

Planungsanleitung



Vitofriocal Eisspeichersystem

Komplettpaket Eisspeicher mit Solar-Luftabsorber für Sole/Wasser-Wärmepumpen von 6,0 bis 17,2 kW
Vorgefertigter Speicherbehälter zum Einbringen in das Erdreich

Als Wärmequelle für Wärmepumpen **Vitocal 300-G, 333-G und 343-G**

Energieeintrag in das System:

- Durch Sonne und Luft — Solar-Luftabsorber
 - Durch Erdreich — Oberfläche Eisspeicher
- Nutzung der Kristallisationsenergie in der Zeit ohne Energieeintrag

Volumen Speicherbehälter: Ca. 10 m³

Inhaltsverzeichnis

1. Vitofriocal Eisspeichersystem	1. 1 Funktionsprinzip	4
	■ Eisspeicher	4
	■ Solar-Luftabsorber	5
	1. 2 Produktbeschreibung	5
	■ Systemdarstellung	5
	■ Vorteile	6
	■ Auslieferungszustand Systempaket	6
	1. 3 Zuordnung Vitocal Sole/Wasser-Wärmepumpen zum Systempaket	6
2. Solar-Luftabsorber	2. 1 Bauform Solar-Luftabsorber Typ SLK	7
	2. 2 Technische Angaben	7
	■ Technische Daten	7
	■ Druckverlust Solar-Luftabsorber in Reihenschaltung	8
3. Eisspeicher	3. 1 Produktbeschreibung	9
	■ Bauform Eisspeicher, Typ ES-B 10	9
	3. 2 Technische Angaben	10
	■ Wärmeträgervolumen der Wärmetauscher	10
	■ Druckverluste Regenerations- und Entzugswärmetauscher	10
4. Installationszubehör	4. 1 Übersicht Installations- und Regelungszubehör	11
	4. 2 Zubehör Eisspeicher	12
	■ Schachtabdeckung	12
	4. 3 Primärkreis Solar-Luftabsorber	12
	■ Solar-Luftabsorber	12
	■ Anschluss-Sets	12
	■ Primärpumpen (Regenerationskreis)	12
	■ Pumpen-Kugelhähne	13
	■ Membran-Sicherheitsventil	13
	4. 4 Primärkreis Eisspeicher (Solekreis)	13
	■ Wärmeträgermedium „Tyfocor“	13
	■ 3-Wege-Umschaltventile	13
	■ 2-Wege-Motorkugelventile	14
	4. 5 Regelungszubehör für Wärmequellenmanagement, mit Vitotronic 200, Typ WO1C ..	14
	■ Vitosolic 200, Typ SD4, Best.-Nr. Z007388	14
	■ Hilfsschütz	16
5. Planungshinweise	5. 1 Eisspeicher	17
	■ Anforderungen an die Baugrube	17
	■ Anliefern und Abladen	18
	■ Einbringung	19
	■ Anschlüsse	20
	■ Eisspeicher befüllen	21
	5. 2 Solar-Luftabsorber	21
	■ Einbaulage	21
	■ Schneelast- und Windlastzonen	21
	■ Hinweise zur Absorberfläche	22
	■ Hinweise zur Dachfläche	23
	■ Zulässige Einbaulagen	23
	■ Flachdachmontage	23
	■ Schrägdachmontage — Aufdachmontage	24
	■ Dachflächenbedarf	24
	■ Befestigungssystem	25
	■ Sicherheitstechnische Ausrüstung	26
	5. 3 Hydraulische Einbindung	26
	■ Anlagenbeispiel für Eisspeichersystem mit Vitocal 343-G, mit Solaranlage zur Trinkwassererwärmung und „natural cooling“	26
	■ Hydraulische Einbindung des 3-Wege-Umschaltventils	28
	5. 4 Wanddurchführung und Leitungen	29
	5. 5 Umrechnung primärseitiger Volumenstrom	29
	5. 6 Rohrleitungen Primärkreis	30
	■ Auslegungstabelle zur überschlägigen Dimensionierung der Anschlussleitungen ..	30
	■ Rohrleitungen Primärkreis	30
	5. 7 Dimensionierung Eisspeichersystem	31
	■ Monovalente Betriebsweise	31
	■ Estrichtrocknung	32
	■ Zuschlag für Trinkwassererwärmung bei monovalenter Betriebsweise	32
	■ Zuschlag für abgesenkten Betrieb	32
	5. 8 Beispielrechnung zur Auslegung der Wärmequelle	32

Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

5. 9	Berechnung der erforderlichen Menge des Wärmeträgermediums (V_{WM})	33
5.10	Druckverlustberechnung	33
	■ Eisspeichersystem — Wärmepumpe und Solar-Luftabsorber — Wärmepumpe	33
5.11	Beispielrechnung für Auswahl der Regenerationspumpe	34
	■ Erforderlicher Volumenstrom \dot{V}	34
	■ Druckverlust Eisspeicher — Solar-Luftabsorber Δp_{ES-SLA}	34
	■ Pumpenleistungszuschläge (prozentual) für den Betrieb mit Wärmeträgermedium Tyfocor	34
5.12	Ausdehnungsgefäß für den Primärkreis dimensionieren	35
	■ Beispielrechnung für Eisspeichersystem 6,0 kW:	35
5.13	Kühlbetrieb	36
	■ Bauarten und Konfiguration	36
	■ Kühlleistung der NC-Box in Verbindung mit Eisspeichersystemen	36
5.14	Bestimmungsgemäße Verwendung	36
6.	Stichwortverzeichnis	37

1.1 Funktionsprinzip

Eisspeicher

Der Eis-Energiespeicher ist ein stahlbewehrter Betonbehälter, der im Erdreich eingelassen wird und mit Wasser als Energiespeichermedium befüllt wird. Der Eis-Energiespeicher dient als Energiequelle für eine Sole/Wasser Wärmepumpe. Dabei entzieht die Wärmepumpe dem Eis-Energiespeicher die benötigte Energie zur Raumbeheizung und Trinkwassererwärmung.

Hierbei wird zunächst dem flüssigen Wasser Energie entzogen. Beim weiteren Energieentzug gefriert das Wasser zu Eis und es wird zusätzliche Energie durch den Phasenwechsel in Form von Kristallisationsenergie der Wärmepumpe zur Verfügung gestellt.

Zur Regeneration des Eis-Energiespeichers wird Energie über die Solar-Luftabsorber und über das umgebende Erdreich zugeführt. Falls die Wärmepumpe zur Raumkühlung eingesetzt wird, kann die dem Gebäude entzogene Wärme in den Eis-Energiespeicher abgeleitet werden.

Im Eis-Energiespeicher befinden sich ein patentiertes Wärmetauschersystem, bestehend aus Entzugs- und Regenerationswärmetauscher:

■ Entzugswärmetauscher:

Der Entzugswärmetauscher ist Teil des Primärkreises der Wärmepumpe. Über den Entzugswärmetauscher entzieht die Wärmepumpe dem Eis-Energiespeicher die Energie, die über den Kältekreis in die Heizungsanlage übertragen wird.

■ Regenerationswärmetauscher:

Der Regenerationswärmetauscher ist Teil des Absorberkreises. Über den Regenerationswärmetauscher wird dem Eis-Energiespeicher vom Solar-Luftabsorber Energie zugeführt, der Eis-Energiespeicher wird regeneriert.

Der Eis-Energiespeicher und die darin befindlichen Wärmetauscher sind so konzipiert, dass die Wärmetauscher vollständig einfrieren können, ohne Schaden zu nehmen.

Wasser als Energiespeichermedium

In der Heiztechnik ist Wasser ein oft eingesetztes Wärmespeichermedium. Wasser ist ungiftig, überall verfügbar und hat eine hohe spezifische Wärmekapazität.

Spezifische Wärmekapazität

Die spezifische Wärmekapazität gibt an, welche Wärmemenge 1 kg eines Stoffs zugeführt werden muss, damit sich dieser Stoff um 1 K erwärmt. Die spezifische Wärmekapazität von Wasser beträgt 1,163 Wh/(kg·K).

Die gleiche Wärmemenge muss einem Stoff zur Abkühlung entzogen werden.

Phasenübergang

Beim Phasenübergang ändert sich der Aggregatzustand, z. B. von flüssig zu fest (Kristallisation).

Die Temperatur, bei der dieser Phasenwechsel eintritt, hängt vom Stoff ab.

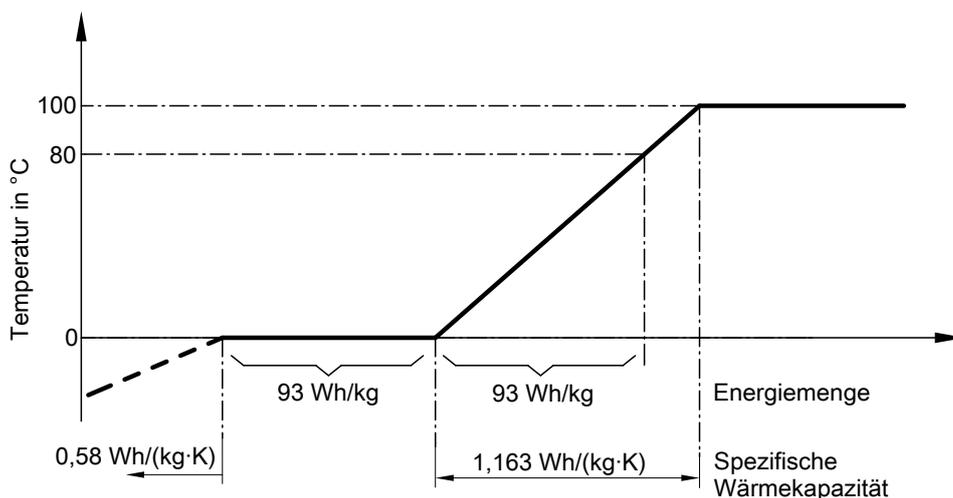
Während des Phasenwechsels bleibt die Temperatur des Stoffs konstant, bis der Stoff vollständig kristallisiert ist. D. h. bis das gesamte Volumen von z. B. Wasser vollständig zu Eis gefroren ist.

Wasser gibt während des Phasenwechsels von flüssig nach fest eine Kristallisationsenergie von 93 Wh/kg ab (siehe folgendes Diagramm).

Nutzbare thermische Energie

Temperaturniveaus unterhalb der Raumtemperatur sind normalerweise nicht zur Erwärmung von Trink- und Heizwasser nutzbar.

Mit einer Wärmepumpe ist es möglich niedrige Temperaturniveaus zur Wärmegewinnung zu nutzen.



Um Wasser von 80 °C auf 0 °C abzukühlen, kann eine Wärmemenge von $1,163 \text{ Wh}/(\text{kg}\cdot\text{K}) \times 80 \text{ K} = 93 \text{ Wh}/\text{kg}$ entzogen werden.

Wird dem auf 0 °C abgekühlten Wasser weiter Energie entzogen, bleibt die Temperatur solange konstant auf 0 °C, bis das Wasser vollständig zu Eis gefroren ist. Während dieses Phasenwechsels von flüssig zu fest kann dem Wasser ebenfalls eine Wärmemenge von 93 Wh/kg entzogen werden.

Solar-Luftabsorber

Der Solar-Luftabsorber, Typ SLK ist ein unverglaster, offener Absorber. Die Wärme aus der Umgebung wird durch Konvektion, Wind und Regen an den Solar-Luftabsorber übertragen. Die große Oberfläche des Solar-Luftabsorbers ermöglicht eine Wärmeaufnahme mit hoher Leistung.

Der Solar-Luftabsorber wird als direkte Wärmequelle für die Wärmepumpe (Primärquelle) und zur Regeneration des Eisspeichers verwendet.

Der Solar-Luftabsorber kann aus folgenden Quellen Energie aufnehmen:

- Umgebungsluft
- Direkte und diffuse Sonnenstrahlung

- Niederschlag
- Raureif

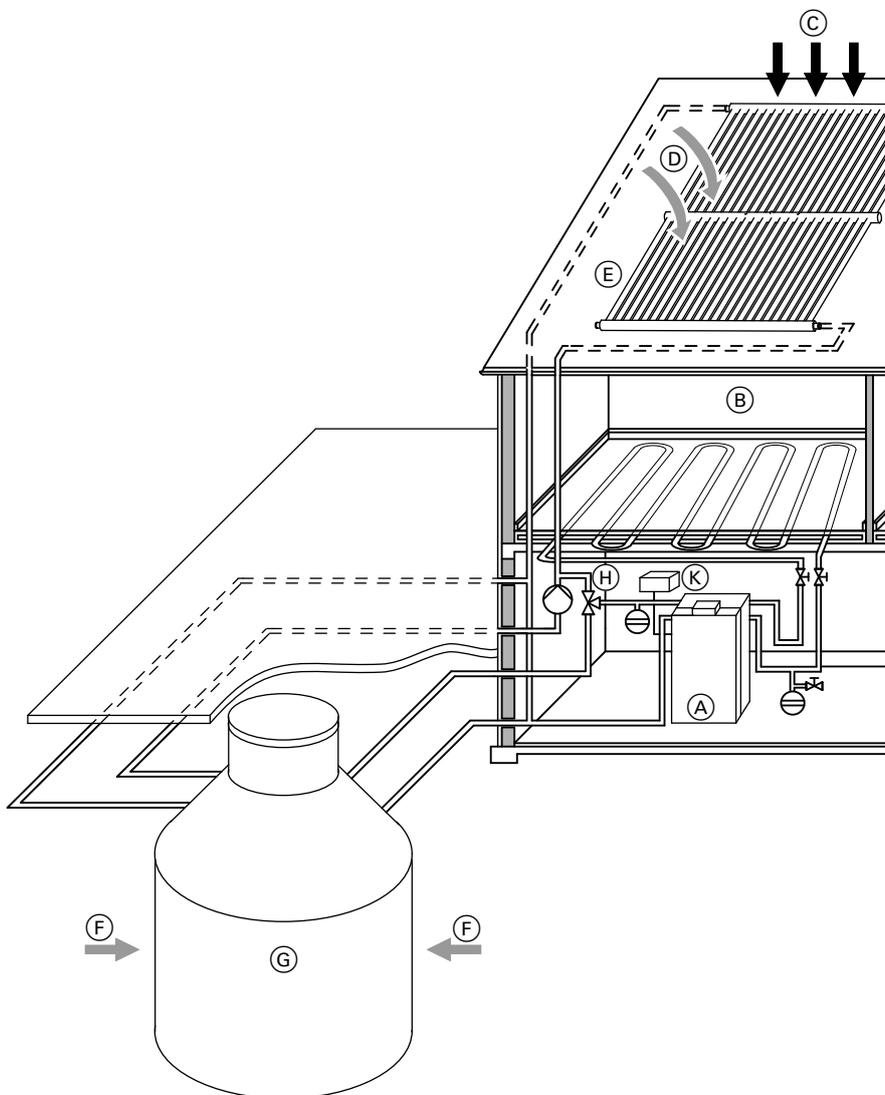
Die Wärmeübertragung an die Wärmepumpe oder den Eisspeicher erfolgt über einen geschlossenen Wasser-Glykol-Kreislauf.

Abhängig von den Temperaturen im Eisspeicher und am Solar-Luftabsorber kann der Solar-Luftabsorber über ein 3-Wege-Umschaltventil direkt in den Primärkreis der Wärmepumpe eingebunden werden.

Falls am Solar-Luftabsorber eine höhere Wärmemenge zur Verfügung steht als von der Wärmepumpe benötigt, wird im Parallelbetrieb auch der Regenerationswärmetauscher mit Energie versorgt.

1.2 Produktbeschreibung

Systemdarstellung



- | | |
|------------------------------------|---|
| (A) Wärmepumpe | (E) Solar-Luftabsorber |
| (B) Fußbodenheizung | (F) Wärme aus dem Erdreich |
| (C) Wärme durch Sonneneinstrahlung | (G) Eisspeicher mit Entzugs- und Regenerationswärmetauscher |
| (D) Wärme aus der Umgebungsluft | (H) 3-Wege-Umschaltventil zum Umschalten der Primärquelle |
| | (K) Solarregelung |

Vitofriocal Eisspeichersystem (Fortsetzung)

Vorteile

- Kombinierte Erschließung der Umgebungsluft, des Erdreichs und der solaren Einstrahlung als Wärmequelle
- Keine Bohrung — kein Umweltrisiko, genehmigungsfrei
- Geringe Betriebskosten durch hohen COP-Wert der Wärmepumpen nach EN 14511: Bis 5,0 (B0/W35).
- Besonders hohe Effizienz (JAZ) durch intelligentes Wärmequellenmanagement und Wärmepumpe mit RCD-System (Refrigerant Cycle Diagnostic System) mit elektronischem Expansionsventil (EEV)
- Einfach zu bedienende Vitotronic Regelung, in der Wärmepumpe integriert

Auslieferungszustand Systempaket

- Eisspeicher (ab 13,0 kW 2 Eisspeicher)
- Je nach Systempaket 4 bis 13 Solar-Luftabsorber (jeweils mit 2 hydraulisch getrennten Ebenen)
- Befestigungssystem für Solar-Luftabsorber:
 - Befestigungssystem für Aufdachmontage (Schrägdachmontage) oder Flachdachmontage
 - Anschluss-Sets zur hydraulischen Anbindung der Solar-Luftabsorber
- Wärmeträgermedium als Fertiggemisch
- Lieferung und Absetzen in der Baugrube, Kranlastdiagramm beachten siehe Seite 18.

