

**INSTALLATIONSANLEITUNG
BEDIENUNG****SOLARSYSTEM W/WH**
(inkl. SOLARPUMPEN- UND
SICHERHEITS-SET
SPS 1.00/ SPS 2.00)**Installation der Solaranlage**

Solaranlagen dürfen nur durch Fachunternehmen erstellt und durch Sachkundige der Erstellerfirmen erstmalig in Betrieb genommen werden.

Elektroinstallation

Die Arbeiten müssen von einer elektrotechnischen Fachkraft durchgeführt werden.

Sicherheitshinweise

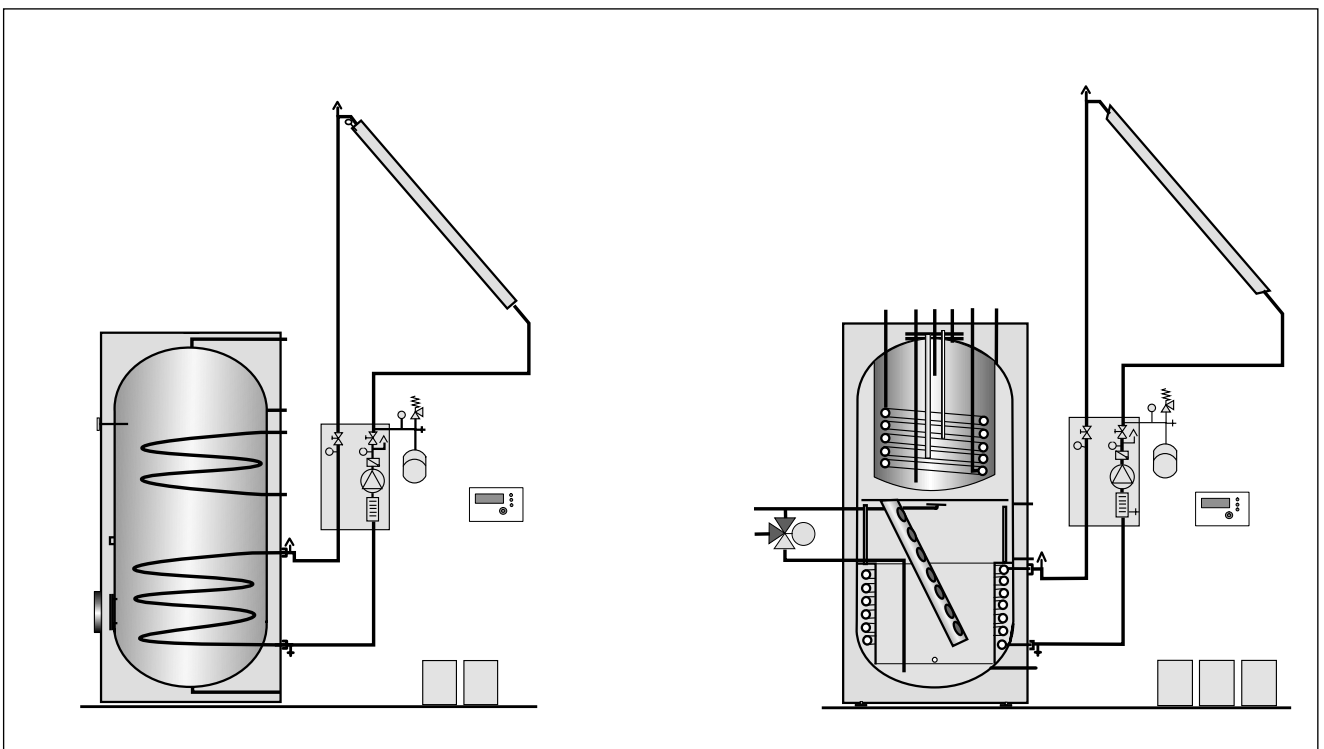
An allen sonnigen Tagen enthält die Solaranlage heiße Flüssigkeit unter hohem Druck. Jede Solaranlage birgt deshalb immer das Risiko möglicher Verbrennungen und Verbrühungen beim Öffnen des Solarkreises oder beim Berühren blanker Rohre.

Bei Dacharbeiten sind die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft zu beachten (z.B. Bei Dacharbeiten immer Fallschuttmittel verwenden)!

Bedienung

Für die Bedienung der gesamten Solaranlage ist diese Anleitung sowie

- für das Solarsystem W: - Bedienungsanleitung Solarspeicher SB
- Bedienung/Einstellung Solarregler SOR 1, 2 bzw. 3
- für das Solarsystem WH: - Bedienungsanleitung Solarspeicher SBH
- Bedienung/Einstellung Solarregler SOR 3



INHALT

Seite

Allgemeines

3

Funktionsbeschreibung Solarsystem W bzw. WH

4 und 5

Normen / Dimensionierung

6

Dimensionierung

6 und 7

Installation des Solarsystems W / Hydraulik Solarsystem W

8 und 9

Installation des Solarsystems WH / Hydraulik Solarsystem WH

10 und 11

Schaltplan Solarregler SOR 3 (in Verbindung mit Solarsystem WH)

12

Montage des Solarpumpen- und Sicherheits-Sets SPS 1.00/2.00

12 und 13

Füllen der Solaranlage

14 und 15

Einstellen der Solarpumpe / Inbetriebnahme

16

Solarpumpen-Kennlinien

17

Wartung

18

Störungsursachen

19

Technische Daten

20

Allgemeines

Diese Anleitung beschreibt die notwendigen Arbeiten für die Installation und Wartung des Solarsystems W bzw. WH von BRÖTJE sowie die Montage des Solarpumpen- und Sicherheits-Sets SPS 1.00 bzw. 2.00.

Solarsystem W

Das Solarsystem W dient zur solaren Warmwasserbereitung mit dem Solarspeicher SB. Zur Nachheizung kann ein Heizwert- bzw. Brennwertkessel hydraulisch an den Solarspeicher angeschlossen werden.

Solarsystem W 300 für Warmwasserbereitung bis 4 Personen
 W 400 für Warmwasserbereitung bis 6 Personen
 W 500 für Warmwasserbereitung bis 9 Personen

Solarsystem WH

Das Solarsystem WH dient zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung mit dem Solarspeicher SBH. Zur Nachheizung kann ein Heizwert- bzw. Brennwertkessel hydraulisch an den Solarspeicher angeschlossen werden.

Solarsystem WH 600 für Warmwasserbereitung bis 6 Personen
 WH 750 für Warmwasserbereitung bis 8 Personen

SOLARSYTSEM W bzw. WH

Solarsystem W

Das Solarsystem W beinhaltet beispielhaft folgendenKomponenten (weitere Solarpakete siehe auch Preisliste BRÖTJE):

- Flachkollektoren (Anzahl je nach System)
- Montage-Set STS oder DBS und TS S1/S2 (je nach Bedarf)
- Solarspeicher SB 301, 400 oder 500
- Solarpumpen-und Sicherheits-Set SPS 1.00
- Membranausdehnungsgefäß MAG (18 bzw. 25 l), Bestellung Handel
- Anschluß-Set AS MAG
- Solarregler SOR 1 oder SOR 2 oder SOR 3
- Zubehör: Solarflüssigkeit WTF, gebrauchsfertig (50% Tyfocor L + 50% Wasser)
- Rohrleitungen, Wärmedämmung und Montagematerial sind bauseits zu stellen

Funktionsbeschreibung

Die Solar-Anlagen von BRÖTJE arbeiten als luftdicht abgeschlossene Anlagen.

Kollektorkreislauf

Im Kollektorkreislauf fließt eine Solarflüssigkeit. Im Sonnenkollektor wird diese erhitzt und über das SPS 1.00 zum Solarspeicher transportiert. Über einen Wärmetauscher im unteren Teil des Solarspeichers wird die Wärme abgegeben und die Solarflüssigkeit fließt abgekühlt zurück zum Sonnenkollektor. Das erwärmte Wasser steigt im Solarspeicher nach oben. Der Solarregler vergleicht über Temperaturfühler die Temperaturen im Sonnenkollektor und im unteren Teil des Solarspeichers. Ab einer bestimmten Temperaturdifferenz schaltet der Solarregler die Solarpumpe des SPS 1.00 ein. Wird die eingestellte Temperatur unterschritten, schaltet sich die Solarpumpe des SPS 1.00 aus.

Nachheizung des Warmwassers

Unterschreitet die Temperatur des Warmwassers den vom Heizsystem (Heizungsregler) eingestellten Wert, wird über einen Heizkessel der obere Teil des Solarspeichers entsprechend dem Bedarf nachgeheizt (elektrische Nachheizung, auf Anfrage).

