,50	R 1"	512	669	172	15,84
	N 140	8211400	–	1,50	R 1"	512	890	172	19,90
	N 200	8213300	–	1,50	R 1"	634	758	205	23,80
	N 250	8214300	–	1,50	R 1"	634	888	205	24,70
	N 300	8215300	–	1,50	R 1"	634	1.092	235	30,00
	N 400	8218000	–	1,50	R 1"	740	1.102	245	47,00
	N 500	8218300	–	1,50	R 1"	740	1.321	245	52,00
	N 600	8218400	–	1,50	R 1"	740	1.531	245	66,00
N 800	8218500	–	1,50	R 1"	740	1.996	245	96,00	
N 1000	8218600	–	1,50	R 1"	740	2.413	245	118,00	

## Reflex NGV



NGV 8 – 25 l

NGV 35 l

NGV 50 l

NGV 140 l

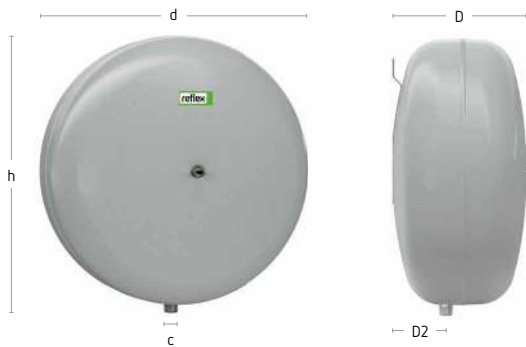
Technische  
Merkmale

- Für geschlossene Heiz- und Kühlsysteme
- Nicht tauschbare Membran nach DIN EN 13831
- Diffusionsdichte Butylvollmembran
- Zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- Max. zulässige Systemtemperatur 120 °C
- Vordruck 1,5 bar
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/ 68/EU
- Langlebige Epoxidharzbeschichtung
- Vordruckventil wird durch eine Schutzkappe vor Beschädigungen geschützt
- Mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- Für Frostschutzmittelzusatz mindestens 25 bis 50 %
- Mit Gewindeanschluss aus korrosionsfreiem Edelstahl
- Von 8 l bis 25 l mit Wandhalterung, ab 35 l mit Füßen

	Typ	Art.-Nr.	Vordruck	Anschluss	Ø d	Höhe h	Höhe h2	Gewicht
		grau	[bar]		[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
6 bar 70 °C	NGV 8	8271008	1,5	G ¾"	206	341		1,94
	NGV 12	8271012	1,5	G ¾"	280	307		2,48
	NGV 18	8271018	1,5	G ¾"	280	414		3,30
	NGV 25	8271025	1,5	G ¾"	280	518		4,18
	NGV 35	8271035	1,5	G ¾"	354	550	67	5,80
	NGV 50	8271050	1,5	G 1"	409	613	97	8,92
	NGV 80	8271080	1,5	G 1"	480	751	148	12,94
	NGV 100	8271100	1,5	G 1"	480	858	148	14,60
	NGV 140	8271140	1,5	G 1"	480	1.073	148	20,30

\* Das Gefäß mit 140 Litern ist ab Mai 2024 verfügbar.

## Reflex C



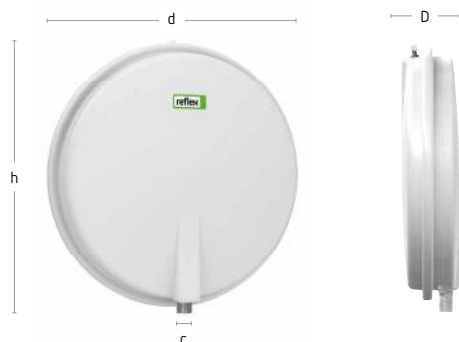
C 8 – 80l

## 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 mindestens 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.	Vordruck	Anschluss	Ø	Höhe	Tiefe	Tiefe	Gewicht
		grau	[bar]	c	d	h	D	D2	
					[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
3 bar 70 °C	C 8	8280000	1,00	G ½"	280	296	176	52	2,71
	C 12	8280100	1,00	G ½"	354	370	182	64	3,65
	C 18	8280200	1,00	G ¾"	356	370	236	76	4,38
	C 25	8280300	1,00	G ¾"	409	427	253	93	5,10
	C 35	8280400	1,00	G ¾"	480	465	256	97	6,55
	C 50	8280500	1,50	G ¾"	480	465	332	125	8,00
	C 80	8280600	1,50	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 mindestens 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 ausgezeichnet mit dem Plus X-Award

	Typ	Art.-Nr.	Vordruck	Anschluss	Ø	Höhe	Breite	Tiefe	Tiefe	Gewicht
		weiß	[bar]	c	d	h	w	D	D2	[kg]
					[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
3 bar 70 °C	F 8	2407000	0,75	G 3/8"	389	389	350	88	72	4,15
	F 12	2211900	1,00	G 1/2"	–	444	350	108	81	6,60
	F 15	2215500	1,00	G 3/4"	–	444	350	134	97	7,12
	F 18	2218300	1,00	G 3/4"	–	444	350	158	109	7,70
	F 24	2219000	1,00	G 3/4"	–	444	350	180	120	9,10

## Reflex G



G 100 – 500 l



G 600 – 1.000 l



G 1.000 (Ø1.000) – 2.000 l



G 1.000 – 5.000 l

 Technische  
**Merkmale**

- Für geschlossene Heiz- und Kühlsysteme
- Stehende Ausführung
- Anschlüsse:
  - Bis 1.000 l/Ø 740 mm mit Gewindeanschlüssen
  - Ab 1.000 l/Ø 1.000 mm mit Flanschanschlüssen DN 65/PN 6 bzw. DN 65/PN 16
- Austauschbare Vollmembran nach DIN EN 13831
- Zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- Für Frostschutzmittelzusatz mindestens 25 bis 50 %
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Folgende Typen sind mit einer Membranbruchmelder-Muffe ausgestattet:
  - 6 bar: ≥ 1.000 l/Ø 1.000 mm
  - 10 bar: ≥ 600 l
  - 16 bar
- Mit Besichtigungsöffnung (ab 1.000 Liter mit Ø 1.000 mm)
- Manometer und Vordruckventil durch Metallbügel geschützt
- Langlebige Epoxidharzbeschichtung
- Mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- Max. zulässige Systemtemperatur 120 °C

## Reflex G



	Typ	Art.-Nr. grau	Vordruck [bar]	Anschluss c	Ø d [mm]	Höhe h [mm]	Höhe h2 [mm]	Gewicht [kg]
6 bar 70 °C	G 100	8519000	3,50	G 1"	480	850	145	14,80
	G 200	8519100	3,50	G 1¼"	634	967	144	36,00
	G 300	8519200	3,50	G 1¼"	634	1.267	144	45,00
	G 400	8521605	3,50	G 1"	740	1.276	146	53,00
	G 500	8521705	3,50	G 1"	740	1.494	146	56,00
	G 600	8522605	3,50	G 1"	740	1.739	146	74,00
	G 800	8523610	2,00	G 1"	740	2.186	149	98,00
	G 1000/740	8546605	2,00	G 1"	740	2.593	146	150,00
	G 1000/1000	8524605	2,00	DN 65/PN 6	1.000	1.973	307	228,00
	G 1500	8526605	2,00	DN 65/PN 6	1.200	1.971	305	280,00
	G 2000	8527605	2,00	DN 65/PN 6	1.200	2.451	291	300,00
	G 3000	8544605	2,00	DN 65/PN 6	1.500	2.490	334	620,00
	G 4000	8529605	2,00	DN 65/PN 6	1.500	3.065	334	770,00
G 5000	8530605	2,00	DN 65/PN 6	1.500	3.598	334	849,00	
10 bar 70 °C	G 100	8518000	3,50	G 1"	480	850	146	14,80
	G 200	8518100	3,50	G 1¼"	634	966	144	36,00
	G 300	8518200	3,50	G 1¼"	634	1.267	144	45,00
	G 400	8521005	3,50	G 1¼"	740	1.275	133	59,00
	G 500	8521006	3,50	G 1¼"	740	1.494	133	68,00
	G 600	8522006	3,50	G 1½"	740	1.859	263	143,00
	G 800	8523005	2,00	G 1½"	740	2.324	263	166,00
	G 1000/740	8546005	2,00	G 1½"	740	2.804	263	190,00
	G 1000/1000	8524005	2,00	DN 65/PN 16	1.000	2.001	286	335,00
	G 1500	8526005	2,00	DN 65/PN 16	1.200	1.991	291	390,00
	G 2000	8527005	2,00	DN 65/PN 16	1.200	2.451	291	528,50
	G 3000	8544005	2,00	DN 65/PN 16	1.500	2.542	320	830,00
	G 4000	8529005	2,00	DN 65/PN 16	1.500	3.117	320	1.120,00
G 5000	8530005	2,00	DN 65/PN 16	1.500	3.652	320	1.274,00	
16 bar 70 °C	G 100	8518400	3,50	DN 25/PN 16	480	992	231	31,00
	G 200	8518500	3,50	DN 25/PN 16	634	1.088	221	57,00
	G 300	8518600	3,50	DN 25/PN 16	634	1.392	221	67,00
	G 400	8510206	3,50	DN 40/PN 16	740	1.373	198	110,00
	G 500	8518700	3,50	DN 40/PN 16	740	1.618	197	130,00
	G 600	8522007	3,50	DN 40/PN 16	740	1.871	198	158,00
	G 800	8523906	2,00	DN 40/PN 16	740	2.336	198	221,00
	G 1000/740	8546906	2,00	DN 40/PN 16	740	2.804	201	260,00
	G 1000/1000	8524205	2,00	DN 65/PN 16	1.000	2.031	276	468,00
	G 1500	8526305	2,00	DN 65/PN 16	1.200	2.021	281	650,00
	G 2000	8527100	2,00	DN 65/PN 16	1.200	2.481	281	731,00
G 4000	8529405	2,00	DN 65/PN 16	1.500	3.110	310	890,00	
G 5000	8529705	2,00	DN 65/PN 16	1.500	3.645	310	1.020,00	

## Reflex SL



SL 180 l



SL 220 l



SL 280 l



SL 320 l

## Technische Merkmale

- Die Aufstellfläche der Reflex SL Gefäße entsprechen der Aufstellfläche und dem Nutzinhalt des OTTO Expansomats, wodurch ein direkter Austausch möglich ist
- Schlankes, platzsparendes Gefäß Für geschlossene Heiz- und Kühlsysteme
- Nicht tauschbare Halbmembran nach DIN EN 13831
- Mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- Langlebige Epoxidharzbeschichtung
- Mit Gewindeanschlüssen
- Für Frostschutzmittelzusatz mindestens 25 bis 50 %
- Zulässiger Betriebsüberdruck 6 bar
- Zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- Max. zulässige Systemtemperatur 120 °C

	Typ	Art.-Nr.	Vordruck	Anschluss	Ø d	Höhe h	Höhe h2	Gewicht
		grau	[bar]	c	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
6 bar 70 °C	SL 180	8200200	1,50	G 1"	480	1.156	214	27,38
	SL 220	8200250	1,50	G 1"	480	1.386	214	33,34
	SL 280	8200300	1,50	G 1"	480	1.716	214	41,82
	SL 320	8200350	1,50	G 1"	480	1.946	214	47,78

## Reflex S



S2 – 33l



S 50 – 250l



S 300 – 600l

### Technische Merkmale

- Für Solar-, Heiz- und Kühlsysteme
- Mit Gewindeanschlüssen
- 33 Liter mit Befestigungslaschen, ab 50 Liter mit Füßen
- Für Frostschutzmittelzusatz mindestens 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

