

UVR 64

Version P5.3

Manual Version 4

Vierkreis Universalregelung



Bedienung
Montageanleitung

de

Hinweise

Die in diesem Heft abgebildeten hydraulischen Schemen stellen Prinzipskizzen dar. Sie beschreiben und ersetzen in keiner Weise eine fachgerechte Anlagenplanung, weshalb beim direkten Nachbau auch deren Funktion nicht garantiert werden kann!

Die **Werkseinstellung der Menüfunktionen** kann jederzeit durch Drücken der gelben Eingabetaste während des Ansteckens wiederhergestellt werden.

Durch Drücken der beiden blauen ab/auf-Tasten während des Ansteckens wird die **komplette Werksteinstellung** wiederhergestellt.

Inhaltsübersicht

Sicherheitsbestimmungen	5
Wartung	5
Allgemein gültige Regeln für die folgenden hydraulischen Schemen:	6
Programmwahl.....	6
Hydraulische Schemen.....	7
Schema 0: Solaranlage mit 2 Verbrauchern und 2 Ladepumpen	7
Schema 16: Solaranlage mit 3 Verbrauchern und Ladepumpenfunktion.....	9
Schema 32: Solaranlage mit 4 Verbrauchern	11
Schema 48: Kesselanforderung, zwei Ladepumpen und einfache Solaranlage	13
Schema 64: Solaranlage mit zwei Kollektorfeldern und zwei Verbrauchern	18
Schema 80: Schichtspeicher- u. Ladepumpenregelung sowie Warmwasserbereitung.....	21
Schema 96: Solaranlage mit zwei Verbrauchern und zwei Ladepumpenregelungen	24
Schema A0: Solaranlage auf 2 Verbraucher, Ladepumpe, Brenneranforderung.....	26
Schema B0: Solaranlage, 2 Ladepumpenkreise, Brenneranforderung	28
Schema C0: Solaranlage mit 3 Verbrauchern, Bypassfunktion	30
Schema D0: Einfache Solaranlage, 2 Ladepumpen, Boilerladepumpe	32
Montage	35
Fühlermontage.....	35
Sensorleitungen.....	36
Montage des Gerätes	37
Elektrischer Anschluss.....	37
Die Datenleitung (DL)	38
Der Wahlschalter.....	39
Zeitfensterzuordnung (F>A)	41
Programmwahl (Prog.) und Vorrangzuordnung (Vorr)	42
Zusatzfunktionen	43
Programmierschema (Menü)	43
Drehschalter in Stellung Vers. / Menü	43
Sensortyp	45
Funktionskontrolle	46
Übertemperaturbegrenzung.....	47
Startfunktion (ideal für Röhrenkollektoren)	48
Prioritätenmenü	49
Pumpennachlaufzeit	50
Hysteresen	50
Drehzahlregelung	51
Hilfsausgang A5	56
Hinweise für den Störfall	58
Tabelle der Einstellungen.....	59
Technische Daten	61
Informationen zur Öko-Design Richtlinie 2009/125/EG.....	61

Sicherheitsbestimmungen



Alle Montage – und Verdrahtungsarbeiten am Regler dürfen nur im spannungslosen Zustand ausgeführt werden.

Das Öffnen, der Anschluss und die Inbetriebnahme des Gerätes darf nur von fachkundigem Personal vorgenommen werden. Dabei sind alle örtlichen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

Das Gerät entspricht dem neuesten Stand der Technik und erfüllt alle notwendigen Sicherheitsvorschriften. Es darf nur entsprechend den technischen Daten und den nachstehend angeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften eingesetzt bzw. verwendet werden. Bei der Anwendung des Gerätes sind zusätzlich die für den jeweiligen spezifischen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten.

- ▶ Die Montage darf nur in trockenen Innenräumen erfolgen.
- ▶ Der Regler muss nach den örtlichen Vorschriften mit einer allpoligen Trennvorrichtung vom Netz getrennt werden können (Stecker/Steckdose oder 2-poliger Trennschalter).
- ▶ Bevor Installations- oder Verdrahtungsarbeiten an Betriebsmitteln begonnen werden, muss der Regler vollständig von der Netzspannung getrennt und vor Wiedereinschaltung gesichert werden. Vertauschen Sie niemals die Anschlüsse des Schutzkleinspannungsgebietes (Sensoranschlüsse) mit den 230V-Anschlüssen. Zerstörung und lebensgefährliche Spannung am Gerät und den angeschlossenen Sensoren sind möglich.
- ▶ Solaranlagen können sehr hohe Temperaturen annehmen. Es besteht daher die Gefahr von Verbrennungen. Vorsicht bei der Montage von Temperaturfühlern!
- ▶ Aus Sicherheitsgründen darf die Anlage nur zu Testzwecken im Handbetrieb verbleiben. In diesem Betriebsmodus werden keine Maximaltemperaturen sowie Fühlerfunktionen überwacht.
- ▶ Ein gefahrloser Betrieb ist nicht mehr möglich, wenn der Regler oder angeschlossene Betriebsmittel sichtbare Beschädigungen aufweisen, nicht mehr funktionieren oder für längere Zeit unter ungünstigen Verhältnissen gelagert wurden. Ist das der Fall, so sind der Regler bzw. die Betriebsmittel außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Wartung

Bei sachgemäßer Behandlung und Verwendung muss das Gerät nicht gewartet werden. Zur Reinigung sollte man nur ein mit sanftem Alkohol (z.B. Spiritus) befeuchtetes Tuch verwenden. Scharfe Putz- und Lösungsmittel wie etwa Chlorethene oder Tri sind nicht erlaubt.

Da alle für die Genauigkeit relevanten Komponenten bei sachgemäßer Behandlung keiner Belastung ausgesetzt sind, ist die Langzeitdrift äußerst gering. Das Gerät besitzt daher keine Justiermöglichkeiten. Somit entfällt ein möglicher Abgleich.

Bei Reparatur dürfen die konstruktiven Merkmale des Gerätes nicht verändert werden. Ersatzteile müssen den Originalersatzteilen entsprechen und wieder dem Fabrikationszustand entsprechend eingesetzt werden.

Allgemein gültige Regeln für die folgenden hydraulischen Schemen:

- ◆ Hitzeempfindliche Anlagenteile (z.B. Kunststoffleitungen) müssen unbedingt mit Schutzvorrichtungen (z.B. thermische Temperaturbegrenzung für Fußbodenheizung) ausgerüstet werden, die im Fall eines Defekts der Regelung oder einer anderen Anlagenkomponente eine Überhitzung verhindern.

- ◆ Bei den Schemen sind unter der Überschrift „**notwendige Einstellungen**“ alle Zusammenhänge der wichtigsten Einstellungen mit den Fühlern und Ausgängen beschrieben.

z.B.: **diff1**.... Kollektor T1 – SP1 T2 ⇒ **A1**

D.h. der Zustand des Ausganges **A1** wird durch die Differenz 1 (**diff1**) zwischen dem Kollektorfühler **T1** und dem Speichersensor **T2** des Speichers 1 bestimmt, wobei natürlich durch Folgezeilen beschriebene weitere Funktionen (z.B.: **max1**) hinzukommen können.

Für eine korrekte Funktion der Anlage stellen diese Angaben das Mindestmaß an Einstellungen dar. Daher **müssen** alle unter dieser Überschrift angeführten Einstellungen durchgeführt werden.

- ◆ Die Drehzahlregelung ist nur bei bestimmten Voraussetzungen sinnvoll. Sie ist nur nach exaktem Studium der Anleitung bzw. Absprache mit dem Anlagenplaner einsetzbar.
- ◆ Viele Schemen verwenden den Ausgang A4 für die Anforderung des Fossilbrennstoffkessels und deshalb ist es oft notwendig, diesen Ausgang potentialfrei zu schalten oder mit Hilfsausgang A5 zu verknüpfen.
- ◆ „Alle Programme +2“ bedeutet, zu den beschriebenen Programmen können noch weitere Funktionen addiert werden. Es gelten dann die beschriebenen Funktionen gemeinsam.

z.B.: Schema 0, Programm 1 = Pumpen - Ventilsystem

alle Programme +2 = Berücksichtigung von T5 bei der Boilerladung

1+2=3 ⇒ Prog.3 = Pumpen-Ventilsystem mit Berücksichtigung von T5 zur Boilerladung.

- ◆ Das Gerät besitzt zwei drehzahlgeregelte Pumpenausgänge (A1, A2) und zwei Relaisausgänge (A3 und A4 mit Öffner und Schließer) für Pumpen- od. Ventilsfunktionen. Die Zuordnung der Ausgänge ist in den Schemen festgelegt. Wenn ein Ausgang (A3, A4) eine Drehzahlregelung erhalten soll, der dafür nicht ausgebildet ist, so lässt sich ein **Auskreuzen** der Ausgänge, d.h. ein Umnummerieren der Ausgänge im gewählten Schema, durch Addition der Programmzahl mit den folgenden Zahlen erreichen:

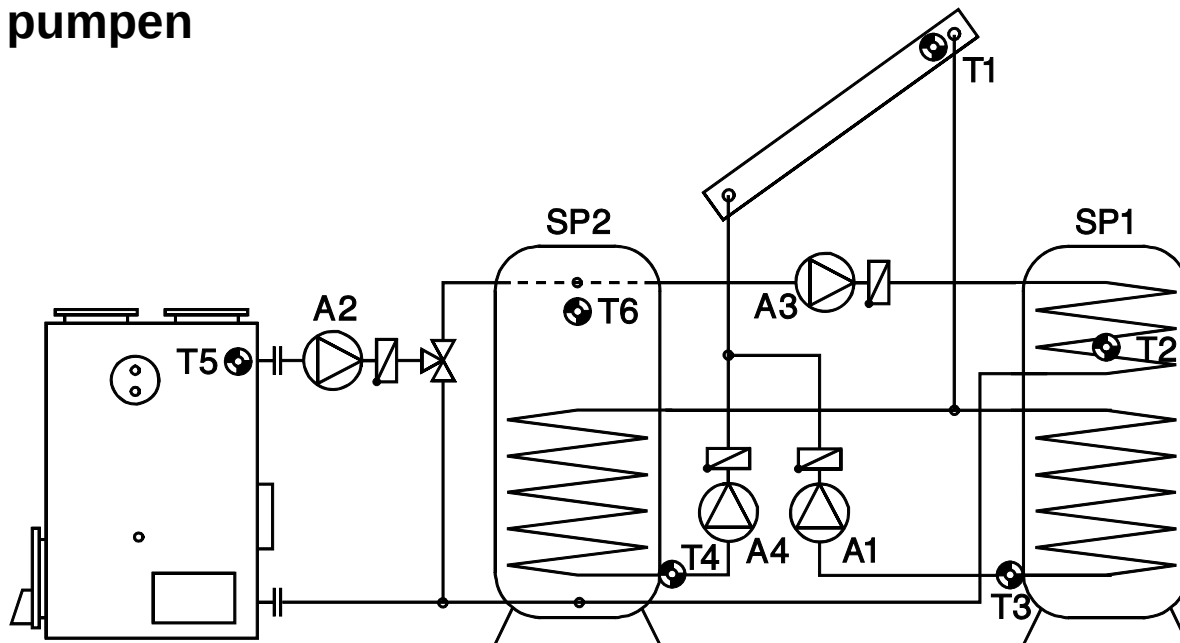
Auskreuzen von	A1 mit A3 +100	A1 mit A4 +200
	A2 mit A3 +300	A2 mit A4 +400
	A1 mit A3 & A2 mit A4 +500	A3 mit A4 +600

Programmwahl

Die folgenden hydraulischen Schemen stellen Grundfunktionen dar. Änderungen bzw. Zusatzfunktionen sind unter den einzelnen Schemen beschrieben und durch Programmnummern gekennzeichnet. Diese Nummer ist der wichtigste Schlüssel zur korrekten Funktion der Regelung. Nur durch deren Eingabe weiß der Computer, welche Regelungsaufgaben bearbeitet werden müssen. **Die entsprechende Programmnummer** lässt sich in der Schalterstellung **Prog** mit den blauen Tasten **auf** bzw. **ab** eingeben.