Keine Abkühlung des Solarspeichers

Eine mögliche Abkühlung des Solarspeichers bei Pumpenstillstand z.B. über Nacht (durch den Rückfluß über den Sonnenkollektor) wird durch die Schwerkraftbremse des SPS 1.00 verhindert.

Keine Eigenzirkulation im Solarkreis

Die Eigenzirkulation des Solarkreises wird durch eine Schwerkraftsperre im Pumpenstrang und eine siphonartige Rohrschleife am Speichervorlauf unterbunden (siehe Abb. 2).

Warmwasserentnahme

Das Warmwasser wird aus dem Solarspeicher entnommen und Kaltwasser zugeführt. Zirkulationsleitungen sorgen für sofort verfügbares warmes Wasser.

Solarregelung

Der Solarregler vergleicht über Temperaturfühler die Temperaturen im Sonnenkollektor und im unteren Teil des Solarspeichers. Über eine einstellbare gleitende Temperaturdifferenz regelt der Solarregler die Solarpumpe des SPS 1.00 (Ein-/Ausschaltung bzw. Drehzahlregelung der Solarpumpe). Ist die eingestellte Temperatur im Warmwasserteil des Solarspeichers erreicht, schaltet sich die Solarpumpe des SPS 1.00 aus.

Solarsystem WH

Das Solarsystem WH beinhaltet beispielhaft folgenden Komponenten (weitere Solarpakete siehe auch Preisliste BRÖTJE):

- Flachkollektoren (Anzahl je nach System)
- Montage-Set STS oder DBS und TS S1/S2 (je nach Bedarf)
- Solarspeicher SBH 600/150 oder 750/180
- Solarpumpen-und Sicherheits-Set SPS 2.00
- Membranausdehnungsgefäß MAG (35 bzw. 50 l), Beistellung Handel
- Anschluß-Set AS MAG
- Solarregler SOR 3
- Zubehör: Solarflüssigkeit WTF, gebrauchsfertig
- 3-Wege-Umschaltventil USV 3
- Rohrleitungen, Wärmedämmung und Montagematerial sind bauseits zu stellen

Funktionsbeschreibung

Die Solar-Anlagen von BRÖTJE arbeiten als luftdicht abgeschlossene Anlagen.

Kollektorkreislauf

Im Kollektorkreislauf fließt eine Solarflüssigkeit. Im Sonnenkollektor wird diese erhitzt und über das SPS 2.00 zum Solarspeicher transportiert. Über einen Wärmetauscher im unteren Teil des Solarspeichers wird die Wärme abgegeben und die Solarflüssigkeit fließt abgekühlt zurück zum Sonnenkollektor. Das erwärmte Wasser steigt im Solarspeicher nach oben. Der Solarregler vergleicht über Temperaturfühler die Temperaturen im Sonnenkollektor und im unteren Teil des Solarspeichers. Ab einer bestimmten Temperaturdifferenz schaltet der Solarregler die Solarpumpe des SPS 2.00 ein. Wird die eingestellte Temperatur unterschritten, schaltet sich die Solarpumpe des SPS 2.00 aus.

Nachheizung des Warmwassers

Das erwärmte Wasser steigt im Solarspeicher nach oben. Dort wird der interne Warmwasserspeicher erwärmt.

Nachheizung Warmwasser

Unterschreitet die Temperatur des Warmwassers den vom Heizsystem (Heizungsregler) eingestellten Wert, wird über einen Heizkessel der obere Teil des Solarspeichers entsprechend dem Bedarf nachgeheizt.

Keine Abkühlung des Solarspeichers

Eine mögliche Abkühlung des Solarspeichers bei Pumpenstillstand z.B. über Nacht (durch den Rückfluß über den Sonnenkollektor) wird durch die Schwerkraftbremse des SPS 2.00 verhindert.

Keine Eigenzirkulation im Solarkreis

Die Eigenzirkulation des Solarkreises wird durch eine Schwerkraftsperre im Pumpenstrang und eine siphonartige Rohrschleife am Speichervorlauf unterbunden (siehe Abb. 4).

Warmwasserentnahme

Das Warmwasser wird aus dem Solarspeicher entnommen und Kaltwasser zugeführt. Zirkulationsleitungen sorgen für sofort verfügbares warmes Wasser.

Heizungsunterstützung mit Solar

Die Heizkreise werden entsprechend der regelungstechnischen Ausstattung witterungsgeführt. Der Haupt-Wärmelieferant (Abb. 3) ist der Brennwert- bzw. Niedertemperatur-Heizkessel (zB. WGB 2 bzw. TE). Stellt der Solarregler SOR 3 fest, daß die Temperaturdifferenz zwischen S3 und S4 (siehe Abb. 3) den vorgegebenen Wert überschritten hat, wird das 3-Wege-Umschaltventil Y in Richtung Solarspeicher SBH umgeschaltet. Die im unteren Bereich des Solarspeichers vorhandene Wärme wird so für die Anhebung der Temperatur im Heizungsrücklauf genutzt.

Solarregelung

Der Solarregler vergleicht über Temperaturfühler die Temperaturen im Sonnenkollektor und im unteren Teil des Solarspeichers. Über eine einstellbare gleitende Temperaturdifferenz regelt der Solarregler die Solarpumpe des SPS 2.00 (Ein-/Ausschaltung bzw. Drehzahlregelung der Solarpumpe). Ist die eingestellte Temperatur im Warmwasserteil des Solarspeichers erreicht, schaltet sich die Solarpumpe des SPS 2.00 aus.

NORMEN / DIMENSIONIERUNG

Normen und Vorschriften

Neben den allgemeinen Regeln der Technik sind die einschlägigen Normen, Vorschriften, Verordnungen und Richtlinien zu beachten, insbesondere:

- DIN 4751
- DIN 4751, Teil 1 bis 4; Sonnenheizungsanlagen
- DIN 4807, Teil 2; Auslegung von Membranausdehnungsgefäßen
- Sicherheitstechnische Ausrüstung von Heizungsanlagen
- Länderverordnung
- Heizungsanlagenverordnung
- VDE-Bestimmungen und Vorschriften der örtlichen Energieversorgungsunternehmen
- VDE 0185; Allgemeine Blitzschutzbestimmungen
- DIN 1988; Trinkwasser-Leitungsanlagen in Grundstücken
- DIN 4753; Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser
- DVGW Arbeitsblatt W 551
- Vorschriften des örtlichen Wasserwerks

DIN 4757, Teil 1 bis 4 „Sonnenheizungsanlagen“

Diese Norm enthält technische Richtlinien zum Aufbau, zu Qualitätsanforderungen und zur Leistungsbestimmung des Solarkollektors sowie zum Solarkreisssystem.

Bauartzulassung

Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung oder Heizung, die in öffentlichen Einrichtungen oder in Gewerbebetrieben installiert werden, müssen eine Bauartzulassung haben und nach den Bestimmungen der Bauartzulassung installiert werden.
Weiterhin ist zu bestätigen, daß die Anlage mit einer Regelung ausgestattet ist, die ein Überschreiten der zulässigen Temperatur im Solarspeicher verhindert.

Korrosionsschutz von Solaranlagen

Vorzugsweise sind Cu-Rohre im Solarkreis einzubauen. Die Strömungsgeschwindigkeit im Rohr sollte 1,5 m/s nicht überschreiten. Solarsysteme mit Frostschutzflüssigkeit sind als geschlossene Anlagen auszuführen.

Solaranlage nicht entleeren!

Ein Entleeren der Anlage, z.B. in den Wintermonaten, ist zu vermeiden, da Flüssigkeitsreste in Cu-Rohren zusammen mit Luftsauerstoff korrosiv wirken.

Dimensionierung des Membranausdehnungsgefäßes

Das Membranausdehnungsgefäß muß die Volumenänderung der Solarflüssigkeit bei Temperaturschwankungen kompensieren. Zusätzlich muß die gesamte Solarflüssigkeit des Kollektors aufgenommen werden, falls

- die Anlage längere Zeit still steht (Sommerurlaub)
- die Solaranlage die Stillstandstemperatur erreicht oder
- das gesamte Volumen des Kollektors verdampft.

Zur Auslegung des Membranausdehnungsgefäßes ist die DIN 4807, Teil 2 zu verwenden. Zur Ermittlung der Größe des Ausdehnungsgefäßes kann auch die Tab. 1 verwendet werden.

Dimensionierung der Solarkreisleitung

Die Leitungen des Solarkreises sollten einen möglichst geringen Durchmesser haben. Dies senkt nicht nur die Materialkosten, es reduziert auch das Volumen der Solarflüssigkeit und läßt so das System flink auf Strahlungsschwankungen reagieren. Allerdings steigt bei geringerem Durchmesser der Druckverlust im System, wie auch die von der Solarpumpe aufgenommene Energie.