## Reflex S



	Typ	Art.-Nr.		Vordruck [bar]	Anschluss c	Ø d [mm]	Höhe h [mm]	Höhe h2 [mm]	Gewicht [kg]
		grau	weiß						
10 bar 70 °C	S 2	8707700	–	0,50	G ¾"	132	260	–	0,98
	S 8	8703900	9702600	1,50	G ¾"	206	332	–	1,80
	S 12	8704000	9702700	1,50	G ¾"	280	300	–	2,16
	S 18	8704100	9702800	1,50	G ¾"	280	409	–	2,95
	S 25	8704200	9702900	1,50	G ¾"	280	518	–	3,68
	S 33	8706200	9706300	1,50	G ¾"	354	455	–	4,80
	S 50	8209500	–	3,00	R ¾"	415	469	158	8,02
	S 80	8210300	–	3,00	R 1"	486	562	166	11,30
	S 100	8210500	–	3,00	R 1"	486	667	165	12,90
	S 140	8211500	–	3,00	R 1"	486	886	172	19,20
	S 200	8213400	–	3,00	R 1"	640	758	205	28,00
	S 250	8214400	–	3,00	R 1"	640	888	205	32,00
	S 300	8215400	–	3,00	R 1"	640	1.092	235	38,00
	S 400	8219000	–	3,00	R 1"	746	1.102	245	55,00
	S 500	8219100	–	3,00	R 1"	746	1.321	245	72,00
S 600	8219200	–	3,00	R 1"	746	1.559	245	80,00	

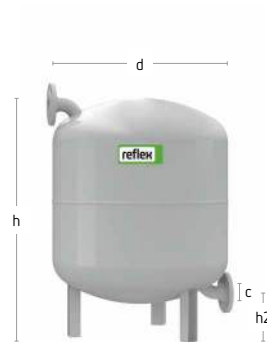
## Reflex V



V 6 – 20



V 40 – 60



V 200 – 350



V 500 – 750



V 1.000 – 2.000



V 3.000 – 5.000

### Technische Merkmale

- Vorschaltgefäße ohne Membran
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Ab V 40 mit Füßen
- Erforderlich bei Anlagen mit Rücklauftemperaturen größer der maximal erlaubten Betriebstemperatur des MAG oder in Kälteanlagen mit Temperaturen kleiner der maximal erlaubten Betriebstemperatur des MAG
- Einsatz auch als Pufferspeicher möglich
- Sonderbehälter > 10 bar / > 110 °C auf Anfrage
- Langlebige Epoxidharzbeschichtung

## Reflex V



	Typ	Art.-Nr. grau	Anschluss c	Ø d [mm]	Höhe h [mm]	Höhe h2 [mm]	Gewicht [kg]
6 bar 110 °C	V 500	8852803	DN 40/PN 6	750	1.652	208	160,00
	V 750	8851801	DN 40/PN 6	750	2.273	208	205,00
	V 1000	8851908	DN 65/PN 6	1.000	2.020	305	310,00
	V 1500	8852306	DN 65/PN 6	1.200	2.020	305	405,10
	V 2000	8852408	DN 65/PN 6	1.200	2.478	305	545,00
	V 3000	8852506	DN 65/PN 6	1.500	2.537	337	775,00
	V 4000	8853406	DN 65/PN 6	1.500	3.112	337	1.060,00
	V 5000	8854806	DN 65/PN 6	1.500	3.648	337	1.095,00
10 bar 110 °C	V 6	8303100	R ¾"	206	244	–	1,60
	V 12	8303200	R ¾"	280	244	–	2,56
	V 20	8303300	R ¾"	280	360	–	3,28
	V 40	8303400	R 1"	409	562	113	9,75
	V 60	8303500	R 1"	409	732	172	12,40
	V 200	8303600	DN 40/PN 16	634	901	142	35,25
	V 300	8303700	DN 40/PN 16	634	1.201	142	48,00
	V 350	8303800	DN 40/PN 16	634	1.341	142	46,00
	V 500	8854807	DN 40/PN 16	750	1.652	208	290,00
	V 750	8854808	DN 40/PN 16	750	2.283	197	420,00
	V 1000	8854809	DN 65/PN 16	1.000	2.055	286	560,00
	V 1500	8854810	DN 65/PN 16	1.200	2.045	284	636,10
	V 2000	8854811	DN 65/PN 16	1.200	2.505	284	940,00
	V 3000	8854812	DN 65/PN 16	1.500	2.563	313	1.405,00
	V 4000	8854813	DN 65/PN 16	1.500	3.138	313	1.930,00
	V 5000	8854814	DN 65/PN 16	1.500	3.674	313	2.015,00

## Reflex Zubehör



### Anschlussgruppe

- Für die besonders schnelle Montage und Wartung von Membran-Druckausdehnungsgefäßen
- Inkl. gesicherter Absperrung und Anschlussbogen mit Verschraubung
- Mit Entleerungshahn G ½" und Schlauchtülle
- Nach DIN EN 12828
- 10 bar/100 °C



### Kappenventil

- Gesicherte Absperrung für die Wartung und Demontage von Ausdehnungsgefäßen
- Mit Entleerung
- Nach DIN EN 12828
- 10 bar/120 °C



### Vordruckprüfgerät

- Vordruckprüfgerät bis ca. 9 bar



### Wandhalterung als Rohrkonsole

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



### Wandhalterung mit Spannband

- Konsole mit Spannband für Reflex 6 – 25 Liter
- Zur vertikalen Montage



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
Kappenventil SU R ¾" × ¾"	7613000	0,26
Kappenventil SU R 1" × 1"	7613100	0,57
Vordruckprüfgerät	9119198	0,06
Wandhalterung als Rohrkonsole	7612000	0,90
Wandhalterung mit Spannband	7611000	0,22

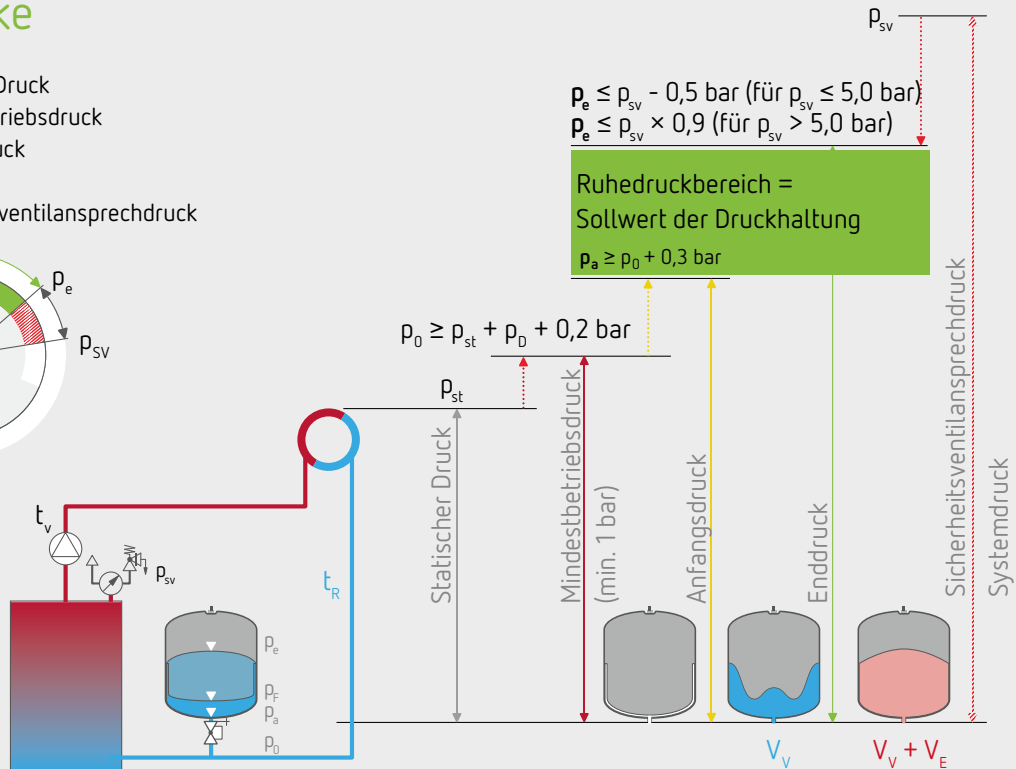
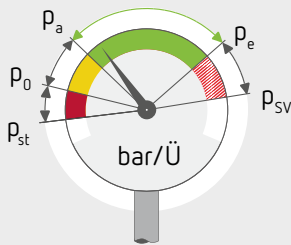
# Auswahl und Berechnung

## Drücke im System

Gültig bei Vordruckhaltung in Heiz-, Kühl- und Solarthermiesystemen

## Überdrücke

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



## Berechnungsgrößen

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

## Reflex-Empfehlungen

- Sicherheitsventilansprechdruck ausreichend hoch wählen:  
 $p_{sv} \geq p_0 + 1,5 \text{ bar}$
- 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 für Reflex

Heizungsanlagen: 70/50 °C

Sicherheitsventil p <sub>sv</sub> [bar]	2,5			3,0				4,0				
	Vordruck p <sub>0</sub> [bar]	0,5	1,0*	1,5**	0,5	1,0*	1,5**	1,8	1,5**	2,0	2,5	3,0
V <sub>n</sub> [Liter]	Inhalt V <sub>A</sub> [Liter]											
12	161	40	–	199	60	–	–	131	71	12	–	–
18	268	90	10	325	150	60	27	223	134	45	–	–
25	424	150	20	504	230	120	89	362	238	114	–	–
35	639	260	30	730	370	200	179	561	387	213	–	–
50	912	400	160	1.043	540	340	313	811	608	362	114	–
80	1.460	670	310	1.668	980	590	580	1.298	973	649	263	–
100	1.825	850	390	2.086	1.080	730	730	1.622	1.217	811	362	–
140	2.555	1.200	560	2.920	1.500	1.000	1.022	2.271	1.703	1.135	561	–
200	3.650	1.700	800	4.171	2.200	1.400	1.460	3.244	2.433	1.622	811	–
250	4.562	2.100	990	5.214	2.750	1.800	1.825	4.055	3.041	2.028	1.014	–
300	5.474	2.500	1.190	6.257	3.250	2.200	2.190	4.866	3.650	2.433	1.217	–
400	7.299	3.400	1.590	8.342	4.400	2.900	2.920	6.488	4.866	3.244	1.622	–
500	9.124	4.200	1.900	10.428	5.400	3.600	3.650	8.110	6.083	4.055	2.028	–
600	10.949	5.100	2.300	12.513	6.700	4.400	4.380	9.732	7.299	4.866	2.433	–
800	14.599	6.800	3.100	16.684	8.800	5.800	5.839	12.976	9.732	6.488	3.244	–
1.000	18.248	8.500	3.900	20.855	11.000	7.300	7.299	16.221	12.165	8.110	4.055	–

\* P<sub>st</sub> = 0,8 bar

\*\* P<sub>st</sub> = 1,3 bar

### Eckdaten

Sicherheitsventil p<sub>sv</sub> = 3 bar  
 Statische Höhe H<sub>st</sub> = 13 m  
 Leistung Wärmeerzeuger Q̇ = 40 kW  
 Plattenheizkörper  
 Bemessungstemperatur T = 70/50 °C  
 Pufferspeichervolumen V<sub>PH</sub> = 1.000 l

### Berechnung

Wasserinhalt (näherungsweise)

Radiatoren:

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

Plattenheizkörper:

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

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

$$p_0 \geq \frac{H_{st} [\text{m}]}{10} \text{ bar} + 0,2 \text{ bar}$$

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

### Ergebnis

Aus der Tabelle

mit p<sub>sv</sub> = 3 bar  
 und p<sub>0</sub> = 1,5 bar  
 V<sub>A</sub> = 1.340 l

→ V<sub>n</sub> = 140 l (für V<sub>A</sub> max. 1.460 l)

gewählt

1 × Reflex N 140, 6 bar, → S. 11

1 × Kappenkugelhahn, → S. 22



Auswahl-  
beispiel

für Reflex N

## Schnellauswahltabelle für Reflex

Heizungsanlagen: 70/50 °C

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

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

Maßgeschneidert planen mit unserer Auslegungssoftware



Reflex Solutions Pro  
[rsp.reflex.de](http://rsp.reflex.de)

## Auswahl Ausdehnungsleitungen

Ausdehnungsleitungen sind nach den nationalen Vorschriften zu dimensionieren und zu installieren. Die DIN EN 12828 fordert, dass jeder Wärmeerzeuger durch mindestens eine

Ausdehnungsleitung mit einem oder mehreren Ausdehnungsgefäßen verbunden ist. Auf Frostfreiheit ist unbedingt zu achten.

