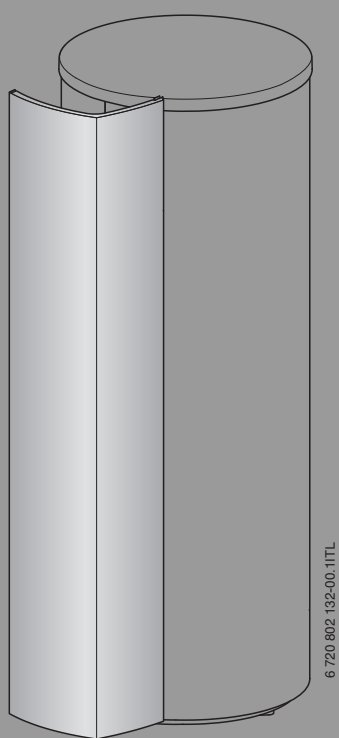


# KS0105 T2 SM100

# Buderus

**da** Solarstation  
**de** Solarstation  
**nl-BE** Zonnestation

Installations- og vedligeholdelsesvejledning til installatøren .....	2
Installations- und Wartungsanleitung für den Fachmann .....	16
Installatie- en onderhoudshandleiding voor de installateur .....	30



## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Symbolforklaring og sikkerhedsanvisninger</b>	<b>2</b>
1.1	Symbolforklaring	2
1.2	Generelle sikkerhedshenvisninger	2
<b>2</b>	<b>Oplysninger om produktet</b>	<b>3</b>
2.1	Produktbeskrivelse	3
2.2	Forskriftsmæssig anvendelse	3
2.3	Leveringsomfang	3
2.4	Tekniske data og varianter	3
2.5	Komponenter og tekniske dokumenter	4
2.6	Udluftning	4
<b>3</b>	<b>Installation af rørledninger</b>	<b>4</b>
3.1	Generelt til rørsættet	4
3.2	Lægning af rørledning	4
<b>4</b>	<b>Installation af solfangerstationen</b>	<b>5</b>
4.1	Montering af pumpestationen	5
4.2	El-tilslutning	5
4.2.1	Solfangerstation med integreret regulator	5
4.3	Tilslutning af ekspansionsbeholder og forkoblingsbeholder	5
4.3.1	Montering af forkoblingsbeholder ved solfangere af vakuumrør (tilbehør)	6
4.3.2	Montering af ekspansionsbeholderen (tilbehør)	6
4.3.3	Indstilling af ekspansionsbeholderens fortryk	6
4.4	Tilslutning af rørledninger og udblæsningsledningen til solfangerstationen	6
4.5	Montering af temperaturføler	7
4.5.1	Temperaturføler til solfanger	7
4.5.2	Beholdertemperaturføler nede	7
<b>5</b>	<b>Opstart</b>	<b>7</b>
5.1	Anvendelse af solvæske	7
5.2	Skylning og påfyldning med fyldestation (trykfyldning)	7
5.2.1	Parallelkoblede solfangerfelter	7
5.2.2	Påfyldning af solvarmeanlægget og luftfri skylning	7
5.2.3	Afslutning af trykfyldning og bestemmelse af driftstryk	8
5.2.4	Kontrol af, at solvarmeanlægget er luftfrit	8
5.3	Bestemmelse af frostsikringstemperatur	8
5.3.1	Korrektion af frostsikring	9
5.4	Indstilling af gennemstrømningsmængde	9
5.4.1	Udførelse af forarbejdet	9
5.4.2	Kontrol af gennemstrømningsmængden	9
5.4.3	Indstilling af gennemstrømningsmængde	9
5.5	Afsluttende arbejde	10
<b>6</b>	<b>Miljøbeskyttelse og bortskaffelse</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Opstarts-, kontrol- og serviceprotokoller</b>	<b>11</b>
7.1	Opstarts-, kontrol- og serviceprotokoller	12
<b>8</b>	<b>Fejl</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Bemærkning om databeskyttelse</b>	<b>15</b>

## 1 Symbolforklaring og sikkerhedsanvisninger

### 1.1 Symbolforklaring

#### Advarselshenvisninger

Under advarselshenvisninger viser tekstadvarsler art og omfanget af følger, hvis forholdsregler til at forhindre farer ikke følges.

Følgende signalord er definerede og kan forekomme i det foreliggende dokument:



**FARE**

**FARE** betyder, at der kan forekomme alvorlige og endog livsfarlige personskader.



**ADVARSEL**

**ADVARSEL** betyder, at der kan opstå alvorlige og endog livsfarlige personskader.



**FORSIGTIG**

**FORSIGTIG** betyder, at der kan opstå personskader af lettere til middel grad.

**BEMÆRK**

**BEMÆRK** betyder, at der kan opstå materielle skader.

#### Vigtige informationer



Vigtige informationer uden farer for personer eller ting vises med de viste info-symboler.

#### Øvrige symboler

Symbol	Betydning
▶	Handlingstrin
→	Henvisning til andre steder i dokumentet
•	Angivelse/listeindhold
–	Opremsning/listeindhold (2. niveau)

Tab. 1

### 1.2 Generelle sikkerhedshenvisninger

#### ⚠ Installation, opstart, vedligeholdelse

Montering, opstart og vedligeholdelse må kun udføres af en autoriseret VVS-installatør.

- ▶ Læs vejledningen omhyggeligt igennem.
- ▶ Der må ikke foretages ændringer ved komponenterne.
- ▶ Udskift omgående defekte dele. Brug kun originale reservedele.
- ▶ Installér en varmtvandsblander for begrænsning af taptemperaturen til maksimalt 60 °C.
- ▶ Brug kun materialer, som er glykolbestandige, og som kan klare de mulige temperaturer på op til 150 °C.

### ⚠ Anvisninger for målgruppen

Denne installationsvejledning henvender sig til fagfolk inden for gas- og vandinstallationer samt varme- og elektroteknik. Anvisningerne i alle vejledninger skal følges. Hvis anvisningerne ikke overholdes, kan det forårsage materielle skader og/eller personskader, som kan være livsfarlige.

- ▶ Læs installations-, service- og opstartsvejledningen (varmeproducent, varmeregulering, pumper osv) før installationen.
- ▶ Overhold sikkerheds- og advarselshenvisningerne.
- ▶ Overhold nationale og regionale forskrifter, tekniske regler og direktiver.
- ▶ Dokumentér det udførte arbejde.

### ⚠ Elarbejde

- ▶ Elarbejde må udelukkende udføres af autoriserede el-installatører.
- ▶ Vær opmærksom på, at der skal være en hovedafbryder for frakobling fra strømforsyningen på alle poler efter EN 60335-1.

Ved arbejde på pumpestationen:

- ▶ Sluk for reguleringen, så den er strømløs.

### ⚠ Overdragelse til brugeren

Informér brugeren om varmeanlæggets betjening og driftsbetingelser ved overdragelsen.

- ▶ Forklar betjeningen - især alle sikkerhedsrelevante handlinger.
- ▶ Vær særligt opmærksom på følgende punkter:
  - Ombygning eller istandsættelse må kun udføres af en autoriseret VVS-installatør.
  - En sikker og miljøvenlig drift forudsætter inspektion mindst én gang årligt samt rengøring og vedligeholdelse afhængigt af behov.
- ▶ Gør opmærksom på mulige følger (fra personskader til livsfare eller materielle skader) af manglende eller ukorrekt inspektion, rengøring og vedligeholdelse.
- ▶ Gør opmærksom på farerne pga. kulilte (CO) og anbefal brugen af røgmeldere.
- ▶ Aflevér installations- og betjeningsvejledningerne til brugeren til opbevaring.

## 2 Oplysninger om produktet

### 2.1 Produktbeskrivelse

KS0105 T2 SM100 er en formonteret solfangerstation med design-kabinet og solvarmestyring SM100.

- ▶ Solfangerstation på beholderen (→ fig. 1, side 44)
- ▶ Solfangerstation uden kabinet (→ fig. 2, side 44)
- ▶ Solfangerstation uden isoleringskappe og uden integreret styring og moduler (→ fig. 3, side 44):

- [1] Sikkerhedsventil
- [2] Manometer
- [3] Tilslutning til ekspansionsbeholder
- [4] Påfyldnings- og tømmebane
- [5] Gennemstrømningssikring
- [6] Regulerings-/stopventil
- [7] Klemringsforskruning
- [8] Luftudskiller
- [9] Udluftning
- [10] Kuglehane med integreret kontraventil (stilling 0° = driftsklar, 45° = manuelt åben)

### 2.2 Forskriftsmæssig anvendelse

- ▶ Brug kun pumpestationen til drift af solvarmeanlæg sammen med velegnede reguleringer.
- ▶ Montér kun pumpestationen lodret og indendørs.
- ▶ Montér kun pumpestationen til 310 l- og 400 l-beholdere.

Brug kun solfangerstationen med en propylenglykol-vandblanding (solvæske L eller LS). Brug af andre medier er ikke tilladt.

### 2.3 Leveringsomfang

- ▶ Kontrollér, at de leverede dele er ubeskadigede og komplette. (→ fig. 5, side 44):

- [1] Kabinet
- [2] Pose med tilslutningssæt til beholderføler, sekskantskrue med underlagsskive til dobbeltrørholder af rustfrit stål; 4x træskruer og 4x plastdyvler til fastgørelse af monteringspladen
- [3] Solvarmeslange, 2x
- [4] Isoleringskappe
- [5] Monteringsplade med formonterede komponenter
- [6] Monteringskrog

### 2.4 Tekniske data og varianter

	Enhed	KS0105 T2 SM100
<b>Tilladt temperatur</b>	°C	Fremløb: 130 / Retur: 110 (pumpe)
<b>Sikkerhedsventilens aktive-ringstryk</b>	bar	6
<b>Sikkerhedsventil</b>	-	DN 15, Tilslutning ¾"
<b>Netspænding</b>	-	230V AC, 50 - 60 Hz
<b>Maks. strømforbrug pumpe</b>	A	0,44 (EEI ≤ 0,20)
<b>Mål (højde x bredde x dybde)</b>	mm	1776 x 285 x 385
<b>Fremløbs- og returtilslutninger (klemringsforskruning)</b>	mm	15 / 18

Tab. 2 Tekniske data

## 2.5 Komponenter og tekniske dokumenter

Det termiske solvarmeanlæg bruges til varmtvandsproduktion og til varmeunderstøttelse ved behov. Det består af forskellige komponentgrupper. (→ fig. 4, side 44):

Pos.	Beskrivelse
1	Solfanger med temperaturføler foroven
2	Rørledning (retur)
3	Solfangerstation med ekspansionsbeholder, temperatur- og sikkerhedsanordninger
4	Solvarmebeholder
5	BUS-kabel
6	Netkabel
7	Solvarmestyring
8	Rørledning (fremløb)

Tab. 3 Solvarmeanlæggets komponenter (→ fig. 4, side 44)

Følgende emner beskrives i vejledningerne til komponenterne:

### Solvarmestation

- Montering af pumpestationen
- Montering af rørledningerne
- Opstart af hele anlægget
- Vedligeholdelse af pumpestationen og hele anlægget
- Info om fejl på hele anlægget

### Solvarmebeholder

- Opstilling og montering af beholderen
- Opstart af beholderen
- Vedligeholdelse af beholderen

### Solvarmestyring

- Vedligeholdelse af styringen
- Info om fejl på styringen

Yderligere vejledninger kan finde sig i tilbehøret.

## 2.6 Udluftning

Solvarmeanlægget udluftes ved trykpåfyldning (→ Kapitel 5.2).

# 3 Installation af rørledninger

## 3.1 Generelt til rørsættet



Vi anbefaler anvendelsen af isolerede dobbeltrør af rustfrit stål til forbindelsen mellem solfangerfeltet og pumpestationen.

### BEMÆRK

#### Skader på anlægget på grund af defekte dele!

- ▶ Brug kun materialer, som er modstandsdygtige over for glykol, tryk og temperatur (mindst op til 150 °C).
- ▶ Brug **ikke** kunststofledninger (f.eks. PE-rør) eller forzinkede rørledninger.



Vi anbefaler, at dimensioneringen af rørledningerne bestemmes med en rørberegning. Tab. 4 gør det muligt at foretage en skønsmæssig beregning.

- ▶ Vælg om nødvendigt en rørledning med større diameter når der er mange ekstra modstande (bøjninger, armaturer osv.).

ledningslængde, enkelt	Antal SKN/SKT		
	2 til 4	1 til 2	3 til 4
0 til 6 m	DN16	DN16	DN20
7 til 10 m	DN16	DN16	DN20
11 til 15 m	DN16	DN16	DN25
16 til 20 m	DN20	DN20	DN25
21 til 25 m	DN20	DN20	DN25

Tab. 4 Dimensionering af rørledninger af bølgerør<sup>1)</sup>

## 3.2 Lægning af rørledning

### Solfangere med vakuumrør

Minimum rørledningslængde fra solfangerstationen til solfangerfeltet er 10 m (enkelt længde).

Højdeafstanden for tilslutning af ekspansionsbeholderen indtil solfangerfeltet er mindst 2 m (→ fig. 6, side 44)

### Flade solfanger

Forebyg luft i ledningerne ved at anvende en automatisk udlufter på solfangerfeltet:

- ▶ Læg rørledningerne med stigning fra beholderen til solfangeren/udlufteren [1]. (→ fig. 7, side 45).
- ▶ Hvis et retningsskift nedad er uundgåeligt, monteres ekstra temperaturbestandige (150 °C) udluftere.

I nogle tilfælde kan **solfangerstationen [1] ikke monteres under solfangerne** (f.eks. ved tagvarmecentraler).

### → Fig. 8, side 45

Skab en "ledningslængde" med fremløbet for at undgå overophedning af disse anlæg:

- ▶ Læg først fremløbet indtil solfanger-returtilslutningens højde [2]. Før det derefter til solfangerstationen [1].

### Forbindelse af rørledninger

#### BEMÆRK

#### Skader på solfangeren på grund af varmeudvikling, ved hårdlodning!

- ▶ Udfør ingen lodninger i nærheden af vakuumrørene.

- ▶ Lod kun kobber med slaglod.

-eller-

- ▶ Anvend klemringforskrudninger eller pressefittings, som er modstandsdygtige over for glykol og temperatur (150 °C).



Hvis rørgvindforbindelserne tætnes med hamp:

- ▶ Anvend en op til 150 °C temperaturbestandig gevindpkningspasta (f.eks. NeoFermit universal).

### Jording af rørledninger

Arbejdet skal udføres af en autoriseret vvs-installatør.

- ▶ Anbring et jordingsbånd på fremløbs- og returrørret (position vilkårlig).
- ▶ Tilslut jordingsbåndene via potentialudligningskabel NYM (mindst 6 mm<sup>2</sup>) til bygningens potentialudligningsskinne.

### Isolering af rørledninger

#### → Fig. 9, side 45

1) Alternativ solvarme-doppeltrør af kobber DN15/18/22



Vi anbefaler anvendelsen af isolerede dobbeltrør af rustfrit stål til forbindelsen mellem solfangerfeltet og pumpestationen.

- ▶ Rørledningerne i hele solvarmekredsen og til beholderen isoleres efter forskrifterne.
- ▶ Isolér rørledningerne udvendigt med UV-, vej- og højtemperaturresistent materiale (150 °C).
- ▶ Isolér indendørs-rørledningerne med højtemperaturresistent materiale (150 °C).
- ▶ Beskyt eventuelt isoleringerne mod angreb fra fugle.

## 4 Installation af solfangerstationen

### 4.1 Montering af pumpestationen



Pumpestationen kan monteres til højre eller venstre på beholderen. Efterfølgende vises kun monteringen til venstre på beholderen. Monteringen på højre side foretages på samme måde.

#### → Fig. 10, side 45

- ▶ Tag dækslet af beholderen.
- ▶ Sæt monteringskrogen [1] på beholderens isoleringskappe og sæt den parallelt ind i hullet på beholderens topisolering (→ fig. 10, side 45).
- ▶ Fjern isoleringskappen [2] fra solfangerstationen (→ fig. 11, side 45):

- [1] Holder af dobbelte solvarmerør af rustfrit stål (tilbehør)
- [2] Isoleringskappe
- [3] Vinkel (tilbehør tilslutningssæt) til fastgøring af ekspansionsbeholderen



Monteringen af vinklen [3] er valgfri (hvis ekspansionsbeholderen skal anbringes direkte på monteringspladen). Ved vægmontering skal vinklen ikke monteres på dette sted.

- ▶ Fastgør vinklen (tilbehør) til ekspansionsbeholderen (tilbehør) med skruerne, møtrikkerne og underlagsskiverne, som befinder sig i tilslutningssættet.
- ▶ Monter holderen af dobbelte solvarmerør af rustfrit stål (tilbehør) med sekskantskruen og underlagsskiven på monteringspladen.

#### → Fig. 12, side 45

- ▶ Sæt monteringspladen [1] på monteringskrogen, og indstil den i lodret position ved hjælp af vaterpasset.
- ▶ Markér positionen til efterfølgende plastdyvler gennem monteringspladen med skruetrækker eller blyant (→ fig. 13).
- ▶ Fjern monteringspladen.

Dyvlerne monteres som følger (→ fig. 14.):

#### BEMÆRK

**Materielle skader på beholderbeklædningen på grund af for dybt borede huller!**

- ▶ Må kun bores gennem beklædningen med en tykkelse på **1 mm**.

1. Bor et 1 mm dybt hul med en diameter på 8 mm i beklædningen ved hvert af de 4 punkter.
2. Indskær de forborede huller 10 mm i **vandret** retning.
3. Skru plastdyvlerne ind ved de markerede steder (4x).
  - ▶ Sæt monteringspladen på monteringskrogen igen. Forskrivningen bruges kun til fiksering af monteringspladen. Vægten bæres af monteringskrogen.
  - ▶ Fiksér plastdyvlerne gennem monteringspladen med skrue og underlagsskive (4x).
  - ▶ Forbind solvarmeslangerne med frem- og returløbet. Monter solvarmeslangernes vinkelstykker med de medfølgende pakninger på beholderen.

### 4.2 El-tilslutning



#### FARE

**Livsfare på grund af elektrisk stød!**

- ▶ Før arbejde på den elektriske del skal strømforsyningen (230 V AC) afbrydes (sikring, effektafbryder) og sikres mod utilsigtet gentilkobling.



Strømtilslutningen må kun udføres af en autoriseret installatør.

#### BEMÆRK

**Pumpeskade på grund af tørløb!**

- ▶ Først når rørledningssystemet er fyldt, startes pumpen op.



Kobl principielt ikke varmeanlægget fra med hovedafbryderen ved ferie eller om sommeren, da solvarmeanlægget herved afbrydes.

#### 4.2.1 Solfangerstation med integreret regulator

Solfangerstationen med integreret regulering er sluttet til ledningerne.

- ▶ Forbind strømforsyningskablet og BUS-kablet med reguleringen i varmeanlægget.
- ▶ Sæt beholderføleren i følerlommen.
- ▶ Forbind solfangerfølerkablet (kronemuffe) med solfangerføleren.
- ▶ Sæt kablet sikkert ind i kabelholderclipsen, så kablet ikke beskadiges (→ fig. 4, side 44).
- ▶ Reguleringen kan tages af på siden af monteringspladen ved behov.
  - Bøj reguleringsskinnens kanter tilbage.
  - Tag reguleringen af på siden af monteringspladen.

#### 4.3 Tilslutning af ekspansionsbeholder og forkoblingsbeholder



Varmefælden (hvis forefindes) og ekspansionsbeholderen inklusive rørledningerne, der skal forbindes, indtil sikkerhedsgruppen må **ikke** isoleres.

#### 4.3.1 Montering af forkoblingsbeholder ved solfangere af vakuumrør (tilbehør)

Ved solfangere af vakuumrør kræves der en forkoblingsbeholder, hvis dækningsgraden er mere end 60% ved anlæg til ren varmtvandsproduktion.

Forkoblingsbeholderen beskytter ekspansionsbeholderen mod for høj temperatur.

	5 liter	12 liter
<b>Højde</b>	270 mm	270 mm
<b>Diameter</b>	160 mm	270 mm
<b>Tilslutning</b>	2 x R ¾ "	2 x R ¾ "
<b>maksimalt driftstryk</b>	10 bar	10 bar

Tab. 5 Tekniske data forkoblingsbeholdere

#### Tilslutning af forkoblingsbeholder

Hvis rørledningen lægges med stigning til ekspansionsbeholderen, skal der installeres en ekstra udluftter.



#### ADVARSEL

##### Fare for personskade!

Hvis sikkerhedsventilen beskadiges, kan det have eksplosionsagtige følger.

For at beskytte sikkerhedsventilen mod for høje temperaturer:

- ▶ Forkoblings- og ekspansionsbeholder monteres med et T-stykke (G¾ A udvendigt med fladpakning, på stedet) 20 til 30 cm over solfangerstationen i returløbet.

→ fig. 15, side 46

[1] Ekspansionsbeholder (ikke standard i Topline 35 & 42)

[2] Rørspændebånd (på opstillingsstedet)

[3] Forkoblingsbeholder

[4] Rillerør af rustfrit stål fra tilslutningssættet (tilbehør)

- ▶ Fastgør rørledningerne til og fra forkoblingsbeholderen [3] med rørspændebånd [2]. Monter forkoblingsbeholderen i lodret position.
- ▶ Tilslut ekspansionsbeholderen [1] til varmfælden med et kobber-rør.
- ▶ Luk tilslutningen under sikkerhedsventilen med kappe ¾ " på opstillingsstedet.

#### 4.3.2 Montering af ekspansionsbeholderen (tilbehør)



#### ADVARSEL

##### Fare for personskade!

Hvis sikkerhedsventilen beskadiges, kan det have eksplosionsagtige følger.

For at beskytte sikkerhedsventilen mod for høje temperaturer:

- ▶ Forkoblings- og ekspansionsbeholder monteres med et T-stykke (G¾ A udvendigt med fladpakning, på stedet) 20 til 30 cm over solfangerstationen i returløbet.



Læg ledningen med en permanent stigning, så luften kan slippe ud af ledningen og ekspansionsbeholderen.

→ Fig. 16, side 46

[1] Ekspansionsbeholder (ikke standard i Topline 35 & 42)

[2] Rillerør af rustfrit stål fra tilslutningssættet (tilbehør)

[3] Vinkel (tilbehør tilslutningssæt)

[4] Sikkerhedsventil

Ekspansionsbeholderen (tilbehør) kan monteres ved hjælp af en vinkel (tilbehør tilslutningssæt) [3] på solfangerstationens monteringsbeslag.

- ▶ Brug de eksisterende borehuller til montering af ekspansionsbeholderen på siden af monteringspladen.
- ▶ Monter ekspansionsbeholderen med skruerne, møtrikkerne og underlagsskiverne, der følger med de leverede dele.
- ▶ Tilslut ekspansionsbeholderen [1] i returledningen på solfangerstationens sikkerhedsgruppe.

#### 4.3.3 Indstilling af ekspansionsbeholderens fortryk



Fortrykket for ekspansionsbeholderen beregnes ud fra den statiske anlægshøjde<sup>1)</sup> plus et tillæg.

- ▶ Udregn fortrykket og indstil det, dog mindst 1,2 bar.

	SKN/SKT	SKR
<b>statisk højde<sup>1)</sup></b>	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
<b>+ tillæg</b>	+ 0,4 bar	+ 1,7 bar
<b>= fortryk AG</b>	= 1,4 bar	= 1,7 bar

1) En meter højdeforskel (mellem solfangerfelt og solfangerstation) svarer til 0,1 bar.

Tab. 6 Eksempel på beregning

For at fremskaffe det maksimale brugbare volumen:

- ▶ Indstil fortrykket ved ubelastet beholder (uden væsketryk).
- ▶ Korrigér fortrykket, hvis det opnåede fortryk er højere eller lavere end fortrykket, der er indstillet fra fabrikken.

#### 4.4 Tilslutning af rørledninger og udblæsningsledningen til solfangerstationen



#### ADVARSEL

##### Person- og anlægsskader på grund af varm solvæske!

- ▶ Udfør udblæsningsledningen med samme størrelse som sikkerhedsventilens udgangstværsnit (maksimalt 2 m lang og maksimalt 2 bøjninger).



Træk de øverste rørledninger på siden bagud af pumpestationen, da beklædningen ellers ikke kan sættes på.

→ Fig. 17, side 46

[1] Tom dunk (opsamlingsbeholder)

[2] Rørspændebånd (på opstillingsstedet)

[3] Udblæsningsrør (på opstillingsstedet)

[4] Klemringsforskruning

[5] Ansatser til at holde imod forskruningerne med

- ▶ Afkort rørledningerne, og sæt dem ind i klemringsforskruningen [4] indtil anslag.
- ▶ Lad udblæsningsrøret [3] (på opstillingsstedet) munde fra sikkerhedsventilen ud i opsamlingsbeholderen [1], så der kan holdes øje med den, og fastgør den med et rørspændebånd [2].



Opsamlingsbeholderen (dunk) kan evt. stilles ind i pumpestationen for neden. Opsamlingsbeholdere leveres i forskellige størrelser som tilbehør.



For at stramme de nederste klemringsforskruning kan du holde imod med en skruenøgle eller rørtang på de markerede steder [5].

## 4.5 Montering af temperaturføler

Temperaturfølerne er polsikre.

### 4.5.1 Temperaturføler til solfanger



Brug en vandtæt tilslutningsdåse, hvis der er fare for, at ledningen til solfangerføleren kan blive våd eller fugtig på højde med reguleringen.

- ▶ Forlæng følerledningen på opstillingsstedet med en ledning med to ledere:
  - indtil 50 m = 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>
  - indtil 100 m = 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- ▶ Beskyt evt. forbindelsesstederne foroven og forneden med tilslutningsdåser.

### 4.5.2 Beholdertemperaturføler nede

Monteringsanvisninger og data kan læses i installationsvejledningerne til beholderen og styringen.

## 5 Opstart

### BEMÆRK

**Solfangerskader på grund af fordampning i solfangerkredsen eller tilfrosset vand!**

- ▶ Skyl og fyld kun solfangeranlægget, hvis solen **ikke** skinner på solfangerne, og der **ikke** kan forventes frost (ved skylning med vand).



Tag højde for den ekstra volumen for forkoblingsbeholderen (hvis installeret) ved påfyldning af solvæsken.

Forkoblingsbeholderen og ekspansionsbeholderen skal udluftes tilstrækkeligt.



Pumpen i solfangerstationen er selvudluftende under drift og skal derfor ikke udluftes manuelt.

### 5.1 Anvendelse af solvæske



#### FORSIGTIG

**Fare for tilskadekomst ved kontakt med solvæsken!**

- ▶ Bær beskyttelseshandsker og beskyttelsesbriller ved omgang med solvæske.
- ▶ Hvis solvæsken kommer på huden: Vask af med vand og sæbe.
- ▶ Hvis solvæsken kommer i øjnene: Skyl øjnene grundigt under rindende vand med øjnene holdt åbne (hold øjenlåget oppe), og søg læge.

Solvæsken er færdigblandet og klar til brug. Den garanterer sikker drift inden for det angivne temperaturområde, beskytter mod frostska-der og giver høj damp sikkerhed.

### BEMÆRK

**Anlægsskader på grund af ubrugelig solvæske.**

- ▶ Bland **ikke** solvæske LS med andre solvæsker.
- ▶ Tildæk solfangerne, hvis solvarmeanlægget står stille mere end 4 uger.

Solarvæske er biologisk nedbrydeligt. Hos producenten kan der rekvireres et **sikkerhedsdatablad** med yderligere informationer.

Brug kun følgende solvæske til solfangerne:

Solfanger-type	Solvæske	Temperaturområde
Flade solfangere	Type L	- 30 ... + 170 °C
Flad solfanger, vakuumsolfanger	Type LS	- 28 ... + 170 °C

Tab. 7 Tilladt solvæske

### 5.2 Skylning og påfyldning med fyldestation (trykfyldning)



Se vejledningen, som er vedlagt fyldestationen.

Fyldestationen genererer en meget høj flydehastighed under påfyldningsforløbet med solvæsken. Derved presses luften i anlægget ind i beholderen. Det er ikke nødvendigt med udlufter på taget.