Als Faustformel gilt:

- für Kollektorflächen **bis** 10 m²: Rohr-Ø 18 mm
- für Kollektorflächen **über** 10 m²: Rohr-Ø 22 mm

Hinweis: Das SPS 1.00 ist mit Klemmringverschraubungen Ø 18 mm versehen, das SPS 2.00 mit Klemmringverschraubungen Ø 22 mm.

Blitzschutz Solarkreis erden!

Die Solaranlage muß komplett geerdet werden.

Die Solarkreis-Verrohrung ist sowohl vor- als auch rücklaufseitig auf kurzem Wege mit dem Gebäude-Potentialausgleich zu verbinden. Es ist ein Kupferkabel mit einem Querschnitt von mindestens 16 mm² zu verwenden. Für die Befestigung des Kupferkabels an Rohrleitungen sind spezielle Erdungsbandschellen zu verwenden.

Hinweis: Werden keine metallischen Werkstoffe für die Rohrverlegung verwendet, ist der Kollektor ebenfalls ordnungsgemäß zu erden!

Regelungskonzept

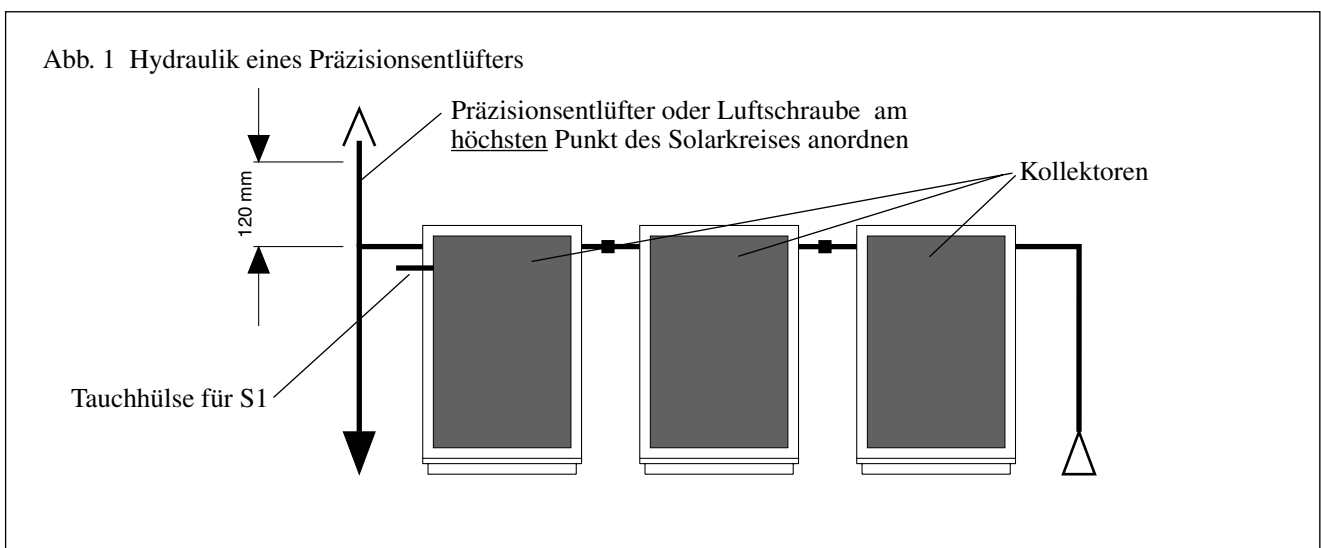
Die Solaranlage arbeitet unabhängig von einer evtl. vorhandenen Kesselanlage. Reicht die Sonneneinstrahlung zur Aufladung des Solarspeichers nicht aus, kann ein Kessel zur Nachheizung eingesetzt werden. Der Nachheizvorgang sollte aber so spät wie möglich freigegeben werden, sodaß die Erwärmung des Solarspeichers durch den Kessel nicht schon am Morgen stattfindet. Eine Beladung des gesamten Solarspeichers durch die Solaranlage bleibt so möglich.-

Entlüftung im Vorlauf des Kollektors (bauseits)

Ein im Vorlauf (warme Rohrleitung vom Kollektor zum Solarspeicher) eingebauter Entlüftung reicht aus, um die Entlüftung des Solarkreislaufs sicherzustellen.

Dafür kann z.B. ein Präzisionsentlüfter in der Nähe des Kollektors eingesetzt werden (Sonderzubehör).

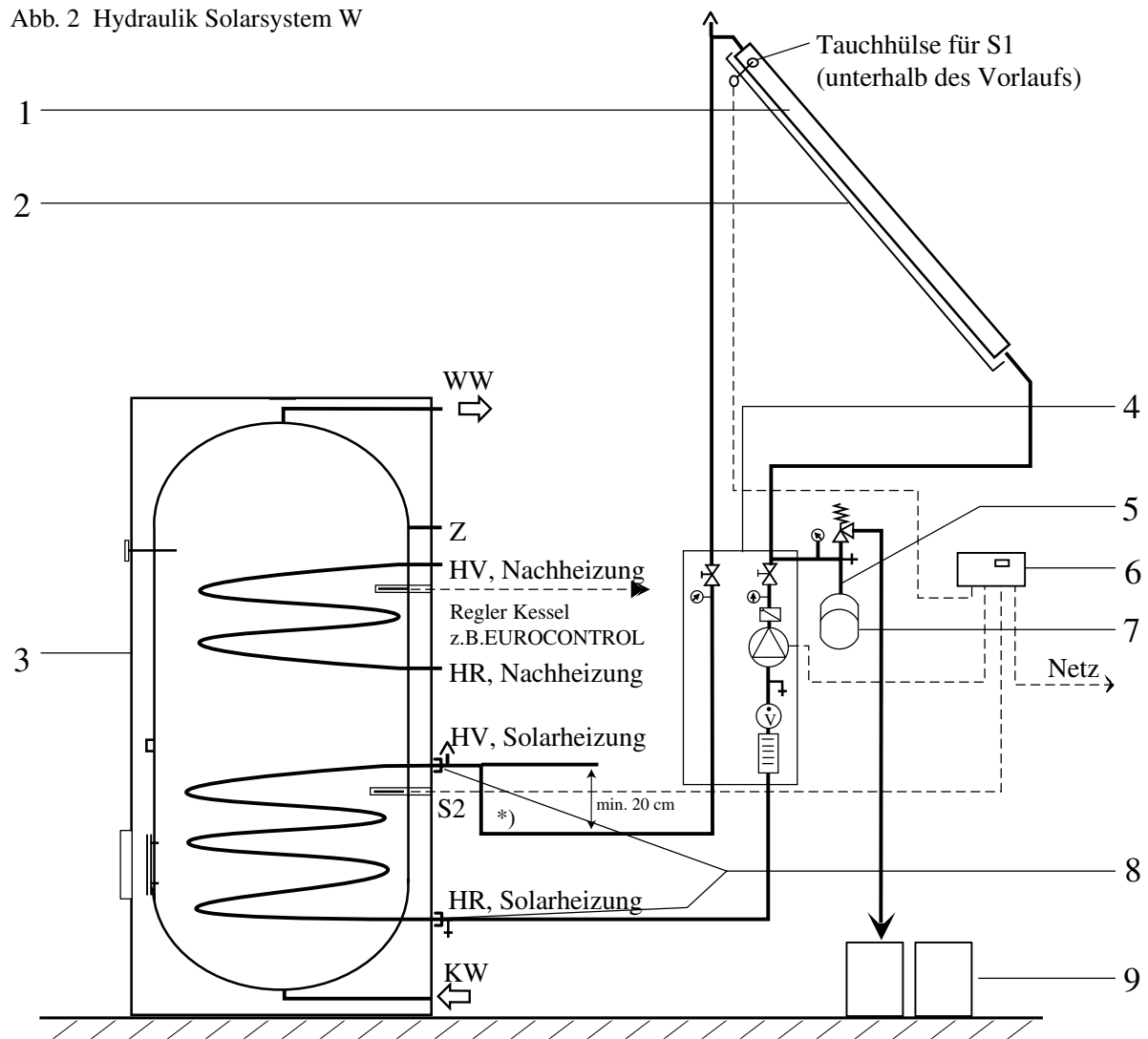
Es wird empfohlen, bauseits unter der Entlüftungsstelle an der höchsten Stelle des Solarkreises ein ca. 120 mm langes Steigrohr als sogenannten Vorratsbehälter zu installieren (Abb. 1).



