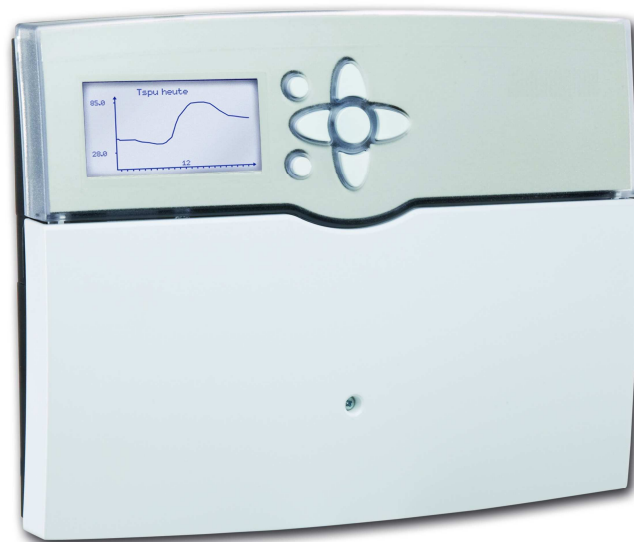


# Montage- und Bedienungsanleitung

## Solar-Wärmepumpen-Regelung

### SWR5.2VH3



**SOLTEX**  
Solar- und Wärmepumpenkopplung

## Inhaltsverzeichnis

Impressum .....	2
Sicherheitshinweis .....	2
<b>1. Schnelleinweisung .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Systembeschreibung .....</b>	<b>5</b>
2.1 Betriebszustände .....	5
2.2 Hydraulik .....	6
<b>3. Geräteübersicht .....</b>	<b>7</b>
<b>4. Installation des Steuergerätes .....</b>	<b>8</b>
4.1 Montage .....	8
4.2 Elektrischer Anschluss .....	9
4.2.1 Übersicht der elektrischen Anschlüsse .....	9
4.2.2 Sensoren .....	9
4.2.3 Aktoren .....	9
4.2.4 Datenkommunikation.....	10
4.2.5 Netzanschluss .....	10
<b>5. Bedienung .....</b>	<b>11</b>
5.1 Bedienelemente und Anzeige .....	11
5.2 Kontroll-LED .....	11
5.3 Menüstruktur .....	11
5.3.1 Menüverzweigung .....	12
5.3.2 Menüinhalte .....	12
<b>6. Meldungen .....</b>	<b>16</b>
<b>7. Empfehlungen zur Anwendung des Systems ....</b>	<b>17</b>
7.1 Wartung .....	17
7.2 Empfohlene Reglereinstellungen.....	17

## Impressum

Diese Montage- und Bedienungsanleitung einschließlich aller Teile ist urheberrechtlich geschützt. Eine Verwendung außerhalb des Urheberrechts bedarf der Zustimmung der Firma SOLTEX. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzung, Mikroverfilmung und die Einspeicherung in elektronischen Systemen.

Herausgeber:

SOLTEX – Solar-Wärmepumpen-Kopplungen.

### Hinweis

Die Texte und Zeichnungen dieser Anleitung entstanden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen. Da Fehler nie auszuschließen sind, weisen wir auf folgendes hin: Grundlage Ihrer Projekte sollten ausschließlich eigene Berechnungen und Planungen an Hand der jeweiligen gültigen Normen und Richtlinien sein. Wir schließen jegliche Gewähr für die Vollständigkeit aller in dieser Anleitung veröffentlichten Zeichnungen und Texte aus. Werden darin vermittelte Inhalte benutzt oder angewendet, so geschieht dies ausdrücklich auf das eigene Risiko des jeweiligen Anwenders. Eine Haftung des Herausgebers für unsachgemäße, unvollständige oder falsche Angaben und alle daraus eventuell entstehenden Schäden wird grundsätzlich ausgeschlossen.

Irrtum und technische Änderung vorbehalten.

## Sicherheitshinweis

Lesen Sie die folgenden Hinweise zur Montage und Inbetriebnahme genau durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Sie vermeiden Schäden an der Anlage, die durch unsachgemäßen Umgang entstehen können. Die Installation und der Betrieb sind nach den anerkannten Regeln der Technik durchzuführen. Die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften sind zu beachten. Die bestimmungswidrige Verwendung sowie unzulässige Änderungen bei der Montage und am Gerät führen zum Ausschluss jeglicher Haftungsansprüche. Folgende Regeln der Technik sind besonders zu berücksichtigen:

DIN 4757, Teil 1 und 2

Sonnenheizungsanlagen mit Wasser und Wassergemischen als Wärmeträger bzw. organischen Wärmeträgern; Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausführung

DIN EN 60335

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch -2-40/A51 Wärmepumpen

DIN EN 60730

Automatische elektrische Regler und Steuergeräte für den Hausgebrauch

VDI 6002

Solare Trinkwassererwärmung

VDI 6003

Trinkwassererwärmungsanlagen

DVGW W551

Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen

## CE-Konformitätserklärung

Das Produkt entspricht den relevanten Richtlinien und ist daher mit der CE-Kennzeichnung versehen. Die Konformitätserklärung kann beim Hersteller angefordert werden.

Starke elektromagnetische Felder können die Funktion des Reglers beeinträchtigen und müssen daher vom Regler ferngehalten werden.

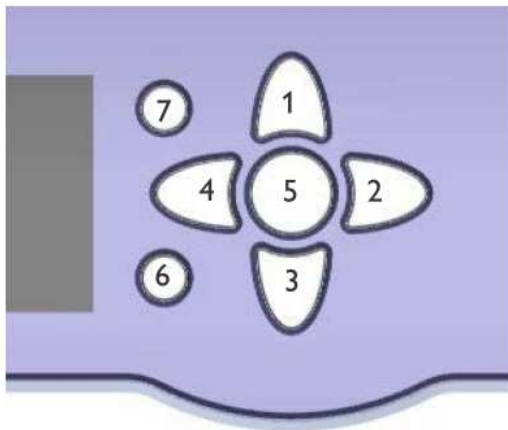
# 1. Schnelleinweisung

Sie haben keine Lust eine Bedienungsanleitung zu lesen? Das verstehen wir, es wäre aber besser, Sie würden es trotzdem tun. Diese Schnelleinweisung ist als zusätzliche Information zu verstehen. Es müssen folgende Voraussetzungen vorliegen:

- Das Steuergerät ist angeschlossen und betriebsbereit.
- Es liegen keine Störungsmeldungen vor.
- Es ist nicht das erste Mal, dass Sie eine elektronische Steuerung bedienen.

Abgesehen von Messwerten und Bilanzdaten, sind vom Anwender nur die gewünschte Warmwassertemperatur und die Heizkurve einzustellen und zu entscheiden, ob es zulässig ist, diese einmal täglich abzusenken. Strategien zur energetisch sinnvollsten Anwendung der Absenkung siehe Kapitel 7. Der Regler wird über die 7 Tasten neben dem Display bedient, die folgende Funktionen haben:

- Taste 1 – Herauf-Scrollen
- Taste 2 – Herunter-Scrollen
- Taste 3 – Einstellwert erhöhen
- Taste 4 – Einstellwert reduzieren
- Taste 5 – bestätigen
- Taste 6 – Wechsel in das Menü „Messwerte“
- Taste 7 – Wechsel in die übergeordnete Menüebene

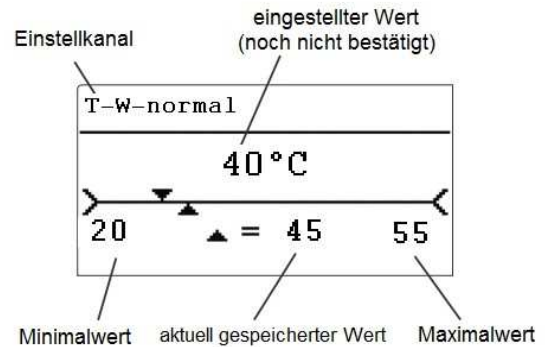


Durch Drücken einer beliebigen Taste wird die Anzeigenbeleuchtung eingeschaltet. Erst jetzt ist das Steuergerät bereit, Eingaben entgegenzunehmen. Durch Drücken des Tastknopfes 7 gelangen Sie in das Hauptmenü. Durch Drücken der Tastknöpfe 1 oder 3 wird das Untermenü-Einstellwerte in die Anzeige „gescrollt“ und mit einem Pfeil markiert. Durch Drücken des mittleren Tastknopfes wird dieses Untermenü aufgerufen, von dem aber zunächst nur die obersten 3 Zeilen und als oberste Zeile das aktuelle Menü angezeigt werden:

-Einstellwerte-	
zurück	
T-W-normal	...°C
Absenkung T-W	J/N
T-W-absenk. ...°C	
Abs.Beginn	.hh:mm
Abs.Ende T	.hh:mm
Absenkung T-H	J/N
Abs.Beginn	.hh:mm
Abs.Ende T-H	hh:mm
T-Hmax	...°C
T-Hmin	...°C
Urlaubsbetr.	J/N
Regeneration	J/N
Leg.-Schutz	J/N
Uhrzeit	hh:mm

## Einstellen der Warmwassertemperatur:

Drücken Sie den unteren bzw. oberen Tastknopf so oft, bis die gewünschte Zeile in der Anzeige sichtbar und markiert ist. **T-W-normal** ist die Warmwassertemperatur im Primärspeicher, welche bei Sonnenschein zwar überschritten werden kann, die aber grundsätzlich nicht unterschritten wird (es sei denn die Absenktfunktion ist aktiviert). Sie verändern den Vorgabewert, indem Sie diese Zeile in der Anzeige mit der Pfeilspitze in der ersten Spalte markieren und dann den mittleren Tastknopf betätigen. Es erscheint das Einstellmenü zur Werteänderung:



Die Vorgabetemperatur wird durch Drücken des rechten Tastknopfes 2 erhöht und durch Betätigen des linken Tastknopfes 4 reduziert. Wenn der gewünschte Wert eingestellt ist, drücken Sie den mittleren Tastknopf zweimal, um den Wert zu quittieren. Damit ist die Änderung abgeschlossen und das Steuergerät springt zurück in den Anzeigemodus. In obigem Beispiel wird der Vorgabewert von 45 auf 40 °C reduziert.