1.3 Zuordnung Vitocal Sole/Wasser-Wärmepumpen zum Systempaket

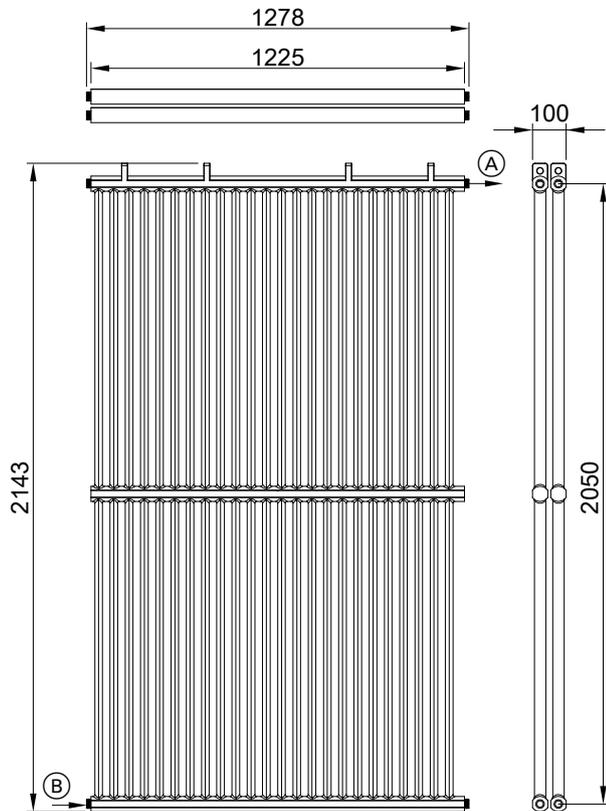
Vitocal	Systempaket				
	6,0 kW	8,0 kW	10,4 kW	13,0 kW	17,2 kW
Vitocal 300-G, Typ BW/BWC					
301.B06	X				
301.B08		X			
301.B10			X		
301.B13				X	
301.B17					X
Vitocal 333-G, Typ BWT/BWT-NC					
331.B06	X				
331.B08		X			
331.B10			X		
Vitocal 343-G, Typ BWT					
341.B06	X				
341.B08		X			
341.B10			X		

Zusammensetzung der Systempakete siehe Preisblatt.

Solar-Luftabsorber

2.1 Bauform Solar-Luftabsorber Typ SLK

- Nicht verglaster Solar-Luftabsorber zur Montage auf Schräg- und Flachdächern
- In einem Stück aus 100 % Polyethylen (PE)
Keine Schweiß- oder Klebeverbindungen innerhalb des Solar-Luftabsorbers
- 2 hydraulisch unabhängige Ebenen, die übereinander liegend auf einem Dachständer montiert werden.
- Bei mehreren Absorberfeldern wird am Anfang und Ende jedes Absorberfelds die obere Ebene über ein Anschluss-Stück mit der unteren Ebene verbunden.



- (A) Vorlauf
(B) Rücklauf

2.2 Technische Angaben

Technische Daten

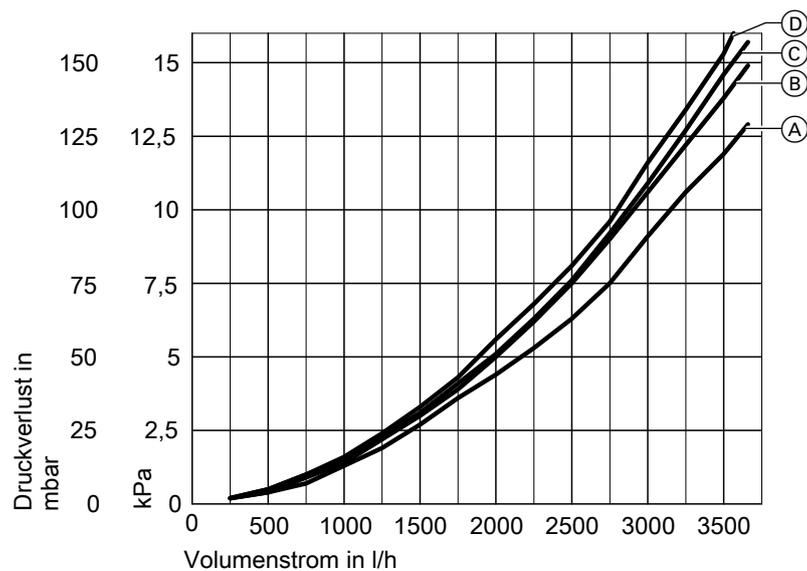
Typ		SLK
Fläche		
Bruttofläche	m ²	2,61
Absorberfläche	m ²	2,34
Wärmetauscheroberfläche	m ²	9,1
Abmessungen		
Breite	mm	1225
Gesamtbreite mit Anschluss-Stutzen	mm	1278
Höhe	mm	2120
Tiefe	mm	50
Abstände		
Abstand zwischen den Anschluss-Stutzen	mm	2050
Abstand zwischen 2 Absorbern	mm	35
Gewicht		
Leergewicht	kg	38 (19 pro Absorberebene)
Gewicht gefüllt	kg	81
Inhalt Solar-Luftabsorber		
	l	45
Nennvolumenstrom		
	m ³ /h	0,25
Max. Betriebsdruck		
	bar	3
	MPa	0,3

5624552

Solar-Luftabsorber (Fortsetzung)

Typ		SLK
Stillstandtemperatur	°C	60
Anschlüsse (flachdichtend)	G	1
Material		PE (Polyethylen), Recyclingcode PE-LD
Hydraulische Verschaltung: – In Reihe – Parallel	Stück Reihen	Max. 8 2 (nach „Tichelmann“)
Zulässige Neigung		5° bis 90°

Druckverlust Solar-Luftabsorber in Reihenschaltung



Anzahl Solar-Luftabsorber (Reihenschaltung):

Ⓐ	2
Ⓑ	4
Ⓒ	6
Ⓓ	8

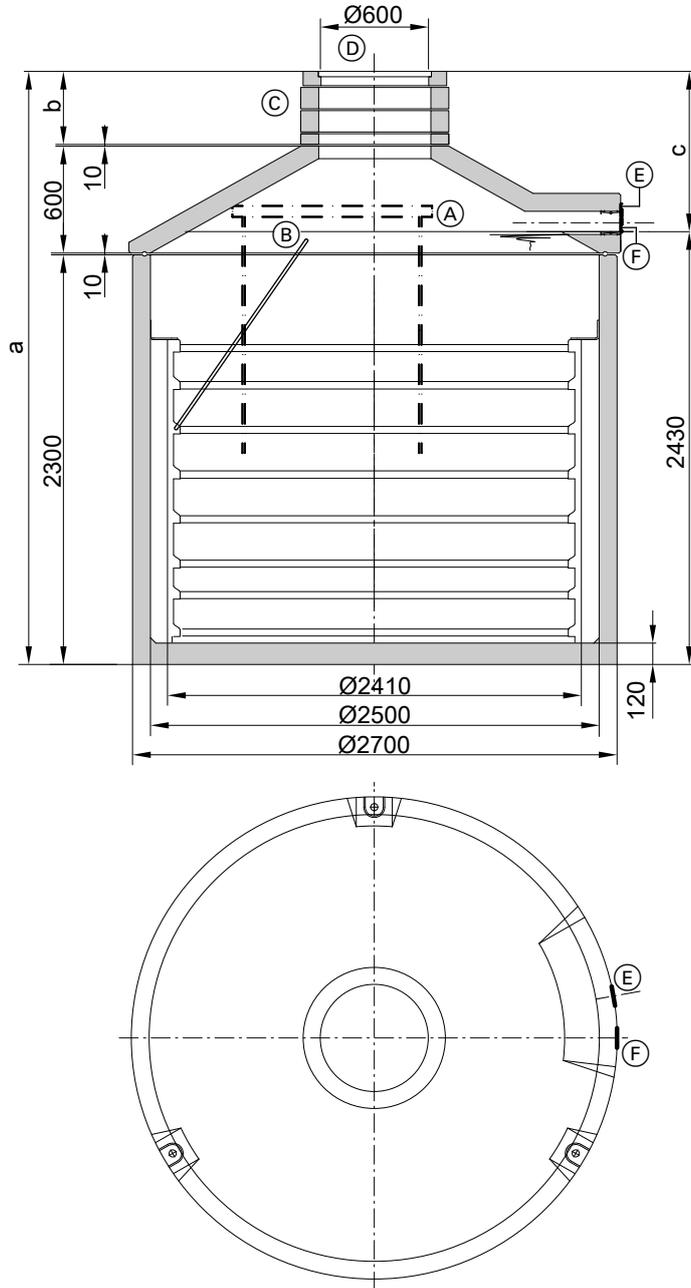
Hinweis

Der Druckverlust bei 3, 5 und 7 Solar-Luftabsorbern kann interpoliert werden.

Eisspeicher

3.1 Produktbeschreibung

Bauform Eisspeicher, Typ ES-B 10



- (A) Verteilerbalken, ausziehbar
- (B) Tauchhülse für Temperatursensor Eisspeicher S2
- (C) 2 Armierungsreifen 625/150 (Ausgleichsringe)
- (D) Schachtabdeckung:
 - ES-B 10 Klasse A:
Belastbar bis 15 kN
 - ES-B 10 Klasse B:
Belastbar bis 125 kN

- (E) RDS-Muffe für Leerrohr DN 100, für Anschlussleitungen
- (F) RDS-Muffe für Leerrohr DN 100, für Überlauf

Maße	Schachtabdeckung ES-B 10		
		Belastbar bis 15 kN	Belastbar bis 125 kN
a	mm	3330	3375
b	mm	420	465
c	mm	900	945

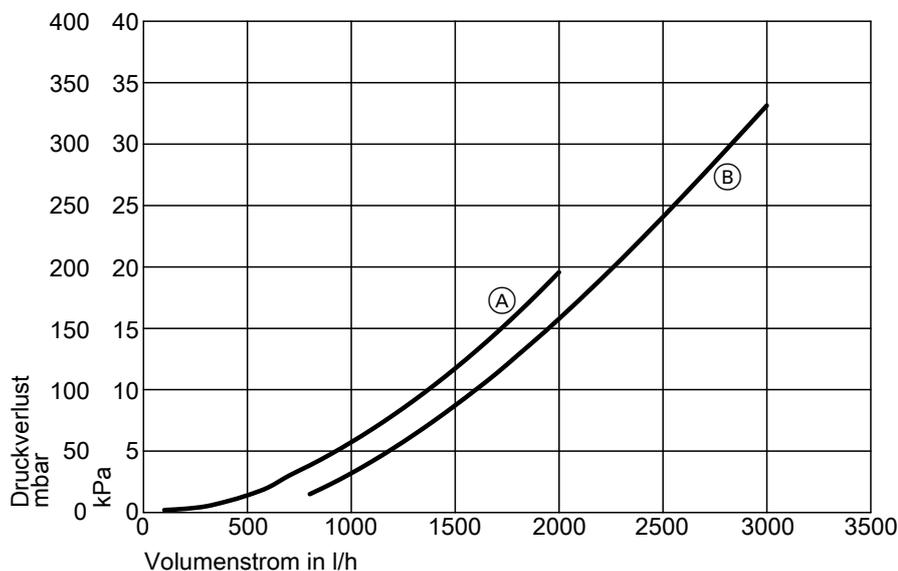
5624552

3.2 Technische Angaben

Wärmeträgervolumen der Wärmetauscher

Eisspeicher		6,0 kW	8,0 kW	10,4 kW	13,0 kW	17,2 kW
Inhalt Wasser/Glykol-Gemisch im Wärmetauscher						
– Entzugswärmetauscher	l	136	136	136	272	272
– Regenerationswärmetauscher	l	77	77	77	154	154
Gewicht						
– Speicherunterteil (einschl. Wärmetauschern)	kg	7230	7230	7230	2 x 7230	2 x 7230
– Konus	kg	1300	1300	1300	2 x 1300	2 x 1300
– Schachtabdeckung	kg	75	75	75	2 x 75	2 x 75
Gesamtgewicht	kg	8605	8605	8605	2 x 8605	2 x 8605

Druckverluste Regenerations- und Entzugswärmetauscher



- Ⓐ Regenerationswärmetauscher
- Ⓑ Entzugswärmetauscher

Hinweis zur Druckverlustberechnung der Anschlussleitungen

- Bei der Berechnung der Druckverluste muss jeweils die Vorlauf- und die Rücklaufleitung berücksichtigt werden.
Beispiel:
Bei einer Entfernung von 10 m zwischen Eisspeicher und Wärmepumpe beträgt die Länge der Anschlussleitung $2 \times 10 \text{ m} = 20 \text{ m}$.
- Bei Vitocal 333-G/343-G und Vitocal 300-G Typ BWC:
Restförderhöhe der eingebauten Umwälzpumpe beachten (siehe Technische Angaben der Vitocal).

Installationszubehör

4.1 Übersicht Installations- und Regelungszubehör

Zubehör	Best.-Nr.	Vitocal 300-G BW, BWC 301.B06 bis B17	333-G BWT 331.B06 bis B10	343-G BWT 341.B06 bis B10
Zubehör Eisspeicher, siehe ab Seite 12				
Schachtabdeckung:				
– Belastbar bis 15 kN (1,5 t)	ZK01417	X	X	X
– Belastbar bis 125 kN (12,5 t)	ZK01416	X	X	X
Primärkreis Solar-Luftabsorber, siehe ab Seite 12				
Solar-Luftabsorber:				
– SLK für Schrägdach (als Erweiterung der Pakete Eisspeichersystem)	ZK01917	X	X	X
– SLK für Flachdach (als Erweiterung der Pakete Eisspeichersystem)	ZK01918	X	X	X
Absorberanschluss-Set	ZK01919	X	X	X
Absorberverbinder-Set	ZK01920	X	X	X
Umwälzpumpen (Primärpumpen, Regenerationskreis):				
– Hocheffizienz-Umwälzpumpe für den Solekreis (bis 10,4 kW) Ecocirc Basic, Typ E4-Basic 25/180	7514 859	X	X	X
– Hocheffizienz-Umwälzpumpe für den Solekreis (11 bis 17,0 kW) Ecocirc Basic, Typ E6-Basic 32/180	75140862	X		
Pumpen-Kugelhähne:				
– Pumpen-Kugelhahn G 1/DN 25 (bis 10,4 kW)	9572 267	X	X	X
– Pumpen-Kugelhahn G 1¼/DN 32 (bis 17,2 kW)	9572 268	X		
Membran-Sicherheitsventil, Typ MS ½	9572 222	X	X	X
Primärkreis Eisspeicher, siehe ab Seite 13				
Wärmeträgermedium:				
– Wärmeträgermedium „Tyfocor“ 30 l	9532 655	X	X	X
– Wärmeträgermedium „Tyfocor“ 200 l	9542 602	X	X	X
3-Wege-Umschaltventil:				
– G 1	7539 123	X	X	X
– R 1¼	7165 482	X		
2-Wege-Motorkugelventil				
– G 1	ZK03 205	X	X	X
– R 1¼	7180 573	X		
Regelung siehe ab Seite 14				
Vitosolic 200, Typ SD4	Z007388	X	X	X
Hilfsschutz	7814681	X	X	X

4.2 Zubehör Eisspeicher

Schachtabdeckung

- **Best.-Nr. ZK01417**
Belastbar bis 15 kN (1,5 t)
- **Best.-Nr. ZK01416**
Belastbar bis 125 kN (12,5 t)
- Schachtdeckel
- Anschlussring
- Ausgleichsring (2 Stück)

4.3 Primärkreis Solar-Luftabsorber

Solar-Luftabsorber

- **Best.-Nr. ZK01917**
Für Schrägdach
- **Best.-Nr. ZK01918**
Für Flachdach
- Erweiterung für Vitofriocal Systempaket
- 1 Solar-Luftabsorber
- Befestigungssystem
- Absorberverbinder-Set mit Dichtmaterial

Anschluss-Sets

Absorberanschluss-Set

Best.-Nr. ZK01919

Zum Anschluss der hydraulischen Leitung (Primärkreis) an den Solar-Luftabsorber, Typ SLK