INSTALLATION DES SOLARSYSTEMS W

- Hinweise zur Solarflüssigkeit** Die BRÖTJE-Solarflüssigkeit WTF ist gebrauchsfertig und kann sofort für die Befüllung der Solaranlage verwendet werden. Bei vorschriftsmäßiger Behandlung geht von der Solarflüssigkeit keine Gefährdung für Mensch und Umwelt aus (siehe Hinweise am Kanister).
Nach DIN 4757 wird ein Kälteschutz gefordert, der min. 10K unterhalb der für den Ort angegebenen tiefsten Außentemperatur nach DIN 4701 liegt, mit der Solarflüssigkeit WTF ist ein **Kälteschutz bis -30°C** gegeben.
- Bauseitiger Verbrühungsschutz** Die Installation eines Verbrühungsschutzes ist notwendig, da der Solar-speicher in betrieblichen Ausnahmefällen (Kollektor-Überhitzungsschutz) oder bei entsprechender Einstellung der Solarspeicher ggf. **bis auf 90°C** aufgeheizt werden kann.
Mir der Solaranlage soll möglichst viel Sonnenenergie genutzt werden. Eine Temperaturbegrenzung im Solarspeicher (einstellbar an dem Solarregler SOR) auf Werte zwischen 80 und 85°C ist daher sinnvoll. In den Warmwasserleitungen muß aber die Wassertemperatur auf max. 60°C begrenzt werden (Verbrühungsschutz, Vermeidung vorschneller Verkalkung, Heizungsanlagenverordnung)!
Hierzu ist eine handelsübliche thermostatische Mischarmatur (bauseits) einzusetzen (Einbau siehe Abb. 3).
- Einbau einer Mischarmatur**
- Vordruck des Membranausdehnungsgefäßes prüfen** Der Vordruck des MAG muß überprüft und ggf. auf den erforderlichen Wert gebracht werden (Tab. 1).
Achtung! Der Vordruck sollte mind. $(1,5 + 0,1 * \text{statische Höhe})$ bar betragen.
Bei 10 m = $1,5 + 0,1 * 10 = \underline{2,5 \text{ bar}}$
Ist der Vordruck zu gering, darf nur mit Stickstoff nachgefüllt werden!
- Beispiel:**
- Installation des Solarsystems W** Die komplette Installation des Solarkreises setzt sich aus folgenden Arbeitsschritten zusammen:
- Kollektor mit Montage-Sets montieren
 - Solarspeicher aufstellen und wasserseitig anschließen
 - Solarpumpen- und Sicherheits-Set SPS 1.00 befestigen
 - Membranausdehnungsgefäß anschließen
 - Abblaseleitung mit Auffangbehälter installieren
 - Solarkreis verlegen, Entlüfter in Solarkreis (Vorlauf) einbauen (höchste Stelle)
- Solarkreis hartlöten!** ● Kollektor, Solarspeicher und SPS 1.00 mit Solarkreis verbinden
Hinweis: Die Verbindungsstellen des Solarkreises müssen hartgelötet sein!
- Vorlauf des Kollektors** **Achtung!** Der Vorlauf ist an der Fühlerseite des Kollektors anzuschließen!
- Speichervor- und -rücklauf des Kessels an der Nachheizung Warmwasser des Solarspeichers anschließen
 - Solarregler montieren und anschließen
 - Solarkreis, Solarspeicher und Kollektoren erden
 - Nach Abschluß der Dichtheitsprüfung ist der Solarkreis und das SPS 1.00 zu isolieren (für den Vorlauf des Solarkreises ist eine hochtemperaturbeständige Wärmedämmung zu verwenden).
- Zu beachtende Anleitungen**
- für Kollektor: Montageanleitung des jeweiligen Montage-Sets STS bzw. DBS
 - für Solarspeicher: Montageanleitung des Solarspeichers SB
 - für Regelung: Montageanleitung der Solarregler SOR
 - für MAG: Montageanleitung des Anschluß-Sets AS MAG

Abb. 2 Hydraulik Solarsystem W

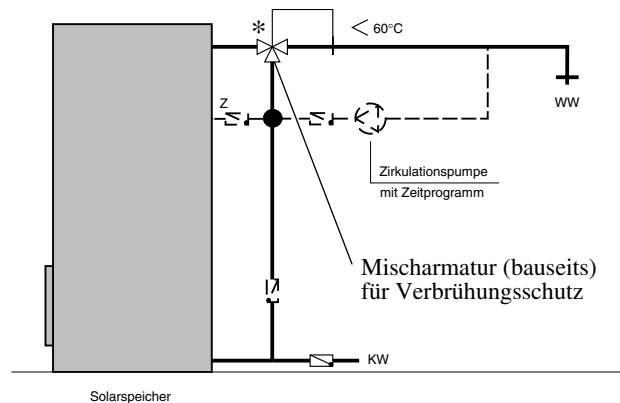


Komponenten

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 Solarkollektor | 6 Solarregler SOR |
| 2 Montage-Sets STS bzw. DBS | 7 Membranausdehnungsgefäß MAG |
| 3 Solarspeicher SB | 8 Anschluß-Set für Speicher AS SP |
| 4 Solarpumpen- und Sicherheits-Set SPS 1.00 | 9 Auffangbehälter |
| 5 Anschluß-Set für AS MAG | |

*) Beim Anschluß des Solarkreises an den HV des Solarspeichers ist ein siphonartige Rohrschleife zu legen (min. 20 cm)

Abb. 3 Einbau einer thermostatischen Mischarmatur



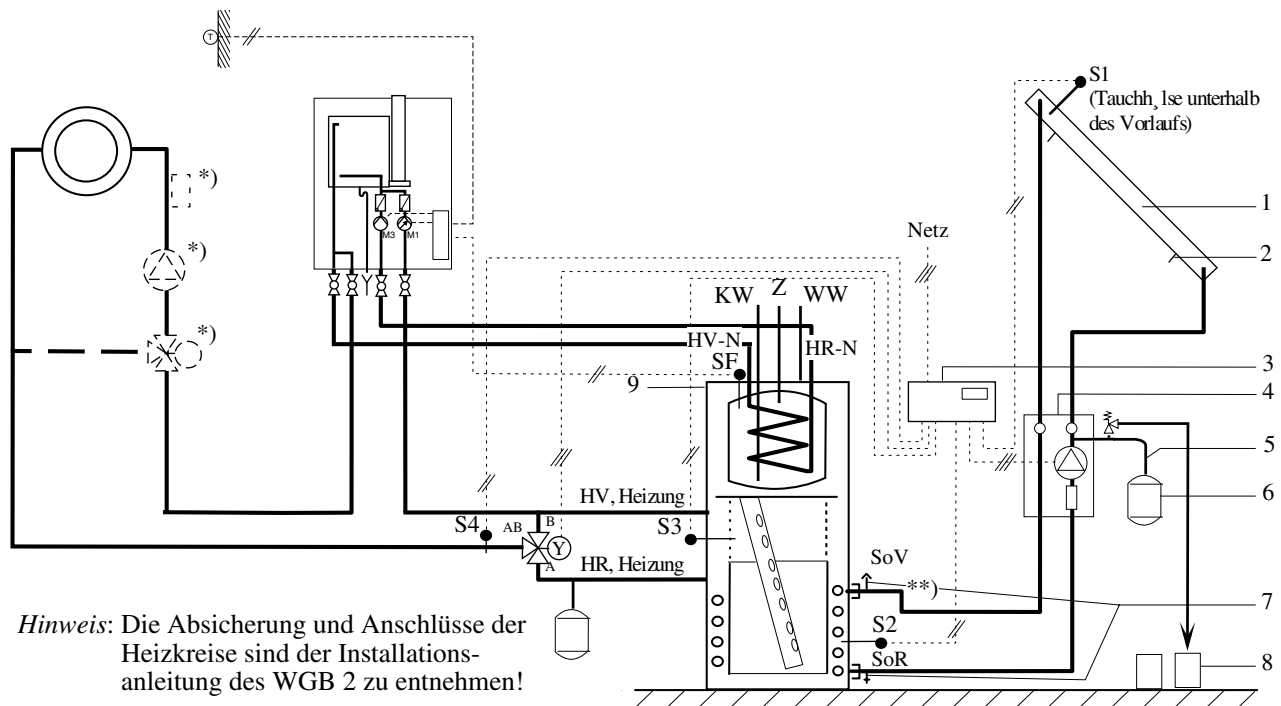
* Es ist die Einbauanleitung des Herstellers vom Mischventil zu beachten!