Hydraulische Schemen

Schema 0: Solaranlage mit 2 Verbrauchern und 2 Ladepumpen



Sensoren

- T1.... Kollektor
- T2.... Speicher 1 oben
- T3.... Speicher 1 unten
- T4.... Speicher 2 unten
- T5.... Kessel
- T6.... Speicher 2 oben

Ausgänge

- A1.... Solarpumpe Kreis 1
- A2.... Ladepumpe Speicher 2
- A3.... Ladepumpe Speicher 1
- A4.... Solarpumpe Kreis 2

Programm 0: Funktion laut Schema.

```

graph TD
    T1 -- diff1 A1 --> T3
    T1 -- diff4 A4 --> T4
    T5 -- diff2 A2 --> T4
    T6 -- diff3 A3 --> T2
    
```

T1
diff1 A1
T3 max1

T5
min1
diff2 A2
T4 max2 max4

T6
min2
diff3 A3
T2 max3

Notwendige Einstellungen:

diff1 ...Kollektor T1 – SP1 T3	⇒	A1
diff2 ...Kessel T5 – SP2 T4	⇒	A2
diff3 ...SP2 T6 – SP1 T2	⇒	A3
diff4 ...Kollektor T1 – SP2 T4	⇒	A4
min1 ...Einschalttemp. Kessel T5	⇒	A2
min2 ...Einschalttemp. SP2 T6	⇒	A3
max1 ...Begrenzung SP1 T3	⇒	A1
max2 ...Begrenzung SP2 T4	⇒	A2
max3 ...Begrenzung SP1 T2	⇒	A3
max4 ...Begrenzung SP2 T4	⇒	A4

Zusätzlich: Vorrangvergabe **Vorr:**
(typisch: A11, A20, A30, A42)

$$A1 = T1 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1}$$

$$A2 = T5 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max2}$$

$$A3 = T6 > (T2 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T2 < \text{max3}$$

$$A4 = T1 > (T4 + \text{diff4}) \ \& \ T4 < \text{max4}$$

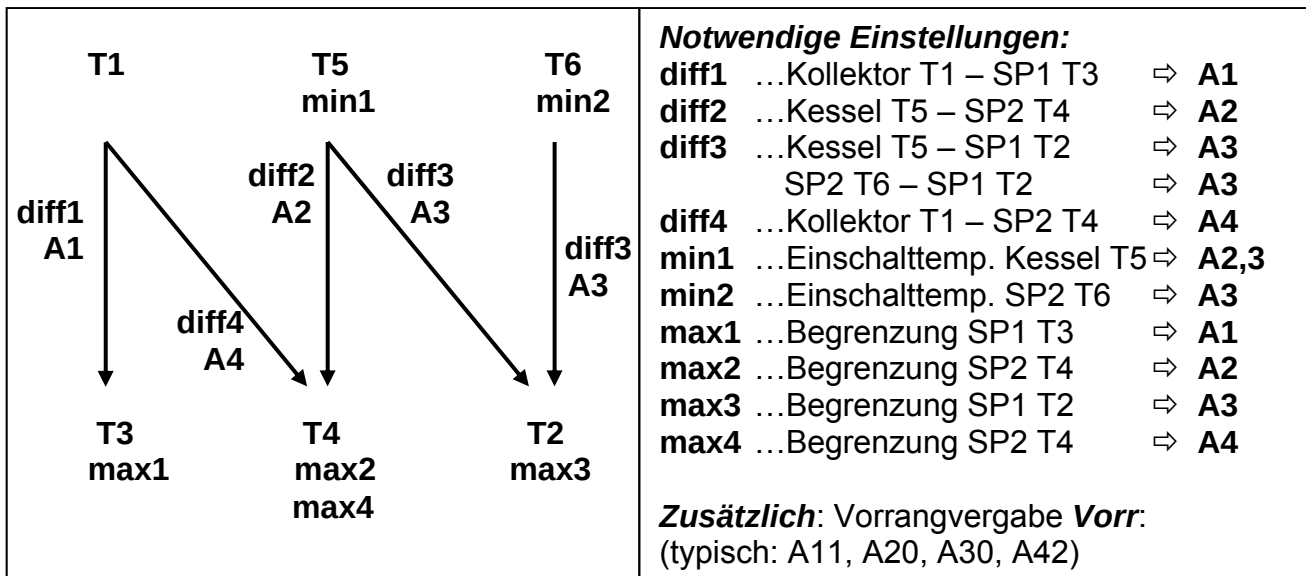
Schema 0

Programm 1: Anstelle der beiden Solarpumpen werden eine gemeinsame Pumpe und ein Dreiwegeventil eingesetzt. Die Drehzahlregelung (wenn aktiviert) wirkt nur auf Kreis 1.

A1... gemeinsame Pumpe

A4... Ventil (A4/S hat Spannung bei Ladung auf Speicher **SP2**)

Alle Programme +2: Die Ladung von Speicher **SP1** durch die Pumpe **A3** wird im Programm 0 nur durch die Differenz **SP2 T6 - SP1 T2** geregelt. Dieses Programm berücksichtigt auch die Kesseltemperatur. Bei der Ladung von Speicher **SP1** durch die Pumpe **A3** wird zusätzlich die Differenz Kessel **T5 - SP1 T2** (ebenfalls mit der Einstellung **diff3**) berücksichtigt. Weiters gelten auch beide **min**-Schwellen:



$$A1 = T1 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1}$$

$$A2 = T5 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T4 < \text{max2} \ \& \ T5 > \text{min1}$$

$$A3 = T6 > (T2 + \text{diff3}) \ \& \ T2 < \text{max3} \ \& \ T6 > \text{min2}$$

$$\text{oder} \quad T5 > (T2 + \text{diff3}) \ \& \ T2 < \text{max3} \ \& \ T5 > \text{min1}$$

$$A4 = T1 > (T4 + \text{diff4}) \ \& \ T4 < \text{max4}$$

Alle Programme +4: Haben **beide** Speicher durch die Solaranlage ihr Temperaturmaximum erreicht, schaltet sich zur Solarpumpe **A1** die Ladepumpe **A3** dazu (**Rückkühlfunktion**).

$$A3 \dots \text{oder} \quad T3 > \text{max1} \ \& \ T6 < T3$$

Alle Programme +8: Haben **beide** Speicher durch die Solaranlage ihr Temperaturmaximum erreicht, schaltet sich zur Solarpumpe **A4** die Pufferladepumpe **A2** dazu (**Rückkühlfunktion**).

$$A2 \dots \text{oder} \quad T4 > \text{max2} \ \& \ T5 < T4$$

Achtung: Wird eine Solarpumpe per Handbetrieb ausgeschaltet, so verhält sich die Regelung bei der **Rückkühlung** so, als wäre die entsprechende Speicherbegrenzung erreicht.

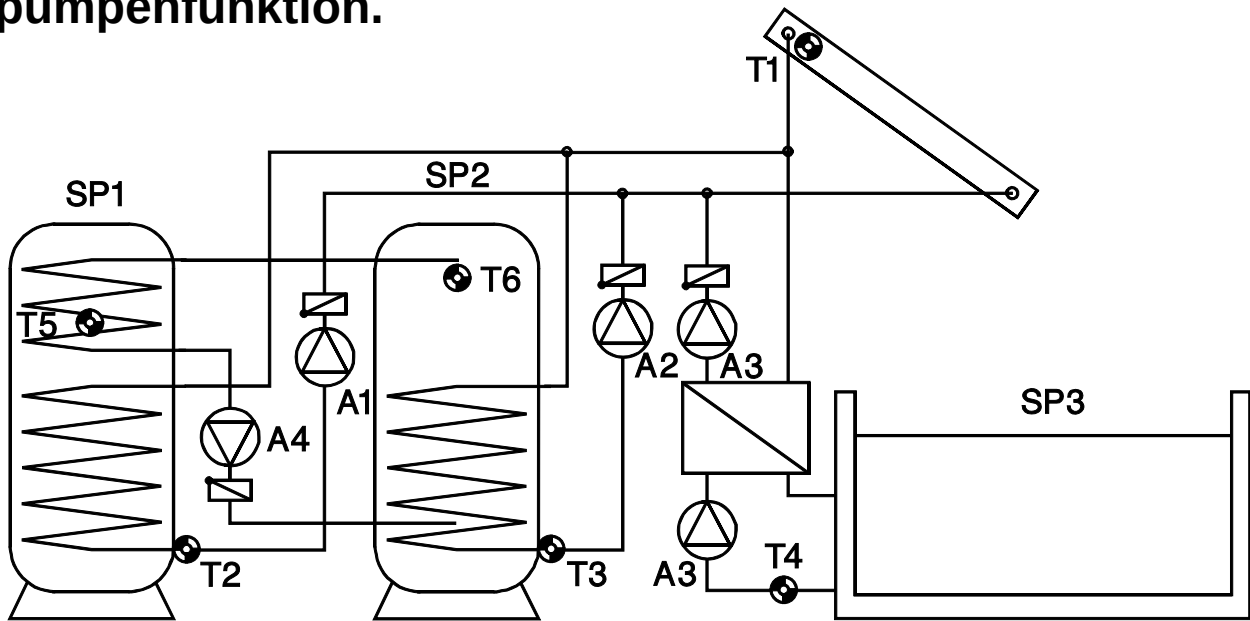
Programm 12: Wenn die Pufferladepumpenfunktion von der Kesselregelung übernommen wird, bleibt der Ausgang **A2** frei. Bei diesem Programm schaltet **A2** nur mit der Thermostatsfunktion **max2** auf **T5** (z.B. zur **Brenneranforderung**).

Programm 13: Arbeitet wie Programm 12 aber mit einem Pumpen - Ventilsystem auf der Solarseite (wie Programm 1).

Programm 14: Ähnlich dem Programm 12. Die Brenneranforderung durch **A2** wird mit **min1** auf **T5** gestellt. Die Abschaltung erfolgt aber erst, wenn **T2** die Schwelle **max2** erreicht hat.

Programm 15: Wie Programm 14, aber solarseitig mit einem Pumpen - Ventilsystem

Schema 16: Solaranlage mit 3 Verbrauchern und Lade- pumpenfunktion.



Sensoren

T1.... Kollektor
T2.... Speicher 1 unten
T3.... Speicher 2 unten
T4.... Speicher 3 (Becken)
T5.... Speicher 1 oben
T6.... Speicher 2 oben

Ausgänge

A1.... Solarpumpe Boiler SP1
A2.... Solarpumpe Puffer SP2
A3.... Solarpumpe Becken SP3
A4.... Boilerladepumpe

Programm 16: Funktion laut Schema.