Restluften, som stadig befinder sig i solvæsken, udskilles via pumpestationens luftudskiller eller via endnu en luftudskiller i rørledningen (på anvendelsesstedet, → kapitel 3.2).

#### Solfangerstationens dele

→ Fig. 18, side 46

- [1] Trykslange (fyldeslange)
- [2] Returslange
- [3] Solvarme-fyldepumpe
- [4] Beholder

#### Afmontering af ekspansionsbeholderen (AG)

Vi anbefaler at afmontere ekspansionsbeholderen, før der skylles for luft. Denne afmontering skal foregå på den nederste forskruling på ekspansionsbeholder-tilslutningssættet, så ledningene til AG fyldes under skylningen.

Hvis ekspansionsbeholderen ikke afmonteres, fyldes den med for meget medie på grund af trykforskellen. Dette medie presses tilbage i beholderen ved frakobling af solvarme-fyldepumpen. Eventuelt kan beholderen løbe over (hvis der fyldes mere på under påfyldningen, så minimumniveauet ikke underskrides). Hvis der monteres en **kappeventil** med udluftningsmulighed lige før AG, kan afmontering af AG bortfalde. Så kan der lukkes på kappeventilen under påfyldningen.

#### 5.2.1 Parallelkoblede solfangerfelter



#### ADVARSEL

**Fare for personskade!**

Hvis rørledningen til sikkerhedsventilen spærres, kan det have eksplosionsagtige følger.

- ▶ Montér kun armaturerne i fremløbet, så sikkerhedsventilen **ikke** spærres.

Ved parallelkoblede solfanger skal hver enkelt solfanger skylles.

- ▶ Montér glykol- og temperaturbestandige afspærringsarmaturer (på stedet) [1] i forvejen (→ fig. 19, side 47).

#### 5.2.2 Påfyldning af solvarmeanlægget og luftfri skylning

- ▶ Påfyldning af solvarmeanlægget i tre trin:
  - Under solfangerstationen
  - Over solfangerstationen
  - Luftfri skylning af solvarmeanlægget.

**Påfyldning af solvarmeanlægget under pumpestationen**

→ Fig. 20, side 47

- [1] Påfyldnings- og tømningshane
- [2] Kuglehane og kontraventil lukkede
- ▶ Tilslut fyldestationen som vist på fig. 20, side 47.
- ▶ Åbn og luk kuglehane [2] flere gange for at starte påfyldningen. Den resterende luft presses ud af pumpen.
- ▶ Luk kuglehane [2].
- ▶ Løft solvarmeslangerne mellem beholderen og pumpestationen engang imellem under påfyldningen for at fjerne evt. luftansamlinger.
- ▶ Fyld solvarmeanlægget, indtil der ikke kan ses flere luftblærer i slangen og i pumpestationen.

**Påfyldning af solvarmeanlægget over pumpestationen**

→ Fig. 21, side 47

- [1] Påfyldnings- og tømmebane
- [2] Kuglehane lukket
- ▶ Tilslut fyldestationen som vist på fig. 21, side 47.
- ▶ Lad kuglehane være lukket.
- ▶ Fyld solvarmeanlægget, indtil der ikke kan ses flere luftblærer i slangen og i pumpestationen.

**Skylning af solvarmeanlægget, så det er luftfrit**

Se vejledningen, som er vedlagt fyldestationen.

→ Fig. 22, side 47

- [1] Kuglehane og drosselventil på termometeret åbne (45°-stilling)
- [2] Påfyldnings- og tømningshane på flowbegrænsere
- ▶ Tilslut fyldestationen som vist på fig. 22, side 47.
- ▶ Skyl langsomt, og forøg derefter volumenstrømmen trinvis.
- ▶ Skyl rørledningerne ca. 30 minutter, indtil solvæsken i slangerne og i gaskedlerne er blærefri.
- ▶ Under skylningen drosles påfyldnings- og tømningshane [2] på gennemstrømningsbegrænsere kortvarigt flere gange, og derefter åbnes den helt hurtigt. Derved løsnes luftblærer, der har sat sig fast i ledningen.
- ▶ Skyl bypassstykket over gennemstrømningssikringen luftfrit ved kortvarigt at stille den højre kuglehane på skrå (45°, drosselventil manuelt åben).
- ▶ Udfør tæthedskontrol - hold samtidig øje med, at det tilladte tryk for alle komponenter overholdes.

**5.2.3 Afslutning af trykfyldning og bestemmelse af driftstryk**Driftstrykket skal være mindst 0,7 bar over det statiske tryk<sup>1)</sup>.

- ▶ Beregn driftstrykket og indstil det, dog mindst 1,5 bar (i kold tilstand 20 °C).

	SKN/SKT	SKR
statisk højde <sup>1)</sup>	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
+ tillæg	+ 0,7 bar	+ 2,0 bar
= driftstryk	= 1,7 bar	= 3,0 bar

1) En meter højdeforskel (mellem solfangerfelt og solfangerstation) svarer til 0,1 bar.

Tab. 8 Eksempel: solfangerafhængigt driftstryk

→ Fig. 23-24, side 47

- [1] Påfyldnings- og tømmebane på luftudskilleren
- [2] Udluftningsskrue på luftudskilleren
- [3] Kuglehane på stilling 0° (kontraventil funktionsklar)
- [4] Påfyldnings- og tømningshane på sikkerhedsgruppen
- [5] Påfyldnings- og tømningshane på flowbegrænsere
- ▶ Luk påfyldnings- og tømmebanerne på sikkerhedsgruppe [4], gennemstrømningssikringen [5] og luftudskilleren [1].
- ▶ Efter tilkobling af pumpen: Åbn langsomt påfyldnings- og tømmebane [4] på sikkerhedsgruppen, indtil det nødvendige driftstryk er nået. Derefter lukkes tømmebane [4] igen.
- ▶ Kobl pumpen fra.
- ▶ Stil kuglehane [3] på 0° (kontraventil funktionsklar).
- ▶ Stil
- ▶ Udluft luftudskilleren [2], og korriger driftstrykket ved behov.

**5.2.4 Kontrol af, at solvarmeanlægget er luftfrit**

- ▶ Manuel til- og frakobling af solvarmepumpen.
- ▶ Kontrollér manometerets viser [1] på sikkerhedsgruppen under koblingsforløbet. (→ fig. 25, side 48)



Hvis den sorte viser på manometret [1] ved ind- og udkobling af solvarmepumpen viser trykændringer, skal solvarmeanlægget udluftes igen.

Anvisninger til **afmontering** og **rengøring** af fyldestationen kan findes i vejledningen, som er vedlagt fyldestationen.**5.3 Bestemmelse af frostsikringstemperatur**

For at bestemme frostsikringsgraden anbefaler vi at kontrollere solvæskens frostsikring med et frostsikringsmåleapparat (Glykomat eller refraktometer) ved den første opstart.

**BEMÆRK****Frostskader!**

- ▶ Hvert 2. år skal det kontrolleres om den tilstrækkelige frostbeskyttelse til mindst 25 °C er givet.

Glykomater til auto-kølevæsker er **ikke egnede** hertil. Der kan separat bestilles et apparat til formålet.**Ved anlægsdrift med solvæske LS**

Hvis solvarmeanlægget anvendes med solvæske LS, skal værdien omregnes ved hjælp af tabel 9.

Aflæst værdi for solvæske L (koncentration)	Svarer til frostsikringen ved solvæske LS
- 23 °C (39 %)	- 28 °C
- 20 °C (36 %)	- 25 °C
- 18 °C (34 %)	- 23 °C
- 16 °C (31 %)	- 21 °C
- 14 °C (29 %)	- 19 °C
- 11 °C (24 %)	- 16 °C
- 10 °C (23 %)	- 15 °C
- 8 °C (19 %)	- 13 °C
- 6 °C (15 %)	- 11 °C
- 5 °C (13 %)	- 10 °C
- 3 °C (8 %)	- 8 °C

Tab. 9 Bestemmelse af frostsikringstemperatur



### 5.3.1 Korrektion af frostsikring

Hvis minimum-frostsikringen ikke er i orden, skal der fyldes koncentreret solvæske på.

- Beregn anlæggets volumen med tabel 10 for at beregne den nøjagtige påfyldningsmængde. Påfyldningsmængden svarer til den mængde, som først skal lukkes ud.

Anlægsdel	Påfyldningsvolumen
Solfangere	Se planlægningsdokumenterne eller bilagene til produkterne
1 Pumpestation	0,50 l
1 Varmevexler i solvarmebeholder	400 l beholder: 12,1 l
1 m Cu-rør Ø 15 mm	0,13 l
1 m Cu-rør Ø 18 mm	0,20 l
1 m Cu-rør Ø 22 mm	0,31 l
1 m Cu-rør Ø 28 mm	0,53 l
1 m Cu-rør Ø 35 mm	0,86 l
1 m Cu-rør Ø 42 mm	1,26 l
1 m rillerør af rustfrit stål DN16	0,26 l
1 m rillerør af rustfrit stål DN20	0,41 l
1 m rillerør af rustfrit stål DN25	0,61 l

Tab. 10 Påfyldningsvolumen for de enkelte anlægsdele

- Beregn påfyldningsmængden ( $V_{\text{udskiftning}}$ ) for koncentratet med følgende formel.

$$V_{\text{udskiftning}} = V_{\text{alt}} \times \frac{45 - C_{\text{koncentration}}}{100 - C_{\text{koncentration}}}$$

Tab. 11 Formel til beregning af den påfyldte mængde, der skal udskiftes

#### Eksempel på solvæske L:

- Anlægsvolumen ( $V_{\text{alt}}$ ): 22 l
- Frostsikring (aflæst værdi): - 14 °C
- Svarer til koncentrationen (→ tab. 9, side 8): 29 % (C = 29)
- Resultat:  $V_{\text{udskiftning}} = 4,9$  liter
- Tøm den beregnede påfyldningsmængde ( $V_{\text{udskiftning}}$ ) ud, og fyld koncentratet på.

### 5.4 Indstilling af gennemstrømningsmængde

Pumpestationen med integreret regulering indeholder en lavenergipumpe, som moduleres via et styresignal og derfor ikke har nogen trinkontakt.

Hvis styringen ikke har omdrejningstalsregulering, eller hvis omdrejningstalsreguleringen er deaktiveret, skal gennemstrømningsmængden indstilles på en fast volumenstrøm.

Gennemstrømningsmængden indstilles i kold tilstand (30 - 40 °C).

Indstilling af gennemstrømningsmængden er ikke nødvendig ved højefektive pumper. Alle de efterfølgende beskrevne punkter henviser til anvendelse af en standard-solvarmepumpe.

- Hvis solvarmepumpen er omdrejningstalsstyret, bestemmer styringen gennemstrømningsmængden efter driftsbetingelserne.

Hvis du vil indstille gennemstrømningsmængden:

1. Udfør forarbejdet (→ kapitel 5.4.1)
2. Kontrollér gennemstrømningsmængden (→ kapitel 5.4.2)
3. Indstil gennemstrømningsmængden (→ kapitel 5.4.3)

### 5.4.1 Udførelse af forarbejdet

- Stil kuglehanen [1] på 0° (kontraventil funktionsklar).
- Åbn gennemstrømningssikringen [3] helt.
- Vælg driftsformen "Manuel drift ON" på regulatoren (→ vejledningen til regulatoren).

→ Fig. 26, side 48

- [1] Kontraventiler funktionsklar
- [2] Pumpekontakt på solvarmepumpen
- [3] Indstillingskrue på gennemstrømningssikringen
- [4] Aflæsningskant til gennemstrømningsmængden

### 5.4.2 Kontrol af gennemstrømningsmængden

- Se den nødvendige gennemstrømningsmængde (ved 30 - 40 °C i returledningen) i tabel 12.



De angivne værdier i tabel 12 gælder for solfangere i enkelt række eller i serie med parallelkobling. Solfangere, som er seriekoblede, skal indstilles efter den samlede volumenstrøm, der skal beregnes (→ Planlægningsdokumenter).

- Kontrollér gennemstrømningsmængden i gennemstrømningssikringens kontrolvindue [4].
- Til forindstilling af gennemstrømningsmængden: Indstil solvarmepumpens trinkontakt [2], så den nødvendige gennemstrømningsmængde opnås med så lavt et trinvalg som muligt.



Hvis den foregivne gennemstrømningsmængde ikke nås på pumpens højeste trin for omdrejningstal:

- Kontrollér, at rørledningslængden og dimensioneringen er tilladt (→ kapitel 3.1).
- Anvend en kraftigere pumpe ved behov.

Antal	SKN/SKT	SKR
	l/min <sup>1</sup>	l/min <sup>2</sup>
1	1	0,5-0,6
2	1,5 - 2	1-1,2
3	2,5 - 3	1,4-1,8
4	3 - 4	1,9-2,4

- 1) Nominel flowværdi pr. solfanger: 50 l/t
- 2) Nominel flowværdi pr. solfanger: 30 l/t

Tab. 12 Gennemstrømningsmængde ved 30 - 40 °C i returledningen afhængigt af solfangertype og -antal

### 5.4.3 Indstilling af gennemstrømningsmængde

Ved solvarmeanlæg op til 4 flade solfangere (eller 3 vakuurmør-solfangere) kan det være nødvendigt at reducere volumenstrømmen.

- Stil omdrejningstallet på 100% på solvarmestyningen (→ Vejledning til reguleringen: "Funktionstest").

Hvis **maksimumvolumenstrøm** (→ tabel 13) overskrides:

- Neddrosel volumenstrømmen på gennemstrømningssikringen [3], indtil værdien kommer under maksimumvolumenstrømmen.
- Vælg driftsformen "Auto" på regulatoren. Gennemstrømningsmængden styres via solvarmepumpens omdrejningstal afhængigt af driftstilstanden.
- Luk indstillingskruen til gennemstrømningssikringen [3], indtil svømmerens kant [4] viser den anbefalede gennemstrømningsmængde i inspektionsruden (tabel 13).

Antal	SKN/SKT	SKR
	l/min	l/min
1	2,5	--
2	5	5
3	7,5	7,5
4	10	10

Tab. 13 Gennemstrømningsmængde (maksimumvolumenstrøm) ved 30 - 40 °C i returledningen afhængigt af solfangertype og -antal

- Vælg driftsformen "Auto" på regulatoren.

#### Efter opstart

På grund af solvæskens sejhed bindes luften meget mere end i rent vand.

- Udluft solvarmeanlægget på luftudskilleren i solfangerstationen [5] og på udlufteren på taget (hvis forefindes) efter flere timers drift med solvarmepumpen.

#### → Fig. 27, side 48

- [1] Kontraventil funktionsklar
- [2] Solarpumpe
- [3] Indstillingsskrue på gennemstrømningssikringen
- [4] Aflæsningskant til gennemstrømningsmængden
- [5] Udluftning på luftudskilleren

### 5.5 Afsluttende arbejde

For at lukke solfangerstationen:

- Sæt isoleringskappen på solfangerstationen. (→ fig. 28, side 48)
- Sæt beklædningen på siden af pumpestationen, og hæv den en smule ved enden. (→ fig. 29, side 48). Beklædningen fastgøres med kroge.
- Læg dækslet på beholderen.



For at tømme pumpestationen:

- Løsn slangen under pumpen, og tøm indholdet ud i beholderen.

## 6 Miljøbeskyttelse og bortskaffelse

Miljøbeskyttelse er et virksomhedsprincip for Bosch-gruppen. Produkternes kvalitet, økonomi og miljøbeskyttelse har samme høje prioritet hos os. Love og forskrifter til miljøbeskyttelse overholdes nøje. For beskyttelse af miljøet anvender vi den bedst mulige teknik og de bedste materialer og fokuserer hele tiden på god økonomi.

#### Emballage

Med hensyn til emballagen deltager vi i de enkelte landes genbrugssystemer, som garanterer optimal recycling.

Alle emballagematerialer er miljøvenlige og kan genbruges.

#### Udtjente apparater

Udtjente apparater indeholder materialer, som kan genanvendes. Komponenterne er lette at skille ad. Plastmaterialerne er mærkede. Dermed kan de forskellige komponenter sorteres og genanvendes eller bortskaffelse.

#### Udtjente elektro- og elektronikprodukter



Dette symbol betyder, at produktet ikke må bortskaffes sammen med andet affald, men skal bringes til affaldsindsamlingsstedet til behandling, indsamling, genanvendelse og bortskaffelse.

Symbolet gælder for lande med regler for elektronisk affald, f.eks. "Europæisk direktiv 2012/19/EF om affald af elektrisk og elektronisk udstyr". Disse regler definerer de generelle betingelser, der gælder for retur og genbrug af gamle elektroniske enheder i de enkelte lande.

Da elektroniske apparater kan indeholde farlige stoffer, skal de genanvendes ansvarligt for at minimere mulige miljøskader og farer for menneskers sundhed. Derudover bidrager genanvendelse af elektronisk affald med at bevare naturressourcer.

For mere information om miljøvenlig bortskaffelse af elektrisk og elektronisk udstyr, bedes du kontakte de ansvarlige lokale myndigheder, dit affaldsaffalds firma eller den forhandler, hvor du købte produktet.

Yderligere informationer findes her:

[www.weee.bosch-thermotechnology.com](http://www.weee.bosch-thermotechnology.com)

## 7 Opstarts-, kontrol- og serviceprotokoller

### FARE

#### Livsfare på grund af styrt fra tag!

- ▶ Foretag sikring mod nedstyrtning ved arbejde på tage.
- ▶ Hvis der ikke forefindes personuafhængige faldsikringer, skal der bæres personligt sikkerhedsudstyr.

### FARE

#### Livsfare på grund af elektrisk stød!

- ▶ Før arbejde på den elektriske del skal strømforsyningen (230 V AC) afbrydes og sikres (sikring, effektafbryder) mod utilsigtet gentilkobling.



Opstart, eftersyn og vedligeholdelse må kun udføres af et autoriseret VVS-firma.



Overhold vejledningerne til komponenterne!

Vi anbefaler at udføre eftersyn eller vedligeholdelse efter ca. 500 driftstimer.

- ▶ Kontrollér solvarmeanlægget mindst hvert **2. år** (eftersyn).  
Afhjælp omgående mangler (vedligeholdelse).
- ▶ Udfør arbejdet, og udfyld protokollen.

Generelle informationer om solvarmeanlægget	
Bruger:	Anlæggets placering:
Solfangertype:	Solfangerantal:
Solfanger-orientering (f.eks. syd):	Solfanger-hældningsvinkel:
Solfangermontering (lodret, vandret):	Monteringssæt (f.eks. på taget):
Solfangerstations-type:	Statisk højde indtil solfangere:
Størrelse ekspansionsbeholder (l):	Fortryk ekspansionsbeholder (ubelastet):
Sikkerhedsventil-type:	Sikkerhedsventil-reaktionstryk:
Regulerings-type:	Antal forbrugere (beholder, svømmebassin etc.):
Beholder 1 type og indhold:	Beholder 1 indhold varmeveksler:
Beholder 2 type og indhold:	Beholder 2 indhold varmeveksler:
Øvrigt:	

Tab. 14 Generelle informationer om solvarmeanlægget

## 7.1 Opstarts-, kontrol- og serviceprotokoller

► Udfyld protokollen, og kryds det udførte arbejde af.

Opstarts-, kontrol- og serviceprotokoller		Side	Opstart	Eftersyn/vedligeholdelse		
				1.	2.	3.
<b>Dato:</b>						
<b>Solvarmeanlæg</b>						
1.	Rørledninger installeret og jordforbundet (frem- og returledning)?	4	<input type="checkbox"/>	-	-	-
2.	Rørledninger skyllet og tæthedskontrol udført?	7	<input type="checkbox"/>	-	-	-
3.	Er udlufteren lukket?		<input type="checkbox"/>	-	-	-
4.	Er ekspansionsbeholderens fortryk kontrolleret?	6	___ bar	-	-	-
5.	Er det kontrolleret, at solvarmeanlægget er luftfrit?	8	<input type="checkbox"/>	-	-	-
6.	Er solvæskens pH-værdi kontrolleret? Solvæsken skal skiftes når værdien er $\leq 7$ (solvæsken er brunlig og med kraftig lugt). <sup>1)</sup>		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Frostsikring indtil ___ °C kontrolleret og analyseret? Frostsikring garanteret indtil _____ (måned/år) (kontrollér frostsikringen <b>senest hvert andet år!</b> )	8	___ °C	___ °C	___ °C	___ °C
8.	Er den termostatblandingsventilen til varmt vand i funktion (hvis forefindes)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Solvarmestation</b>						
1.	Mål driftstrykket i kold anlægstilstand, og skriv det ind.	8	___ bar	___ bar	___ bar	___ bar
2.	Er volumenstrømmen (gennemstrømningsmængden) kontrolleret og indskrevet da anlægget var koldt? Indstilling af solvarmepumpen (ikke muligt ved lavenergipumpe)	9	___ l/min	___ l/min	___ l/min	___ l/min
3.	Er kontraventilerne driftsklar? (lukket)?	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Anlægget udluftet tilstrækkeligt via luftudskiller og udlufter på taget (hvis forefindes)?	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Er pumpefunktionen på stillingerne (On/Off/Auto) kontrolleret?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Solfangerfelt</b>						
1.	Visuel kontrol af solfangerne udført (sidder sikkert, optisk indtryk)? <sup>2)</sup>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
2.	Solfangerføleren placeret rigtigt og skubbet ind i følerlommen indtil anslag?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
3.	Er der udført visuel kontrol af monteringsystemet?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
4.	Er der udført visuel kontrol af overgangene mellem monteringsystemet og tagets inddækning med henblik på tæthed?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
5.	Er der udført visuel kontrol af rørledningernes isolering på taget?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
6.	Visuel kontrol af glasladerne. Rengøring ved kraftig tilnavsning?		<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
7.	Er efteropvarmningen funktionsdygtig?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Solvarmebeholder</b>						
1.	Er der udført vedligeholdelse på solvarmebeholderen? <sup>2)</sup>		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Regulering</b>						
1.	Solvarmepumpens driftstimer P1: Tidsrum fra ___ til ___ / ___ t Solvarmepumpens driftstimer P2: Tidsrum fra ___ til ___ / ___ h (pr. år kører anlægget ca. 1200 - 2500 timer) <sup>4)</sup>	<sup>2)</sup>	___ h	___ h	___ h	___ h
2.	Til-/frakoblingstemperaturforskellen for solvarmepumpen $\Delta T$ pumpe 1 kontrolleret og skrevet ind?		___ K/___ K	___ K/___ K	___ K/___ K	___ K/___ K
	Til-/frakoblingstemperaturforskellen for solvarmepumpen $\Delta T$ pumpe 2 kontrolleret og skrevet ind?		___ K/___ K	___ K/___ K	___ K/___ K	___ K/___ K
3.	Er temperaturdisplayet for alle temperaturfølere (modstandsværdier kontrolleret)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Temperaturføler placeret, isoleret og tilsluttet rigtigt?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Er beholderens maksimumtemperatur $T_{max}$ for solvarmebeholder 1 kontrolleret og indskrevet?		___ °C	___ °C	___ °C	___ °C
	Er beholderens maksimumtemperatur $T_{max}$ for solvarmebeholder 2 kontrolleret og indskrevet?		___ °C	___ °C	___ °C	___ °C
6.	Reguleres der efter den ønskede nominelle temperatur (efteropvarmning)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Opstarts-, kontrol- og serviceprotokoller		Side	Opstart	Eftersyn/vedligeholdelse		
				1.	2.	3.
<b>Varmemåler (hvis forefindes)</b>						
1.	Tidsrum fra _____ til _____ / _____ kWh	2)	- _____ kWh	- _____ kWh	- _____ kWh	- _____ kWh
2.	Temperaturløber placeret, isoleret og tilsluttet rigtigt?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Bemærkninger</b>						
	Solvarmeanlægget er monteret og startet op eller eftersat og vedligeholdt efter alle vejledninger.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Brugeren er instrueret i solvarmeanlæggets funktion og betjening.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Firmastempel / dato / underskrift					

1) pH-værdi = indikation af surhedsgraden for en væske; målesticks fås på apoteket eller i servicetasken.

2) Se vejledningen til komponenten.

3) Efter behov.

4) Afhængigt af specifikke anlægsdata.

Tab. 15 Opstartsarbejde

## 8 Fejl

Anvisninger om fejl kan også findes i installationsvejledningen til reguleringen.

Fejltype	Sandsynlige årsager	Afhjælpning
<b>Pumpen kører ikke, selv om tilkoblingsbetingelserne er i orden.</b>		
Solarbeholderen lades ikke op med solenergi.	Pumpe defekt.	► Kontrollér pumpen, udskift den ved behov.
	Pumpen har sat sig fast på grund af mekanisk blokering.	► Skru evt. kærveskruen på pumpehovedet af, og løs pumpeakselen med en skruetrækker. Slå ikke på pumpeakslen!
	Pumpen aktiveres ikke via styringen.	► Se vejledningen til styringen.
<b>Pumpen kobler hele tiden til og fra.</b>		
Solvarmeudbyttet for lavt.	For lav differens mellem regulatorens til- og frakoblings-temperaturen.	► Kontrollér styringens indstillinger.
	Volumenstrøm for høj.	► Kontrollér og indstil gennemstrømningsmængden.
	Temperaturfølerposition eller -tilknytning ikke korrekt.	► Kontrollér temperaturfølerens position.
<b>Pumpen kobler ikke fra.</b>		
Der transporteres varme ud af beholderen.	Temperaturføler defekt eller forkert position.	► Kontrollér temperaturfølerpositionen, -monteringen og -karakteristikken.
	Styring defekt.	► Bemærk: Omdrejningsregulerede pumper kobler ikke straks fra, men først, når det mindste omdrejningstal er nået.
<b>For varmt drikkevand.</b>		
Skoldningsfare	Beholderens temperaturbegrænsning og varmtvandsblanderens indstilling for højt.	► Indstil beholderens temperaturbegrænsning og varmtvandsblanderens lavere.
	Varmtvandsblander defekt.	► Kontrollér varmtvandsblanderens, udskift ved behov.
<b>For koldt anlægsvand (eller for lille mængde varmt anlægsvand.)</b>		
	Varmtvandstemperaturen på varmeelementet, varmeregulatoren eller på varmtvandsblanderens indstilling for lavt.	► Indstil temperaturindstillingen efter den tilhørende betjeningsvejledning (maks. 60 °C). Kontroller eftervarmens funktion.
<b>Temperaturdifferencen i solvarmekredsen for høj / for høj fremløbstemperatur / for hurtigt høj solfangertemperatur</b>		
Solvarmeudbyttet for lavt.	Defekt temperaturføler eller styringsfunktion.	► Kontrollér temperaturføleren og styringens indstillinger.
	Luft i systemet.	► Udluft anlægget.
	Volumenstrøm for lille.	► Kontrollér/indstil gennemstrømningsmængden.
	Tilstoppet ledning.	► Kontrollér/skyl ledningerne.
	Solfangerne ikke hydraulisk justeret.	► Udfør hydraulisk justering.
<b>Tryktab i anlægget.</b>		
Solvarmeudbyttet for lavt.	Tab af solvæske på forbindelsesstederne.	► Fjern utætte steder.
	Tab af solvæske på grund af åben sikkerhedsventil.	► Kontrollér ekspansionsbeholder, fortryk og størrelse.
	Damp sluppet ud gennem åben udlufter (normaldrift).	► Luk udlufteren efter udluftning.
	Frostskader.	► Kontrollér frostsikringen.
<b>Ingen volumenstrøm synlig på gennemstrømningsdisplayet, selv om pumpen kører.</b>		
Solvarmeudbyttet for lavt.	Afspærringsanordningerne er lukkede.	► Åbn afspærringsanordningerne.
	Luft i systemet.	► Udluft anlægget, skyl evt.
	Fremmedlegemer på flowbegrænseren.	► Rengør flowbegrænseren.
<b>Støj i solfangerfeltet ved kraftig solpåvirkning (dampstød).</b>		
Utætheder i solfangeren.	Ingen homogen gennemstrømning af solfangerne mulig.	► Kontrollér rørsættet.
	Ekspansionsbeholder for lille eller defekt.	► Kontrollér ekspansionsbeholderens dimensioner og fortryk samt driftstrykket.
	Pumpeydelse for lille.	► Kontrollér pumpen, udskift ved behov.
	Solfangeren med solfangertemperaturføler står i skygge.	► Fjern årsagen til skyggen.
	Byttet om på fremløb og returledning.	► Kontrollér rørledningerne, udskift ved behov.
	Luft i systemet.	► Udluft anlægget, og kontrollér rørledningernes fald.