INSTALLATION DES SOLARSYSTEMS WH

- Hinweise zur Solarflüssigkeit** Die BRÖTJE-Solarflüssigkeit WTF ist gebrauchsfertig und kann sofort für die Befüllung der Solaranlage verwendet werden. Bei vorschriftsmäßiger Behandlung geht von der Solarflüssigkeit keine Gefährdung für Mensch und Umwelt aus (siehe Hinweise am Kanister).
Nach DIN 4757 wird ein Kälteschutz gefordert, der min. 10K unterhalb der für den Ort angegebenen tiefsten Außentemperatur nach DIN 4701 liegt, mit der Solarflüssigkeit WTF ist ein **Kälteschutz bis -30°C** gegeben.
- Bauseitiger Verbrühungsschutz** Die Installation eines Verbrühungsschutzes ist notwendig, da der Solar-speicher in betrieblichen Ausnahmefällen (Kollektor-Überhitzungsschutz) oder bei entsprechender Einstellung der Solarspeicher ggf. **bis auf 90°C** aufgeheizt werden kann.
Für die Solaranlage soll möglichst viel Sonnenenergie genutzt werden. Eine Temperaturbegrenzung im Solarspeicher (einstellbar an dem Solarregler SOR) auf Werte zwischen 80 und 85°C ist daher sinnvoll. In den Warmwasserleitungen muß aber die Wassertemperatur auf max. 60°C begrenzt werden (Verbrühungsschutz, Vermeidung vorschneller Verkalkung, Heizungsanlagenverordnung)!
Hierzu ist eine handelsübliche thermostatische Mischarmatur (bauseits) einzusetzen (Einbau siehe Abb. 3).
- Einbau einer Mischarmatur**
- Vordruck des Membran-ausdehnungsgefäßes prüfen** Der Vordruck des MAG muß überprüft und ggf. auf den erforderlichen Wert gebracht werden (Tab. 1).
Achtung! Der Vordruck sollte mind. $(1,5 + 0,1 \cdot \text{statische Höhe})$ bar betragen.
Bei 10 m = $1,5 + 0,1 \cdot 10 = \underline{2,5 \text{ bar}}$
Ist der Vordruck zu gering, darf nur mit Stickstoff nachgefüllt werden!
- Beispiel:**
- Installation des Solarsystems WH** Die komplette Installation des Solarkreises setzt sich aus folgenden Arbeitsschritten zusammen:
- Kollektor mit Montage-Sets montieren
 - Solarspeicher aufstellen und wasserseitig anschließen
 - Solarpumpen- und Sicherheits-Set SPS 2.00 befestigen
 - Membranausdehnungsgefäß anschließen
 - Abblaseleitung mit Auffangbehälter installieren
 - Solarkreis verlegen, Entlüfter in Solarkreis (Vorlauf) einbauen (höchste Stelle)
- Solarkreis hartlöten!** ● Kollektor, Solarspeicher und SPS 2.00 mit Solarkreis verbinden
Hinweis: Die Verbindungsstellen des Solarkreises müssen hartgelötet sein!
- Vorlauf des Kollektors** **Achtung!** Der Vorlauf ist an der Fühlerseite des Kollektors anzuschließen!
- Speichervor- und -rücklauf des Kessels an der Nachheizung Warmwasser des Solarspeichers anschließen
 - Vor- und Rücklauf des Kessels am Vor- und Rücklauf Heizungswasser des Solarspeichers anschließen
 - 3-Wege-Ventil im Rücklauf des Heizkreises montieren
 - Durchgangsventil montieren.
 - Solarregler montieren und anschließen
 - Solarkreis, Solarspeicher und Kollektoren erden
 - Nach Abschluß der Dichtheitsprüfung ist der Solarkreis und das SPS 2.00 zu isolieren (für den Vorlauf des Solarkreises ist eine hochtemperaturbeständige Wärmedämmung zu verwenden).
- Zu beachtende Anleitungen**
- für Kollektor: Montageanleitung des jeweiligen Montage-Sets STS bzw. DBS
 - für Solarspeicher: Montageanleitung des Solarspeichers SB
 - für Regelung: Montageanleitung der Solarregler SOR
 - für MAG: Montageanleitung des Anschluß-Sets AS MAG

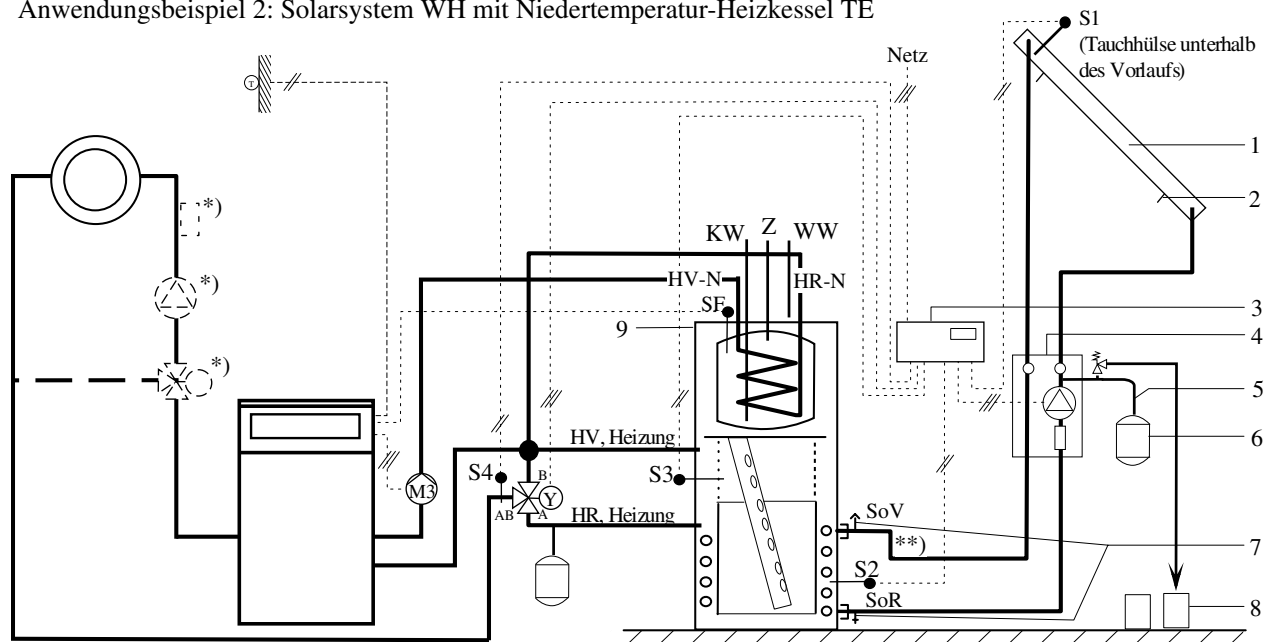
Abb. 4 Hydraulik Solarsystem WH

Anwendungsbeispiel 1: Solarsystem WH mit Brennwert-Heizkessel WGB 2



Hinweis: Die Absicherung und Anschlüsse der Heizkreise sind der Installationsanleitung des WGB 2 zu entnehmen!