Die Trinkwassererwärmung erfolgt mit Vorrang vor der Raumheizung.

### Einstellen der Absenkfunktion:

In der nächsten Zeile kann eine Absenkung der Warmwassertemperatur eingerichtet werden. Die Bedienung erfolgt in der Art und Weise wie oben beschrieben. Erst wenn die Absenkung mit „Ja“ ausgewählt wurde, erscheinen drei weitere Zeilen, in denen die Absenktemperatur und die Zeiten des Ein- und Ausschaltens der Absenkfunktion eingestellt werden können. Damit wird das Einstellmenü wie folgt dargestellt:

```
-Einstellwerte-  
zurück  
T-w-normal ...°C  
Absenkung T-w Ja/Nein  
T-w-absenk ...°C  
Abs.Beginn..hh:mm  
Abs.Ende T..hh:mm  
Absenkung T-H Aus/Ein  
Abs.Beginn..hh:mm  
Abs.EndeT-Hhh:mm  
T-Hmax ...°C  
T-Hmin ...°C  
Urlaubsbetr. J/N  
Regeneration J/N  
Leg.-Schutz J/N  
Uhrzeit hh:mm
```

Die Absenkfunktion ermöglicht eine Reduzierung der Wärmeverluste bei der Bereitstellung des Warmwassers und ermöglicht ein frühzeitiges, wirkungsvolles Einsetzen einer solaren Warmwasserbereitung.

Damit die Absenkfunktion zum gewünschten Zeitpunkt einsetzt, muss auch die richtige Uhrzeit eingestellt sein. Dieses erfolgt in der letzten Zeile des Menüs. Stunden „hh“ und Minuten „mm“ sind getrennt einzustellen.

Die weiteren Funktionen dieses Menüs sind unter Abschnitt 5.3.2 „Menüinhalte“ beschrieben.

## 2. Systembeschreibung

Mit dem System SOLTEX ist eine Kopplung von Solarthermie und Wärmepumpe gelungen, die verschiedene Synergieeffekte ermöglicht. Damit werden die bekannten Vorteile beider für sich schon anerkannt energiesparender System genutzt und zusätzlich eine erhebliche Einsparung erreicht. Das gelingt durch die Nutzung von häufig vorkommenden Klimabedingungen mit geringer Solareinstrahlung dadurch, dass mit dem dann nur geringen Temperaturniveau der Kollektoren noch eine Wärmepumpe versorgt wird.

Das System benötigt zusätzlich zu dem grundsätzlich bei jeder solarthermischen Anlage notwendigen Speicher einen zweiten Speicher, der Wärmeenergie mit einer geringeren Temperatur als der gewünschten, aber höheren als der Umgebung bevorrätet. Es handelt sich damit also um ein spezielles Zwei-Speicher-System. Bei den Speichern wird zwischen „Primärspeicher“ und „Sekundärspeicher“ unterschieden. Beide Speicher haben jeweils eine Kapazität von 500 l Wasser.

Das System ist zur Trinkwassererwärmung und Gebäudeheizung ausgelegt. Die Trinkwassererwärmung erfolgt über einen großzügig dimensionierten Wellrohrwärmetauscher im Primärspeicher. Die Erwärmung der Gebäudeheizung erfolgt direkt am Kondensator der Wärmepumpe. Die Trinkwassererwärmung erfolgt mit Vorrang.

### 2.1 Betriebszustände

Es gibt folgende Schaltungszustände:

- **Laden Sekundärspeicher.** Das System wird mit dieser Schaltung betrieben, wenn die Solarstrahlung so hoch ist, dass sich am Kollektor eine höhere Temperatur als im Sekundärspeicher einstellt. Die Kollektorpumpe wird mit fest eingestellter Drehzahl betrieben. Bei geringer Speichertemperatur kann sich auch nur eine relativ geringe Kollektortemperatur einstellen. Das ist einer der Vorteile des Systems, da so nur geringe Wärmeverluste am Kollektor entstehen. Diese Schaltung ist aber nur dann sinnvoll, solange die Solarstrahlung zum Laden des Primärspeichers nicht ausreicht. Daher wird in dieser Schaltung laufend geprüft, ob die Voraussetzungen zum Laden des Primärspeichers vorliegen, was nicht durch eine reine Temperaturmessung erkannt werden kann. Die Prüfung erfolgt durch ein mathematisches Verfahren zur Energiebilanzierung am Kollektor. Auf einen Einstrahlungssensor kann verzichtet werden. Dies spart Kosten und ist absolut störunanfällig.  
Der Sekundärspeicher wird auch dann geladen, wenn der Primärspeicher seine Maximaltemperatur erreicht hat. Dann fungiert der Sekundärspeicher als Kapazitätserweiterung des Primärspeichers, sozusagen als zweiter Primärspeicher. Dies ist typische Betriebsweise im Sommer, womit dann eine Speicherkapazität von 1000 l Warmwasser vorhanden ist.
- **Laden Primärspeicher.** Das System wird mit dieser Schaltung betrieben, wenn die Solarstrahlung so hoch ist, dass sich am Kollektor eine höhere Temperatur als im Primärspeicher einstellt. Die Kollektorpumpe wird mit variabler Drehzahl für geregelte Temperaturdifferenz (matchedflow) betrieben.

- **Solare Raumheizung.** Die solare Wärme wird automatisch direkt für die Raumheizung verwendet, wenn die Solltemperatur im Primärspeicher einen einstellbaren Wert überschritten hat und eine Wärmeanforderung vom Raumthermostaten vorliegt. Der einstellbare Wert richtet sich danach, wieviel Warmwasser in absehbarer Zeit benötigt wird.
- **Einschalten Erdkollektor.** Der Erdkollektor wird eingeschaltet, wenn Wärme von der Wärmepumpe abgefordert wird, d.h. wenn die Temperatur im Primärspeicher unter den Vorgabewert abgefallen ist oder eine Wärmeanforderung der Gebäudeheizung vorliegt, die nicht aus dem Primärspeicher gedeckt werden kann. Unmittelbar nach dem Einschalten des Erdkollektors wird die Erdtemperatur gemessen und mit der Temperatur des Sekundärspeichers verglichen. Ist die Speichertemperatur höher als die Erdtemperatur, dann wird der Erdkollektor wieder ausgeschaltet.  
Tritt bei Betrieb der Solarkollektoren und gleichzeitigem Betrieb der Wärmepumpe eine niedrigere Rücklauftemperatur als die Erdtemperatur auf, dann wird der Erdkollektor in Reihe vor den Solarkollektor geschaltet.
- **Einschalten Wärmepumpe.** Die Wärmepumpe wird eingeschaltet, wenn die Temperatur im Primärspeicher oder im Heizkreis unter den Vorgabewert abgefallen ist. Dabei hat der Primärspeicher Vorrang. Das Steuergerät erkennt automatisch, ob die Wärmepumpe aus dem Sekundärspeicher, aus den Solarkollektoren, aus dem Erdkollektor oder aus einer Reihenschaltung von Solarkollektor und Erdkollektor versorgt werden kann. Es wird grundsätzlich die energetisch günstigste Schaltung gewählt. Es sind eine Einschaltverzögerung von 5 Minuten und eine Mindestlaufzeit von 10 Minuten fest eingestellt.
- **Einschalten Speicherpumpe.** Wenn der Sekundärspeicher als Kapazitätserweiterung für den Primärspeicher genutzt werden konnte und selber eine höhere Temperatur als der Primärspeicher aufweist und die Temperatur im Primärspeicher aufgrund Wärmeabnahme abgesunken ist und somit wieder Wärmeenergie aufnehmen kann, erfolgt durch die Speicherpumpe **P-S** ein Wärmeaustausch vom wärmeren Sekundärspeicher zum Primärspeicher. Es erfolgt somit eine Umschichtung der Wärmeenergie.

Das Schalten dieser Betriebszustände erfolgt vollautomatisch.

Es gibt außerdem folgende Sonder-Schaltungszustände:

- **Urlaubsbetrieb.** Im Sommerurlaub wird kein warmes Trinkwasser entnommen und es ist ebenfalls keine Gebäudeheizung erforderlich, es wird also keine Wärmeenergie entnommen. Es wird aber (wetterabhängig) laufend solare Wärme zugeführt, bis die Aufnahmefähigkeit der Speicher erschöpft ist. Wenn keine Wärme an die Speicher abgegeben werden kann, treten an den Kollektoren sehr hohe, der Lebensdauer durchaus abträgliche Temperaturen auf. Daher ist ein Schaltungszustand vorgesehen, der nachts Wärme über Schwerkraftzirkulation oder auch mit Hilfe der Zirkulationspumpe wieder abgibt. Der Primärspeicher bleibt dabei voll geladen, d.h. es ist jederzeit Warmwasser verfügbar.