T1 min1 T6 min2 diff1 A1 diff2 A2 diff3 A3 diff4 A4 T2 max1 T3 max2 T4 max3 T5 max4	Notwendige Einstellungen: diff1 ...Kollektor T1 – SP1 T2 ⇒ A1 diff2 ...Kollektor T1 – SP2 T3 ⇒ A2 diff3 ...Kollektor T1 – SP3 T4 ⇒ A3 diff4 ...SP2 T6 – SP1 T5 ⇒ A4 min1 Einschalttemp. Koll. T1 ⇒ A1,A2,A3 min2 ...Einschalttemp. SP2 T6 ⇒ A4 max1 ...Begrenzung SP1 T2 ⇒ A1 max2 ...Begrenzung SP2 T3 ⇒ A2 max3 ...Begrenzung SP3 T4 ⇒ A3 max4 ...Begrenzung SP1 T5 ⇒ A4 Zusätzlich: Vorrangvergabe Vorr: (typisch: A11, A22, A33, A40)
--	--

$$A1 = T1 > (T2 + \text{diff1}) \ \& \ T1 > \text{min1} \ \& \ T2 < \text{max1}$$

$$A2 = T1 > (T3 + \text{diff2}) \ \& \ T1 > \text{min1} \ \& \ T3 < \text{max2}$$

$$A3 = T1 > (T4 + \text{diff3}) \ \& \ T1 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max3}$$

$$A4 = T6 > (T5 + \text{diff4}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T5 < \text{max4}$$

Schema 16

Programm 17: Für ein Pumpen - Ventilsystem zwischen **SP1** (Boiler) und **SP2** (Puffer). D.h. **SP1** und **SP2** werden mit einer gemeinsamen Pumpe **A1** und einem Dreiwegeventil **A2** geladen. Die Drehzahlregelung (wenn aktiviert) wirkt nur auf Kreis 1.

A1... gemeinsame Pumpe

A2... Ventil (A2 hat Spannung bei Ladung auf Speicher **SP2**)

Programm 18: Für ein Pumpen - Ventilsystem zwischen **SP1** (Boiler) und **SP3** (Becken).

A1... gemeinsame Pumpe

A3... Ventil (A3 hat Spannung bei Ladung auf Becken **SP3**)

Programm 19: Über eine gemeinsame Pumpe werden alle **drei** Speicher geladen. Das Ventil **A3** schaltet zwischen **SP2** und **SP3** um und **A2** in Serie zwischen **SP1** und **SP2**. D.h. wenn beide Ventile spannungslos sind, wird in **SP1** geladen. Die Drehzahlregelung (wenn aktiviert) wirkt nur auf Kreis 1.

A1... gemeinsame Pumpe

A2... Ventil (A2 hat Spannung bei Ladung auf **SP2** Puffer)

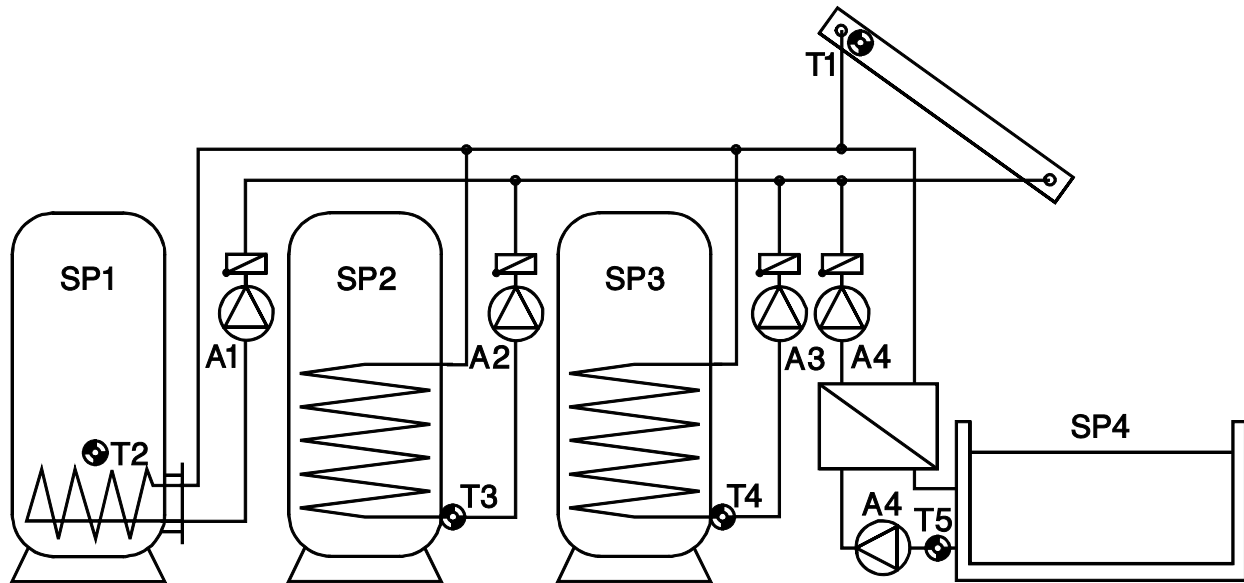
A3... Ventil (A3 hat Spannung bei Ladung auf **SP3** Becken)

Bei aktivierter Vorrangvergabe im Menü **Vorr.** sind die beiden Ventile **A2** und **A3** nie gleichzeitig eingeschaltet: Bei Ladung auf Speicher 2 sind nur die Pumpe **A1** und das Ventil **A2** eingeschaltet, bei Ladung auf Speicher 3 sind nur die Pumpe **A1** und das Ventil **A3** eingeschaltet.

Alle Programme +4: **A4** dient nur als Signalkontakt, der anzeigt, dass alle Speicher ihre **max**-Schwelle erreicht haben.

Alle Programme +8: Wenn alle Speicher vollgeladen sind, wird ungeachtet von **max2** in den Speicher **SP2** weitergeladen.

Schema 32: Solaranlage mit 4 Verbrauchern



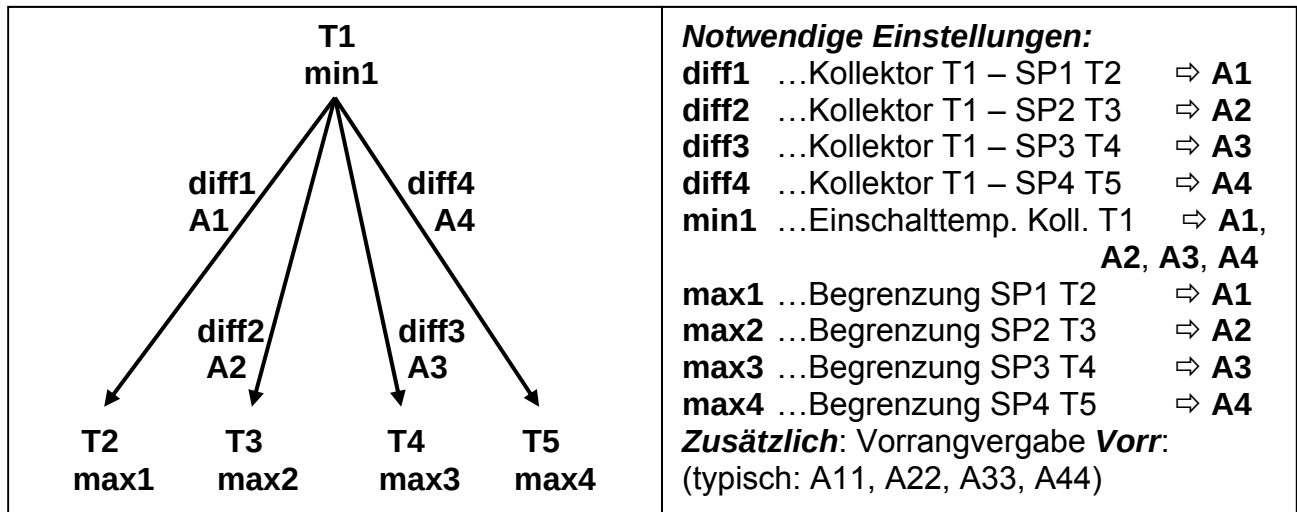
Sensoren

- T1.... Kollektor
- T2.... Speicher 1 (Boiler SP1)
- T3.... Speicher 2 (SP2)
- T4.... Speicher 3 (SP3)
- T5.... Speicher 4 (Becken SP4)
- T6.... frei verwendbar

Ausgänge

- A1.... Solarpumpe Boiler SP1
- A2.... Solarpumpe Puffer SP2
- A3.... Solarpumpe Puffer SP3
- A4.... Solarpumpe Becken SP4

Programm 32: Funktion laut Schema.



$$A1 = T1 > (T2 + \text{diff1}) \ \& \ T1 > \text{min1} \ \& \ T2 < \text{max1}$$

$$A2 = T1 > (T3 + \text{diff2}) \ \& \ T1 > \text{min1} \ \& \ T3 < \text{max2}$$

$$A3 = T1 > (T4 + \text{diff3}) \ \& \ T1 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max3}$$

$$A4 = T1 > (T5 + \text{diff4}) \ \& \ T1 > \text{min1} \ \& \ T5 < \text{max4}$$

Schema 32

Programm 33: Für ein Pumpen - Ventilsystem zwischen Speicher1 (Boiler **SP1**) und Speicher **SP2**. D.h. Speicher **SP1** und Speicher **SP2** werden mit einer gemeinsamen Pumpe **A1** und einem Dreiwegeventil **A2** geladen. Die Drehzahlregelung (wenn aktiviert) wirkt nur auf Kreis 1.

A1... gemeinsame Pumpe

A2... Ventil (A2 hat Spannung bei Ladung auf Speicher **SP2**)

Alle Programme +2: Für ein Pumpen - Ventilsystem zwischen Speicher **SP1** und Speicher **SP3**.

A1... gemeinsame Pumpe

A3... Ventil (A3 hat Spannung bei Ladung auf Speicher **SP3**)

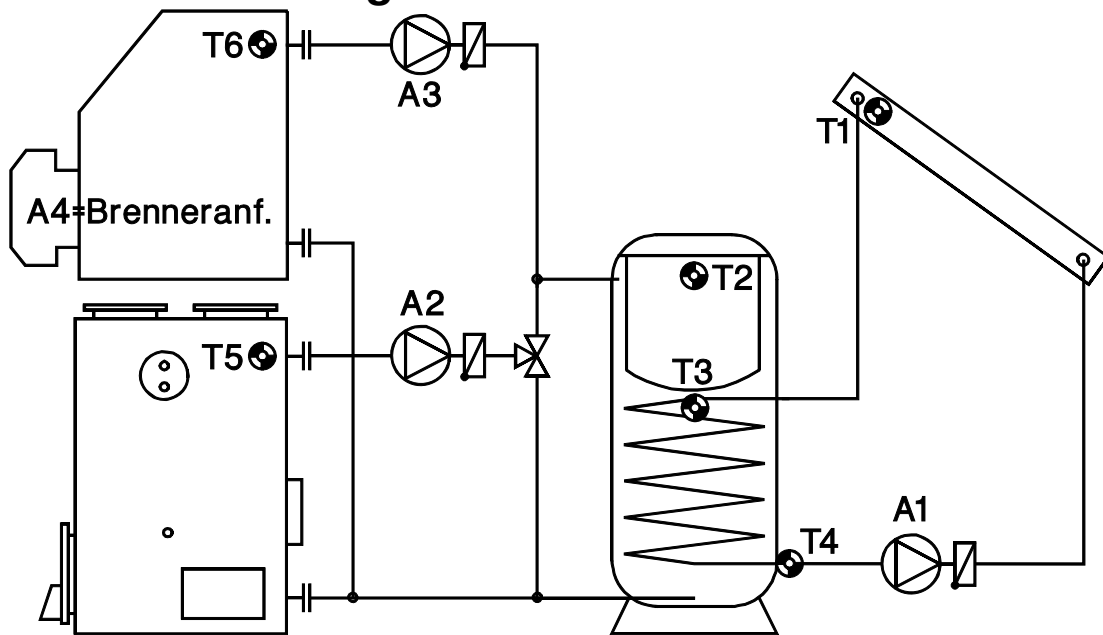
Alle Programme +4: Für ein Pumpen - Ventilsystem zwischen Speicher 1 (Boiler **SP1**) und Speicher 4 (Becken **SP4**).