Fejltype		
Virkning	Sandsynlige årsager	Afhjælpning
<b>Solvarmebeholder køler voldsomt ned.</b>		
Højt varmetab.	Beholderisolering defekt eller ikke monteret korrekt.	► Kontrollér isoleringen. Isolér beholderens tilslutninger.
	Styringsens indstilling til efteropvarmning ikke korrekt.	► Kontrollér kedelstyringsens indstillinger.
	Enrørcirkulation (mikrocirkulation i rørledningerne).	► Udfør varmeisoleringssløjfe.
	Kontracirkulation via solfanger eller cirkulationsledning eller efteropvarmning.	► Kontrollér kontraventilerne.
	Varmtvands-cirkulation kører hyppigt og/eller om natten.	► Kontrollér til- og frakoblingstider og intervaldrift.
<b>Ved solpåvirkning dugger solfangerfladen i længere tid.</b>		
Kondensat i solfangeren.	Ventilation af solfangeren (ved ventilerede solfangere) ikke tilstrækkelig.	► Rengør udluftningsåbningerne.
<b>Reduceret ydelse for anlægget.</b>		
Solvarmeudbyttet for lavt.	Solfangerne står i skygge.	► Fjern årsagen til skyggen.
	Luft i anlægget.	► Udluft anlægget.
	Pumpen kører med reduceret effekt.	► Kontrollér pumpen.
	Varmeveksleren snavset/tilkalket.	► Skyl/afkalk varmeveksleren.
	Kraftig tilnavsning af solfangerfladerne.	► Rengør solfangerfladerne med glasrens (ikke acetone).
<b>Efteropvarmning kører på trods af god solindstråling.</b>		
Solvarmeudbyttet for lavt.	Beholderføleren til efteropvarmning defekt eller positioneret forkert.	► Beholdertemperaturfølerens position, -montering og kontrol af kurve.
	Cirkulation sluttet forkert til eller sluttet til i for lang tid.	► Kontrollér cirkulationstilslutningen, reducer cirkulationens driftstid ved behov.
	Eftervarmetemperatur indstillet for høj.	► Kontrollér indstillingerne.
	Luft i anlægget.	► Udluft anlægget.
	Styring defekt.	► Kontrollér reguleringen, udskift ved behov.

Tab. 16 Fejl

## 9 Bemærkning om databeskyttelse



Vi, **Robert Bosch A/S, Telegrafvej 1, 2750 Ballerup, Danmark** behandler oplysninger om produkt og montering foruden tekniske data og forbindelsesdata, kommunikationsdata samt produktregistrerings- og kundehistorikdata for at give produktfunktionalitet (art. 6 pgf. 1 nr. 1 b GDPR), for at opfylde vores for-

pligtelse hvad angår produktovervågning, og grundet produktsikkerhed (GDPR, art. 6 pgf. 1 nr. 1 f), for at sikre vores rettigheder i forbindelse med spørgsmål vedrørende garanti og produktregistrering (GDPR, art. 6 pgf. 1 nr. 1 f) og for at analysere distributionen af vores produkter, og for at tilbyde individualiserede oplysninger og tilbud relateret til produktet (GDPR, art. 6 pgf. 1 nr. 1 f). For at tilbyde tjenester såsom salgs- og markedsførings tjenester, kontraktstyring, betalingshåndtering, programmering, dataopbevaring og hotline-tjenester, kan vi hyre eksterne serviceudbydere og/eller Bosch-partnerselskaber, og overføre data til disse. I nogle tilfælde, men kun når der er sørget for passende databeskyttelse, kan persondata overføres til modtagere udenfor Det Europæiske Økonomiske Samarbejdsområde. Yderligere oplysninger gives efter forespørgsel. De kan kontakte vores databeskyttelsesansvarlige ved at kontakte: Data Protection Officer, Information Security and Privacy (C/ISP), Robert Bosch GmbH, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart, TYSKLAND.

De er til enhver tid berettiget til at modsætte Dem behandlingen af Deres personoplysninger baseret på GDPR art. 6 pgf. 1 nr. 1 f efter grunde relateret til Deres egen situation eller til direkte markedsføringsformål. For at udøve Deres rettigheder, bedes De kontakte os via **DPO@bosch.com**. Følg venligst QR-koden for yderligere oplysninger.

**Inhaltsverzeichnis**

**1 Symbolerklärung und Sicherheitshinweise** ..... 16

1.1 Symbolerklärung ..... 16

1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise ..... 16

---

**2 Angaben zum Produkt** ..... 17

2.1 Produktbeschreibung ..... 17

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 17

2.3 Lieferumfang ..... 17

2.4 Technische Daten und Varianten ..... 17

2.5 Baugruppen und technische Dokumente ..... 18

2.6 Entlüftung ..... 18

---

**3 Rohrleitungen installieren** ..... 18

3.1 Allgemeines zur Verrohrung ..... 18

3.2 Rohrleitung verlegen ..... 18

---

**4 Solarstation installieren** ..... 19

4.1 Solarstation montieren ..... 19

4.2 Elektrischer Anschluss ..... 19

4.2.1 Solarstation mit integriertem Regler ..... 19

4.3 Ausdehnungsgefäß und Vorschaltgefäß anschließen ..... 19

4.3.1 Vorschaltgefäß bei Vakuumröhrenkollektoren montieren (Zubehör) ..... 20

4.3.2 Ausdehnungsgefäß montieren (Zubehör) ..... 20

4.3.3 Vordruck des Ausdehnungsgefäßes anpassen ..... 20

4.4 Rohrleitungen und Abblaseleitung an die Solarstation anschließen ..... 20

4.5 Temperaturfühler montieren ..... 21

4.5.1 Kolleortemperaturfühler ..... 21

4.5.2 Speichertemperaturfühler unten ..... 21

---

**5 Inbetriebnahme** ..... 21

5.1 Verwendung von Solarflüssigkeit ..... 21

5.2 Spülen und Befüllen mit Befüllstation (Druckbefüllung) ..... 21

5.2.1 Parallel verschaltete Kollektorfelder ..... 21

5.2.2 Solaranlage befüllen und luftfrei spülen ..... 22

5.2.3 Druckbefüllung abschließen und Betriebsdruck ermitteln ..... 22

5.2.4 Luftfreiheit der Solaranlage kontrollieren ..... 22

5.3 Frostschutztemperatur ermitteln ..... 22

5.3.1 Frostschutz korrigieren ..... 23

5.4 Durchflussmenge einstellen ..... 23

5.4.1 Vorarbeiten ausführen ..... 23

5.4.2 Durchflussmenge kontrollieren ..... 23

5.4.3 Durchflussmenge einstellen ..... 24

5.5 Abschließende Arbeiten ..... 24

---

**6 Umweltschutz und Entsorgung** ..... 24

---

**7 Inbetriebnahme-, Inspektions- und Wartungsprotokoll** .... 25

7.1 Inbetriebnahme-, Inspektions- und Wartungsprotokoll ..... 26

---

**8 Störungen** ..... 28

---

**9 Datenschutzhinweise** ..... 29


**1 Symbolerklärung und Sicherheitshinweise**

**1.1 Symbolerklärung**


**Warnhinweise**

In Warnhinweisen kennzeichnen Signalwörter die Art und Schwere der Folgen, falls die Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr nicht befolgt werden.


Folgende Signalwörter sind definiert und können im vorliegenden Dokument verwendet sein:

 **GEFAHR**

**GEFAHR** bedeutet, dass schwere bis lebensgefährliche Personenschäden auftreten werden.

 **WARNUNG**

**WARNUNG** bedeutet, dass schwere bis lebensgefährliche Personenschäden auftreten können.


 **VORSICHT**

**VORSICHT** bedeutet, dass leichte bis mittelschwere Personenschäden auftreten können.

**HINWEIS**

**HINWEIS** bedeutet, dass Sachschäden auftreten können.

**Wichtige Informationen**



Wichtige Informationen ohne Gefahren für Menschen oder Sachen werden mit dem gezeigten Info-Symbol gekennzeichnet.

**Weitere Symbole**

Symbol	Bedeutung
▶	Handlungsschritt
→	Querverweis auf eine andere Stelle im Dokument
•	Aufzählung/Listeneintrag
–	Aufzählung/Listeneintrag (2. Ebene)

Tab. 1

**1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise**

**⚠ Installation, Inbetriebnahme, Wartung**

Installation, Inbetriebnahmen und Wartung darf nur ein zugelassener Fachbetrieb ausführen.

- ▶ Anleitung sorgfältig lesen.
- ▶ Keine Änderungen an den Bauteilen vornehmen.
- ▶ Defekte Teile sofort tauschen. Nur Originalersatzteile verwenden.
- ▶ Zur Begrenzung der Zapftemperatur auf maximal 60 °C einen Warmwassermischer einbauen.
- ▶ Nur Materialien verwenden, die glykolbeständig sind und die den möglichen Temperaturen von bis zu 150 °C standhalten.



### ⚠ Hinweise für die Zielgruppe

Diese Installationsanleitung richtet sich an Fachkräfte für Gas- und Wasserinstallationen, Heizungs- und Elektrotechnik. Die Anweisungen in allen Anleitungen müssen eingehalten werden. Bei Nichtbeachten können Sachschäden und Personenschäden bis hin zur Lebensgefahr entstehen.

- ▶ Installations-, Service- und Inbetriebnahmeanleitungen (Wärmeerzeuger, Heizungsregler, Pumpen usw.) vor der Installation lesen.
- ▶ Sicherheits- und Warnhinweise beachten.
- ▶ Nationale und regionale Vorschriften, technische Regeln und Richtlinien beachten.
- ▶ Ausgeführte Arbeiten dokumentieren.

### ⚠ Elektroarbeiten

- ▶ Elektroarbeiten ausschließlich von autorisierten Fachleuten ausführen.
- ▶ Darauf achten, dass eine Trennvorrichtung nach EN 60335-1 zu allpoligen Abschaltung vom Stromnetz vorhanden ist.

Bei Arbeiten an der Solarstation:

- ▶ Regler stromlos schalten.

### ⚠ Übergabe an den Betreiber

Weisen Sie den Betreiber bei der Übergabe in die Bedienung und die Betriebsbedingungen der Heizungsanlage ein.

- ▶ Bedienung erklären – dabei besonders auf alle sicherheitsrelevanten Handlungen eingehen.
- ▶ Insbesondere auf folgende Punkte hinweisen:
  - Umbau oder Instandsetzung dürfen nur von einem zugelassenen Fachbetrieb ausgeführt werden.
  - Für den sicheren und umweltverträglichen Betrieb ist eine mindestens jährliche Inspektion sowie eine bedarfsabhängige Reinigung und Wartung erforderlich.
- ▶ Mögliche Folgen (Personenschäden bis hin zur Lebensgefahr oder Sachschäden) einer fehlenden oder unsachgemäßen Inspektion, Reinigung und Wartung aufzeigen.
- ▶ Auf die Gefahren durch Kohlenmonoxid (CO) hinweisen und die Verwendung von CO-Meldern empfehlen.
- ▶ Installations- und Bedienungsanleitungen zur Aufbewahrung an den Betreiber übergeben.

## 2 Angaben zum Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung

Die KS0105 T2 SM100 ist eine vormontierte Solarstation mit Design-Verkleidung und Solarregler SM100.

- ▶ Solarstation am Speicher (→ Bild 1, Seite 44)
- ▶ Solarstation ohne Verkleidung (→ Bild 2, Seite 44)
- ▶ Solarstation ohne Isolierhaube und ohne integriertem Regler und Module (→ Bild 3, Seite 44):

- [1] Sicherheitsventil
- [2] Manometer
- [3] Anschluss für Ausdehnungsgefäß
- [4] Füll- und Entleerhahn
- [5] Durchflussbegrenzer
- [6] Regulier-/Absperrventil
- [7] Klemmringverschraubung
- [8] Luftabscheider
- [9] Entlüftung
- [10] Kugelhahn mit integrierter Schwerkraftbremse (Stellung 0° = betriebsbereit, 45° = manuell offen)

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- ▶ Solarstation nur für den Betrieb von Solaranlagen in Verbindung mit geeigneten Reglern verwenden.
- ▶ Solarstation nur senkrecht und in Innenräumen montieren.
- ▶ Solarstation nur an dafür vorgesehene 310 l und 400 l Speicher montieren.

Die Solarstation ausschließlich mit Propylenglykol-Wassergemischen (Solarflüssigkeit L oder LS) betreiben. Die Verwendung eines anderen Mediums ist unzulässig.

### 2.3 Lieferumfang

- ▶ Lieferumfang auf Unversehrtheit und Vollständigkeit prüfen. (→ Bild 5, Seite 44):

- [1] Verkleidung
- [2] Beutel mit Anschluss-Set für Speichertemperaturfühler, Sechskantschraube mit Unterlegscheibe für Edelstahl-Solardoppelrohr-Halterung; 4x Holzschrauben und 4x Kunststoffdübel zur Befestigung der Montageplatte
- [3] Solarschlauch, 2x
- [4] Isolierhaube
- [5] Montageplatte mit vormontierten Komponenten
- [6] Montagehaken

### 2.4 Technische Daten und Varianten

	Einheit	KS0105 T2 SM100
<b>Zulässige Temperatur</b>	°C	Vorlauf: 130 / Rücklauf: 110 (Pumpe)
<b>Sicherheitsventil-Anspruchdruck</b>	bar	6
<b>Sicherheitsventil</b>	-	DN 15, Anschluss ¾"
<b>Netzspannung</b>	-	230V AC, 50 - 60 Hz
<b>Max. Stromaufnahme Pumpe</b>	A	0,44 (EEI ≤ 0,20)
<b>Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)</b>	mm	1776 x 285 x 385
<b>Vor- und Rücklaufanschlüsse (Klemmringverschraubungen)</b>	mm	15 / 18

Tab. 2 Technische Daten

## 2.5 Baugruppen und technische Dokumente

Die thermische Solaranlage dient der Warmwasserbereitung und bei Bedarf zusätzlich der Heizungsunterstützung. Sie besteht aus verschiedenen Baugruppen (→ Bild 4, Seite 44):

Pos.	Beschreibung
1	Kollektor mit Temperaturfühler oben
2	Rohrleitung (Rücklauf)
3	Solarstation mit Ausdehnungsgefäß, Temperatur- und Sicherheitseinrichtungen
4	Solarspeicher
5	BUS-Kabel
6	Netzkabel
7	Solarregler
8	Rohrleitung (Vorlauf)

Tab. 3 Baugruppen einer Solaranlage (→ Bild 4, Seite 44)

Folgende Themen werden in den Anleitungen der Baugruppen beschrieben:

### Solarstation

- Montage der Solarstation
- Montage der Rohrleitungen
- Inbetriebnahme der Gesamtanlage
- Wartung der Solarstation und Gesamtanlage
- Hinweise zu Störungen der Gesamtanlage

### Solarspeicher

- Aufstellung und Montage des Speichers
- Inbetriebnahme des Speichers
- Wartung des Speichers

### Solarregler

- Wartung des Reglers
- Hinweise zu Störungen des Reglers

Weitere Anleitungen können sich in den Zubehören befinden.

## 2.6 Entlüftung

Die Solaranlage wird durch Druckbefüllung entlüftet (→ Kapitel 5.2).

# 3 Rohrleitungen installieren

## 3.1 Allgemeines zur Verrohrung



Wir empfehlen für die Verbindung zwischen Kollektorfeld und Solarstation die Verwendung eines vorgedämmten Edelstahl-Solardoppelrohrs.

### HINWEIS

#### Anlagenschaden durch defekte Teile!

- ▶ Nur Materialien verwenden, die glykol-, druck- und temperaturbeständig sind (mindestens bis 150 °C).
- ▶ **Keine** Kunststoffleitungen (z.B. PE-Rohr) oder verzinkte Rohrleitungen verwenden.



Wir empfehlen, die Dimensionierung der Rohrleitungen mit einer Rohrnetzrechnung zu bestimmen. Tab. 4 erlaubt eine überschlägige Auslegung.

- ▶ Bei vielen zusätzlichen Widerständen (Bögen, Armaturen, usw.) bei Bedarf eine Rohrleitung mit größerem Durchmesser wählen.

einfache Leitungslänge	Anzahl SKN/SKT	
	2 bis 4	1 bis 2
0 bis 6 m	DN16	DN16
7 bis 10 m	DN16	DN16
11 bis 15 m	DN16	DN16
16 bis 20 m	DN20	DN20
21 bis 25 m	DN20	DN20

Tab. 4 Dimensionierung der Rohrleitungen aus Edelstahlwellrohr<sup>1)</sup>

## 3.2 Rohrleitung verlegen

### Vakuumröhrenkollektoren

Die Mindestrohrleitungslänge von der Solarstation bis zum Kollektorfeld beträgt 10 m (einfache Länge).

Der Höhenabstand für den Anschluss des Ausdehnungsgefäßes bis zum Kollektorfeld beträgt mindestens 2 m (→ Bild 6, Seite 44)

### Flachkollektoren

Um Lufteinschlüsse bei Verwendung eines automatischen Entlüfters am Kollektorfeld zu vermeiden:

- ▶ Rohrleitungen vom Speicher zum Kollektor/Entlüfter [1] steigend verlegen (→ Bild 7, Seite 45).
- ▶ Wenn ein Richtungswechsel nach unten unvermeidlich ist, zusätzlichen temperaturbeständigen (150 °C) Entlüfter montieren.

In einigen Fällen kann die **Solarstation [1] nicht unterhalb der Kollektoren** montiert werden (z.B. bei Dachheizzentralen).

### → Bild 8, Seite 45

Um bei diesen Anlagen Überhitzungen zu vermeiden, mit dem Vorlauf einen "Leitungssack" bilden:

- ▶ Vorlauf erst bis auf Höhe des Kollektor-Rücklaufanschlusses [2] verlegen. Anschließend bis zur Solarstation [1] führen.

### Rohrleitungen verbinden

#### HINWEIS

#### Kollektorschaden durch Hitzeentwicklung beim Hartlöten!

- ▶ Nicht in der Nähe von Vakuumröhrenkollektoren löten.
- ▶ Kupferrohre nur mit Hartlot löten.
- oder-
- ▶ Glykol- und temperaturbeständige (150 °C) Klemmringverschraubungen oder Pressfittinge verwenden.



Wenn Rohrgewindeverbindungen mit Hanf abgedichtet werden:

- ▶ Eine bis 150 °C temperaturbeständige Gewindeabdichtpaste verwenden (z.B. NeoFermit universal).

### Rohrleitungen erden

Die Arbeiten müssen von einem autorisierten Fachbetrieb durchgeführt werden.

- ▶ Je eine Erdungsschelle am Vor- und Rücklaufrohr anbringen (Position beliebig).
- ▶ Erdungsschellen über Potenzialausgleichskabel NYM (mindestens 6 mm<sup>2</sup>) an der Potenzialausgleichsschiene des Gebäudes anschließen.

### Rohrleitungen dämmen

#### → Bild 9, Seite 45

1) Alternativ Solar-Doppelrohr aus Kupfer DN15/18/22



Wir empfehlen für die Verbindung zwischen Kollektorfeld und Solarstation die Verwendung eines vorgedämmten Edelstahl-Solardoppelrohrs.

- ▶ Rohrleitungen im gesamten Solarkreis und zum Speicher nach Wärmeschutzverordnung dämmen.
- ▶ Rohrleitungen im Außenbereich mit UV- und hochtemperaturbeständigem Material (150 °C) dämmen.
- ▶ Rohrleitungen im Innenbereich mit hochtemperaturbeständigem Material (150 °C) dämmen.
- ▶ Dämmungen bei Bedarf vor Vogelfraß schützen.

## 4 Solarstation installieren

### 4.1 Solarstation montieren



Die Montage der Solarstation ist links und rechts am Speicher möglich. Im Folgenden wird nur die Montage links am Speicher dargestellt. Die Montage auf der rechten Seite erfolgt analog.

#### → Bild 10, Seite 45

- ▶ Deckel vom Speicher abnehmen.
- ▶ Montagehaken [1] am Verkleidungsmantel des Speichers anlegen und parallel in die Aussparung der Speicherkopfisolierung einstecken (→ Bild 10, Seite 45).
- ▶ Isolierhaube [2] der Solarstation abnehmen (→ Bild 11, Seite 45):

[1] Edelstahl-Solardoppelrohr-Halterung (Zubehör)

[2] Isolierhaube

[3] Winkel (Zubehör Anschluss-Set) zur Befestigung des Ausdehnungsgefäßes



Die Montage des Winkels [3] ist optional (wenn das Ausdehnungsgefäß direkt an der Montageplatte angebracht werden soll). Bei Wandmontage muss der Winkel an dieser Stelle nicht montiert werden.

- ▶ Winkel (Zubehör) für Ausdehnungsgefäß (Zubehör) mit den im Anschlussset befindlichen Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben an der Montageplatte befestigen.
- ▶ Edelstahl-Solardoppelrohr-Halterung (Zubehör) mit Sechskantschraube und Unterlegscheibe an die Montageplatte montieren.

#### → Bild 12, Seite 45

- ▶ Montageplatte [1] am Montagehaken einhängen und mit Hilfe der Wasserwaage lotrecht ausrichten.
- ▶ Position für spätere Kunststoffdübel durch Montageplatte mit Schraubendreher oder Stift markieren (→ Bild 13).
- ▶ Montageplatte entfernen.

Um die Dübel zu montieren (→ Bild 14.):

#### HINWEIS

#### Sachschaden am Speichermantel durch zu tief gebohrte Löcher!

- ▶ Nur durch den **1 mm** starken Verkleidungsmantel bohren.

1. Jeweils 1 mm tiefes Loch mit 8 mm Durchmesser an die 4 markierten Punkte in den Verkleidungsmantel bohren.
  2. Vorgebohrte Löcher 10 mm **waagrecht** einschlitzen.
  3. Kunststoffdübel an den markierten Stellen einschrauben (4x).
- ▶ Montageplatte erneut an Montagehaken einhängen. Die Verschraubung dient nur zum Fixieren der Montageplatte. Das Gewicht wird durch den Montagehaken getragen.
  - ▶ Mit Schraube und Unterlegscheibe durch Montageplatte in Kunststoffdübel fixieren (4x).
  - ▶ Solarschläuche mit Vor- und Rücklauf verbinden. Die Winkelstücke der Solarschläuche mit den beiliegenden Dichtungen am Speicher montieren.

### 4.2 Elektrischer Anschluss



#### GEFAHR

#### Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Vor Arbeiten am elektrischen Teil, die Spannungsversorgung (230 V AC) unterbrechen (Sicherung, Leistungsschalter) und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.



Den Stromanschluss darf nur ein zugelassener Fachbetrieb vornehmen.

#### HINWEIS

#### Pumpenschaden durch Trockenlauf!

- ▶ Erst wenn das Rohrleitungssystem gefüllt ist, Pumpe in Betrieb nehmen.



Schalten Sie die Heizungsanlage im Urlaub oder im Sommer grundsätzlich nicht über den Heizungsnotschalter ab, da hierdurch die Solaranlage außer Betrieb gesetzt wird.

#### 4.2.1 Solarstation mit integriertem Regler

Die Solarstation mit integriertem Regler ist fertig verdrahtet.

- ▶ Stromversorgungskabel und BUS-Kabel mit Regler in Heizungsanlage verbinden.
- ▶ Speichertemperaturfühler in Speichertauchhülse stecken.
- ▶ Kollektorfühlerkabel (Lüsterklemme) mit Kollektorfühler verbinden.
- ▶ Kabel sicher in Kabelhalterclipse stecken um Kabelbeschädigungen zu vermeiden (→ Bild 4, Seite 44).
- ▶ Der Regler kann bei Bedarf seitlich von der Montageplatte abgezogen werden.
  - Kanten der Reglerschiene zurückbiegen.
  - Regler seitlich von der Montageplatte abziehen.

### 4.3 Ausdehnungsgefäß und Vorschaltgefäß anschließen



Das Vorschaltgefäß (wenn vorhanden) und das Ausdehnungsgefäß einschließlich der verbindenden Rohrleitungen bis zur Sicherheitsgruppe dürfen **nicht** gedämmt werden.

### 4.3.1 Vorschaltgefäß bei Vakuumröhrenkollektoren montieren (Zubehör)

Bei Vakuumröhrenkollektoren ist ein Vorschaltgefäß erforderlich, wenn bei Anlagen zur reinen Warmwasserbereitung der Anlagendeckungsgrad mehr als 60% beträgt.

Das Vorschaltgefäß schützt das Ausdehnungsgefäß vor unzulässig hohen Temperaturen.

	5 Liter	12 Liter
<b>Höhe</b>	270 mm	270 mm
<b>Durchmesser</b>	160 mm	270 mm
<b>Anschluss</b>	2 x R ¾ "	2 x R ¾ "
<b>maximaler Betriebsdruck</b>	10 bar	10 bar

Tab. 5 Technische Daten Vorschaltgefäße

#### Vorschaltgefäß anschließen

Wird die Rohrleitung zum Ausdehnungsgefäß mit Steigung verlegt, muss ein zusätzlicher Entlüfter eingebaut werden.



#### WARNUNG

#### Verletzungsgefahr!

Wenn das Sicherheitsventil beschädigt wird, kann dies explosionsartige Folgen haben.

Zum Schutz des Sicherheitsventils vor zu hohen Temperaturen:

- ▶ Vorschalt- und Ausdehnungsgefäß mit einem T-Stück (G¾ A außen mit Flachdichtung, bauseits) 20 bis 30 cm oberhalb der Solarstation im Rücklauf installieren.

#### → Bild 15, Seite 46

- [1] Ausdehnungsgefäß
- [2] Rohrschelle (bauseits)
- [3] Vorschaltgefäß
- [4] Edelstahlwellrohr vom Anschluss-Set für das Ausdehnungsgefäß (Zubehör)

- ▶ Rohrleitungen zum und vom Vorschaltgefäß [3] mit Rohrschellen [2] befestigen. Das Vorschaltgefäß in senkrechter Lage montieren.
- ▶ Ausdehnungsgefäß [1] über ein Kupferrohr am Vorschaltgefäß anschließen.
- ▶ Anschluss unterhalb Sicherheitsventil mit Kappe ¾ " bauseits verschließen.

### 4.3.2 Ausdehnungsgefäß montieren (Zubehör)



#### WARNUNG

#### Verletzungsgefahr!

Wenn das Sicherheitsventil beschädigt wird, kann dies explosionsartige Folgen haben.

Zum Schutz des Sicherheitsventils vor zu hohen Temperaturen:

- ▶ Vorschalt- und Ausdehnungsgefäß mit einem T-Stück (G¾ A außen mit Flachdichtung, bauseits) 20 bis 30 cm oberhalb der Solarstation im Rücklauf installieren.



Leitung mit permanenter Steigung verlegen, damit die Luft aus der Leitung und dem Ausdehnungsgefäß entweichen kann.

#### → Bild 16, Seite 46

- [1] Ausdehnungsgefäß
- [2] Edelstahlwellrohr vom Anschluss-Set (Zubehör)
- [3] Winkel (Zubehör Anschluss-Set)
- [4] Sicherheitsventil

Das Ausdehnungsgefäß (Zubehör) kann mit Hilfe eines Winkels (Zubehör Anschluss-Set) [3] an der Montageplatte der Solarstation montiert werden.

- ▶ Die vorhandenen Bohrlöcher verwenden um das Ausdehnungsgefäß seitlich an der Montageplatte zu montieren.
- ▶ Ausdehnungsgefäß mit den im Lieferumfang enthaltenen Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben montieren.
- ▶ Ausdehnungsgefäß [1] im Rücklauf an der Sicherheitsgruppe der Solarstation anschließen.

### 4.3.3 Vordruck des Ausdehnungsgefäßes anpassen



Der Vordruck des Ausdehnungsgefäßes errechnet sich aus der statischen Anlagenhöhe<sup>1)</sup> plus einem Zuschlag.

- ▶ Vordruck ausrechnen und einstellen, mindestens jedoch 1,2 bar.

