

Planung und Berechnung



Planung und Berechnung

Auswahl der optimalen Produkte
zur Druckhaltung, Entgasung und
Nachspeisung



Engineering
GREAT Solutions

Planung und Berechnung

Die zuverlässige Druckhaltung ist die Grundvoraussetzung für den schonenden, störungsfreien Betrieb von Heiz-, Solar- und Kühlwassersystemen. Unsere Planungs- und Berechnungs-Grundlagen unterstützen Sie bei der Auswahl der richtigen Produkte, deren Dimensionierung und Leistung.

Inhalt

Berechnung	4
Statico - Druckausdehnungsgefäße mit fester Gasfüllung	8
Schnellauswahl	8
Ausrüstung	9
Installationsbeispiele	9
Compresso - Druckhaltungssysteme mit Kompressoren	11
Schnellauswahl	11
Ausrüstung	12
Installationsbeispiele	12
Transfero - Druckhaltesysteme mit Pumpen	14
Schnellauswahl	14
Ausrüstung	15
Installationsbeispiele	16
Aquapresso - Druckstabilisierung Trinkwasser	17
Aquapresso in Trinkwassererwärmungsanlagen	17
Berechnung	17
Schnellauswahl	17
Aquapresso in Druckerhöhungsanlagen	18
Zulassungen	18
Aquapresso A...F mit Bypass	18
Berechnung	18
Aquapresso Druckverluste	18
Installationsbeispiele	19
Zeparo Cyclone - Automatische Schmutzabscheider mit Cyclone-Technologie	20
Schnellauswahl	20
Installationsbeispiele	22
Zeparo - Automatische Entlüfter und Separatoren	23
Schnellauswahl	23
Zeparo Collect	24
Installationsbeispiele	24
Sicherheitstechnik	25
Installationsbeispiele	25
Lexikon	27

Berechnung

Druckhaltung für Systeme TAZ ≤ 110°C

Berechnung nach EN 12828, SWKI 93-1 *) . Solarsystemen ENV 12977-1.

Gleichungen

Vs	Wasserinhalt der Anlage		Vs = vs · Q	vs	Spezifischer Wasserinhalt, Tabelle 4.
			Vs = bekannt		Systemauslegung, Inhalts-Berechnung.
				Q	Installierte Heizleistung.
Ve	Ausdehnungsvolumen	EN 12828	Ve = e · Vs	e	Ausdehnungskoeffizient für ts _{max} , Tabelle 1
	Heizung:	SWKI 93-1	Ve = e · Vs · X¹⁾	e	Ausdehnungskoeffizient für (ts _{max} + tr)/2, Tabelle 1
	Kühlung:	SWKI 93-1	Ve = e · Vs + Vwr	e	Ausdehnungskoeffizient für ts _{max} , Tabelle 1
Vwr	Wasservorlage	EN 12828	Vwr ≥ 0,005 · Vs ≥ 3 L		
	Heizung:	SWKI 93-1	Vwr ist berücksichtigt in Ve mit dem Koeffizienten X		
	Kühlung:	SWKI 93-1	Vwr ≥ 0,005 · Vs ≥ 3 L		
p0	Minstdruck ²⁾		p0 = Hst/10 + 0,3 bar ≥ pz	Hst	Statische Höhe
	Unterer Grenzwert für die Druckhaltung			pz	Minimaler Zulaufdruck für Geräte z.B. Umwälzpumpe oder Wärmeerzeuger
pa	Anfangsdruck		pa ≥ p0 + 0,3 bar		
	Unterer Wert für eine optimale Druckhaltung				

Statico

PF	Druckfaktor		PF = (pe + 1)/(pe - p0)		
pe	Enddruck				
	Oberwert für eine optimale Druckhaltung	EN 12828	pe ≤ psv - dpsv_c	psvs	Ansprechdruck Sicherheitsventil
	Heizung:	SWKI 93-1	pe ≤ psvs/1.3	dpsvs _c	Schließdruckdifferenz des Sicherheitsventils
	Kühlung:		pe ≤ psv - dpsv_c	dpsvs _c	= 0,5 bar für psvs ≤ 5 bar ⁴⁾
				dpsvs _c	= 0,1 · psvs für psvs > 5 bar ⁴⁾
VN	Nennvolumen ⁵⁾	EN 12828	VN ≥ (Ve + Vwr + 1,1 · Vgsolar ⁶⁾ + 5 ³⁾ · PF	Vgsolar	Kollektorenvolumen ⁶⁾
		SWKI 93-1	VN ≥ (Ve + 1,1 · Vgsolar ⁶⁾ + 5 ³⁾ · PF		

Compresso

pe	Enddruck		pe=pa+0,2		
	Oberwert für eine optimale Druckhaltung	EN 12828	pe ≤ psvs - dpsvs_c	psvs	Ansprechdruck Sicherheitsventil
		SWKI 93-1	pe ≤ psvs/1,3	dpsvs _c	Schließdruckdifferenz des Sicherheitsventils
	Kühlung:		pe ≤ psvs - dpsvs_c	dpsvs _c	= 0,5 bar für psvs ≤ 5 bar ⁴⁾
				dpsvs _c	= 0,1 · psvs für psvs > 5 bar ⁴⁾
VN	Nennvolumen des Ausdehnungsgefäßes ⁵⁾	EN 12828	VN ≥ (Ve + Vwr + 1,1 · Vgsolar ⁶⁾ + 5 ³⁾ · 1,1		
		SWKI 93-1	VN ≥ (Ve + 1,1 · Vgsolar ⁶⁾ + 5 ³⁾ · 1,1		
TecBox			Q = f(Hst)	>> Schnellauslegung Compresso	

Transfero

pe	Enddruck		pe = pa + 0,4		
	Oberwert für eine optimale Druckhaltung	EN 12828	pe ≤ psvs - dpsvs_c	psvs	Ansprechdruck Sicherheitsventil
		SWKI 93-1	pe ≤ psvs/1,3	dpsvs _c	Schließdruckdifferenz des Sicherheitsventils
	Kühlung:		pe ≤ psvs - dpsvs_c	dpsvs _c	= 0,5 bar für psvs ≤ 5 bar ⁴⁾
				dpsvs _c	= 0,1 · psvs für psvs > 5 bar ⁴⁾
VN	Nennvolumen des Ausdehnungsgefäßes ⁵⁾	EN 12828	VN ≥ (Ve + Vwr + 1,1 · Vgsolar ⁶⁾ + 5 ³⁾ · 1,1		
		SWKI 93-1	VN ≥ (Ve + 1,1 · Vgsolar ⁶⁾ + 5 ³⁾ · 1,1		
TecBox			Q = f(Hst)	>> Schnellauslegung Transfero	

Zwischengefäße ⁵⁾

VN	Nennvolumen ⁵⁾		VN ≥ Vs · Δe + 1,1 · Vgsolar ⁶⁾ + 5 ³⁾	Δe für tr und t _{min} , Tabelle 3	
-----------	---------------------------	--	---	--	--

- 1) $Q \leq 30 \text{ kW}$: $X = 3$ | $30 \text{ kW} < Q \leq 150 \text{ kW}$: $X = 2$ | $Q > 150 \text{ kW}$: $X = 1,5$
2) Die Formel für den Mindestdruck p_0 gilt für den Einbau der Druckhaltung auf der Saugseite der Umwälzpumpe. Bei druckseitigem Einbau ist p_0 um den Pumpendruck Δp zu erhöhen.
3) 5 Liter Zuschlag bei Einsatz von Vento Entgasungssystemen.
4) Die verwendeten Sicherheitsventile müssen diesen Anforderungen genügen.
5) Bitte wählen Sie ein Gefäß mit einem dementsprechenden oder höheren Nenninhalt aus.
6) In Solaranlagen gemäß ENV12977-1: Kollektorenvolumen VK, das verdampfen kann, wenn nicht in Betrieb; andernfalls VK = 0.
*) SWKI 93-1: Gilt für die Schweiz

Unser Berechnungsprogramm HySelect berücksichtigt eine weitergehende Berechnungsmethodik und Datenbasis. Ergebnisabweichungen sind deshalb nicht ausgeschlossen.

Tabelle 1: e Ausdehnungskoeffizient

t (TAZ, ts _{max} , tr, ts _{min}), °C		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
e Wasser	= 0°C	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513
e % Gewicht MEG*												
30%	= -14,5°C	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497	0,0577	0,0620	0,0663
40%	= -23,9°C	0,0144	0,0189	0,0240	0,0300	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582	0,0663	0,0706	0,0750
50%	= -35,6°C	0,0198	0,0251	0,0307	0,0370	0,0437	0,0507	0,0581	0,0660	0,0742	0,0786	0,0830
e % Gewicht MPG**												
30%	= -12,9°C	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639	0,0727	0,0774	0,0823
40%	= -20,9°C	0,0211	0,0272	0,0338	0,0408	0,0481	0,0561	0,0644	0,0731	0,0826	0,0873	0,0924
50%	= -33,2°C	0,0288	0,0355	0,0425	0,0500	0,0577	0,0660	0,0747	0,0839	0,0935	0,0985	0,1036

Tabelle 2: pv Dampfüberdruck (bar)

TAZ, °C	105	110
pv Wasser	0,1948	0,4196
pv % Gewicht MEG*		
30%	0,1793	0,3864
40%	0,1671	0,3601
50%	0,1523	0,3284
pv % Gewicht MPG**		
30%	0,1938	0,4176
40%	0,1938	0,4175
50%	0,1938	0,4174

Tabelle 3: Δe Ausdehnung (in Kühlwassersystemen, wenn tr < 5°C; in Heizungssystemen wenn tr > 70 °C)

tr, °C		-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0		80	90	100	105	110
Δe Wasser	= 0°C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0062	0,0131	0,0207	0,0246	0,0287
Δe % Gewicht MEG*															
30%	= -14,5°C	-	-	-	-	-	0,0032	0,0023	0,0012	-	0,0070	0,0145	0,0226	0,0269	0,0312
40%	= -23,9°C	-	-	-	0,0081	0,0069	0,0055	0,0038	0,0019	-	0,0073	0,0150	0,0231	0,0274	0,0318
50%	= -35,6°C	0,0131	0,0121	0,0109	0,0094	0,0076	0,0056	0,0038	0,0019	-	0,0075	0,0154	0,0236	0,0279	0,0324
Δe % Gewicht MPG**															
30%	= -12,9°C	-	-	-	-	-	0,0068	0,0045	0,0023	-	0,0078	0,0163	0,0252	0,0298	0,0347
40%	= -20,9°C	-	-	-	0,0125	0,0099	0,0077	0,0052	0,0026	-	0,0083	0,0170	0,0265	0,0313	0,0363
50%	= -33,2°C	-	0,0187	0,0162	0,0137	0,0111	0,0086	0,0058	0,0029	-	0,0088	0,0179	0,0276	0,0325	0,0376

Tabelle 4: vs ca. Wasserinhalt * von Gebäudeheizungen bezogen auf die installierte Heizflächenleistung Q**

ts _{max} tr	°C	90 70	80 60	70 55	70 50	60 40	50 40	40 30	35 28
Radiatoren	vs Liter/kW	14,0	16,5	20,1	20,6	27,9	36,6	-	-
Plattenheizkörper	vs Liter/kW	9,0	10,1	12,1	11,9	15,1	20,1	-	-
Konvektoren	vs Liter/kW	6,5	7,0	8,4	7,9	9,6	13,4	-	-
Lüftung	vs Liter/kW	5,8	6,1	7,2	6,6	7,6	10,8	-	-
Fussbodenheizung	vs Liter/kW	10,3	11,4	13,3	13,1	15,8	20,3	29,1	37,8