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

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

## Ausführliche Berechnung und Planungshinweise

Vor der Auswahl der Produkte sind zunächst die wichtigsten Daten der Anlage bezüglich Temperaturen, Drücke und 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	$V_D$
Sicherheitsventilsprechdruck	$p_{sv}$
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\*\* $p_D$ bei Frostschutzmittelzusätzen\* $z$

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

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

\*\*  $p_D$  bezogen auf  $\pm 0$  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 Gebläseburner	1,40	
Stahlkessel mit Gebläseburner	1,80	
Festbrennstoffkessel	2,00	
Brennwertkessel wandhängend	0,15	
Wärmeübertrager	0,60	
BHKW	0,60	
Wärmepumpe	0,60	
Solarkollektoren	$v_k$ l/m <sup>2</sup>	
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 34) 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 Sollwerteneinstellung des Temperaturreglers  $t_{TR}$ .

### Mindestbetriebsdruck $p_0$

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

**Hinweis:** Vorsicht bei Dachzentralen und Flachbauten  
Reflex-Empfehlung:  $p_0 \geq 1$  bar

### Fülldruck $p_F$ , Anfangsdruck $p_a$

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

### 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 kompressorsteuerte Druckhaltestation.

### Entgasung, Entlüftung, Nachspeisung

Um einen dauerhaft sicheren, automatischen Betrieb der Heizungsanlage zu erreichen, ist es sinnvoll, die Druckhalteinrichtungen 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. Kessel-folgeschaltung), 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. Erdwärmeanlagen 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 Druckhalteinrichtungen 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 $t_R > 70$ °C Vorschaltgefäß vorsehen!		$V_A = \dots$ Liter
Höchste Sollwerteneinstellung Temperaturregler Frostschutzmittelzusatz	$t_{TR}$ [°C] [%]	Prozentuale Ausdehnung n (bei Frostschutzmittelzusatz n*)		n = ... %
Sicherheitstemperaturbegrenzer	$t_{STB}$ [°C]	Verdampfungsdruck $p_D$ bei $> 100$ °C (bei Frostschutzmittelzusatz $p_D^*$ )		$p_D = \dots$ bar
Statischer Druck	$p_{st}$ [bar]			$p_{st} = \dots$ bar
<b>Druckberechnung</b>				
Vordruck [bar]	$p_0$	$p_0 = p_{st} + p_D + 0,2$ bar (Sicherheitszuschlag) <b>Reflex Empfehlung:</b> $p_0 \geq 1,0$ bar Erf. Zulaufdruck der Umwälzpumpen (NPSH-Wert) lt. Herstellerangaben und Einhaltung des zul. Betriebsdrucks prüfen!		$p_0 = \dots$ bar
Sicherheitsventilansprechdruck [bar]	$p_{SV}$	<b>Reflex Empfehlung:</b> 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 [bar]	$p_e$	$p_e \leq p_{SV} - \text{Schließdruckdifferenz}$ für $p_{SV} \leq 5$ bar: $p_e \leq p_{SV} - 0,5$ bar für $p_{SV} > 5$ bar: $p_e \leq p_{SV} - 0,1 \times p_{SV}$		$p_e = \dots$ bar
<b>Ausdehnungsgefäß</b>				
Ausdehnungsvolumen	$V_e$ [l]	$V_e = \frac{n}{100} \times V_A$		$V_e = \dots$ Liter
Wasservorlage	$V_V$ [l]	$V_V = 0,005 \times V_A$ <b>mindestens 3 l</b> für $V_n > 15$ l Mindestvorlagevolumen lt. Norm		$V_V = \dots$ Liter
Nennvolumen	$V_n$ [l]	für $V_n > 15$ l: $V_n = (V_e + V_V + V_D^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$  für $V_n \leq 15$ l: Wasservorlage $V_V \geq 0,2 \times V_n$ $V_n = (V_e + V_V + V_D^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$  Hinweis: Der Druckfaktor dient der vereinfachten Berechnung des Nennvolumens, welches um den Druckfaktor größer ist als die Wasservorlage + Ausdehnungsvolumen.		$V_n = \dots$ Liter
Kontrolle Anfangsdruck [bar]	$p_a$	$p_a = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{(V_e + V_V)(p_e + 1)(n + n_D)}{V_n(p_0 + 1)2n}} - 1$ bar <b>Bedingung:</b> $p_a \geq p_0 + 0,25 \dots 0,3$ bar, ansonsten Berechnung für größeres Nennvolumen		$p_a = \dots$ bar
<b>Ergebnis</b>				
Reflex.../... bar...Liter	$p_0 = \dots$ bar Vor Inbetriebnahme prüfen!			
	$p_a = \dots$ bar Einstellung Nachspeisung prüfen!			
	$p_e = \dots$ bar			

\* Gilt nur bei Einsatz von Reflex Servitec gem. Tabelle „Entgasung“  auf Seite S. 27.



## 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  $-20\text{ °C}$ ) 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  $-20\text{ °C}$  und die Gefäße bis  $-10\text{ °C}$  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]		$p_{st} = \dots$ bar
<b>Druckberechnung</b>			
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!	$p_0 = \dots$ 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
<b>Ausdehnungsgefäß</b>			
Anlagenvolumen	$V_A$ [L]	$V_A =$ Kältemaschinen + Kühlregister + Rohrleitungen + Pufferspeicher + 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]	$V_V = 0,005 \times V_A$ <b>mindestens 3 l</b> für $V_n > 15$ l Mindestvorlagevolumen lt. Norm	$V_V = \dots$ Liter
Nennvolumen	$V_n$ [L]	für $V_n > 15$ l: $V_n = (V_e + V_V + V_0^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$ für $V_n \leq 15$ l: Wasservorlage $V_V \geq 0,2 \times V_n$ $V_n = (V_e + V_V + V_0^*) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$	$V_n = \dots$ Liter
Kontrolle Anfangsdruck	$p_a$ [bar]	$p_a = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{(V_e + V_0^*)(p_e + 1)}{V_n(p_0 + 1)}} - 1$ bar  <b>Bedingung: <math>p_a \geq p_0 + 0,25 \dots 0,3</math> bar, ansonsten Berechnung für größeres Nennvolumen</b>	$p_a = \dots$ bar
Fülldruck	$p_F$ [bar]	$p_F = V_n \times \frac{p_e + 1}{V_n - V_A \times n_e^* - V_V} - 1$ bar	$p_F = \dots$ bar
<b>Ergebnis</b>			
Reflex.../... 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 S. 27.



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

### Nennvolumen Berechnung mit Verdampfung im Kollektor

Bei Kollektoren mit Stillstandstemperaturen bis über 200 °C kann Verdampfung im Kollektor nicht ausgeschlossen werden. Der Verdampfungsdruck wird dann nur bis zum gewünschten Verdampfungspunkt (110–120 °C) berücksichtigt. Dafür wird bei der Ermittlung des Nennvolumens des MAG das gesamte 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 $n^*$ , $p_0^*$

Frostschutzmittelzusätze von bis zu 40 % sind bei der Festlegung der prozentualen Ausdehnung  $n^*$  und des Verdampfungsdrucks  $p_0^*$  entsprechend den Herstellerangaben zu beachten. Wird mit Verdampfung gerechnet, wird der Verdampfungsdruck  $p_0^*$  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  $p_0^*$  und die prozentuale Ausdehnung  $n^*$  auf die Stillstandstemperatur des Kollektors zu beziehen.

### Vordruck $p_0$ , Mindestbetriebsdruck

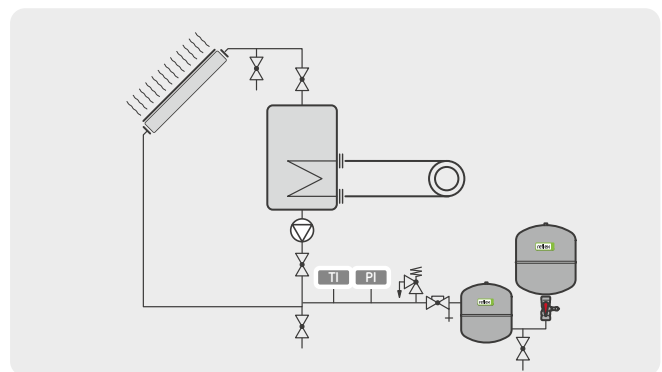
Je nach Berechnungsverfahren wird der Mindestbetriebsdruck (= Vordruck) auf die Stillstandstemperatur im Kollektor (= ohne Verdampfung) oder die Siedetemperatur (= mit Verdampfung) abgestimmt. In beiden Fällen ist bei der oben angegebenen üblichen Schaltung der Umwälzpumpendruck  $\Delta p_p$  zu berücksichtigen, 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  $\leq 70$  °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	$\Delta p_p$ [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]	$V_v = 0,005 \times V_A$ <b>mindestens 3 l</b> 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]	$p_a = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{(V_e + V_{Kges}^*)(p_e + 1)}{V_n(p_0 + 1)2n}} - 1 \text{ bar}$ <b>Bedingung: <math>p_a \geq p_0 + 0,25 \dots 0,3</math> bar,</b> <b>ansonsten Berechnung für größeres Nennvolumen</b>	$p_a = \dots$ bar
Fülldruck	$p_f$ [bar]	$p_f = V_n \times \frac{p_0 + 1}{V_0 - V_A \times n_e^* - V_v} - 1 \text{ bar}$	$p_f = \dots$ 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 S. 27.

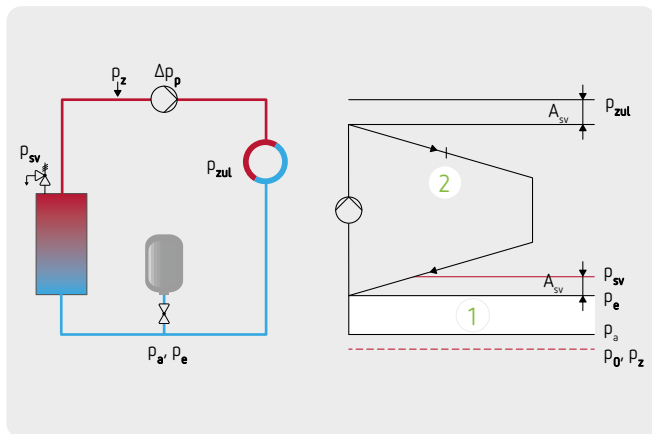
# Installation und Inbetriebnahme

## Hydraulische Einbindung

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

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

## Vordruckhaltung

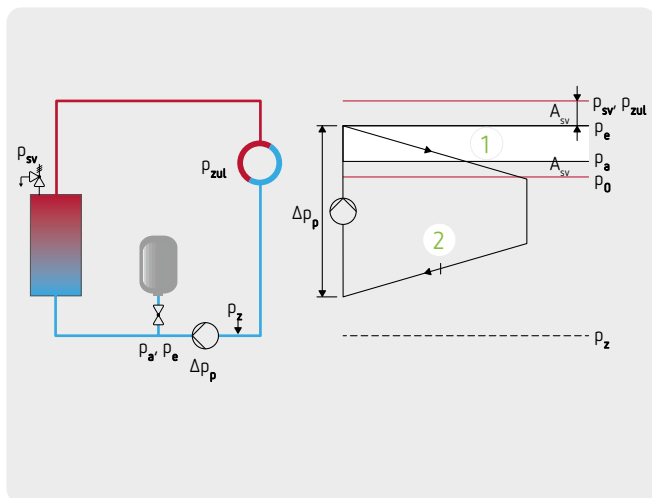


Die Druckhaltung wird **vor** der Umwälzpumpe, also saugseitig, eingebunden. Diese Art wird fast ausschließlich angewandt, da sie am einfachsten zu beherrschen ist