A1... gemeinsame Pumpe

A4... Ventil (A4 hat Spannung bei Ladung auf Speicher **SP4**)

Alle Programme +8: Wenn alle Speicher vollgeladen sind, wird ungeachtet von **max2** in den Speicher **SP2** weitergeladen.

Schema 48: Kesselanforderung, zwei Ladepumpen und einfache Solaranlage



Sensoren

T1.... Kollektor
 T2.... Speicher oben
 T3.... Speicher Mitte
 T4.... Speicher unten
 T5.... Festbrennstoffkessel Fbk
 T6.... Öl-/Gaskessel Ölk

Ausgänge

A1.... Solarpumpe
 A2.... Ladepumpe Festbrennstoffkessel
 A3.... Ladepumpe Öl-/Gaskessel
 A4.... Brenneranforderung

Programm 48: Funktion laut Schema.

T1	T5 min1	T6 min2	Brenner A4 T2 max4	Notwendige Einstellungen:
diff1 A1	diff2 A2	diff3 A3		diff1 ...Kollektor T1 – SP T4 ⇒ A1
				diff2 ...FB-Kessel T5 – SP T4 ⇒ A2
				diff3 ...Ölkessel T6 – SP T3 ⇒ A3
				diff4 ...siehe alle Programme +8
				min1 ...Einschaltemp. Fbk T5 ⇒ A2
				min2 ...Einschaltemp. Ölk T6 ⇒ A3
				max1 ...Begrenzung SP T4 ⇒ A1
				max2 ...Begrenzung SP T4 ⇒ A2
				max3 ...Begrenzung SP T3 ⇒ A3
				max4 ...Brenneranforderung SP T2 ⇒ A4

$$A1 = T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1}$$

$$A2 = T5 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max2}$$

$$A3 = T6 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T3 < \text{max3}$$

$$A4 \text{ (ein)} = T2 < \text{max4} - \text{Hysterese}$$

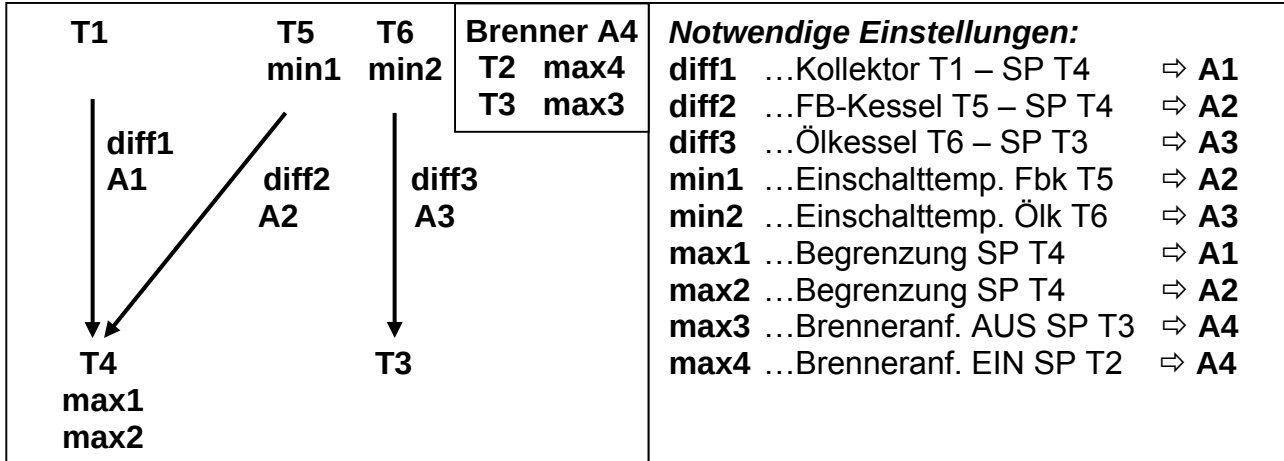
$$A4 \text{ (aus)} = T2 > \text{max4}$$

Schema 48

Programm 49: Hat der Speicher durch die Solaranlage das Temperaturmaximum erreicht, schaltet sich zur Solarpumpe **A1** die Speicherladepumpe **A2** dazu (**Rückkühlfunktion**).

A2 ... oder $T4 > \text{max1} \ \& \ T5 < T4$

Alle Programme +2: Die Brenneranforderung durch **A4** erfolgt, wenn **T2 max4** unterschreitet und die Abschaltung bei Überschreiten von **max3** durch den Sensor **T3**. **max3** wird dabei nicht mehr zur Speicherbegrenzung durch den Fossilkessel herangezogen.



$A1 = T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1}$

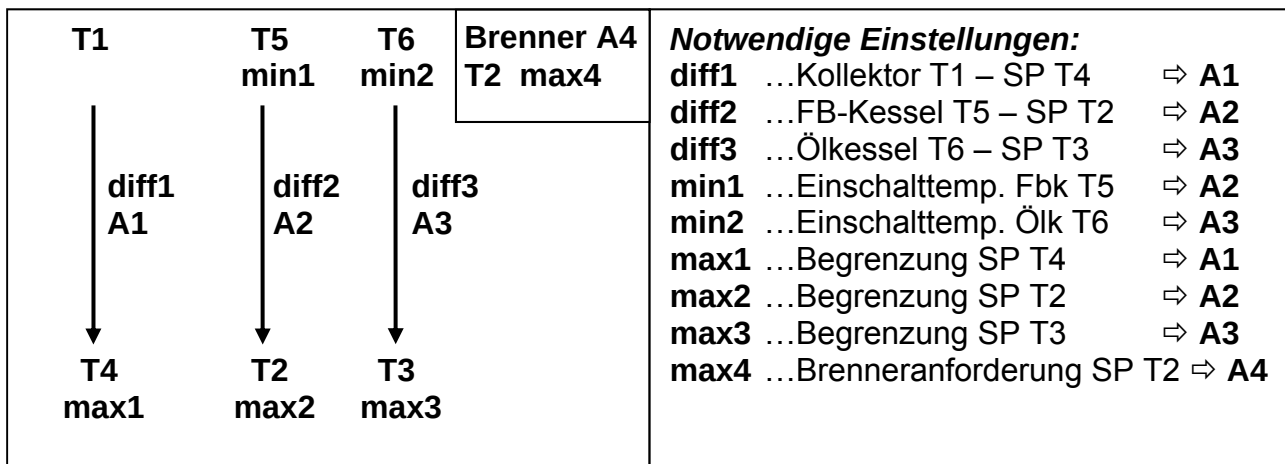
$A2 = T5 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max2}$

$A3 = T6 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2}$

$A4 \text{ (ein)} = T2 < \text{max4} - \text{Hysterese}$

$A4 \text{ (aus)} = T3 > \text{max3}$

Alle Programme +4: Durch dieses Programm ergeben sich drei von einander unabhängige Differenzkreise. Dabei wird die Speicherladung vom Festbrennstoffkessel durch die Differenz **diff2** zwischen dem Kesselsensor **T5** und dem Sensor im Speicher oben **T2** geregelt.



$A1 = T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1}$

$A2 = T5 > (T2 + \text{diff2}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T2 < \text{max2}$

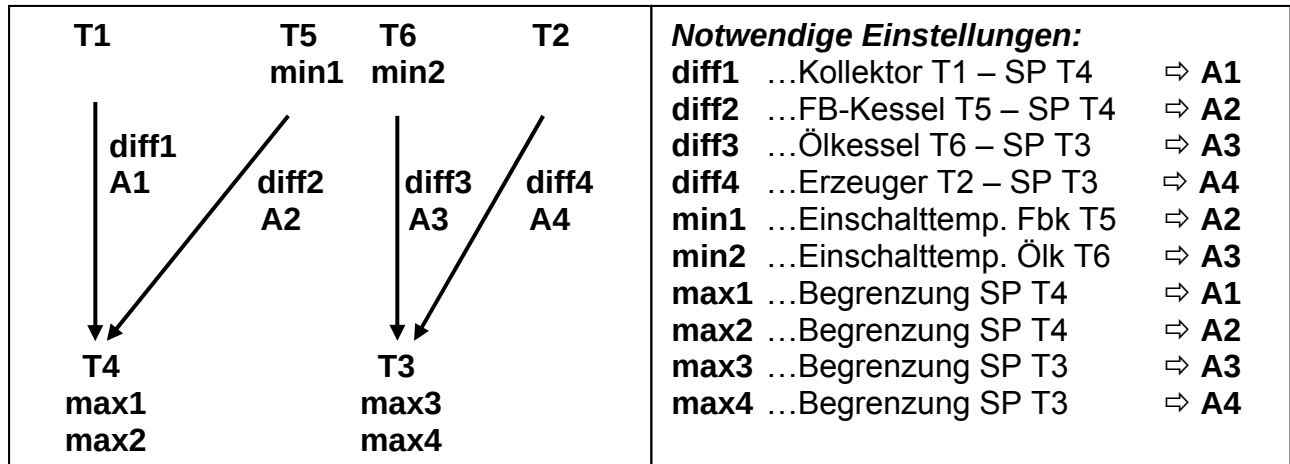
$A3 = T6 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T3 < \text{max3}$

$A4 \text{ (ein)} = T2 < \text{max4} - \text{Hysterese}$

$A4 \text{ (aus)} = T2 > \text{max4}$

Schema 48

Alle Programme +8: Damit ist die Regelung von jeweils zwei Energieerzeugern auf einen Verbraucher möglich. An Stelle der Brenneranforderung wird der Ausgang **A4** mit der Differenz **diff4** zwischen **T2** und dem Speichersensor **T3** geschaltet. **T2** steht daher für einen zusätzlichen (vierten) Erzeuger zur Verfügung. Die Schwelle **max4** wirkt dabei auf **T3**.



$$A1 = T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1}$$

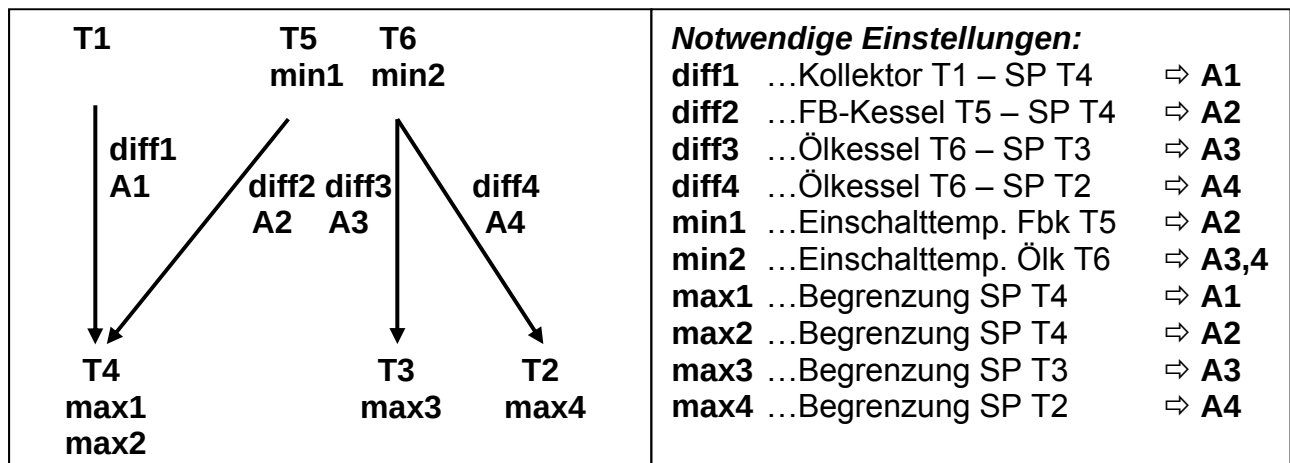
$$A2 = T5 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max2}$$

$$A3 = T6 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T3 < \text{max3}$$

$$A4 = T2 > (T3 + \text{diff4}) \ \& \ T3 < \text{max4}$$

Programm 60: Diese Gesamtfunktion ergibt ein Schalten zweier Erzeuger auf einen Verbraucher, sowie von einem Erzeuger auf zwei Verbraucher.