*) MEG = Mono-Ethylene Glycol

**) MPG = Mono-Propylene Glycol

***) Wasserinhalt = Wärmeerzeuger + Hausverteilung + Heizflächen

Tabelle 5: DNe Richtwerte für Ausdehnungsleitungen bei Statico und Compresso

Länge bis ca. 30 m	DNe	20	25	32	40	50	65	80
Heizung :								
EN 12828	Q kW	1000	1700	3000	3900	6000	11000	15000
SWKI 93-1	Q kW	300	600	900	1400	3000	6000	9000
Kühlung :								
ts _{max} ≤ 50 °C	Q kW	1600	2700	4800	6300	9600	18100	24600

Tabelle 6: DNe Richtwerte für Ausdehnungsleitungen bei Transfero T_*

		T_4.1	T_6.1	T_8.1	T_10.1	T_4.2	T_6.2	T_8.2	T_10.2	TPV...P
Länge bis ca. 10 m	DNe	32	32	32	32	50 40	50 40	50 40	50 40	50
	Hst m	alle	alle	alle	alle	< 20 ≥ 20	< 25 ≥ 25	< 35 ≥ 35	< 50 ≥ 50	alle
Länge bis ca. 30 m	DNe	32	40 32	40 32	40 32	50 40	50 40	50 40	50 40	65
	Hst m	alle	< 25 ≥ 25	< 30 ≥ 30	< 45 ≥ 45	< 25 ≥ 25	< 35 ≥ 35	< 48 ≥ 48	< 65 ≥ 65	alle

* 2 Ausdehnungsleitungen DNe bei Transfero TV, TPV wegen Entgasung; 1 Ausdehnungsleitung bei Transfero T, TP

Tabelle 7: DNe Richtwerte für Ausdehnungsleitungen bei Transfero TI

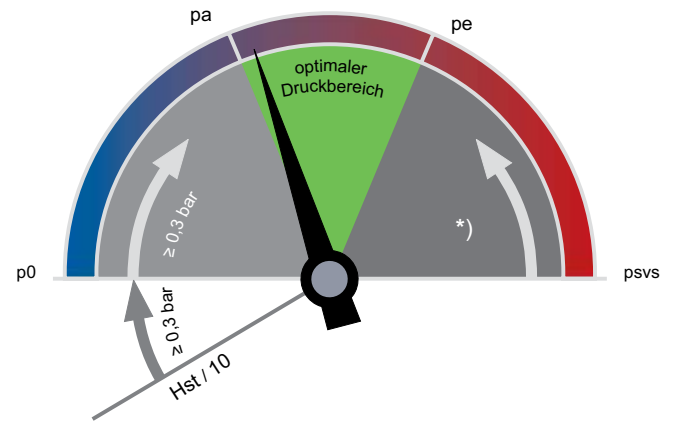
		TI ..0.2	TI ..1.2	TI ..2.2	TI ..3.2
Länge bis ca. 10 m	DNe	50	65	80	100
Länge bis ca. 30 m	DNe	65	80	100	125

Präzisionsdruckhaltung

Luftgesteuerte Compresso oder wassergesteuerte Transfero minimieren die Druckschwankungen zwischen p_a und p_e .

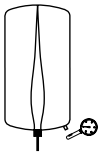
Compresso $\pm 0,1$ bar

Transfero $\pm 0,2$ bar



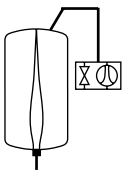
*)
 $\geq psvs \cdot 0,9 \geq 0,5$
 $\geq psvs \cdot 0,3/1,3$ SWKI 93-1, Heizung

p0 Mindestdruck



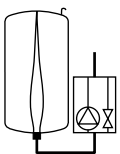
Statico

p_0 wird als Vordruck gasseitig eingestellt.



Compresso

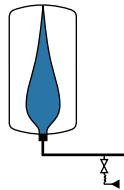
p_0 und die Schaltepunkte werden von der BrainCube berechnet.



Transfero

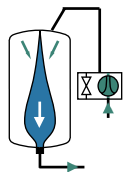
p_0 und die Schaltepunkte werden von der BrainCube berechnet.

pa Anfangsdruck



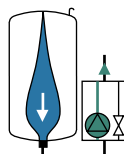
Statico

p_a wird als Fülldruck über die Wasservorlage eingestellt:
 $p_a \geq p_0 + 0,3$ bar;
 Nachspeisung «ein»: $p_a - 0,2$ bar.



Compresso

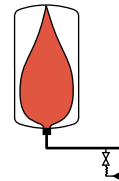
Wenn Systemdruck $< p_a$ läuft der Kompressor an.
 $p_a = p_0 + 0,3$



Transfero

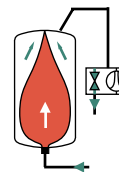
Wenn Systemdruck $< p_a$ läuft die Pumpe an.
 $p_a = p_0 + 0,3$

pe Enddruck



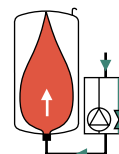
Statico

p_e wird nach Aufheizen auf ts_{max} erreicht.
 $p_e \leq psvs - dpsvs_c$
 $p_e \leq psvs/1,3$ (SWKI 93-1 heating)



Compresso

p_e durch Aufheizen überschritten, dann Magnetventil luftseitig «auf».
 $p_e = p_a + 0,2$



Transfero

Wenn Systemdruck $> p_e$ öffnet das Sicherheitsventil.
 $p_e = p_a + 0,4$

Statico

Druckausdehnungsgefäße mit fester Gasfüllung

Schnellauswahl

Heizungsanlagen TAZ ≤ 100°C, ohne Frostschutzmittelzusatz, EN 12828

Für eine genaue Berechnung kann die Software HySelect verwendet werden.

Q [kW]	psv = 2,5 bar			psv = 3,0 bar			psv = 3,0 bar		
	Hst ≤ 7 m ≥ p0 = 1,0 bar			Hst ≤ 7 m ≥ p0 = 1,0 bar			Hst ≤ 12 m ≥ p0 = 1,5 bar		
	Radiatoren	Plattenheizkörper		Radiatoren	Plattenheizkörper		Radiatoren	Plattenheizkörper	
	90 70	90 70	70 50	90 70	90 70	70 50	90 70	90 70	70 50
Nennvolumen VN [Liter]	Nennvolumen VN [Liter]			Nennvolumen VN [Liter]			Nennvolumen VN [Liter]		
10	25	25	18	25	18	18	35	25	25
15	35	25	25	25	18	18	35	35	25
20	50	35	25	35	25	25	50	35	35
25	50	35	35	50	35	25	80	50	35
30	80	50	35	50	35	35	80	50	50
40	80	50	50	80	50	35	80	80	50
50	140	80	50	80	50	50	140	80	80
60	140	80	80	80	80	50	140	80	80
70	140	80	80	140	80	80	140	140	80
80	140	140	80	140	80	80	200	140	140
90	200	140	140	140	80	80	200	140	140
100	200	140	140	140	140	80	200	140	140
150	300	200	200	200	140	140	300	200	200
200	400	300	200	300	200	200	400	300	300
250	500	300	300	400	300	300	500	400	300
300	500	400	300	400	300	300	600	400	400
400	800	500	400	600	400	300	800	500	500
500	1000	600	500	800	500	400	1000	800	600
600	1000	800	600	800	500	500	1500	800	800
700	1500	800	800	1000	600	600	1500	1000	800
800	1500	1000	800	1500	800	600	1500	1000	1000
900	1500	1000	1000	1500	800	800	2000	1500	1000
1000	2000	1500	1000	1500	1000	800	2000	1500	1500
1500	3000	2000	1500	2000	1500	1500	3000	2000	2000

Beispiel

Q = 200 kW
psv = 3 bar
Hst = 7 m
Radiatoren 90 | 70 °C

Gewählt:

Statico SU 300.3
p0 = 1 bar
Werksseitig eingestellten Vordruck von 1,5 bar auf 1 bar reduzieren!

Technische Daten:
Datenblatt Statico

Beachte bei TAZ über 100 °C

Über 100 °C reduziert sich die statische Höhe Hst in der Schnellauswahltable. TAZ = 105 °C: Hst – 2 m TAZ = 110 °C: Hst – 4 m

Vordruckeinstellung p0

$p_0 = (Hst/10 + p_v) + 0,3 \text{ bar}$
Empfehlung: $p_0 \geq 1 \text{ bar}$

Fülldruck, Anfangsdruck

$p_a \geq p_0 + 0,3$ bei kalter und entlüfteter Anlage

Ausrüstung

Kappenabsperrrhahn DLV

Gesicherte Absperrung mit Entleerung für Ausdehnungsgefäße nach EN 12828, DLV 20 bis VN 800 Liter, DN 40 bauseits für VN 1000 – 5000 Liter.

Ausdehnungsleitung

Nach Tabelle 5

Pleno

Nachspeisung als Druckhalte-Überwachungseinrichtung nach EN 12828.

Bedingungen:

- Pleno PI ohne Pumpe: erforderlicher Frischwasserdruck: $p_w \geq p_0 + 1,5$, $p_w \leq 10$ bar,
- Pleno PI 6, PI 9 mit Pumpe: p_a Statico im Arbeitsdruckbereich dpu des Pleno.

Vento

Entgasung und zentrale Entlüftung.

Bedingungen:

- p_e , p_a Statico im Arbeitsdruckbereich dpu des Vento,
- V_s Vento $\geq V_s$ Wasserinhalt der Anlage.

Zeparo

Schnellentlüfter Zeparo ZUT, ZUTX oder ZUP an jedem Hochpunkt zum Entlüften beim Füllen und Belüften beim Entleeren. Abscheider für Schlamm und Magnetit in jeder Anlage in den Hauptrücklauf zum Wärmeerzeuger. Falls keine zentrale Entgasung (z. B. Vento oder Compresso CPV) installiert wird, kann ein Mikroblasenabscheider im Hauptstrom, möglichst vor der Umwälzpumpe, eingebaut werden.

Die statische Höhe $H_{st,m}$ lt. Tabelle über dem Mikroblasenabscheider darf nicht überschritten werden.

$t_{s,max}$ °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
$H_{st,m}$ m	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

Weiteres Zubehör, Produkt- und Auswahldetails:

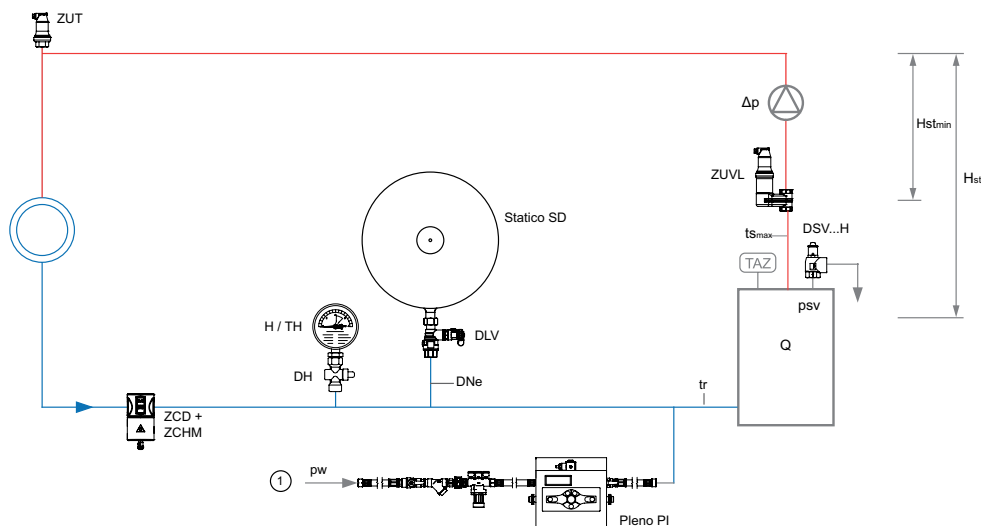
siehe Datenblätter Pleno, Vento, Zeparo, ZE und Zubehör

Installationsbeispiele

Statico SD

Für Heizungsanlagen bis ca. 100 kW

Anpassung an örtliche Verhältnisse erforderlich.