	SKN/SKT	SKR
<b>statische Höhe</b> <sup>1)</sup>	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
<b>+ Zuschlag</b>	+ 0,4 bar	+ 1,7 bar
<b>= Vordruck AG</b>	= 1,4 bar	= 1,7 bar

- 1) Ein Meter Höhendifferenz (zwischen Kollektorfeld und Solarstation) entspricht 0,1 bar.

#### Tab. 6 Beispielrechnung

Um das maximal nutzbare Volumen zur Verfügung zu stellen:

- ▶ Vordruck bei unbelastetem Gefäß einstellen (ohne Flüssigkeitsdruck).
- ▶ Wenn der errechnete Vordruck höher oder niedriger als der werkseitig eingestellte Vordruck ist, Vordruck entsprechend korrigieren.

### 4.4 Rohrleitungen und Abblaseleitung an die Solarstation anschließen



#### WARNUNG

#### Personen- und Anlagenschaden durch heiße Solarflüssigkeit!

- ▶ Abblaseleitung in der Größe des Sicherheitsventil-Austrittsquerschnittes ausführen (maximal 2 m lang und maximal 2 Bögen).



Die oberen Rohrleitungen seitlich nach hinten aus der Solarstation führen, sonst kann die Verkleidung nicht mehr angebracht werden.

#### → Bild 17, Seite 46

- [1] leerer Kanister (Auffangbehälter)
- [2] Rohrschelle (bauseits)
- [3] Abblaseleitung (bauseits)
- [4] Klemmringverschraubung
- [5] Ansätze zum Gegenhalten der Verschraubung

- ▶ Rohrleitungen ablängen und bis zum Anschlag in die Klemmringverschraubung [4] einschieben.
- ▶ Bauseitige Abblaseleitung (bauseits) [3] vom Sicherheitsventil bis in den Auffangbehälter [1] beobachtbar münden lassen und mit einer Rohrschelle (bauseits) [2] sichern.



Der Auffangbehälter (Kanister) kann ggf. unten in die Solarstation gestellt werden. Auffangbehälter in passender Größe sind als Zubehör erhältlich.



Um die unteren Klemmringverschraubungen festzuziehen, können Sie an den markierten Stellen [5] mit Schraubenschlüssel oder Rohrzanze gegenhalten.

## 4.5 Temperaturfühler montieren

Die Temperaturfühler sind verpolungssicher.

### 4.5.1 Kollektortemperaturfühler



Wasserdichte Anschlussdose verwenden, wenn die Gefahr besteht, dass die Leitung zum Kollektortemperaturfühler nass oder feucht werden kann.

- ▶ Fühlerleitung bauseits mit einer zweiadrigen Leitung verlängern:
  - bis 50 m = 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>
  - bis 100 m = 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- ▶ Verbindungsstellen oben und unten mit Anschlussdosen schützen.

### 4.5.2 Speichertemperaturfühler unten

Montagehinweise und Daten können Sie den Installationsanleitungen für Speicher und Regler entnehmen.

## 5 Inbetriebnahme

### HINWEIS

#### Kollektorschaden durch Verdampfung im Solarkreis oder gefrorenes Wasser!

- ▶ Die Solaranlage nur dann spülen und befüllen, wenn die Sonne **nicht** auf die Kollektoren scheint und **kein** Frost (bei Spülen mit Wasser) zu erwarten ist.



Beim Auffüllen der Solarflüssigkeit das zusätzliche Volumen des Vorschaltgefäßes berücksichtigen (wenn installiert). Das Vorschaltgefäß und das Ausdehnungsgefäß müssen ausreichend entlüftet werden.



Die Pumpe in der Solarstation ist im Betrieb selbstentlüftend und muss daher nicht von Hand entlüftet werden.

### 5.1 Verwendung von Solarflüssigkeit



#### VORSICHT

#### Verletzungsgefahr durch Kontakt mit Solarflüssigkeit!

- ▶ Beim Umgang mit Solarflüssigkeit Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.
- ▶ Wenn Solarflüssigkeit auf die Haut gelangt: mit Wasser und Seife abwaschen.
- ▶ Wenn Solarflüssigkeit in die Augen gelangt: Augen bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen und einen Arzt aufsuchen.

Die Solarflüssigkeit ist gebrauchsfertig gemischt. Sie garantiert einen sicheren Betrieb im angegebenen Temperaturbereich, schützt vor Frostschäden und bietet eine hohe Dampfsicherheit.

### HINWEIS

#### Anlagenschaden durch unbrauchbare Solarflüssigkeit.

- ▶ Solarflüssigkeit LS **nicht** mit anderen Solarflüssigkeiten mischen.
- ▶ Wenn die Solaranlage länger als 4 Wochen stillsteht, Kollektoren abdecken.

Die Solarflüssigkeit ist biologisch abbaubar. Ein **Sicherheitsdatenblatt** mit weiteren Informationen kann beim Hersteller angefordert werden.

Kollektoren nur mit folgender Solarflüssigkeit betreiben:

Kollektor-Typ	Solarflüssigkeit	Temperaturbereich
Flachkollektor	Typ L	-30 ... +170 °C
Flachkollektor, Vakuumkollektor	Typ LS	-28 ... +170 °C

Tab. 7 Zugelassene Solarflüssigkeit

### 5.2 Spülen und Befüllen mit Befüllstation (Druckbefüllung)



Beachten Sie die Anleitung, die der Befüllstation beiliegt.

Die Befüllstation erzeugt während des Befüllvorganges mit Solarflüssigkeit eine sehr hohe Fließgeschwindigkeit. Dadurch wird die in der Anlage befindliche Luft in den Behälter gedrückt. Es ist kein Entlüfter am Dach erforderlich.

Restluft, die sich noch in der Solarflüssigkeit befindet, wird über den Luftabscheider der Solarstation, oder über einen weiteren Luftabscheider in der Rohrleitung (bauseits, → Kapitel 3.2), abgeschieden.

#### Bestandteile einer Befüllstation

→ Bild 18, Seite 46

- [1] Druckschlauch (Füllschlauch)
- [2] Rücklaufschlauch
- [3] Solar-Befüllpumpe
- [4] Behälter

#### Ausdehnungsgefäß (AG) demontieren

Wir empfehlen, das AG vor dem Luftfreispülen zu demontieren. Diese Demontage muss an der unteren Verschraubung des Ausdehnungsgefäß-Anschluss-Sets geschehen, damit sich während des Spülens die Zuleitung zum AG füllt.

Wenn das AG nicht demontiert wird, wird das AG aufgrund des Druckunterschieds mit zu viel Medium gefüllt. Dieses Medium wird beim Ausschalten der Solar-Befüllpumpe wieder zurück in den Behälter gedrückt. Gegebenenfalls kann dann der Behälter überlaufen (wenn während des Befüllens nachgefüllt wird, um den Mindestfüllstand nicht zu unterschreiten). Wenn ein **Kappenventil** mit Entlüftungsmöglichkeit direkt vor das AG montiert wird, kann die Demontage des AG entfallen. Dann kann während des Befüllens am Kappenventil abgesperrt werden.

#### 5.2.1 Parallel verschaltete Kollektorfelder



#### WARNUNG

#### Verletzungsgefahr!

Wenn die Rohrleitung zum Sicherheitsventil abgesperrt wird, kann dies explosionsartige Folgen haben.

- ▶ Damit das Sicherheitsventil **nicht** abgesperrt wird, Absperrarmaturen nur im Vorlauf montieren.

Bei parallel verschalteten Kollektorfeldern muss jedes einzelne Kollektorfeld gespült werden.

- ▶ Im Vorfeld glykol- und temperaturbeständige Absperrarmaturen (bauseits) [1] montieren (→ Bild 19, Seite 47).

### 5.2.2 Solaranlage befüllen und luftfrei spülen

- ▶ Solaranlage in drei Schritten befüllen:
  - unterhalb der Solarstation
  - oberhalb der Solarstation
  - Solaranlage luftfrei spülen.

#### Solaranlage unterhalb der Solarstation befüllen

→ Bild 20, Seite 47

- [1] Füll- und Entleerhähne
- [2] Kugelhahn und Schwerkraftbremse geschlossen
- ▶ Befüllstation, wie in Bild 20, Seite 47 dargestellt, anschließen.
- ▶ Zu Beginn des Befüllvorgangs, mehrmals den Kugelhahn [2] öffnen und schließen. Die verbleibende Luft wird aus der Pumpe verdrängt.
- ▶ Kugelhahn [2] schließen.
- ▶ Während des Befüllvorgangs gelegentlich die Solarschläuche zwischen Speicher und Solarstation anheben, um ggf. Luftsäcke zu entfernen.
- ▶ Die Solaranlage befüllen bis keine Luftblasen mehr im Schlauch und in der Befüllstation erkennbar sind.

#### Solaranlage oberhalb der Solarstation befüllen

→ Bild 21, Seite 47

- [1] Füll- und Entleerhahn
- [2] Kugelhahn geschlossen
- ▶ Befüllstation, wie in Bild 21, Seite 47 dargestellt, anschließen.
- ▶ Kugelhahn geschlossen lassen.
- ▶ Solaranlage befüllen bis keine Luftblasen mehr im Schlauch und in der Befüllstation erkennbar sind.

#### Solaranlage luftfrei spülen



Beachten Sie die Anleitung, die der Befüllstation beiliegt.

→ Bild 22, Seite 47

- [1] Kugelhahn und Schwerkraftbremse am Thermometer geöffnet (45°-Stellung)
- [2] Füll- und Entleerhahn am Durchflussbegrenzer
- ▶ Befüllstation, wie in Bild 22, Seite 47 dargestellt, anschließen.
- ▶ Langsam spülen, dann den Volumenstrom schrittweise erhöhen.
- ▶ Rohrleitungen ca. 30 Minuten spülen, bis die Solarflüssigkeit in den Schläuchen und in dem Behälter blasenfrei ist.
- ▶ Während des Spülens den Füll- und Entleerhahn [2] am Durchflussbegrenzer mehrmals kurzzeitig drosseln und anschließend schnell komplett öffnen. Dadurch können sich gestaute Luftblasen in der Leitung lösen.
- ▶ Die Bypassstrecke über dem Durchflussbegrenzer durch kurzzeitiges Schrägstellen des rechten Kugelhahnes (45°, Schwerkraftbremse manuell offen) luftfrei spülen.
- ▶ Dichtheitsprüfung durchführen - dabei die zulässigen Drücke aller Baugruppen beachten.

### 5.2.3 Druckbefüllung abschließen und Betriebsdruck ermitteln



Der Betriebsdruck muss mindestens 0,7 bar über dem statischen Druck<sup>1)</sup> liegen.

- ▶ Betriebsdruck ermitteln und einstellen, mindestens jedoch 1,5 bar (im kalten Zustand 20 °C).

	SKN/SKT	SKR
statische Höhe <sup>1)</sup>	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
+ Zuschlag	+ 0,7 bar	+ 2,0 bar
= Betriebsdruck	= 1,7 bar	= 3,0 bar

- 1) Ein Meter Höhendifferenz (zwischen Kollektorfeld und Solarstation) entspricht 0,1 bar.

Tab. 8 Beispiel: kollektorabhängiger Betriebsdruck

→ Bild 23- 24, Seite 47

- [1] Füll- und Entleerhahn am Luftabscheider
- [2] Entlüfterschraube am Luftabscheider
- [3] Kugelhahn auf Stellung 0° (Schwerkraftbremse funktionsbereit)
- [4] Füll- und Entleerhahn an der Sicherheitsgruppe
- [5] Füll- und Entleerhahn am Durchflussbegrenzer
- ▶ Füll- und Entleerhähne an der Sicherheitsgruppe [4], am Durchflussbegrenzer [5] und Luftabscheider [1] schließen.
- ▶ Nach Einschalten der Pumpe: Füll- und Entleerhahn [4] an der Sicherheitsgruppe langsam öffnen, bis der erforderliche Betriebsdruck erreicht ist. Danach Entleerhahn [4] wieder schließen.
- ▶ Pumpe abschalten.
- ▶ Kugelhahn [3] auf 0° stellen (Schwerkraftbremse funktionsbereit).
- ▶ Damit sich Restluft im Luftabscheider absetzen kann, Solarpumpe auf die höchste Stufe stellen und mindestens 15 Minuten laufen lassen.
- ▶ Luftabscheider [2] entlüften und bei Bedarf den Betriebsdruck korrigieren.

### 5.2.4 Luftfreiheit der Solaranlage kontrollieren

- ▶ Solarpumpe manuell ein- und ausschalten.
- ▶ Während der Schaltvorgänge den Zeiger des Manometers [1] an der Sicherheitsgruppe kontrollieren. (→ Bild 25, Seite 48)



Wenn der schwarze Zeiger des Manometers [1] beim Ein- und Ausschalten der Solarpumpe Druckschwankungen anzeigt, muss die Solaranlage weiter entlüftet werden.



Das **Abbauen** und **Reinigen** der Befüllstation entnehmen Sie der Anleitung, die der Befüllstation beiliegt.

### 5.3 Frostschutztemperatur ermitteln

Um den Frostschutzgrad zu ermitteln, empfehlen wir den Frostschutz der Solarflüssigkeit bei der Erstinbetriebnahme mit einem Frostschutzmessgerät (Glykomat oder Refraktometer) zu kontrollieren.

#### HINWEIS

#### Frostschaden!

- ▶ Alle zwei Jahre prüfen, ob der erforderliche Frostschutz bis mindestens -25 °C sichergestellt ist.

Glykomate für Kfz-Kühlerflüssigkeiten sind hierfür **nicht geeignet**. Ein geeignetes Gerät kann separat bestellt werden.

### Bei Anlagenbetrieb mit Solarflüssigkeit LS

Wenn die Solaranlage mit Solarflüssigkeit LS betrieben wird, muss der Wert anhand Tabelle 9 umgerechnet werden.

Abgelesener Wert bei Solarflüssigkeit L (Konzentration)	Entspricht Frostschutz bei Solarflüssigkeit LS
- 23 °C (39 %)	- 28 °C
- 20 °C (36 %)	- 25 °C
- 18 °C (34 %)	- 23 °C
- 16 °C (31 %)	- 21 °C
- 14 °C (29 %)	- 19 °C
- 11 °C (24 %)	- 16 °C
- 10 °C (23 %)	- 15 °C
- 8 °C (19 %)	- 13 °C
- 6 °C (15 %)	- 11 °C
- 5 °C (13 %)	- 10 °C
- 3 °C (8 %)	- 8 °C

Tab. 9 Frostschutztemperatur ermitteln

#### 5.3.1 Frostschutz korrigieren

Wenn der Mindestfrostschutz nicht eingehalten wird, muss Solarflüssigkeitskonzentrat nachgefüllt werden.

- ▶ Anlagenvolumen mit Tabelle 10 ermitteln, um die genaue Nachfüllmenge zu bestimmen. Die Nachfüllmenge entspricht der Menge, die vorher abgelassen werden muss.

Anlagenteil	Füllvolumen
Kollektoren	siehe Planungsunterlage bzw. Unterlagen zu den Produkten
1 Solarstation	0,50 l
1 Wärmetauscher im Solarspeicher	400 l Speicher: 12,1 l
1 m Cu-Rohr Ø 15 mm	0,13 l
1 m Cu-Rohr Ø 18 mm	0,20 l
1 m Cu-Rohr Ø 22mm	0,31 l
1 m Cu-Rohr Ø 28 mm	0,53 l
1 m Cu-Rohr Ø 35 mm	0,86 l
1 m Cu-Rohr Ø 42 mm	1,26 l
1 m Edelstahlwellrohr DN16	0,26 l
1 m Edelstahlwellrohr DN20	0,41 l
1 m Edelstahlwellrohr DN25	0,61 l

Tab. 10 Füllvolumen der einzelnen Anlagenteile

- ▶ Nachfüllmenge ( $V_{\text{Austausch}}$ ) des Konzentrats mit folgender Formel bestimmen.

$$V_{\text{Austausch}} = V_{\text{ges}} \times \frac{45 - C_{\text{Konzentration}}}{100 - C_{\text{Konzentration}}}$$

Tab. 11 Formel zur Berechnung der auszutauschenden Füllung

#### Beispiel für Solarflüssigkeit L:

- Anlagenvolumen ( $V_{\text{ges}}$ ): 22 l
- Frostschutz (abgelesener Wert): - 14 °C
- Entspricht Konzentration (→ Tab. 9, Seite 23): 29 % (C = 29)
- Ergebnis:  $V_{\text{Austausch}} = 4,9$  Liter
- Errechnete Nachfüllmenge ( $V_{\text{Austausch}}$ ) ablassen und Konzentrat nachfüllen.

### 5.4 Durchflussmenge einstellen

Die Solarstation mit integriertem Regler enthält eine Hocheffizienzpumpe, die über ein Steuersignal moduliert wird und daher keinen Stufenschalter besitzt.

Wenn der Regler nicht mit einer Drehzahlregelung ausgestattet oder wenn die Drehzahlregelung deaktiviert ist, muss die Durchflussmenge auf einen festen Volumenstrom eingestellt werden.

Die Durchflussmenge wird im kalten Zustand (30 - 40 °C) eingestellt.

Eine Einstellung der Durchflussmenge ist bei einer Hocheffizienzpumpe nicht erforderlich. Alle nachfolgend beschriebenen Punkte beziehen sich auf den Einsatz einer Standard-Solarpumpe.

- Wenn die Solarpumpe drehzahlregelt betrieben wird, bestimmt der Regler betriebsbedingt die Durchflussmenge.

Wenn Sie die Durchflussmenge einstellen wollen:

1. Vorarbeiten ausführen (→ Kapitel 5.4.1)
2. Durchflussmenge kontrollieren (→ Kapitel 5.4.2)
3. Durchflussmenge einstellen (→ Kapitel 5.4.3)

#### 5.4.1 Vorarbeiten ausführen

- ▶ Kugelhahn [1] auf 0° stellen (Schwerkraftbremse funktionsbereit).
- ▶ Durchflussbegrenzer [3] komplett öffnen.
- ▶ Am Regler die Betriebsart "Handbetrieb EIN" wählen (→ Anleitung des Reglers).

#### → Bild 26, Seite 48

- [1] Schwerkraftbremsen funktionsbereit
- [2] Pumpenschalter an Solarpumpe
- [3] Einstellschraube am Durchflussbegrenzer
- [4] Ablesekante für die Durchflussmenge

#### 5.4.2 Durchflussmenge kontrollieren

- ▶ Erforderliche Durchflussmenge (bei 30 - 40 °C im Rücklauf) aus Tabelle 12 entnehmen.



Die Angaben in Tabelle 12 gelten für einreihige oder parallel geschaltete mehrreihige Kollektorfelder. In Reihe verschaltete Kollektorfelder müssen über den zu bestimmenden Gesamtvolumenstrom eingestellt werden (→ Planungsunterlage).

- ▶ Im Sichtfenster des Durchflussbegrenzers die Durchflussmenge kontrollieren [4].
- ▶ Zur Voreinstellung der Durchflussmenge: Stufenschalter der Solarpumpe [2] so einstellen, dass die erforderliche Durchflussmenge mit möglichst niedriger Stufenwahl erreicht wird.



Wenn die vorgegebene Durchflussmenge bei höchster Drehzahlstufe der Pumpe nicht erreicht wird:

- ▶ Zulässige Rohrleitungslänge und Dimensionierung prüfen (→ Kapitel 3.1).
- ▶ Bei Bedarf eine stärkere Pumpe einsetzen.

Anzahl	SKN/SKT	SKR
	l/min <sup>1)</sup>	l/min <sup>2)</sup>
1	1	0,5-0,6
2	1,5 - 2	1-1,2
3	2,5 - 3	1,4-1,8
4	3 - 4	1,9-2,4

- 1) Nennvolumenstrom je Kollektor: 50 l/h
- 2) Nennvolumenstrom je Kollektor: 30 l/h

Tab. 12 Durchflussmenge bei 30 - 40 °C im Rücklauf in Abhängigkeit von Kollektortyp und -anzahl

### 5.4.3 Durchflussmenge einstellen

Bei Solaranlagen bis 4 Flachkollektoren (oder 3 Vakuumröhrenkollektoren) kann es erforderlich sein, den Volumenstrom zu reduzieren.

- ▶ Am Solarregler Drehzahl auf 100% stellen (→ Anleitung des Reglers: "Funktionstest").

Wenn der **Maximalvolumenstrom** (→ Tabelle 13) überschritten wird:

- ▶ Volumenstrom am Durchflussbegrenzer [3] soweit drosseln, bis der Maximalvolumenstrom unterschritten wird.
- ▶ Am Regler die Betriebsart "Auto" wählen. Die Durchflussmenge wird abhängig vom Betriebszustand über die Drehzahl der Solarpumpe geregelt.
- ▶ Einstellschraube des Durchflussbegrenzers [3] so weit schließen, bis im Sichtfenster die Kante des Schwimmers [4] die empfohlene Durchflussmenge (Tabelle 13) anzeigt.

Anzahl	SKN/SKT	SKR
	l/min	l/min
1	2,5	--
2	5	5
3	7,5	7,5
4	10	10

Tab. 13 Durchflussmenge (Maximalvolumenstrom) bei 30 - 40 °C im Rücklauf in Abhängigkeit von Kollektortyp und -anzahl

- ▶ Am Regler die Betriebsart "Auto" wählen.

### Nach der Inbetriebnahme

Durch die Zähigkeit der Solarflüssigkeit wird die Luft wesentlich stärker gebunden als in reinem Wasser.

- ▶ Solaranlage am Luftabscheider in Solarstation [5] und am Entlüfter am Dach (wenn vorhanden) nach mehrstündigem Betrieb der Solarpumpe entlüften.

### → Bild 27, Seite 48

- [1] Schwerkraftbremse funktionsbereit
- [2] Solarpumpe
- [3] Einstellschraube am Durchflussbegrenzer
- [4] Ablesekante für die Durchflussmenge
- [5] Entlüftung am Luftabscheider

### 5.5 Abschließende Arbeiten

Um die Solarstation zu schließen:

- ▶ Isolierhaube auf die Solarstation schieben (→ Bild 28, Seite 48)
- ▶ Verkleidung seitlich auf die Solarstation schieben und am Ende leicht anheben (→ Bild 29, Seite 48). Die Verkleidung wird durch Einhaken fixiert.
- ▶ Deckel vom Speicher auflegen.



Um die Solarstation zu entleeren:

- ▶ Schlauch unter der Pumpe lösen und Inhalt in den Behälter entleeren.

## 6 Umweltschutz und Entsorgung

Der Umweltschutz ist ein Unternehmensgrundsatz der Bosch-Gruppe. Qualität der Produkte, Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz sind für uns gleichrangige Ziele. Gesetze und Vorschriften zum Umweltschutz werden strikt eingehalten.

Zum Schutz der Umwelt setzen wir unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte bestmögliche Technik und Materialien ein.

### Verpackung

Bei der Verpackung sind wir an den länderspezifischen Verwertungssystemen beteiligt, die ein optimales Recycling gewährleisten.

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien sind umweltverträglich und wiederverwertbar.

### Altgerät

Altgeräte enthalten Wertstoffe, die wiederverwertet werden können. Die Baugruppen sind leicht zu trennen. Kunststoffe sind gekennzeichnet. Somit können die verschiedenen Baugruppen sortiert und wiederverwertet oder entsorgt werden.

### Elektro- und Elektronik-Altgeräte



Dieses Symbol bedeutet, dass das Produkt nicht zusammen mit anderen Abfällen entsorgt werden darf, sondern zur Behandlung, Sammlung, Wiederverwertung und Entsorgung in die Abfallsammelstellen gebracht werden muss.

Das Symbol gilt für Länder mit Elektronikschrottvorschriften, z. B. „Europäische Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte“. Diese Vorschriften legen die Rahmenbedingungen fest, die für die Rückgabe und das Recycling von Elektronik-Altgeräten in den einzelnen Ländern gelten.

Da elektronische Geräte Gefahrstoffe enthalten können, müssen sie verantwortungsbewusst recycelt werden, um mögliche Umweltschäden und Gefahren für die menschliche Gesundheit zu minimieren. Darüber hinaus trägt das Recycling von Elektronikschrott zur Schonung der natürlichen Ressourcen bei.

Für weitere Informationen zur umweltverträglichen Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten wenden Sie sich bitte an die zuständigen Behörden vor Ort, an Ihr Abfallentsorgungsunternehmen oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt gekauft haben.

Weitere Informationen finden Sie hier:

[www.weee.bosch-thermotechnology.com/](http://www.weee.bosch-thermotechnology.com/)



## 7 Inbetriebnahme-, Inspektions- und Wartungsprotokoll



### GEFAHR

#### Lebensgefahr durch Sturz vom Dach!

- ▶ Bei allen Arbeiten auf dem Dach gegen Absturz sichern.
- ▶ Wenn keine personenunabhängigen Absturzsicherungen vorhanden sind, persönliche Schutzausrüstung tragen.



### GEFAHR

#### Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Vor Arbeiten am elektrischen Teil die Spannungsversorgung (230 V AC) unterbrechen (Sicherung, Leistungsschutzhalter) und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.



Die Inbetriebnahme, Inspektion und Wartung darf nur durch zugelassene Fachbetriebe vorgenommen werden.



Beachten Sie die Anleitungen der Bauteile!

Wir empfehlen, nach ca. 500 Betriebsstunden die erste Inspektion oder Wartung durchzuführen.

- ▶ Solaranlage im Abstand von mindestens **2 Jahren** überprüfen (Inspektion). Mängel sofort abstellen (Wartung).
- ▶ Tätigkeiten durchführen und Protokoll ausfüllen.

Allgemeine Angaben zur Solaranlage	
Betreiber:	Anlagenstandort:
Kollektortyp:	Kollektoranzahl:
Kollektorfeld-Ausrichtung (z.B. Süd):	Kollektorfeld-Neigungswinkel:
Kollektormontage (senkrecht, waagrecht):	Montage-Set (z.B. Aufdach):
Solarstation-Typ:	Statische Höhe bis Kollektoren:
Größe Ausdehnungsgefäß (l):	Vordruck Ausdehnungsgefäß (unbelastet):
Sicherheitsventil-Typ:	Sicherheitsventil-Ansprechdruck:
Regler-Typ:	Anzahl Verbraucher (Speicher, Schwimmbad etc.):
Speicher 1 Typ und Inhalt:	Speicher 1 Inhalt Wärmetauscher:
Speicher 2 Typ und Inhalt:	Speicher 2 Inhalt Wärmetauscher:
Sonstiges:	

Tab. 14 Allgemeine Angaben zur Solaranlage

## 7.1 Inbetriebnahme-, Inspektions- und Wartungsprotokoll

► Protokoll ausfüllen und die durchgeführten Arbeiten notieren.