- 2 Anschlussmodule R 1
- Tauchhülse für Temperatursensor
- Montagematerial

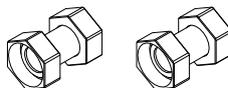


Absorberverbinder-Set

Best.-Nr. ZK01920

Zum Verbinden der Solar-Luftabsorber, Typ SLK untereinander

- 2 Absorberverbinder
- Montagematerial



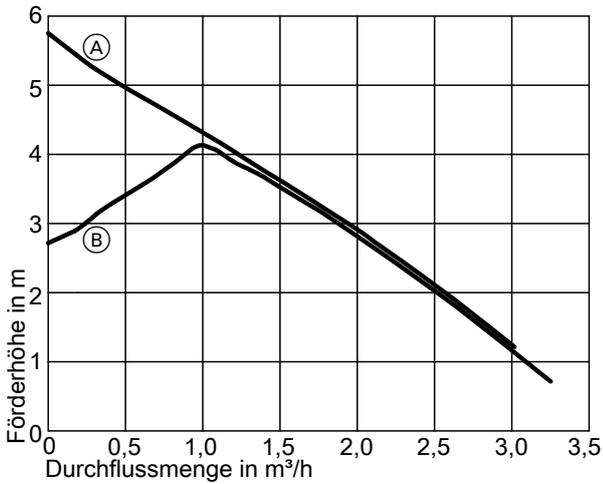
Primärpumpen (Regenerationskreis)

Hocheffizienz-Umwälzpumpen Ecocirc Basic

Best.-Nr.	Typ	Energieeffizienzindex EEI	Anschluss
7514859	E4-Basic 25/180	≤ 0,20	G 1½
7514862	E6-Basic 32/180	≤ 0,20	G 2

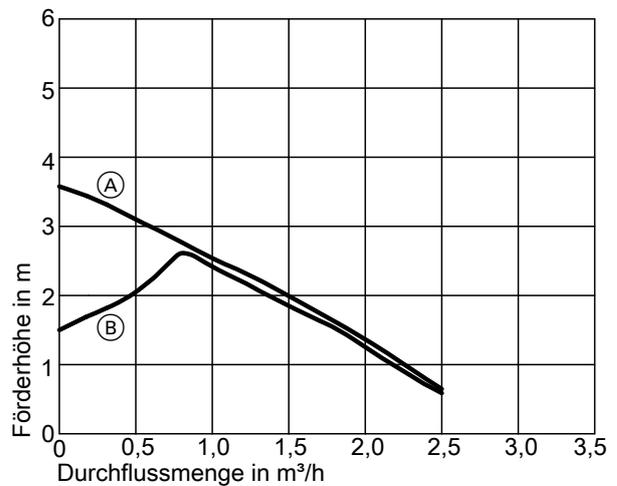
Installationszubehör (Fortsetzung)

Kennlinie Typ E4-Basic 25/180



- (A) Stufenlos einstellbare Festwertregelung
Für Speicherladung, Einrohrheizungen, Systeme mit hydraulischer Weiche
- (B) Automatische Proportionaldruck-Regelung Δp_v
Für Radiatorheizungen

Kennlinie Typ E6-Basic 32/180



- (A) Stufenlos einstellbare Festwertregelung
Für Speicherladung, Einrohrheizungen, Systeme mit hydraulischer Weiche
- (B) Automatische Proportionaldruck-Regelung Δp_v
Für Radiatorheizungen

Pumpen-Kugelhähne

Best.-Nr.	Nenn-Wärmeleistung	Anschluss
9572267	$\leq 10,4$ kW	G 1 DN 25
9572268	$\geq 13,0 \leq 17,2$ kW	G 1¼ DN 32

- Mit integriertem Rückflussverhinderer
- Nenndruck PN 10

- Max. Betriebstemperatur 120 °C
- Anschluss mit Innengewinde

Membran-Sicherheitsventil

- Best.-Nr. 9572222**
- Ansprechdruck 3 bar
 - Anschluss G ½, Abgang G ¼

- Nenndruck PN 10
- Max. Betriebstemperatur 120 °C

4.4 Primärkreis Eisspeicher (Solekreis)

Wärmeträgermedium „Tyfocor“

- 30 l im Einwegbehälter
Best.-Nr. 9532655
- 200 l im Einwegbehälter
Best.-Nr. 9542602

Hellgrünes Fertiggemisch für den Primärkreis, bis -19 °C, auf Ethylenglykol-Basis mit Inhibitoren zum Korrosionsschutz.

Hinweis

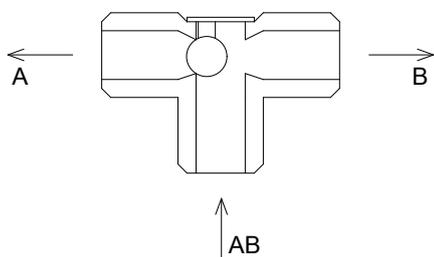
Empfehlung: Um eine lange Betriebsdauer zu gewährleisten, die Sole erstmals nach 5 Jahren, danach alle 3 Jahre prüfen. Zur Prüfung genügt eine einfache pH-Wertbestimmung. Falls der pH-Wert unter 5,5 sinkt, Viessmann Technischen Dienst informieren.

3-Wege-Umschaltventile

Best.-Nr.	Nenn-Wärmeleistung	Hydraulischer Anschluss	Elektrischer Anschluss
7539123	$\leq 10,4$ kW	G 1	1-phasig, mit Rückstellfeder
7165482	$\geq 13,0 \leq 17,2$ kW	R 1¼	2-phasig

Installationszubehör (Fortsetzung)

- Mit elektrischem Antrieb (230 V~)
- Erforderlich zum Umschalten zwischen den Primärquellen Solar-Luftabsorber und Eisspeicher
- 3-Wege-Umschaltventil steht im stromlosen Zustand auf Wärmepumpe—Eisspeicher (siehe Anlagenbeispiel)



- A Anschluss Solar-Luftabsorber
B Anschluss zum Eisspeicher
AB Anschluss Wärmepumpe

2-Wege-Motorkugelventile

Best.-Nr.	Nenn-Wärmeleistung	Hydraulischer Anschluss
ZK03205	≤ 10,4 kW	G 1
7180573	≥ 13,0 ≤ 17,2 kW	R 1¼

- Mit elektrischem Antrieb (230 V~)
- Erforderlich zum Absperrern des Regenerationskreises

4.5 Regelungszubehör für Wärmequellenmanagement, mit Vitotronic 200, Typ WO1C

Vitosolic 200, Typ SD4, Best.-Nr. Z007388

Technische Angaben

Aufbau

Die Regelung enthält:

- Elektronik
- Digitalanzeige
- Einstelltasten
- Anschlussklemmen:
 - Sensoren
 - Solarzelle
 - Pumpen
 - Impulszählereingänge zum Anschluss von Volumenmessteilen
 - KM-BUS
 - Sammelstörmeldeinrichtung
 - VBus für Großanzeige
 - Netzanschluss (Netzschalter bauseits)
- PWM-Ausgänge für die Ansteuerung der Solarkreisumpen

- Relais zum Schalten der Pumpen und Ventile

- Verfügbare Sprachen:

- Deutsch
- Bulgarisch
- Tschechisch
- Dänisch
- Englisch
- Spanisch
- Estnisch
- Französisch
- Kroatisch
- Italienisch
- Lettisch
- Litauisch
- Ungarisch
- Niederländisch (Flämisch)
- Polnisch
- Russisch
- Rumänisch
- Slowenisch
- Finnisch
- Serbisch
- Schwedisch
- Türkisch
- Slowakisch

Im Lieferumfang sind der Kollektortemperatursensor, Speichertemperatursensor und Temperatursensor (Schwimmbecken/Heizwasser-Pufferspeicher) enthalten.

Kollektortemperatursensor

Zum Anschluss im Gerät

Bauseitige Verlängerung der Anschlussleitung:

Installationszubehör (Fortsetzung)

- 2-adrige Leitung, Leitungslänge max. 60 m bei einem Leiterquerschnitt von 1,5 mm² Kupfer
- Leitung darf nicht zusammen mit 230/400-V-Leitungen verlegt werden.

Leitungslänge	2,5 m
Schutzart	IP32 gemäß EN 60529 durch Aufbau/ Einbau gewährleisten.
Sensortyp	Viessmann NTC 20 kΩ bei 25 °C
Zulässige Umgebungstemperatur	
– Betrieb	-20 bis +200 °C
– Lagerung und Transport	-20 bis +70 °C

Speichertemperatursensor bzw. Temperatursensor (Schwimmbecken/Heizwasser-Pufferspeicher)

Zum Anschluss im Gerät

Bauseitige Verlängerung der Anschlussleitung:

- 2-adrige Leitung, Leitungslänge max. 60 m bei einem Leiterquerschnitt von 1,5 mm² Kupfer
- Leitung darf nicht zusammen mit 230/400-V-Leitungen verlegt werden.

Leitungslänge	3,75 m
Schutzart	IP32 gemäß EN 60529 durch Aufbau/ Einbau gewährleisten.
Sensortyp	Viessmann NTC 10 kΩ bei 25 °C
Zulässige Umgebungstemperatur	
– Betrieb	0 bis +90 °C
– Lagerung und Transport	-20 bis +70 °C

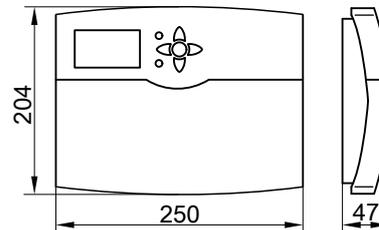
Bei Anlagen mit Viessmann Speicher-Wassererwärmern wird der Speichertemperatursensor in den Einschraubwinkel im Heizwasser-rücklauf eingebaut: Siehe Kapitel „Technische Angaben“ zum jeweiligen Speicher-Wassererwärmer und Kapitel „Installationszubehör“. Falls der Temperatursensor (Schwimmbecken) zur Erfassung der Schwimmbadwassertemperatur eingesetzt wird, kann die als Zubehör erhältliche Tauchhülse aus Edelstahl direkt in die Rücklaufleitung des Schwimmbeckens eingebaut werden.

Funktionen

- Schalten der Solarkreisumpen für die Trinkwasser- und/oder Schwimmbadwasser-Erwärmung oder andere Verbraucher
- Elektronische Begrenzung der Temperatur im Speicher-Wassererwärmer (Sicherheitsabschaltung bei 90 °C)
- Sicherheitsabschaltung der Kollektoren
- Trinkwasser- und Schwimmbadwasser-Erwärmung:
Trinkwassererwärmung erfolgt wahlweise vorrangig. Während der Erwärmung des Schwimmbadwassers (Verbraucher mit dem niedrigeren Temperatur-Sollwert) wird die Umwälzpumpe zeitabhängig ausgeschaltet. Somit kann festgestellt werden, ob der Speicher-Wassererwärmer (Verbraucher mit dem höheren Temperatur-Sollwert) nachgeladen werden kann. Falls der Speicher-Wassererwärmer aufgeheizt ist oder die Temperatur des Wärmeträgermediums zur Beheizung des Speicher-Wassererwärmers nicht ausreicht, wird weiter Schwimmbadwasser erwärmt.
- Trinkwasser- und Heizungswassererwärmung mit Heizwasser-Pufferspeicher:
Das Pufferspeicherwasser wird durch Sonnenenergie erwärmt. Vom Pufferspeicherwasser wird das Trinkwasser erwärmt. Falls die Temperatur im Heizwasser-Pufferspeicher die Heizungsrücklaufumtemperatur um den eingestellten Wert übersteigt, wird ein 3-Wege-Ventil geschaltet. Das Heizungsrücklaufwasser wird zur Rücklaufumtemperaturerhebung über den Heizwasser-Pufferspeicher in den Heizkessel geführt.

Weitere Funktionen: Siehe Kapitel „Funktionen“.

Technische Daten



Nennspannung	230 V~
Nennfrequenz	50 Hz
Nennstrom	6 A
Leistungsaufnahme	6 W, im Standby-Betrieb 0,9 W
Schutzklasse	II
Schutzart	IP20 gemäß EN 60529 durch Aufbau/ Einbau gewährleisten.
Wirkungsweise	Typ 1B gemäß EN 60730-1
Zulässige Umgebungstemperatur	
– Betrieb	0 bis +40 °C Verwendung in Wohn- und Heizräumen (normale Umgebungsbedingungen)
– Lagerung und Transport	-20 bis +65 °C
Nennbelastbarkeit der Relaisausgänge	
– Halbleiterrelais 1 bis 6	0,8 A
– Relais 7	4(2) A, 230 V~
– Gesamt	Max. 6 A

Auslieferungszustand

- Vitosolic 200, Typ SD4
- Kollektortemperatursensor
- 2 Temperatursensoren

Geprüfte Qualität

CE CE-Kennzeichnung entsprechend bestehender EG-Richtlinien

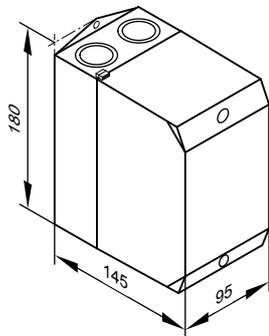
Hilfsschütz

Best.-Nr. 7814681

- Schaltschütz im Kleingehäuse
- Mit 4 Öffnern und 4 Schließern
- Mit Reihenklemmen für Schutzleiter

Technische Daten

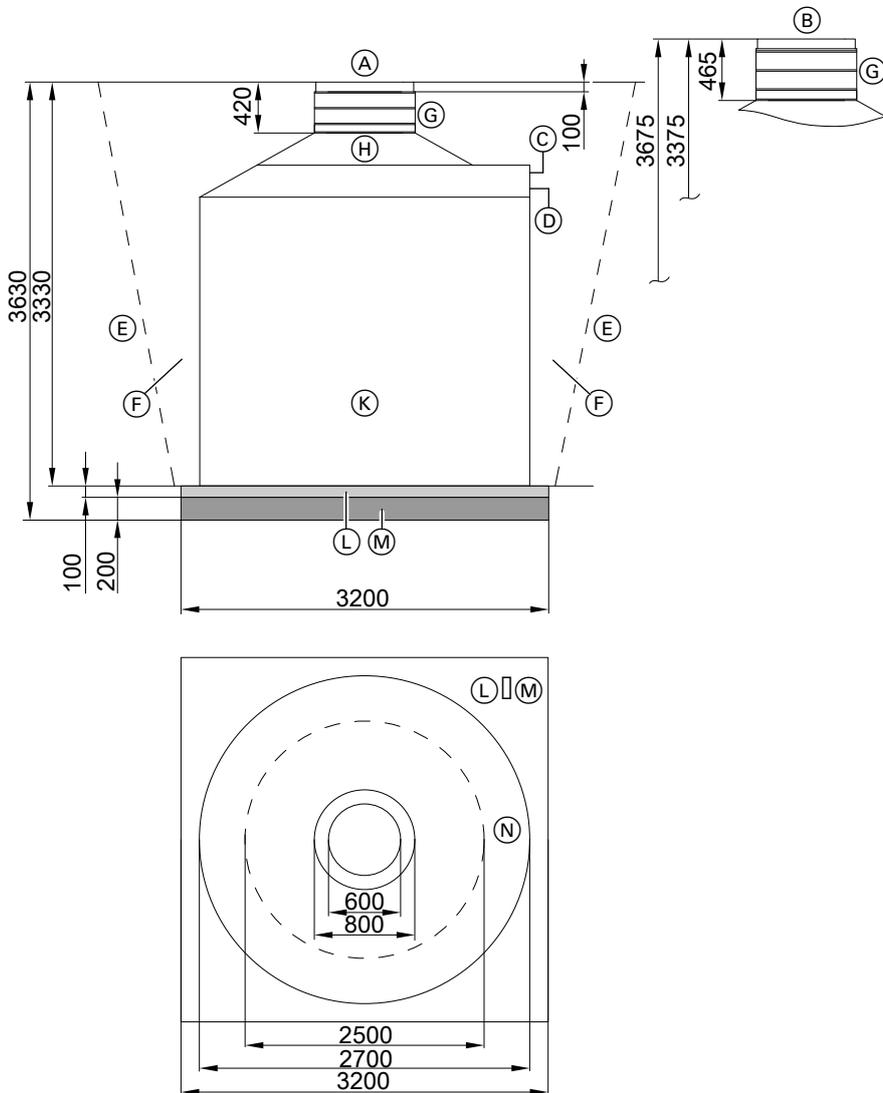
Spulenspannung	230 V/50 Hz
Nennstrom (I_{th})	AC1 16 A
	AC3 9 A



Planungshinweise

5.1 Eisspeicher

Anforderungen an die Baugrube



- (A) Schachtabdeckung ES-B 10 Klasse A, belastbar bis 15 kN
- (B) Schachtabdeckung ES-B 10 Klasse B, belastbar bis 125 kN
- (C) RDS-Muffe für KG-Rohr DN 100, für Anschlussleitungen
- (D) RDS-Muffe für KG-Rohr DN 100, für Überlauf
- (E) Grubenwand
- (F) Erdreich

- (G) 2 Armierungsreifen 625/150
- (H) Konus
- (K) Speicherunterteil
- (L) Sandbett aus Feinsand
- (M) Verdichteter Kiessand, Körnung 0 bis 16 mm
- (N) Grundfläche Eisspeicher

Planungshinweise (Fortsetzung)

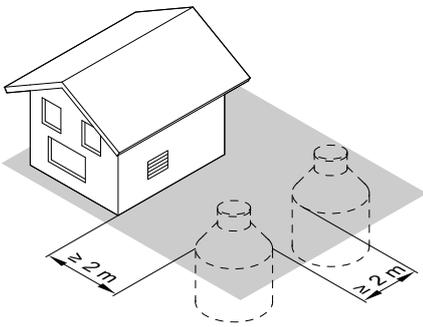
Die Baugrube ist bauseits zu erstellen und muss wie folgt vorbereitet sein:

- Die Baugrube muss für das Lieferfahrzeug zugänglich sein:
 - Max. Abstand vom Zufahrtsweg bis zur Baugrube: 3,5 m
 - Freier Arbeitsraum: Min. 6 x 11 m

Hinweis

*Falls keine Zufahrtsmöglichkeit gegeben ist oder der freie Arbeitsraum nicht ausreicht, muss bauseits ein geeigneter Auto-
kran gestellt werden.*

- Wärmeentzug durch ausreichenden Abstand vermeiden:
 - Mindestabstand zu angrenzenden Gebäuden einhalten.
 - Mindestabstand zwischen 2 Eisspeichern einhalten.
 - Abstand zu umliegenden wasserführenden Leitungen: Min. 2 m
Falls der Mindestabstand nicht eingehalten werden kann, müssen die Leitungen entsprechend gedämmt werden.