1) Anschluss Nachspeisung

Pleno PI Nachspeisung als Druckhalte-Überwachungseinrichtung nach EN 12828

Zeparo ZUVL zur zentralen Mikroblasenabscheidung

Zeparo Cyclone ZCD mit ZCHM zur zentralen Abscheidung von Schlamm, mit Magnetwirkung

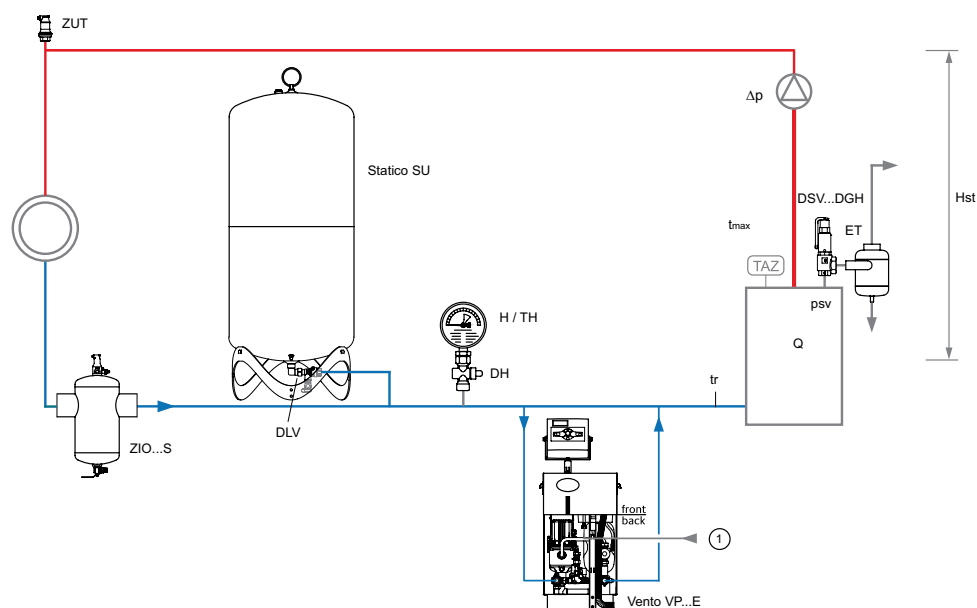
Zeparo ZUT zur automatischen Entlüftung beim Füllen, Belüften bei Entleeren

Weiteres Zubehör, Produkt- und Auswahldetails: siehe Datenblätter Pleno, Zeparo und Zubehör

Statico SU

Für Heizungsanlagen bis ca. 700 kW

Anpassung an örtliche Verhältnisse erforderlich.



1) Anschluss Nachspeisung

Vento VP...E zur zentralen Entlüftung und Entgasung, mit Nachspeisung als Druckhalte-Überwachungseinrichtung nach EN 12828

Zeparo ZIO...S optional für Mikroblasen oder Schlammpartikel, hier konfiguriert als Schlammabscheider

Zeparo ZUT zur automatischen Entlüftung beim Füllen, Belüften bei Entleeren

Weiteres Zubehör, Produkt- und Auswahldetails: siehe Datenblätter Vento, Zeparo und Zubehör

Compresso

Druckhaltungssysteme mit Kompressoren

Schnellauswahl

Heizungsanlagen TAZ $\leq 110^{\circ}\text{C}$, ohne Frostschutzmittelzusatz, EN 12828, SWKI 93-3

Für eine genaue Berechnung kann die Software HySelect verwendet werden.

	TecBox				Basisgefäß			
	1 Kompressor	2 Kompressoren	1 Kompressor	2 Kompressoren	Radiatoren		Plattenheizkörper	
	C 10.1, C 10.1 F	C 10.2 *	C 15.1 **	C 15.2 *	90 70	70 50	90 70	70 50
Q [kW]	Statische Höhe Hst [m]				Nennvolumen VN [Liter]			
≤ 300	46,1	46,1	81,4	81,4	200	200	200	200
400	46,1	46,1	81,4	81,4	300	300	200	200
500	46,1	46,1	81,4	81,4	300	300	200	200
600	45,0	46,1	80,2	81,4	400	400	300	300
700	41,0	46,1	71,8	81,4	500	500	300	300
800	37,5	46,1	65,0	81,4	500	500	400	300
900	34,6	46,1	59,4	81,4	600	600	400	400
1000	32,0	46,1	54,7	81,4	600	600	400	400
1100	29,8	45,7	50,6	81,4	800	800	500	400
1200	27,7	43,3	47,0	81,4	800	800	500	500
1300	25,9	41,1	43,8	81,4	800	800	500	500
1400	24,2	39,2	41,0	77,1	1000	1000	600	500
1500	22,7	37,4	38,5	73,1	1000	1000	600	600
2000	16,6	30,3	28,7	58,0	1500	1500	800	800
2500	12,1	25,3	22,0	47,9	1500	1500	1000	1000
3000	8,6	21,4	17,0	40,5	2000	2000	1500	1500
3500	-	18,3	13,1	34,7	3000	3000	1500	1500
4000	-	15,7	9,9	30,1	3000	3000	2000	1500
4500	-	13,5	7,2	26,3	3000	3000	2000	2000
5000	-	11,6	-	23,1	3000	3000	2000	2000
5500	-	9,9	-	20,3	4000	4000	3000	2000
6000	-	8,4	-	17,8	4000	4000	3000	3000
6500	-	7,0	-	15,7	4000	4000	3000	3000
7000	-	-	-	13,7	5000	5000	3000	3000
8000	-	-	-	10,4	5000	5000	4000	3000
9000	-	-	-	7,6			4000	4000
10000	-	-	-	5,3			4000	4000

Beispiel

Q = 800 kW

Radiatoren 90 | 70 °C

TAZ = 100 °C

Hst = 35 m

psvs = 6 bar

Gewählt:

TecBox C 10.1-6

Basisgefäß CU 600.6

Einstellung BrainCube:

Hst = 35 m

TAZ = 100 °C

Überprüfung psvs:

für TAZ = 100 °C

EN 12828: psvs: $35/10 + 1,3 = 4,8 < 6$

o.k.

SWKI 93-1: psvs: $(35/10 + 0,8) \cdot 1,3 = 5,59 < 6$

o.k.

* Je Kompressor 50% Leistung, volle Redundanz im eingerahmten Bereich

** Der Wert reduziert sich bei

TAZ = 105°C um 2 m

TAZ = 110°C um 4 m

Ausrüstung

Ausdehnungsleitung

Nach Tabelle 5. Bei mehreren Gefäßen je nach Leistung pro Gefäß zu ermitteln.

Kappenabsperrhahn DLV

Im Lieferumfang enthalten.

Zeparo

Schnellentlüfter Zeparo ZUT, ZUTX oder ZUP an jedem Hochpunkt zum Entlüften beim Füllen und Belüften beim Entleeren. Abscheider für Schlamm und Magnetit in jeder Anlage in den Hauptrücklauf zum Wärmeerzeuger. Falls keine zentrale Entgasung (z. B. Vento oder Compresso CPV) installiert wird, kann ein Mikroblasenabscheider im Hauptstrom, möglichst vor der Umwälzpumpe, eingebaut werden. Die statische Höhe H_{st_m} lt. Tabelle über dem Mikroblasenabscheider darf nicht überschritten werden.

ts_{max} °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
H_{st_m} mWs	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

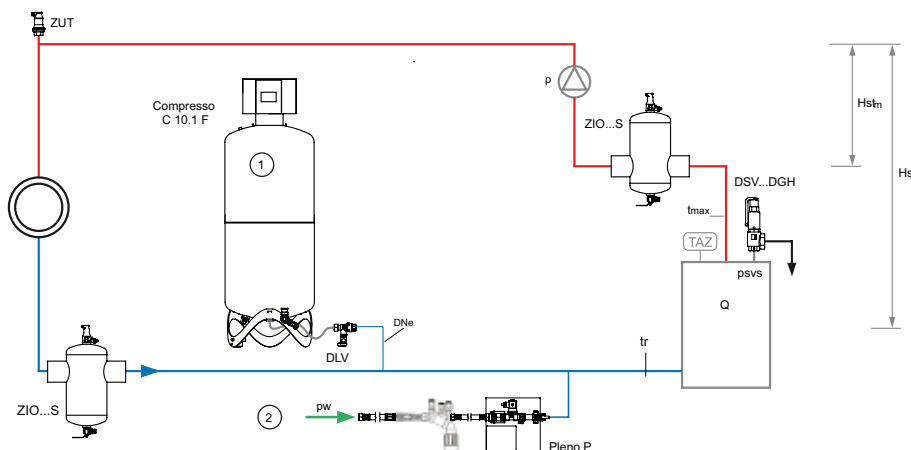
Installationsbeispiele

Compresso C 10.1 F Connect

TecBox mit 1 Kompressor auf dem Basisgefäß, Präzisionsdruckhaltung $\pm 0,1$ bar mit Pleno P Nachspeisung

Für Heizungsanlagen bis ca. 2.000 kW

Anpassung an örtliche Verhältnisse erforderlich.



1. Compresso Basisgefäß CU

2. Anschluss Nachspeisung, $p_w \geq p_0 + 1,7$ bar, (max. 10 bar)

Zeparo ZIO...S im Vorlauf konfiguriert als Mikroblasenabscheider, im Rücklauf als Schlammabscheider

Zeparo ZUT zur automatischen Entlüftung beim Füllen, Belüften beim Entleeren

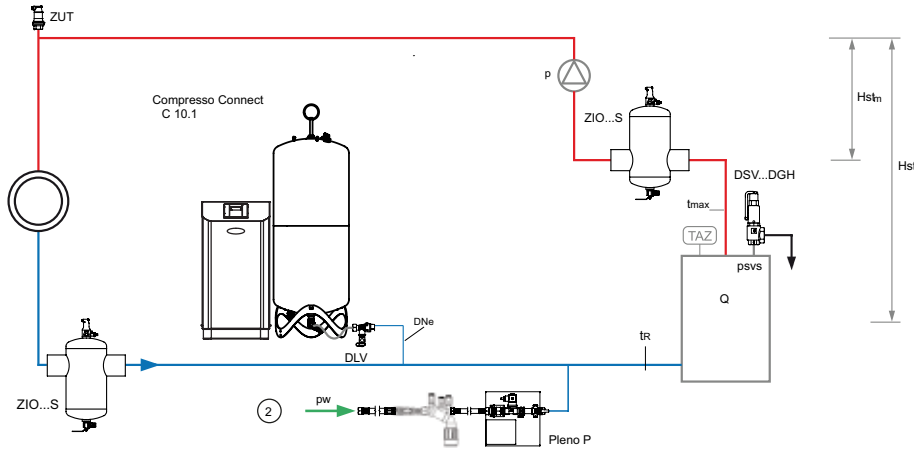
Weiteres Zubehör, Produkt- und Auswahldetails: siehe Datenblätter *Pleno*, *Zeparo* und Zubehör

Compresso C 10.1 Connect

TecBox mit 1 bodenstehendem Kompressor neben dem Basisgefäß, Präzisionsdruckhaltung $\pm 0,1$ bar mit Pleno P Nachspeisung

Für Heizungsanlagen bis ca. 6.500 kW

Anpassung an örtliche Verhältnisse erforderlich.



1. Compresso Basisgefäß CU
2. Anschluss Nachspeisung, $p_w \geq p_0 + 1,7 \text{ bar}$, (max. 10 bar)

Zeparo ZIO...S im Vorlauf konfiguriert als Mikroblasenabscheider, im Rücklauf als Schlammabscheider

Zeparo ZUT zur automatischen Entlüftung beim Füllen, Belüften beim Entleeren

Weiteres Zubehör, Produkt- und Auswahldetails: siehe Datenblätter *Pleno*, *Zeparo* und Zubehör

Transfero

Druckhaltesysteme mit pumpen

Schnellauswahl

Heizungsanlagen TAZ ≤ 110°C, ohne Frostschutzmittelzusatz, EN 12828

Für eine genaue Berechnung kann die Software HySelect verwendet werden.