- **Regenerationsbetrieb.** Bei einem zu groß ausgelegten Kollektorfeld reicht die Kapazität des Sekundärspeichers eventuell nicht aus, um die an einem Tag aufzunehmende Wärme einzuspeichern, ohne zulässige Temperaturen zu überschreiten. Für diesen Fall gibt es die Möglichkeit, die Temperatur im Sekundärspeicher auf das Niveau des Primärspeichers zu begrenzen, indem weitere Wärme direkt bei der Erzeugung in den Erdkollektor abgeleitet wird. Diese Wärme kann im Heizbetrieb zur Steigerung der Wärmepumpe genutzt werden.
- **Legionellenschutz.** In dieser Betriebsart erfolgt regelmäßig eine thermische Desinfektion des im Primärspeicher befindlichen Trinkwassers. Dazu wird täglich abgefragt, ob die gemäß DVGW erforderliche Temperatur mindestens einmal vorgelegen hat. Wenn nicht, wird die Wärmepumpe zu einer geeigneten Uhrzeit eingeschaltet, bis diese Temperatur erreicht ist.  
Die Legionellenschutzfunktion ist für den Energiebedarf des Systems sehr nachteilig, da ein vergleichsweise großer Speicher auf eine hohe Temperatur gebracht werden muss. Die spezielle Konstruktion des Primärspeichers macht diesen darüber hinaus sehr unempfindlich hinsichtlich der Legionellenproblematik. Aufgrund des geringen Trinkwasservolumens von 25 l ist die Desinfektion gemäß DVGW nicht vorgeschrieben.

Die beschriebenen Sonder-Schaltzustände sind ab Werk ausgeschaltet und müssen bewusst aktiviert werden. Weitere Informationen siehe Abschnitt 5 „Bedienung“.

Einmal täglich werden um 24:00 Uhr alle Ventile einmal geschaltete, wenn nicht gerade in diesem Augenblick die Wärmepumpe im Betrieb ist, um ein Festgehen der Ventile zu verhindern.

## 2.2 Hydraulik

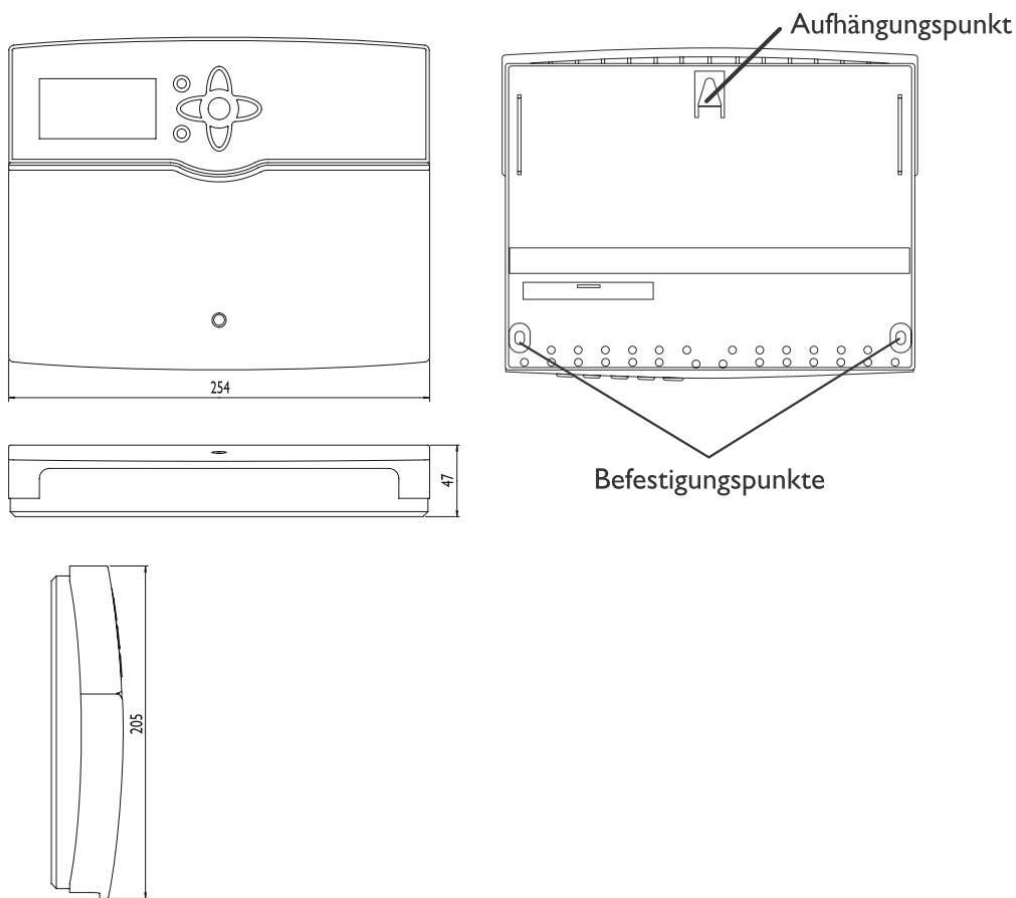
Solarkollektoren und Wärmepumpe arbeiten in nur einem Kreislauf mit einem Frostschutzgemisch aus 40 % Propylenglykol und 60 % Wasser. Es darf nur in dieser Konzentration vorgemischte Sole nachgefüllt werden. Der vorgesehene Betriebsdruck beträgt 250 kPa (2,5 bar).

Die Hydraulikleitungen von Solarkollektor, Erdkollektor, Primärspeicher, Sekundärspeicher und Wärmepumpe führen alle zum Hydraulikverteiler und sind dort miteinander verbunden. Hier sind sehr kompakt alle Komponenten integriert, die abgesehen von den Rohrleitungen für den Betrieb erforderlich sind. Soweit elektrische Anschlüsse vorhanden, sind diese ausschließlich mit dem Steuergerät verbunden.

Das Frostschutzgemisch wird mit zwei im Soleverteiler angeordneten Pumpen umgewälzt, die einzeln oder zusammen betrieben werden können. Die Kollektorpumpe **P-Ko** dient zum Durchströmen der Solarkollektoren und des Erdkollektors. Die Speicherpumpe **P-S** dient zum Umschichten zwischen beiden Speichern und zum Durchströmen der Wärmepumpe. Wenn die Wärmepumpe aus einem der Kollektoren versorgt wird, dann sind beide Pumpen in Betrieb und in Reihe geschaltet, da in dieser Betriebsart die höchste Pumpleistung erforderlich ist.

Über die im Hydraulikverteiler angeordneten fünf Ventile werden die in Abschnitt 2.1 „Betriebszustände“ beschriebenen Schaltungen eingestellt. Im Hydraulikverteiler sind außerdem der Strömungssensor und zwei Temperatursensoren integriert.

### 3. Geräteübersicht



Gehäusematerial:	Kunststoff; PC-ABS bzw. PMMA
Schutzart:	IP 20 nach DIN 60529
Umgebungstemperatur:	0 bis 40 °C
Abmessung:	BxHxT = 254 x 205 x 47 mm
Einbau:	Wandmontage
Anzeigen:	4-zeiliges LC-Textdisplay beleuchtet, 2-farbige LED-Tastenbeleuchtung
Bedienung:	7 Drucktasten in Gehäusefront
Funktion:	Solarregler für 2 Speicher-Anordnung, Wärmepumpensteuerung, Solar-Wärmepumpen-Kopplung, Wärmemengenzähler, Bilanz- und Diagnosefunktionen
Sensoreingänge:	7 Temperaturfühler PT1000 2 Druckschalter 1 Volumenstrom-Messturbine
Relaisausgänge:	Halbleiterrelais 240 V, PWM-Ausgänge 512Hz, 10,5V
Relaisschaltleistung:	1 A bei 240 V ≈ Halbleiterrelais 4 A bei 240 V ≈ potenzialfreies Relais
Gesamtschaltleistung:	6,3 A bei 240 V ≈
Datenschnittstellen:	RESOL Vbus <sup>®</sup> , SD-Karteneinschub
Versorgungsspannung:	210 - 240 V ≈, 50 - 60 Hz
Standby-Verbrauch:	0,82 Watt
Energieeffizienz-Beitrag:	1,5 %



## 4. Installation des Steuergerätes

### 4.1 Montage

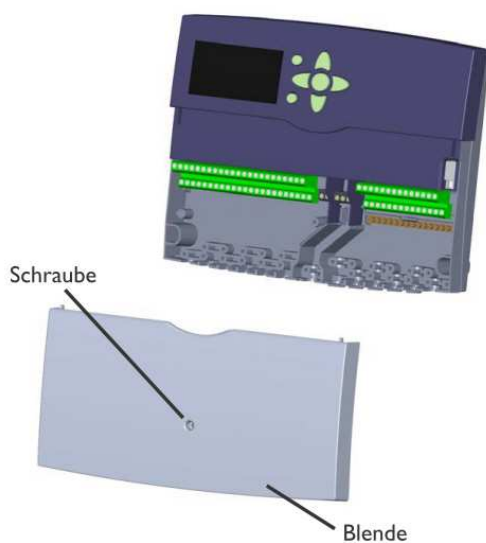


**Achtung! Vor jedem Öffnen des Gehäuses Trennung von der Netzspannung sicherstellen.**

Die Installation des Steuergerätes darf ausschließlich in trockenen Räumen auf ebenem Untergrund erfolgen. Das Gerät darf für eine einwandfreie Funktion an dem ausgewählten Ort keinen starken elektromagnetischen Feldern ausgesetzt sein.