Anwendungsbeispiel 2: Solarsystem WH mit Niedertemperatur-Heizkessel TE



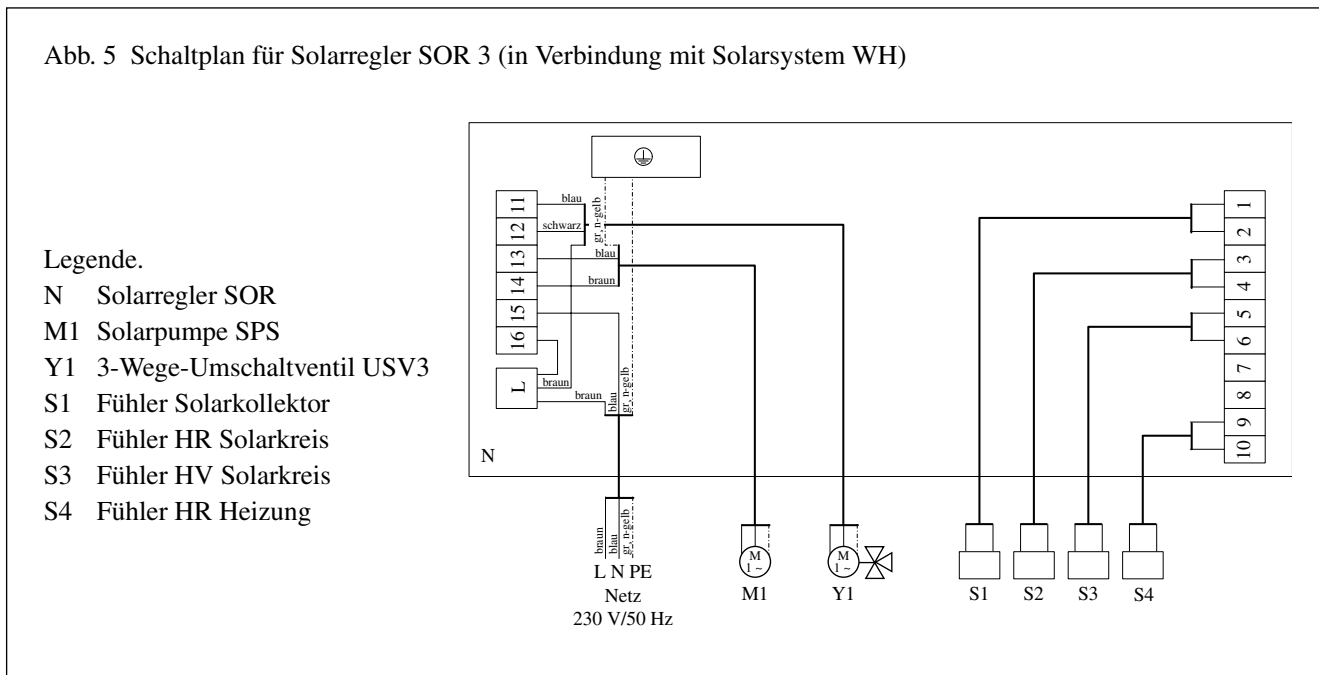
Komponenten

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 Solarkollektor | 6 Membranausdehnungsgefäß MAG |
| 2 Montage-Sets STS bzw. DBS | 7 Anschluß-Set für Speicher AS SP |
| 3 Solarregler SOR | 8 Auffangbehälter |
| 4 Solarpumpen- und Sicherheits-Set SPS 2.00 | 9 Solarspeicher SB |
| 5 Anschluß-Set für AS MAG | |

*) Bei Anschluß einer Fußbodenheizung erforderlich oder bei einer Heizkörperheizung für höheren Heizkomfort

**) Beim Anschluß des Solarkreises an den HV des Solarspeichers ist ein siphonartige Rohrschlaufe zu legen

Abb. 5 Schaltplan für Solarregler SOR 3 (in Verbindung mit Solarsystem WH)



Montage Solarpumpen- und Sicherheits-Set SPS 1.00 / 2.00

Das Solarpumpen- und Sicherheits-Set SPS 1.00/2.00 wird vormontiert geliefert. Die Klemmringverschraubungen liegen bei.

- Das Solarpumpen- und Sicherheits-Set SPS (1) aus der Isolierung entnehmen. Dazu ist die vordere Isolierung abzuziehen und die hinteren Isolierschalen 4 und 5 auseinanderzuziehen.
 - Für jede Wandbefestigung (3) eine **8 mm Bohrung** in einem Abstand von 365 mm anbringen. Die beiliegenden Dübel einsetzen. Das SPS (1) mit der Wandbefestigung (3) anschrauben. Bei dem Pumpenstrang die Wandbefestigung (3) abklipsen und diese anschrauben. Den Pumpenstrang in die Wandhalterung (3) einrasten.
 - Die Rohrleitungen des Solarkreises an den oberen und unteren Anschlüssen mittels Klemmringverschraubungen anbringen. Die Rohrleitungsenden müssen rechtwinklig abgeschnitten und gratfrei sein. Das Rohr bis zum Anschlag einschieben, die Klemmringverschraubungen mittels Gabelschlüssel fest anziehen. Beim Anziehen ist gegenzuhalten.
 - Die vormontierte Sicherheitsgruppe (6) an den Anschlußstutzen des Rücklaufs anschrauben, danach die hinteren Isolierschalen (4) und (5) anbringen. Mit Hilfe des Anschluß-Sets AS MAG (Sonderzubehör) das MAG anschließen.
 - Die Solarpumpe (9) ist bauseits mit einem Anschlußkabel zu versehen und entsprechend der Montageanleitung des Solarreglers anzuschließen.
- Hinweis:** Vor der weiteren Isolierung des SPS bzw. des Solarkreises sind diese zu befüllen und auf Dichtheit zu prüfen. (siehe Seite 10/11).
- Die weitere Isolierung vornehmen, hierzu die vordere Isolierung (2) aufdrücken und die Füllstücke (10) an den Rohrleitungen und der Sicherheitsgruppe (6) einschieben.
 - Die Rohrleitungen des Solarkreises isolieren. Dazu die Wärmedämmung bündig an die Isolierung anschieben.
 - Die Abblaseleitung des Sicherheitsventils zum Auffangbehälter und die Anschlußleitung von der Sicherheitsgruppe (6) zum Membranausdehnungsgefäß anbringen.