Inbetriebnahme-, Inspektions- und Wartungsprotokoll		Seite	Inbetriebnahme	Inspektion/Wartung		
				1.	2.	3.
<b>Datum:</b>						
<b>Solaranlage</b>						
1.	Rohrleitungen (Vor- und Rücklauf) installiert und geerdet?	18	<input type="checkbox"/>	-	-	-
2.	Rohrleitungen gespült und Dichtheitsprüfung durchgeführt?	22	<input type="checkbox"/>	-	-	-
3.	Entlüfter geschlossen?		<input type="checkbox"/>	-	-	-
4.	Vordruck des Ausdehnungsgefäßes geprüft?	20	___ bar	-	-	-
5.	Luftfreiheit der Solaranlage kontrolliert?	22	<input type="checkbox"/>	-	-	-
6.	pH-Wert der Solarflüssigkeit geprüft? Solarflüssigkeit tauschen, wenn Wert $\leq 7$ ist (Solarflüssigkeit braun gefärbt, starker Geruch). <sup>1)</sup>		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Frostschutz bis ___ °C geprüft und analysiert?	22	___ °C	___ °C	___ °C	___ °C
	Frostschutz gewährleistet bis ___ (Monat/Jahr) (Frostschutz <b>spätestens alle zwei Jahre</b> überprüfen!)					
8.	Thermostatisches Warmwassermischventil in Funktion (wenn vorhanden)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Solarstation</b>						
1.	Betriebsdruck im kalten Anlagenzustand messen und eintragen.	22	___ bar	___ bar	___ bar	___ bar
2.	Volumenstrom (Durchflussmenge) in kaltem Anlagenzustand geprüft und eingetragen?	23	___ l/min	___ l/min	___ l/min	___ l/min
	Einstellung der Solarpumpe (bei Hocheffizienzpumpe nicht möglich)					
3.	Schwerkraftbremsen betriebsbereit? (geschlossen)?	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Anlage über Luftabscheider und Entlüfter am Dach (wenn vorhanden) ausreichend entlüftet?	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Pumpenfunktion in den Stellungen (An/Aus/Auto) geprüft?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kollektorfeld</b>						
1.	Sichtprüfung der Kollektoren durchgeführt (sicherer Sitz, optischer Eindruck)?	2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
2.	Kollektortemperaturfühler richtig positioniert und bis zum Anschlag in die Tauchhülse eingeschoben?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
3.	Sichtprüfung des Montagesystems durchgeführt?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
4.	Sichtprüfung der Übergänge zwischen dem Montagesystem und der Dacheindeckung auf Dichtheit durchgeführt?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
5.	Sichtprüfung der Rohrleitungsdämmung durchgeführt?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
6.	Sichtprüfung der Glasscheiben. Reinigung bei starker Verschmutzung?		<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
7.	Nachheizung funktionstüchtig?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Solarspeicher</b>						
1.	Wartung am Solarspeicher durchgeführt?	2)	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Inbetriebnahme-, Inspektions- und Wartungsprotokoll		Seite	Inbetriebnahme	Inspektion/Wartung		
				1.	2.	3.
<b>Regelung</b>						
1.	Betriebsstunden der Solarpumpe P1: Zeitraum von _____ bis _____ / ____ h	2)	__-__ __ h	__-__ __ h	__-__ __ h	__-__ __ h
	Betriebsstunden der Solarpumpe P2: Zeitraum von _____ bis _____ / ____ h (pro Jahr läuft eine Anlage ca. 1200 - 2500 Stunden) <sup>4)</sup>		__-__ __ h	__-__ __ h	__-__ __ h	__-__ __ h
2.	Ein-/Ausschalttemperaturdifferenz der Solarpumpe $\Delta T$ Pumpe 1 geprüft und eingetragen?		__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K
	Ein-/Ausschalttemperaturdifferenz der Solarpumpe $\Delta T$ Pumpe 2 geprüft und eingetragen?		__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K
3.	Temperaturanzeige aller Temperaturfühler (Widerstandswerte kontrolliert)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Temperaturfühler richtig positioniert, isoliert und angeschlossen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Speichermaximaltemperatur $T_{max}$ für Solarspeicher 1 geprüft und eingetragen?		____ °C	____ °C	____ °C	____ °C
	Speichermaximaltemperatur $T_{max}$ für Solarspeicher 2 geprüft und eingetragen?		____ °C	____ °C	____ °C	____ °C
6.	Wird die gewünschte Solltemperatur (Nachheizung) von der Regelung eingehalten?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Wärmemengenzähler (wenn vorhanden)</b>						
1.	Zeitraum von _____ bis _____ / ____ kWh	2)	__-__ __ kWh	__-__ __ kWh	__-__ __ kWh	__-__ __ kWh
2.	Temperaturfühler richtig positioniert, isoliert und angeschlossen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Bemerkungen</b>						
	Die Solaranlage wurde gemäß aller Anleitungen montiert und in Betrieb genommen oder inspiziert und gewartet.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Der Betreiber wurde in die Wirkungsweise und Bedienung der Solaranlage eingewiesen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Firmenstempel / Datum / Unterschrift					

1) pH-Wert = Indikator für den Säuregehalt einer Flüssigkeit; Messstäbchen über Apotheke oder Servicekoffer erhältlich.

2) Siehe Anleitung des Bauteils.

3) Bei Bedarf.

4) Abhängig von spezifischen Anlagedaten.

Tab. 15 Inbetriebnahmearbeiten

## 8 Störungen

Hinweise zu Störungen finden Sie auch in der Installationsanleitung des Reglers.

Art der Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
<b>Pumpe läuft nicht, obwohl Einschaltbedingungen gegeben sind.</b>		
Der Solarspeicher wird nicht solarseitig beladen.	Pumpe defekt.	▶ Pumpe prüfen, bei Bedarf austauschen.
	Pumpe sitzt durch mechanische Blockierung fest.	▶ Schlitzschraube (wenn vorhanden) am Pumpenkopf herausdrehen und Pumpenwelle mit Schraubendreher lösen. Nicht gegen die Pumpenwelle schlagen!
	Pumpe wird über Regler nicht angesteuert.	▶ Siehe Regleranleitung.
<b>Pumpe schaltet dauernd ein und aus.</b>		
Solarertrag zu gering.	Zu geringe Differenz bei Ein- und Ausschalttemperatur des Reglers.	▶ Regler-Einstellungen prüfen.
	Volumenstrom zu hoch.	▶ Durchflussmenge kontrollieren und einstellen.
	Temperaturfühlerposition oder -anbindung nicht korrekt.	▶ Temperaturfühlerposition prüfen.
<b>Pumpe schaltet nicht ab.</b>		
Wärme wird aus dem Speicher transportiert.	Temperaturfühler defekt oder falsche Position.	▶ Temperaturfühlerposition, -montage und -kennlinien prüfen.
	Regler defekt.	▶ Hinweis: Drehzahlgeregelte Pumpen schalten nicht sofort ab, sondern erst nach Erreichen der kleinsten Drehzahl.
<b>Zu heißes Trinkwasser.</b>		
Verbrühungsgefahr	Speichertemperaturbegrenzung und Warmwassermischer zu hoch eingestellt.	▶ Speichertemperaturbegrenzung und Warmwassermischer niedriger einstellen.
	Warmwassermischer defekt.	▶ Warmwassermischer prüfen, bei Bedarf austauschen.
<b>Zu kaltes Trinkwasser (oder zu geringe warme Trinkwassermenge)</b>		
	Warmwassertemperaturregler am Heizgerät, am Heizungsregler oder am Warmwassermischer ist zu niedrig eingestellt.	▶ Temperatureinstellung nach zugehöriger Bedienungsanleitung einstellen (maximal 60 °C). Funktion der Nachheizung prüfen.
<b>Temperaturdifferenz im Solarkreis zu hoch / zu hohe Vorlauftemperatur / zu schnell hohe Kollektortemperatur</b>		
Solarertrag zu gering.	Fehlerhafte Temperaturfühler oder Reglerfunktion.	▶ Temperaturfühler und Regler-Einstellungen prüfen.
	Luft im System.	▶ Anlage entlüften.
	Volumenstrom zu klein.	▶ Durchflussmenge kontrollieren/einstellen.
	Verstopfte Leitung.	▶ Leitungen kontrollieren/spülen.
	Kollektorfelder nicht hydraulisch abgeglichen.	▶ Hydraulischen Abgleich vornehmen.
<b>Druckverlust in der Anlage.</b>		
Solarertrag zu gering.	Verlust von Solarflüssigkeit an Verbindungsstellen.	▶ Undichte Stellen beseitigen.
	Verlust von Solarflüssigkeit durch geöffnetes Sicherheitsventil.	▶ Ausdehnungsgefäß, Vordruck und Größe prüfen.
	Dampf durch geöffneten Entlüfter entwichen (Normalbetrieb).	▶ Entlüfter nach Entlüftung schließen.
	Frostschaden.	▶ Frostschutz kontrollieren.
<b>Kein Volumenstrom an Durchlaufanzeige ersichtlich trotz laufender Pumpe.</b>		
Solarertrag zu gering.	Absperrvorrichtungen sind geschlossen.	▶ Absperrvorrichtungen öffnen.
	Luft im System.	▶ Anlage entlüften und ggf. spülen.
	Anzeigekörper am Durchflussbegrenzer hängt.	▶ Durchflussbegrenzer reinigen.
<b>Geräusche im Kollektorfeld bei starker Sonneneinstrahlung (Dampfschläge).</b>		
Undichtigkeiten im Solarkreis.	Keine homogene Durchströmung der Kollektorfelder möglich.	▶ Verrohrung prüfen.
	Ausdehnungsgefäß zu klein oder defekt.	▶ Auslegung und Vordruck des Ausdehnungsgefäßes sowie Betriebsdruck prüfen.
	Pumpenleistung zu klein.	▶ Pumpe prüfen, bei Bedarf tauschen.
	Verschattung des Kollektors mit Kollektortemperaturfühler.	▶ Verschattung beseitigen.
	Vorlauf und Rücklauf vertauscht.	▶ Rohrleitungen prüfen, bei Bedarf tauschen.
	Luft im System.	▶ Anlage entlüften und Rohrleitungen auf Gefälle prüfen.

Art der Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
<b>Solarspeicher kühlt stark ab.</b>		
Hohe Wärmeverluste.	Speicherdämmung defekt oder nicht korrekt montiert.	▶ Dämmung prüfen. Speicheranschlüsse dämmen.
	Reglereinstellung Nachheizung nicht korrekt.	▶ Kesselregler-Einstellungen prüfen.
	Einrohrzirkulation (Mikrozirkulation in den Rohrleitungen).	▶ Wärmedämmschleife ausführen.
	Schwerkraftzirkulation über Kollektorfeld oder Zirkulationsleitung oder Nachheizung.	▶ Schwerkraftbremsen prüfen.
	Warmwasser-Zirkulation läuft zu häufig und/oder nachts.	▶ Schaltzeiten und Intervallbetrieb prüfen.
<b>Bei Einstrahlung Beschlag an Kollektorscheibe über längeren Zeitraum.</b>		
Kondensat im Kollektor.	Lüftung des Kollektors (bei belüfteten Kollektoren) unzureichend.	▶ Belüftungsöffnungen reinigen.
<b>Nachlassende Anlagenleistung.</b>		
Solarertrag zu gering.	Verschattung der Kollektoren.	▶ Verschattung beseitigen.
	Luft in der Anlage.	▶ Anlage entlüften.
	Pumpe läuft mit verminderter Leistung.	▶ Pumpe prüfen.
	Wärmetauscher verschmutzt/verkalkt.	▶ Wärmetauscher spülen/entkalken.
	Starke Verschmutzung der Kollektorscheiben.	▶ Kollektorscheiben mit Glasreiniger (kein Aceton) reinigen.
<b>Nachheizung läuft trotz guter Einstrahlung.</b>		
Solarertrag zu gering.	Speichertemperaturfühler Nachheizung defekt oder falsch positioniert.	▶ Speichertemperaturfühlerposition, -montage und -kennlinien prüfen.
	Zirkulation falsch angeschlossen oder zu lange eingeschaltet.	▶ Zirkulationsanschluss prüfen, bei Bedarf Einschaltdauer Zirkulation reduzieren.
	Nachheiztemperatur zu hoch eingestellt.	▶ Einstellungen prüfen.
	Luft in der Anlage.	▶ Anlage entlüften.
	Regler defekt.	▶ Regler prüfen, bei Bedarf tauschen.

Tab. 16 Störungen

## 9 Datenschutzhinweise



Wir, die **[DE] Bosch Thermotechnik GmbH, Sophienstraße 30-32, 35576 Wetzlar, Deutschland, [AT] Robert Bosch AG, Geschäftsbereich Thermotechnik, Göllnergasse 15-17, 1030 Wien, Österreich, [LU] Ferroknepper Buderus S.A., Z.I. Um Monkeler, 20, Op den Drieschen, B.P.201 L-4003**

**Esch-sur-Alzette, Luxemburg** verarbeiten Produkt- und Installationsinformationen, technische Daten und Verbindungsdaten, Kommunikationsdaten, Produktregistrierungsdaten und Daten zur Kundenhistorie zur Bereitstellung der Produktfunktionalität (Art. 6 Abs. 1 S. 1 b DSGVO), zur Erfüllung unserer Produktüberwachungspflicht und aus Produktsicherheitsgründen (Art. 6 Abs. 1 S. 1 f DSGVO), zur Wahrung unserer Rechte im Zusammenhang mit Gewährleistungs- und Produktregistrierungsfragen (Art. 6 Abs. 1 S. 1 f DSGVO), zur Analyse des Vertriebs unserer Produkte sowie zur Bereitstellung von individuellen und produktbezogenen Informationen und Angeboten (Art. 6 Abs. 1 S. 1 f DSGVO). Für die Erbringung von Dienstleistungen wie Vertriebs- und Marketingdienstleistungen, Vertragsmanagement, Zahlungsabwicklung, Programmierung, Datenhosting und Hotline-Services können wir externe Dienstleister und/oder mit Bosch verbundene Unternehmen beauftragen und Daten an diese übertragen. In bestimmten Fällen, jedoch nur, wenn ein angemessener Datenschutz gewährleistet ist, können personenbezogene Daten an Empfänger außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums übermittelt werden. Weitere Informationen werden auf Anfrage bereitgestellt. Sie können sich unter der folgenden Anschrift an unseren Datenschutzbeauftragten wenden: Datenschutzbeauftragter, Information Security and Privacy (C/ISP), Robert Bosch GmbH, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart, DEUTSCHLAND.

Sie haben das Recht, der auf Art. 6 Abs. 1 S. 1 f DSGVO beruhenden Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten aus Gründen, die sich aus Ihrer besonderen Situation ergeben, oder zu Zwecken der Direktwerbung jederzeit zu widersprechen. Zur Wahrnehmung Ihrer Rechte kontaktieren Sie uns bitte unter **[DE] [privacy.ttde@bosch.com](mailto:privacy.ttde@bosch.com), [AT] [DPO@bosch.com](mailto:DPO@bosch.com), [LU] [DPO@bosch.com](mailto:DPO@bosch.com)**. Für weitere Informationen folgen Sie bitte dem QR-Code.

**Inhoudsopgave**

**1 Toelichting bij de symbolen en veiligheidsvoorschriften . . . . . 30**

1.1 Symboolverklaringen . . . . . 30

1.2 Algemene veiligheidsvoorschriften . . . . . 30

---

**2 Gegevens betreffende het product . . . . . 31**

2.1 Productbeschrijving . . . . . 31

2.2 Gebruik volgens de voorschriften . . . . . 31

2.3 Leveringsomvang . . . . . 31

2.4 Technische gegevens en uitvoeringen . . . . . 31

2.5 Bouwgroepen en technische documenten . . . . . 32

2.6 Ontluchting . . . . . 32

---

**3 Leidingen installeren . . . . . 32**

3.1 Algemeen over de leidingen . . . . . 32

3.2 Leidingen leggen . . . . . 32

---

**4 Installeer solarstation . . . . . 33**

4.1 Monteer zonnestation . . . . . 33

4.2 Elektrische aansluiting . . . . . 33

4.2.1 Solarstation met geïntegreerde regelaar . . . . . 33

4.3 Expansievat en voorschakelvat aansluiten . . . . . 33

4.3.1 Voorschakelvat bij vacuümcollectoren monteren (accessoire) . . . . . 34

4.3.2 Monteer expansievat (toebehoren) . . . . . 34

4.3.3 Voordruk van het expansievat aanpassen . . . . . 34

4.4 Leidingen en overloopleiding op het solarstation aansluiten . . . . . 34

4.5 Temperatuursensor monteren . . . . . 35

4.5.1 Collectortemperatuursensor . . . . . 35

4.5.2 Boilertemperatuursensor onder . . . . . 35

---

**5 Inbedrijfstelling . . . . . 35**

5.1 Gebruik van solarvloeistof . . . . . 35

5.2 Spoelen en vullen met vulstation (onder druk vullen) . . . . . 35

5.2.1 Parallel geschakelde collectorvelden . . . . . 36

5.2.2 Vul de solarinstallatie en spoel deze luchtvrij . . . . . 36

5.2.3 Drukvulling afsluiten en bedrijfsdruk bepalen . . . . . 36

5.2.4 Ontluchting van de solarinstallatie controleren . . . . . 36

5.3 Vorstbeschermingstemperatuur bepalen . . . . . 36

5.3.1 Vorstbescherming corrigeren . . . . . 37

5.4 Debiet instellen . . . . . 37

5.4.1 Voorwerkzaamheden uitvoeren . . . . . 37

5.4.2 Debiet controleren . . . . . 37

5.4.3 Debiet instellen . . . . . 38

5.5 Afsluitende werkzaamheden . . . . . 38

---

**6 Milieubescherming en recyclage . . . . . 38**

---

**7 Inbedrijfstelling- inspectie- en onderhoudsprotocol . . . . . 39**

7.1 Inbedrijfstelling- inspectie- en onderhoudsprotocol . . . . . 40

---

**8 Storingen . . . . . 42**

---

**9 Aanwijzing inzake gegevenbescherming . . . . . 43**


**1 Toelichting bij de symbolen en veiligheidsvoorschriften**

**1.1 Symboolverklaringen**

**Waarschuwingen**

Bij waarschuwingen geven signaalwoorden de soort en de ernst van de gevolgen aan indien de maatregelen ter voorkoming van het gevaar niet worden opgevolgd.


De volgende signaalwoorden zijn vastgelegd en kunnen in dit document worden gebruikt:

 **GEVAAR**

**GEVAAR** betekent dat zwaar tot levensgevaarlijk lichamelijk letsel zal ontstaan.

 **WAARSCHUWING**

**WAARSCHUWING** betekent dat zwaar tot levensgevaarlijk lichamelijk letsel kan ontstaan.


 **VOORZICHTIG**

**VOORZICHTIG** betekent, dat licht tot middelzwaar persoonlijk letsel kan ontstaan.

**OPMERKING**

**OPMERKING** betekent dat materiële schade kan ontstaan.

**Belangrijke informatie**

 Belangrijke informatie, zonder gevaar voor mens of materialen, wordt met het getoonde info-symbool gemarkeerd.

**Aanvullende symbolen**

Symbool	Betekenis
▶	Handelingsstap
→	Kruisverwijzing naar een andere plaats in het document
•	Opsomming/lijstpositie
–	Opsomming/lijstpositie (2e niveau)

Tabel 1

**1.2 Algemene veiligheidsvoorschriften**

 **Installatie, inbedrijfstelling, onderhoud**

Installatie, inbedrijfstelling en onderhoud mogen alleen door een erkend installateur worden uitgevoerd.

- ▶ Lees deze handleiding zorgvuldig door.
- ▶ Voer geen veranderingen uit aan de bestanddelen.
- ▶ Defecte onderdelen direct vervangen. Gebruik alleen originele wisselstukken.
- ▶ Bouw voor de begrenzing van de taptemperatuur op maximaal 60 °C een thermostaatkraan in.
- ▶ Gebruik alleen materialen die tegen glycol en de mogelijke temperaturen tot maximaal 150 °C bestand zijn.

### **⚠ Instructies voor de doelgroep**

Deze installatiehandleiding is bedoeld voor installateurs van gas- en waterinstallaties, verwarmings- en elektrotechniek. Houd de instructies in alle handleidingen aan. Indien deze niet worden aangehouden kunnen materiële schade, lichamelijk letsel en zelfs levensgevaar ontstaan.

- ▶ Installatie-, service- en inbedrijfstellingshandleidingen (warmteproducent, verwarmingsregelaar, pompen enz.) voor de installatie lezen.
- ▶ Neem de veiligheidsinstructies en waarschuwingaanwijzingen in acht.
- ▶ Neem de nationale en regionale voorschriften, technische regels en richtlijnen in acht.
- ▶ Documenteer uitgevoerde werkzaamheden.

### **⚠ Elektrotechnische werkzaamheden**

- ▶ Laat elektrotechnische werkzaamheden uitsluitend uitvoeren door geautoriseerde vakmensen.
- ▶ Erop letten dat een scheidingsvoorziening conform EN 60335-1 voor het over alle polen loskoppelen van het elektriciteitsnet beschikbaar is.

Bij werkzaamheden aan het zonnestation:

- ▶ Schakel de regelaar spanningsloos.

### **⚠ Overdracht aan de gebruiker**

Instrueer de gebruiker bij de overdracht in de bediening en bedrijfsomstandigheden van de cv-installatie.

- ▶ Bediening uitleggen – daarbij in het bijzonder op alle veiligheidsrelevante handelingen ingaan.
- ▶ Wijs met name op de volgende punten:
  - Installatie van onderdelen of herstelling mogen alleen door een erkend vakman worden uitgevoerd.
  - Voor het veilig en milieuvriendelijk bedrijf is minimaal een jaarlijkse inspectie en een behoefteafhankelijke reiniging en onderhoud nodig.
- ▶ De mogelijke gevolgen (persoonlijk letsel of dood of materiële schade) van een ontbrekende of onjuiste inspectie, reiniging en onderhoud te identificeren.
- ▶ Wijs op de gevaren door koolstofmonoxide (CO) en adviseer het gebruik van CO-melders.
- ▶ Installatie- en bedieningshandleidingen ter bewaring aan de gebruiker geven.

## **2 Gegevens betreffende het product**

### **2.1 Productbeschrijving**

De KS0105 T2 SM100 is een voorgemonteerd solarstation met designmantel en solarregelaar SM100.

- ▶ Solarstation op boiler (→ afb. 1, pagina 44)
- ▶ Solarstation zonder mantel (→ afb. 2, pagina 44)
- ▶ Solarstation zonder isolatiekap en zonder geïntegreerde regelaar en module (→ afb. 3, pagina 44):

- [1] Veiligheidsventiel
- [2] Manometer
- [3] Aansluiting voor expansievat
- [4] Vul- en aftapkraan
- [5] Debietbegrenzer
- [6] Regel-/afsluitklep
- [7] Knelkoppeling
- [8] Automatische ontluchter
- [9] Ontluchting
- [10] Kogelkraan met geïntegreerde terugslagklep (stand 0° = stand-by, 45° = handmatig openen)

### **2.2 Gebruik volgens de voorschriften**

- ▶ Zonnestation alleen voor gebruik van zonnepanelen in combinatie met geschikte regelaars gebruiken.
- ▶ Zonnestation alleen verticaal en in binnenruimten monteren.
- ▶ Zonnestation alleen op daarvoor bedoelde 310 l en 400 l boiler monteren.

Het solarstation uitsluitend met propyleenglycol-watermengsels (solarvloeistof L of LS) gebruiken. Gebruik met een ander medium is niet toegestaan.

### **2.3 Leveringsomvang**

- ▶ Controleer of de leveringsomvang compleet en niet beschadigd is. (→ afb. 5, pagina 44):

- [1] Mantel
- [2] Zak met aansluitset voor boiler temperatuursensor, zeskantschroef met vulring voor roestvrijstalen houder dubbele solarleiding; 4x houder schroeven en 4x kunststof pluggen voor bevestiging van de montageplaat
- [3] Solarslang, 2x
- [4] Isolatiekap
- [5] Montageplaat met voorgemonteerde componenten
- [6] Montagehaak

### **2.4 Technische gegevens en uitvoeringen**

	Eenheid	KS0105 T2 SM100
<b>Toegestane temperatuur</b>	°C	Aanvoer: 130 / retour: 110 (pomp)
<b>Aanspreekdruk veiligheidsventiel</b>	bar	6
<b>Veiligheidsventiel</b>	-	DN 15, aansluiting ¾"
<b>Netspanning</b>	-	230V AC, 50 - 60 Hz
<b>Max. stroomverbruik pomp</b>	A	0,44 (EEI ≤ 0,20)
<b>Afmetingen (hoogte x breedte x diepte)</b>	mm	1776 x 285 x 385
<b>Aanvoer- en retouraansluitingen (klemringkoppelingen)</b>	mm	15 / 18

Tabel 2 Technische gegevens

## 2.5 Bouwgroepen en technische documenten

De thermische solarinstallatie is bedoeld voor de warmwatervoorziening en indien nodig ook als verwarmingsondersteuning. Deze bestaat uit verschillende bouwgroepen (→ afb. 4, pagina 44):

Pos.	Omschrijving
1	Collector met temperatuursensor boven
2	Leiding (retour)
3	Solarstation met expansievat, temperatuur- en veiligheidsinrichtingen
4	Solarboiler
5	BUS-kabel
6	Netkabel
7	Solarregelaar
8	Leiding (aanvoer)

Tabel 3 Bouwgroepen van een solarsysteem (→ afb. 4, pagina 44)

De volgende onderwerpen worden in de handleidingen van de modules beschreven:

### Solarstation

- Montage van het zonnestation
- Montage van de leidingen
- Inbedrijfstelling van de totale installatie
- Onderhoud van het zonnestation en de totale installatie
- Instructies betreffende storingen in de totale installatie

### Solarboiler

- Opstelling en montage van de boiler
- Inbedrijfstelling van de boiler
- Onderhoud van de boiler

### Solarregelaar

- Onderhoud van de regelaar
- Instructies betreffende storingen van de regelaar

Aanvullende handleidingen kunnen in de toebehoren aanwezig zijn.

## 2.6 Ontluchting

De solarinstallatie wordt door het onder druk vullen ontlucht (→ hoofdstuk 5.2).

## 3 Leidingen installeren

### 3.1 Algemeen over de leidingen



Wij adviseren voor de verbinding tussen collectorveld en zonnestation het gebruik van een voorgeïsoleerde dubbele rvs-zonnbuis.

#### OPMERKING

#### Schade aan de installatie door defecte onderdelen!

- ▶ Gebruik alleen materialen die bestand zijn tegen glycol, de druk en de temperatuur (minimaal tot 150 °C).
- ▶ **Geen** kunststof leidingen (bijvoorbeeld PE-buis) of verzinkte leidingen gebruiken.



Het verdient aanbeveling de leidingen via een leidingnetberekening te dimensioneren. Tab. 4 maakt een geschatte dimensionering mogelijk.

- ▶ In het geval dat er veel extra weerstanden zijn (bochten, armaturen enz.) moet indien nodig een leiding met een grote diameter worden gekozen.

enkelvoudige leidinglengte	Aantal SKN/SKT		Aantal SKR	
	2 tot 4	1 tot 2	1 tot 2	3 tot 4
0 ... 6 m	DN16	DN16	DN16	DN20
7 ... 10 m	DN16	DN16	DN16	DN20
11 ... 15 m	DN16	DN16	DN16	DN25
16 ... 20 m	DN20	DN20	DN20	DN25
21 ... 25 m	DN20	DN20	DN20	DN25

Tabel 4 Dimensionering van de leidingen van roestvaststalen ribbelbuis<sup>1)</sup>

## 3.2 Leidingen leggen

### Vacuümbuiscollectoren

De minimale leidinglengte van het solarstation tot het collectorveld is 10 m (enkelvoudige lengte).

De hoogte-afstand voor de aansluiting van het expansievat tot aan het collectorveld is minimaal 2 m (→ afb. 6, pagina 44)

### Vlakke collectoren

Om luchtinsluitingen bij gebruik van een automatische ontluchter op het collectorveld te voorkomen:

- ▶ Leidingen van boiler naar collector/ontluchter [1] stijgend installeren (→ afb. 7, pagina 45).
- ▶ Wanneer een richtingsverandering naar beneden toe onvermijdelijk is, extra temperatuurbestendige (150 °C) ontluchter monteren.

In bepaalde gevallen kan het **solarstation [1] niet onder de collectoren** worden gemonteerd (bijvoorbeeld bij dakstookplaatsen).

#### → afb. 8, pagina 45

Om bij deze installaties oververhitting te voorkomen, met de aanvoer een "leidingverzakking" vormen:

- ▶ Aanvoer eerst tot op hoogte van de collectorretouraansluiting [2] installeren. Daarna tot het solarstation [1] installeren.

### Leidingen koppelen

#### OPMERKING

#### Collectorschade door hitteontwikkeling bij het hardsolderen!

- ▶ Soldeer nooit in de buurt van vacuümbuiscollectoren.
- ▶ Koperleidingen alleen met hardsoldeer solderen.
- of-
- ▶ Glycol- en temperatuurbestendige (150 °C) klemringkoppelstukken of persfittingen gebruiken.



Wanneer schroefdraadkoppelingen worden afgedicht met hennep:

- ▶ Gebruik een tot 150 °C temperatuurbestendige schroefdraadafdichtpasta (bijvoorbeeld NeoFermit universal).

1) Alternatief dubbele solarbuis van koper DN15/18/22



### Aarden leidingen

De werkzaamheden moeten door een erkende vakman worden uitgevoerd.

- ▶ Breng een aardklem aan op de aanvoer- en retourleiding (willekeurige positie).
- ▶ Aardklemmen via potentiaalvereffeningskabel NYM (minimaal 6 mm<sup>2</sup>) op de potentiaalvereffeningsrail van het gebouw aansluiten.