	TecBox				TecBox					Basisgefäss			
	1 Pumpe				2 Pumpen *					Radiatoren		Plattenheizkörper	
	T ₋ 4.1	T ₋ 6.1	T ₋ 8.1	T ₋ 10.1	T ₋ 4.2	T ₋ 6.2	T ₋ 8.2	T ₋ 10.2	TPV 19.2 P	90 70	70 50	90 70	70 50
Q [kW]	Statische Höhe Hst [m] **				Statische Höhe Hst [m] **					Nennvolumen VN [Liter]			
≤ 300	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	200	200	200	200
400	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	300	300	200	200
500	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	300	300	200	200
600	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	400	400	300	300
700	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	500	500	300	300
800	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	500	500	400	300
900	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	600	600	400	400
1000	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	600	600	400	400
1100	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	800	800	500	400
1200	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	800	800	500	500
1300	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	800	800	500	500
1400	28,4	38,2	55,9	74,7	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1000	1000	600	500
1500	28,4	38,2	55,7	73,8	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1000	1000	600	600
2000	28,4	38,2	51,2	68,6	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1500	1500	800	600
2500	24,9	35,9	46,0	62,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1500	1500	1000	1000
3000	20,6	31,4	40,0	55,6	28,4	38,2	55,6	73,6	134,1	2000	2000	1500	1500
3500	15,7	26,2	33,3	47,8	28,4	38,2	53,5	71,2	134,1	3000	3000	1500	1500
4000	10,2	20,2	25,8	39,1	28,4	38,2	51,2	68,5	134,1	3000	3000	2000	1500
4500		13,3	17,6	29,5	26,8	37,9	48,6	65,6	134,1	3000	3000	2000	2000
5000				19,0	24,9	35,9	45,9	62,5	134,1	3000	3000	2000	2000
5500					22,9	33,8	43,0	59,2	133,5	4000	4000	3000	2000
6000					20,6	31,4	39,9	55,8	124,4	4000	4000	3000	3000
6500					18,3	28,9	36,6	52,1	114,6	4000	4000	3000	3000
7000					15,7	26,2	33,1	48,2	104,1	5000	5000	3000	3000
8000					10,2	20,2	25,6	39,8	80,8	5000	5000	4000	3000
9000						13,6	17,3	30,7				4000	4000
10000								20,7				4000	4000

*) Je Pumpe 50 % Leistung, volle Redundanz im eingerahmten Bereich.

**) Der Wert reduziert sich bei

Beispiel

Q = 1300 kW

Plattenheizkörper 90 | 70 °C

TAZ = 105 °C

Hst = 30 m

psv = 5 bar

Gewählt:

TecBox TPV 6.1

Basisgefäss TU 500

Einstellung BrainCube:

Hst = 30 m

TAZ = 105 °C

TAZ = 105 °C um 2 m

TAZ = 110 °C um 4 m

Check pssv:

für TAZ = 105 °C

psv: $30/10 + 1,7 = 4,7 < 5$ o.k.

Check Hst:

für TAZ = 105 °C

Hst: $38,2 - 2 = 36,2 > 30$

Technische Daten:

Datenblatt Transfero

Transfero

= TecBox + Basisgefäss + Erweiterungsgefäss (Option)

Erweiterungsgefässe

Das Nennvolumen kann auf mehrere gleich grosse Gefässe aufgeteilt werden.

Ausrüstung TecBox

	T	TP	TV	TPV	TPV...P	TI
Präzisionsdruckhaltung $\pm 0,2$ bar	•	•	•	•	•*	•
+ fillsafe-Nachspeisung		•		•	•	
+ oxystop-Entgasung			•	•	•	

* Ausgestattet mit 2 Druckspeichergefäße für den optimalen Betrieb der Druckhaltung

Einstellwerte

für TAZ, Hst und psv im Menü «Parameter» der BrainCube.

		TAZ = 100 °C	TAZ = 105 °C	TAZ = 110 °C
Check psv :	für psv ≤ 5 bar	psv $\geq 0,1 \cdot \text{Hst} + 1,5$	psv $\geq 0,1 \cdot \text{Hst} + 1,7$	psv $\geq 0,1 \cdot \text{Hst} + 1,9$
	für psv > 5 bar	psv $\geq (0,1 \cdot \text{Hst} + 1,0) \cdot 1,11$	psv $\geq (0,1 \cdot \text{Hst} + 1,2) \cdot 1,11$	psv $\geq (0,1 \cdot \text{Hst} + 1,4) \cdot 1,11$

Die Schaltepunkte und den Mindestdruck p0 ermittelt die BrainCube selbst.

Ausrüstung

Druckspeichergefäße

Mindestens ein Statico SD 35, bei T, TP, TV, TPV Berechnung erforderlich, für TPV...P, 2 Pufferspeicher vorinstalliert. Bei TI bitte Schnellauswahl der Bedienungsanleitung verwenden, weitere Informationen auch unter: www.imi-hydronic.de, www.imi-hydronic.at und www.imi-hydronic.ch. p0 des Pufferspeichers = p0 im BrainCube.

Ausdehnungsleitung

Transfero T_: Tabelle 6

Transfero TI: Tabelle 7

Kappenabsperrrhahn DLV

Im Lieferumfang enthalten.

Pleno

Nachspeisung als Druckhalte-Überwachungseinrichtung nach EN 12828 in Kombination mit Transfero T oder TV. Die Ansteuerung erfolgt von der BrainCube der Transfero TecBox.

Zeparo

Schnellentlüfter Zeparo ZUT, ZUTX oder ZUP an jedem Hochpunkt zum Entlüften beim Füllen und Belüften beim Entleeren. Abscheider für Schlamm und Magnetit in jeder Anlage in den Hauptrücklauf zum Wärmeerzeuger. Für Mikroblasen, in den Anlagenvorlauf, möglichst vor der Umwälzpumpe. Nur sinnvoll, falls keine zentrale Entgasung (z.B. Vento, Transfero) installiert wird.

Die statische Höhe Hst_m lt. Tabelle über dem Mikroblasenabscheider darf nicht überschritten werden.

ts_{\max} °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Hst_m mWs	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

Weiteres Zubehör, Produkt- und Auswahldetails:

siehe Datenblätter *Pleno*, *Zeparo* und *Zubehör*

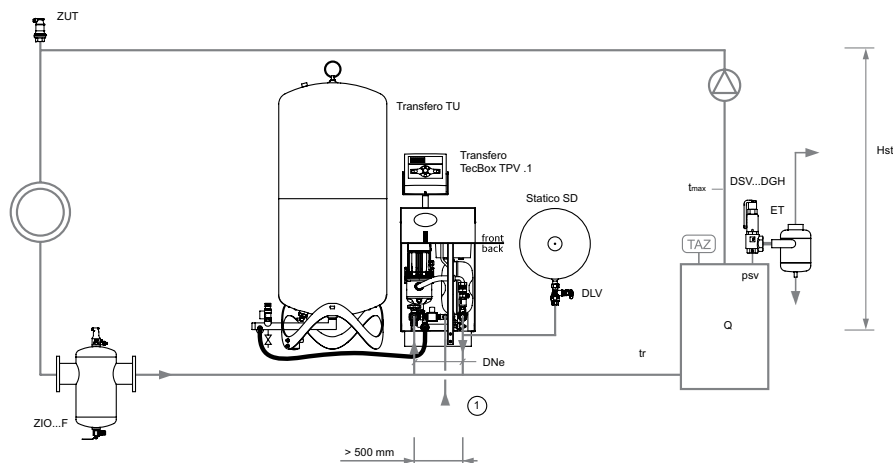
Installationsbeispiele

Transfero TPV .1

TecBox mit 1 Pumpe, Präzisionsdruckhaltung $\pm 0,2$ bar mit Entgasung und Nachspeisung

Für Heizungsanlagen bis ca. 5.000 kW

Anpassung an örtliche Verhältnisse erforderlich.



1. Anschluss Nachspeisung, pw = min. 2 bar, max. 10 bar

Zeparo ZIO...F zur zentralen Abscheidung von Schlamm

Zeparo ZUT zur automatischen Entlüftung beim Füllen, Belüften beim Entleeren

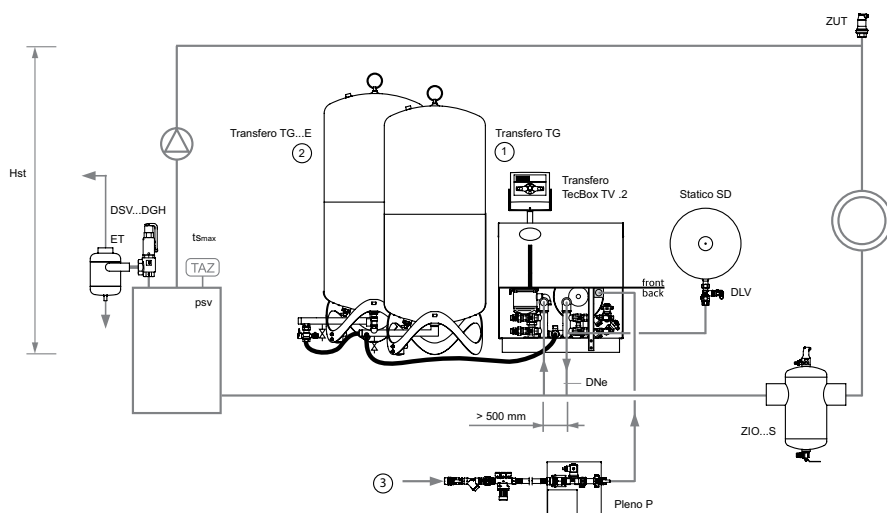
Weiteres Zubehör, Produkt- und Auswahldetails: siehe Datenblätter *Zeparo ZU*, *Zeparo ZI/ZE* und *Zubehör*

Transfero TV .2

TecBox mit 2 Pumpen, Präzisionsdruckhaltung $\pm 0,2$ bar mit Entgasung und Pleno P zur Nachspeisung

Für Heizungsanlagen bis ca. 10.000 kW

Anpassung an örtliche Verhältnisse erforderlich.



1. Basisgefäß

2. Erweiterungsgefäß

3. Anschluss Nachspeisung, pw \geq p0 + 1,9 bar (max. 10 bar)

Zeparo ZIO...S zur zentralen Abscheidung von Schlamm

Zeparo ZUT zur automatischen Entlüftung beim Füllen, Belüften beim Entleeren

Weiteres Zubehör, Produkt- und Auswahldetails: siehe Datenblätter *Pleno*, *Zeparo ZU*, *Zeparo ZI/ZE* und *Zubehör*

Aquapresso

Druckstabilisierung Trinkwasser

Aquapresso in Trinkwassererwärmungsanlagen

Aquapresso sparen in Trinkwassererwärmungsanlagen wertvolles Trinkwasser. Das Ausdehnungswasser geht nicht mehr über das Sicherheitsventil verloren, sondern wird vom

Aquapresso aufgenommen. Wichtig für einen einwandfreien verschleissarmen Betrieb ist die richtige Einstellung des Vordruckes.

Berechnung

Für eine genaue Berechnung kann die Software HySelect verwendet werden.

Vordruck

$$p_0 = p_a - 0,3 \text{ bar}$$

Der Vordruck des Aquapresso wird mindestens 0,3 bar unter dem Anfangsdruck p_a eingestellt.

Anfangsdruck

$$p_a = p_{FL}$$

Der Anfangsdruck entspricht dem Fließdruck p_{FL} . Er sollte durch Einbau eines Druckminderers in die Kaltwasserleitung konstant gehalten werden.