Der Regler muss über eine zusätzliche Einrichtung mit einer Trennstrecke von mindestens 3 mm allpolig bzw. mittels einer Trennvorrichtung nach geltenden Installationsregeln von Netz getrennt werden können. Bei Installation der elektrischen Leitungen ist auf getrennte Verlegung von Netzanschlussleitung und Signalleitungen zu achten.

1. Zentrale Kreuzschlitzschraube in der Gehäuseblende lösen, Blende unten abheben und nach unten abziehen.
2. Es sind zwei Befestigungspunkte unten vorgesehen. Oberen Aufhängepunkt auf dem Untergrund markieren und beiliegenden Dübel mit zugehöriger Schraube vormontieren, so dass das Gehäuse nach dem Einhängen nahezu spielfrei am Untergrund anliegt.
3. Gehäuse am oberen Befestigungspunkt einhängen und untere Befestigungspunkte auf dem Untergrund markieren (Lochabstand 233 mm, siehe Sockelrückseite). Dübel setzen, Gehäuse endgültig oben einhängen und untere Befestigungsschrauben anziehen.
4. Relais- und Sensorleitungen sowie Netzanschlussleitung gemäß Klemmbelegung anschließen und Leitungen mit Zugentlastung fixieren.
5. Gehäuseblende wieder einsetzen und mit Kreuzschlitzschraube befestigen.

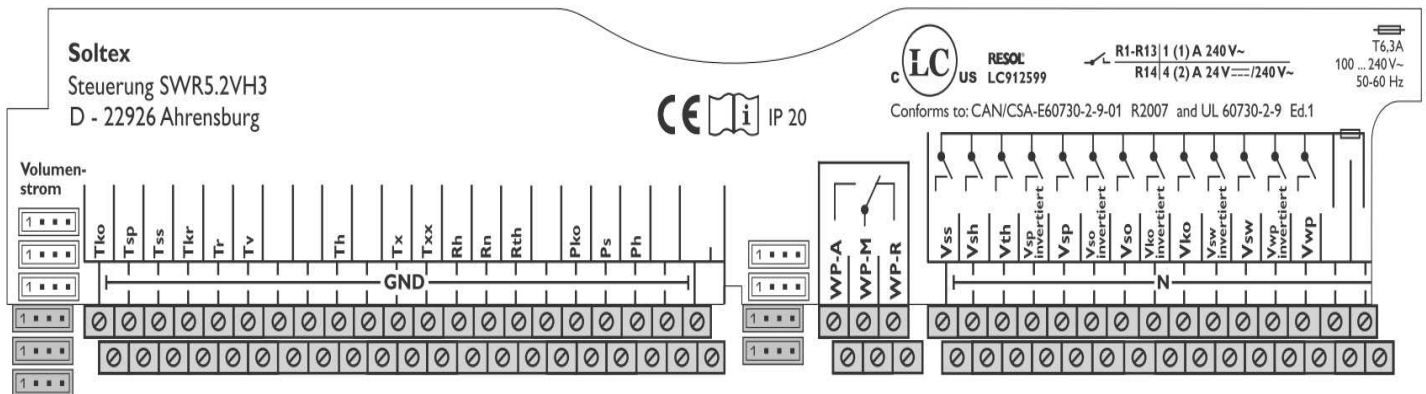


#### Inhalt des Zubehörbeutels:

2x Dübel und Schraube zur Wandbefestigung  
13x Zugentlastungsbügel mit Schrauben



## 4.2 Elektrischer Anschluss



### 4.2.1 Übersicht der elektrischen Anschlüsse

#### 4.2.2 Sensoren

Es werden sieben Temperatursensoren, zwei Druckschalter, der Kontakt des Raumthermostaten und ein Volumenstromsensor angeschlossen. Ohne diese Sensoren ist das System nicht betriebsbereit. Der Masseanschluss für die Sensoren erfolgt über den Sensor-Masse-Sammelklemmenblock (GND).

Die **Temperatursensoren** Typ PT1000 werden mit beliebiger Polung jeweils an die einzeln gekennzeichneten Klemmen und an GND angeschlossen:

- **T-Ko** Kollektortemperatur
- **T-Sp** Temperatur des Primärspeichers
- **T-Ss** Temperatur des Sekundärspeichers
- **T-Kr** Temperatur des Wärmepumpenzulaufs der Quelle
- **T-R** Rücklauftemperatur von Wärmepumpe oder Speicher (jedoch nicht bei Versorgung der Wärmepumpe aus dem Sekundärspeicher).
- **T-V** Verdampfertemperatur der Wärmepumpe
- **T-HV** Vorlauftemperatur des Heizkreises
- **T-HR** Rücklauftemperatur des Heizkreises
- **T-x** frei belegbarer Temperatureingang
- **T-xx** frei belegbarer Temperatureingang

Die **Schalter** werden mit beliebiger Polung jeweils an die einzeln gekennzeichneten Klemmen und an GND angeschlossen. Die Druckschalter dienen zur Überwachung der Wärmepumpe und sind direkt im Kältekreis eingebaut. Sie setzen sich bei nicht brennbarem Kältemittel von selbst zurück, wenn der Fehler nicht mehr vorliegt. Erst danach kann die Fehlermeldung am Steuergerät quittiert werden:

- **R-h** Hochdruckschalter, spricht bei zu hohem Druck im Kältekreis an, z.B. wenn die erzeugte Wärme wegen eines Defektes nicht ausreichend abgeführt wird.
- **R-n** Niederdruckschalter, spricht bei zu geringem Druck im Kältekreis an, z.B. wenn der Wärmepumpe nicht genügend Wärme zugeführt wird oder ein Kältemittelleck vorliegt.
- **R-th** Eingang für den Betriebszustand des Raumthermostaten.

Der **Volumenstromsensor** wird links neben dem linken Klemmenblock angeschlossen.

#### 4.2.3 Aktoren

Das Steuergerät ist mit einer Vielzahl von Relais ausgestattet, an denen die Hocheffizienz-Pumpen und Ventile angeschlossen werden.

- **P-ko** PWM Ausgangssignal für die Kollektorpumpe.
- **P-s** PWM Ausgangssignal für die Speicherpumpe.
- **P-h** PWM Ausgangssignal für die Heizungspumpe.

Die PWM-Ausgänge sind für die Solarthermiekennlinien der Fa. WILO eingestellt.

Am rechten Anschlussblock befinden sich die Relais-Ausgänge die zwei Ventile der Heizungsbaugruppe, das Ventil zum Schutz des Sekundärspeichers und die fünf Ventile des Soleverteilers.

Der Kontakt WP-A ist ein potenzialfreier Kontakt und wird als Arbeitskontakt für das Motorschutz des Wärmepumpenverdichters verwendet.

#### 4.2.4 Datenkommunikation

Das Steuergerät verfügt über zwei Schnittstellen für die Datenkommunikation:

1. Den **Vbus**<sup>®</sup> zum Anschluss weiterer Module. Derzeit erhältlich ist ein Datenlogger, der die Messwerte und Betriebszustände des Systems laufend erfasst und speichert. Die gespeicherten Daten können über PC oder über Modem ausgelesen werden
2. Der **SD-Karten-Leser** auf der linken Geräteseite ermöglicht das Aufspielen von Software-Updates.



Zum Aufspielen eines Softwareupdates ist das Steuergerät stromlos zu machen, SD-Karte in den Kartenslot einschieben. Tasten 4, 5 und 2 gleichzeitig drücken und gedrückt halten. Dann Steuergerät mit Strom versorgen und Tasten loslassen. Es folgt eine Abfrage, ob das Update aufgespielt werden soll.

#### 4.2.5 Netzanschluss

Die Stromversorgung erfolgt am äußersten rechten Klemmenblock und muss über einen externen Netzschalter erfolgen. Es werden der Leiter an Klemme **L**, der Neutralleiter an Klemme **N** und der Schutzleiter an den dafür vorgesehenen Sammelklemmenblock angeschlossen. Leiter **L'** wird nicht mit der Netzleitung angeschlossen. **L'** ist ein dauerhaft spannungsführender, abgesicherter Kontakt.

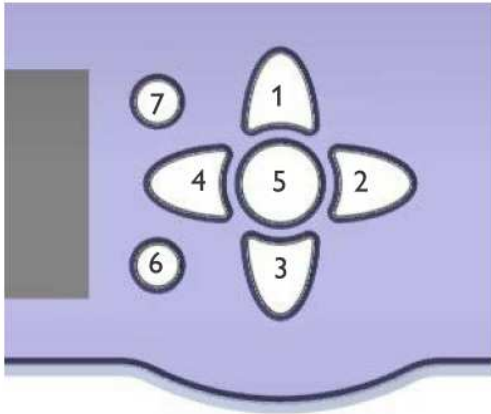
Die erforderliche Versorgungsspannung beträgt 100 ... 240 Volt ~, 50 ... 60 Hz. Flexible Leitungen sind mit den beiliegenden Zugentlastungsbügeln und den zugehörigen Schrauben am Gehäuse zu fixieren oder in einem Leitungsführungskanal in das Gerätegehäuse zu führen.

Die Sicherung befindet sich auf der rechten Geräteseite. Der Sicherungshalter ist herauszuziehen, um die Sicherung zu tauschen. Vor dem Ersetzen der Sicherung ist der Grund für die Überlastung zu ermitteln und zu beseitigen.



## 5. Bedienung

Bei der Konzeption der Bedienelemente und der Menüstruktur wurde sehr viel Wert auf einfache, selbst-erklärende Bedienbarkeit gelegt.