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

- Sollwert Ruhedruck
- Arbeitsdruck

## Nachdruckhaltung



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

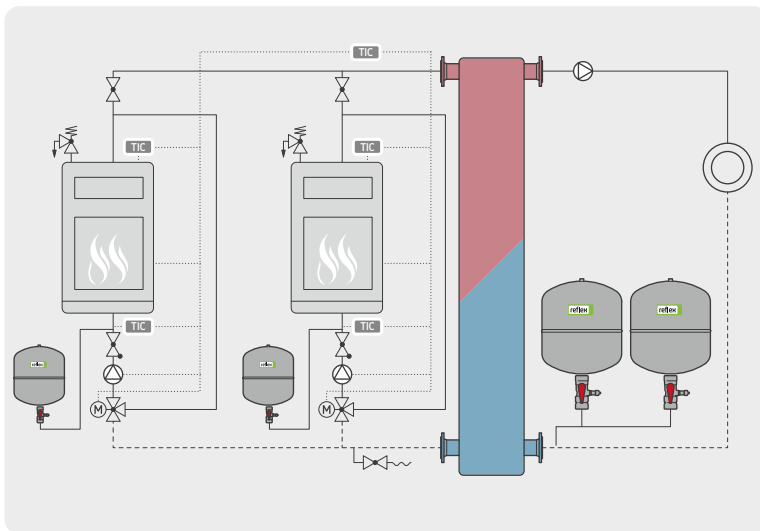
- Vorteile:**
  - + geringes Ruhedruckniveau, falls nicht der gesamte Pumpendruck aufgelastet werden muss
- Nachteile:**
  - hohes Ruhedruckniveau
  - verstärkt auf Einhaltung des erforderlichen Zulaufdruckes  $p_z$  lt. Herstellerangaben

- Sollwert Ruhedruck
- Arbeitsdruck

## Einbindung Mehrkesselanlage

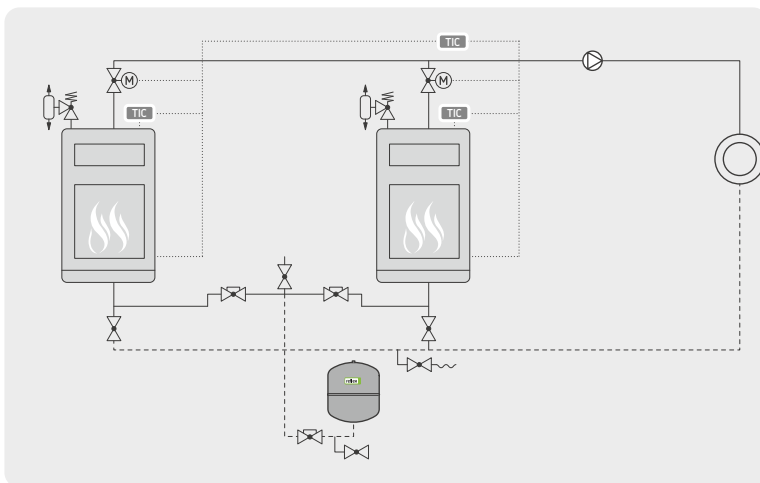
Sowohl die Einzelabsicherung jedes Kessels mit einem Ausdehnungsgefäß als auch eine gemeinsame Kessel- und Anlagenabsicherung ist möglich. Zu beachten ist, dass bei Absperrungen durch Kesselfolgeschaltungen der betreffende Kessel mit mindestens einem Ausdehnungsgefäß verbunden bleibt. Die günstigste 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

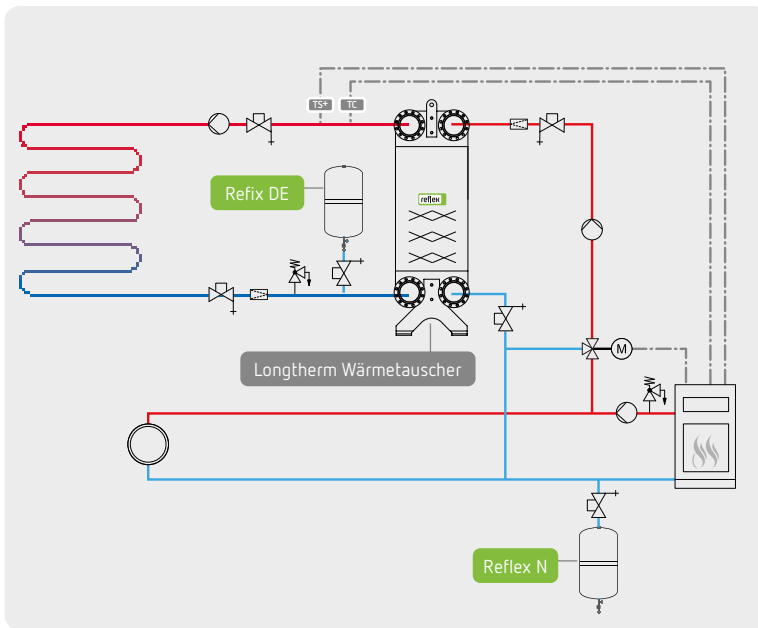


Mit Abschalten des Brenners wird das entsprechende Stellglied M über die Temperaturregelung TIC geschlossen, ohne dass eine Fehlzirkulation über den abgesperrten Kessel möglich ist. Die Zusammenführung der Kesselausdehnungsleitung oberhalb der Kesselmitte verhindert Schwerkraftzirkulation. Bevorzugter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

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

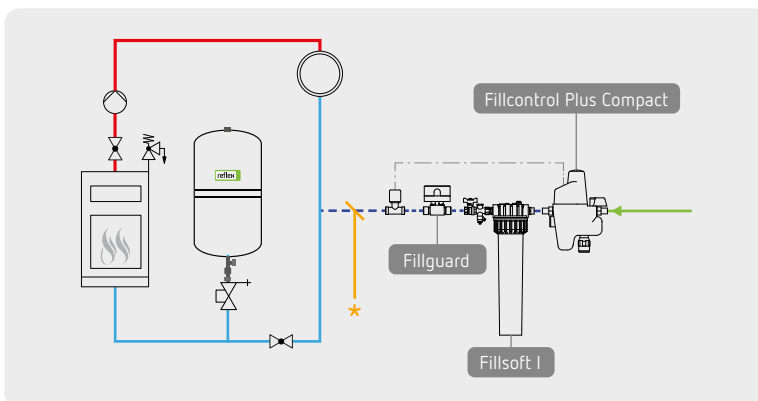
## Anlagen mit korrosionsgefährdeten Rohren

### Fußbodenheizungen mit nicht diffusionsdichten Rohren



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

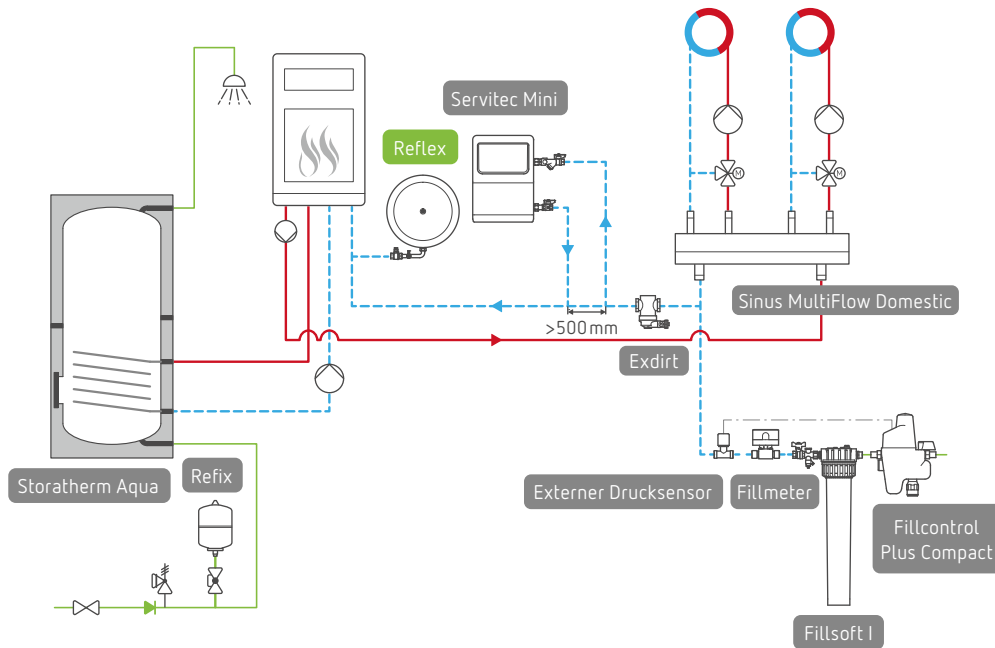


Die Richtlinienreihe VDI 2035 beschreibt den Stand der Technik für die Wasserqualität von Warmwasser-Heizungsanlagen und soll dazu beitragen, Schäden durch Korrosion und Steinbildung in diesen Anlagen zu minimieren. Die Reflex Produkte der Fillsoft-Serie entsprechen dieser Richtlinie. Nähere Informationen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

# Installationsbeispiele

## Reflex Gefäß mit automatischer Nachspeisung

Solution Nr. **01**

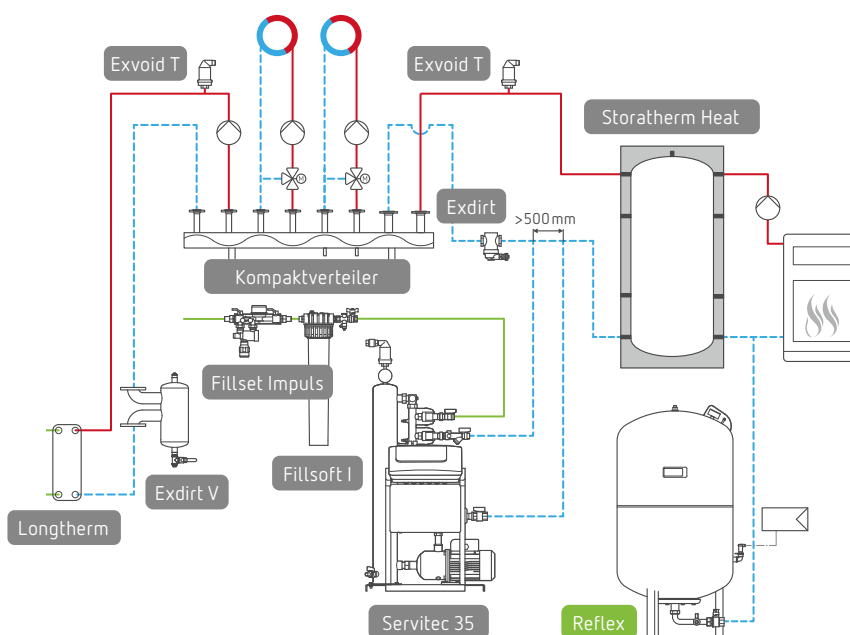


In Kombination mit der statischen Druckhaltung empfiehlt sich der Einsatz einer automatischen Nachspeisung wie Reflex Fillcontrol Plus Compact, um eine ausreichende Wasservorlage zu gewährleisten.

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

## Reflex mit Membranbruchmelder

Solution Nr. **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.

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

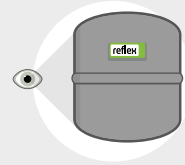
# Betrieb & Wartung

Bei Membran-Druckausdehnungsgefäßen ist gemäß der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) eine jährliche Wartung erforderlich. Die Reflex Montage-, Betriebs- und

Wartungsanleitung mit den notwendigen Hinweisen für den Installateur und Betreiber ist zu beachten.

## 1. Sichtprüfung

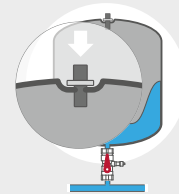
- Gefäß auf Beschädigungen, Korrosion usw. überprüfen. Bei Schäden Reparatur bzw. Austausch vornehmen und die mögliche Ursache ermitteln.
- Gefäßbeignung mit bauseitiger Verwendung abgleichen.



## 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).

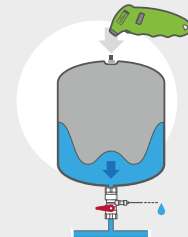
**Vordruck  $p_0$  am Gasfüllventil messen und ggf. wieder auf erforderlichen Mindestbetriebsdruck der Anlage einstellen.**

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

\* Verdampfungsdruck  $p_v$  nur relevant bei Heißwasseranlagen >100 °C.

\*\* Kommt zum Tragen bei Nachdruckhaltung (Ausdehnungsgefäß druckseitig nach der Pumpe) z.B. in Solarthermieanlagen.