### Leidingen isoleren

→ **afb. 9, pagina 45**



Wij adviseren voor de verbinding tussen collectorveld en zonnestation het gebruik van een voorgeïsoleerde dubbele rvs-zonnepuis.

- ▶ Leidingen van het gehele solarcircuit en naar de boiler conform de voorschriften isoleren.
- ▶ Leidingen in buitenopstelling met UV-, weer- en hogetemperatuurbestendig materiaal (150 °C) isoleren.
- ▶ Leidingen in binnenopstelling met hogetemperatuurbestendig materiaal (150 °C) isoleren.
- ▶ Isolatie indien nodig tegen vogelvrucht beschermen.

## 4 Installeer solarstation

### 4.1 Monteer zonnestation



Het zonnestation kan links en rechts op de boiler worden gemonteerd. Hierna wordt alleen de montage links op de boiler getoond. De montage aan de rechterkant verloopt op dezelfde wijze.

→ **afb. 10, pagina 45**

- ▶ Neem het deksel van de boiler.
- ▶ Montagehaken [1] op de mantel van de boiler plaatsen en parallel in de uitsparing van de boilerkopisolatie steken (→ **afb. 10, pagina 45**).
- ▶ Neem de isolatiekap [2] van het solarstation (→ **afb. 11, pagina 45**):

[1] RVS-houder voor dubbele zonneleiding (toebehoren)

[2] Isolatiekap

[3] Hoeksteun (toebehoren aansluitset) ter bevestiging van het expansievat



De montage van de hoeksteun [3] is optioneel (wanneer het expansievat direct op de montageplaat moet worden aangebracht). Bij wandmontage moet de hoeksteun op deze plaats niet worden gemonteerd.

- ▶ Hoeksteun (toebehoren) voor expansievat (toebehoren) met de schroeven, moeren en vulringen uit de aansluitset op de montageplaat bevestigen.
- ▶ Monteer de rvs-houder voor de dubbele zonneleiding (toebehoren) met de bouten en ringen op de montageplaat.

→ **afb. 12, pagina 45**

- ▶ Hang de montageplaat [1] aan de montagehaken en richt deze met behulp van de waterbas loodrecht uit.
- ▶ Positie voor latere kunststof pluggen door de montageplaat heen met schroevendraaier of stoft markeren (→ **afb. 13**).
- ▶ Verwijder de montageplaat.

Om de plug te monteren (→ **afb. 14**):

#### OPMERKING

#### Materiële schade aan de boilermantel door te diep geboorde gaten!

- ▶ Alleen de door de **1 mm** dikke ommanteling boren.

1. Telkens 1 mm diep gat met 8 mm diameter op de 4 gemarkeerde punten in de ommanteling boren.
  2. Voorgeboorde gaten 10 mm **horizontaal** vergroten.
  3. Kunststof pluggen op gemarkeerde posities plaatsen (4x).
- ▶ Hang de montageplaat opnieuw aan de montagehaken. De schroefverbinding is alleen bedoeld om de montageplaat vast te zetten. Het gewicht wordt door de montagehaken gedragen.
  - ▶ Met schroef en vulring door de montageplaat in de kunststof pluggen fixteren (4x).
  - ▶ Solarlangen met aanvoer en retour verbinden. De hoekstukken van de solarlangen met de meegeleverde dichtingen op de boiler monteren.

### 4.2 Elektrische aansluiting



#### GEVAAR

#### Levensgevaar door elektrocutie!

- ▶ Voor werkzaamheden aan het elektrische onderdeel de voedingspanning (230 V AC) onderbreken (zekering, vermogensautomaat, zekeringautomaat) en beveiligen tegen onbedoeld herinschakelen.



De stroomaansluiting mag alleen door een erkend vakman worden uitgevoerd.

#### OPMERKING

#### Beschadiging van de pomp door drooglopen!

- ▶ Stel de pomp pas in bedrijf, wanneer het leidingsysteem is gevuld.



Schakel de cv-ketel niet stroomloos tijdens de vakantie of zomerperiode, omdat hierdoor ook het zonnestelsel uit bedrijf genomen wordt.

#### 4.2.1 Solarstation met geïntegreerde regelaar

Het solarstation met geïntegreerde regelaar is volledig bedraad.

- ▶ Verbind de voedingskabel en de BUS-kabel met de regelaar in de cv-installatie.
- ▶ Steek de boilertemperatuursensor in de boilerdompelbus.
- ▶ Verbind de collectorsensorkabel (klem) met de collectorsensor.
- ▶ Steek de kabel goed in de kabelhouderclip om beschadiging van de kabel te voorkomen (→ **afb. 4, pagina 44**).
- ▶ De regelaar kan indien nodig zijwaarts van de montageplaat worden afgetrokken.
  - Buig de randen van de regelaarrail terug.
  - Trek de regelaar zijwaarts van de montageplaat.

### 4.3 Expansievat en voorschakelvat aansluiten



Het voorschakelvat (indien aanwezig) en het expansievat inclusief de aangesloten leidingen tot aan de veiligheidsgroep mogen **niet** geïsoleerd worden.

### 4.3.1 Voorschakelvat bij vacuümcollectoren monteren (accessoire)

Bij vacuümbuiscollectoren is een voorschakelvat nodig, wanneer bij installaties voor pure warmwaterbereiding de dekkingsgraad van de installatie meer dan 60% bedraagt.

Het voorschakelvat beschermt het expansievat voor ontoelaatbaar hoge temperaturen.

	5 liter	12 liter
<b>Hoogte</b>	270 mm	270 mm
<b>Diameter</b>	160 mm	270 mm
<b>Aansluiting</b>	2 x R ¾"	2 x R ¾"
<b>Maximale bedrijfsdruk</b>	10 bar	10 bar

Tabel 5 Technische gegevens voorschakelvat

#### Voorschakelvat aansluiten

Wanneer de leiding naar het expansievat stijgend moet worden gelegd, dan moet een extra ontlufting worden ingebouwd.



#### WAARSCHUWING

#### Verwondingsgevaar!

Wanneer het veiligheidsventiel beschadigd raakt, kan dit explosie-achtige gevolgen hebben.

Ter bescherming van de veiligheidsventielen tegen te hoge temperaturen:

- ▶ Voorschakel- en expansievat met een T-stuk (G¾ A buiten met vlakke dichting, lokaal) 20 tot 30 cm boven het solarstation in de retour installeren.

#### → afb. 15, pagina 46

- [1] Expansievat
- [2] Buisklem (bouwzijdig)
- [3] Voorschakelvat
- [4] Roestvrijstalen ribbelbuis van de aansluitset voor het expansievat (toebehoren)

- ▶ Bevestig de leidingen van en naar het voorschakelvat [3] met buisklemmen [2]. Het voorschakelvat moet in verticale positie gemonteerd worden.
- ▶ Expansievat [1] met een koperen leiding op het voorschakelvat aansluiten.
- ▶ Sluit de aansluiting onder het veiligheidsventiel met stop ¾" lokaal af.

### 4.3.2 Monteer expansievat (toebehoren)



#### WAARSCHUWING

#### Verwondingsgevaar!

Wanneer het veiligheidsventiel beschadigd raakt, kan dit explosie-achtige gevolgen hebben.

Ter bescherming van de veiligheidsventielen tegen te hoge temperaturen:

- ▶ Voorschakel- en expansievat met een T-stuk (G¾ A buiten met vlakke dichting, lokaal) 20 tot 30 cm boven het solarstation in de retour installeren.



Installeer de leiding met permanente stijging, zodat de lucht uit de leiding en het expansievat kan ontsnappen.

#### → afb. 16, pagina 46

- [1] Expansievat
- [2] RVS-golfbuis van de aansluitset (toebehoren)
- [3] Hoeksteun (toebehoren aansluitset)
- [4] Veiligheidsventiel

Het expansievat (toebehoren) kan met behulp van een hoeksteun (toebehoren aansluitset) [3] op de montageplaat van het solarstation worden gemonteerd.

- ▶ Gebruik de aanwezige boorgaten om het expansievat aan de zijkant op de montageplaat te monteren.
- ▶ Monteer het expansievat met de meegeleverde schroeven, moeren en vulringen.
- ▶ Expansievat [1] in de retour op de veiligheidsgroep van het solarstation aansluiten.

### 4.3.3 Voordruk van het expansievat aanpassen



De voordruk van het expansievat wordt berekend uit de statische installatiehoogte<sup>1)</sup> plus een toeslag.

- ▶ Reken de voordruk uit en stel deze in, echter minimaal 1,2 bar.

	SKN/SKT	SKR
<b>statische hoogte<sup>1)</sup></b>	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
<b>+ toeslag</b>	+ 0,4 bar	+ 1,7 bar
<b>= voordruk expansievat</b>	= 1,4 bar	= 1,7 bar

- 1) Een meter hoogteverschil (tussen collectorveld en solarstation) komt overeen met 0,1 bar.

Tabel 6 Voorbeeldberekening

Om het maximaal bruikbare volume ter beschikking te stellen:

- ▶ Voordruk bij onbelast vat instellen (zonder vloeistofdruk).
- ▶ Wanneer de berekende voordruk hoger of lager is dan de in de fabriek ingestelde voordruk, voordruk overeenkomstig corrigeren.

### 4.4 Leidingen en overloopleiding op het solarstation aansluiten



#### WAARSCHUWING

#### Persoonlijk letsel en materiële schade door hete solarvloeistof!

- ▶ Voer de uitblaasleiding uit in de afmeting van de uitlaatdoorsnede van het veiligheidsventiel (maximaal 2 m lang en maximaal 2 bochten).



De bovenste leidingen zijwaarts naar achteren uit het zonnestation leiden, anders kan de mantel niet meer worden aangebracht.

#### → afb. 17, pagina 46

- [1] Leeg vat (opvangbak)
  - [2] Buisklem (bouwzijdig)
  - [3] Uitblaasleiding (bouwzijdig)
  - [4] Knelkoppeling
  - [5] Aanzetpunten voor tegenhouden van de schroefverbinding
- ▶ Kort de leidingen zodanig in, dat deze tot aan de aanslag in de klemringkoppeling [4] kunnen worden geschoven.
  - ▶ Bouwzijdige uitblaasleiding (bouwzijdig) [3] van het overstortventiel tot in de opvangbak [1] zichtbaar laten uitmonden en met een buisklem (bouwzijdig) [2] zekeren.



De opvangbak (vat) kan eventueel onder in het solarstation worden geplaatst. Opvangbak in passende grootte is als toebehoren leverbaar.



Om de onderste knelkoppelingen vast te kunnen zetten, kunt u het aansluitblok vasthouden op de gemarkeerde plaatsen [5] met een steeksleutel.

## 4.5 Temperatuursensor monteren

De temperatuursensoren zijn beveiligd tegen ompolen.

### 4.5.1 Collectortemperatuursensor



Gebruik een waterdichte aansluitdoos, wanneer het gevaar bestaat, dat de leiding naar de collectortemperatuursensor ter hoogte van de regelaar nat of vochtig kan worden.

- ▶ Verleng de sensor kabel met een tweeadelige kabel:
  - tot 50 m = 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>
  - tot 100 m = 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- ▶ Bescherm de verbindingen boven en onder met een aansluitdoos.

### 4.5.2 Boilertemperatuursensor onder

De montage-instructies en -gegevens kunt u in de installatiehandleidingen voor boiler en regelaar vinden.

## 5 Inbedrijfstelling

### OPMERKING

**Schade aan de collectoren door verdamping in het solarcircuit of bevroren water!**

- ▶ De solarinstallatie alleen dan spoelen en vullen, wanneer de zon **niet** op de collectoren schijnt en er **geen** vorst (bij spoelen met water) wordt verwacht.



Houd bij het vullen van de solarvloeistof rekening met het extra volume van het voorschakelvat (mits geïnstalleerd). Het voorschakelvat en het expansievat moeten voldoende worden ontvlucht.



De pomp in het solarstation is tijdens bedrijf zelfontluchtend en hoeft daarom niet met de hand te worden ontvlucht.

### 5.1 Gebruik van solarvloeistof

#### ! VOORZICHTIG

**Verwondingsgevaar door contact met solarvloeistof!**

- ▶ Bij de omgang met solarvloeistof handschoenen en een veiligheidsbril dragen.
- ▶ Wanneer solarvloeistof op de huid komt: met water en zeep afwassen.
- ▶ Wanneer er koelvloeistof in uw ogen komt, moet u uw ogen, met opengesperde oogleden, meteen grondig onder stromend water uitspoelen en een arts consulteren.

De solarvloeistof is gebruiksklaar gemengd. Zo wordt een veilige werking gegarandeerd binnen het aangegeven temperatuurbereik, is de installatie beschermd tegen vorst en wordt er een hoge bescherming tegen verdamping geboden.

### OPMERKING

**Schade aan de installatie door onbruikbare solarvloeistof.**

- ▶ Solarvloeistof LS **niet** met andere solarvloeistoffen mengen.
- ▶ Wanneer de solarinstallatie langer dan 4 weken stilstaat, collectoren afdekken.

De solarvloeistof is biologisch afbreekbaar. Bij de fabrikant kan een **veiligheidsspecificatieblad** met aanvullende informatie worden opgevraagd.

Collectoren alleen met de volgende solarvloeistof gebruiken:

Collectortype	Solarvloeistof	Temperatuurbereik
Vlakke collector	Type L	-30 ... +170 °C
Vlakke collector, vacuümcollector	Type LS	-28 ... +170 °C

Tabel 7 Toegelaten solarvloeistof

### 5.2 Spoelen en vullen met vulstation (onder druk vullen)



Neem de handleiding in acht, die met het vulstation wordt meegeleverd.

Het vulstation genereert tijdens het vullen met solarvloeistof een zeer hoog debiet. Daardoor wordt de lucht die zich in het systeem bevindt, in het reservoir gedrukt. Er is geen ontlufter op het dak nodig.

Restlucht, die zich nog in de solarvloeistof bevindt, wordt via de automatische ontlufter van het solarstation, of via een extra automatische ontlufter in de leiding (lokaal, → hoofdstuk 3.2) afgescheiden.

#### Onderdelen van een vulstation

→ **afb. 18, pagina 46**

- [1] Persslang (vulslang)
- [2] Retourslang
- [3] Solarvulpomp
- [4] Reservoir

#### Demonteren expansievat

Het is aanbevolen om het expansievat voor het luchtvrijspoelen te demonteren. Deze demontage moet aan de onderste koppeling van de expansievataansluitset worden uitgevoerd omdat tijdens het spoelen de aanvoerleiding naar het expansievat wordt gevuld.

Wanneer het expansievat niet wordt gedemonteerd, wordt het expansievat vanwege het drukverschil met te veel medium gevuld. Dit medium wordt bij het uitschakelen van de solarvulpomp weer terug in het vat gedrukt. Eventueel kan dan het reservoir overlopen (wanneer tijdens het vullen wordt bijgevoerd, om het minimale niveau niet te onderschrijven). Wanneer een **ventiel** met ontluftermogelijkheid direct voor het expansievat wordt gemonteerd, dan kan de demontage van het expansievat komen te vervallen. Dan kan tijdens het vullen m.b.v. de afsluiter het expansievat worden afgesloten.

### 5.2.1 Parallel geschakelde collectorvelden



#### WAARSCHUWING

#### Verwondingsgevaar!

Wanneer de leiding naar het overstortventiel wordt afgesloten, kan dit explosieachtige gevolgen hebben.

- ▶ Monteer afsluitarmaturen alleen in de aanvoer, zodat het overstortventiel **niet** wordt geblokkeerd.

Bij parallel geschakelde collectorvelden moet ieder afzonderlijk collectorveld worden gespoeld.

- ▶ In de uitgang van elk collectorveld glycol- en temperatuurbestendige afsluitkranen (lokaal) [1] monteren (→ afb. 19, pagina 47).

### 5.2.2 Vul de solarinstallatie en spoel deze luchtvrij

- ▶ Vul het zonnestelsysteem in drie stappen:
  - Onder het solarstation
  - Boven het solarstation
  - Zonnestelsysteem luchtvrij spoelen.

#### Vul het zonnestelsysteem onder het zonnestation

→ afb. 20, pagina 47

- [1] Vul- en aftapkranen
- [2] Kogelkraan en terugslagklep gesloten
- ▶ Sluit het vulstation aan, zoals in afb. 20, pagina 47 is weergegeven.
- ▶ Open en sluit de kogelkraan [2] meerdere keren aan het begin van de vulprocedure. De lucht wordt uit de pomp verdrongen.
- ▶ Sluit de kogelkraan [2].
- ▶ Til tijdens het vullen af en toe de zonnenslangen tussen boiler en zonnestation op, om evt. luchtzakken te vermijden.
- ▶ Vul het zonnestelsysteem tot er geen luchtballen meer in de slang en in het vulstation zichtbaar zijn.

#### Zonnestelsysteem boven het zonnestation vullen

→ afb. 21, pagina 47

- [1] Vul- en aftapkraan
- [2] Kogelkraan gesloten
- ▶ Sluit het vulstation aan, zoals in afb. 21, pagina 47 is weergegeven.
- ▶ Laat de kogelkraan gesloten.
- ▶ Vul het zonnestelsysteem tot er geen luchtballen meer in de slang en in het vulstation zichtbaar zijn.

#### Solarinstallatie luchtvrij spoelen



Neem de handleiding in acht, die met het vulstation wordt meegeleverd.

→ afb. 22, pagina 47

- [1] Kogelkraan en terugslagklep op thermometer geopend (45°-stand)
- [2] Vul- en aftapkraan op de debietbegrenzer
- ▶ Sluit het vulstation aan, zoals in afb. 22, pagina 47 is weergegeven.
- ▶ Langzaam spoelen, dan het debiet stapsgewijs verhogen.
- ▶ Spoel de leidingen gedurende ca. 30 minuten, tot de koelvloeistof in de slangen en in de opvangbak zonder luchtballen is.
- ▶ Tijdens het spoelen de vul- en aftapkraan [2] meerdere malen kortstondig smoren en daarna snel geheel openen. Daardoor kunnen de opgehoopte luchtballen in de leiding loskomen.
- ▶ Spoel het bypass-traject via de debietbegrenzer luchtvrij door tijdelijk schuin draaien van de rechter kogelkraan (45°, terugslagklep handmatig open).
- ▶ Voer de dichtheidstest uit - daarbij de toegestane drukken van alle componenten bewaken.

### 5.2.3 Drukvulling afsluiten en bedrijfsdruk bepalen



De bedrijfsdruk moet minimaal 0,7 bar boven de statische druk<sup>1)</sup> liggen.

- ▶ Bepaal de bedrijfsdruk en stel deze in; echter minimaal 1,5 bar (in koude toestand 20 °C).

	SKN/SKT	SKR
statische hoogte <sup>1)</sup>	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
+ toeslag	+ 0,7 bar	+ 2,0 bar
= bedrijfsdruk	= 1,7 bar	= 3,0 bar

- 1) Een meter hoogteverschil (tussen collectorveld en solarstation) komt overeen met 0,1 bar.

Tabel 8 Voorbeeld: collectorafhankelijke bedrijfsdruk

→ afb. 23- 24, pagina 47

- [1] Vul- en aftapkraan op ontluchter
- [2] Ontluchtingsschroef op de ontluchting
- [3] Kogelkraan op stand 0° (terugslagklep bedrijfsklaar)
- [4] Vul- en aftapkraan op de veiligheidsgroep
- [5] Vul- en aftapkraan op de debietbegrenzer

- ▶ Sluit de vul- en aftapkraan op de veiligheidsgroep [4], op de debietbegrenzer [5] en op de ontluchting [1].
- ▶ Na het inschakelen van de pomp: vul- en aftapkraan [4] op de veiligheidsgroep langzaam openen, tot de benodigde bedrijfsdruk is bereikt. Sluit daarna weer de aftapkraan [4].
- ▶ Pomp uitschakelen.
- ▶ Zet de kogelkraan [3] op 0° (terugslagklep bedrijfsklaar).
- ▶ Solarpomp op de hoogste snelheid instellen en minimaal 15 minuten laten draaien, zodat de nog resterende lucht zich in de ontluchter kan verzamelen.
- ▶ Ontluchter [2] ontluichten en evt. de bedrijfsdruk corrigeren.

### 5.2.4 Ontluchting van de solarinstallatie controleren

- ▶ Solarpomp handmatig in- en uitschakelen.
- ▶ Controleer tijdens het schakelen de wijzer van de manometer [1] aan de veiligheidsgroep. (→ afb. 25, pagina 48)



Wanneer de wijzer van de manometer [1] bij het in- en uitschakelen van de hoogrendementsolarpomp drukschommelingen aangeeft, dan moet de solarinstallatie verder worden ontluicht.



Het **demontieren** en **reinigen** van het vulstation is opgenomen in de handleiding, die met het vulstation is meegeleverd.

### 5.3 Vorstbeschermingstemperatuur bepalen

Om de vorstbeschermingstemperatuur te bepalen, adviseren wij de vorstbeveiliging bij de inbedrijfstelling met een vorstbeveiligingscontrole (glycomat of refractometer) te controleren.

#### OPMERKING

#### Vorstschade!

- ▶ Controleer elke twee jaar, of de benodigde vorstbeveiliging tot minimaal -25 °C is gewaarborgd.

Glycomaten voor vrachtwagenvloeistoffen zijn hiervoor **niet geschikt**. Een geschikt toestel kan afzonderlijk besteld worden.

### Bij installatiegebruik met solarvloeistof LS

Wanneer de solarinstallatie met solarvloeistof LS wordt gebruikt, moet de waarde aan de hand van tab. 9 worden omgerekend.

Afgelezen waarde bij solarvloeistof L (concentratie)	Komt overeen met vorstbescherming bij solarvloeistof LS
- 23 °C (39 %)	- 28 °C
- 20 °C (36 %)	- 25 °C
- 18 °C (34 %)	- 23 °C
- 16 °C (31 %)	- 21 °C
- 14 °C (29 %)	- 19 °C
- 11 °C (24 %)	- 16 °C
- 10 °C (23 %)	- 15 °C
- 8 °C (19 %)	- 13 °C
- 6 °C (15 %)	- 11 °C
- 5 °C (13 %)	- 10 °C
- 3 °C (8 %)	- 8 °C

Tabel 9 Vorstbeschermingstemperatuur bepalen

#### 5.3.1 Vorstbescherming corrigeren

Wanneer de minimale vorstbeveiliging niet wordt gehaald, dan moet solarvloeistofconcentraat worden bijgevoerd.

- Om de exacte bijvulhoeveelheid te bepalen, het installatievolume conform tab. 10 bepalen. De bijvulhoeveelheid komt overeen met de hoeveelheid, die eerder werd afgetapt.

Installatieonderdeel	Vulvolume
Collectoren	Zie planningsdocumentatie resp. documentatie betreffende de producten
1 zonnestation	0,50 l
1 warmtewisselaar in de solarboiler	400 l boiler: 12,1 l
1 m Cu-leiding Ø15 mm	0,13 l
1 m Cu-leiding Ø18 mm	0,20 l
1 m Cu-leiding Ø22 mm	0,31 l
1 m Cu-leiding Ø28 mm	0,53 l
1 m Cu-leiding Ø35 mm	0,86 l
1 m Cu-leiding Ø42 mm	1,26 l
1 m rvs-golfbuis DN16	0,26 l
1 m rvs-golfbuis DN20	0,41 l
1 m rvs-golfbuis DN25	0,61 l

Tabel 10 Vulvolume van de afzonderlijke installatieonderdelen

- Bijvulhoeveelheid ( $V_{\text{verv.}}$ ) van het concentraat bepalen met de volgende formule.

$$V_{\text{vervang}} = V_{\text{tot}} \times \frac{45 - C_{\text{concentratie}}}{100 - C_{\text{concentratie}}}$$

Tabel 11 Formule voor de berekening van de te vervangen vulling

#### Voorbeeld voor solarvloeistof L:

- Installatievolume ( $V_{\text{ges}}$ ): 22 l
- Vorstbeveiliging (afgelezen waarde): - 14 °C
- Komt overeen met concentratie (→ tab. 9, pagina 37): 29% (C = 29)
- Resultaat:  $V_{\text{vervangen}} = 4,9$  liter
- Berekenende navulhoeveelheid ( $V_{\text{vervang}}$ ) aftappen en concentraat bijvullen.

### 5.4 Debiet instellen

Het solarstation met geïntegreerde regelaar bevat een HR-pomp, die via een stuursignaal wordt gemoduleerd en daarom geen trappenschakelaar heeft.

Wanneer de regelaar niet met een toerentalregeling is uitgerust of wanneer deze is uitgeschakeld, dan moet het debiet op een vast debiet worden ingesteld.

Het debiet wordt in koude toestand (30 - 40 °C) ingesteld.

Instelling van het debiet is bij een HR-pomp niet nodig. Alle hierna beschreven punten hebben betrekking op het gebruik van een standaard solarpomp.

- Wanneer de solarpomp toerentalgeregeld wordt gebruikt, bepaalt de regelaar afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden het debiet.

Wanneer u het debiet wilt instellen:

1. Voorwerkzaamheden uitvoeren (→ hoofdstuk 5.4.1)
2. Debiet controleren (→ hoofdstuk 5.4.2)
3. Debiet instellen (→ hoofdstuk 5.4.3)

#### 5.4.1 Voorwerkzaamheden uitvoeren

- Zet de kogelkraan [1] op 0° (terugslagklep bedrijfsklaar).
- Debietbegrenzer [3] compleet openen.
- Op de regelaar de bedrijfsmodus "handbediening AAN" kiezen (→ handleiding regelaar).

→ **afb. 26, pagina 48**

- [1] Terugslagklep bedrijfsklaar
- [2] Pompschakelaar op de solarpomp
- [3] Instelschroef op de debietbegrenzer
- [4] Afleeszijde voor het debiet

#### 5.4.2 Debiet controleren

- Benodigde debiet (bij 30 - 40 °C in retour) uit tab. 12 aflezen.



De specificaties in tab. 12 gelden voor eenrijge of parallel geschakelde meerrijige collectorvelden. In serie geschakelde collectorvelden moeten via het te bepalen totale debiet worden ingesteld (→ planningsdocumentatie).

- In het venster van de debietbegrenzer het debiet controleren [4].
- Stel als voorinstelling van het debiet de stappenschakelaar van de solarpomp [2] zodanig in, dat het benodigde debiet bij de zo laag mogelijke pompstand wordt bereikt.



Wanneer het gegeven debiet bij de hoogste pompstand van de pomp niet wordt bereikt:

- Controleer de toegestane leidinglengte en dimensionering (→ hoofdstuk 3.1).
- Pas indien nodig een krachtiger pomp toe.

Aantal	SKN/SKT	SKR
	l/min <sup>1)</sup>	l/min <sup>2)</sup>
1	1	0,5-0,6
2	1,5 - 2	1-1,2
3	2,5 - 3	1,4-1,8
4	3 - 4	1,9-2,4

- 1) Nominaal debiet per collector: 50 l/h
- 2) Nominaal debiet per collector: 30 l/h

Tabel 12 Debiet bij 30 - 40 °C in de retour afhankelijk van type en aantal collectoren

### 5.4.3 Debiet instellen

Bij zonnepanelen tot 4 vlakke collectoren (of 3 vacuumbuiscollectoren) kan het nodig zijn het debiet te reduceren.

- ▶ Stel op de solarregelaar het toerental in op 100% (→ handleiding van de regelaar: "werkingscontrole").

Wanneer het **maximaal debiet** (→ tab. 13) wordt overschreden:

- ▶ Smoor het debiet via de debietbegrenzer [3] zover, tot het maximaal debiet weer wordt onderschreden.
- ▶ Kies op de regelaar de bedrijfsmodus "Auto". Het debiet afhankelijk van de bedrijfstoestand via het toerental van de solarpomp geregeld.
- ▶ Sluit de instelschroef van de debietbegrenzer [3] zover tot in het venster de rand van de vlotter [4] het aanbevolen debiet aanwijst (tab. 13).

Aantal	SKN/SKT	SKR
	l/min	l/min
1	2,5	--
2	5	5
3	7,5	7,5
4	10	10

Tabel 13 Debiet (maximale doorstroming) bij 30 - 40 °C in de retour afhankelijk van type en aantal collectoren

- ▶ Kies op de regelaar de bedrijfsmodus "Auto".