- Die Baugrube muss vom Tiefbauunternehmen gemäß der gültigen Richtlinien und Sicherheitsvorschriften ausgehoben werden.
- Größe der Baugrube:
 - DIN 4124 beachten.
 - Abmessungen des Eisspeichers einschließlich der Vorlauf- und Rücklaufanschlüsse berücksichtigen.
 - Festlegung der Höhe: Höhenlage des Überlaufs für den Anschluss an die Kanalisation berücksichtigen (siehe EN 752-3 Rückstauenebene).
 - Überlauf muss min. 1 m tief liegen oder sich unterhalb der Frostschutzgrenze befinden.
- Grubenrand vorschriftsmäßig absichern.
- Bei losem Erdreich auf einen entsprechenden Böschungswinkel achten.
- Punkt und Kantenpressungen vermeiden.
- Nachträgliche Setzungen und Schieflagen des Eisspeichers vermeiden. Ggf. geologisches Baugrundgutachten für den Standort einholen und Grubengrund entsprechend vorbereiten.

Grubengrund:

- 20 cm verdichteter Kiessand (Körnung 0 bis 16 mm)
- Mit 10 cm dicken Sandbett ausnivellieren.
- Es darf kein Grund- oder Schichtenwasser stehen (Auftriebsgefahr).
- Bei problematischem Baugrund kann ein Bodenaustausch oder eine Magerbetonschicht erforderlich werden.
- Überschlägige Verdichtungsanforderung: Proctordichte $D_{pr} = 1,0$
- Eine Mindestüberdeckung an Erdreich von Unterkante des Konus bis Erdoberfläche von 1 m ist einzuhalten.

Anliefern und Abladen

Voraussetzung für die Anlieferung zur Baustelle mit einem LKW einschließlich hydraulischem Ladekran ist eine befestigte, ungehinderte und gefahrlose Zufahrt. Die Entscheidung über die Befahrbarkeit liegt im Zweifelsfall beim Fahrer.

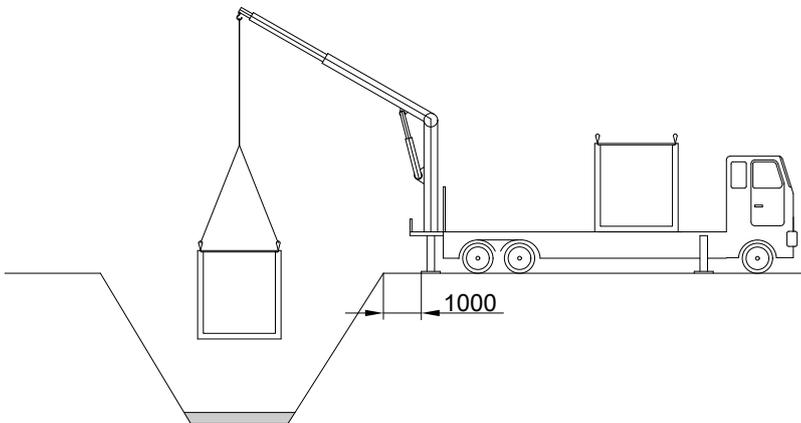
Abstützen des hydraulischen Ladekrans ermöglichen:

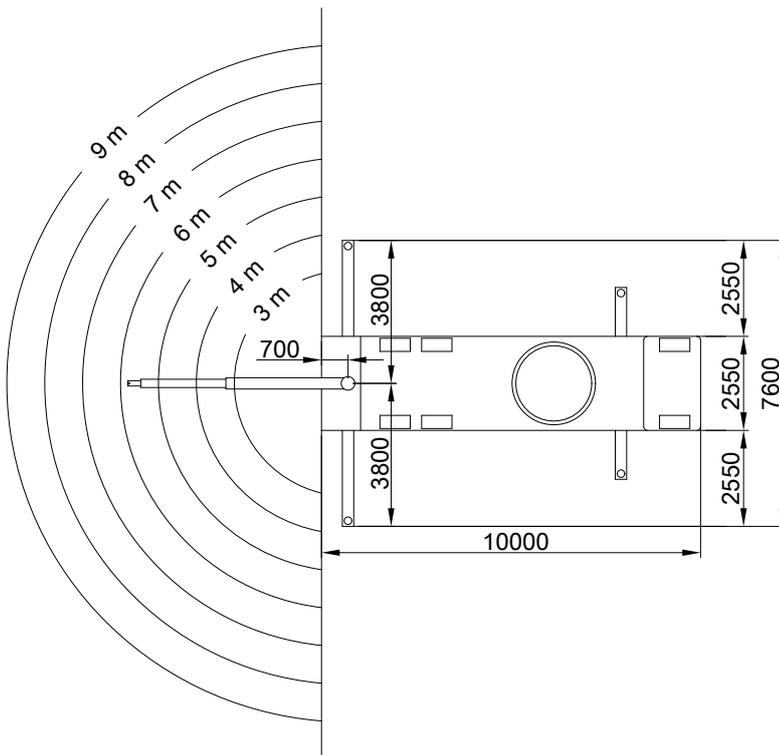
- Bohlen/Kanthölzer zum Abstützen des hydraulischen Ladekrans bauseits bereitstellen.
- Die möglichen Längen für die Ausleger des hydraulischen Ladekrans sind vor der Montage mit dem Lieferanten abzuklären und aus Kranlastdiagrammen abzulesen.

Witterungsabhängig Beleuchtung und/oder Wasserhaltung bauseits bereitstellen.

Hinweis

Um Mehrkosten durch Wartezeiten des LKWs zu vermeiden, muss zum vereinbarten Anlieferungstermin des Eisspeichers die Baugrube zur Einbringung vorbereitet sein.





Auslegerlänge

Mitte Kran bis Mitte Behälter	Max. Last (kg)
3 m	12 300
4 m	9 800
5 m	7 900
6 m	6 400
7 m	5 600
8 m	4 800
9 m	4 300

Hinweis

Falls nicht anders vereinbart, erfolgt das Abladen und Einbringen des Eisspeichers durch die Firma Mall.

Einbringung

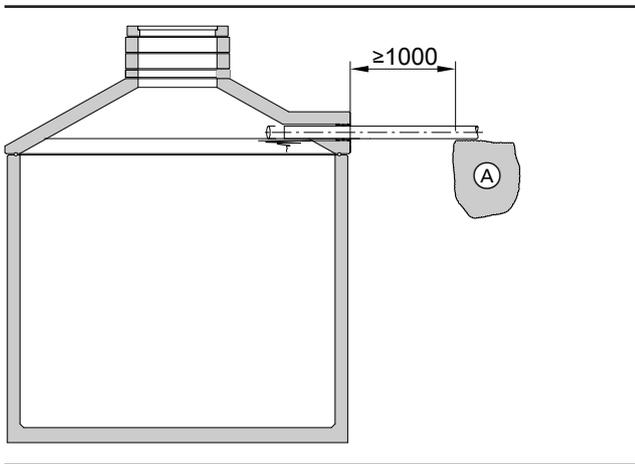
- Die KG-Rohrdurchführung zeigt in Richtung des Rohrgrabens.
- Anordnung der Verteilerbalken: Siehe folgende Abbildung im Kapitel „Hydraulische und elektrische Anschlüsse“.

Um den Eisspeicher gegen Auftrieb zu sichern, müssen der Eisspeicher und die Baugrube am Tag der Einbringung befüllt werden.

Anschlüsse

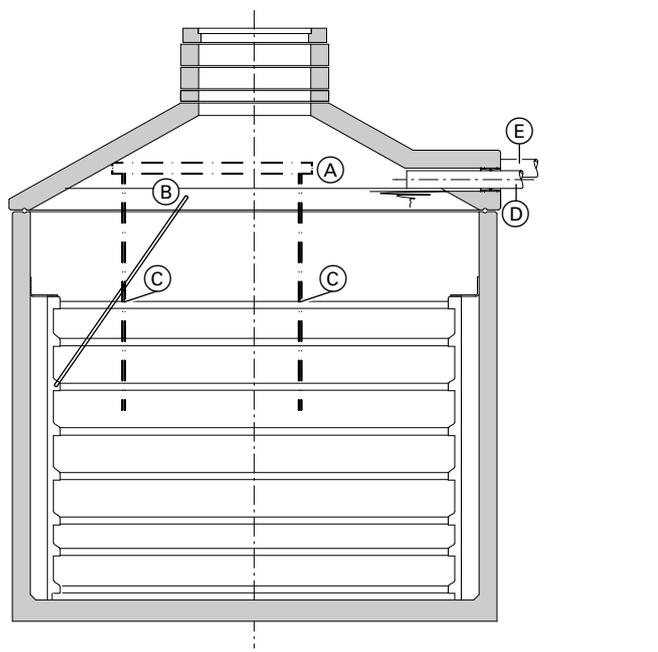
Überlauf

- Überlauf mit einem KG-Rohr DN 100 an das Kanalnetz anschließen oder zum Versickern in ein geeignetes Kiesbett verlegen.
- Größe Kiesbett (A): Min. 0,5 m³

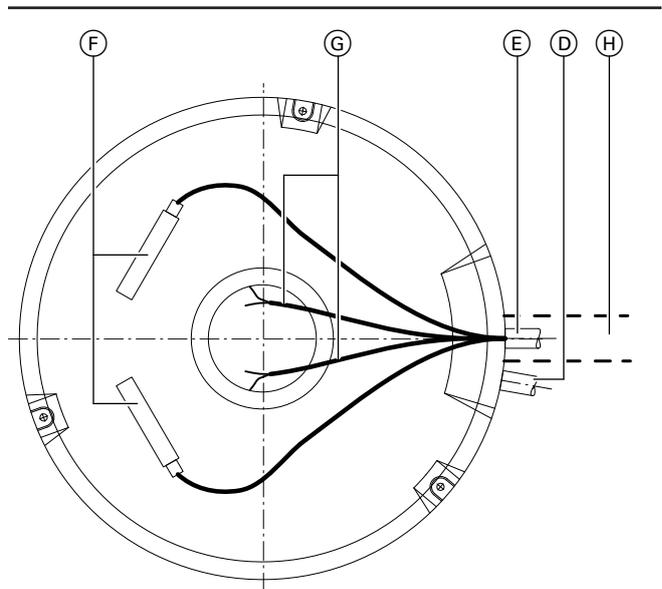


- Überlauf muss min. 1 m tief liegen oder unterhalb der Frostgrenze.
- Rückstau von verunreinigtem Wasser in den Eisspeicher (z. B. bei Regen) vermeiden, ggf. Rückstauklappe einsetzen.

Hydraulische und elektrische Anschlüsse



- (A) Verteilerbalken, ausziehbar
- (B) Tauchhülse für Temperatursensor Eisspeicher S2
- (C) Wellenklemmringe
- (D) RDS-Muffe für Überlauf DN 100
- (E) RDS-Muffe für Leerrohr DN 100, für PE-Leitungen 4 x 32 mm



- (D) RDS-Muffe für Überlauf DN 100
- (E) RDS-Muffe für Leerrohr DN 100, für PE-Leitungen 4 x 32 mm
- (F) Verteilerbalken (Entzug) mit PE-Fitting für PE-Leitung 32 x 2,9 mm
- (G) Y-Verteiler (Regeneration) mit PE-Fitting für PE-Leitung 32 x 2,9 mm
- (H) Rohrgraben

- Verteilerbalken über dem Überlauf anordnen.
- Die beiden PE-Leitungspaare und die Sensorleitung durch das KG-Rohr in der RDS-Muffe in den Eisspeicher führen. Leitungen im Anschluss mit Brunnenschaum oder ähnlichem Material im KG-Rohr/RDS-Muffe abdichten.

Folgende Leitungspaare sind zu verlegen

- PE-Leitungspaar zum Solar-Luftabsorber (Regeneration)
- PE-Leitungspaar zur Wärmepumpe (Entzug)

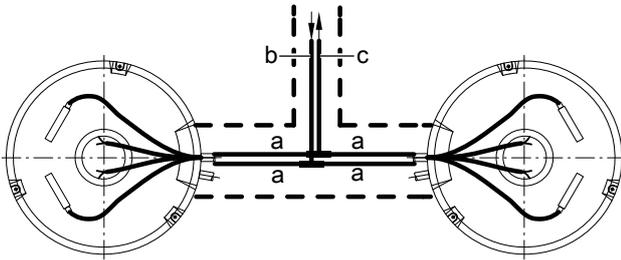
- Die PE-Leitungspaare entsprechend Druckverlustberechnung dimensionieren: Siehe Seite 33
- Alle Leitungen spannungsfrei anschließen.
Ggf. entlang der Außenwand des Eisspeichers eine Schleife legen, z. B. bei engen Platzverhältnissen.
- Sensorleitung mit einem Leitungsbinder ca. 20 cm unterhalb der Oberkante des Eisspeichers an einem Standbein fixieren.
- Sensorleitung an bauseitige Anschlussdose im Schacht **oberhalb** des Überlaufs anschließen.

Hinweise zur Leitungsverlegung zum Eisspeicher

- **Hydraulische Leitungen zum Eisspeicher frostsicher verlegen, min. 80 cm unter der Erdoberfläche.**
Bei geringerer Verlegetiefe können darüber laufende Wege vereisen. Ggf. Wärmedämmung zwischen Rohren und Wegplatten vorsehen.
- **Hydraulische Leitungen in einem KG-Rohr oder in einem Sandbett verlegen.**
- **Die hydraulischen Leitungen müssen in Richtung Keller mit Steigung verlegt werden.**

Planungshinweise (Fortsetzung)

Leitungsverlegung bei Systemen mit 2 Eisspeichern (Systempalette für 13,0 kW und 17,2 kW)



Bei der hydraulischen Anbindung von 2 Eisspeichern sind zusätzlich folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Hydraulische Leitungen für die beiden Eisspeicher nach Tichelmann verlegen.
- Die Anschlussleitungen a gleich lang ausführen.
- Min. Außen- \varnothing der Anschlussleitungen:
 - a = 32 mm
 - b, c = 40 mm
- Der Lieferumfang für Eisspeichersysteme mit 13,0 kW und 17,2 kW beinhaltet das Anschluss-Set für 2 Eisspeicherbehälter.
- Im Anschluss-Set sind 4 T-Stücke 32 x 40 x 32 enthalten.

Eisspeicher befüllen

1. Alle Anschlüsse ausführen.
2. Beide Wärmetauscher im Eisspeicher spülen. Dichtheit prüfen nach EN 805, Prüfdruck 3,3 bar (0,33 MPa).
3. Beide Wärmetauscher mit einem Wasser-/Glykol-Gemisch füllen. Frostschutz bis min. $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ gewährleisten.
4. Eisspeicher mit Erde anfüllen. Speicherbehälter bis zum Überlauf mit Trinkwasser befüllen.

Hinweis

Verunreinigtes Wasser kann zu folgenden Problemen führen:

- Verstärkte Korrosion an der Tragkonstruktion der Wärmetauscher
- Algenbildung und damit Verschmutzung der Wärmetauscherrohre

Damit der Eisspeicher nicht aufschwimmt, muss der Speicherbehälter in folgenden Fällen vor Abschluss aller Anschlüsse befüllt werden:

- Der Eisspeicher wird während der Rohbauphase eines neuen Gebäudes eingebaut.
- Der Eisspeicher kann aus einem anderen Grund für längere Zeit nicht angeschlossen werden.

5.2 Solar-Luftabsorber

Der Solar-Luftabsorber ist **nicht** für die solare Trinkwassererwärmung geeignet.

Einbaulage

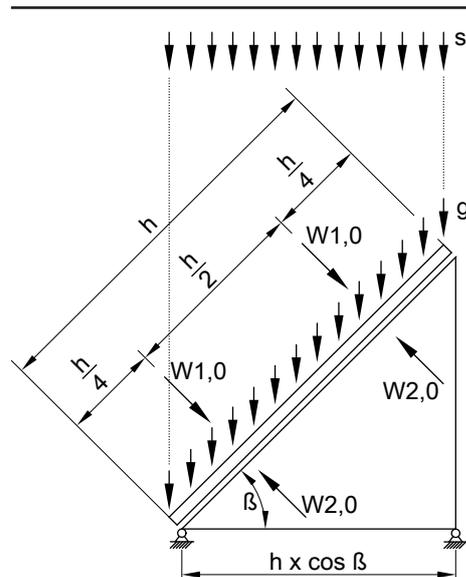
Das Medium im Solar-Luftabsorber wird hauptsächlich von der Umgebungsluft erwärmt. Daher kann der Solar-Luftabsorber unabhängig von der Himmelsrichtung montiert werden.