An Stelle der Brenneranforderung erhält **A4** eine zusätzliche Differenzfunktion. **A4** schaltet, wenn der Fühler **T6** größer **min2** und um **diff4** höher wie **T2** und **T2** kleiner **max4** ist.



$$A1 = T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1}$$

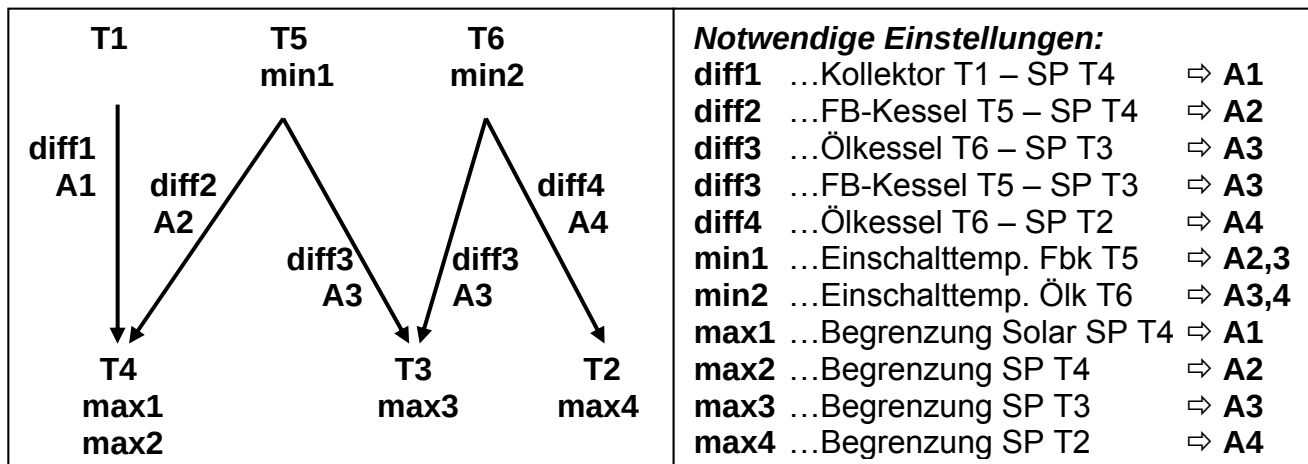
$$A2 = T5 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max2}$$

$$A3 = T6 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T3 < \text{max3}$$

$$A4 = T6 > (T2 + \text{diff4}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T2 < \text{max4}$$

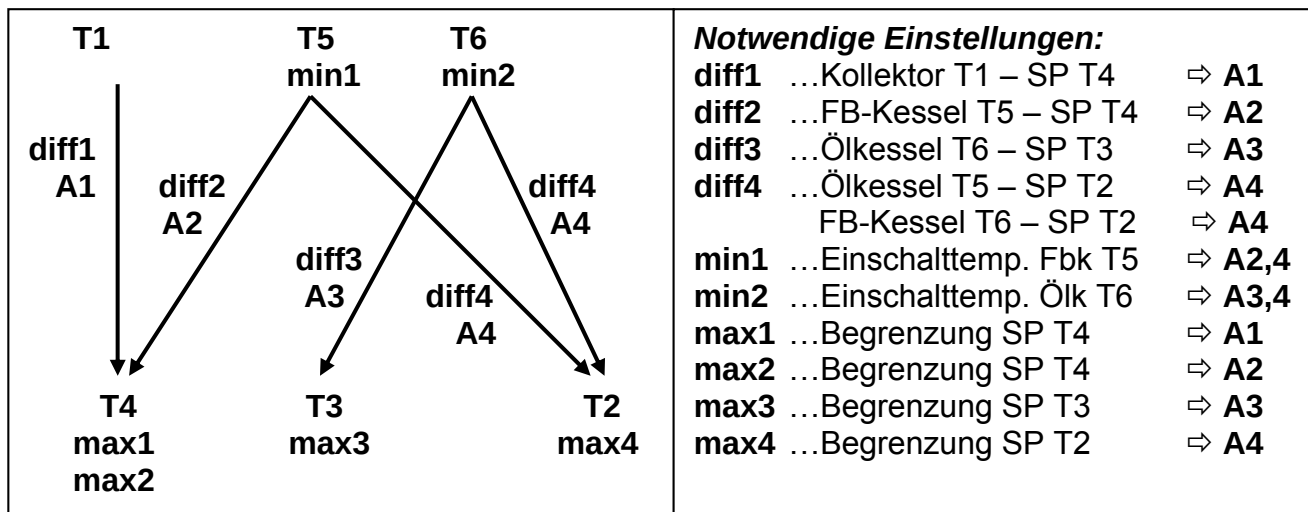
Schema 48

Programm 61: Arbeitet wie Programm 60, aber der Ausgang **A3** schaltet nicht nur durch seine ursprünglichen Funktionen, sondern zusätzlich, wenn **T5** um **diff3** höher wie **T3** ist und so lange **T5** größer **min1** ist.



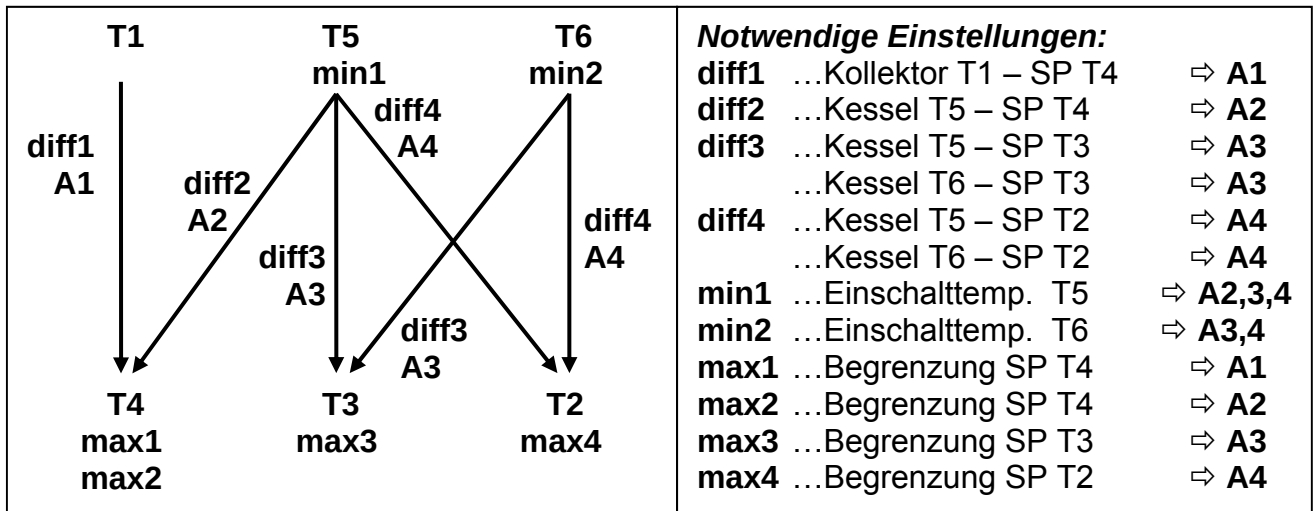
$$\begin{aligned}
 A1 &= T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1} \\
 A2 &= T5 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max2} \\
 A3 &= T6 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T3 < \text{max3} \\
 \text{oder} \quad & T5 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T3 < \text{max3} \\
 A4 &= T6 > (T2 + \text{diff4}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T2 < \text{max4}
 \end{aligned}$$

Programm 62: Der Ausgang **A4** schaltet zusätzlich neben der im Programm 60 definierten Funktionen, wenn **T5** um **diff4** höher wie **T2** ist und so lange **T5** größer **min1** ist.



$$\begin{aligned}
 A1 &= T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1} \\
 A2 &= T5 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max2} \\
 A3 &= T6 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T3 < \text{max3} \\
 A4 &= T6 > (T2 + \text{diff4}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T2 < \text{max4} \\
 \text{oder} \quad & T5 > (T2 + \text{diff4}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T2 < \text{max4}
 \end{aligned}$$

Programm 63: A3 schaltet wie im Programm 61 und A4 wie in Programm 62 angegeben.



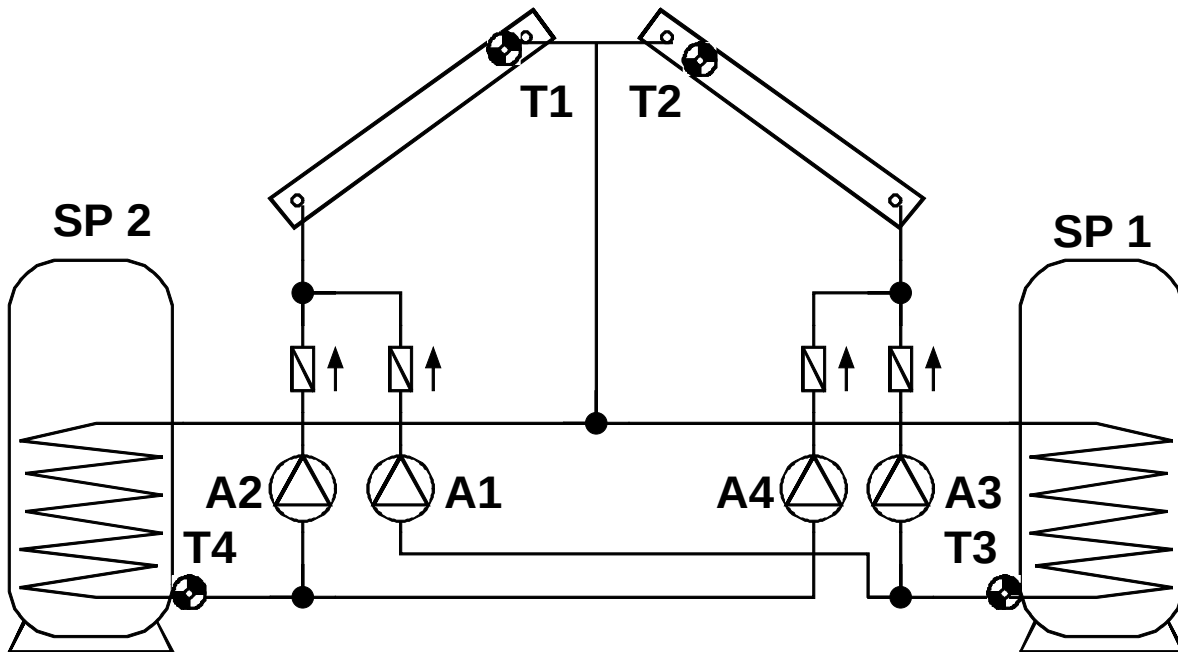
$A1 = T1 > (T4 + diff1) \ \& \ T4 < max1$
 $A2 = T5 > (T4 + diff2) \ \& \ T5 > min1 \ \& \ T4 < max2$
 $A3 = T5 > (T3 + diff3) \ \& \ T5 > min1 \ \& \ T3 < max3$
 oder $T6 > (T3 + diff3) \ \& \ T6 > min2 \ \& \ T3 < max3$
 $A4 = T5 > (T2 + diff4) \ \& \ T5 > min1 \ \& \ T2 < max4$
 oder $T6 > (T2 + diff4) \ \& \ T6 > min2 \ \& \ T2 < max4$

Schema 64

Schema 64: Solaranlage mit zwei Kollektorfeldern und zwei Verbrauchern

Achtung: Bei der **Schaltuhr** bezieht sich die Angabe des Ausgangs immer auf den tatsächlichen Ausgang und bei der **Vorrangvergabe** auf die **Grundfunktion** des Programmes 64.