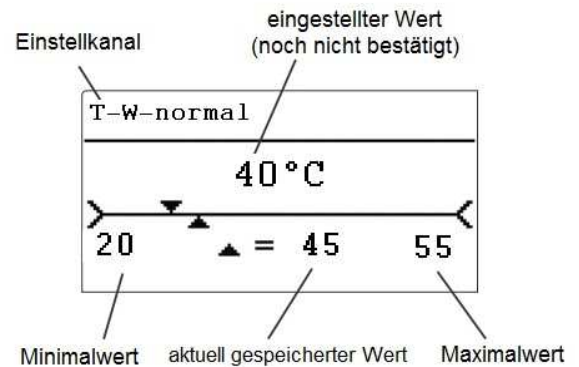
### 5.1 Bedienelemente und Anzeige

Das Steuergerät wird durch die sieben Drucktaster rechts neben dem Display bedient. Die Taster 1 und 2 dienen zum Vorwärts Scrollen innerhalb des Menüs oder dem Erhöhen von Einstellwerten. Die Taster 3 und 4 dienen zum Scrollen innerhalb des Menüs oder dem Erniedrigen von Einstellwerten. Taster 5 dient zur Auswahl (Markieren) von Menüzeilen und zur Bestätigung. Mit Taster 6 wird in das Menü „Messwerte“ gewechselt. Mit Taster 7 wird zur nächst höheren Menüebene gewechselt.

Die Anzeige verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung die eingeschaltet wird, sobald eine der Tasten betätigt wird. In diesem Augenblick hat jede der Tasten nur die Einschaltfunktion. Die o.g. Funktionen sind erst aktiv, wenn die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet ist. Wenn die Tasten eine Minute nicht betätigt wurden, geht die Hintergrundbeleuchtung automatisch wieder aus.

Grundsätzliche Vorgehensweise der Bedienung:

- Gewünschtes Menü mit den Tasten 1, 2, 3 oder 4 auswählen. Dazu Tasten so oft betätigen, bis die gewünschte Menüzeile erreicht ist. Diese Zeile wird mit einem Pfeil in der ersten Spalte markiert.
- Taste 5 kurz drücken, um die gewünschte Zeile auszuwählen.
- Die Änderung von Einstellwerten erfolgt im „Änderungsmodus“. Hierzu Zeile mit dem zu ändernden Wert markieren und Taste 5 kurz drücken, worauf eine Anzeige erscheint, in der die jeweiligen Einstellwerte geändert werden können. Mit den Tasten 1 oder 3 den gewünschten Wert einstellen, bei großer Wertänderung den Taster gedrückt halten, um die Werteänderung zu beschleunigen.
- Wenn der gewünschte Wert angezeigt wird, Taste 5 zweimal drücken, um die Eingabe abzuschließen.



Damit ist die Änderung abgeschlossen und das Steuergerät springt zurück in den Anzeigemodus.

### 5.2 Kontroll-LED

Das Steuergerät verfügt über eine Rot/Grün-Kontroll-LED unmittelbar innerhalb des Tastenfeldes. Folgende Betriebszustände werden damit signalisiert:

- grün leuchtend: störungsfreier Betrieb
- rot blinkend: Systemstörung oder Urlaubsbetrieb

### 5.3 Menüstruktur

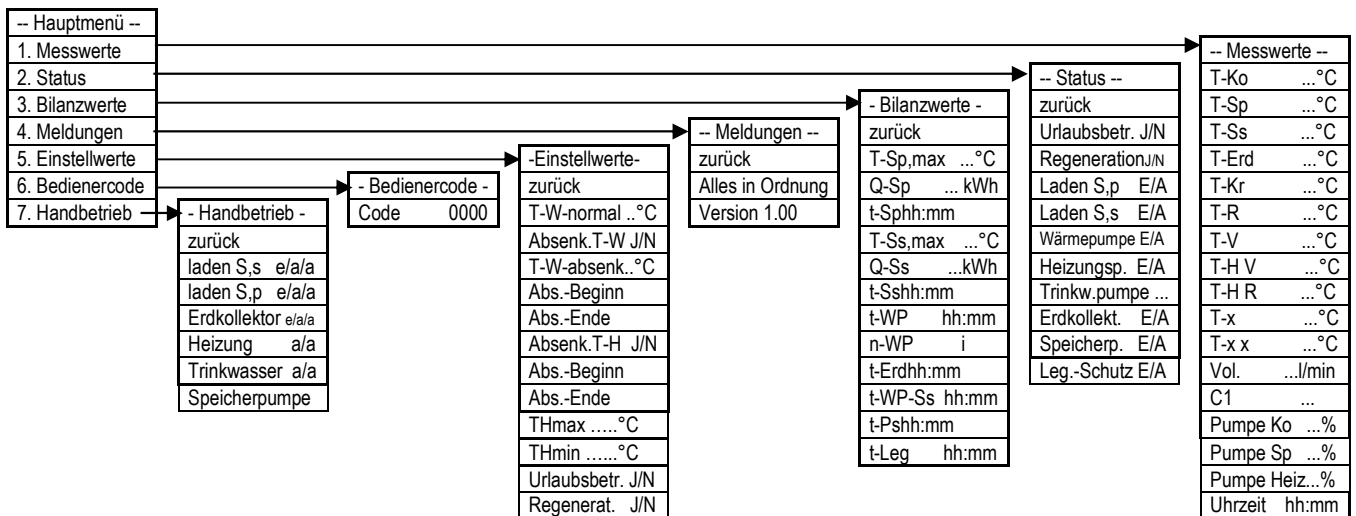
Die Einstellung und Kontrolle des Reglers erfolgt über das Menü. Die oberste Menüebene ist das -- **Hauptmenü** --.

In allen Menüebenen stehen mehr Zeilen zur Verfügung, als in der 4-zeiligen Anzeige auf einmal dargestellt werden können. In der obersten Zeile der Anzeige wird immer die jeweilige Bezeichnung des aktuellen Menüs angezeigt. Die drei darunter folgenden Zeilen sind markierbar und anwählbar. Nicht dargestellte Zeilen werden dann durch Betätigen der oberen bzw. der unteren Taste des Tastenfeldes in den sichtbaren Bereich, wie in Abschnitt 5.1 „Bedienelemente und Anzeige“ beschrieben, „gescrollt“. Die obere Taste scrollt die Zeilen nach oben, die untere Taste scrollt die Zeilen nach unten. Eine der drei Zeilen ist grundsätzlich „markiert“, was sich durch einen Pfeil in der ersten Spalte der Zeile äußert. Durch Betätigen des mittleren Tasters wird dann die markierte Zeile ausgewählt.

Die oberste Menüebene ist das -- **Hauptmenü** --, welchem 7 Untermenüs zugeordnet sind.

```
-- Hauptmenü --  
Messwerte  
Status  
Bilanzwerte  
Meldungen  
Einstellwerte  
Bedienercode  
Handbetrieb
```

### 5.3.1 Menüverzweigung



### 5.3.2 Menüinhalte

#### Untermenü-- Messwerte --

**T-Ko:** Kollektoraustrittstemperatur in °C.

**T-Sp:** Temperatur des Primärspeichers in °C. Diese Temperatur entspricht mindestens der eingestellten Temperatur **T-W-normal** (siehe Untermenü **-Einstellwerte-**), die auch einmal täglich abgesenkt werden kann (dann als **T-W-absenk** bezeichnet). Bei ausreichender Solarstrahlung liegt **T-Sp** über **T-W-normal**. **T-Sp** ist bei Auslieferung auf 55 °C begrenzt, um Kalkablagerung zu vermeiden, in der Betriebsart **Legionellenschutz** ist der Wert auf 60 °C hochgesetzt.

**T-Ss:** Temperatur des Sekundärspeichers in °C. Im Sekundärspeicher wird Wärmeenergie gespeichert, die nicht im Primärspeicher verwendet werden kann, entweder im Winter, weil die Temperatur niedriger als die des Primärspeichers ist oder im Sommer, weil der Primärspeicher bereits voll geladen ist. Als Minimaltemperatur ist 3 °C, als Maximaltemperatur ist 85 °C eingestellt. Die Einstellwerte können im Expertenmodus verändert werden.

**T-Erd:** Temperatur des Erdkollektors in °C, dem die Wärmepumpe Wärmeenergie entzieht, wenn der Sekundärspeicher vollständig entladen ist. Die Temperatur wird nicht angezeigt, wenn die Wärmepumpe länger als 24 Stunden ausgeschaltet war.

**T-Kr:** Temperatur in °C im Zulauf zur Versorgung der Wärmepumpe. Der Zulauf kann aus dem Erdkollektor, aus den Solarkollektoren, einer Reihenschaltung aus Erdkollektor und Solarkollektor oder aus dem Sekundärspeicher erfolgen. Das Steuergerät wählt die energetisch günstigste Schaltung aus. Eine hohe Zulauftemperatur ermöglicht eine hohe Leistungszahl der Wärmepumpe. Wenn die Wärmepumpe nicht in Betrieb ist, hat die unter **T-Kr** angezeigte Temperatur keine Bedeutung.

**T-R:** Temperatur in °C des Rücklaufs von Wärmepumpe bzw. Primär- oder Sekundärspeicher, je nach Betriebsart. Mit **T-R** wird der Ertrag der Solarkollektoren berechnet.