Empfehlung: Aufgrund der eher kälteren Umgebungsluft den Solar-Luftabsorber nicht nach Norden ausrichten.

Schneelast- und Windlastzonen

Solar-Luftabsorber und Befestigungssystem müssen so ausgelegt werden, dass diese den anfallenden Schnee- und Windlasten standhalten können. EN 1991, 3/2003 und 4/2005 unterscheidet europaweit für jedes Land zwischen verschiedenen Schneelast- und Windlastzonen.

Der Solar-Luftabsorber, Typ SLK sowie das zugehörige Montagematerial für Schräg- und Flachdachmontage ist bis zur Schneelastzone 2a sowie bis zur Windlastzone 2 freigegeben.



- g Eigenlast auf Grundlage der DIN 1055 T1:
0,35 kN/m²
- h 2120 mm

Planungshinweise (Fortsetzung)

s in kN/m² Schneelast nach DIN 1055 T5:

Zone 2a

w in kN/m Windlast als alternativer Lasteintrag errechnet mit Staudruckwerten nach DIN 1055 T4 und Druckbeiwerten nach EC 1 T2-4:

Zone 2

Hinweis

Informationen zu Schneelast- und Windlastzonen sind bei der zuständigen Baubehörde oder beim Deutschen Institut für Bautechnik (www.dibt.de) erhältlich.

Nach DIN 1055-4 und DIN 1055-5 wird Deutschland in 5 Schneelastzonen und 4 Windlastzonen eingeteilt (siehe folgende Abbildungen).

Schneelastzonen



Windlastzonen



5

Hinweise zur Absorberfläche

Die im Systempaket enthaltenen Solar-Luftabsorber stellen dem Eispeichersystem bei freier Luftanströmung und ohne direkte Sonneneinstrahlung genügend Energie zur Verfügung.

Empfehlung: Um im schneebedeckten Zustand ein schnelleres Abtauen zu gewährleisten, Absorberfeld südlich ausrichten.

Bei nördlicher Ausrichtung, bei Verschattung des Absorberfelds und bei Schneelastzone ≥ 2 folgende Tabelle beachten:

Erforderliche Anzahl Solar-Luftabsorber

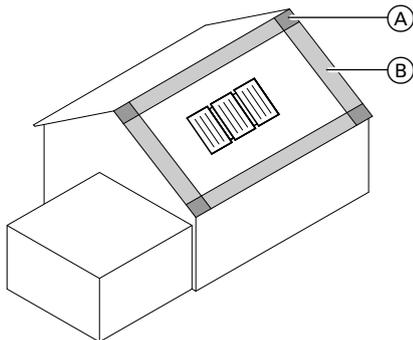
Nenn-Wärmeleistung der Wärmepumpe	Anzahl Solar-Luftabsorber im Systempaket	Nördliche Ausrichtung Oder Verschattung des Absorberfelds	Schneelastzone ≥ 2
6,0 kW	4	—	—
8,0 kW	5	—	+1 Solar-Luftabsorber
10,4 kW	8	+1 Solar-Luftabsorber	+1 Solar-Luftabsorber

Planungshinweise (Fortsetzung)

Nenn-Wärmeleistung der Wärmepumpe	Anzahl Solar-Luftabsorber im Systempaket	Nördliche Ausrichtung Oder Verschattung des Absorberfelds	Schneelastzone ≥ 2
13,0 kW	10	—	—
17,2 kW	13	+1 Solar-Luftabsorber	+1 Solar-Luftabsorber

Hinweise zur Dachfläche

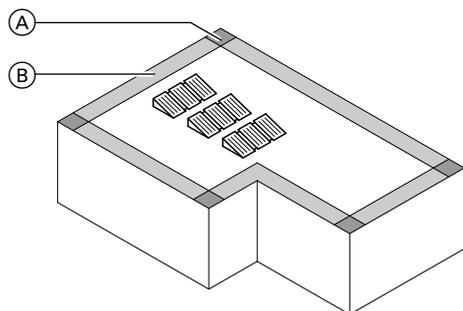
Die Angaben zu Schnee- und Windlasten in dieser Planungsanleitung schließen die Montage der Solar-Luftabsorber in den dargestellten Eck- und Randbereichen aus.



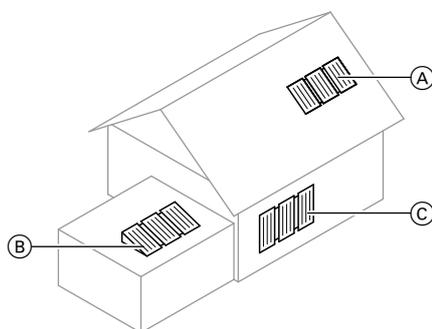
- Eckbereich (A) und Randbereich (B): In diesen Bereichen ist mit erhöhten Windturbulenzen zu rechnen. Die Mindestbreite (1 m) von Eck- und Randbereich muss nach EN 1991 berechnet und eingehalten werden.
- Empfehlung bei Abstand Oberkante Solar-Luftabsorber zum Dachfirst größer 1 m: Schneefanghaken oder Schneefanggitter montieren.
- Solar-Luftabsorber nicht in unmittelbarer Nähe von Dachvorsprüngen montieren, bei denen mit abrutschendem Schnee zu rechnen ist. Ggf. ein Schneefanggitter montieren.
- Statische Tragfähigkeit prüfen und gewährleisten.

Hinweis

Die zusätzlichen Lasten durch Schneeanhäufungen an Solar-Luftabsorbern oder Schneefanggittern müssen bei der Gebäudestatik berücksichtigt werden.



Zulässige Einbautagen



- (A) Schrägdachmontage
- (B) Flachdachmontage
- (C) Fassadenmontage (auf Anfrage)

Flachdachmontage

Aufstellwinkel für Flachdachmontage am Gebäudekörper bauseits verankern. Absolute Regendichtheit und eine sichere Verankerung müssen bauseits sichergestellt werden. Auf eine fachgerechte Ausführung achten. Solar-Luftabsorber mit min. 5° Neigung installieren.

Anforderung an bauseitige Betonplatten:

- Größe: Min. 40 cm x 40 cm x 5 cm
- Gewicht: Min. 18 kg

Schrägdachmontage — Aufdachmontage

Bei Aufdachanlagen werden Solar-Luftabsorber und Dachstuhl miteinander verbunden. Absolute Regendichtheit und eine sichere Verankerung müssen sichergestellt werden. Die Befestigungspunkte und damit auch evtl. Mängel sind nach der Installation nicht mehr sichtbar.

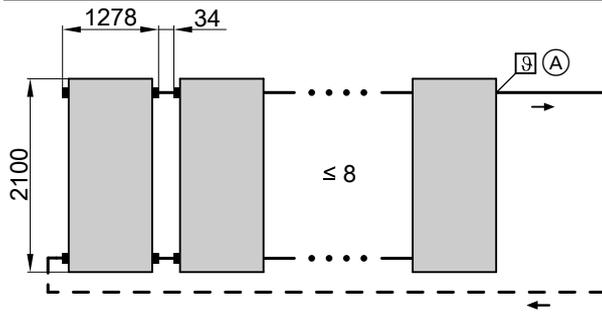
Hinweis

Die Mindestabstände zum Dachrand nach EN 1991 müssen eingehalten werden.

Dachflächenbedarf

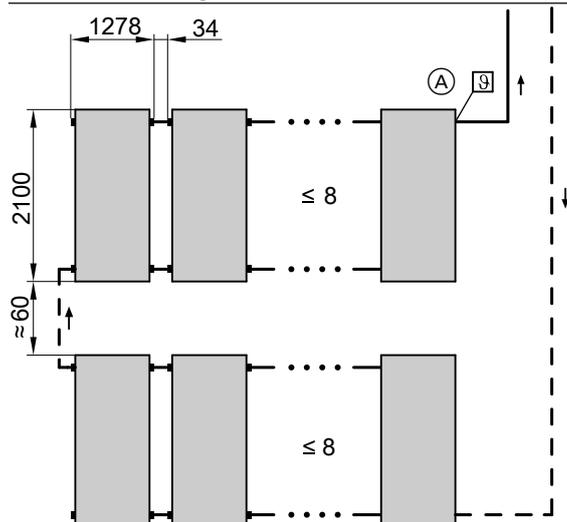
Installationsbeispiele (Anschlüsse rechts und links vertauschbar)

Solar-Luftabsorber einreihig montiert



Solar-Luftabsorber zweireihig montiert

Anschluss einseitig



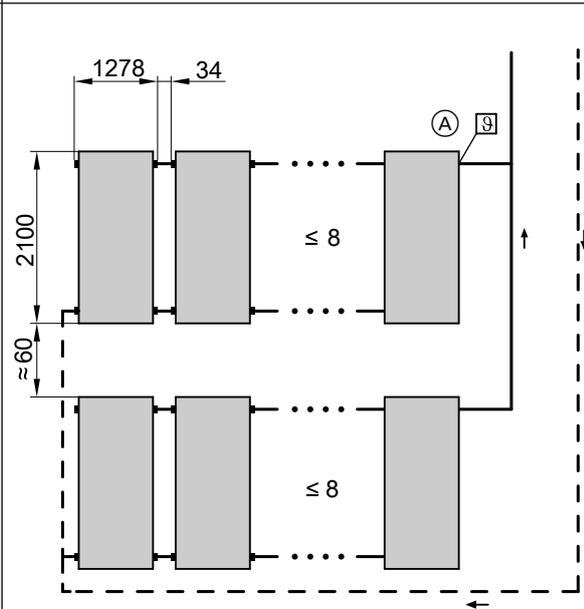
– 6,0 bis 17,2 kW: 1 x Absorberanschluss-Set (siehe Seite 12) als Zubehör erforderlich.

Hinweis

Optionale Anschluss-Sets siehe Viessmann Preisliste

(A) Absorbertempersensoren im Vorlauf

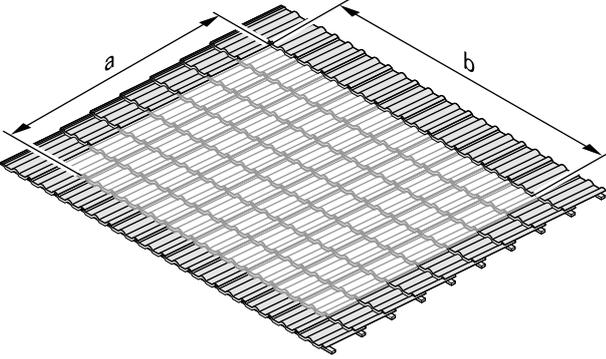
Nach Tichelmann



– 6,0 bis 10,4 kW : 1 x Absorberanschluss-Set (siehe Seite 12) als Zubehör erforderlich

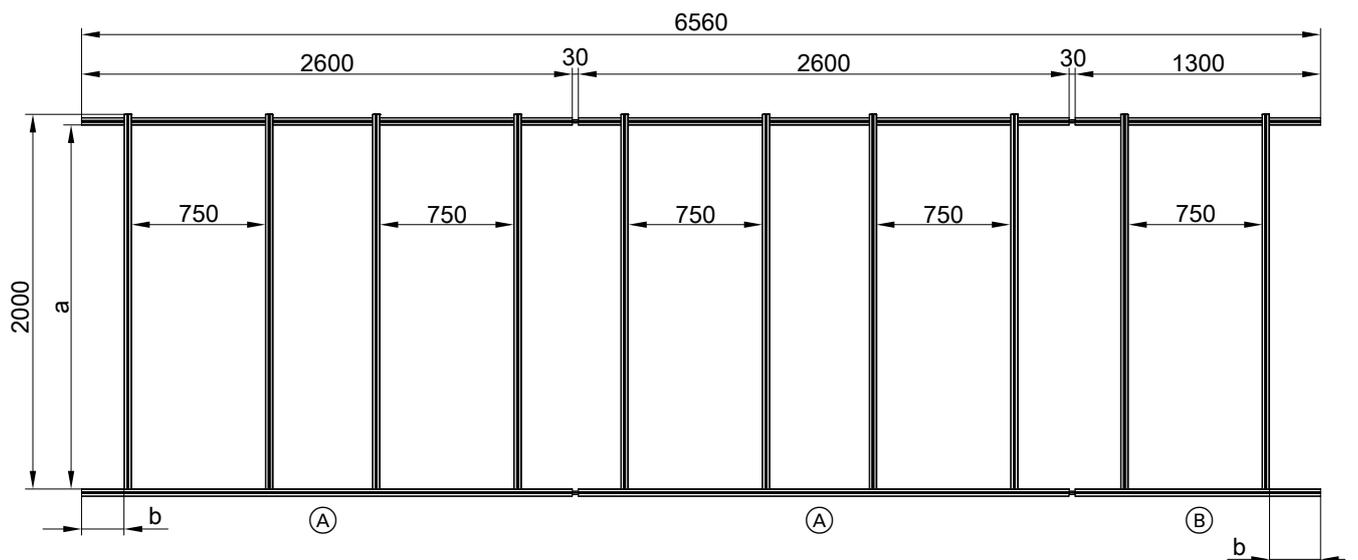
– 13,0 bis 17,2 kW: Anschluss-Sets im Lieferumfang

Planungshinweise (Fortsetzung)

Dachfläche	Anzahl Solar-Luftabsorber	Maße in mm	
		a	b
	Einreihig:		
	1	2150	1388
	2		2700
	3		4012
	4		5324
	5		6636
	6		7948
	7		9260
	8		10572
	Zweireihig:		
	2	4360	1388
	4		2700
	6		4012
	8		5324
	10		6636
	12		7948
	14		9260
	16		10572

Befestigungssystem

Beispiel: Montagerahmen für 5 Solar-Luftabsorber

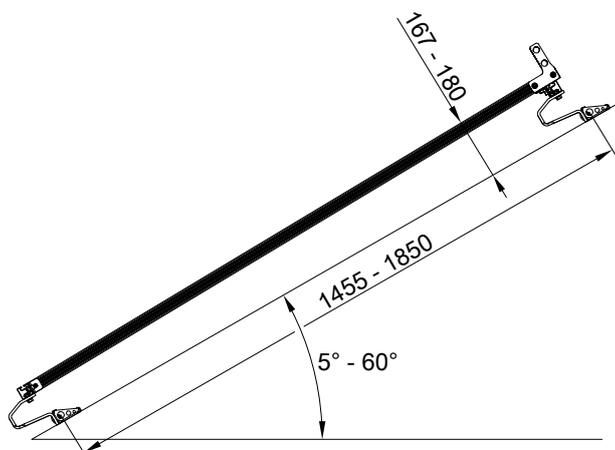


- (A) Montagerahmen für 2 Solar-Luftabsorber
- (B) Montagerahmen für 1 Solar-Luftabsorber

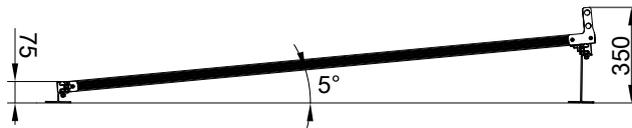
Maß in mm	a	b
Schrägdach	Abstand zwischen oberen und unteren Sparrenhaken: 1460 bis 1850	Abstand zum ersten/letzten Sparrenhaken: ≤ 240
Flachdach	Abstand zwischen oberem und unterem Aufstellwinkel: 1850	Abstand zum ersten/letzten Aufstellwinkel: 240

Planungshinweise (Fortsetzung)

Neigung auf Schrägdach



Neigung auf Flachdach



Befestigungsmaterial je Systempaket		6,0 kW	8,0 kW	10,4 kW	13,0 kW	17,2 kW
Solar-Luftabsorber	Stück	4	5	8	10	13
(A) Montagerahmen für 2 Solar-Luftabsorber	Stück	2	2	4	4	6
(B) Montagerahmen für 1 Solar-Luftabsorber	Stück	—	1	—	2	1
Dachhaken bei Schrägdachmontage Oder Aufstellwinkel bei Flachdachmontage	Set	8	10	16	20	26

Hinweis zum Set Dachhaken/Aufstellwinkel

1 Set enthält 2 Dachhaken/Aufstellwinkel.

Sicherheitstechnische Ausrüstung

Ausdehnungsgefäß

- Volumen für Ausdehnungsgefäß entsprechend der Planungshinweise bestimmen: Siehe Seite 35.
Hierfür das Volumen des Solar-Luftabsorbers **und** der gesamten primärseitigen Anlage berücksichtigen, einschließlich Regenerations- und Entzugswärmetauscher.
- Ausdehnungsgefäß auf richtigen Vordruck einstellen.

Sicherheitsventil

Sicherheitsventil für **3,0 bar** (0,3 MPa) installieren.

Hinweis

Das empfohlene Sole-Zubehörpaket enthält ein Sicherheitsventil für 3,0 bar (0,3 MPa).