Programm 64: Schema mit zwei Kollektorfeldern und zwei Speichern, wobei jeder Speicher von jedem Feld mit getrennten Pumpen geladen wird. Keine Ladepumpenfunktion!

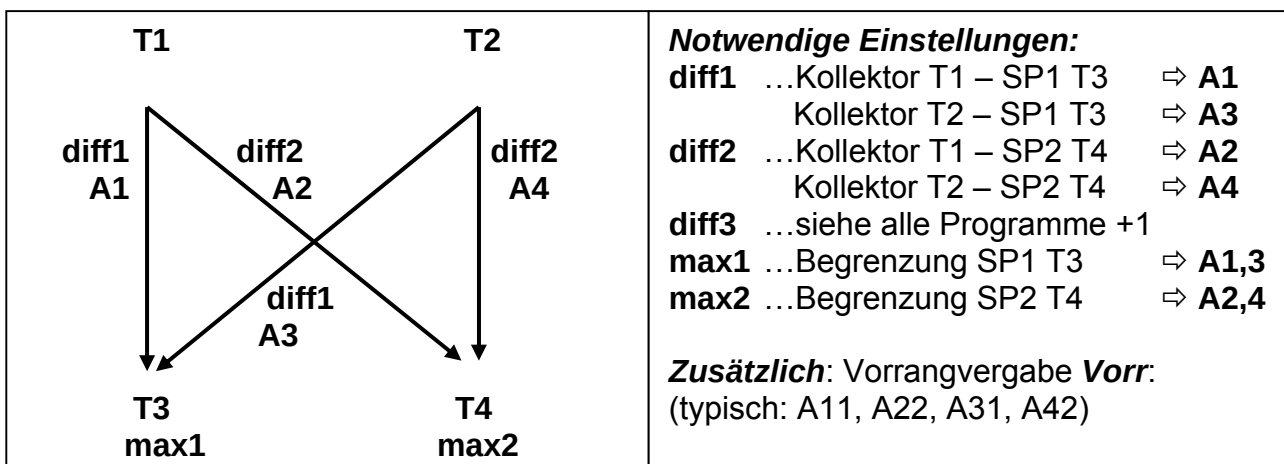


Sensoren

T1.... Kollektorfeld 1
 T2.... Kollektorfeld 2
 T3.... Speicher1 unten
 T4.... Speicher2 unten
 T5.... frei
 T6.... frei

Ausgänge

A1.... Pumpe Kollektor 1 – SP1
 A2.... Pumpe Kollektor 1 – SP2
 A3.... Pumpe Kollektor 2 – SP1
 A4.... Pumpe Kollektor 2 – SP2

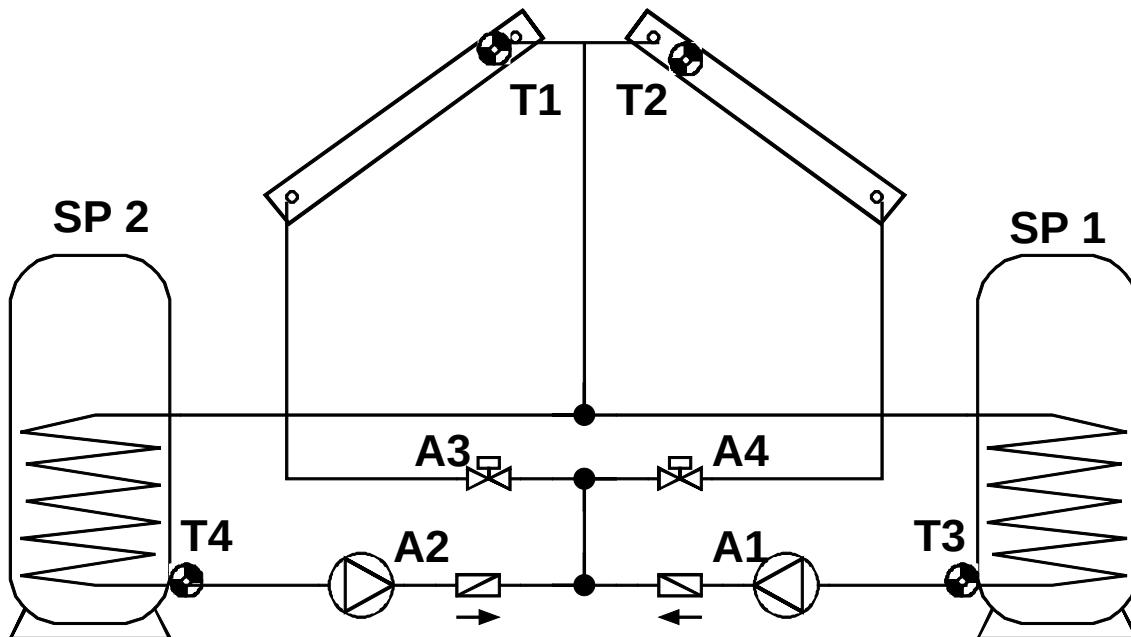


$A1 = T1 > (T3 + diff1) \ \& \ T3 < max1$
 $A2 = T1 > (T4 + diff2) \ \& \ T4 < max2$
 $A3 = T2 > (T3 + diff1) \ \& \ T3 < max1$
 $A4 = T2 > (T4 + diff2) \ \& \ T4 < max2$

Schema 64

Programm 66: An Stelle der im Schema gezeichneten Pumpen werden 2 Zonenventile und 2 Pumpen gesetzt. Keine Ladepumpenfunktion!

Achtung: Wenn beide Ventile geschlossen sind, werden auch die Pumpen blockiert.

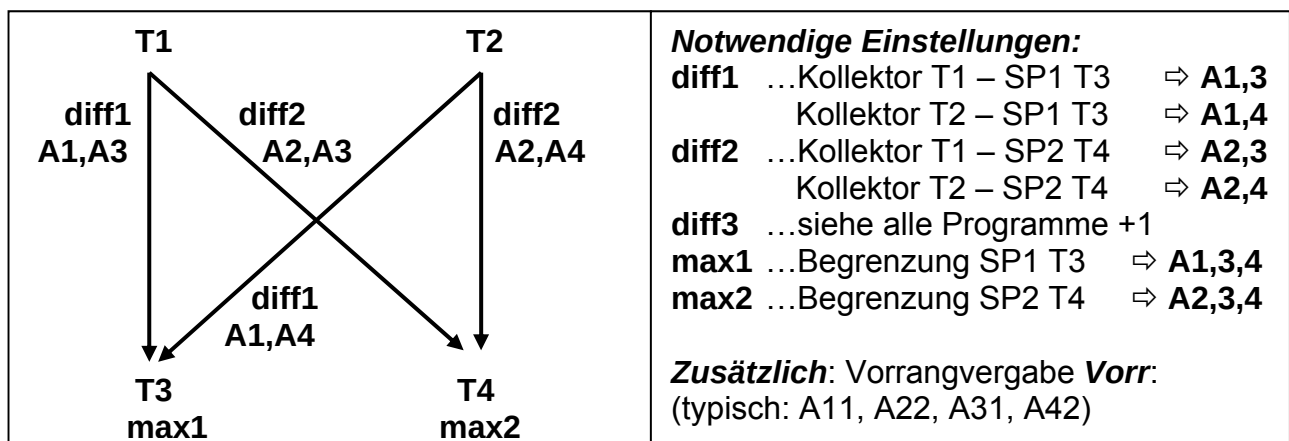


Sensoren

- T1.... Kollektorfeld 1
- T2.... Kollektorfeld 2
- T3.... Speicher1 unten
- T4.... Speicher2 unten
- T5.... frei
- T6.... frei

Ausgänge

- A1.... Pumpe SP1
- A2.... Pumpe SP2
- A3.... Ventil Kollektorfeld 1
- A4.... Ventil Kollektorfeld 2



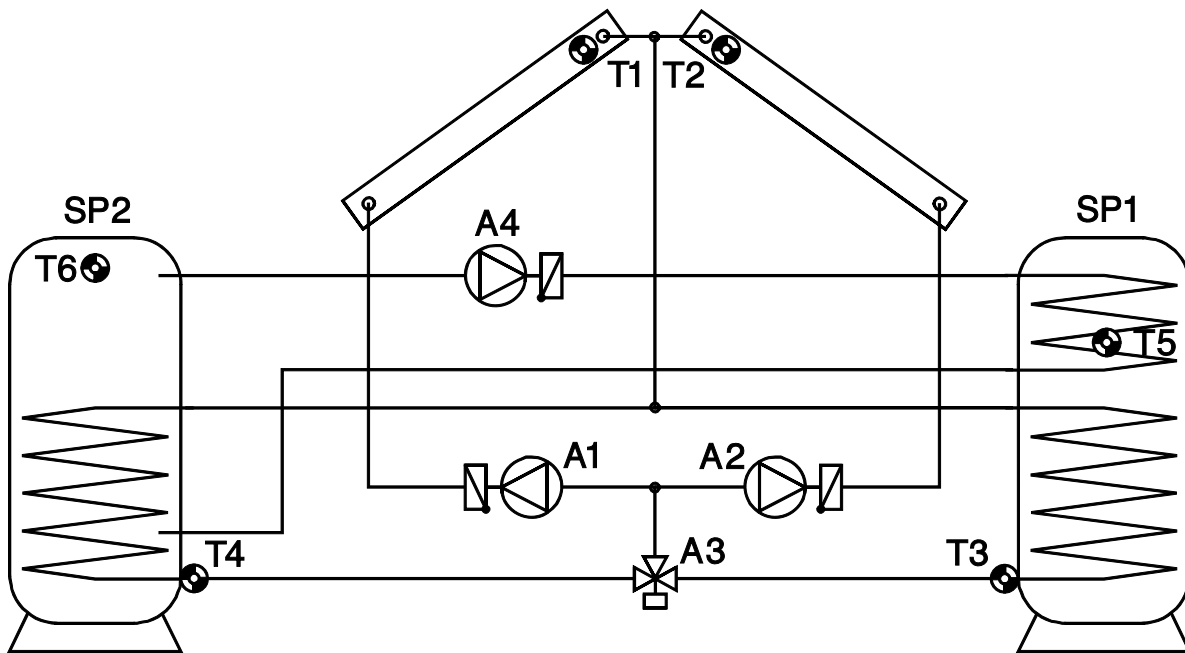
$$\begin{aligned}
 A1 \ \& \ A3 &= T1 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1} \\
 A1 \ \& \ A4 &= T2 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1} \\
 A2 \ \& \ A3 &= T1 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T4 < \text{max2} \\
 A2 \ \& \ A4 &= T2 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T4 < \text{max2}
 \end{aligned}$$

Ein **Pumpen-Ventilsystem** statt der 2 Pumpen kann mit Hilfe des Hilfsausganges A5 realisiert werden: Pumpe = A1, 3-Wegeventil = A2, der Hilfsausgang A5 schaltet gemeinsam mit A2 die Pumpe A1 ein (Einstellung: A2o).