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

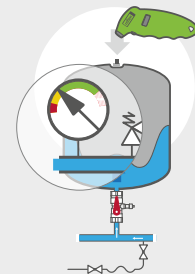


## 4. Funktionsprüfung in Betrieb

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

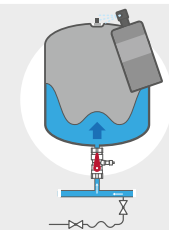
$$p_f [\text{bar}] \geq p_0 + 0,3 \text{ bar} \text{ (bei Fülltemperatur } 10 \text{ °C)}^*$$

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



## 5. Dichtheitsprüfung Gasfüllventil

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



# Entscheidende Vorteile

## Qualitativ hochwertige Membran-Druckausdehnungsgefäße

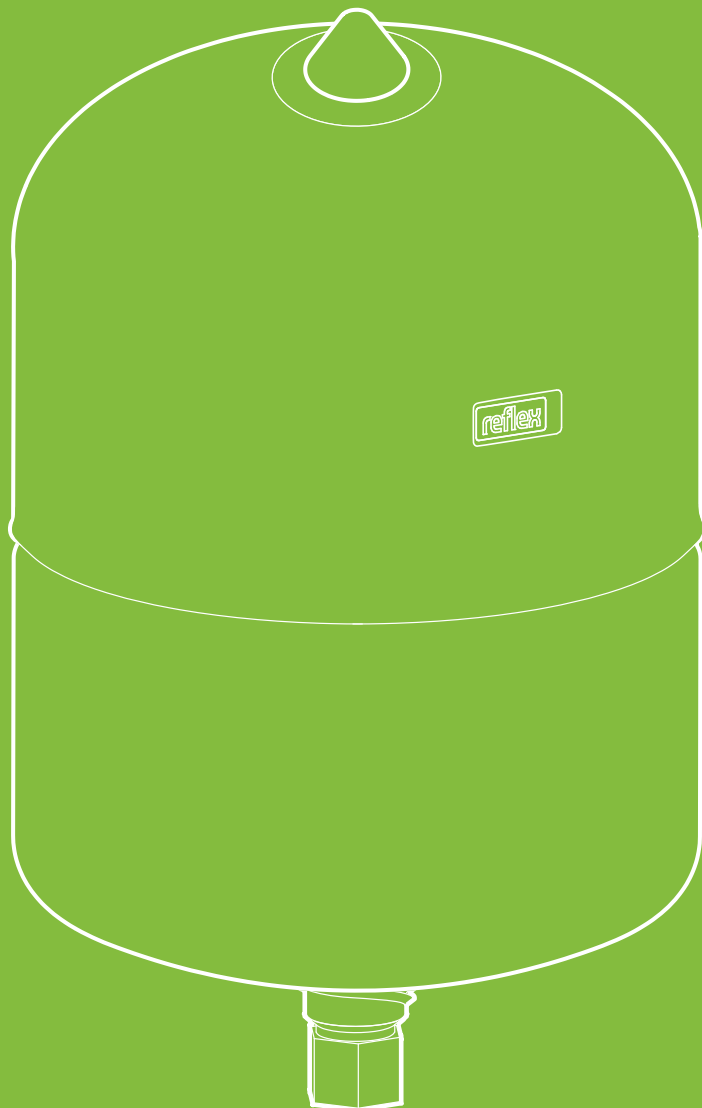
- Lange Lebensdauer dank hochwertiger Membrane und stabilen Gefäßes
- Dank des Einsatzes einer Vollmembrane bei allen DD, DT, C-DE, DE und HW Gefäßen ist das Gefäß nicht mediumberührt und somit korrosionsbeständiger
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Reflex DD und DT entsprechen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

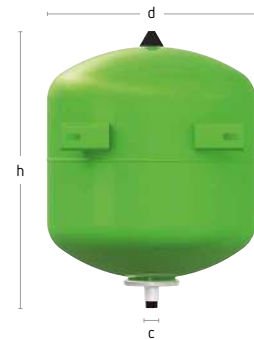
## Schnelle Auslegung und Installation

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



# Produktprogramm Refix

## Refix DD



DD 2 – 25 l

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

DD 33 l 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, KTW-C und W270
- Gebaut und geprüft nach DIN 4807 T5, DIN DVGW Reg.-Nr. NW-0411AT2534 (gültig für 8 – 33 Liter und 10/16 bar in Kombination mit Flowjet Durchströmungsarmatur), SVGW geprüft und zugelassen
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Außen und innen nach KTW-A beschichtet
- Kombinierbar mit Flowjet Durchströmungsarmatur
- 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.		Vordruck [bar]	Anschluss c	Ø d [mm]	Höhe h [mm]	Gewicht [kg]
		grün	weiß					
10 bar 70 °C	DD 2	7381500	–	4,00	G 3/4"	132	269	1,00
	DD 8	7308000	7307700	4,00	G 3/4"	206	345	2,00
	DD 12	7308200	7307800	4,00	G 3/4"	280	318	2,20
	DD 18	7308300	7307900	4,00	G 3/4"	280	418	3,04
	DD 25	7308400	7380400	4,00	G 3/4"	280	528	4,18
	DD 33	7380700	7380800	4,00	G 3/4"	354	468	5,10
16 bar 70 °C	DD 8	7301905	–	4,00	G 3/4"	206	345	2,40
	DD 12	7303805	–	4,00	G 3/4"	280	318	2,96
25 bar 70 °C	DD 8	7290200	7290300	4,00	G 3/4"	206	344	3,50

## Reflex DT



DT 60 – 500 l (mit Flowjet)



DT 600 – 1.000 l (Ø740)



DT 1.000 (Ø1000) – 2.000 l



DT 3.000 l

 Technische  
**Merkmale**

- Für Trinkwasser-, Druckerhöhungs- und Wassererwärmungsanlagen nach DIN 1988
- Flowjet inkl. Absperrung und Entleerung oder Duo-Anschluss
- Austauschbare Vollmembran nach DIN EN 13831, DIN 4807 T5, KTW-C und W270, gebaut und geprüft nach DIN 4807 T5, DIN DVGW Reg.-Nr. NW-0411BR0350, SVGW geprüft und zugelassen
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Außen und innen nach KTW-A beschichtet
- Folgende Typen sind mit einer Membranbruchmelder-Muffe ausgestattet:
  - 10 bar: ≥ 600 l
  - 16 bar
- Manometer und Vordruckventil durch Metallbügel geschützt
- Mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum
- WRAS und ACS zertifizierte Gefäße auf Anfrage
- **Ausschließlich für den Einsatz in Kaltwasserleitungen** (bitte die Montage- und Bedienungsanleitung berücksichtigen)

## Refix DT



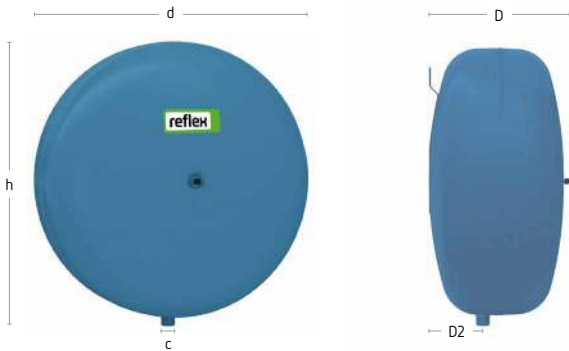
	Typ	Art.-Nr. grün	Vordruck [bar]	Anschluss c	Ø d [mm]	Höhe h [mm]	Höhe h2 [mm]	Gewicht [kg]
10 bar 70 °C	DT 60	7309000	4,00	Rp 1 ¼"	409	766	80	13,10
	DT 80	7309100	4,00	Rp 1 ¼"	480	750	56	17,00
	DT 80	7365000	4,00	DN 50/PN 16	480	750	97	22,20
	DT 80	7335705	4,00	DN 65/PN 16	480	750	107	24,70
	DT 80	7335805	4,00	DN 80/PN 16	480	750	115	26,80
	DT 100	7309200	4,00	Rp 1 ¼"	480	834	56	17,00
	DT 100	7365400	4,00	DN 50/PN 16	480	834	97	22,90
	DT 100	7365405	4,00	DN 65/PN 16	480	834	107	23,90
	DT 100	7365406	4,00	DN 80/PN 16	480	834	114	26,70
	DT 200	7309300	4,00	Rp 1 ¼"	634	973	80	37,00
	DT 200	7365100	4,00	DN 50/PN 16	634	973	105	53,00
	DT 200	7365105	4,00	DN 65/PN 16	634	973	115	54,00
	DT 200	7365106	4,00	DN 80/PN 16	634	973	120	57,00
	DT 300	7309400	4,00	Rp 1 ¼"	634	1.273	80	51,00
	DT 300	7365200	4,00	DN 50/PN 16	634	1.273	105	59,00
	DT 300	7336305	4,00	DN 65/PN 16	634	1.273	115	60,00
	DT 300	7336405	4,00	DN 80/PN 16	634	1.273	120	63,00
	DT 400	7319305	4,00	Rp 1 ¼"	740	1.245	69	61,00
	DT 400	7365500	4,00	DN 50/PN 16	740	1.245	95	68,00
	DT 400	7336505	4,00	DN 65/PN 16	740	1.245	105	68,00
	DT 400	7336605	4,00	DN 80/PN 16	740	1.245	110	83,00
	DT 500	7309500	4,00	Rp 1 ¼"	740	1.475	69	69,00
	DT 500	7365300	4,00	DN 50/PN 16	740	1.475	90	77,00
	DT 500	7365307	4,00	DN 65/PN 16	740	1.475	100	89,00
	DT 500	7365305	4,00	DN 80/PN 16	740	1.475	110	92,00
	DT 600	7365600	4,00	DN 50/PN 16	740	1.859	233	150,00
	DT 600	7336705	4,00	DN 65/PN 16	740	1.859	233	165,00
	DT 600	7336806	4,00	DN 80/PN 16	740	1.859	235	153,00
	DT 800	7365700	2,00	DN 50/PN 16	740	2.324	233	204,00
	DT 800	7336905	2,00	DN 65/PN 16	740	2.324	233	205,00
	DT 800	7337006	2,00	DN 80/PN 16	740	2.324	233	208,00
	DT 1000/740	7365800	2,00	DN 50/PN 16	740	2.804	233	260,00
	DT 1000/740	7337105	2,00	DN 65/PN 16	740	2.804	233	261,00
	DT 1000/740	7337205	2,00	DN 80/PN 16	740	2.804	233	264,00
	DT 1000/1000	7320105	2,00	DN 65/PN 16	1.000	2.001	160	386,20
	DT 1000/1000	7337305	2,00	DN 80/PN 16	1.000	2.001	150	386,20
	DT 1000/1000	7337405	2,00	DN 100/PN 16	1.000	2.001	140	386,20
	DT 1500	7320305	2,00	DN 65/PN 16	1.200	2.001	158	502,40
	DT 1500	7337505	2,00	DN 80/PN 16	1.200	2.001	150	444,30
	DT 1500	7337605	2,00	DN 100/PN 16	1.200	2.001	140	502,40
	DT 2000	7320505	2,00	DN 65/PN 16	1.200	2.461	158	686,50
	DT 2000	7337705	2,00	DN 80/PN 16	1.200	2.461	150	686,50
DT 2000	7337805	2,00	DN 100/PN 16	1.200	2.461	140	686,50	
DT 3000	7320705	2,00	DN 65/PN 16	1.500	2.580	187	1.054,00	
DT 3000	7338005	2,00	DN 100/PN 16	1.500	2.530	170	1.057,00	