Druckwächter Solekreis

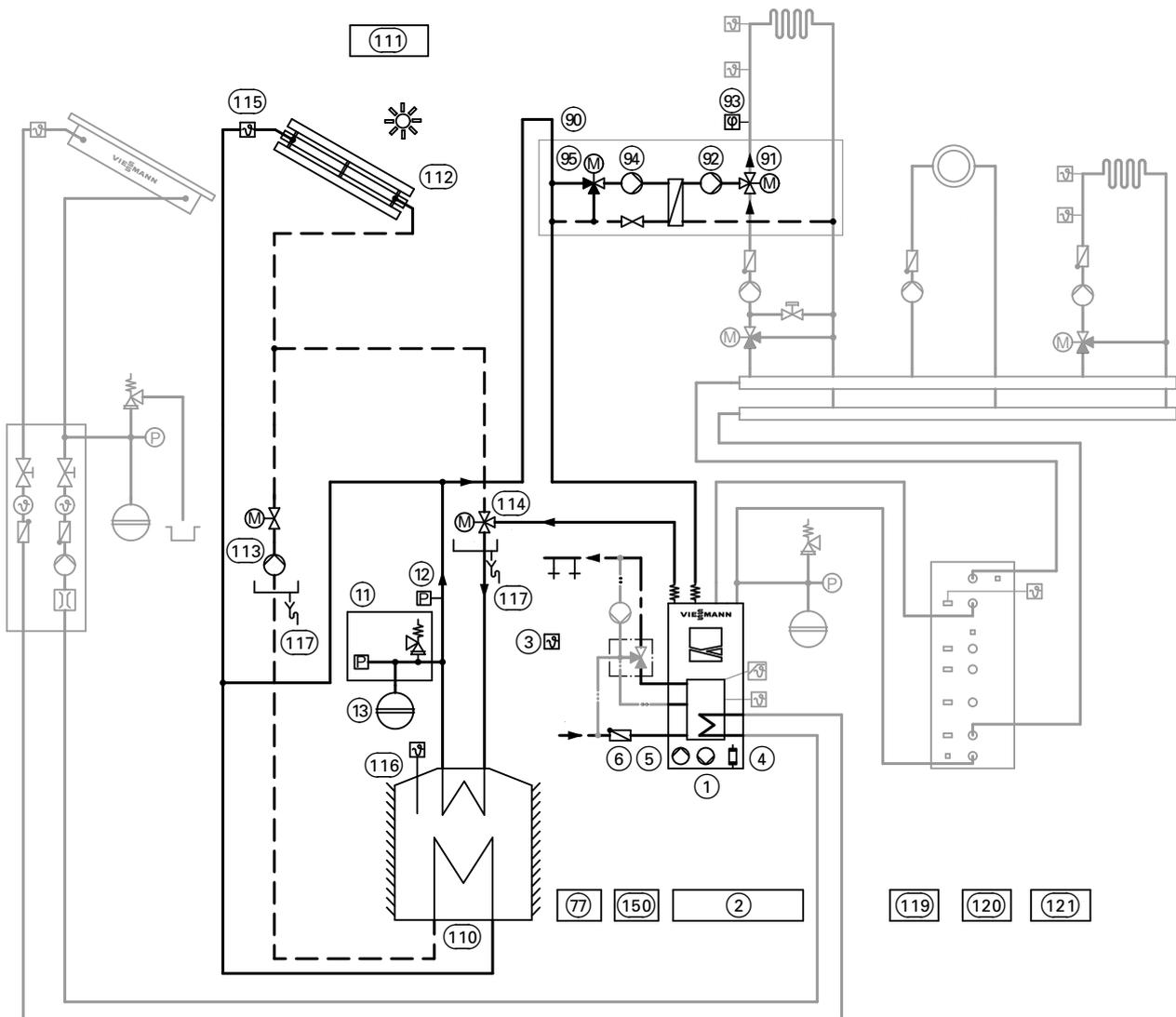
Für den Einsatz eines Druckwächters im Solekreis sind gesetzliche Vorgaben zu beachten.

5.3 Hydraulische Einbindung

Anlagenbeispiel für Eisspeichersystem mit Vitocal 343-G, mit Solaranlage zur Trinkwassererwärmung und „natural cooling“

Das hier dargestellte Anlagenbeispiel ist ein grundsätzliches Beispiel. Dieses Anlagenbeispiel dient zur Übersicht der hydraulischen Verschaltung und der verwendeten Komponenten, ohne Absperr- und Sicherheitseinrichtungen. Die fachliche Planung vor Ort wird hierdurch nicht ersetzt.

Weitere Anlagenbeispiele sind für das Eisspeichersystem verfügbar: Siehe www.viessmann-schemes.com.



Erforderliche Geräte

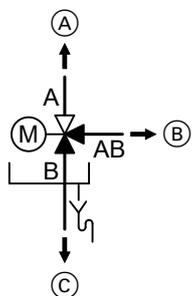
Pos.	Bezeichnung	Best.-Nr.
Wärmeerzeuger		
①	Wärmepumpenkompaktgerät Vitocal 343-G mit:	Siehe Viessmann Preisliste
②	– Integrierte Wärmepumpenregelung Vitotronic 200, Typ WO1C	Lieferumfang Pos. 1
③	– Außentempersensor ATS	Lieferumfang Pos. 1
④	– Heizwasser-Durchlauferhitzer	Lieferumfang Pos. 1
⑤	– Primärpumpe	Lieferumfang Pos. 1
⑥	– Sekundärpumpe	Lieferumfang Pos. 1
Primärkreis		
⑪	Sole-Zubehörpaket	ZK02447
⑫	Druckwächter Primärkreis (optional)	9532663
⑬	Sole-Ausdehnungsgefäß	Siehe Viessmann Preisliste
Trinkwassererwärmung		
⑳	Anschluss-Set mit Trinkwasserzirkulationspumpe ZP	7440932
Kühlfunktion „natural cooling“ (NC)		
⑨①	NC-Box mit Mischer	ZK01836
⑨②	3-Wege-Umschaltventil	Lieferumfang Pos. 90
⑨③	Sekundäre Kühlkreispumpe	Lieferumfang Pos. 90
⑨④	Feuchteanbauschalter	Lieferumfang Pos. 90
⑨⑤	Primäre Kühlkreispumpe	Lieferumfang Pos. 90
⑨⑥	Primärseitiger Kühlkreismischer/Mischermotor	Lieferumfang Pos. 90
⑦⑦	Heiz-/Kühlkreis mit Mischer M2/HK2	
	Anschlussmodul mit Einzelraumregelung Heizen/Kühlen mit Pumpenlogik	7247845

5624552

Planungshinweise (Fortsetzung)

Pos.	Bezeichnung	Best.-Nr.
	Vitofriocal Eisspeichersystem	
(110)	Eisspeicher 10 m ³	
(111)	Solarregelung Vitosolic 200 Typ, SD4	Z007388
(112)	Solar-Luftabsorber für Schräg- oder Flachdachmontage	Lieferumfang Pos. 110
(113)	Absorberkreispumpe	Siehe Preisliste Eisspeichersystem
(114)	3-Wege-Umschaltventil Eisspeicher	7539123
(115)	Absorbtemperatursensor, Typ NTC 20 kΩ (Best.-Nr.: 7453107)	Lieferumfang Pos. 111
(116)	Speichertemperatursensor, Typ NTC 10 kΩ (Best.-Nr.: 7426247)	Lieferumfang Pos. 111
(117)	Kondenswasserwanne	Bauseits
(119)	Hilfsschütz K1	7814681
(120)	Hilfsschütz K2	7814681
(121)	Hilfsschütz K3	7814681
	Zubehör	
(150)	KM-BUS-Verteiler (bei mehr als einem KM-BUS-Teilnehmer)	7415028

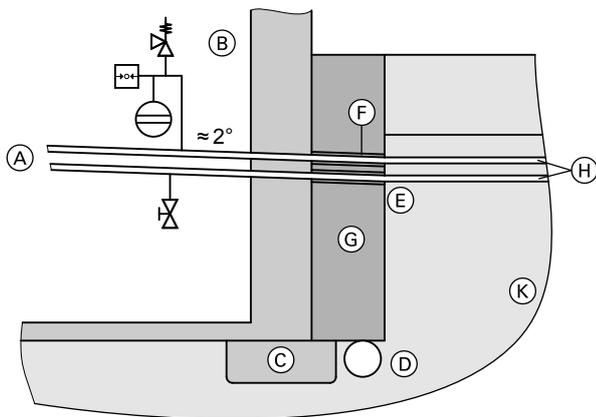
Hydraulische Einbindung des 3-Wege-Umschaltventils



Bei der Montage des 3-Wege-Umschaltventils ist darauf zu achten, dass die hydraulische Einbindung entsprechend der Stellungen A, B und AB wie im Anlagenbeispiel erfolgt. Bei dieser Einbindung ist im spannungsfreien Zustand des 3-Wege-Umschaltventils der Durchfluss offen zwischen Vorlauf Primärkreis Wärmepumpe und Vorlauf Entzugswärmetauscher Eisspeicher.

- (A) Anschluss Solar-Luftabsorber
- (B) Anschluss Wärmepumpe
- (C) Anschluss zum Eisspeicher

5.4 Wanddurchführung und Leitungen



Ausführungsbeispiel für einen Wanddurchbruch

- (A) Zur Wärmepumpe
- (B) Gebäude
- (C) Fundament
- (D) Drainage
- (E) Abdichtung
- (F) Futterrohr
- (G) Rollschotter
- (H) Zur Primärquelle
- (K) Erdreich

- Alle verlegten Rohre, Formstücke usw. aus korrosionsbeständigem, **sauerstoffdiffusionsdichtem** Material erstellen (Spannungsreihe bei unterschiedlichen Werkstoffen beachten).
- Werkstoffabhängige Längenausdehnung der Rohre berücksichtigen. Geeignete Maßnahmen für eine spannungsfreie Längenkompensation vorsehen.

- Vorlauf- und Rücklaufleitungen führen kalte Sole (Soletemperatur < Kellertemperatur). Dadurch kann Kondenswasser und damit ein Feuchteschaden entstehen. Um dies zu vermeiden, müssen alle Leitungen und Armaturen im Gebäude und die Mauerdurchführungen (auch innerhalb der Wandkonstruktion) dampfdiffusionsdicht wärmegeämmt werden.
- Vorlauf- und Rücklaufleitungen und Armaturen außerhalb des Gebäudes müssen ebenfalls dampfdiffusionsdicht wärmegeämmt werden.
- Leitungen über Erdniveau (z. B. zum Solar-Luftabsorber) nur in UV-beständigen Materialien ausführen und gegen Tierverschiss schützen.
- Leitungen können außerhalb des Gebäudes z. B. hinter Regenfallrohren zum Solar-Luftabsorber geführt werden.
- Damit auch bei starken Regenfällen das Eindringen von Wasser vermieden wird, die Leitungsführung mit leichtem Gefälle zur Außenseite des Gebäudes ausführen. Eine vorgesetzte Drainage gewährleistet das Versickern des Regenwassers.
- Falls spezielle bautechnische Forderungen gegen drückendes Wasser gestellt werden, ist der Einsatz von zugelassenen Wanddurchführungen erforderlich (z. B. Fa. Doyma).
- Der Anschluss an den Wärmetauschern muss spannungsfrei ausgeführt werden.
- Wärmeentzug durch ausreichenden Abstand zu umliegenden wasserführenden Leitungen, z. B. Trinkwasser oder Abwasser vermeiden: Min. 2 m
Falls der Mindestabstand nicht eingehalten werden kann, müssen die Leitungen entsprechend geämmt werden.

5.5 Umrechnung primärseitiger Volumenstrom

Wärmepumpe, Typ	Kälteleistung in W	Spezifische Wärmekapazität Tyfocor in Wh/(kg x K)	Spreizung in K	Mindestvolumenstrom in l/h
Vitocal 300-G				
BW/BWC 301.B06	4543	1,014	3	1493
BW/BWC 301.B08	6127		3	2014
BW/BWC 301.B10	8433		3	2772
BW/BWC 301.B13	10569		3	3474
BW/BWC 301.B17	13849		3	4553
Vitocal 333-G/343-G				
BWT 331/341.B06	4567	1,014	3	1501
BWT 331/341.B08	6157		3	2024
BWT 331/341.B10	8475		3	2786

5.6 Rohrleitungen Primärkreis

Auslegungstabelle zur überschlägigen Dimensionierung der Anschlussleitungen

Länge der PE-Leitung: Von Wärmepumpe bis Eisspeicher Oder Von Wärmepumpe bis Solar-Luftabsorber	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Minstdurchmesser der PE-Leitung $d_a \times s$ in mm für Paket Eisspeichersystem:					
– 6,0 kW	32 x 2,9				
– 8,0 kW	32 x 2,9	32 x 2,9	32 x 2,9	40 x 3,7	40 x 3,7
– 10,4 kW	32 x 2,9	32 x 2,9	40 x 3,7	40 x 3,7	40 x 3,7
– 13,0 kW	40 x 3,7	40 x 3,7	40 x 3,7	50 x 4,6	50 x 4,6
– 17,2 kW	40 x 3,7	40 x 3,7	50 x 4,6	50 x 4,6	50 x 4,6

Rohrleitungen Primärkreis

Druckverluste für PE-Rohre, PN 10 mit Tyfocor

R-Wert (Widerstandswert):

- R-Wert = Druckverlust/m Leitung
- Die angegebenen R-Werte gelten für das Wärmeträgermedium Tyfocor:
 - Kinematische Zähigkeit = 4,0 mm²/s
 - Dichte = 1050 kg/m³

grau laminare Strömung
weiß turbulente Strömung

Volumenstrom in l/h	R-Werte in Pa/m für PE-Rohr			Volumenstrom in l/h	R-Werte in Pa/m für PE-Rohr		
	20 x 2,0 mm	25 x 2,3 mm	32 x 2,9 mm		20 x 2,0 mm	25 x 2,3 mm	32 x 2,9 mm
100	77,4	27,5	–	1100	–	–	270,2
120	92,9	32,9	–	1120	–	–	278,9
140	108,4	38,4	–	1140	–	–	287,7
160	123,9	43,9	–	1160	–	–	296,6
180	139,4	49,4	–	1180	–	–	305,6
200	154,9	54,9	–	1200	–	–	314,7
220	170,3	60,4	–	1240	–	–	333,3
240	185,8	65,9	–	1280	–	–	352,3
260	201,3	71,4	–	1320	–	–	371,8
280	216,8	76,9	–	1360	–	–	391,7
300	232,3	82,3	31,2	1400	–	–	412,1
320	247,8	87,8	33,3	1440	–	–	433,0
340	263,3	93,3	35,4	1480	–	–	454,2
360	278,7	98,8	37,5	1520	–	–	475,9
380	294,2	104,3	39,5	1560	–	–	498,1
400	309,7	109,8	41,6	1600	–	–	520,6
420	325,2	115,3	43,7	1640	–	–	543,6
440	340,7	120,8	45,8	1680	–	–	567,0
460	356,2	126,3	47,9	1720	–	–	590,9
480	371,7	131,7	49,9	1760	–	–	615,1
500	387,2	137,2	52,0	1800	–	–	639,8
520	402,7	142,7	54,1	1840	–	–	664,9
540	418,2	148,2	56,2	1880	–	–	690,4
560	433,7	153,7	58,3	1920	–	–	716,3
580	449,2	159,2	60,3	1960	–	–	742,6
600	464,7	164,7	62,4	2000	–	–	769,3
620	480,2	170,2	64,5	2040	–	–	796,4
640	495,7	175,7	66,6	2080	–	–	824,0
660	511,2	181,2	68,7	2120	–	–	851,9
680	526,7	186,7	70,7	2160	–	–	880,2
700	542,2	192,2	122,5	2200	–	–	909,0
720	557,7	197,7	128,7	2240	–	–	938,1
740	573,2	203,2	135,0	2280	–	–	967,6
760	588,7	208,7	141,5	2320	–	–	997,5
780	604,2	214,2	148,1	2360	–	–	1027,8
800	619,7	219,7	154,8	2400	–	–	1058,5
820	635,2	225,2	161,6	2440	–	–	1089,5
840	650,7	230,7	168,6	2480	–	–	1121,0
860	666,2	236,2	175,7	2520	–	–	1152,8
				2560	–	–	1185,0

Planungshinweise (Fortsetzung)

Volumenstrom in l/h	R-Werte in Pa/m für PE-Rohr		
	20 × 2,0 mm	25 × 2,3 mm	32 × 2,9 mm
2600	–	–	1217,6
2640	–	–	1250,6
2680	–	–	1283,9
2720	–	–	1317,6
2760	–	–	1351,7
2800	–	–	1386,2
2840	–	–	1421,1
2880	–	–	1456,3
2920	–	–	1491,8
2960	–	–	1527,8
3000	–	–	1564,1

Volumenstrom in l/h	R-Werte in Pa/m für PE-Rohr		
	40 × 3,7 mm	50 × 4,6 mm	63 × 5,8 mm
1500	165,8	56,9	17,8
1600	209,6	61,7	25,3
2000	274,0	96,0	30,1
2100	305,5	102,8	34,0
2300	383,6	117,8	42,7
2400	389,1	128,8	45,2
2500	404,2	141,8	48,0
2700	479,5	163,7	56,2
3000	575,4	189,1	63,0
3200	675,6	216,5	69,9
3600	808,3	202,8	84,9
3900	952,2	315,1	102,8
4200	1082,3	356,2	121,9
5200	1589,2	530,2	161,7

Volumenstrom in l/h	R-Werte in Pa/m für PE-Rohr		
	40 × 3,7 mm	50 × 4,6 mm	63 × 5,8 mm
5400	1712,5	569,9	187,7
5500	1787,9	596,0	191,8
6200	2274,2	739,8	227,4
6300	2340,0	771,3	239,8
7200	–	1000,1	316,5
7800	–	1257,7	367,2
9200	–	1568,7	493,2
9300	–	1596,1	509,6
12600	–	2794,8	956,3
15600	–	–	1315,2
18600	–	–	1808,4

Volumen in PE-Rohren, PN 10

Außen-Ø Rohr × Wand- stärke mm	DN	Volumen je m Rohr	
		l	
20 × 2,0	15		0,201
25 × 2,3	20		0,327
32 × 3,0 (2,9)	25		0,531
40 × 2,3	32		0,984
40 × 3,7	32		0,835
50 × 2,9	40		1,595
50 × 4,6	40		1,308
63 × 5,8	50		2,070
63 × 3,6	50		2,445

5.7 Dimensionierung Eisspeichersystem

Wärmepumpen mit Eisspeicheranlagen als Primärquelle sind so auszulegen, dass eine monovalente Beheizung des Gebäudes erreicht werden kann. D. h. die Heizleistung der Wärmepumpe reicht aus, um die benötigte Heizlast zu 100 % abzudecken. Dennoch ist ein zusätzlicher Heizwasser-Durchlauferhitzer oder ein externer Wärmeerzeuger immer als Notheizung einzuplanen. Die Eintrittstemperatur im Primärkreis kann bis -8 °C betragen. Die durchschnittliche Eintrittstemperatur liegt jedoch bei ca. $+3\text{ °C}$. Daher muss bei monovalenter Beheizung des Gebäudes mit dem Betriebspunkt der Wärmepumpe B-5/W35 gerechnet werden.