Sicherheitsventil

Der Ruhedruck p_R im Trinkwassernetz darf 80% des Sicherheitsventil- Ansprechdruckes nicht überschreiten.

$$p_{sv} = \frac{p_R}{0,8}$$

Nennvolumen

V_{hs} ist das Nennvolumen des Trinkwassererwärmers. e (60 °C, : Tabelle 1)

$$VN = V_{hs} \cdot e \cdot \frac{(p_{sv} + 0,5) \cdot (p_0 + 1,3)}{(p_0 + 1) \cdot (p_{sv} - p_0 - 0,8)}$$

Schnellauswahl

Aufheizung von 10 °C auf 60 °C

	p0 4,0 bar pa 4,3 bar				p0 3,0 bar pa 3,3 bar			
psv [bar]	6	7	8	10	6	7	8	10
Vhs [Liter]	Nennvolumen VN [Liter]				Nennvolumen VN [Liter]			
50	8	8	8	8	8	8	8	8
80	8	8	8	8	8	8	8	8
100	12	8	8	8	8	8	8	8
150	18	12	8	8	8	8	8	8
180	18	12	12	8	8	8	8	8
200	25	12	12	8	12	8	8	8
250	25	18	12	12	12	12	8	8
300	35	18	18	12	18	12	12	12
400	50	25	25	18	18	18	12	18
500	50	35	25	25	25	18	18	25
600	80	50	35	25	35	25	18	25
700	80	50	35	35	35	25	25	25
800	80	50	50	35	35	35	25	25
900	140	80	50	35	50	35	35	35
1000	140	80	50	50	50	35	35	35

Beispiel

$V_{hs} = 200 \text{ Liter}$

$p_a = 3,3 \text{ bar}$

$p_{sv} = 10 \text{ bar}$

Gewählt:

Aquapresso ADF 8.10 mit Volldurchströmung

$p_0 = 3 \text{ bar}$

Werksseitig eingestellten Vordruck von 4 bar auf 3 bar reduzieren!

Technische Daten:

Datenblatt Aquapresso

Aquapresso in Druckerhöhungsanlagen

Aquapresso in Druckerhöhungsanlagen stabilisieren das Trinkwassernetz und mindern die Schalthäufigkeit. Sie können sowohl auf der Vordruck- als auch Nachdruckseite einer

Druckerhöhungsanlage eingebaut werden. Die Vordruckseite ist stets mit dem Wasserversorgungsunternehmen abzustimmen.

Zulassungen

Aquapresso sind für Trinkwassersysteme konzipiert. Da es noch keine einheitlichen Normen gibt, beachten Sie bitte bei der Auswahl die Trinkwasserzulassungen für die einzelnen

Länder. Diese sind entscheidend für den Einsatz von flowfresh volldurchströmten oder nicht durchströmten Aquapresso.

Aquapresso A...F mit Bypass

Ist bei durchströmten Aquapresso A...F der max. Volumenstrom q_{\max} grösser als der Nenndurchfluss q_N , so ist der Aquapresso mit Bypass zu installieren. Der Bypass ist für die

Differenzwassermenge bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 2 m/s auszulegen. Siehe Installationsbeispiel oder Montage, Betrieb.

Berechnung

Aquapresso auf der Vordruckseite

Berechnung nach DIN 1988 T5

q_{\max} m³/h	VN Liter	qN Nenndurchfluss
≤ 7	≥ 300	Nach Datenblatt
< 7 ≤ 15	≥ 500	
> 15	≥ 800	

s Schalthäufigkeit 1/h

Pumpenleistung kW

20	≤ 4,0
15	≤ 7,5
10	> 7,5

Berechnung VN nach Speichervolumen V zwischen Ein- und Ausschaltdruck

$$VN = q \cdot \frac{(pe + 1) \cdot (pa + 1)}{(p0 + 1) \cdot (pa - pe)}$$

n = Pumpenanzahl

pe = Einschaltdruck

pa = Ausschaltdruck

q_{\max} = max. Volumenstrom Pumpe

Aquapresso zur Druckstossdämpfung

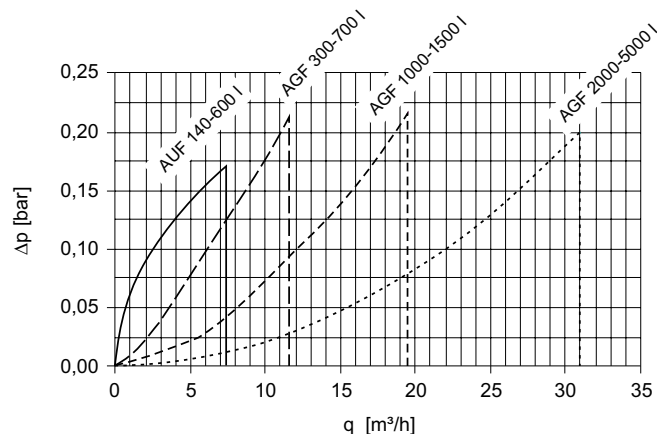
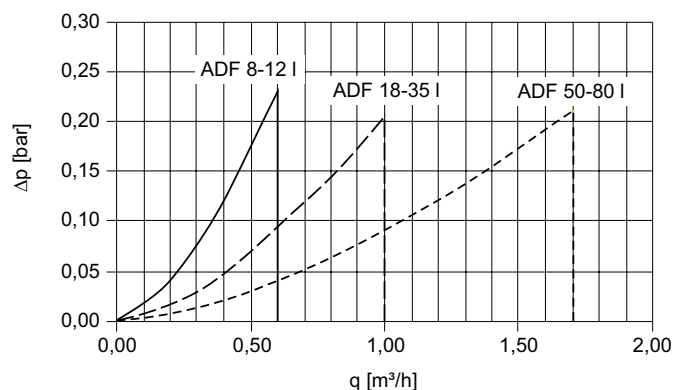
Die Thematik ist sehr komplex und kompliziert. Wir empfehlen die Berechnung von einem spezialisierten Ingenieurbüro durchführen zu lassen.

Aquapresso auf der Nachdruckseite

Berechnung VN nach DIN 1988 T5 zur Begrenzung der Schalthäufigkeit

$$VN = 0,33 \cdot q_{\max} \cdot \frac{pa + 1}{(pa - pe) \cdot s \cdot n}$$

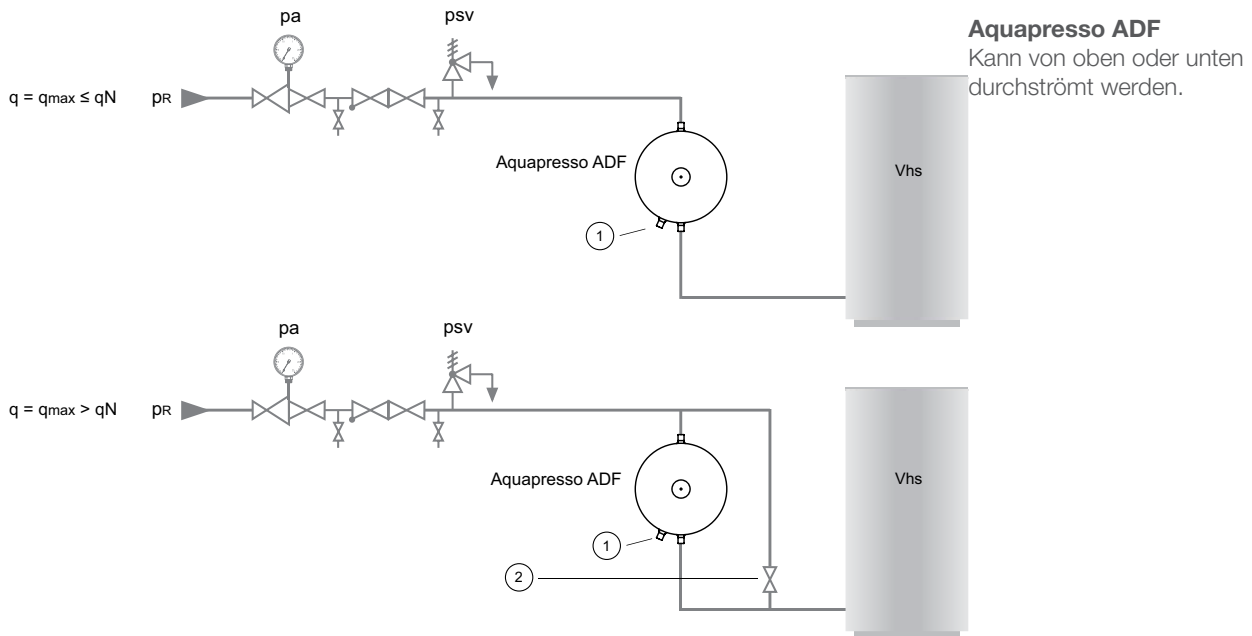
Aquapresso Druckverluste



Installationsbeispiele

Aquapresso ADF

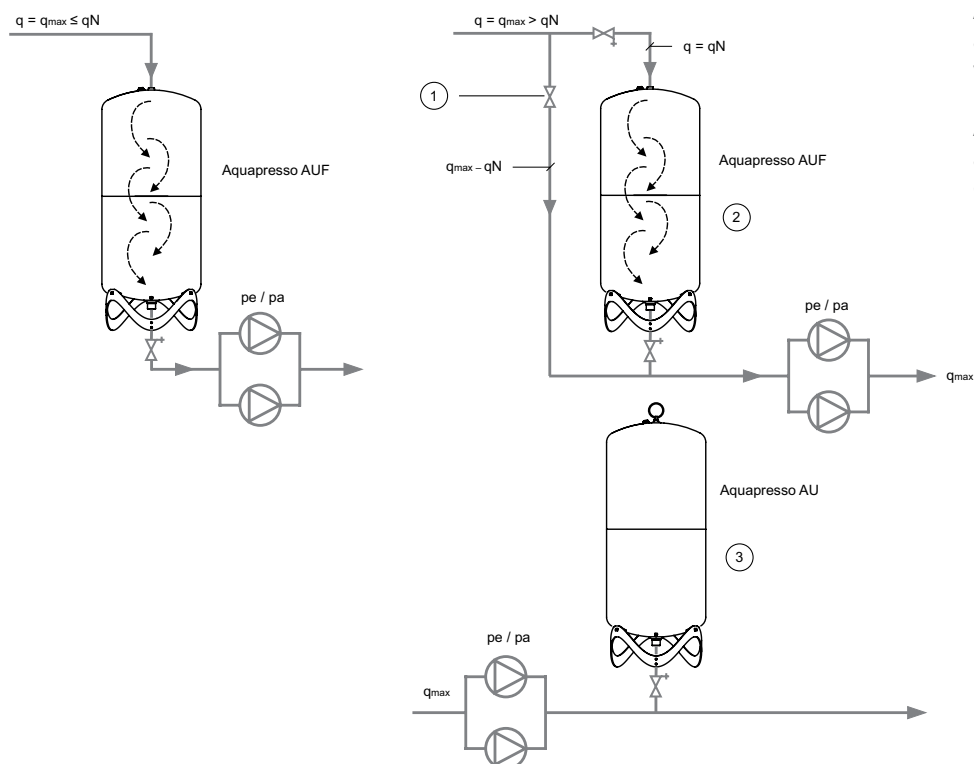
mit flowfresh-Volldurchströmung in einer Trinkwassererwärmungsanlage
Anpassung an örtliche Verhältnisse erforderlich.



1. Hydrowatch
2. Bypass eingedrosselt, Handrad entfernen

Aquapresso AUF/AU

in Druckerhöhungsanlagen
Anpassung an örtliche Verhältnisse erforderlich.