**T-V:** Temperatur in °C des Verdampfers der Wärmepumpe. Sie dient zur Betriebsüberwachung.

**T-HV:** Temperatur in °C im Vorlauf des Heizkreises der Raumheizung.

**T-HR:** Temperatur in °C im Rücklauf des Heizkreises der Raumheizung. Im Steuergerät ist eine von der Außentemperatur abhängige Heizkurve hinterlegt. Die Erwärmung des Heizkreises auf die gültige Solltemperatur wird durch solare Erwärmung oder durch die Wärmepumpe erreicht.

**Vol.:** Volumenstrom in Liter pro Minute der Frostschutzmischung, die durch die Solarkollektoren zirkuliert. Damit wird der Ertrag der Solarkollektoren berechnet.

**C1:** Berechnete Kollektorkonstante. Wird benötigt, um den geeigneten Punkt zum Umschalten von **Laden Sekundärspeicher** auf **Laden Primärspeicher** zu ermitteln.

**Pumpe Ko:** Leistung in % der Pumpe **P-Ko**, welche die Frostschutzflüssigkeit durch die Solarkollektoren und/oder den Erdkollektor zirkulieren lässt. Bei Versorgung der Solarkollektoren wird mit einer Leistungsanpassung die Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Primärspeicher geregelt (Matched Flow). Damit wird die erforderliche Hilfsenergie minimiert.

**Pumpe Sp:** Leistung in % der Pumpe **P-S**, welche die Wärmepumpe versorgt und welche im Sommer Wärmeenergie aus dem dann als Kapazitätserweiterung eingesetzten Sekundärspeicher in den Primärspeicher umschichten kann.

**Pumpe Heiz:** Leistung in % der Heizungspumpe **P-H**. Die Heizungspumpe kann mit drei unterschiedlichen

Leistungsstufen angesteuert werden. Hohe Leistung bei Betrieb der Wärmepumpe, mittlere Leistung bei Betrieb mit solarer Heizung und geringe Leistung zwischen den Wärmepumpenschaltungen, um bei Wärmeanforderung durch den Raumthermostaten weiterhin Heizungswasser umzuwälzen und die Heizungstemperatur messen zu können.

## Untermenü-- Status --

**Urlaubsbetrieb** Ja/Nein: Da während des Sommerurlaubs keine Wärmeenergie abgenommen wird, können ohne besondere Maßnahmen sehr hohe Temperaturen an den Kollektoren auftreten, und der Aufstellraum der Speicher kann sich stark erwärmen. Das wird in der Betriebsart **Urlaubsbetrieb** zuverlässig dadurch vermieden, dass die tagsüber im Sekundärspeicher gesammelte Wärmeenergie nachts über Schwerkraftzirkulation, d.h. ohne weitere Hilfsenergie, über die Kollektoren wieder abgegeben werden kann. Die Betriebsart wird vom Benutzer im Untermenü **-Einstellwerte-** angewählt bzw. auch vom System automatisch eingeschaltet, wenn hohe Temperaturen im System auftreten werden. Der Primärspeicher bleibt voll geladen, so dass unmittelbar Warmwasser entnommen werden kann. Im Modus **Urlaubsbetrieb** blinkt die Signal-LED rot, und im Untermenü **-- Meldungen --** wird **Urlaubsbetrieb** angezeigt. Das Zurückschalten in den Normalbetrieb muss immer manuell erfolgen.

**Laden S,p** Ein/Aus: Beladen des Primärspeichers durch die Solarkollektoren. Normalbetrieb für Solarkollektoren. Die Wärmeenergie wird direkt genutzt.

**Laden S,s** Ein/Aus: Beladen des Sekundärspeichers durch die Solarkollektoren. Die Solarstrahlung reicht zum Laden des Primärspeichers nicht aus (dann kann die Wärmeenergie noch zur Versorgung der Wärmepumpe genutzt werden) oder der Primärspeicher ist bereits voll geladen (dann kann die Wärmeenergie zu einem späteren Zeitpunkt wieder umgeschichtet werden).

**Wärmepumpe** Ein/Aus: Wenn **T-Woder** die Temperatur der Heizkurve unterschritten wird, schaltet die Wärmepumpe ein und beheizt den Primärspeicher bzw. die Heizkörper. Die Wärmepumpe wird über den Sekundärspeicher oder den Erdkollektor und/oder die Solarkollektoren versorgt.

**Heizungspumpe** Ein/Aus: Im Staus **Wärmepumpe** **Ein/Aus** ist bei angeforderter Raumwärme gleichzeitig die Heizungspumpe eingeschaltet.

**Trinkwasserpumpe** Ein/Aus: Im Status **Wärmepumpe** **Ein/Aus** ist bei angeforderter Warmwassererwärmung gleichzeitig die Heizungspumpe im Trinkwassermodus eingeschaltet.

**Erdkollektor** Ein/Aus: Die Wärmepumpe wird über den Erdkollektor versorgt, wenn der Sekundärspeicher auf das Temperaturniveau des Erdkollektors entladen ist oder wenn er in irgendeiner Form zur Temperaturerhöhung am Eingang der Wärmepumpe beitragen kann.

**Uhrzeit:** 24 h-Anzeige. Die Umstellung zwischen Sommerzeit und Winterzeit ist manuell im Untermenü **-Einstellwerte-** vorzunehmen.

**Speicherpumpe** Ein/Aus: Wenn der Sekundärspeicher bei starker Solarstrahlung als Kapazitätserweiterung eingesetzt werden kann, wird sobald möglich und sinnvoll über Pumpe **P-S** die Wärmeenergie in den Primärspeicher umgeschichtet.

**Legionellen-Schutz** Ein/Aus: Wird angezeigt, wenn die Wärmepumpe aufgrund dieser Betriebsart eingeschaltet ist. Die Legionellenschutzfunktion wird unter **-Einstellwerte-** aktiviert. Es wird dann einmal täglich abgefragt, ob der Primärspeicher innerhalb der letzten 24 h eine Temperatur von 60 °C erreicht hat. Wenn nicht, dann wird der Primärspeicher über die Wärmepumpe auf 60 °C erwärmt und zwar um 18:00 Uhr, wenn der Primärspeicher tagsüber bereits erheblich solar beladen wurde, oder um 24:00 Uhr, wenn dies nicht der Fall war. Ist nach drei Stunden die vorgegebene Temperatur noch nicht erreicht, wird der Vorgang abgebrochen. Die Heizungspumpe wird für diese Zeit abgeschaltet, um die Temperatur schnellstmöglich erreichen zu können.

Die Legionellenfunktion ist für den Energiebedarf des Systems sehr nachteilig, da ein vergleichsweise großer Speicher auf eine hohe Temperatur gebracht werden muss. Die spezielle Konstruktion des Primärspeichers macht diesen darüber hinaus sehr unempfindlich hinsichtlich der Legionellenproblematik.

## Untermenü- Bilanzwerte -

Alle Bilanzwerte werden zurückgesetzt, indem die jeweilige Zeile mit der linken oder rechten Taste des Tasterfeldes markiert und mit der mittleren Taste des Tasterfeldes angewählt wird. Es folgt die Anzeige:

Angewählte Bilanzgröße  
Löschen ?      Nein

Das „Nein“ ist voreingestellt und kann mit der linken oder oberen Taste in „Ja“ geändert werden. Die gewählte Antwort ist mit der mittleren Taste zu bestätigen.

**T-Sp,max:** Spitztemperatur des Primärspeichers in °C.

**Q-Sp:** Dem Primärspeicher von den Solarkollektoren zugeführte Wärmeenergie in Kilowattstunden kWh.

**t-Sp:** Laufzeit in Stunden:Minuten des Betriebszustandes, in dem der Primärspeicher geladen wird.

**T-Ss,max:** Spitztemperatur des Sekundärspeichers in °C.

**Q-Ss:** Dem Sekundärspeicher bzw. der Wärmepumpe von den Solarkollektoren zugeführte Wärmeenergie in Kilowattstunden kWh.

**t-Ss:** Laufzeit in Stunden:Minuten des Betriebszustandes, in dem der Sekundärspeicher geladen wird.

**t-WP:** Gesamtlaufzeit der Wärmepumpe in Stunden:Minuten. Nicht zurücksetzbar.

**n-WP:** Anzahl der Einschaltungen der Wärmepumpe, *i* = ganze Zahl. Lässt in Verbindung mit **t-WP** Rückschlüsse auf die Betriebsbedingungen zu. Nicht zurücksetzbar.

**t-Erd:** Laufzeit des Erdkollektors in Stunden:Minuten. Ist geringer als die Wärmepumpenlaufzeit, wenn die Wärmepumpe auch aus dem Sekundärspeicher versorgt werden kann. Kann auch länger als die Wärmepumpenlaufzeit sein, weil der Erdkollektor aufgrund einer Einschaltverzögerung des Kompressors schon 5 Minuten vor dem Kompressor eingeschaltet wird.

**t-WP-Ss:** Laufzeit der Wärmepumpe in Stunden:Minuten, in der sie direkt, ohne Zwischenspeicherung von Warmwasser im Sekundärspeicher, aus den Kollektoren versorgt wird. Dies ist eine besonders energiesparende Betriebsweise.

**t-Ps:** Laufzeit des Betriebszustandes in Stunden:Minuten, in dem Wärmeenergie vom Sekundärspeicher in den Primärspeicher umgeschichtet wird.