### Na de inbedrijfname

Door de viscositeit van de solarvloeistof wordt de lucht wezenlijk sterker vastgehouden dan in schoon water.

- ▶ Solarsysteem via ontluftung in het solarstation [5] en via de ontlufter op het dak (indien aanwezig) na een aantal uren bedrijf van de solarpomp ontluften.

### → afb. 27, pagina 48

- [1] Terugslagklep bedrijfsklaar
- [2] Solarpomp
- [3] Instelschroef op de debietbegrenzer
- [4] Afleeszijde voor het debiet
- [5] Ontluftung op luchtafscheider

### 5.5 Afsluitende werkzaamheden

Om het solarstation te sluiten:

- ▶ Isolatiekap op het solarstation schuiven (→ afb. 28, pagina 48)
- ▶ Schuif de mantel zijwaarts op het solarstation en til deze aan het eind iets op (→ afb. 29, pagina 48). De mantel wordt door inhaken vastgezet.
- ▶ Plaats het deksel van de boiler.



Om het zonnestation af te tappen:

- ▶ Maak de slang onder de pomp los en tap de inhoud af in een reservoir.

## 6 Milieubeschermtng en recyclage

Milieubeschermtng is een ondernemingsprincipe van de Bosch-groep. Kwaliteit van de producten, rendement en milieubeschermtng zijn even belangrijke doelen voor ons. Wetten en voorschriften op het gebied van de milieubeschermtng worden strikt gerespecteerd.

Ter bescherming van het milieu gebruiken wij, rekening houdend met bedrijfseconomische gezichtspunten, de best mogelijke techniek en materialen.

### Verpakking

Voor wat de verpakking betreft nemen wij deel aan de nationale verwerkingsystemen, die een optimale recycling waarborgen.

Alle gebruikte verpakkingsmaterialen zijn milieuvriendelijk en kunnen worden hergebruikt.

### Oud apparaat

Oude toestellen bevatten materialen, die hergebruikt kunnen worden. De modules kunnen gemakkelijk worden gescheiden. Kunststoffen zijn gemarkeerd. Daardoor kunnen de verschillende componenten worden gesorteerd en voor recycling of afvalverwerking worden afgegeven.

### Afgedankte elektrische en elektronische apparatuur



Dit symbool betekent, dat het product niet samen met ander afval mag worden afgevoerd, maar voor behandeling, inzameling, recycling en afvoeren naar de daarvoor bedoelde verzamelplaatsen moet worden gebracht.

Dit symbool geldt voor landen met voorschriften op het gebied van verschromen van elektronica, bijv. de "Europese richtlijn 2012/19/EG betreffende oude elektrische en elektronische apparaten". In deze voorschriften is het kader vastgelegd voor de inlevering en recycling van oude elektronische apparaten in de afzonderlijke landen.

Aangezien elektronische toestellen gevaarlijke stoffen kunnen bevatten, moeten deze op verantwoorde wijze worden gerecycled om mogelijke milieuschade en gevaren voor de menselijke gezondheid tot een minimum te beperken. Bovendien draagt het recyclen van elektronisch schroot bij aan het behoud van natuurlijke hulpbronnen.

Voor meer informatie over het milieuvriendelijke afvoeren van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur kunt u contact opnemen met de plaatselijke autoriteiten, uw afvalverwerkingsbedrijf of de verkoper bij wie u het product hebt gekocht.

Meer informatie vindt u hier:

[www.weee.bosch-thermotechnology.com/](http://www.weee.bosch-thermotechnology.com/)

## 7 Inbedrijfstelling- inspectie- en onderhoudsprotocol

### GEVAAR

#### Levensgevaar door valpartijen!

- ▶ Bij alle werkzaamheden op het dak zich tegen vallen beveiligen.
- ▶ Wanneer geen onafhankelijke valbeveiliging aanwezig is, persoonlijke beschermingsuitrusting dragen.

### GEVAAR

#### Levensgevaar door elektrocutie!

- ▶ Voor werkzaamheden aan het elektrische onderdeel de voedingspanning (230 V AC) onderbreken (zekering, vermogensautomaat) en beveiligen tegen onbedoeld herinschakelen.



De inbedrijfstelling, inspectie en onderhoud mag alleen door een erkend vakman worden uitgevoerd.



Let op de handleidingen van de componenten!

We raden u aan de eerste inspectie of het eerste onderhoud uit te voeren na ca. 500 bedrijfsuren.

- ▶ Controleer het solarsysteem met tussenpozen van minimaal **2 jaar** (inspectie). Gebreken direct verhelpen (onderhoud).
- ▶ Werkzaamheden uitvoeren en protocol invullen.

Algemene specificaties voor de solarinstallatie	
Gebruiker:	Installatielocatie:
Collectortype:	Aantal collectoren:
Uitrichting collectorveld (bijvoorbeeld zuiden):	Hellingshoek collectorveld:
Collectormontage (verticaal, horizontaal):	Montageset (bijvoorbeeld op het dak):
Type solarstation:	Statische hoogte tot collectoren:
Grootte expansievat (l):	Voordruk expansievat (onbelast):
Overstortventieltype:	Activeringsdruk overstortventiel:
Type regelaar:	Aantal verbruikers (boiler, zwembad enz.):
Boiler 1 type en inhoud:	Boiler 1 inhoud warmtewisselaar:
Boiler 2 type en inhoud:	Boiler 2 inhoud warmtewisselaar:
Overige:	

Tabel 14 Algemene specificaties voor de solarinstallatie

## 7.1 Inbedrijfstelling- inspectie- en onderhoudsprotocol

► Protocol invullen en de uitgevoerde werkzaamheden noteren.

Inbedrijfstelling- inspectie- en onderhoudsprotocol		Pagina	Inbedrijfstelling	Inspectie/onderhoud		
				1.	2.	3.
<b>Datum:</b>						
<b>Solarinstallatie</b>						
1.	Leidingen (aanvoer en retour) geïnstalleerd en geaard?	32	<input type="checkbox"/>	-	-	-
2.	Leidingen gespoeld en dichtheidstest uitgevoerd?	36	<input type="checkbox"/>	-	-	-
3.	Ontluchter gesloten?		<input type="checkbox"/>	-	-	-
4.	Voordruk van het expansievat gecontroleerd?	34	___ bar	-	-	-
5.	Luchtvrijheid van de solarinstallatie gecontroleerd?	36	<input type="checkbox"/>	-	-	-
6.	pH-waarde van de solarvloeistof gecontroleerd? Solarvloeistof vervangen, wanneer waarde $\leq 7$ is (solarvloeistof bruin gekleurd, sterke geur). <sup>1)</sup>		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Vorstbescherming tot ___ °C gecontroleerd en geanalyseerd?	36	___ °C	___ °C	___ °C	___ °C
	Vorstbeveiliging gewaarborgd tot ___ (maand/jaar) (vorstbeveiliging <b>uiterlijk iedere twee jaar</b> controleren!)					
8.	Thermostatisch mengventiel in werking (indien voorhanden)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Solarstation</b>						
1.	Bedrijfsdruk in koude installatietoestand meten en invullen.	36	___ bar	___ bar	___ bar	___ bar
2.	Debiet (doorstroomvolume) in koude installatietoestand gecontroleerd en ingevuld?	37	___ l/min	___ l/min	___ l/min	___ l/min
	Instelling van de solarpomp (bij HR-pomp niet mogelijk)					
3.	Terugslagkleppen bedrijfs gereed? (gesloten)?	37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Installatie via luchtafseparator en ontluchter op het dak (indien aanwezig) voldoende ontluicht?	38	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Werkings van de pompen in de posities (aan/uit/auto) getest?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Collectorveld</b>						
1.	Visuele inspectie van de collectoren uitgevoerd (goede bevestiging, optische indruk)?	2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
2.	Collectortemperatuursensor juist gepositioneerd en tot aan de aanslag in de dompelbuis geschoven en met de schroefdraadkoppeling vastgezet?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
3.	Visuele controle van het montagesysteem uitgevoerd?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
4.	Visuele dichtheidscontrole van de overgangen tussen het montagesysteem en de dakbedekking?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
5.	Visuele inspectie van de leidingisolatie uitgevoerd?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
6.	Visuele inspectie van de glasvensters. Reiniging bij sterke vervuiling?		<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
7.	Naverwarming in staat te functioneren?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Solarboiler</b>						
1.	Onderhoud aan solarboiler uitgevoerd?	2)	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Inbedrijfstelling- inspectie- en onderhoudsprotocol		Pagina	Inbedrijfstelling	Inspectie/onderhoud		
				1.	2.	3.
<b>Regeling</b>						
1.	Bedrijfsuren van de solarpomp P1: tijdsperiode van _____ tot _____ / ____ h	2)	__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h
	Bedrijfsuren van de solarpomp P2: Periode van _____ tot _____ / ____ h (per jaar draait een installatie ca. 1200 - 2500 uur) <sup>4)</sup>		__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h
2.	In-/uitschakeltemperatuurverschil van de solarpomp $\Delta T$ pomp 1 gecontroleerd en ingevuld?		__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K
	In-/uitschakeltemperatuurverschil van de solarpomp $\Delta T$ pomp 2 gecontroleerd en ingevuld?		__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K
3.	Temperatuurweergave van alle temperatuurvoelers (weerstandswaarden gecontroleerd)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Temperatuursensor correct gepositioneerd, geïsoleerd en aangesloten?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Maximumtemperatuur van de boiler $T_{max}$ voor solarboiler 1 gecontroleerd en ingevuld?		__ °C	__ °C	__ °C	__ °C
	Maximumtemperatuur van de boiler $T_{max}$ voor solarboiler 2 gecontroleerd en ingevuld?		__ °C	__ °C	__ °C	__ °C
6.	Wordt de gewenste streef temperatuur (naverwarming) van de regeling aangehouden?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Warmtehoeveelheidsmeter (indien aanwezig)</b>						
1.	Periode van _____ tot _____ / ____ kWh	2)	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh
2.	Temperatuursensor correct gepositioneerd, geïsoleerd en aangesloten?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Opmerkingen</b>						
	Het zonnestelsel werd conform alle handleidingen gemonteerd en in bedrijf genomen, geïnspecteerd en onderhouden.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	De gebruiker werd over de werking en bediening van het solarsysteem geïnformeerd.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Firmastempel/datum/handtekening					

1) pH-waarde = indicator voor het zuurgehalte van een vloeistof; meetstaafjes via apotheek of servicekoffer verkrijgbaar.

2) Zie handleiding onderdeel.

3) Indien nodig.

4) Afhankelijk van specifieke installatie-omstandigheden.

Tabel 15 Inbedrijfstellingswerkzaamheden

## 8 Storingen

Opmerkingen betreffende storingen vindt u ook in de installatiehandleiding van de regelaar.

Soort storing		
Gevolg	Mogelijke oorzaken	Oplossing
<b>Pomp draait niet, hoewel aan de inschakelvoorwaarden is voldaan.</b>		
De solarboiler wordt niet opgewarmd door de solar-energie.	De pomp is defect.	► Pomp controleren, indien nodig vervangen.
	De pomp zit vast als gevolg van een mechanische blokkade.	► Draai de gleufschroef (indien aanwezig) op de pompkop los en de pompas met een schroevendraaier. Niet tegen de pompas slaan!
	De pomp wordt via de regelaar niet direct aangestuurd.	► Zie handleiding regelaar.
<b>Pomp schakelt voortdurend aan en uit.</b>		
Solaropbrengst te laag.	Te klein verschil bij in- en uitschakeltemperatuur regelaar.	► Instellingen regelaar controleren.
	Debiet te hoog.	► Debiet controleren en instellen.
	Positie temperatuursensor of -aansluiting onjuist.	► Controleer de positie van de temperatuursensor.
<b>Pomp schakelt niet uit.</b>		
Warmte wordt uit de boiler getransporteerd.	Temperatuursensor defect of op verkeerde positie.	► Positie, montage en karakteristiek van de temperatuursensor controleren.
	Regelaar defect.	► Opmerking: toerentalgeregelde pompen schakelen niet direct uit, maar pas na het bereiken van het laagste toerental.
<b>Te heet tapwater.</b>		
Gevaar voor brandwonden	De begrenzing van de boiler temperatuur en de mengkraan is te hoog ingesteld.	► De begrenzing van de boiler temperatuur en de tapmengkraan lager instellen.
	Thermostaatkraan defect.	► Tapwatermenger controleren, indien nodig vervangen.
<b>Te koud tapwater (of te geringe hoeveelheid warm water)</b>		
	De temperatuurregelaar voor warm water op de cv-ketel, de verwarmingsregelaar of de thermostaatkraan is te laag ingesteld.	► De temperatuurinstelling overeenkomstig de bijbehorende bedieningshandleiding instellen (max. 60 °C). Functie van de naverwarming controleren.
<b>Temperatuurverschil in het solarcircuit te hoog / te hoge aanvoertemperatuur / te snel hoge collectortemperatuur</b>		
Solaropbrengst te laag.	Defecte temperatuursensor of regelaarfunctie.	► Instellingen temperatuursensor en regelaar controleren.
	Lucht in het systeem.	► Installatie ontluchten.
	Debiet te klein.	► Debiet controleren/instellen.
	Verstopte leiding.	► Leidingen controleren/spoelen.
	Collectorvelden niet hydraulisch afgestemd.	► Hydraulische afstelling uitvoeren.
<b>Drukverlies in de installatie.</b>		
Solaropbrengst te laag.	Verlies van solarvloeistof op de verbindingen.	► Dicht lekkages af.
	Verlies van solarvloeistof door geopende veiligheidsklep.	► Expansievat, voordruk en grootte controleren.
	Damp door geopende ontluchter ontweken (normaal bedrijf).	► Ontluchter na ontluichten sluiten.
	Vorstschade.	► Vorstbeveiliging controleren.
<b>Geen debiet zichtbaar op doorstroomindicatie ondanks draaiende pomp.</b>		
Solaropbrengst te laag.	Afsluiters zijn gesloten.	► Afsluiters openen.
	Lucht in het systeem.	► Installatie ontluchten en eventueel spoelen.
	Aanwijzer op debietbegrenzer zit vast.	► Debietbegrenzer reinigen.
<b>Geluiden in collectorveld bij sterke zonnestraling (dampslag).</b>		
Lekkage in het solarcircuit.	Geen homogene doorstroming van de collectorvelden mogelijk.	► Leidingen controleren.
	Expansievat te klein of defect.	► Dimensionering en voordruk van het expansievat en de werkdruk controleren.
	Pompcapaciteit te laag.	► Pomp controleren, indien nodig vervangen.
	Collector met collectortemperatuursensor in de schaduw.	► Beschaduwung wegnemen.
	Aanvoer en retour verwisseld.	► Controleer de leidingen, indien nodig verwisselen.
	Lucht in het systeem.	► Installatie ontluchten en leidingen op verval controleren.

Soort storing		
Gevolg	Mogelijke oorzaken	Oplossing
<b>Zonneboiler koelt sterk af.</b>		
Hoge warmteverliezen.	Boilerisolatie defect of niet correct gemonteerd.	► Isolatie controleren. Boileraansluitingen isoleren.
	Regelaarinstelling naverwarming niet correct.	► Instellingen ketelregelaar controleren.
	Eenbuiscirculatie (microcirculatie in de leidingen).	► Warmte-isolatielus uitvoeren.
	Circulatie t.g.v. thermosifonwerking via het collectorveld of de circulatieleiding of naverwarming.	► Terugslagkleppen controleren.
	Tapwatercirculatie draait te vaak en/of 's nachts.	► Schakeltijden en intervalbedrijf controleren.
<b>Bij instraling beslaan van collector gedurende langere tijd.</b>		
Condensaat in de collector.	Ventilatie van de collector (bij beluchte collectoren) onvoldoende.	► Ventilatieopeningen reinigen.
<b>Te lage installatiecapaciteit.</b>		
Solaropbrengst te laag.	Beschaduwning van de collectoren.	► Beschaduwning wegnemen.
	Lucht in de installatie.	► Installatie ontluichten.
	Pomp draait met verminderd vermogen.	► Pomp controleren.
	Warmtewisselaar vervuild/verkalkt.	► Warmtewisselaar spoelen/ontkalken.
	Sterke vervuiling op de collectorvensters.	► Collectorvensters met glasreiniger (geen aceton) reinigen.
<b>Naverwarming draait ondanks goede instraling.</b>		
Solaropbrengst te laag.	Boilertemperatuursensor naverwarming defect of verkeerd geïnstalleerd.	► Positie, montage en karakteristiek van de boilertemperatuursensor controleren.
	Circulatie verkeerd aangesloten of te lang ingeschakeld.	► Controleer de circulatieaansluiting en indien nodig de inschakelduur van de circulatie.
	Naverwarmingstemperatuur te hoog ingesteld.	► Instellingen controleren.
	Lucht in de installatie.	► Installatie ontluichten.
	Regelaar defect.	► Controleer de regelaar, indien nodig vervangen.

Tabel 16 Storingen

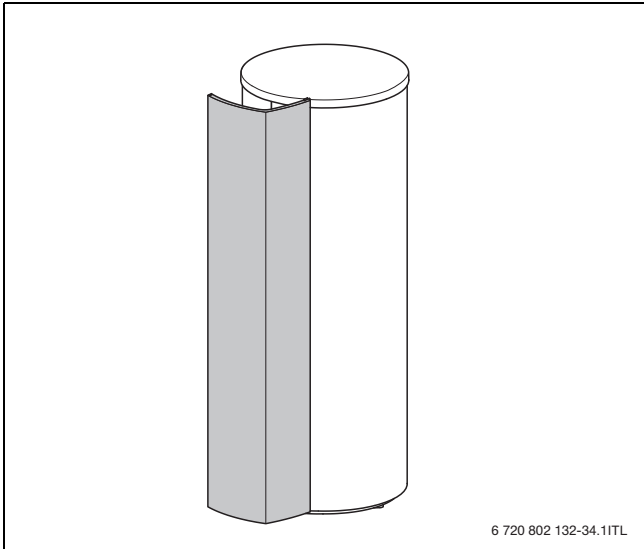
## 9 Aanwijzing inzake gegevenbescherming



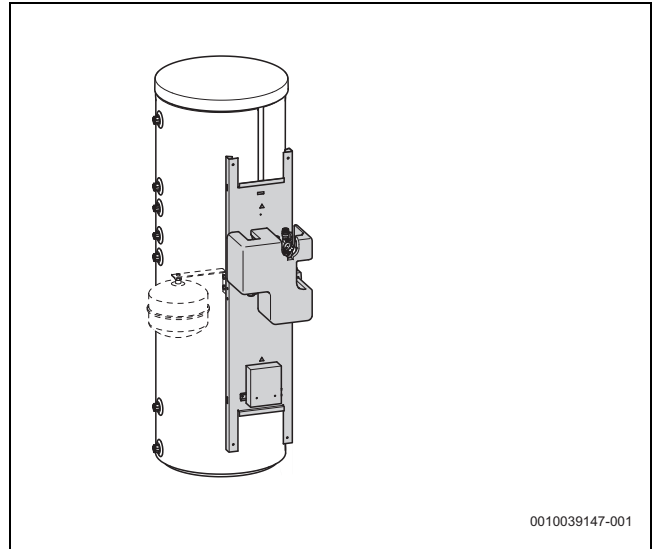
Wij, **Bosch Thermotechnology n.v./s.a., Zandvoortstraat 47, 2800 Mechelen, België**, verwerken product- en installatie-informatie, technische - en aansluitgegevens, communicatiegegevens, product-registraties en historische klantgegevens om product-functionaliteit te realiseren (art. 6 (1) subpar. 1 (b)

AVG) om aan onze plicht tot producttoezicht te voldoen en om redenen van productveiligheid en beveiliging (art. 6 (1) subpar. 1 (f) AVG), vanwege onze rechten met betrekking tot garantie- en productregistratievragen (art. 6 (1) subpar. 1 (f) AVG), voor het analyseren van de distributie van onze producten en om te voorzien in geïndividualiseerde informatie en aanbiedingen gerelateerd aan het product (art. 6 (1) subpar. 1 (f) AVG). Om diensten te verlenen zoals verkoop- en marketing, contractmanagement, betalingsverwerking, ontwikkeling, data hosting en telefonische diensten kunnen wij gegevens ter beschikking stellen en overdragen aan externe dienstverleners en/of bedrijven gelieerd aan Bosch. In bepaalde gevallen, maar alleen indien een passende gegevensbeveiliging is gewaarborgd, kunnen persoonsgegevens worden overgedragen aan ontvangers buiten de Europese Economische Ruimte (EER). Meer informatie is op aanvraag beschikbaar. U kunt contact opnemen met onze Data Protection Officer onder: Data Protection Officer, Information Security and Privacy (C/ISP), Robert Bosch GmbH, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart, DUITSLAND.

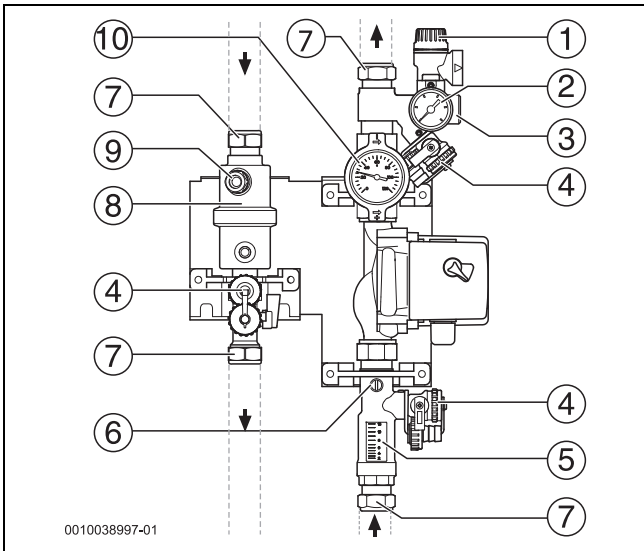
U heeft te allen tijde het recht om bezwaar te maken tegen de verwerking van uw persoonsgegevens conform art. 6 (1) subpar. 1 (f) AVG om redenen met betrekking tot uw specifieke situatie of voor direct marketingdoeleinden. Neem voor het uitoefenen van uw recht contact met ons op via [privacy.ttbe@bosch.com](mailto:privacy.ttbe@bosch.com). Voor meer informatie, scan de QR-code.