Monovalente Betriebsweise

Bei Wärmepumpenanlagen mit monovalenter Betriebsweise ist eine genaue Dimensionierung besonders wichtig, da zu groß gewählte Geräte oftmals mit unverhältnismäßig hohen Anlagenkosten verbunden sind. Überdimensionierung daher vermeiden!

Bei der Dimensionierung der Wärmepumpe Folgendes beachten:

- Zuschläge für Sperrzeiten zur Heizlast des Gebäudes berücksichtigen. Das Energieversorgungsunternehmen darf die Stromversorgung von Wärmepumpen für max. 3×2 Stunden innerhalb 24 Stunden unterbrechen. Zusätzlich individuelle Regelungen von Sondervertragskunden berücksichtigen.
- Aufgrund der Gebäudeträgheit bleiben 2 Stunden Sperrzeit unberücksichtigt.

Hinweis

Zwischen 2 Sperrzeiten muss die Freigabezeit mindestens so lang sein wie die vorhergegangene Sperrzeit.

Überschlägige Ermittlung der Heizlast auf Basis der beheizten Fläche

Die beheizte Fläche (in m^2) wird mit folgendem spezifischen Leistungsbedarf multipliziert:

Hinweis

Die Primäreintrittstemperatur kann bis -8 °C betragen. Gegebenenfalls werden die erforderlichen Vorlauftemperaturen für die Heizkreise und das Trinkwasser nicht erreicht. Einsatzgrenzen der Wärmepumpe beachten (siehe „Planungsanleitung“ der Wärmepumpe).

Passivhaus	10 W/m^2
Niedrigenergiehaus	40 W/m^2
Neubau (gemäß EnEV)	50 W/m^2
Haus (Bj. vor 1995 mit normaler Wärmedämmung)	80 W/m^2
Altes Haus (ohne Wärmedämmung)	120 W/m^2

Theoretische Auslegung bei 3×2 Stunden Sperrzeit

Beispiel:

Neubau mit guter Wärmedämmung ($50\text{ W}/\text{m}^2$) und einer beheizten Fläche von 170 m^2

- Überschlägig ermittelte Heizlast: 8,4 kW
- Maximale Sperrzeit 3×2 Stunden bei minimaler Außentemperatur gemäß EN 12831

Bei 24 h ergibt sich so eine Tages-Wärmemenge von:

- $8,4\text{ kW} / 24\text{ h} = 202\text{ kWh}$

Um die max. Tages-Wärmemenge zu decken, stehen aufgrund der Sperrzeiten für den Wärmepumpenbetrieb nur 18 h pro Tag zur Verfügung. Wegen der Gebäudeträgheit bleiben 2 Stunden unberücksichtigt.

- $202\text{ kWh} / (18 + 2)\text{ h} = 10,1\text{ kW}$

Planungshinweise (Fortsetzung)

Die Leistung der Wärmepumpe müsste bei einer max. Sperrzeit von 3 × 2 Stunden pro Tag also um 20 % erhöht werden. Oft werden Sperrzeiten nur bei Bedarf geschaltet. Erkundigen Sie sich beim zuständigen EVU des Kunden über Sperrzeiten.

Hinweis

- Bei der Auswahl der Leistung der Wärmepumpe muss die minimal mögliche Primärtemperatur berücksichtigt werden.
- Zur Sicherheit ist für sehr kalte Winter zusätzlich eine elektrische Zusatzheizung oder ein externer Wärmeerzeuger erforderlich.

Estrichrocknung

Das Zeitprogramm zur Estrichrocknung der Wärmepumpenregelung kann folgendermaßen verwendet werden:

- Vom 01. Mai bis 31. Oktober ist Estrichrocknung über den Solar-Luftabsorber möglich.
- Vom 01. November bis 30. April ist Estrichrocknung nur über den Heizwasser-Durchlauferhitzer möglich.

Zuschlag für Trinkwassererwärmung bei monovalenter Betriebsweise

Hinweis

Im bivalenten Betrieb der Wärmepumpe ist die zur Verfügung stehende Heizleistung normalerweise so hoch, dass dieser Zuschlag nicht berücksichtigt werden muss.

Für den üblichen Wohnhausbau wird von einem max. Warmwasserbedarf von ca. 50 l pro Person und Tag mit ca. 45 °C ausgegangen.

- Dieser Bedarf entspricht einer zusätzlichen Heizlast von ca. 0,25 kW pro Person bei 8 h Aufheizzeit.
- Dieser Zuschlag wird nur berücksichtigt, falls die Summe der zusätzlichen Heizlast größer ist als 20 % der nach EN 12831 berechneten Heizlast.

	Warmwasserbedarf bei Warmwassertemperatur 45 °C in l/Tag und Person	Spezifische Nutzwärme in Wh/Tag und Person	Empfohlener Heizlastzuschlag für Trinkwassererwärmung*1 in kW/Person
Niedriger Bedarf	15 bis 30	600 bis 1200	0,08 bis 0,15
Normaler Bedarf*2	30 bis 60	1200 bis 2400	0,15 bis 0,30

Oder

	Bezugstemperatur 45 °C in l/Tag und Person	Spezifische Nutzwärme in Wh/Tag und Person	Empfohlener Heizlastzuschlag für Trinkwassererwärmung*1 in kW/Person
Etagenwohnung (Abrechnung nach Verbrauch)	30	ca. 1200	ca. 0,150
Etagenwohnung (Abrechnung pauschal)	45	ca. 1800	ca. 0,225
Einfamilienhaus*2 (mittlerer Bedarf)	50	ca. 2000	ca. 0,250

Zuschlag für abgesenkten Betrieb

Da die Wärmepumpenregelung mit einer Temperaturbegrenzung für abgesenkten Betrieb ausgestattet ist, kann auf den Zuschlag für abgesenkten Betrieb gemäß EN 12831 verzichtet werden. Durch die Einschaltoptimierung der Wärmepumpenregelung kann auch auf den Zuschlag für Aufheizung aus dem abgesenkten Betrieb verzichtet werden.

Beide Funktionen müssen in der Regelung aktiviert werden. Falls auf die genannten Zuschläge aufgrund der aktivierten Regelungsfunktionen verzichtet wird, muss dies bei der Übergabe der Anlage an den Anlagenbetreiber protokolliert werden.

Falls die Zuschläge trotz der genannten Regelungsoptionen berücksichtigt werden sollen, erfolgt die Berechnung nach EN 12831.

5.8 Beispielrechnung zur Auslegung der Wärmequelle

Auswahl Eisspeichersystem

Lieferumfang je Eisspeicherpaket

		6,0 kW	8,0 kW	10,4 kW	13,0 kW	17,2 kW
Eisspeicher	Stück	1	1	1	2	2
Solar-Luftabsorber	Stück	4	5	8	10	13
Wärmeträgermedium	Liter	400	430	580	860	1000
Volumen der Komponenten						
Entzugswärmetauscher	Liter	136	136	136	272	272
Regenerationswärmetauscher	Liter	77	77	77	154	154
Solar-Luftabsorber	Liter	180	225	360	450	585

*1 Bei einer Aufheizzeit des Speicher-Wassererwärmers von 8 h.

*2 Falls der tatsächliche Warmwasserbedarf die angegebenen Werte übersteigt, muss ein höherer Leistungszuschlag gewählt werden.

Planungshinweise (Fortsetzung)

Gebäudeheizlast (Netto-Heizlast)	3,5 kW
Zuschlag für Trinkwassererwärmung für 2-Personen-Haushalt	0,5 kW (siehe Seite 32) 0,5 kW < 20 % der Gebäudeheizlast
Sperrzeiten	3 x 2 h/d, berücksichtigt werden nur 4 h (siehe Kapitel „Monovalente Betriebsweise“ in Planungsanleitung Wärmepumpen)
Gesamte Heizlast des Gebäudes	4,2 kW
Systemtemperatur (bei min. Außentemperatur -14 °C)	35/30 °C
Betriebspunkt Wärmepumpe	B-5/W35

Folgende Wärmepumpe entspricht der erforderlichen Leistung (siehe „Technische Daten“ in Planungsanleitung Wärmepumpen):
 Vitocal 300-G, Typ BWC 301.B06:
 Heizleistung: 4,95 kW bei B-5/W35 (einschließlich Zuschlag für Sperrzeiten, ohne Trinkwassererwärmung)
 Kälteleistung: $\dot{Q}_K = 3,8 \text{ kW}$

Gewähltes Eisspeichersystem:

Paket für 6,0 kW Wärmepumpe kann für das Gebäude verwendet werden.

5.9 Berechnung der erforderlichen Menge des Wärmeträgermediums (V_{WM})

Zu berücksichtigen sind folgende Volumina:

- Solar-Luftabsorber (siehe Seite 7)
- Entzugswärmetauscher (siehe Seite 10)
- Regenerationswärmetauscher (siehe Seite 10)
- Leitungen (siehe Seite 31)
- Wärmepumpe und Armaturen (nicht in Beispielrechnung berücksichtigt)

$$\begin{aligned}
 V_{WM} &= \text{Anzahl Solar-Luftabsorber} \times 45 \text{ l} \\
 &+ \text{Volumen Entzugswärmetauscher } V_{EWT} \\
 &+ \text{Volumen Regenerationswärmetauscher } V_{RWT} \\
 &+ \text{Leitungslänge zum Entzugswärmetauscher } L_{EWT} \times \text{Rohrvolumen je Meter } V_{Rohr/m} \\
 &+ \text{Leitungslänge zum Regenerationswärmetauscher } L_{RWT} \times \text{Rohrvolumen je Meter } V_{Rohr/m} \\
 &+ \text{Leitungslänge zum Solar-Luftabsorber } L_{SLA} \times \text{Rohrvolumen je Meter } V_{Rohr/m}
 \end{aligned}$$

Volumen für Beispielrechnung

Bauteil	Volumen
Entzugswärmetauscher	136 l
Regenerationswärmetauscher	77 l

Bauteil	Volumen
Solar-Luftabsorber	45 l
Anzahl Solar-Luftabsorber	4
Anschlussleitung PE 32 x 2,9 mm	0,531 l/m
Länge Anschlussleitung Entzugswärmetauscher (Leitungspaar)	10 m
Länge Anschlussleitung Regenerationswärmetauscher (Leitungspaar)	10 m
Länge Anschlussleitung Solar-Luftabsorber (Leitungspaar)	10 m

$$\begin{aligned}
 V_{WM} &= 4 \times 45 \text{ l} + 136 \text{ l} + 77 \text{ l} + 10 \text{ m} \times 0,531 \text{ l/m} + 10 \text{ m} \times 0,531 \text{ l/m} \\
 &+ 10 \text{ m} \times 0,531 \text{ l/m} \\
 &= 404 \text{ l}
 \end{aligned}$$

Ergebnis:

In der Beispielrechnung sind die im 6,0 kW Eisspeicherpaket enthaltenen 400 l Wärmeträgermedium zum Befüllen der Anlage nicht ausreichend. Zusätzliches Wärmeträgermedium muss bestellt werden (siehe Seite 11).

5.10 Druckverlustberechnung

Eisspeichersystem — Wärmepumpe und Solar-Luftabsorber — Wärmepumpe

Für die gewählte Wärmepumpe Vitocal 300-G, Typ BWC 301.B06 beträgt der Mindestvolumenstrom, bei einer Spreizung 3 K: 1493 l/h (siehe Seite 29).

$$\Delta p_{ES-WP} = \Delta p_{EWT} + \Delta p_{LEWT}$$

$$\Delta p_{SLA-WP} = \Delta p_{SLA} + \Delta p_{LSLA}$$

Δp_{ES-WP} Druckverlust Eisspeicher — Wärmepumpe

Δp_{SLA-WP} Druckverlust Solar-Luftabsorber — Wärmepumpe

Δp_{EWT} Druckverlust Entzugswärmetauscher (siehe Seite 10)

Δp_{SLA} Druckverlust Solar-Luftabsorber (siehe Seite 8)

Δp_{LEWT} Druckverlust Leitung Entzugswärmetauscher

$\Delta p_{LEWT} = R\text{-Wert} \times L_{EWT}$

Δp_{LSLA} Druckverlust Leitung Solar-Luftabsorber

$\Delta p_{LSLA} = R\text{-Wert} \times L_{SLA}$

R-Wert Widerstandswert Leitung (siehe Seite 30)

Beispielrechnung für Δp_{ES-WP} und Δp_{SLA-WP} :

Anschlussleitung	PE 32 x 2,9 mm
Länge Anschlussleitung Entzugswärmetauscher (Leitungspaar)	10 m
Länge Anschlussleitung Solar-Luftabsorber (Leitungspaar)	10 m
Volumenstrom	1493 l/h
R-Wert	460 Pa/m
Druckverlust Entzugswärmetauscher Δp_{EWT}	7500 Pa
Druckverlust Solar-Luftabsorber Δp_{SLA}	2600 Pa

$$\begin{aligned}
 \Delta p_{ES-WP} &= 7500 \text{ Pa} + 460 \text{ Pa/m} \times 10 \text{ m} \\
 &= 12100 \text{ Pa} = 121 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta p_{SLA-WP} &= 2600 \text{ Pa} + 460 \text{ Pa/m} \times 10 \text{ m} \\
 &= 7200 \text{ Pa} = 72 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

Planungshinweise (Fortsetzung)

Ergebnis:

Da die Wärmepumpe entweder den Eisspeicher oder den Solar-Luftabsorber als Primärquelle nutzt, ist der höhere Druckverlust zu verwenden. In der Beispielrechnung ist dies $\Delta p_{ES-WP} = 121 \text{ mbar}$.

Hinweis

Um die Restförderhöhe der Wärmepumpe korrekt zu prüfen, müssen die Druckverluste für hydraulische Komponenten (z. B. 3-Wege-Umschaltventil) zwingend berücksichtigt werden. Diese Druckverluste werden zur Vereinfachung bei dieser Beispielrechnung nicht berücksichtigt.

Max. zulässiger Druckverlust Δp_{zul}

Anhand der Restförderhöhe der Wärmepumpe muss geprüft werden, ob der berechnete Druckverlust im Eisspeichersystem zulässig ist (siehe „Technische Daten“ Planungsanleitung Wärmepumpen).

Beispielrechnung für Δp_{zul} :

Paket Eisspeicher	6,0 kW
Restförderhöhe Vitocal 300-G, Typ BWC 301.B06 (siehe „Technische Daten“ Planungsanleitung Wärmepumpen) bezogen auf 1493 l/h	61 kPa
Druckverlust Δp_{ES-WP} Eisspeicher — Wärmepumpe	12,1 kPa

Ergebnis:

$$\Delta p_{zul} = 61 \text{ kPa}/610 \text{ mbar}$$

$\Delta p_{ES-WP} < \Delta p_{zul}$, d. h. die geplanten Rohrdimensionen können für die Anschlussleitungen verwendet werden.