**t-Leg:** Gesamtlaufzeit der Wärmepumpe in Stunden:Minuten im Betriebszustand **Legionellen-schutz**.

## Untermenü-- Meldungen --

In diesem Untermenü werden Fehlermeldungen und die Softwareversion angezeigt. Wenn keine Fehler vorliegen, wird die Information **Alles in Ordnung** angezeigt. Wenn Fehler vorliegen, erfolgt die Anzeige einer Fehlernummer, die Signal-LED blinkt rot und es werden ggf. Funktionen des Systems gesperrt. Die hinterlegten Fehlernummern sind in dieser Anleitung unter Abschnitt 6 „Meldungen“ beschrieben. Nach Beseitigung der Störung kann die Fehlermeldung durch Markieren mit der linken oder rechten Taste des Tasterfeldes und Betätigen der mittleren Taste des Tasterfeldes quittiert und damit gelöscht werden.

## Untermenü-Einstellwerte-

Die Änderung von Einstellwerten erfolgt im „Änderungsmodus“. Hierzu Zeile mit dem zu ändernden Wert markieren und Taste 5 kurz drücken, worauf eine Anzeige erscheint, in der die jeweiligen Einstellwerte geändert werden können. Mit den Tasten **1** oder **3** den gewünschten Wert einstellen, bei großer Wertänderung den Taster gedrückt halten, um die Werteänderung zu beschleunigen. Bei Eingabe der Uhrzeit müssen Stunden und Minuten einzeln eingestellt und bestätigt werden.

Die ausgewählte Antwort muss durch zweimaliges Drücken des mittleren Tastknopfes bestätigt werden. Damit ist die Änderung abgeschlossen und das Steuergerät springt zurück in den Anzeigemodus.

**T-w-normal:** Gewünschte Warmwassertemperatur in °C. Werkseinstellung ist 40 °C.

**Absenkung T-w Ja/Nein:** Die Leistungszahl von Wärmepumpen hängt wesentlich stärker von der Warmwassertemperatur ab als der Wirkungsgrad von befeuerten Kesseln. Die Normaltemperatur des Primärspeichers kann daher einmal täglich abgesenkt werden, entweder um in Zeiten der eigenen Abwesenheit Energie zu sparen oder um zu Nachtzeit ohne Trinkwasserbedarf Energie zu sparen (Nachtabsenkung) oder um bevorzugt preisgünstigen Nachtstrom einzusetzen (Tagabsenkung). Erst wenn die Einstellmöglichkeit mit **Ja** ausgewählt ist, wird die folgenden Zeilen

### T-w-absenk

angezeigt. Werkseinstellung ist **Ja**.

**T-w-absenk:** Temperatur in °C, bis zu der ein Absinken während der Absenkperiode zugelassen wird. Werkseinstellung ist 32 °C.

**Absenkung T-H Aus/Ein:** Das Temperaturniveau der Gebäudeheizung lässt sich ebenfalls absenken. Die Höhe der Absenkung ist einstellbar. Die Tageszeit der Absenkung ist die gleiche wie für den Primärspeicher, welchem das erwärmte Trinkwasser entnommen wird. Werkseinstellung ist **Ein**.

**Absenkbeginn:** Uhrzeit von der ab eine geringere Temperatur im Primärspeicher und/oder Heizkreis akzeptiert wird. Ab dem **Absenkbeginn** wird der Wärmebedarf von der im Primärspeicher gespeicherten Energie gedeckt, bis **T-wabs** erreicht ist. Werkseinstellung ist 08:00.

**Absenkende:** Uhrzeit von der ab der Vorgabewert **T-w-normal** gilt. Werkseinstellung ist 20:00.

**Urlaubsbetrieb** Ja/Nein: Einschalten der unter Untermenü-- **Status** --erläuterten Funktion. Werkseinstellung ist **Nein**.

**Regenerationsbetrieb** Ja/Nein: Einschalten der unter Untermenü-- **Status** --erläuterten Funktion. Werkseinstellung ist **Nein**.

**Legionellen-Schutz** Ja/Nein: Einschalten der unter Untermenü-- **Status** --erläuterten Funktion. Werkseinstellung ist **Nein**.

**Uhrzeit:** Uhrzeit, mit welcher das System arbeiten soll.

### **Untermenü- Bedienercode -**

Die Eingabe eines Codes ermöglicht den Zugang zu einer „Expertenebene“, mit der weitere Einstellungen an der Steuerung vorgenommen werden können (Maximal- und Minimaltemperaturen, Schaltdifferenzen, Hysterese). Die Ebene ist für den Anwender nicht zugänglich. Sollten trotzdem Änderungen durch den Anwender vorgenommen werden, entfallen jeglicher Gewährleistungsanspruch und jegliche Haftung durch den Hersteller.

## 6. Meldungen

Meldungen zeigen die Sonderbetriebsart „Urlaubsbetrieb“ oder eine Störung an. Das Steuergerät führt laufend eine Diagnose des Betriebszustandes und der Sensoren durch und ist in der Lage, erkannte Störungen als Fehlercode auszugeben, der eine Störung sehr zielgerichtet beseitigen hilft.

Wenn das Steuergerät eine Störung erkennt, blinkt die Signal-LED rot und in der Anzeige erscheint eine Störungsmeldung mit einem Fehlercode. Je nach mutmaßlicher Schwere des Fehlers bleibt die Funktion des Systems mehr oder weniger erhalten. Liste der Fehlercodes:

Code	Fehler	System-Reaktion
1	Fühlerbruch T-Ko	Betriebszustände „Laden Primärspeicher“ und „Laden Sekundärspeicher“ gesperrt
2	Fühlerbruch T-Ss	Betriebszustände „Laden Sekundärspeicher“ und „Einschalten Speicherpumpe“ gesperrt
3	Fühlerbruch T-Sp	Gesamtes System wird gesperrt
4	Fühlerbruch T-Kr	Meldung
5	nicht belegt	
6	Schutzschaltung für den Sekundärspeicher defekt	Wärmepumpe gesperrt
7	Kollektorpumpe defekt	Wärmepumpe gesperrt
8	Strömungssensor oder Kollektorpumpe defekt	Wärmepumpe gesperrt
9	Kollektorpumpe defekt	Gesamtes System wird gesperrt
10	Solestrom zu gering	Meldung
11	T-Sp zu hoch	Betriebszustände „Laden Primärspeicher“ und „Laden Sekundärspeicher“ gesperrt
12	T-Ko nachts zu hoch	Betriebszustände „Laden Primärspeicher“ und „Laden Sekundärspeicher“ eingeschränkt
13	nicht belegt	
14	Solestrom zu Unzeit	Meldung
15	T-V < -18 °C	Wärmepumpe gesperrt
16	T-Kr < -10 °C	Wärmepumpe gesperrt
17	T-V > 50 °C	Wärmepumpe gesperrt
18	Hochdruckschalter ein	Wärmepumpe gesperrt
19	Niederdruckschalter ein	Wärmepumpe gesperrt
20	Fühlerbruch T-R	Keine Wärmemengenberechnung
21	Fühlerbruch T-V	Meldung
22	Fühlerbruch T-HR	Raumheizung gesperrt
23	Fühlerbruch T-HV	Meldung

Ein Defekt am Steuergerät selbst ist sehr unwahrscheinlich. Sollte das Steuergerät trotzdem einmal nicht funktionieren, überprüfen Sie bitte folgende Punkte:

### Stromversorgung

Bei erloschener Betriebs-Kontroll-LED ist die Stromversorgung zu kontrollieren. Das Steuergerät ist über die Haussicherung, und zusätzlich über eine interne Sicherung T6,3A abgesichert. Zur Kontrolle und zum Austausch der Sicherung ist das Steuergerät zu öffnen.



**Achtung! Vor jedem Öffnen des Gehäuses Trennung von der Netzspannung sicherstellen.**

Zum Tausch der Sicherung sind die Gehäuseblende abzunehmen. Vorgehensweise hierzu siehe Abschnitt 3.1 „Montage“. Im Zusammenhang mit dem Austausch muss aber der Grund für das Auslösen der Sicherung ermittelt und abgestellt werden!



## 7. Empfehlungen zur Anwendung

### 7.1 Wartung

Das gesamte System besteht aus den Komponenten:

- Solarkollektor
- Speicher
- Wärmepumpe mit Heizungsverteiler
- Erdkollektor
- Soleverteiler
- Verbindungsleitungen
- Frostschutz-Sole
- Steuergerät für Solar und Wärmepumpe
- Sensoren
- Raumtemperaturregler.

Das System ist grundsätzlich wartungsfrei, aber folgende Prüfungen bzw. Arbeiten helfen den Wirkungsgrad der Anlage auf hohem Niveau zu halten:

#### Solarkollektoren

Die Oberfläche der Kollektoren sollte einmal jährlich mit warmem Wasser und Spülmittel gereinigt werden, um die Durchlässigkeit der Solarstrahlung zu erhalten.

#### Speicher

Die Speicher enthalten Wasser, welches als Wärmekapazität für Solarwärme fungiert. Der Füllstand des Wassers muss einmal jährlich am Schwimmer jedes Speichers überprüft werden. Der Schwimmer muss einen Füllstand zwischen Maximal- und Minimal-Markierungen anzeigen. Ggf. ist Wasser nachzufüllen.

#### Hydraulikverteiler

Die Funktion des Hydraulikverteilers wird vom Steuergerät überwacht. Sollten Störungen auftreten, wird darüber im Display des Steuergerätes informiert.

#### Verbindungsleitungen

Verbindungsleitungen sollten einmal jährlich auf undichte Stellen geprüft werden. Der Systemdruck ist auf 2,5 bar eingestellt.

#### Frostschutz-Sole

Der Frostschutz der Wärmeträgerflüssigkeit auf Basis Polypropylen sollte geprüft werden, wenn Veränderungen am Mischungsverhältnis durchgeführt wurden. Bei erheblicher Verfärbung bzw. anderweitige Veränderung der Frostschutzsole ist diese zu tauschen. Der Frostschutz ist auf -20° ausgelegt.