## Refix DT



	Typ	Art.-Nr. grün	Vordruck [bar]	Anschluss c	Ø d [mm]	Höhe h [mm]	Höhe h2 [mm]	Gewicht [kg]
16 bar 70°C	DT 80	7316005	4,00	Rp 1 ¼"	480	750	56	27,80
	DT 80	7370000	4,00	DN 50/PN 16	480	750	97	33,00
	DT 80	7310307	4,00	DN 80/PN 16	480	750	114	36,00
	DT 100	7365408	4,00	Rp 1 ¼"	480	834	56	29,90
	DT 100	7370100	4,00	DN 50/PN 16	480	834	97	35,00
	DT 100	7370101	4,00	DN 65/PN 16	480	834	107	36,00
	DT 100	7370102	4,00	DN 80/PN 16	480	834	114	38,00
	DT 200	7365108	4,00	Rp 1 ¼"	634	973	80	55,00
	DT 200	7370200	4,00	DN 50/PN 16	634	973	105	55,00
	DT 200	7370205	4,00	DN 65/PN 16	634	973	115	56,00
	DT 200	7370206	4,00	DN 80/PN 16	634	973	120	59,00
	DT 300	7319205	4,00	Rp 1 ¼"	634	1.273	115	64,00
	DT 300	7370300	4,00	DN 50/PN 16	634	1.273	105	70,00
	DT 300	7314205	4,00	DN 65/PN 16	634	1.273	80	71,00
	DT 300	7314206	4,00	DN 80/PN 16	634	1.273	120	71,00
	DT 400	7370400	4,00	DN 50/PN 16	740	1.394	235	115,00
	DT 400	7339005	4,00	DN 80/PN 16	740	1.394	235	124,00
	DT 500	7370500	4,00	DN 50/PN 16	740	1.615	235	136,00
	DT 500	7370507	4,00	DN 65/PN 16	740	1.615	235	137,00
	DT 500	7370505	4,00	DN 80/PN 16	740	1.615	235	140,00
	DT 600	7370600	4,00	DN 50/PN 16	740	1.859	235	174,00
	DT 600	7339105	4,00	DN 65/PN 16	740	1.859	235	175,00
	DT 600	7339205	4,00	DN 80/PN 16	740	1.859	235	178,00
	DT 800	7370700	2,00	DN 50/PN 16	740	2.324	235	224,00
	DT 800	7339305	2,00	DN 65/PN 16	740	2.324	235	208,00
	DT 800	7339406	2,00	DN 80/PN 16	740	2.324	235	228,00
	DT 1000/740	7370800	2,00	DN 50/PN 16	740	2.804	235	275,00
	DT 1000/740	7339505	2,00	DN 65/PN 16	740	2.804	235	276,00
	DT 1000/740	7339605	2,00	DN 80/PN 16	740	2.804	235	248,00
	DT 1000/1000	7320205	2,00	DN 65/PN 16	1.000	2.001	160	488,00
	DT 1000/1000	7339705	2,00	DN 80/PN 16	1.000	2.001	150	488,00
	DT 1000/1000	7339805	2,00	DN 100/PN 16	1.000	2.001	140	488,00
	DT 1500	7320405	2,00	DN 65/PN 16	1.200	2.220	158	630,00
	DT 2000	7320605	2,00	DN 65/PN 16	1.200	2.480	158	850,50
DT 2000	7340205	2,00	DN 100/PN 16	1.200	2.480	140	850,50	
DT 2000	7340105	4,00	DN 80/PN 16	1.200	2.480	150	850,50	
DT 3000	7340405	2,00	DN 100/PN 16	1.500	2.580	170	1.200,00	

## Refix C-DE



C-DE 8 – 80l

### Technische Merkmale

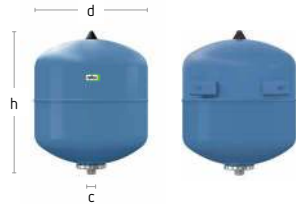
- Vertikale Flachgefäße in Diskusform für Heizungs-, Wärmepumpen-, Kühlungs- und Solaranwendungen, sowie Betriebswasseranwendungen, die **nicht** den Anforderungen der DIN 1988 unterliegen
- Mit Gewindeanschluss aus Edelstahl
- Nicht tauschbare Vollmembran nach DIN EN 13831
- Nicht durchströmt, ohne Absperrung
- Wasserberührende Teile korrosionsgeschützt
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Für Frostschutzmittelzusatz mindestens 25 bis 50 %
- Langlebige Epoxidharzbeschichtung
- Mit werkseitig druckbeaufschlagtem Gasraum

	Typ	Art.-Nr.	Vordruck	Anschluss	Ø	Höhe	Tiefe	Tiefe	Gewicht
		blau	[bar]	c	d	h	D	D2	[kg]
					[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
10 bar 70 °C	C-DE 8	7270900	4,00	G ½"	280	296	176	52	3,84
	C-DE 12	7270910	4,00	G ½"	354	370	182	64	4,92
	C-DE 18	7270920	4,00	G ¾"	356	370	236	76	5,82
	C-DE 25	7270930	4,00	G ¾"	409	427	253	93	8,78
	C-DE 35	7270940	4,00	G ¾"	480	465	256	97	12,90
	C-DE 50	7270950	4,00	G ¾"	480	465	332	125	16,24
	C-DE 80	7270960	4,00	G ¾"	634	621	338	135	23,36

## Refix DE



DE 2 – 25 l



DE 33 l



DE 33 – 500 l



DE 600 – 1.000 l (Ø740)



DE 1.000 – 2.000 l (Ø1000)



DE 3.000 – 5.000 l

Technische  
Merkmale

- Für Anlagen, die **nicht** den Anforderungen der DIN 1988 unterliegen, z. B. Feuerlöcher-, Betriebswassersysteme, Fußbodenheizungen, Geothermie
- Wasserberührende Teile korrosionsgeschützt
- Vollmembran nach DIN EN 13831/ ab 50 Liter tauschbar
- Für Frostschutzmittelzusatz mindestens 25 bis 50 %
- Nicht durchströmt, ohne Absperrung und ohne Entleerung
- Folgende Typen inkl. Manometer:
  - 10/16 bar: ab Ø 1.000 mm
  - 25 bar: ab Ø 450 mm
- 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
- Folgende Typen sind mit einer Membranbruchmelder-Muffe ausgestattet:
  - 10/16 bar: ≥ 1.000 l/Ø 1.000 mm
  - 25 bar: ≥ 80 l

## Refix DE

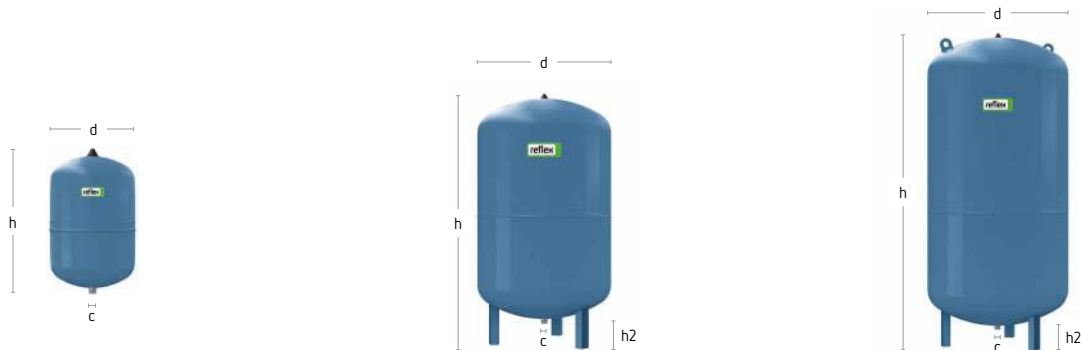


	Typ	Art.-Nr. blau	Vordruck [bar]	Anschluss c	Ø d [mm]	Höhe h [mm]	Höhe h2 [mm]	Gewicht [kg]
10 bar 70 °C	DE 2	7200300	4,00	G ¾"	132	260	–	1,02
	DE 8	7301000	4,00	G ¾"	206	332	–	1,96
	DE 12	7302000	4,00	G ¾"	280	310	–	2,42
	DE 18	7303000	4,00	G ¾"	280	407	–	3,30
	DE 25	7304000	4,00	G ¾"	280	518	–	4,12
	DE 33	7303900	4,00	G ¾"	354	457	–	4,92
	DE 33 st*	7305500	4,00	G ¾"	354	520	66	5,76
	DE 50	7306005	4,00	G 1"	409	604	102	8,92
	DE 60	7306400	4,00	G 1"	409	734	161	10,48
	DE 80	7306500	4,00	G 1"	480	737	143	12,96
	DE 100	7306600	4,00	G 1"	480	852	143	14,70
	DE 200	7306700	4,00	G 1 ¼"	634	967	150	35,00
	DE 300	7306800	4,00	G 1 ¼"	634	1.267	150	44,00
	DE 400	7306850	4,00	G 1 ¼"	740	1.245	139	58,00
	DE 500	7306900	4,00	G 1 ¼"	740	1.475	133	68,00
	DE 600	7306950	4,00	G 1 ½"	740	1.859	263	139,00
	DE 800	7306960	2,00	G 1 ½"	750	2.324	263	171,00
	DE 1000	7306970	2,00	G 1 ½"	740	2.804	261	210,00
	DE 1000	7311405	2,00	DN 65/PN 16	1.000	2.001	286	308,00
	DE 1500	7311605	2,00	DN 65/PN 16	1.200	1.991	291	426,00
DE 2000	7311705	2,00	DN 65/PN 16	1.200	2.451	291	693,50	
DE 3000	7311805	2,00	DN 65/PN 16	1.500	2.531	320	962,00	
DE 4000	7354000	2,00	DN 65/PN 16	1.500	3.080	320	1.132,00	
DE 5000	7354200	4,00	DN 65/PN 16	1.500	3.645	320	1.292,00	
16 bar 70 °C	DE 8	7301006	4,00	G ¾"	206	337	–	2,44
	DE 12	7302105	4,00	G ¾"	280	310	–	2,90
	DE 25	7304015	4,00	G ¾"	280	518	–	5,00
	DE 80	7348600	4,00	G 1"	480	744	138	20,50
	DE 100	7348610	4,00	G 1"	480	849	132	23,50
	DE 200	7348620	4,00	G 1 ¼"	634	967	150	48,00
	DE 300	7348630	4,00	G 1 ¼"	634	1.267	150	60,00
	DE 400	7348640	4,00	G 1 ½"	740	1.394	263	118,00
	DE 500	7348650	4,00	G 1 ½"	740	1.614	263	127,00
	DE 600	7348660	4,00	G 1 ½"	740	1.859	263	151,00
	DE 800	7348670	2,00	G 1 ½"	740	2.324	263	195,00
	DE 1000	7348680	2,00	G 1 ½"	740	2.804	263	240,00
	DE 1000	7312805	2,00	DN 65/PN 16	1.000	2.001	286	530,00
	DE 1500	7312905	2,00	DN 65/PN 16	1.200	1.991	291	685,00
	DE 2000	7313005	2,00	DN 65/PN 16	1.200	2.451	291	895,00
	DE 3000	7313105	2,00	DN 65/PN 16	1.500	2.531	320	1.240,00
	DE 4000	7354100	2,00	DN 65/PN 16	1.500	3.120	320	1.442,00
DE 5000	7354300	2,00	DN 65/PN 16	1.500	3.655	320	1.844,00	
25 bar 70 °C	DE 8	7290100	4,00	G ¾"	206	338	–	3,52
	DE 80	7317600	4,00	DN 50/PN 40	450	942	159	70,00
	DE 120	7313700	4,00	DN 50/PN 40	450	1.253	159	108,00
	DE 180	7313500	4,00	DN 50/PN 40	450	1.528	159	124,00
	DE 300	7313800	4,00	DN 50/PN 40	750	1.318	160	243,00
	DE 400	7313300	4,00	DN 50/PN 40	750	1.423	160	258,00
	DE 600	7321500	4,00	DN 50/PN 40	750	1.868	159	290,00
	DE 800	7321200	2,00	DN 50/PN 40	750	2.268	159	355,00
	DE 1000	7321000	2,00	DN 50/PN 40	750	2.768	159	245,00
	DE 1000	7322200	2,00	DN 65/PN 40	1.000	2.051	242	800,00
DE 1500	7322100	2,00	DN 65/PN 40	1.200	2.071	291	850,00	