1. Bypass offen, Handrad entfernen
2. p_0 mindestens 0,5 bar unter minimalen Versorgungsdruck
3. $p_0 = 0,9 \cdot \text{Einschalt-Druck der Spitzenlastpumpe}$, mind. 0,5 bar unter Einschalt-Druck

Zeparo Cyclone

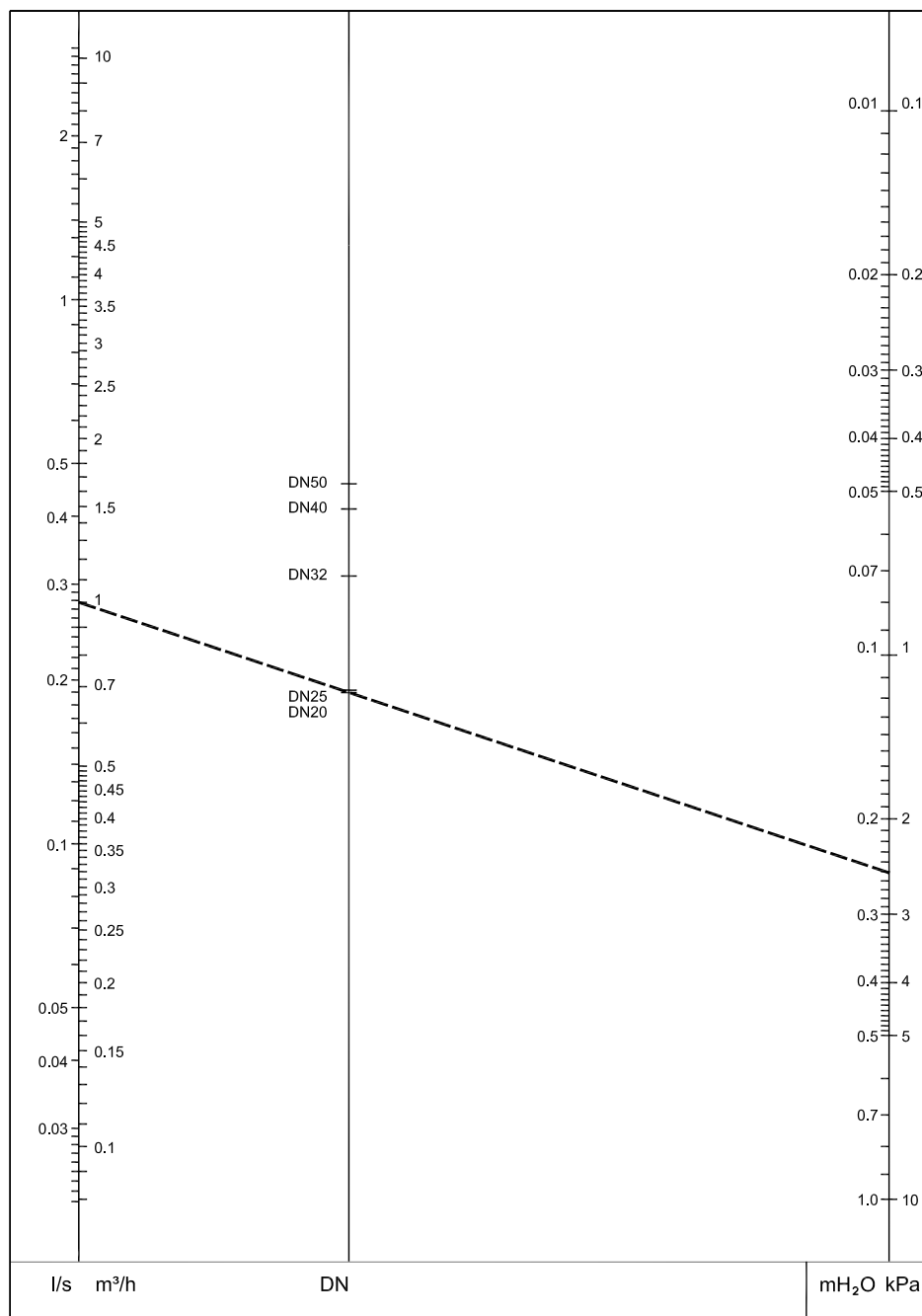
Automatische Schmutzabscheider mit Cyclone-Technologie

Schnellauswahl

Heizung

Beispiel:

Heizungssystem mit einer Leitung DN 25 mit 1000 l/h Durchflussmenge. Wenn eine Linie vom Punkt 1000 l/h zur erforderlichen Abmessung DN 20/25 gezogen wird, lässt sich an der Linie rechts der Druckverlust von 2,5 kPa ablesen.

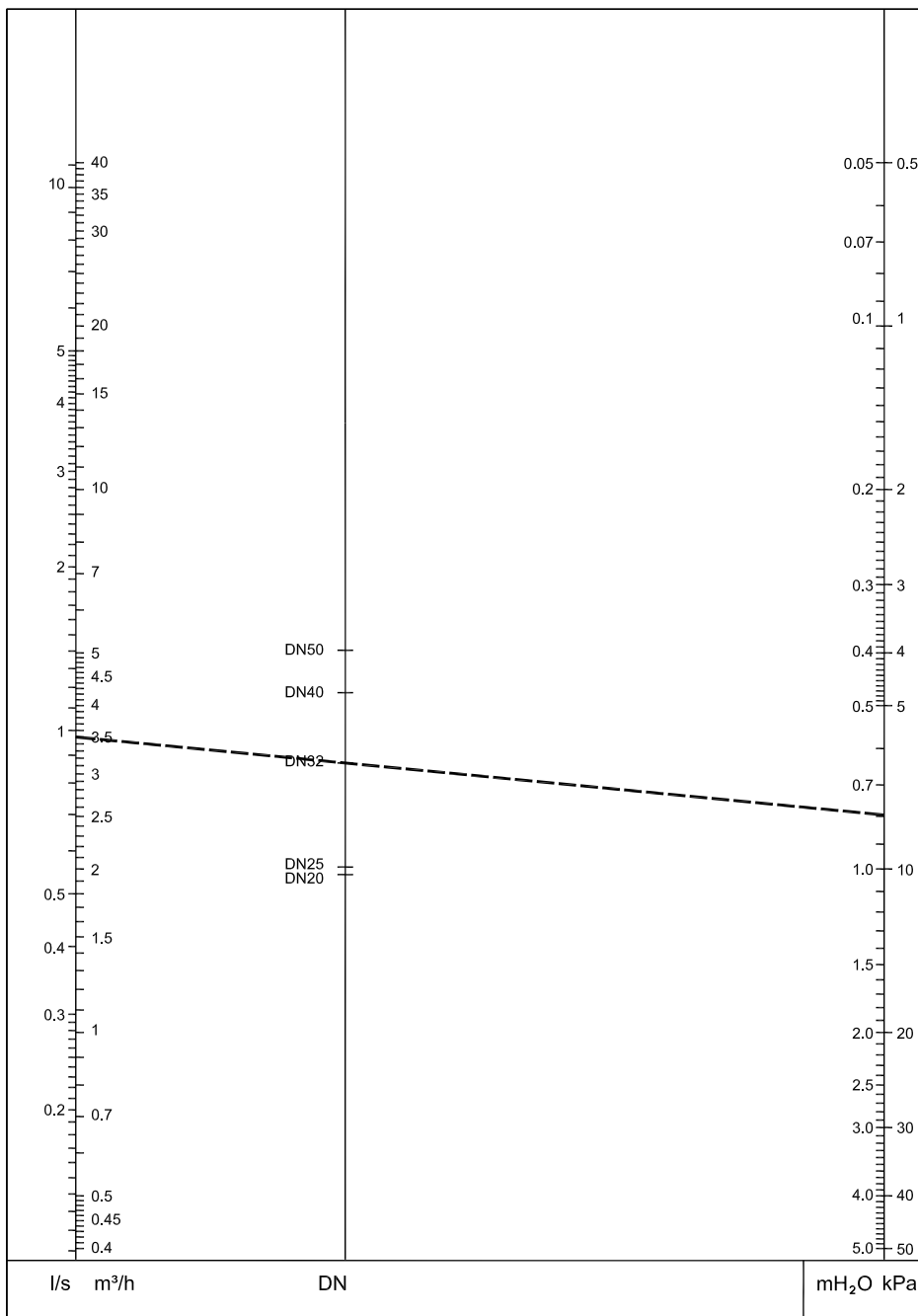


Für eine genaue Berechnung kann die Software HySelect verwendet werden.

Kühlung

Beispiel:

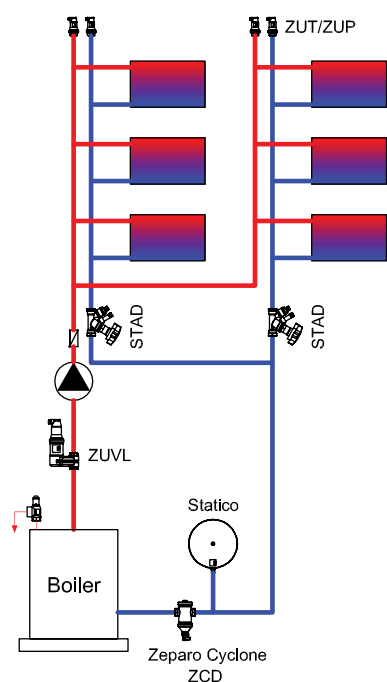
Kühlsystem mit einer Leitung DN 32 mit 3,5 m³/h Durchflussmenge. Wenn eine Linie vom Punkt 3,5 m³/h zur erforderlichen Abmessung DN 32 gezogen wird, lässt sich an der Linie rechts der Druckverlust von 8 kPa ablesen.



Für eine genaue Berechnung kann die Software HySelect verwendet werden.

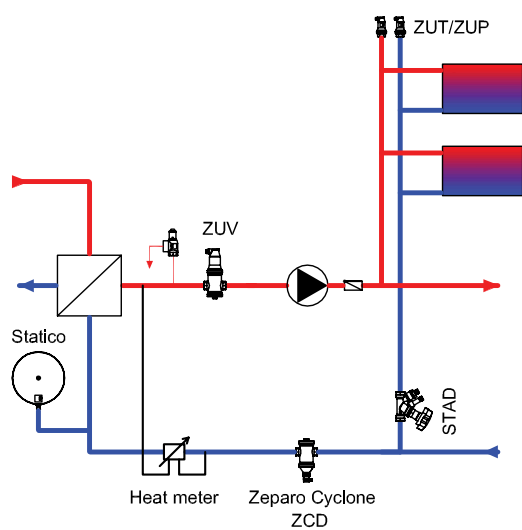
Installationsbeispiele

Anlage mit Wärmeerzeuger



Der Schmutzabscheider Zeparo Cyclone ist im Rücklauf vor der zu schützenden Einheit bzw. der Energiequelle einzubauen. Es ist kein minimaler Abstand zu Rohrbögen, etc. vor oder nach dem Zeparo Cyclone notwendig.

Anlage mit Wärmetauscher



Zeparo

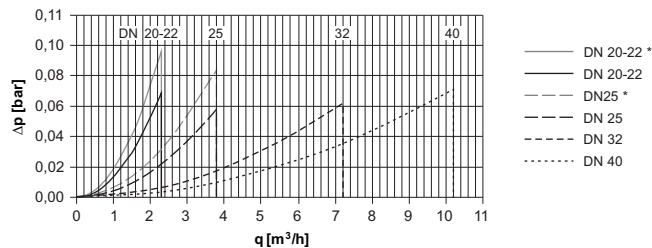
Automatische Entlüfter und Separatoren

Schnellauswahl

Ca. Druckverlust Δp – Abscheider

Zeparo DN 20-40

ZUV, ZUVL, ZUD, ZUDL, ZUM, ZUML, ZUK, ZUKM, ZUR, ZUC, ZUCM

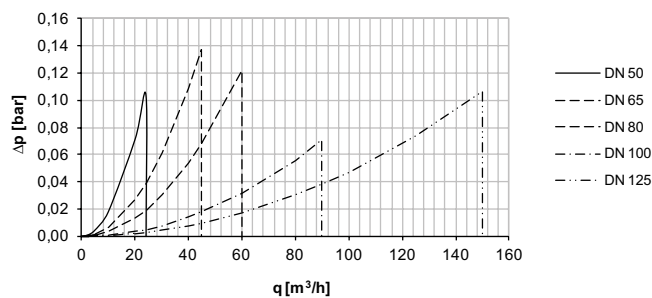


Zeparo DN 20-40 dürfen nur im angegebenen Bereich $\leq q_N$ betrieben werden.