Sicherheitsgruppe montieren

Solarpumpe anschließen

Dichtheit des Solarkreises prüfen

Abb. 6 Solarpumpen- und Sicherheits-Set SPS 1.00

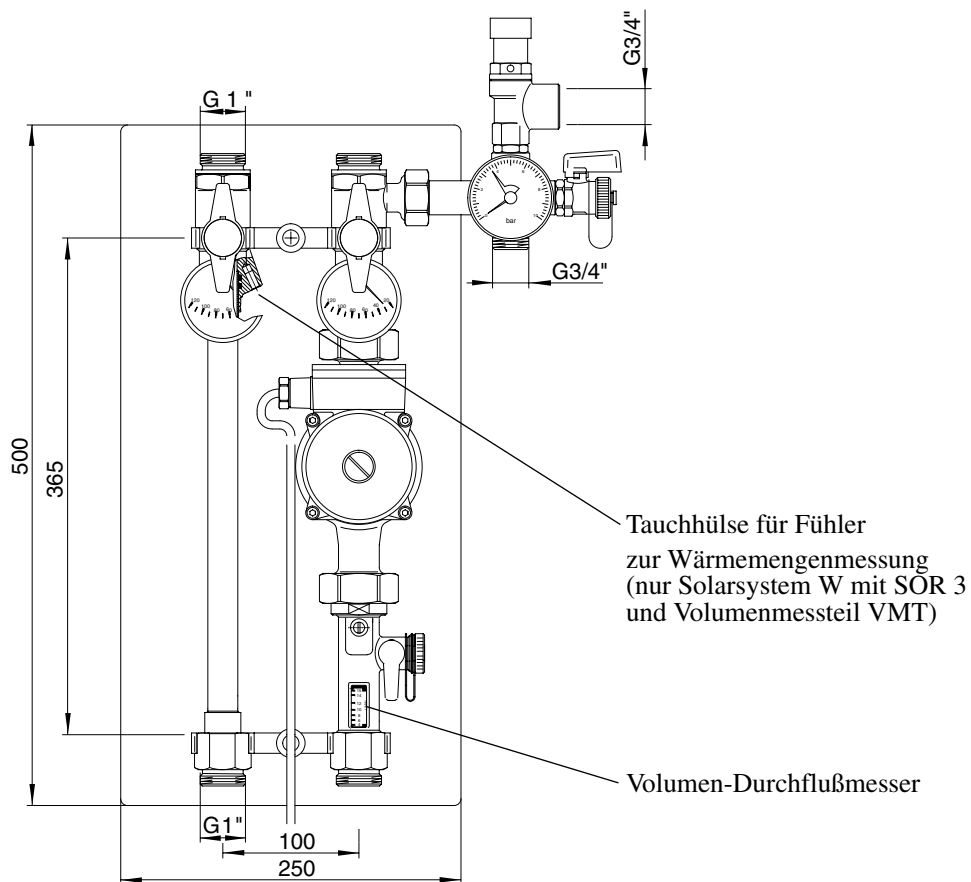
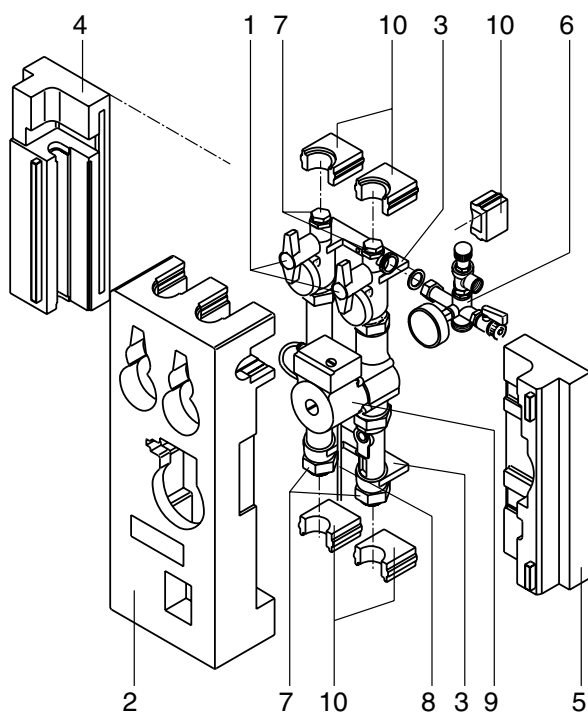
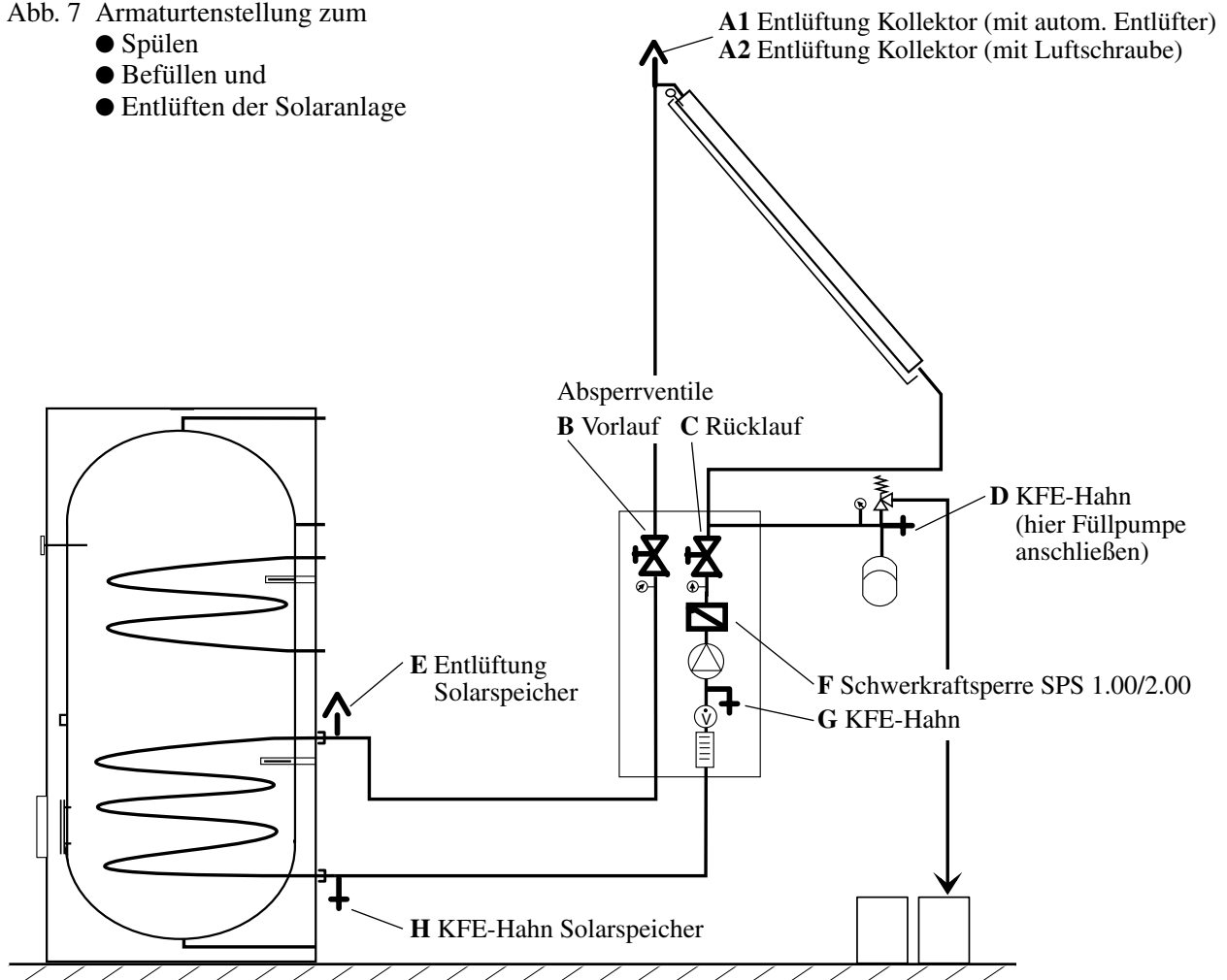


Abb. 7 Armaturenstellung zum

- Spülen
- Befüllen und
- Entlüften der Solaranlage



Vorgang	Armaturenstellung								
	A1	A2	B	C	D	E	F	G	H
Spülen Vorlauf	Zu	Zu	Auf	Zu	Auf	Zu	Auf	Zu	Auf
Spülen Rücklauf	Zu	Zu	Zu	Auf	Auf	Zu	Auf	Zu	Auf
Entleeren	Auf	Auf	Auf	Auf	Auf	Zu	Auf	Zu	Auf
Befüllen	Auf	Zu	Auf	Zu	Auf	Zu	Auf	Auf ¹⁾	Zu
Entlüften	Auf	Auf ¹⁾	Auf	Auf	Zu	Zu evtl. Auf	Auf	Zu	Zu
Betriebsstellung	Zu	Zu	Auf	Auf	Zu	Zu	Zu	Zu	Zu

1) bis Solarflüssigkeit austritt

Isolierung montieren

Die fehlende Isolierung des SPS 1.00/2.00 und des Solarkreises anbringen. Der Solarkreis sollte stets gefüllt und luftdicht abgeschlossen sein, da Solarflüssigkeit am Kollektor und Rohrleitung unter Lufteinwirkung Korrosion verursachen können.

EINSTELLEN DER SOLARPUMPE / ERSTINBETRIEBNAHME

Solarpumpe und Volumen-Durchflußmesser einstellen

Die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf der Solarheizung sollte für einen effizienten Energieertrag bei **voller Sonnenstrahlung** ca. 15K betragen.

Das wird gewährleistet, wenn der Solarkreisvolumenstrom eingestellt wird auf:

Solarkreisvolumenstrom

ca. 40 l/h je m² Kollektorfläche

Einstellen des Volumenstromes

Vorgehensweise zum Einstellen des Solarvolumenstroms:

● Erforderlichen Volumenstrom ermitteln

3 Kollektoren mit 2,2 m²:

$$V = (3 \times 2,2 \text{ m}^2) \times 40 \text{ l/h m}^2 = 264 \text{ l/h} / 60 = \underline{4,4 \text{ l/min}}$$

● An der Solarpumpe des SPS die Stufe einstellen, bei der der Volumenstrom von mind. 4,4 l/min (aus Beispiel) erreicht wird.

Der Volumenstrom ist am Volumen-Durchflußmesser ablesbar (Abb. 5).

Hinweis: Die Solarpumpe sollte mit möglichst kleinster Stufe, bei voll geöffnetem Volumen-Durchflußmesser, laufen.

● Mit der Regulierschraube am Volumen-Durchflußmesser ist dann der erforderliche Volumenstrom einzustellen.

Hinweis: Mit den Solarreglern SOR 2 und 3 wird die Drehzahl der Solarpumpe in Abhängigkeit von der Strahlungsintensität der Sonne geregelt.

Der Volumen-Durchflußmesser ist in diesen Fällen bei max. Drehzahl der Solarpumpe (100%) einzustellen.

Auch hier gilt: Die Solarpumpe sollte mit möglichst kleinster Stufe, bei voll geöffnetem Volumen-Durchflußmesser, laufen.

Drehzahlgesteuerte Solarregler SOR 2 und 3

Füllen des Solarspeichers mit Leitungswasser

Zum Füllen des Solarspeichers:

● Kaltwasserzulaufleitung öffnen.

● Warmwasserzapfstellen öffnen, damit die Luft aus dem Solarspeicher entweichen kann.

● Tritt an den Warmwasserzapfstellen keine Luft mehr aus, sind diese zu schließen.

Erstinbetriebnahme

Folgende Arbeiten sind für die Erstinbetriebnahme auszuführen:

- Auffangbehälter unterhalb der Ausblaseleitung der Sicherheitsgruppe des SPS stellen.

- Solarkreis spülen (Seite 14/15).

- Solarkreis füllen, entlüften und Druckprüfung zur Kontrolle auf Dichtheit (Seite 14/15).

- Pumpenleistung einstellen und evtl. Volumen-Durchflußmesser auf richtigen Durchfluß einregulieren.

- Solarspeicher mit Leitungswasser füllen.

Danach ist die gesamte Solaranlage vom Fachmann einer Sichtprüfung zu unterziehen.