\* oB = ohne Beine

st = stehende Ausführung mit Füßen

## Reflex DC



DC 25L

DC 50 – 400L

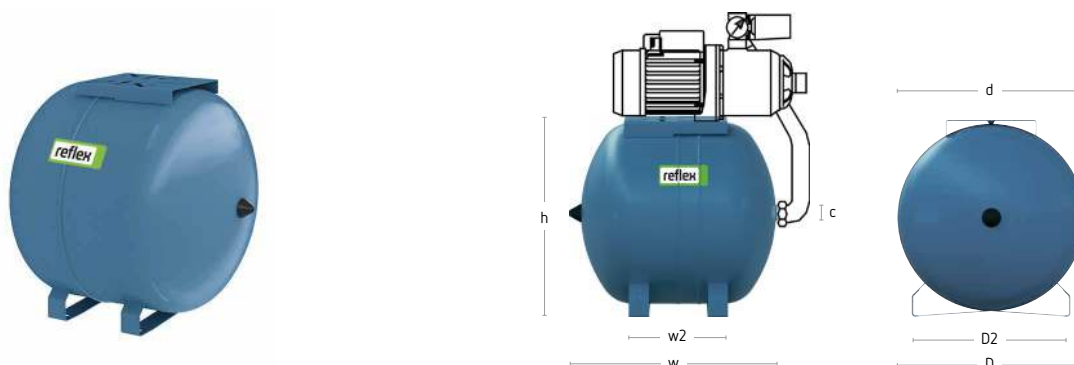
DC 500 – 600L

## Technische Merkmale

- Für Anlagen, die **nicht** den Anforderungen der DIN 1988 unterliegen, z. B. Feuerlöcher-, Betriebswassersysteme, Fußbodenheizungen, Geothermie
- Wasserberührende Teile korrosionsgeschützt
- Für Frostschutzmittelzusatz mindestens 25 bis 50 %
- Nicht tauschbare Halbmembran nach DIN EN 13831
- Nicht durchströmt, ohne Absperrung & 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.	Vordruck	Anschluss	Ø	Höhe	Höhe	Gewicht
		blau	[bar]	c	d	h	h2	
					[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
10 bar 70 °C	DC 25	7200400	2,00	G 1"	289	510	–	3,34
	DC 50	7309600	4,00	R 1"	418	588	115	9,20
	DC 80	7309700	4,00	R 1"	489	676	103	12,82
	DC 100	7309800	4,00	R 1"	489	782	103	14,28
	DC 140	7309900	4,00	R 1"	489	997	104	20,30
	DC 200	7363500	4,00	R 1"	643	883	91	29,30
	DC 300	7363600	4,00	R 1"	643	1.184	93	38,00
	DC 400	7363700	4,00	R 1"	749	1.173	81	54,00
	DC 500	7363800	4,00	R 1"	749	1.392	82	63,00
DC 600	7363900	4,00	R 1"	749	1.629	75	80,00	

## Reflex HW



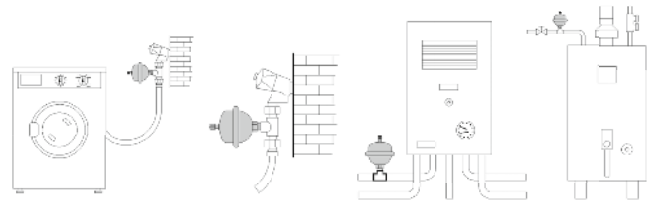
HW 25 – 100 l

Technische  
Merkmale

- Als Puffergefäß für Hauswasserwerke, die **nicht** den Anforderungen der DIN 1988 unterliegen
- Wasserberührende Teile 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.	Vordruck	Anschluss	Ø d	Höhe h	Breite w	Breite w2	Tiefe D	Tiefe D2	Gewicht
		blau	[bar]	c	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
10 bar 70 °C	HW 25	7200310	1,50	G ¾"	280	301	518	227	270	214	5,05
	HW 50	7200320	2,00	G 1"	409	432	503	175	350	285	9,00
	HW 60	7200330	2,00	G 1"	409	432	577	175	350	285	10,00
	HW 80	7200340	2,00	G 1"	480	504	593	185	350	285	12,50
	HW 100	7200350	2,00	G 1"	480	504	706	305	350	285	14,06

## Reflex WD



WD 0,165 l

 Technische  
**Merkmale**

- Für Geräte mit schnellschließenden Armaturen, z. B. Waschmaschinen, Geschirrspülautomaten
- Wasserberührende Teile korrosionsgeschützt
- Zulassung gemäß Richtlinie über Druckgeräte 2014/68/EU
- Gesamtvolumen 165 cm<sup>3</sup>
- Nicht tauschbare Halbmembran nach DIN EN 13831
- Zulässige Betriebstemperatur 70 °C
- WRAS und ACS zertifizierte Gefäße auf Anfrage
- Nicht für den Einsatz in Trinkwassersystemen geeignet. Einsatz nur in Systemen, die nach DIN EN 1717 abgesichert sind

	Typ	Art.-Nr.	Vordruck	Anschluss	Ø	Höhe	Gewicht
		weiß	[bar]	c	d	h	
					[mm]	[mm]	[kg]
10 bar 70 °C	WD	7351000	3,50	G ½"	83	111	0,28

## Reflex Zubehör



### Anschlussgruppe

- Für die besonders schnelle Montage und Wartung von Membran-Druckausdehnungsgefäßen
- Inkl. gesicherter Absperrung und Anschlussbogen mit Verschraubung
- Mit Entleerungshahn G 1/2" und Schlauchtülle
- Nach DIN EN 12828
- 10 bar/100 °C



### Kappenventil

- Gesicherte Absperrung für die Wartung und Demontage von Ausdehnungsgefäßen
- Mit Entleerung
- Nach DIN EN 12828
- 10 bar/120 °C



### Vordruckprüfgerät

- Vordruckprüfgerät bis ca. 9 bar



### Wandhalterung als Rohrkonsole

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



### Wandhalterung mit Spannband

- Konsole mit Spannband für Reflex 6 – 25 Liter
- Zur vertikalen Montage



Typ	Art.-Nr.	Gewicht [kg]
Anschlussgruppe AG 1"	9119204	0,85
Anschlussgruppe AG 1 1/4"	9119205	1,00
Anschlussgruppe AG 1 1/2"	9119206	1,15
Kappenventil SU R 3/4" x 3/4"	7613000	0,26
Kappenventil SU R 1" x 1"	7613100	0,57
Vordruckprüfgerät	9119198	0,06
Wandhalterung als Rohrkonsole	7612000	0,90
Wandhalterung mit Spannband	7611000	0,22

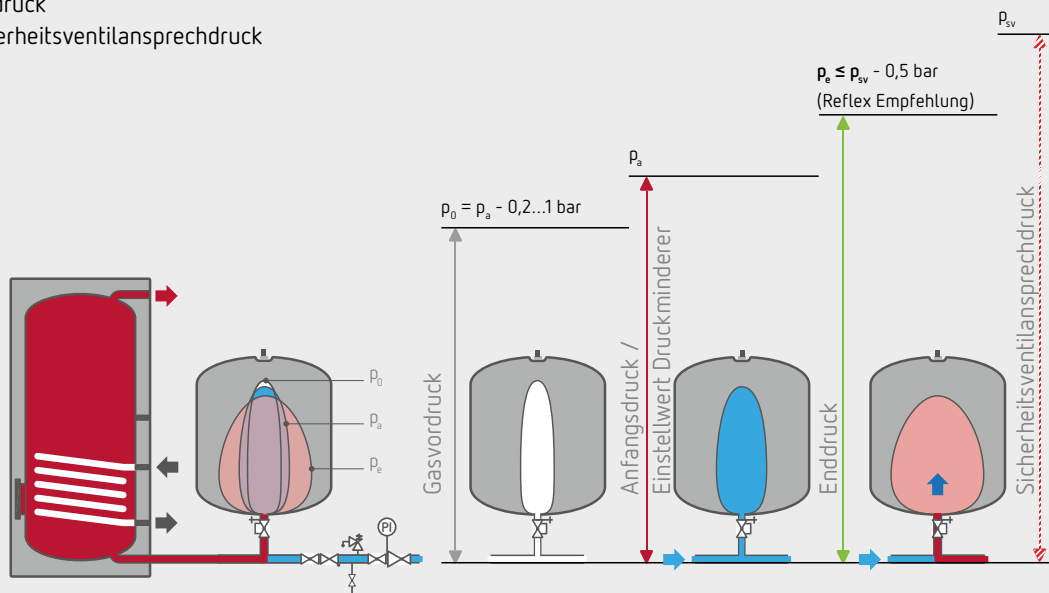
# Auswahl und Berechnung

## 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	$t_w = 10 \text{ °C konstant}$
Warmwassertemperatur	$t_{ww} = 60 \text{ °C konstant}$
Ausdehnung des Wassers	$n = 1,67 \%$

## Schnellauswahltabelle für Refix – nach dem Nennvolumen $V_n$

Kaltwassereintrittstemperatur: 10 °C / Speichertemperatur: 60 °C

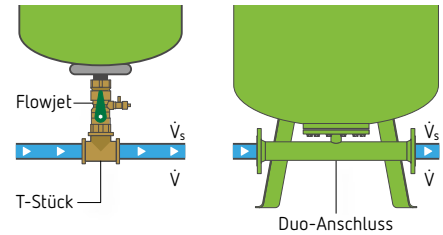
	Gasvordruck $p_0$ [bar]	3,0				4,0 = Standard			
	Einstelldruck Druckminderer $p_a$ [bar]	$\geq 3,2$				$\geq 4,2$			
	Sicherheitsventil $p_{sv}$ [bar]	6	7	8	10	6	7	8	10
	$V_{sp}$ [Liter]	$V_n$ [Liter]							
Refix	90	8	8	8	8	8	8	8	8
	100	8	8	8	8	12	8	8	8
	120	8	8	8	8	12	8	8	8
	130	8	8	8	8	12	8	8	8
	150	8	8	8	8	12	12	8	8
	180	12	8	8	8	18	12	8	8
	200	12	12	8	8	18	12	12	8
	250	12	12	12	8	25	18	12	12
	300	18	18	12	12	33	18	18	12
	400	25	18	18	18	33	33	18	18
	500	25	25	18	18	60	33	25	18
	600	33	25	25	18	60	60	33	25
	700	33	33	25	25	60	60	33	25
	800	60	33	33	25	80	80	60	25
	900	60	60	33	25	80	60	60	33
	1.000	60	60	33	33	100	60	60	60
	1.500	80	80	60	60	200	100	80	60
2.000	100	100	80	80	200	200	100	80	
3.000	100	100	100	100	300	200	200	100	

## Schnellauswahltabelle für Refix – nach Spitzenvolumenstrom $\dot{V}_s$

Kaltwassereintrittstemperatur: 10 °C / Speichertemperatur: 60 °C

	verfügbare Anschlüsse	empf. max. Spitzenvolumenstrom $\dot{V}_s^*$	tatsächl. Druckverlust bei Volumenstrom $\dot{V}$
Refix DD 8 – 33 l	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
Refix DT 60 – 5000 l	mit Flowjet Rp 1 1/4"	$\leq 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$	$\Delta p = 0,04 \text{ bar} \times \left( \frac{\dot{V} \text{ m}^3/\text{h}}{7,2 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2$
Refix DT 80 – 3.000 l	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
Refix DE, Refix DC	(nicht durchströmt)	unbegrenzt	$\Delta p = 0$

\* ermittelt für eine Geschwindigkeit von 2 m/s



Ist das Nennvolumen des Refix ausgewählt, muss bei durchströmten Gefäßen geprüft werden, ob der Spitzenvolumenstrom  $\dot{V}_s$ , der sich aus der Rohrnetzrechnung nach DIN 1988 ergibt, am Refix durchgesetzt werden kann.

Ist dies der Fall, ist beim Refix DD ggf. statt eines Gefäßes 8 – 33 Liter ein Refix DT 60 Liter für einen größeren Durchfluss einzusetzen.

## Ausführliche Berechnung und Planungshinweise

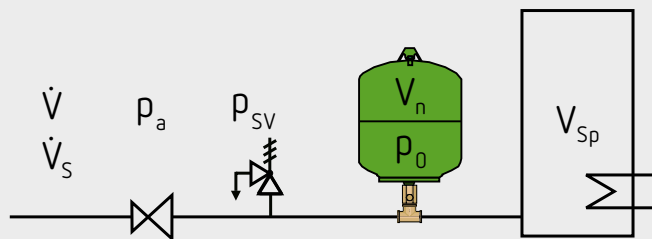
Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Ausdehnungsgefäße in Trinkwasserinstallationen müssen deshalb den besonderen Anforderungen der DIN 4807 T5 entsprechen. Es sind nur durchströmte Gefäße zulässig.

### 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 $n$ , $p_D$

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

#### Thermische Desinfektion

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

#### Vordruck $p_v$ , 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

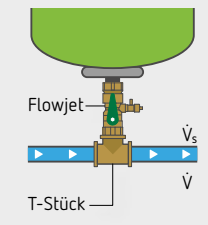
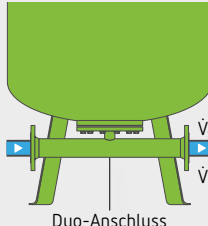
In Anlagen mit Trinkwassernutzung nach DIN 1988 dürfen nur durchströmte Refix Gefäße nach DIN 4807 T5 eingesetzt werden. Bei Nichttrinkwasser sind Refix mit einem Anschluss ausreichend.