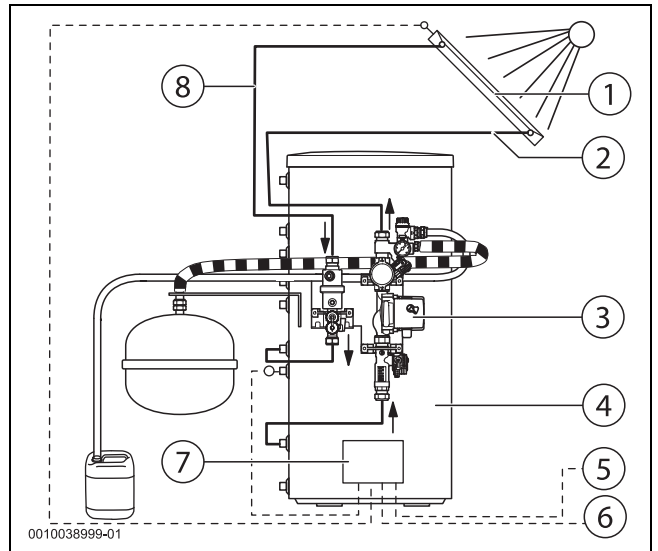
1



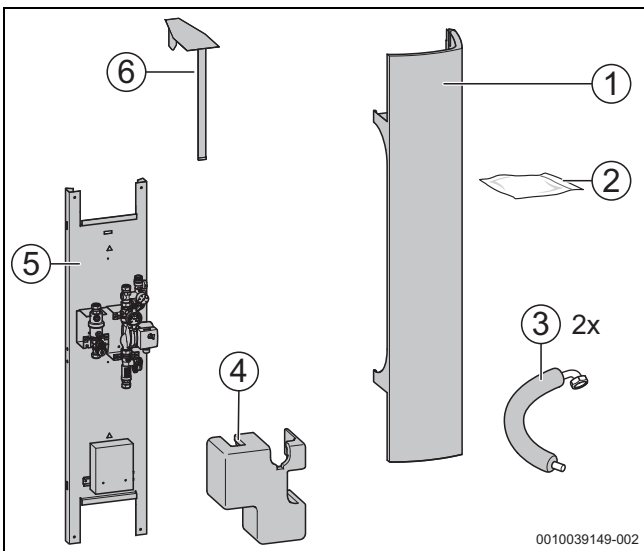
2



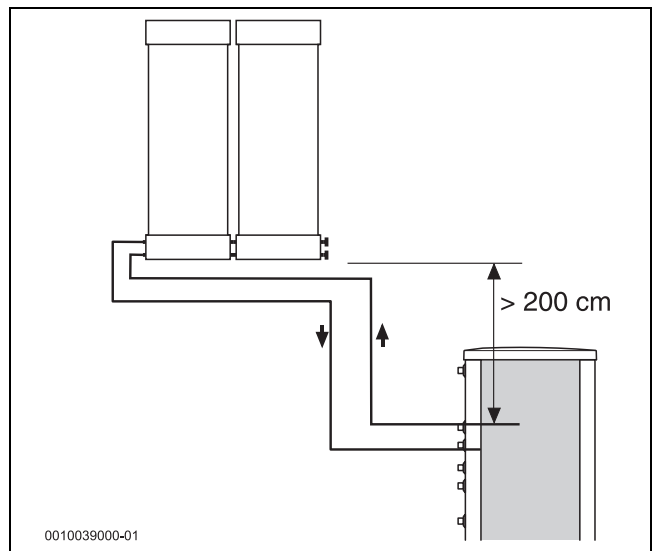
3



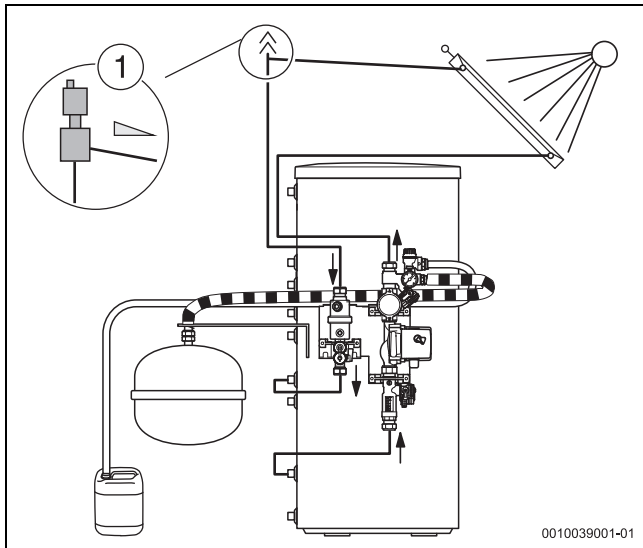
4



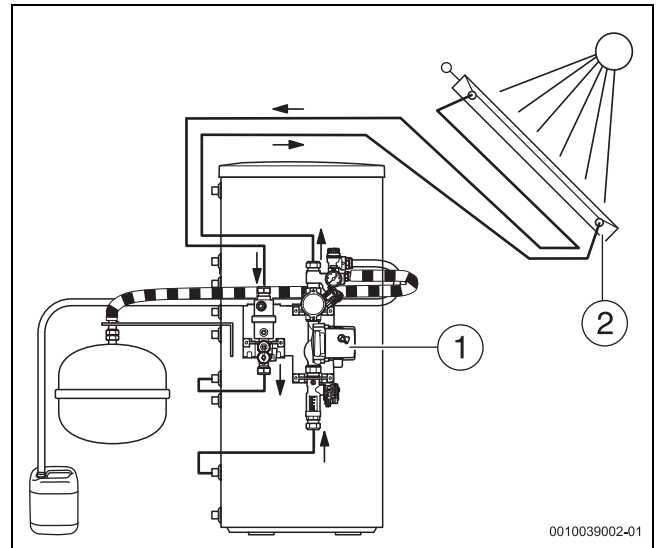
5



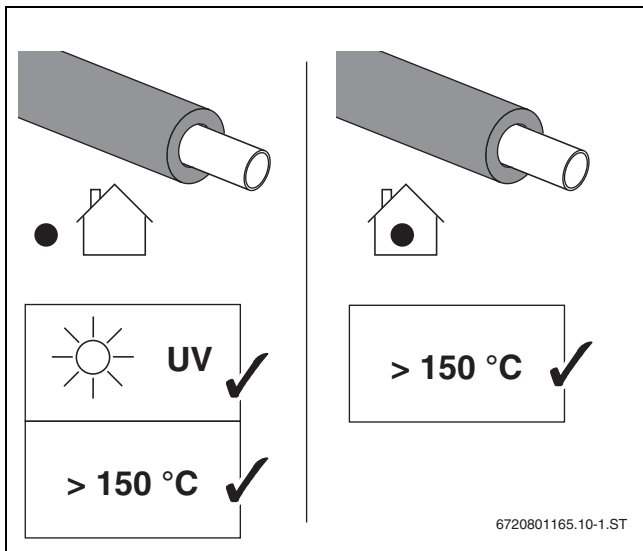
6



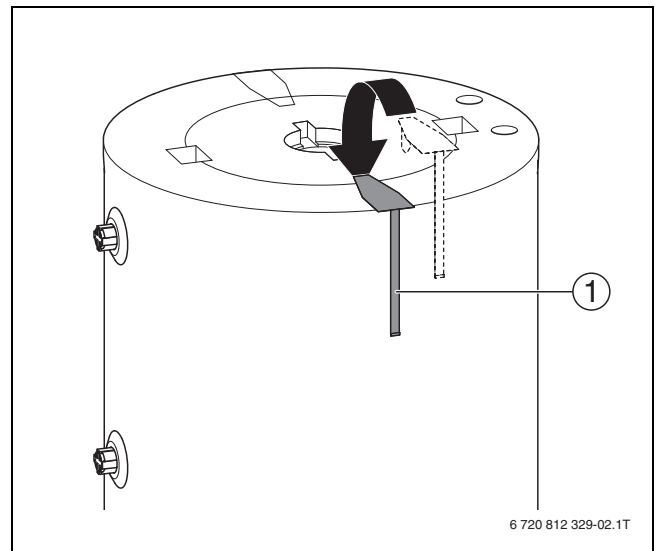
7



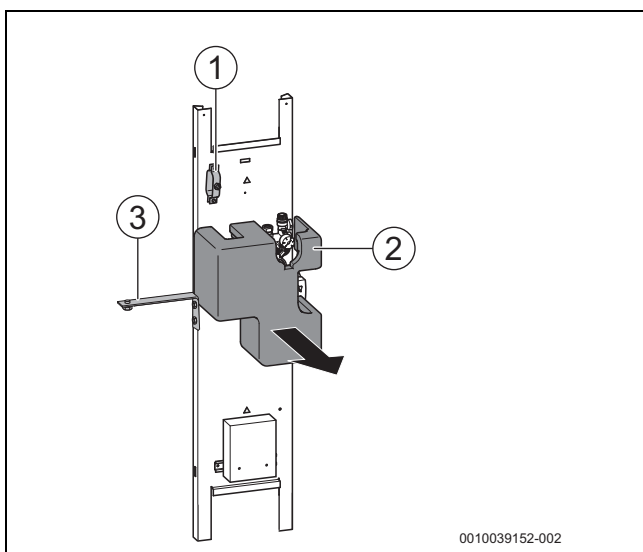
8



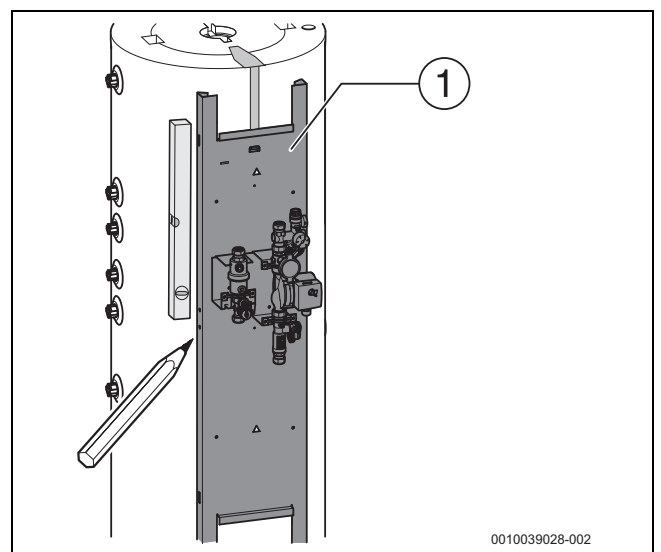
9



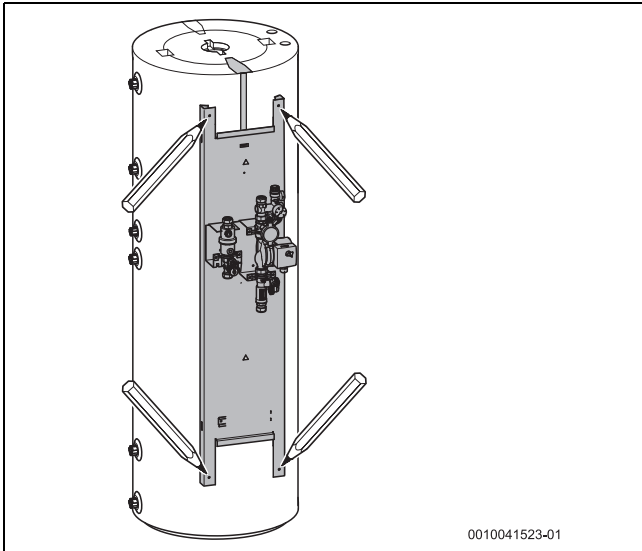
10



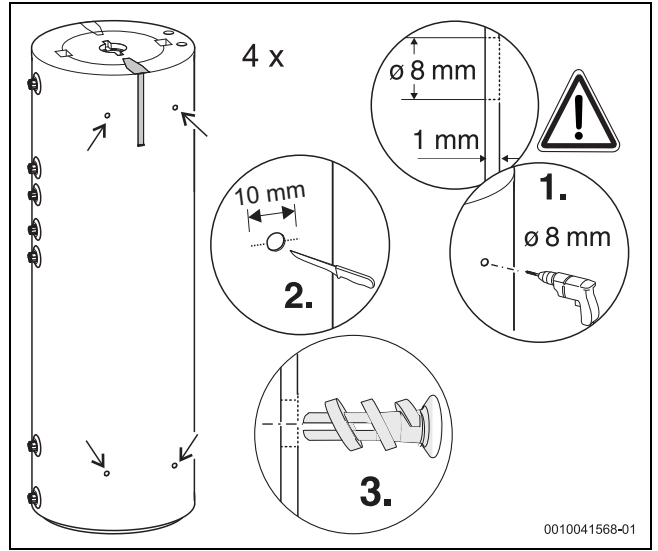
11



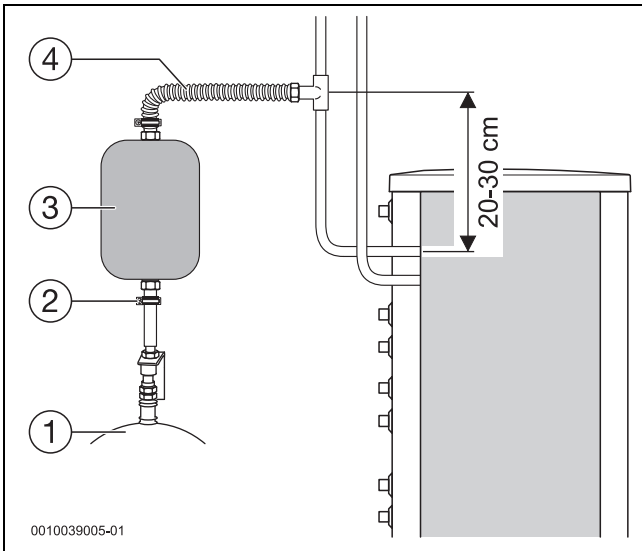
12



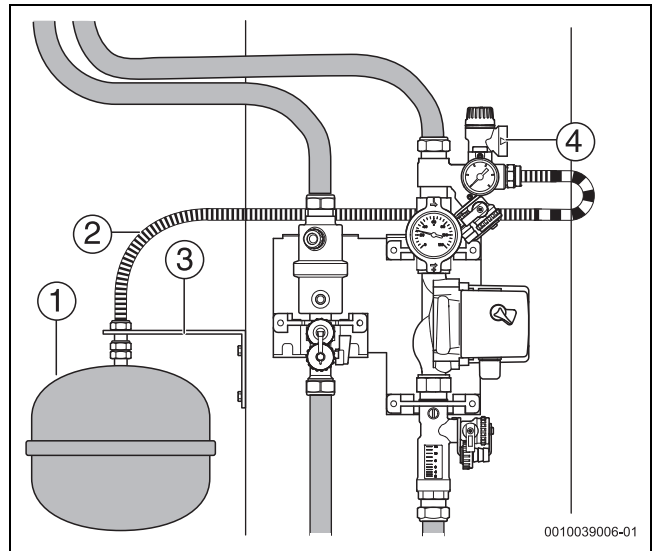
13



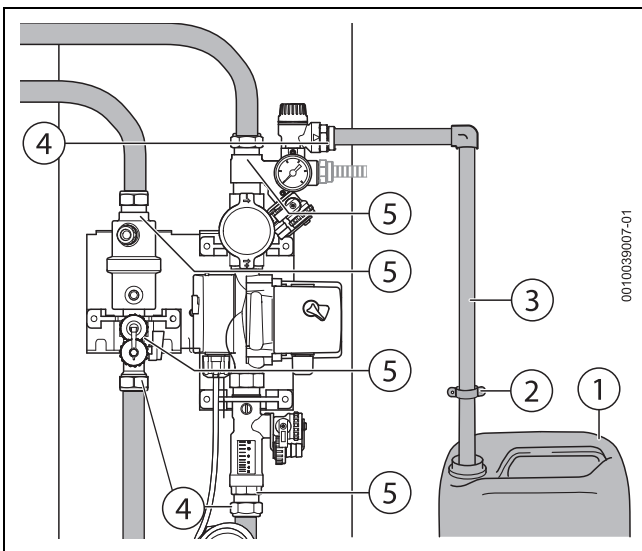
14



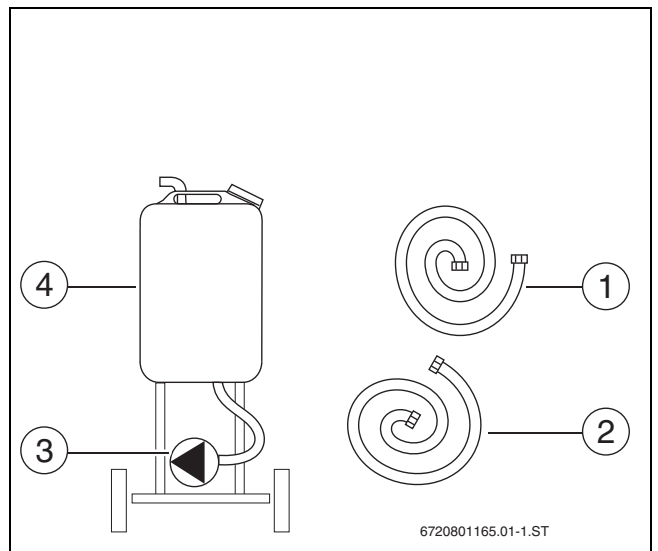
15



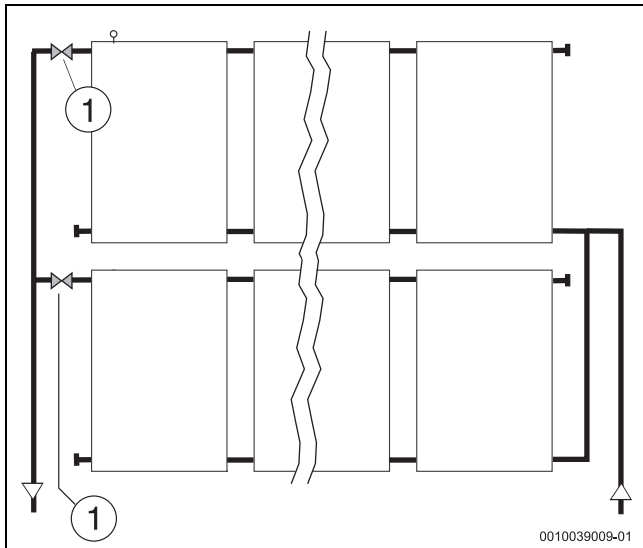
16



17

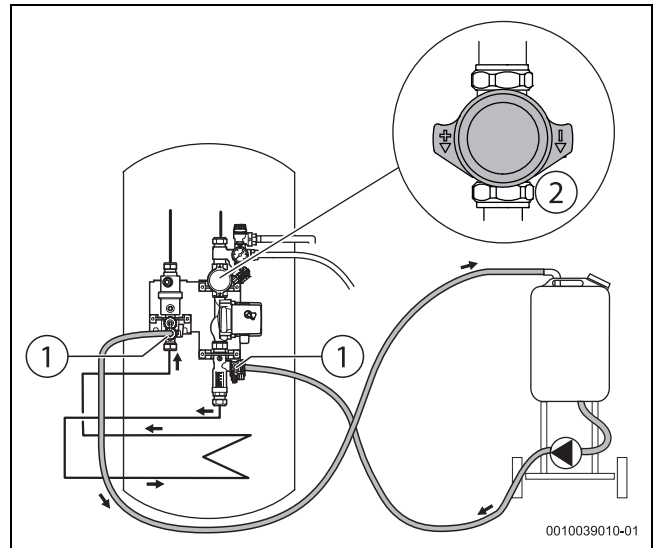


18



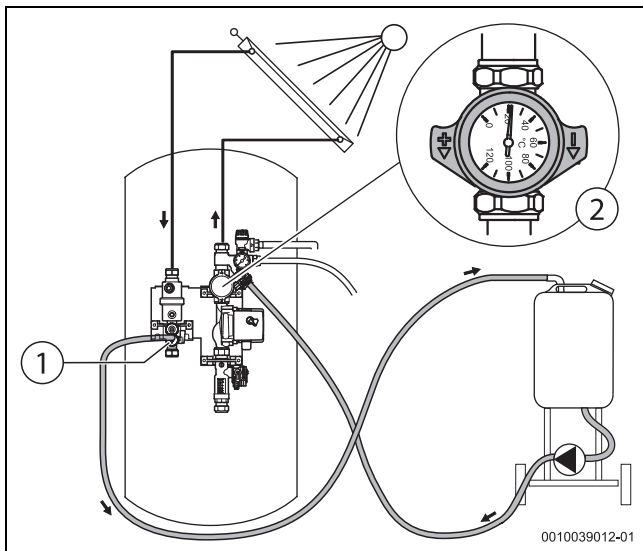
19

0010039009-01



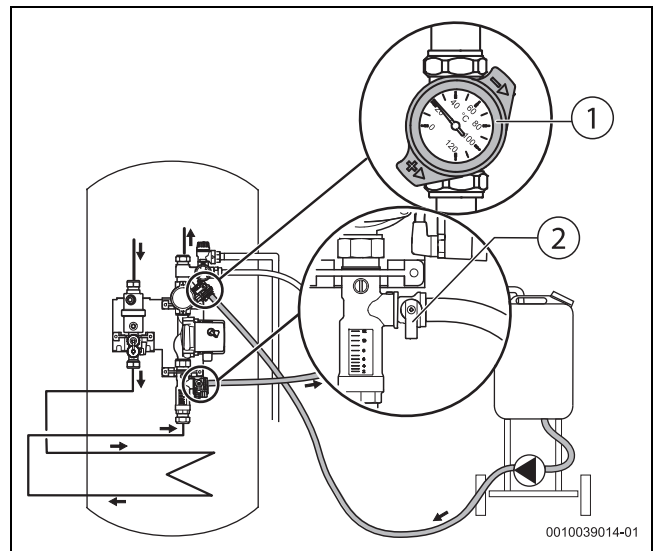
20

0010039010-01



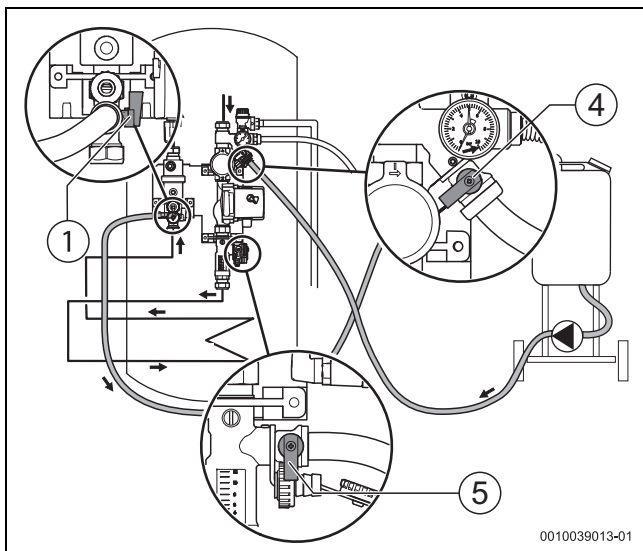
21

0010039012-01



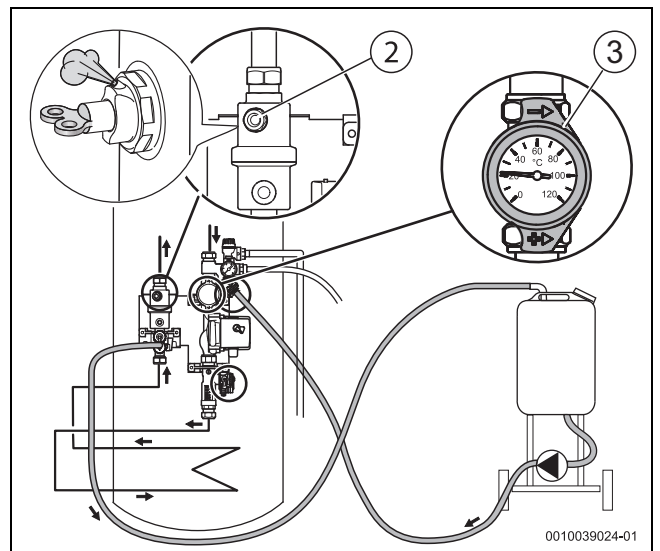
22

0010039014-01



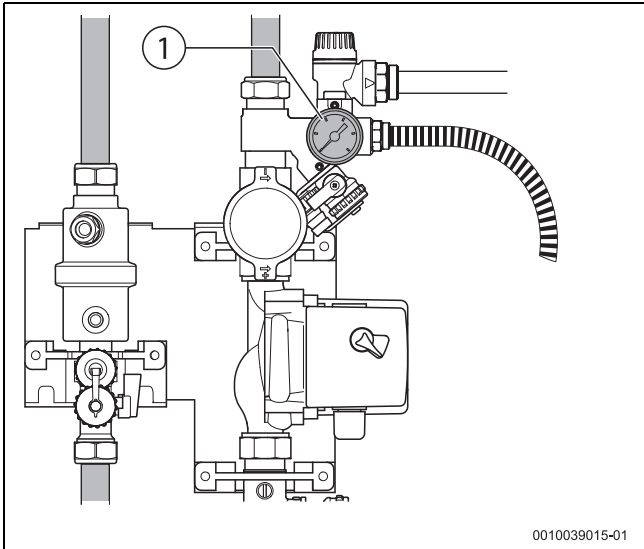
23

0010039013-01

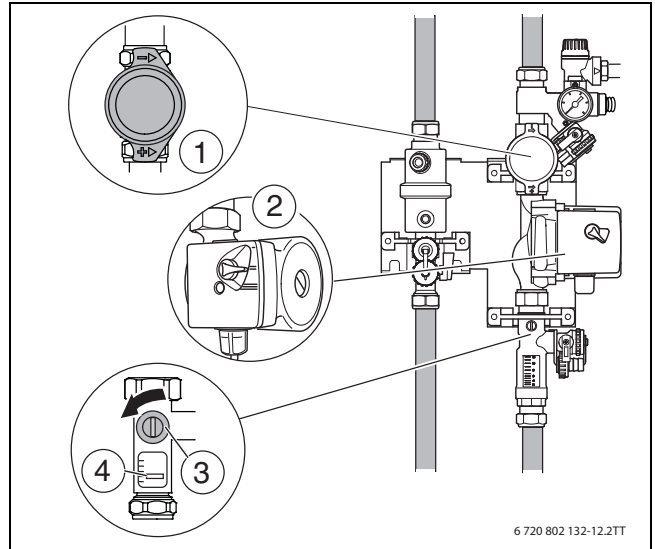


24

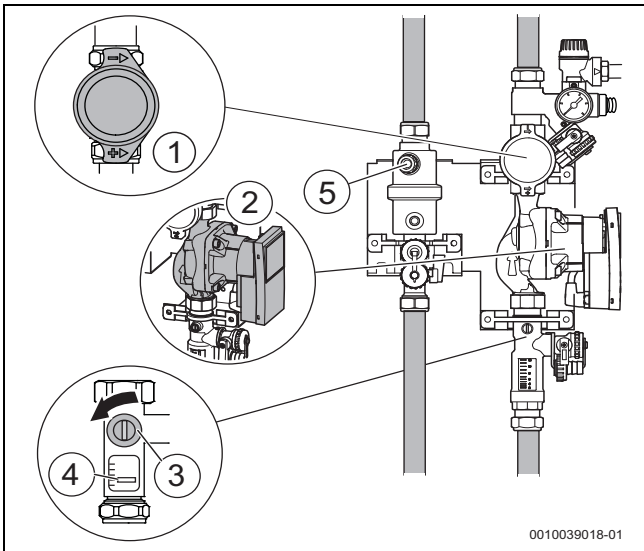
0010039024-01



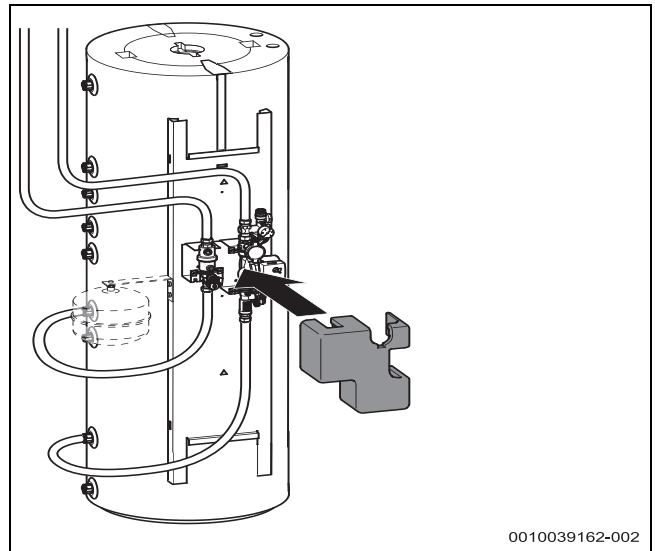
25



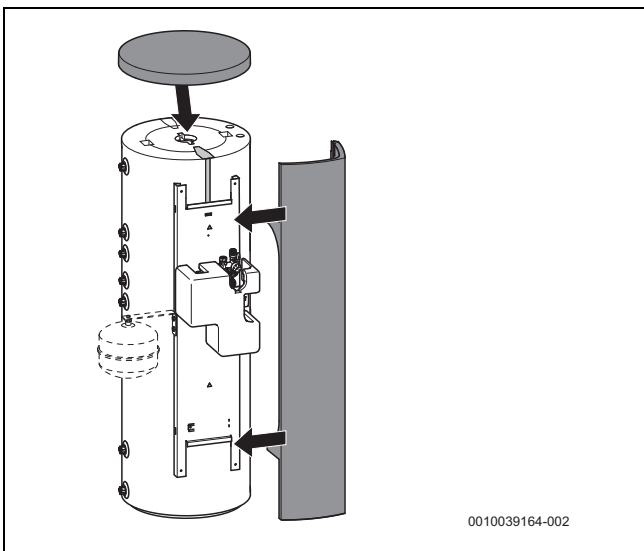
26



27

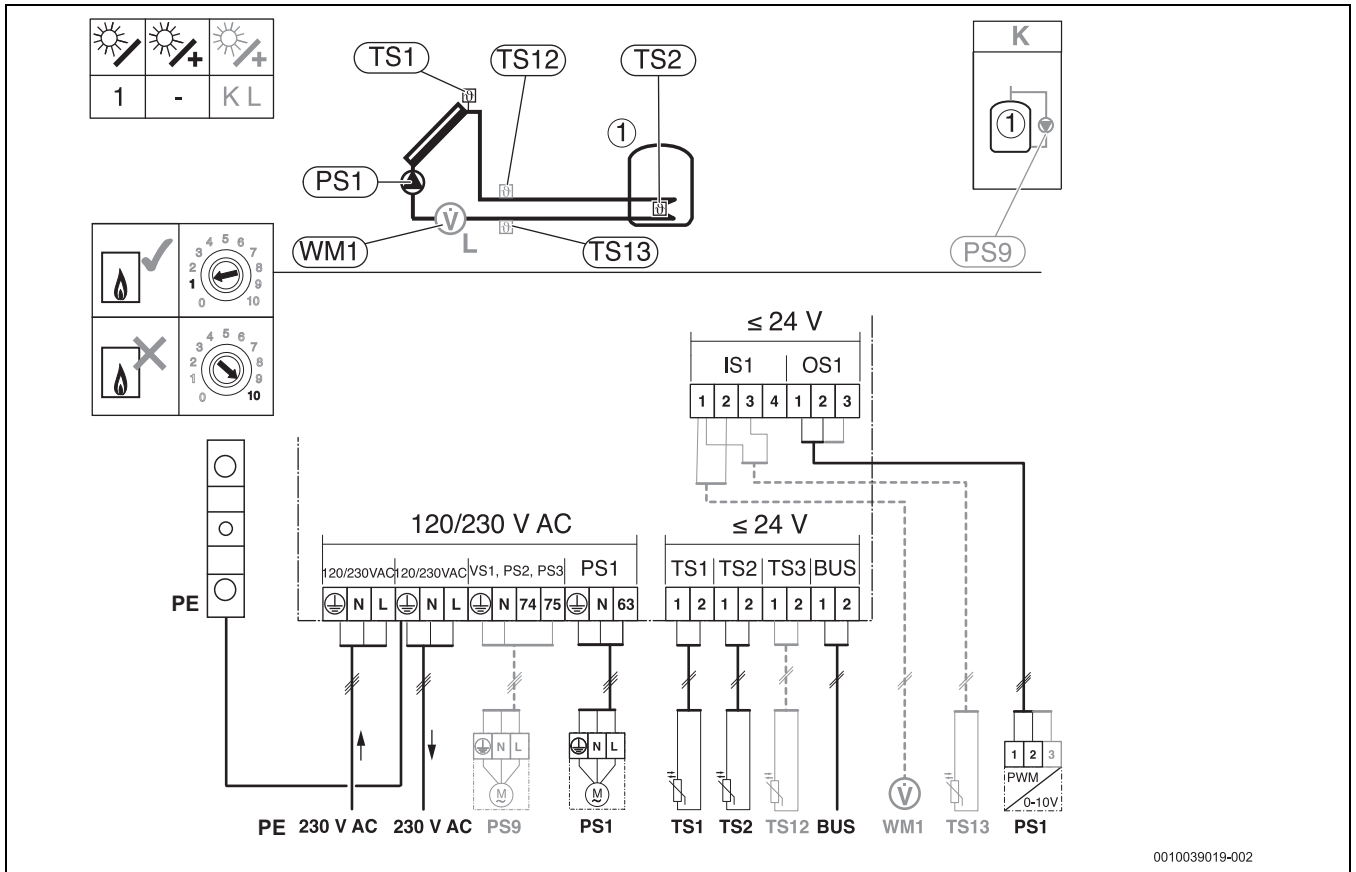


28



29





0010039019-002





# Buderus

Bosch Thermotechnik GmbH  
Sophienstrasse 30-32  
D-35576 Wetzlar

[www.bosch-thermotechnology.com](http://www.bosch-thermotechnology.com)