Zu kontrollieren sind weiterhin:

- der pH-Wert der Solarflüssigkeit
- der Frostschutz der Solarflüssigkeit

WARTUNG / STÖRUNGSURSACHEN

<i>Prüfen des pH-Wertes der Solarflüssigkeit</i>	Die Solarflüssigkeit hat im Normalfall eine Lebensdauer von weit über 10 Jahren. Der pH-Wert ist unter anderem ein Indikator für den Zustand der Flüssigkeit, unterschreitet er einen Wert von 6,5, so ist das Gemisch auszutauschen. Der pH-Wert kann mittels pH-Papier und einer zugehörigen Farbtafel ermittelt werden.
<i>pH-Wert alle 2 Jahre prüfen</i>	Der pH-Wert sollte nach Inbetriebnahme der Anlage und danach alle 2 Jahre überprüft werden.
<i>Prüfen des Frostschutzes der Solarflüssigkeit</i>	Ein ausreichender Frostschutz ist zur Vermeidung von Schäden an den Kollektoren unbedingt zu gewährleisten. Die BRÖTJE-Solarflüssigkeit WTF ist gebrauchsfertig und bis zu einer Außentemperatur von -30°C ausgelegt. Zur Überprüfung der Frostschutzkonzentration entnimmt man dem Solarkreis eine geringe Menge der Solarflüssigkeit und bestimmt z.B. mit dem BRÖTJE-Frostschutzprüfer WTF P (Sonderzubehör) dessen Dichte. Anhand des Datenblattes zur Solarflüssigkeit kann man über die Dichte die jeweilige Konzentration und den Gefrierpunkt der Solarflüssigkeit feststellen.
<i>Frostschutz alle 2 Jahre prüfen</i>	Der Frostschutz ist nach Inbetriebnahme der Anlage und danach alle 2 Jahre zu überprüfen.
<i>Prüfen des Druckes im Solarkreis</i>	Der Anlagendruck kann am Manometer der Sicherheitsgruppe SPS überprüft werden. Besonders nach Inbetriebnahme der Anlage sollte der Druck öfter geprüft werden, um eventuell vorhandene Lecks zu entdecken und zu beseitigen.
<i>Anode im Solarspeicher überprüfen</i>	Um ein Korrodieren des emaillierten Solarspeichers zu verhindern, werden Magnesiumanoden eingesetzt. Diese sollten alle 2 Jahre ausgeschraubt und einer Sichtkontrolle unterzogen werden. Beim wiedereinbau ist darauf zu achten, daß eine neue Dichtung verwendet wird (siehe Anleitung des Solarspeichers).
<i>Sonstige Routinekontrollen</i>	Alle 2 Jahre sollte die Funktion des Sicherheitsventils und der Vordruck im Expansionsgefäß geprüft werden. Darüber hinaus ist es ratsam, den Kollektorkreis in regelmäßigen Abständen zu entlüften, falls kein Schnellentlüfter an der obersten Stelle des Kollektorfeldes montiert wurde.

Tab. 2 Störungsursachen

Störung	Ursache	Maßnahme
Solarpumpe läuft nicht	<ul style="list-style-type: none"> ● Keine Leuchte am Regler an; kein Strom ● Rote oder gelbe Leuchte an (Warnanzeige der Übertemperatur) Temp.differenz zu groß eingestellt oder Regler schaltet nicht. ● Grüne Leuchte für Pumpe an: ● Solarpumpe verschmutzt ● Solarspeicher hat eingestellte Maximaltemperatur erreicht 	<ul style="list-style-type: none"> ● Leitungen und Sicherungen überprüfen ● Regler überprüfen: die Pumpe schaltet nicht ein, da Kollektor kälter als Solarspeicher; Pumpe von Hand in Betrieb nehmen ● Kurzfristig auf max. Drehzahl umschalten oder Rotor von Hand drehen. ● Pumpe demontieren und reinigen. ● Sicherheitssysteme gegen Überhitzen überprüfen.
Solarpumpe läuft, aber es kommt kein warmes Wasser mehr vom Kollektor	<ul style="list-style-type: none"> ● Vor- und Rücklauftemperatur sind gleich oder die Speichertemperatur steigt nicht oder nur langsam an, Solarpumpe wird heiß 	<ul style="list-style-type: none"> ● Im Leitungssystem befindet sich Luft; Anlagendruck kontrollieren; Entlüfter öffnen und entlüften; Leitungsführung überprüfen
Nachheizung funktioniert nicht	<ul style="list-style-type: none"> ● Luft im Nachheizwärmetauscher ● Heizkessel hat Störabschaltung 	<ul style="list-style-type: none"> ● Nachheizwärmetauscher entlüften ● Fehlermeldungen des Heizkessels beachten
Nach längerer Betriebszeit steigt die Temp.differenz im Solarkreis auf mehr als 18°C	<ul style="list-style-type: none"> ● Verschmutzung oder Verkalkung des Wärmetauschers 	<ul style="list-style-type: none"> ● Wärmetauscher mit Essigsäure reinigen; tritt Verkalkung sehr kurzfristig auf, die Installation einer Enthärtungsanlage prüfen.
Nachts kühlt der Solarspeicher aus, nach Abschalten der Solarpumpe haben Vor- u. Rücklauf unterschiedliche Temperaturen; Kollektortemperatur ist nachts höher als Lufttemperatur	<ul style="list-style-type: none"> ● Schwerkraftbremse steht auf AUF ● Schwerkraftbremse steht auf ZU 	<ul style="list-style-type: none"> ● Schwerkraftbremse auf ZU drehen ● Schwerkraftbremse auf Dichtheit prüfen (verklemmter Span, Schmutzpartikel in der Dichtfläche). Den Solarwärmetauscher nicht direkt anschließen, sondern die Zuleitungen erst nach unten ziehen und dann nach oben zum Kollektor (Syphon unterstützt die Schwerkraftbremse) oder: ein 2-Wege-Ventil montieren, das gleichzeitig mit der Pumpe geschaltet wird.
Solarpumpe springt spät an und hört früh auf zu laufen	<ul style="list-style-type: none"> ● Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Solarspeicher zu groß eingestellt. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Temperaturdifferenz verkleinern
Solarpumpe läuft an und schaltet sich kurz danach wieder aus, dies wiederholt sich einige Male bis die Anlage durchläuft	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Temp.differenz des Reglers ist zu klein oder die Schaltstufe der Pumpe ist zu hoch eingestellt ● Die Sonneneinstrahlung reicht noch nicht aus, um das gesamte Rohrnetz zu erwärmen 	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollieren, ob das Rohrnetz vollständig isoliert ist. Vergrößern der Temperaturdifferenz des Reglers.
Solarpumpe schaltet nicht mehr ab	<ul style="list-style-type: none"> ● Speicherfühler defekt ● Kabel aus Klemmenleiste gelöst 	<ul style="list-style-type: none"> ● Speicherfühler austauschen ● Prüfen Sie den Kabelanschluß
Solarpumpe macht Geräusche	<ul style="list-style-type: none"> ● Luft in der Pumpe ● Unzureichender Anlagendruck 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pumpe entlüften ● Anlagendruck erhöhen
Manometer zeigt Druckabfall	<ul style="list-style-type: none"> ● Nach dem Befüllen der Anlage ist Druckverlust normal (Entweichen der Luft). Späterer Druckverlust deutet auf Luftblasen hin. Druckschwankungen im Normalbetrieb, je nach Anlagentemperatur, von 0,2-0,3 bar sind normal. Geht der Druck kontinuierlich zurück, ist eine undichte Stelle im Solarkreis. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Zuerst alle Verschraubungen, Stopfbuchsen an Absperrventilen und Gewindeanschlüsse überprüfen
Anlage macht Geräusche	<ul style="list-style-type: none"> ● Anlagendruck ist zu gering ● Pumpenleistung zu hoch eingestellt 	<ul style="list-style-type: none"> ● Den Anlagendruck erhöhen. ● Auf eine niedrigere Drehzahl schalten

Tab. 3 Technische Daten				
Modell			SPS 1.00	SPS 2.00
max. Betriebsüberdruck		bar	6	
Sicherheitsventil		bar	6	
max. Betriebstemperatur		°C	120	
Umwälzpumpe		Typ	BRÖTJE CP 43	BRÖTJE CP 63
Nennspannung			AC 230 V	
Leistungsaufnahme	Stufe 1	W	55	60
	Stufe 2	W	72	83
	Stufe 3	W	99	110
max. Förderhöhe		m	4,3	6,3
max. Förderleistung		m ³ /h	3,3	4,3
Durchflußmesser		l/min	2 - 14	



AUGUST BRÖTJE GmbH
 Werke für Heizungstechnik
 Postfach 13 54 · D-26171 Rastede
 Tel. (04402) 80-0 · Telefax 80 583