#### Temperatursensoren

Ein schwerer Fehler eines Temperatursensors wie Kurzschluss oder Kabelbruch wird unter -- **Meldungen** -- angezeigt. Ein Sensorfehler kann sich aber auch in einer schwankenden Anzeige oder einem zu niedrigen/zuhohen Messwert äußern, der dann Fehlfunktion zur Folge hat. Bei offensichtlich falschen Messwerten ist der PT1000-Temperaturfühler zu tauschen. Ein PT1000-Fühler hat bei 0 °C einen Widerstand von 1000 Ω, was leicht bei Einlagerung in schmelzendem Eis mit einem Widerstandsmessgerät überprüft werden kann.

### 7.2 Empfohlene Reglereinstellungen

Das System wurde für geringstmöglichen Energieverbrauch entwickelt. Durch die Nutzungsgewohnheiten kann der Energieverbrauch aber stark beeinflusst werden, stärker als bei anderen Wärmeerzeugern. Sowohl die Wärmeenergieerzeugung mit Solarthermie als auch mit Wärmepumpe ist besonders effizient, wenn die das Temperaturniveau niedrig ist. Daher ist es üblich, Heizkörper für Gebäude mit Wärmepumpenheizung für Vorlauftemperaturen von 35 °C auszulegen.

Die maximal über die Wärmepumpe einstellbare Temperatur beträgt 55 °C, in der Betriebsart „Legionellenschutz“ werden kurzzeitig 60 °C erreicht. Es wird jedoch empfohlen, die gewünschte Speichertemperatur auf 40 °C einzustellen und diese zusätzlich zu Zeiten, zu denen dies akzeptabel ist, noch weiter abzusenken.

40 °C ist die bei Auslegungsrichtlinien zugrunde gelegte Duschtemperatur, so dass bei der empfohlenen Einstellung kein Kaltwasser zugemischt werden muss. Zum Befüllen einer Wanne mit 120 l ist es erforderlich, die Temperatur vorher auf 45 °C anzuheben und beim Befüllen wiederum nicht mit Kaltwasser zu mischen.

Es wird davon ausgegangen, dass Geschirrspülen heutzutage maschinell erfolgt, so dass darauf verzichtet werden kann, für diesen Anlass permanent Warmwasser hoher Temperatur zu bevorraten.

#### Absenkung

Die Absenkung kann einmal täglich zeitgesteuert erfolgen. Uhrzeit und Dauer können frei gewählt werden. Da die besten Wirkungsgrade bei niedriger Systemtemperatur erreicht werden, sollte die Möglichkeit der Absenkung tagsüber eingesetzt werden. Moderne Gebäude decken einen nennenswerten Teil des Wärmebedarfs über Fensterflächen bei guter Wärmedämmung. Die Wärmedämmung führt zu einem nur sehr langsamen Auskühlen. Die Fensterflächen führen zur Erwärmung der Innenräume tagsüber, ohne dass eine entsprechend messbare Außentemperatur vorliegt.

Zu Tageszeiten, zu denen mit solaren Gewinnen der Kollektoren gerechnet werden kann, sollte der Raumtemperaturregler auf „Perm. Komfort“ eingestellt sein. Dies ist im Winter von etwa 10:00 bis 15:00 Uhr der Fall. Solange die Komforttemperatur im Gebäude nicht erreicht ist (gemessen durch den Raumthermostaten), ist dann die Heizungsumwälzpumpe in Betrieb und kann solare Wärme unmittelbar zur Gebäudeheizung verwenden. Die Wärmepumpe heizt erst zu, wenn die Temperatur im Heizkreis nicht durch solare Wärme gehalten werden kann.

Eine gute Wärmedämmung der Gebäudehülle hat zur Folge, dass Wärmeerzeuger mit geringer Heizleistung eingesetzt werden können. Die geringe Heizleistung führt aber dazu, dass ein Aufheizen nach Abkühlung nur langsam erfolgt. Es ist daher darauf zu achten, dass das Gebäude durch den Absenkbetrieb nicht zu sehr auskühlt.

## Stromversorgung

Wenn die Stromversorgung mit einem „Wärmepumpentarif“ des Versorgungsunternehmens erfolgt, kann die Wärmeversorgung mehrmals täglich für mehrere Stunden ausfallen. Da dann auch die Trinkwassererwärmung abgeschaltet ist, kann dieser Tarif eine erhebliche Komforteinbuße bedeuten. Dieser Nachteil ist sorgfältig abzuwägen.

## Heizkennlinie

Bei Wärmepumpenheizungen ist es üblich, die Rücklauf-temperatur des Heizkreises zu regeln, da immer ein hoher Volumenstrom Heizwasser durch die Wärmepumpe erforderlich ist.

Die Heizkennlinie ist definiert durch die beiden Temperaturwerte **T-H<sub>min</sub>** und **T-H<sub>max</sub>**, durch welche die Grenzen bei geringem bzw. bei hohem Wärmebedarf definiert werden. Beide Temperaturen sollten so niedrig wie möglich eingestellt werden, es sollte die gewünschte „Komforttemperatur“ gerade gehalten werden können. Im Idealfall wird bei jeder Außentemperatur die gewünschte Wohntemperatur gehalten, ohne dass der Raumthermostat wegschaltet. Der Raumthermostat ist so einzustellen, dass er geringfügig oberhalb der gewünschten Raumtemperatur wegschaltet, z.B. Wunschtemperatur 20 °C, dann Raumthermostat auf 20,5 °C stellen. Das Wegschalten kann aber erfolgen, wenn eine solare Erwärmung über die Fenster stattfindet oder wenn durch Bewohneraktivität zusätzliche Wärme erzeugt wird (z.B. Kochen, Staubsaugen, Party). Die Qualität der Einstellung der Heizkurve lässt sich am besten am Verhalten der Gebäudetemperatur über Nacht feststellen. Der **T-H<sub>min</sub>** ist so einzustellen, dass es bei Beginn der Heizperiode nicht zum Überheizen kommt, wobei aber auch beachtet werden muss, dass mit einer Heizungstemperatur von 23 °C keine Raumtemperatur von 27 °C erreicht werden kann. **T-H<sub>max</sub>** richtet sich nach dem Bedarf bei niedrigster Außentemperatur, z.B. -12 °C. Bei dieser Temperatur soll die Gebäudetemperatur ebenfalls eingehalten werden, sie ist aber gemäß Norm auf 20 °C festgelegt.

Wenn also bei hoher Außentemperatur (deutlich über 5 °C) die Gebäudetemperatur zu gering oder zu hoch ist, muss der untere Einstellwert geändert werden. Umgekehrt muss bei niedriger Außentemperatur (deutlich unter 0 °C) die Gebäudetemperatur zu gering oder zu hoch ist, muss der obere Einstellwert geändert werden. Eine Parallelverschiebung der Heizkurve wird erreicht, indem oberer und unterer Einstellwert um den gleichen Betrag geändert werden.

Mindestens in dem Raum, in dem der Raumthermostat angeordnet ist, muss immer mindesten ein Heizkörper frei durchströmbar sein, damit die Wärme der Wärmepumpe abgenommen werden kann. Ein Thermostatventil am Heizkörper ist hier nicht zulässig.

## Urlaubsbetrieb

Im Sommerurlaub ist einfach nur der Sonder-Schaltungszustand „Urlaubsbetrieb“ am Steuergerät zu aktivieren. Dieser ist im Abschnitt 2.1 „Betriebszustände“ beschrieben.

Im Winterurlaub wird empfohlen, die Trinkwassertemperatur **T-w-normal** und **T-w-absenkauf** 20 °C einzustellen, da ja kein warmes Trinkwasser bevorratet werden muss. Somit kann sehr viel Solarwärme zur Raumheizung verwendet werden. Die Absenkung der Temperatur im Heizkreis **T-HR** ist auf jeden Fall zu aktivieren, ggf. auch ganztägig.

## Regenerationsbetrieb

Zusätzlich zur Betriebsart „Urlaubsbetrieb“ gibt es die Möglichkeit, nicht benötigte Überschusswärme in den Erdkollektor abzuleiten, und zumindest einen Teil davon bei Betrieb der Wärmepumpe wieder zurückzuholen.

Der Betrieb bietet sich außerdem an, wenn so viel Kollektorfläche installiert ist, dass die innerhalb eines Tages erzeugte Wärme nicht gespeichert werden kann, oder wenn sich der Aufstellraum der Speicher zu sehr erwärmt.

Einstellung der oberen Grenze:

Die obere Grenze wird eingestellt für den Betriebszustand sehr niedriger Außentemperaturen. Ein für Deutschland typischer unterer Grenzwert liegt bei ungefähr -12 °C. Der obere Grenzwert ist so einzustellen, dass die gewünschte Gebäudetemperatur gehalten wird. Einstellung des Raumthermostaten wie oben.

Einstellung der Warmwasserabsenkung:

Um einen hohen Ertrag der Kollektoren zu erreichen, sollte die Solltemperatur tagsüber, wenn also Solarwärme erwartet werden kann, möglichst niedrig eingestellt werden. Meistens liegt ein Warmwasser-Bedarf morgens und abends vor. Eine Absenkung über Nacht ist weniger sinnvoll. Eine Erwärmung eines 500-l Speichers für eine Entnahme von 10 Litern ist ebenfalls energetisch problematisch. Die restlichen 490 Liter werden dann auf hohem Temperaturniveau verbraucht, obwohl ein geringeres Niveau ausreichend wäre.