*) Lateral

Zeparo ZIO, ZIK, ZEK

DN 50 – DN 125



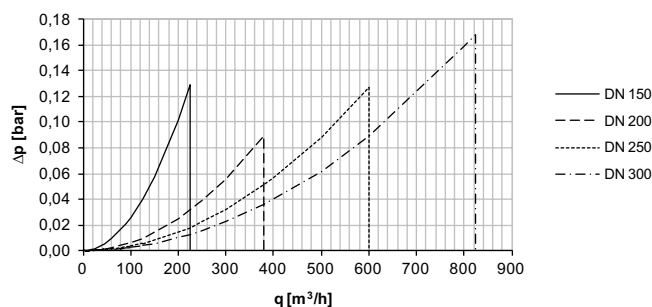
Zeparo DN 50-300 dürfen nur im angegebenen Bereich betrieben werden:

Dauerbetrieb $\leq q_N$

kurzzeitiger Betrieb $\leq q_{N_{max}}$

Zeparo ZIO, ZIK, ZEK

DN 150 – DN 300



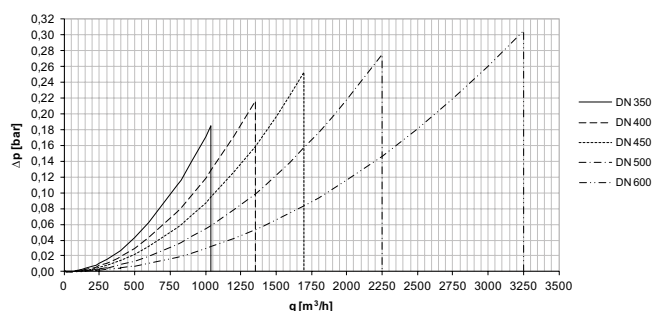
Zeparo DN 50-300 dürfen nur im angegebenen Bereich betrieben werden:

Dauerbetrieb $\leq q_N$

kurzzeitiger Betrieb $\leq q_{N_{max}}$

Zeparo ZIO, ZIK, ZEK

DN 350 – DN 600



A Zeparo DN 50 – DN 600 dürfen nur im angegebenen Bereich betrieben werden:

Dauerbetrieb $\leq q_N$,

kurzzeitiger Betrieb $\leq q_{N_{max}}$

Zeparo Collect

Geeignet für die hydraulische Entkoppelung von Erzeuger- und Verbraucherkreisen in Kombination mit Betriebsentlüftung und -entschlammung. Installation zwischen Erzeuger- und

Verbraucherkreis. Die integrierte Mikroblasenabscheidung ist nur gewährleistet, wenn die Werte für Hst_m nicht überschritten werden (siehe Tabelle).

ts_{max} °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Hst_m mWs	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

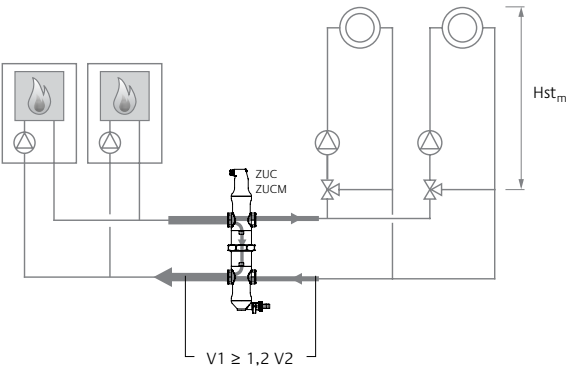
Zur sicheren Funktion müssen die angegebenen Volumenstromverhältnisse zwischen V1 und V2 einreguliert werden.

Installationsbeispiele

Fall A:

Primärvolumenstrom q_1 > Sekundärvolumenstrom q_2

Anwendung dort wo durch Rücklaufbeimischung an den Verbraucherkreisen der Sekundärvolumenstrom q_2 so reduziert wird, dass die Regelfähigkeit der Erzeuger nicht mehr gewährleistet ist. Nicht für Brennwertgeräte geeignet : Fall B.



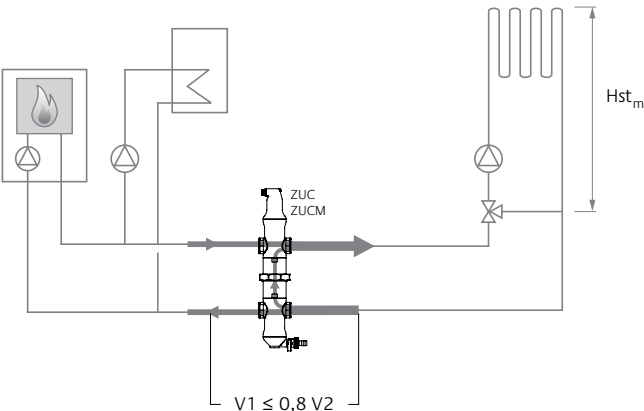
Fall A: $q_1 > q_2$

ZUC ZUCM	q_1 m³/h
20	≤ 1,25
22	≤ 1,25
25	≤ 2
32	≤ 3,7
40	≤ 5

Fall B:

Primärvolumenstrom q_1 < Sekundärvolumenstrom q_2

Anwendung vor allem bei Brennwertgeräten in Kombination mit Fussbodenheizungen. Der Sekundärvolumenstrom q_2 der Fussbodenheizung ist grösser als der vom Brennwertkessel bereitgestellte Volumenstrom q_1 . Wassererwärmer sind kesselseitig vor der Weiche anzuschliessen.



Fall B: $q_1 < q_2$

ZUC ZUCM	q_2 m³/h
20	≤ 1,25
22	≤ 1,25
25	≤ 2
32	≤ 3,7
40	≤ 5

Sicherheitstechnik

Einrichtungen für geschlossene Heizungsanlagen nach EN 12828 mit $TAZ \leq 110^{\circ}\text{C}$

	Direkt beheizt mit Öl, Gas, Elektroenergie, feste Brennstoffe	Indirekt beheizt Wärmeübertrager mit Dampf oder Flüssigkeiten	Datenblatt
TI Thermometer , Anzeigebereich $\geq 20\%$ über TAZ	•	•	Zubehör
TAZ Temperaturbegrenzer nach EN 60730-2-9	•	• ¹⁾	Zubehör
TC Temperaturregler	•	•	
LAZ Wassermangelsicherung ²⁾ bei Dachzentralen	•	–	Zubehör
PI Manometer , Anzeigebereich $\geq 50\%$ über PSV	•	•	Zubehör
SV Sicherheitsventil , EN 4126 für Dampfausströmung	•	• ³⁾	Zubehör
Druckhaltung , z. B. Statico, Compresso, Transfero	•	•	Statico Compresso Transfero
Druckhalte-Überwachungseinrichtung ⁴⁾ , z. B. Pleno	•	•	Pleno
Zusätzliche Forderungen bei Q > 300 kW/Wärmeerzeuger			
LAZ Wassermangelsicherung ²⁾	•	–	Zubehör
ET Entspannungstopf ⁵⁾	•	• ⁶⁾	Zubehör
PAZ Druckbegrenzer	•	–	
Zusätzliche Forderungen bei träger Beheizung			
Notkühlung über thermische Ablaufsicherung oder Sicherheitswärmeverbraucher, z. B. bei Festbrennstoffkesseln	•	–	

¹⁾ Temperaturwächter nach Norm ausreichend, aber nicht empfehlenswert.

²⁾ Alternativ sind Mindestdruck- oder Strömungsbegrenzer einsetzbar. Bei Dachzentralen über 300 kW nicht zusätzlich, es ist 1 Wassermangelsicherung ausreichend.

³⁾ Bemessung für Wasserausströmung mit 1 Liter/kWh möglich, falls die Primärtemperatur die Verdampfungstemperatur bei Sicherheitsventilsprechdruck p_{svn}icht überschreitet.

⁴⁾ Automatische Nachspeiseeinrichtung (z. B. Pleno), oder Mindestdruckbegrenzer.

⁵⁾ Ersatz durch zusätzlichen TAZ und PAZ möglich. EN 12828 macht keine konstruktiven Angaben. Wir empfehlen, nach dem bekannten technischen Stand der Länder zu verfahren, z. B. Schweiz - SWKI 93-1 oder Deutschland - DIN 4751-2.

⁶⁾ Nur falls Verdampfungsdruck p_v bei Primärtemperatur t_{pr_max} grösser als der Sicherheitsventilansprechdruck p_{sv} .

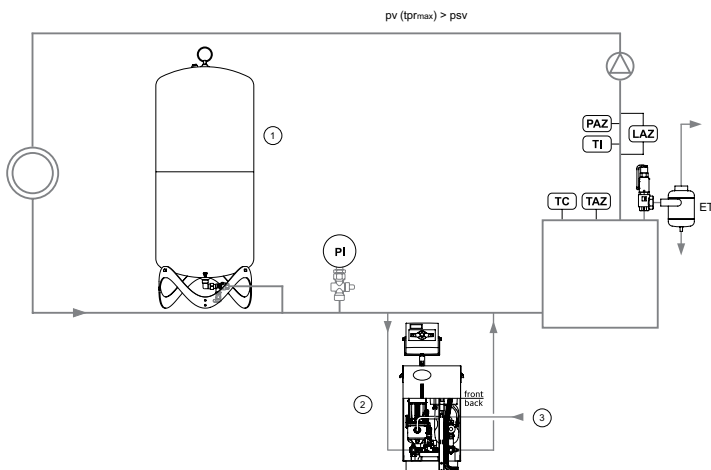
Installationsbeispiele

Sicherheitstechnische Ausrüstung nach EN 12828

Anpassung an örtliche Verhältnisse erforderlich.

Direkt beheizte Anlage

$Q > 300 \text{ kW}$



1. Druckhaltung z. B. Statico SU
2. Druckhalte Überwachungseinrichtung, Entgasung mit integrierter Nachspeisung, z. B. Vento VP...E
3. Anschluss Nachspeisung

Lexikon

Allgemeine Begriffe

BrainCube	Bezeichnung für die neuen Pneumatex Steuerungen in Compresso, Transfero, Pleno und Vento.
TecBox	Bezeichnung für Pneumatex Kompakt-Steuereinheiten, bestehend aus Hydraulikteil und BrainCube-Steuerung.
Qualitätsmerkmale	airproof, silentrun, dynaflex, oxystop, vacusplit, helistill, leakfree, fillsafe, secuguard, flowfresh

Geometrie

D	Durchmesser Charakteristischer Durchmesser des Gerätes.
H	Höhe (H, H1, H2, ...) Charakteristische Bauhöhe des Gerätes.
h	Montagemasse (h, h1, h2, ...)
B	Breite Charakteristische Baubreite des Gerätes.
I	Tiefe Charakteristische Bautiefe des Gerätes.
L	Länge Charakteristische Baulänge des Gerätes oder der Armatur.
si	Dämmstärke
m	Gewicht des Gerätes im Auslieferungszustand ohne Verpackung.
S	Anschluss Charakteristische Dimension für den Geräteanschluss.
S_{in}	Anschluss ein Charakteristische Dimension für den Geräteanschluss für einströmende Medien.
S_{out}	Anschluss aus Charakteristische Dimension für den Geräteanschluss für ausströmende Medien.
Sv	Anschluss Gefäss Charakteristische Dimension für den Geräteanschluss zum Gefäss.
Swm	Anschluss Nachspeisung Charakteristische Dimension für den Nachspeiseanschluss.
Sw	Anschluss Entwässerung Charakteristische Dimension für Entleerungen, Entwässerungen.
R	Kegliges Aussengewinde , ISO 7-1
Rp	Zylindrisches Innengewinde , ISO 7-1
G	Zylindrisches Innengewinde, Aussengewinde , ISO 228
DN	Nennweite Nach Druckgeräterichtlinie numerische Grössenangabe für Rohrdimensionen.
VPE	Verpackungseinheit Standard-Verpackungsmenge innerhalb eines Kartons oder einer Palette. Bei Artikeln mit Angabe der VPE bitte Bestellmengen unterhalb der VPE mit der Verkaufsniederlassung abstimmen. Artikel innerhalb einer VPE besitzen stets eine funktionelle Einzelverpackung.