5.11 Beispielrechnung für Auswahl der Regenerationspumpe

Erforderlicher Volumenstrom \dot{V}

Beispielrechnung für \dot{V} :

Anzahl Solar-Luftabsorber	4
Nennvolumenstrom je Solar-Luftabsorber (siehe Seite 7)	0,25 m ³ /h

Beispielrechnung für Δp_{ES-SLA} :

Anschlussleitung	PE 32 x 2,9 mm
Länge Anschlussleitung Regenerationswärmetauscher (Leitungspaar)	10 m
Volumenstrom	1,0 m ³ /h

Erforderlicher Volumenstrom \dot{V} :

$$\begin{aligned} \dot{V} &= \text{Anzahl Solar-Luftabsorber} \times \text{Nennvolumenstrom} \\ &= 4 \times 0,25 \text{ m}^3/\text{h} \\ &= 1,0 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

R-Wert	228,7 Pa/m
Druckverlust Regenerationswärmetauscher Δp_{RWT}	6000 Pa
Druckverlust Solar-Luftabsorber Δp_{SLA}	1800 Pa

Druckverlust Eisspeicher — Solar-Luftabsorber Δp_{ES-SLA}

$$\Delta p_{ES-SLA} = \Delta p_{RWT} + \Delta p_{LRWT} + \Delta p_{SLA}$$

Δp_{ES-SLA} Druckverlust Eisspeicher — Solar-Luftabsorber

Δp_{RWT} Druckverlust Regenerationswärmetauscher (siehe Seite 10)

Δp_{SLA} Druckverlust Solar-Luftabsorber (siehe Seite 8)

Δp_{LRWT} Druckverlust Leitung Regenerationswärmetauscher

$\Delta p_{LRWT} = R\text{-Wert} \times \text{Leitungslänge}$

R-Wert = Widerstandswert Leitung (siehe Seite 30)

$$\Delta p_{ES-SLA} = 6000 \text{ Pa} + 1800 \text{ Pa} + 228,7 \text{ Pa/m} \times 10 \text{ m}$$

$$= 10087 \text{ Pa} = 100,9 \text{ mbar}$$

Die Regenerationspumpe muss so gewählt werden, dass bei einem Volumenstrom von 1,0 m³/h eine Förderhöhe von 100,9 mbar/10,09 kPa möglich ist.

Hinweis

- Kennlinien der Umwälzpumpen, siehe Kapitel „Primärpumpe“ Seite 12
- Die Zuschläge beinhalten nur die Korrektur für die Umwälzpumpen. Korrekturen der Anlagen-Kennlinie und -Daten sind mit Hilfe der Fachliteratur oder den Angaben der Armaturenhersteller zu ermitteln.
- Das Viessmann Wärmeträgermedium „Tyfocor“ für das Eisspeichersystem (Fertiggemisch bis -19 °C) hat einen Volumenanteil Ethylenglykol von 30 %

Pumpenleistungszuschläge (prozentual) für den Betrieb mit Wärmeträgermedium Tyfocor

Hinweis

Die Pumpenleistungszuschläge müssen für die Dimensionierung der Anschlussleitungen nur verwendet werden, falls andere Rohrwerkstoffe als die in dieser Planungsanleitung aufgeführten PE-Rohre PN 10 verwendet werden. Die R-Werte in der Tabelle ab Seite 30 berücksichtigen bereits Tyfocor als Wärmeträgermedium.

Auslegungs-Förderstrom

$$\dot{Q}_A = \dot{Q}_{\text{Wasser}} + f_Q \text{ (in \%)}$$

Auslegungs-Förderhöhe

$$H_A = H_{\text{Wasser}} + f_H \text{ (in \%)}$$

Mit den erhöhten Förderleistungsdaten \dot{Q}_A und H_A ist die Pumpe auszuwählen.

Volumenanteil Ethylenglykol	%	25	30	35
Bei Betriebstemperatur 0 °C				
- f _Q	%	7	8	10
- f _H	%	5	6	7
Bei Betriebstemperatur +2,5 °C				
- f _Q	%	7	8	9
- f _H	%	5	6	6
Bei Betriebstemperatur +7,5 °C				
- f _Q	%	6	7	8
- f _H	%	5	6	6

5.12 Ausdehnungsgefäß für den Primärkreis dimensionieren

Bei der Berechnung des erforderlichen Volumens des Ausdehnungsgefäßes im Primärkreis des Eisspeichersystems müssen 2 Teilberechnungen durchgeführt werden. Aufgrund der unterschiedlichen Temperaturniveaus und der hieraus resultierenden max. Temperaturdifferenzen, wird der Primärkreis in 2 Teilabschnitte unterteilt. Hierbei werden die Volumenzunahme für den Solar-Luftabsorberkreis (einschließlich Anschlussleitung) und die Volumenzunahme im Eisspeicherkreis (einschließlich Anschlussleitung) gesondert berechnet. Das hierbei größere Ausdehnungsvolumen wird zur Dimensionierung des Ausdehnungsgefäßes angesetzt. Als Temperaturdifferenzen werden die Befülltemperatur des Wärmeträgermediums (10 °C) und die jeweiligen max. Betriebstemperaturen im Solar-Luftabsorber (60 °C) und im Eisspeicher (20 °C) angenommen.

Auslegungstabelle zur überschlägigen Dimensionierung des Ausdehnungsgefäßes

Eisspeichersystem Paket	Sole-Ausdehnungsgefäß		Hinweis
	25 l	40 l	
6,0 kW	X		Die Sole-Ausdehnungsgefäße unter folgenden Bedingungen verwenden: – Länge der Anschlussleitungen zum Eisspeicher und Solar-Luftabsorber: 10 m pro Leitungspaar (Σ Vor- und Rücklauf) – Außen∅ PE-Rohr max. 32 mm (6,6 bis 10,4 kW) oder 40 mm (13,0 bis 17,2 kW) Bei abweichenden Bedingungen Volumen des Sole-Ausdehnungsgefäßes detailliert berechnen.
8,0 kW	X		
10,4 kW	X		
13,0 kW		X	
17,2 kW		X	

1. Berechnen des Volumens im Teilabschnitt:

$$V_{A-WP-SLA} = V_{SLA} + V_{Rohr SLA}$$

$V_{A-WP-SLA}$ Anlagenvolumen Solar-Luftabsorberkreis
 V_{SLA} Volumen Solar-Luftabsorber
 $V_{Rohr SLA}$ Rohrvolumen Solar-Luftabsorberkreis

$$V_{A-WP-ES} = V_{EWT+RWT} + V_{Rohr ES}$$

$V_{A-WP-ES}$ Anlagenvolumen Eisspeicherkreis
 $V_{EWT+RWT}$ Volumen Entzugs- u. Regenerationswärmetauscher
 $V_{Rohr ES}$ Rohrvolumen Eisspeicherkreis

2. Berechnung der Volumenzunahme im Teilabschnitt:

$$V_{Z-WP-SLA} = V_{A-WP-SLA} \times \beta_{\text{mittel}} \times \Delta t_{\text{max SLA}}$$

$V_{Z-WP-SLA}$ Volumenzunahme im Solar-Luftabsorberkreis
 $\Delta t_{\text{max SLA}}$ Temperaturdifferenz im Solar-Luftabsorber (50 K)

$$V_{Z-WP-ES} = V_{A-WP-ES} \times \beta_{\text{mittel}} \times \Delta t_{\text{max ES}}$$

$V_{Z-WP-ES}$ Volumenzunahme im Eisspeicherkreis
 $\Delta t_{\text{max ES}}$ Temperaturdifferenz im Eisspeicher (10 K)
 β_{mittel} Mittlerer kubischer Ausdehnungskoeffizient Tyfocor 30 Vol.-% = 0,00044 1/K

3. Auswahl der größeren Volumenzunahme

$V_Z = V_{Z-WP-SLA}$ oder $V_{Z-WP-ES}$ der Teilabschnitt mit der größeren Volumenzunahme wird zur Dimensionierung des Ausdehnungsgefäßes herangezogen.

4. Berechnung des Nennvolumens des Ausdehnungsgefäßes

$$V_N = (V_Z + V_V) \times (p_e + 1) / (p_e - p_{st})$$

V_V Sicherheitsvorlage (Wärmeträgermedium Tyfocor) in Liter
 $V_V = V_{AX}$ (Wasservorlage/0,005), mindestens 3 l (nach DIN 4807)
 p_e zulässiger Überdruck in bar
 $p_e = 0,9 \times p_{si} = 0,9 \times 3 \text{ bar} = 2,7 \text{ bar}$
 p_{st} Stickstoff-Vordruck = 1,5 bar
 p_{si} Abblasedruck des Sicherheitsventils = 3 bar

Beispielrechnung für Eisspeichersystem 6,0 kW:

Bauteil	Volumen
Entzugswärmetauscher (bei 6,0 kW)	136 l
Regenerationswärmetauscher	77 l
Solar-Luftabsorber	45 l pro Modul
Anschlussleitung PE 32 x 2,9 mm	0,531 l/m
Länge Anschlussleitung Entzugswärmetauscher (Leitungspaar)	10 m
Länge Anschlussleitung Regenerationswärmetauscher (Leitungspaar)	10 m
Länge Anschlussleitung Solar-Luftabsorber (Leitungspaar)	10 m

1. Berechnen des Volumens im Teilabschnitt

$$V_{A-WP-SLA} = V_{SLA} + V_{Rohr SLA}$$

$$= 4 \times 45 \text{ l} + 0,531 \text{ l/m} \times 10 \text{ m}$$

$$= 185,3 \text{ l}$$

$$V_{A-WP-ES} = V_{EWT+RWT} + V_{Rohr ES}$$

$$= 136 \text{ l} + 77 \text{ l} + 0,531 \text{ l/m} \times 10 \text{ m}$$

$$= 218,31 \text{ l}$$

2. Berechnung der Volumenzunahme im Teilabschnitt

$$V_{Z-WP-SLA} = V_{A-WP-SLA} \times \beta_{\text{mittel}} \times \Delta t_{\text{max SLA}}$$

$$= 185,3 \text{ l} \times 0,00044 \text{ 1/K} \times 50 \text{ K}$$

$$= 4,1 \text{ l}$$

$$V_{Z-WP-ES} = V_{A-WP-ES} \times \beta_{\text{mittel}} \times \Delta t_{\text{max ES}}$$

$$= 218,31 \text{ l} \times 0,00044 \text{ 1/K} \times 10 \text{ K}$$

$$= 0,96 \text{ l}$$

Planungshinweise (Fortsetzung)

3. Wahl der größeren Volumenzunahme

$$V_Z = V_{Z-WP-SLA} = 4,1 \text{ l}$$

4. Berechnung des Nennvolumens des Ausdehnungsgefäßes

$$\begin{aligned} V_V &= V_A \times 0,005 \\ &= 185,3 \text{ l} \times 0,005 \\ &= 0,93 \text{ l} < 3 \text{ l} \end{aligned}$$

Gewählt: 3 l

$$\begin{aligned} V_N &= (V_Z + V_V) \times (p_e + 1) / (p_e - p_{st}) \\ &= (4,1 \text{ l} + 3 \text{ l}) \times (2,7 \text{ bar} + 1) / (2,7 \text{ bar} - 1,5 \text{ bar}) \\ &= 21,9 \text{ l} \end{aligned}$$

Gewählt:

25 l Ausdehnungsgefäß

5.13 Kühlbetrieb

Bauarten und Konfiguration

Je nach Anlagenausführung ist die Kühlfunktionen „natural cooling“ möglich:

- Wahlweise mit oder ohne Mischer
- Der Verdichter ist ausgeschaltet. Der Wärmeaustausch erfolgt direkt mit dem Primärkreis.

Hinweis

Weitere Informationen siehe „Planungsanleitung Sole/Wasser-Wärmepumpen“.

Kühlleistung der NC-Box in Verbindung mit Eisspeichersystemen

In Verbindung mit der NC-Box wird der Eisspeicher im Kühlbetrieb nur bis maximal 8°C erwärmt (Regeneration). Dadurch wird eine möglichst hohe Kühlleistung sichergestellt. Mit zunehmender Erwärmung des Eisspeichers (Regeneration) nimmt die Kühlleistung ab. Zur Verlängerung des Kühlbetriebs wird der Eisspeicher als Primärquelle (Entzug) für die Trinkwassererwärmung genutzt.

Weitere Anlagenbeispiele des Eisspeichersystems in Kombination mit der NC-Box: Siehe www.viessmann-schemes.com.

5.14 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte dürfen bestimmungsgemäß nur in geschlossenen Systemen gemäß EN 12828 / DIN 1988 und Solaranlagen gemäß EN 12976 unter Berücksichtigung der zugehörigen Montage-, Service- und Bedienungsanleitungen installiert und betrieben werden.

- Solar-Luftabsorber:
 - Solar-Luftabsorber sind ausschließlich für die Erwärmung des Primärkreises einer Sole/Wasser-Wärmepumpe oder zur Regeneration des Eisspeichers vorgesehen.
 - Solar-Luftabsorber sind nur mit vom Hersteller freigegebenen Wärmeträgermedien zu betreiben.
 - Die gewerbliche oder industrielle Verwendung zu einem anderen Zweck, als zur Gebäudeheizung oder Regeneration des Eisspeichers, gilt als nicht bestimmungsgemäß.
- Eisspeicher:
 - Der Eisspeicher ist ausschließlich als Energiequelle des Primärkreises einer Sole/Wasser-Wärmepumpe oder zur Speicherung von solarer Wärme vorgesehen.
 - Der Eisspeicher ist nur mit vom Hersteller freigegebenen Wärmeträgermedien zu betreiben.
 - Eine technische Abnahme durch einen dafür ausgebildeten Techniker muss erfolgt sein.
 - Die Verwendung zu einem anderen Zweck, als zur Gebäudeheizung, zur Gebäudekühlung mit der Kühlfunktion „natural cooling“ oder zur Trinkwassererwärmung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die bestimmungsgemäße Verwendung setzt voraus, dass eine ortsfeste Installation in Verbindung mit anlagenspezifischen und zugelassenen Komponenten vorgenommen wurde.

Darüber hinausgehende Verwendung ist vom Hersteller fallweise freizugeben.

Fehlgebrauch des Geräts oder unsachgemäße Bedienung ist untersagt und führt zum Haftungsausschluss, z. B. Öffnen des Solar-Luftabsorbers durch den Anlagenbetreiber oder Manipulation am Eisspeicher.

Fehlgebrauch liegt auch vor, falls Komponenten des Systems in ihrer bestimmungsgemäßen Funktion verändert werden, z. B. direkte Trinkwassererwärmung im Absorber oder Nutzung des Eisspeichers als Regenwasserzisterne.

Die gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere zur Trinkwasserhygiene, sind einzuhalten.

Stichwortverzeichnis

A		V	
active cooling.....	36	Vitosolic 200	
Ausdehnungsgefäß.....	26	– Auslieferungszustand.....	15
Auslieferungszustand		– Technische Angaben.....	14
– Eisspeichersystem.....	6	– Technische Daten.....	15
– Vitosolic 200.....	15	Volumen in Rohren.....	31
B		W	
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	36	Wärmepumpe	
Betriebsweise		– Zuordnung zum Eisspeichersystem.....	6
– monovalent.....	31	Wärmepumpe dimensionieren.....	31
D		Wärmetauscher	
Dachflächenbedarf - Aufdach.....	24	– Druckverluste.....	10
Dimensionierung der Wärmepumpe.....	31	– Volumen.....	10
Druckverluste in Rohrleitungen.....	30	Wärmeträgermedium.....	13
E		Warmwasserbedarf.....	32
Energie		Windlastzonen.....	21
– nutzbare.....	4	Z	
Energiespeichermedium.....	4	Zubehör	
EVU-Sperre.....	31	– Anschluss-Sets.....	12
H		– Übersicht.....	11
Heizleistung.....	31	Zuschlag abgesenkter Betrieb.....	32
K		Zuschlag Trinkwassererwärmung.....	32
Kühlbetrieb.....	36		
– Bauarten und Konfiguration.....	36		
L			
Lieferumfang			
– Eisspeichersystem.....	6		
M			
Monovalente Betriebsweise.....	31		
N			
natural cooling.....	36		
P			
Phasenübergang.....	4		
Primärpumpe.....	12		
Produktinformation			
– Eisspeichersystem.....	4		
S			
Schneelastzonen.....	21		
Schrägdachmontage			
– Aufdach.....	24		
Sicherheitstechnische Ausrüstung.....	26		
Sicherheitsventil.....	13, 26		
Solar-Luftabsorber			
– Druckverlust.....	8		
Sperrzeit.....	31		
Spezifische Wärmekapazität.....	4		
T			
Technische Angaben			
– Vitosolic 200.....	14		
Technische Daten			
– Vitosolic 200.....	15		
Trinkwasserbedarf.....	32		
U			
Überdimensionierung.....	31		
Umschaltventil.....	13, 14		





Technische Änderungen vorbehalten!

Viessmann Ges.m.b.H.
A-4641 Steinhaus bei Wels
Telefon: 07242 62381-110
Telefax: 07242 62381-440
www.viessmann.at

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
D-35107 Allendorf
Telefon: 06452 70-0
Telefax: 06452 70-2780
www.viessmann.de