Schema 64

Programm 68: Funktion laut gezeichnetem Schema.

Das 3-Wege-Ventil **A3** hat Spannung bei Ladung auf Speicher **SP2**.



Sensoren

T1.... Kollektorfeld 1
T2.... Kollektorfeld 2
T3.... Speicher1 unten
T4.... Speicher2 unten
T5.... Speicher 1 oben
T6.... Speicher 2 oben

Ausgänge

A1.... Solarpumpe Kollektorfeld 1
A2.... Solarpumpe Kollektorfeld 2
A3.... 3-Wege-Ventil Speicherladung
A4.... Ladepumpe

T1	T2	T6
diff1 A1	diff2 A2,3	min2 A4
diff2 A1,3	diff1 A2	diff4 A4
T3 max1	T4 max2	T5 max4

Notwendige Einstellungen:

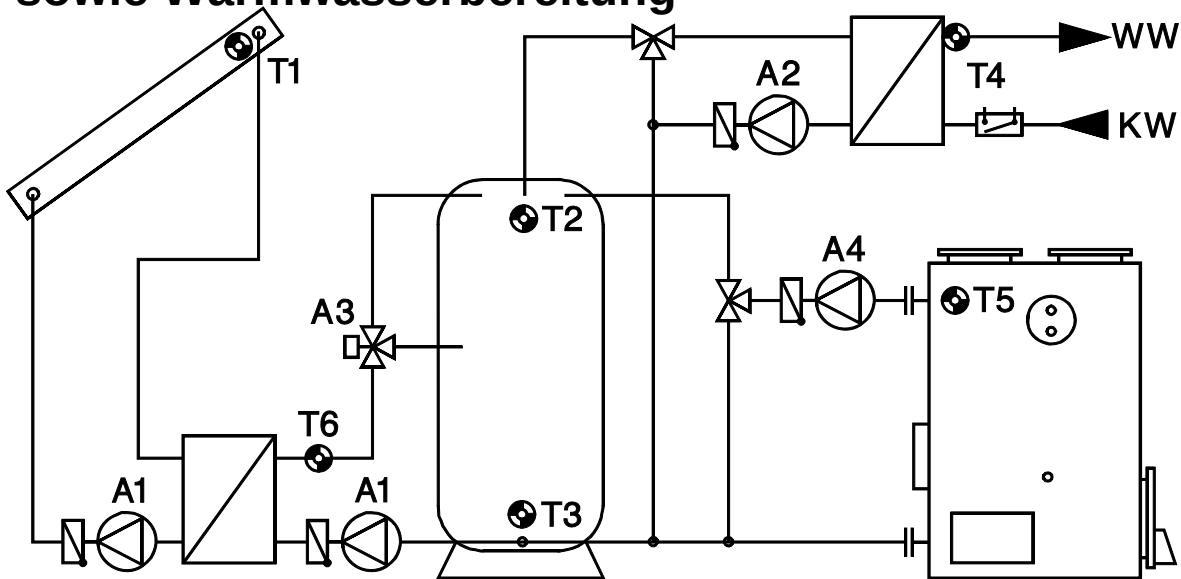
diff1 ...Kollektor T1 – SP1 T3 ⇒ **A1**
 diff1 ...Kollektor T2 – SP1 T3 ⇒ **A2**
 diff2 ...Kollektor T1 – SP2 T4 ⇒ **A1,3**
 diff2 ...Kollektor T2 – SP2 T4 ⇒ **A2,3**
 diff3 ...siehe alle Programme +1
 diff4 ...SP2 T6 – SP1 T5 ⇒ **A4**
 min2 ...Einschaltemp. T6 ⇒ **A4**
 max1 ...Begrenzung SP1 T3 ⇒ **A1,2**
 max2 ...Begrenzung SP2 T4 ⇒ **A1,2,3**
 max4 ...Begrenzung SP1 T5 ⇒ **A4**

Zusätzlich: Vorrangvergabe **Vorr:**
 (typisch: A11, A22, A31, A42)

$$\begin{aligned}
 A1 &= T1 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1} \\
 A1 \ \& \ A3 &= T1 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T4 < \text{max2} \\
 A2 &= T2 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1} \\
 A2 \ \& \ A3 &= T2 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T4 < \text{max2} \\
 A4 &= T6 > (T5 + \text{diff4}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T5 < \text{max4}
 \end{aligned}$$

Alle Programme +1: Wenn die Temperaturdifferenz zwischen den Kollektorsensoren **diff3** übersteigt, wird der kältere Kollektor abgeschaltet. Damit lässt sich ein „Mitziehen“ des kälteren Kollektors in Folge von Mischtemperaturen meistens vermeiden.

Schema 80: Schichtspeicher- u. Ladepumpenregelung sowie Warmwasserbereitung



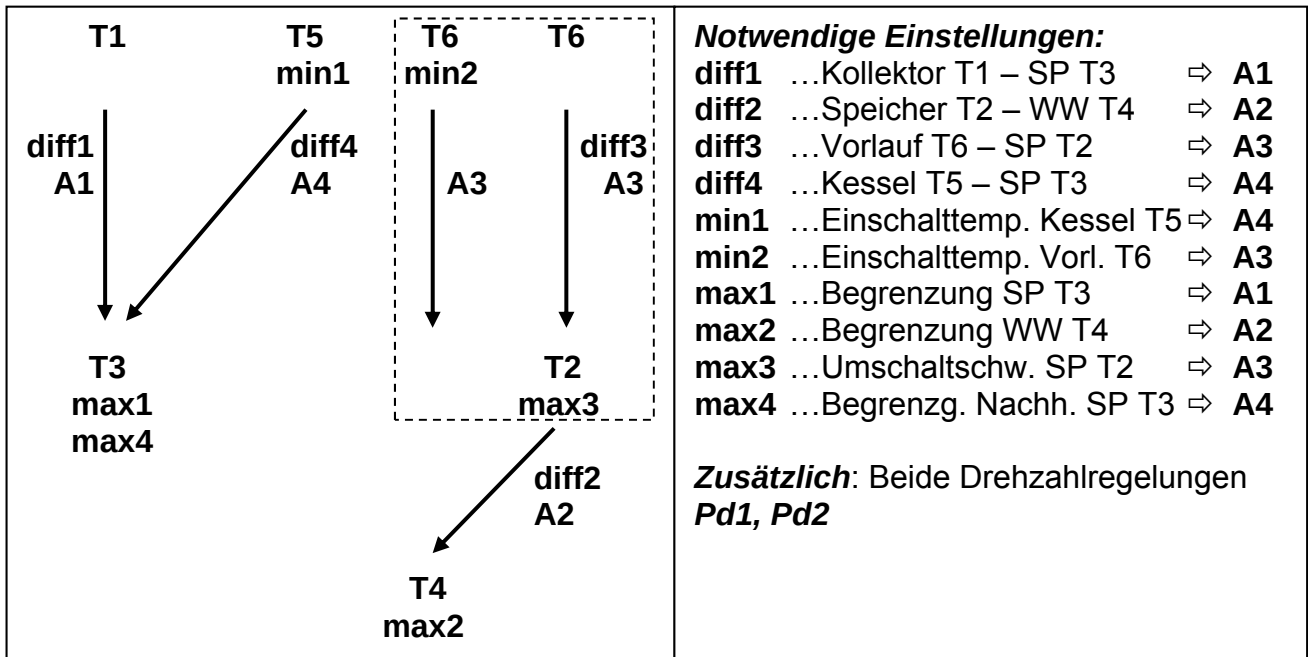
Sensoren

T1.... Kollektor
 T2.... Speicher oben
 T3.... Speicher unten
 T4.... Warmwasser (ultraschnell)
 T5.... Kessel
 T6.... Solarvorlauf

Ausgänge

A1.... Solarpumpen
 A2.... Wärmetauscherpumpe Warmwasser
 A3.... 3-Wege-Ventil Schichtspeicherladung
 A4.... Speicherladepumpe

Programm 80: Funktion laut Schema



$$A1 = T1 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1}$$

$$A2 = T2 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T4 < \text{max2}$$

$$A3 = (T6 > \text{min2} \ \text{oder} \ T6 > (T2 + \text{diff3})) \ \& \ T2 < \text{max3}$$

$$A4 = T5 > (T3 + \text{diff4}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T3 < \text{max4}$$

Schema 80

Programm 80: Funktion laut Schema.

Die beiden Solarpumpen werden durch die Differenz **diff1** eingeschaltet. Das Dreiwegeventil schaltet nach oben, wenn **T6** höher ist als **min2** oder um **diff3** höher ist als **T2**, wobei dieser noch nicht die Schwelle **max3** erreicht haben darf.

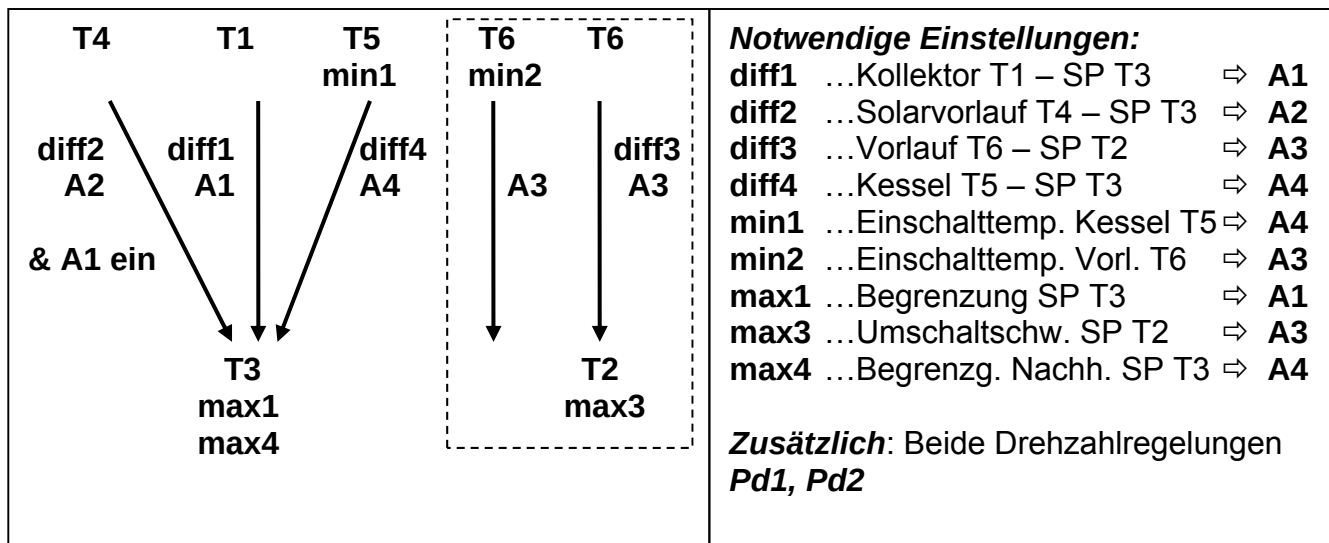
Zur Warmwasserbereitung wird der drehzahlgeregelte Ausgang **A2** verwendet. Die Erkennung eines Durchflusses ist mit einem Strömungsschalter (Sonderzubehör) in Serie zu Sensor **T4** möglich.