Ausgangsdaten		siehe Herstellerangaben/Hilfsgrößen zur Berechnung	
Speichervolumen	$V_{sp}$ [L]	entsprechend Reglereinstellung 50 ... 60 °C	n = ...%
Wärmeleistung	$\dot{Q}_w$ [kW]		
Wassertemperatur	$t_{ww}$ [°C]		
Prozentuale Ausdehnung	[%]		
Druckminderer	$p_a$ [bar]	Einstelldruck <b>Reflex Empfehlung 10 bar</b>	$p_a = \dots$ bar $p_{sv} = \dots$ bar $\dot{V}_s = \dots$ [m³/h]
Sicherheitsventil	$p_{sv}$ [bar]		
Spitzendurchfluss	$\dot{V}_s$ [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)	$p_0 = \dots$ bar
Nennvolumen	$V_n$ [L]	$V_n = V_{sp} \times \frac{n \times (p_{sv} + 0,5) (p_0 + 1,2)}{100 \times (p_0 + 1) (p_{sv} - p_0 - 0,7)}$	$V_n = \dots$ 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 $\dot{V}$	
Reflex DD 8 – 33 Liter mit oder ohne Flowjet Durchgang T-Stück Rp 3/4" = 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	
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 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	$V_n = \dots$ l
Reflex DD ..... l G = ..... (Standard Rp 3/4" beilieg.)	$p_0 = \dots$ bar
Reflex DT5 ..... l	

## Refix in Druckerhöhungsanlagen

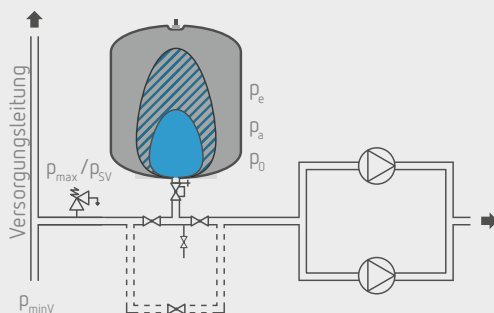
Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Ausdehnungsgefäße in Trinkwasserinstallationen müssen deshalb den besonderen Anforderungen der DIN 4807 T5 entsprechen. Es sind nur durchströmte Gefäße zulässig.

### Berechnung

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

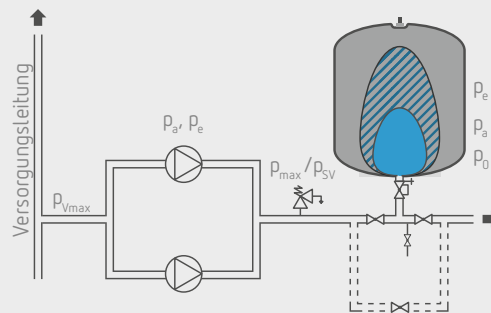
### Schaltung

#### 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 Einschaltdruck auf der Druckseite einer DEA eingestellt werden. Da der Anfangsdruck  $p_a$  mindestens um 0,5 bar über dem Vordruck liegt, ist immer eine ausreichende Wasservorlage vorhanden, eine wichtige Voraussetzung für einen verschleißarmen Betrieb.

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



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

## Schaltung saugseitig: 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 <sup>3</sup> /h	Reflex DT mit Duo-Anschluss $V_n$ / Liter	Reflex DT $V_n$ / Liter	
	$\dot{V}_{\max P}$ [m <sup>3</sup> /h]	≤ 7	300	300	
		> 7 ≤ 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				

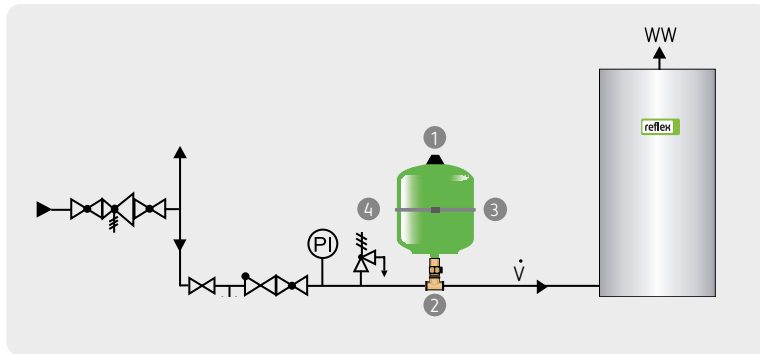
## Schaltung druckseitig: Reflex auf der Nachdruckseite der DEA

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]					
Einschaltdruck	$p_E$ [bar]					
Ausschaltdruck	$p_A$ [bar]					
Max. Förderstrom	$\dot{V}_{\max P}$ [l/h]					
Schaltdauer	$s$ [1/h]	Pumpenleistung	kW	≤ 4,0	≤ 7,5	≤ 7,5
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

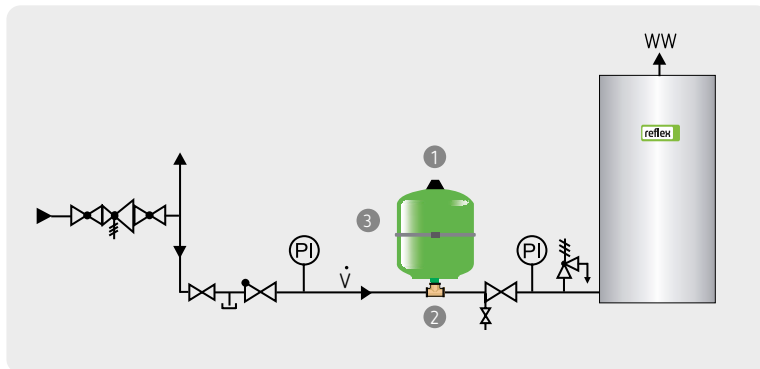
## Reflex in Wassererwärmungsanlagen Installationsbeispiele

### Reflex DD, DT 60–500 mit Flowjet Durchströmungsarmatur



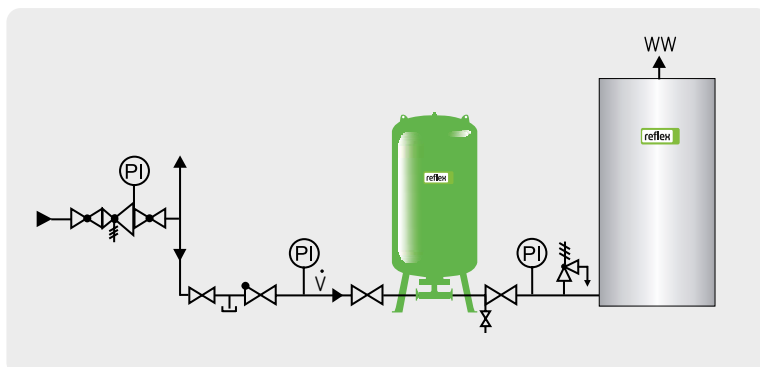
- Die **Komplettlösung** mit „Flowjet“ Durchströmungsarmatur
- **Vorteil:** Mit Flowjet montieren Sie einfach und DIN-gerecht. Absperrbarkeit, Entleerbarkeit und Durchströmung des Reflex sind gewährleistet.
  - 1 Reflex DD oder Reflex DT 60–500
  - 2 Flowjet Durchströmungsarmatur bei Reflex DD optional 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 FuÙen)
  - 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 Wassererwamer 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 unabsperrenbar am Kaltwasser-eintritt des Speichers zu installieren.

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



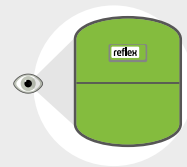
# Betrieb und Wartung

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

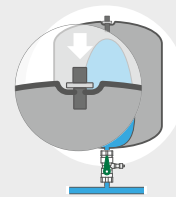
- Gefäß auf Beschädigungen, Korrosion usw. überprüfen. Bei Schäden Reparatur bzw. Austausch vornehmen und die mögliche Ursache ermitteln.
- Gefäßbeignung mit bauseitiger Verwendung abgleichen.



## 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.



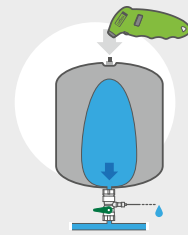
## 3. Gas-Vordruckeinstellung

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.

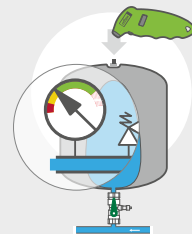
$$p_0 [\text{bar}] = p_a - 0,2 \text{ bar}^*$$

- \* 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.



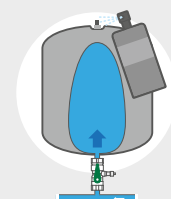
## 4. Funktionsprüfung im Betrieb

- 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 Sicherheitsventilsprechdruck 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 aktuellen 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

Jetzt registrieren und Vorteile nutzen!

 [rsp.reflex.de](http://rsp.reflex.de)

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.

## 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 westfälischen

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 Webinare für PC, Tablet oder Smartphone. Mit kurzen interessanten Lerneinheiten zu aktuellen und spannenden Themen, welche ganz unkompliziert im Büro, von zu Hause oder unterwegs verfolgt werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.reflex4experts.com](http://www.reflex4experts.com)

Reflex Training Center

+49 2382 7069-9581  
[seminare@reflex.de](mailto: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/de/  
services/after-sales-und-service](http://www.reflex-winkelmann.com/de/services/after-sales-und-service)



### Garantieverlängerung auf 5 Jahre

Ab sofort haben Sie die Möglichkeit, Ihre Anlage nach Inbetriebnahme durch uns oder durch einen von uns zertifizierten Servicepartner zu registrieren. Bei gleichzeitigem Abschluss eines Wartungsvertrags haben Sie damit Anspruch auf eine Garantieverlängerung auf 5 Jahre. Nutzen Sie diese Möglichkeit ganz einfach über [www.reflex-winkelmann.com/de/services/after-sales-und-service/garantie](http://www.reflex-winkelmann.com/de/services/after-sales-und-service/garantie) auf unserer Homepage oder über den Aufkleber auf Ihrem Produkt und gelangen ganz einfach zur Registrierung.

Eine Registrierung ist nicht nur bei Inbetriebnahme möglich, sondern gilt für alle Anlagen mit einem Herstellungsdatum von bis zu 6 Monaten ab Herstellungsjahr 2020.

Mit der neuen Online-Service-Beauftragung optimieren wir den Service für unsere Kunden noch weiter. Mit wenigen Klicks ist das Auftragsformular erstellt und kann direkt in unserem System weiterverarbeitet werden. So wird unser Service noch schneller und kundenfreundlicher.



Technische Hotline

+49 2382 7069-9546  
[aftersales@reflex.de](mailto:aftersales@reflex.de)



Werkskundendienst

+49 2382 7069-9505  
[aftersales@reflex.de](mailto:aftersales@reflex.de)



Kaufmännische Abwicklung

+49 2382 7069-7505  
[aftersales@reflex.de](mailto:aftersales@reflex.de)







# Erleben Sie Reflex mit Augmented Reality



1 QR-Code scannen:  
[reflex.de/city](https://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-winkelmann.com/de/services/dokumente-und-videos](https://www.reflex-winkelmann.com/de/services/dokumente-und-videos) herunterladen sowie als gedruckte Unterlage bestellen.



Thinking solutions.

### Reflex Winkelmann GmbH

Gersteinstraße 19  
DE-59227 Ahlen  
+49 2382 7069-0  
info@reflex.de

[www.reflex-winkelmann.com](https://www.reflex-winkelmann.com)

### Reflex Schweiz GmbH

Rührbergweg 7  
CH-4133 Pratteln  
+41 61 826 50 60  
info@reflexch.ch

[www.reflex-winkelmann.com/de-ch](https://www.reflex-winkelmann.com/de-ch)

### Reflex Austria GmbH

Bielsko-Biala-Weg 7, BT. Q, 5. OG  
AT-1220 Wien  
+43 1 6160250  
office@reflex-austria.at

[www.reflex-winkelmann.com/at](https://www.reflex-winkelmann.com/at)