Drücke

Hst	Statische Höhe Wassersäule zwischen höchstem Punkt der Anlage und dem Anschlussstutzen des Ausdehnungsgefässes, bei wassergesteuerten Druckhaltesystemen mit Pumpe (Transfero) bezogen auf den Saugstutzen der Pumpe.
Hst_m	Maximale statische Höhe für den Einsatz von Blasenabscheidern Sie ist abhängig von den Temperaturverhältnissen am Einbauort des Abscheiders.
p0	Mindestdruck Unterer Grenzwert für die Druckhaltung. Er wird massgeblich durch die statische Höhe Hst und dem Verdampfungsdruck pv definiert. Bei Unterschreitung ist die Funktion der Druckhaltung nicht mehr gewährleistet. Bei Grossanlagen und Absicherungstemperaturen über 110°C sprechen die Druckbegrenzungseinrichtungen an. <i>Statico, Aquapresso:</i> Einstellender gaseitiger Vordruck. Achtung bei Aquapresso in Trinkwassersystemen! Unterschreitet der Trinkwasserdruck den Vordruck, können Druckschläge entstehen und zu einem erhöhten Blasenverschleiss führen (pa Anfangsdruck). <i>Transfero, Compresso, Vento, Pleno:</i> Der Mindestdruck p0 wird von der BrainCube-Steuerung aus der statischen Höhe Hst und dem Verdampfungsdruck pv (TAZ) berechnet.
pz_{min}	Minimaler Zulaufdruck für Geräte z. B. Umwälzpumpe oder Wärmeerzeuger
pv	Verdampfungsdruck Nach EN 12828 der Überdruck zur Atmosphäre, um Verdampfung zu vermeiden.
pa	Anfangsdruck Unterwert für eine optimale Druckhaltung. Er muss im Betrieb stets über dem Mindestdruck liegen. Wir empfehlen mindestens 0,3 bar. Bei Anlagen mit Mindestdruckbegrenzern muss er so hoch gewählt werden, dass deren Ansprechen bei allen Betriebszuständen vermieden wird. Bei Pneumatex Geräten mit BrainCube-Steuerung wird der Anfangsdruck von der Steuerung intern berechnet. <i>Statico:</i> Druck bei minimaler Systemtemperatur nach Einbringen der Wasservorlage. Nachspeiseeinrichtungen im Sinne einer Druckhalte-Überwachungseinrichtungen nach EN 12828 müssen bei Unterschreitung ansprechen. Ist die Fülltemperatur gleich der tiefsten Systemtemperatur, ist der Anfangsdruck gleich dem Fülldruck, z. B. Heizungsanlagen: tiefste Systemtemperatur ~ Fülltemperatur ~ 10°C. <i>Compresso, Transfero:</i> Druck, bei dem die Pumpe oder der Kompressor einschalten muss. <i>Aquapresso:</i> Druck des Trinkwassernetzes vor dem Aquapresso. Er muss auch bei Fliessbedingungen stets grösser sein als der Vordruck.
pe	Enddruck Oberwert für eine optimale Druckhaltung. Er muss mindestens 0,5 bar unter dem Sicherheitsventilansprechdruck liegen. Bei Anlagen mit Maximaldruckbegrenzern muss er so gewählt werden, dass deren Ansprechen bei allen Betriebszuständen vermieden wird. <i>Statico:</i> Der höchste anzunehmende Druck nach Erreichen der max. Systemtemperatur. <i>Compresso, Transfero:</i> Der Druck, bei dem die Überströmeinrichtung spätestens öffnen muss. <i>Aquapresso:</i> Der höchste anzunehmende Druck nach Aufnahme des zu speichernden Trinkwassers.
psv	Ansprechdruck Sicherheitsventil Nach EN ISO 4126-0 der Druck, bei dem das Sicherheitsventil am Wärmeerzeuger zu öffnen beginnt.
psv_c	Schliessdruckdifferenz Differenz zwischen Ansprechdruck und Schliessdruck für Sicherheitsventile, EN ISO 4126-1.
psv_o	Öffnungsdruckdifferenz Differenz zwischen Ansprechdruck und Öffnungsdruck für Sicherheitsventile, EN ISO 4126-1.
PS	Maximal zulässiger Druck Nach Druckgeräterichtlinie der höchste Druck, für den das Druckgerät lt. Herstellerangabe ausgelegt wurde.
PS_{CH}	Maximal zulässiger Druck Schweiz Druck, bis zu dem nach Schweizer Richtlinie SWKI 93-1 das Ausdehnungsgefäss nicht bewilligungspflichtig ist ($PS \cdot VN \leq 3000 \text{ bar} \cdot \text{Liter}$).
PF	Druckfaktor Verhältnis des erforderlichen Nennvolumens VN zum Wasser-Aufnahmevermögen Ve + Vwr bei Druckausdehnungsgefässen
pw	Frischwasserdruck Fliessdruck des Frischwassernetzes, z.B. Trinkwassernetz, der vor der Nachspeiseeinrichtung zur Verfügung steht.
dpu	Arbeitsdruckbereich Druckbereich für den ein Gerät ausgelegt ist. Er muss auf den Arbeitsdruck der Anlage abgestimmt sein.
dpqN	Druckverlust bei Nenndurchfluss Druckverlust bezogen auf die Nenndurchflussleistung eines Gerätes, z.B. Aquapresso oder Zeparo.

Volumina

e	Ausdehnungskoeffizient Nach EN 12828 der Faktor zur Berechnung des Ausdehnungsvolumens aus dem Wasserinhalt. Hier bezogen auf den Erstar- rungspunkt.
Vs	Wasserinhalt Anlage gesamt Nach EN 12828 der Gesamtwasserinhalt des Heizsystems, der an der Volumenausdehnung beteiligt ist.
vs	Spezifischer Wasserinhalt Anlage gesamt Gesamtwasserinhalt des Heizsystems, der an der Volumenausdehnung beteiligt ist, bezogen auf die installierte Heizflächen- leistung.
VN	Nennvolumen Nach Druckgeräterichtlinie das gesamte innere Volumen des Druckraumes des Ausdehnungsgefäßes.
VNd	Wasserinhalt, für den ein Gerät geeignet ist Charakteristische Leistungskenngrösse, die beschreibt, bis zu welchem Wasserinhalt das Gerät, z.B. Vento, einsetzbar ist.
Vg	Wasserinhalt Kollektorgruppe In Solaranlagen nach ENV 12977-1 der Wasserinhalt, der bei Stillstandstemperatur verdampfen kann, zuzüglich des Wasserinhalts der Verbindungsleitungen zwischen den Kollektoren.
Ve	Ausdehnungsvolumen Nach EN 12828 die Volumenausdehnung des Wasserinhalts der Anlage zwischen der min. und max. Systemtemperatur.
Vwr	Wasservorlage Nach EN 12828 die Wassermenge im Ausdehnungsgefäß zur Bevorratung von systembedingten Wasserverlusten.

Temperaturen

ts_{max}	Maximale Systemtemperatur Maximale Temperatur zur Berechnung der Volumenausdehnung. Bei Heizungsanlagen die Auslegungs- Vorlauftemperatur, mit der eine Heizungsanlage bei der tiefsten anzunehmenden Aussentemperatur (Norm-Aussentemperatur nach EN 12828) betrieben werden muss. Bei Kühlsystemen betriebs- oder stillstandsbedingte maximale Temperatur, bei Solarsystemen die Temperatur, bis zu der Verdampfung ver- mieden werden soll.
ts_{min}	Minimale Systemtemperatur Temperatur zur Berechnung der Volumenausdehnung. Sie entspricht dem Erstarrungspunkt. Die minimale Systemtemperatur wird in Abhängigkeit des prozentualen Anteils des Frostschutzmittels am Wasserinhalt ermittelt. Bei Wasser ohne Frostschutzmittel ist tsmin = 0.
t_{pr}	Primärvorlauftemperatur Maximal anzunehmende Vorlauftemperatur auf der Primärseite von Wärmeübertragern bei indirekter Beheizung.
t_r	Rücklauftemperatur Rücklauftemperatur der Heizungsanlage bei der tiefsten anzunehmenden Aussentemperatur (Norm-Aussentemperatur nach EN 12828).
TV	Maximale Vorlauftemperatur Maximale Vorlauftemperatur, für die ein Gerät entsprechend der normativen, sicherheitstechnischen Anforderungen ausgerüstet ist. TV darf höher sein als TS, wenn das Gerät an einem Ort mit $t \leq TS$ eingebaut ist, z.B. im Anlagenrücklauf.
TAZ	Sicherheitstemperaturbegrenzer , Sicherheitstemperaturwächter , Absicherungstemperatur Sicherheitseinrichtung nach EN 12828 zur Temperaturabsicherung von Wärmeerzeugern. Bei Überschreitung der eingestellten Absicherungstemperatur schaltet die Beheizung ab. Bei Begrenzern erfolgt eine Verriegelung, bei Wächtern wird die Wärmezufuhr bei Unterschreiten der eingestellten Temperatur selbsttätig wieder frei gegeben. Einstellwert für Anlagen nach EN 12828 $\leq 110^{\circ}\text{C}$.
TS	Maximal zulässige Temperatur Nach Druckgeräterichtlinie die höchste Temperatur, für die das Druckgerät oder die Armatur laut Herstellerangabe ausgelegt wurde.
TS_{min}	Minimal zulässige Temperatur Nach Druckgeräterichtlinie die tiefste Temperatur, für die das Druckgerät laut Herstellerangabe ausgelegt wurde.
TWM	Maximal zulässige Temperatur der Nachspeisung Die höchste Temperatur, für die eine Nachspeisung innerhalb eines Druckhalte- oder Entgasungssystems ausgelegt ist. Sie wird nur angegeben falls TWM < TS.
TB	Maximal zulässige Blasentemperatur Höchste zulässige Dauertemperatur für die Butylblase.
TB_{min}	Minimal zulässige Blasentemperatur Tiefste zulässige Dauertemperatur für die Butylblase.
TA	Maximal zulässige Umgebungstemperatur Maximale Umgebungstemperatur für die Aufstellung eines Gerätes.

Leistungen

Q	Wärmeleistung Wärmeleistung zur Grössenbestimmung der Geräte. Bei Wärmeerzeugern zur Berechnung der Ausdehnungsgeschwindigkeit.
QNsv	Wärmeleistung Abblaseleistung eines Sicherheitsventiles bei Dampfausströmung entsprechend Bauteilprüfung, bezogen auf die Wärmeleistung eines Wärmeerzeugers.
QNsv_w	Wärmeleistung Abblaseleistung eines Sicherheitsventiles bei Wasserausströmung entsprechend Bauteilprüfung, bezogen auf die Wärmeleistung eines Wärmeerzeugers, 1 kW = 1 l/h.
qN	Förderleistung, Nenndurchfluss Nenndurchflussleistung eines Gerätes, z. B. Aquapresso, Zeparo oder Nennförderleistung eines kompressors bzw. einer Pumpe.
qN_{max}	Maximaler Durchfluss Maximale Durchflussleistung eines Gerätes, z. B. Zeparo.
Kvs	Durchflusskennwert Durchflussleistung eines Gerätes bei einem Differenzdruck von 1 bar.
qNwm	Nachspeiseleistung
U	Elektrische Spannung Nennspannung für ein Elektrogerät.
I	Elektrischer Strom Zulässige Strombelastung für ein Gerät.
Pel	Elektrische Anschlussleistung Schalldruckpegel dB(A) - bewertet.
SPL	Schalldruckpegel Schalldruckpegel dB(A) - bewertet.
IP	Code für Schutzarten und Berührungsschutz nach EN 60529

Weitere Informationen

Anlagenplanung: Berechnungsprogramm HySelect