T4 wird mit der Drehzahlregelung für **A2** konstant gehalten (Absolutwertregelung). Wenn **T2** abfällt, wird auf die eingestellte Differenz (im Menü Drehzahlregelung **d**) zwischen **T2** und **T4** konstant geregelt, um das Durchmischen des Speichers in Folge zu hoher Pumpendrehzahl zu vermeiden (Differenzregelung). Die langsamere Drehzahl aus diesen beiden Regelverfahren „gewinnt“ und kommt zur Anwendung.

Programm 81: Wenn **T2** die Schwelle **max3** erreicht hat, ist die Schnellaufheizphase abgeschlossen und somit die Drehzahlregelung für **A1** blockiert $\Rightarrow$ Wirkungsgradoptimum.

Programm 82: Die Drehzahlregelung für **A1** ist generell blockiert, wenn das Dreiwegeventil nach unten geschaltet ist (**A3 = aus**). In diesem Fall ist die Vorrangsteuerung aktiv, um das Umschalten auf den oberen Speicherbereich bei genügender Einstrahlung zu ermöglichen.

alle Programme +4: Die Warmwasserbereitung entfällt und **A2** wird als Sekundärpumpe im Solarkreis eingesetzt. **T4** sollte am Solarvorlauf (primär) montiert werden. **A2** schaltet, wenn **A1** bereits läuft und **T4** um **diff2** größer ist wie **T3**.



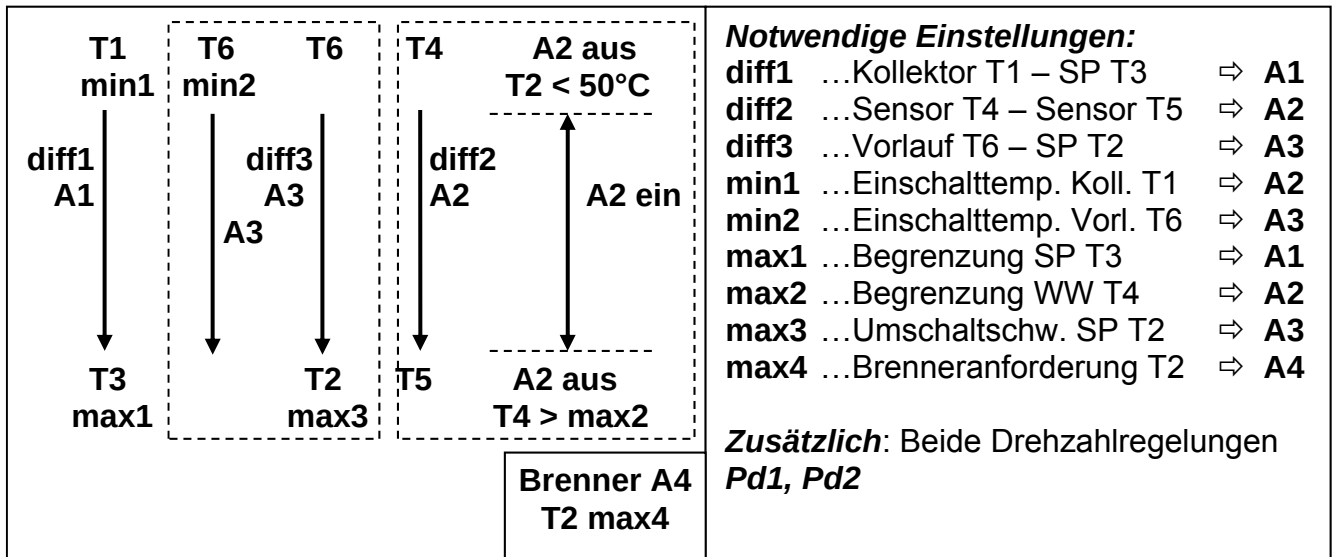
$$A1 = T1 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1}$$

$$A2 = T4 > (T3 + \text{diff2}) \ \& \ (A1 = \text{ein})$$

$$A3 = (T6 > \text{min2} \ \text{oder} \ T6 > (T2 + \text{diff3})) \ \& \ T2 < \text{max3}$$

$$A4 = T5 > (T3 + \text{diff4}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T3 < \text{max4}$$

Programm 88: A1 erhält zu seiner Standardfunktion die Schwelle **min1** auf T1. Der Festbrennstoffkessel entfällt. Die Warmwasserbereitung durch A2 schaltet auch, wenn T4 um **diff2** größer als T5 ist. T5 kann ein Strömungsschalter sein. A4 wird zur Brenneranforderung verwendet. A4 schaltet wenn T2 kleiner **max4** ist.



$A1 = T1 > min1 \ \& \ T1 > (T3 + diff1) \ \& \ T3 < max1$
 $A2 = T4 > (T5 + diff2) \ \underline{oder} \ (T2 > 50^{\circ}C \ \& \ T4 < max2)$
 $A3 = (T6 > min2 \ \underline{oder} \ T6 > (T2 + diff3)) \ \& \ T2 < max3$
 $A4 \ (ein) = T2 < max4 - \text{Hysterese}$
 $A4 \ (aus) = T2 > max4$

Programm 89: wie Programm 88, jedoch: Wenn T2 die Schwelle **max3** erreicht hat, ist die Schnellaufheizphase abgeschlossen und somit die Drehzahlregelung für A1 blockiert ⇒ Wirkungsgradoptimum.

Programm 92: wie Programm 88, jedoch: Die Umschaltung zwischen Speicher Mitte und oben erfolgt durch ein thermisches Ventil. A3 wird somit für eine zusätzliche Ladepumpenfunktion frei. A3 schaltet, wenn T6 größer **min2** und T6 um **diff3** größer T3 und T3 kleiner **max3** ist.

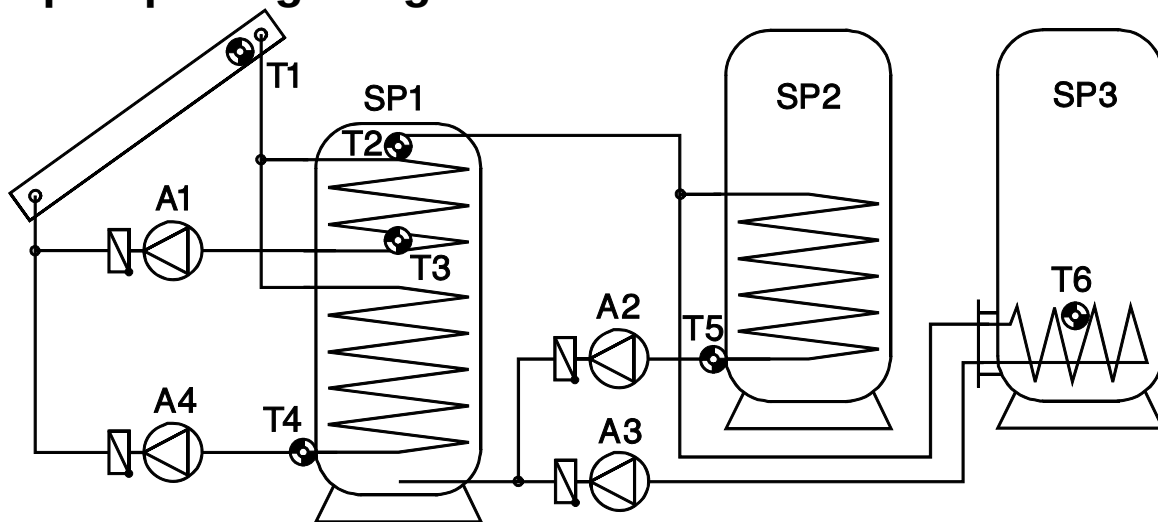
$A1 = T1 > min1 \ \& \ T1 > (T3 + diff1) \ \& \ T3 < max1$
 $A2 = T4 > (T5 + diff2) \ \underline{oder} \ (T2 > 50^{\circ}C \ \& \ T4 < max2)$
 $A3 = T6 > min2 \ \& \ T6 > (T3 + diff3) \ \& \ T3 < max3$
 $A4 \ (ein) = T2 < max4 - \text{Hysterese}$
 $A4 \ (aus) = T2 > max4$

Programm 94: wie Programm 92, jedoch: Für die Ladepumpenfunktion von A3 wird hier der Fühler T2 im Speicher oben verwendet. Damit ist diese Funktion besser für Öl oder Gaskessel geeignet.

$A1 = T1 > min1 \ \& \ T1 > (T3 + diff1) \ \& \ T3 < max1$
 $A2 = T4 > (T5 + diff2) \ \underline{oder} \ (T2 > 50^{\circ}C \ \& \ T4 < max2)$
 $A3 = T6 > min2 \ \& \ T6 > (T2 + diff3) \ \& \ T2 < max3$
 $A4 \ (ein) = T2 < max4 - \text{Hysterese}$
 $A4 \ (aus) = T2 > max4$

Schema 96

Schema 96: Solaranlage mit zwei Verbrauchern und zwei Ladepumpenregelungen



Sensoren

T1.... Kollektor
 T2.... Speicher SP1 oben
 T3.... Speicher SP1 Mitte
 T4.... Speicher SP1 unten
 T5.... Speicher SP2 unten
 T6.... Speicher SP3 unten

Ausgänge

A1.... Solarpumpe Kreis 1
 A2.... Ladepumpe SP2
 A3.... Ladepumpe SP3
 A4.... Solarpumpe Kreis 2

Programm 96: Funktion laut Schema.

T1
min1

diff1
A1

diff4
A4

T3
max1

T4
max4

T2
min2

diff2
A2

diff3
A3

T5
max2

T6
max3

Notwendige Einstellungen:

diff1 ...Kollektor T1 – SP1 T3	⇒	A1
diff2 ...SP1 T2 – SP2 T5	⇒	A2
diff3 ...SP1 T2 – SP3 T6	⇒	A3
diff4 ...Kollektor T1 – SP1 T4	⇒	A4
min1 ...Einschalttemp. Koll. T1	⇒	A1,4
min2 ...Einschalttemp. SP1 T2	⇒	A2,3
max1 ...Begrenzung SP1 T3	⇒	A1
max2 ...Begrenzung SP2 T5	⇒	A2
max3 ...Begrenzung SP3 T6	⇒	A3
max4 ...Begrenzung SP1 T4	⇒	A4

Zusätzlich: Vorrangvergabe **Vorr:**
(typisch: A11, A20, A30, A42)

$A1 = T1 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T1 > \text{min1} \ \& \ T3 < \text{max1}$
 $A2 = T2 > (T5 + \text{diff2}) \ \& \ T2 > \text{min2} \ \& \ T5 < \text{max2}$
 $A3 = T2 > (T6 + \text{diff3}) \ \& \ T2 > \text{min2} \ \& \ T6 < \text{max3}$
 $A4 = T1 > (T4 + \text{diff4}) \ \& \ T1 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max4}$

Programm 97: Anstelle der beiden **Solarpumpen** werden eine gemeinsame Pumpe und ein Dreiwegeventil eingesetzt. Die Drehzahlregelung (wenn aktiviert) wirkt nur auf **Kreis 1 (T3)**.

A1... gemeinsame Pumpe

A4... Ventil (A4/S hat Spannung bei Ladung auf Speicher **SP1** unten)

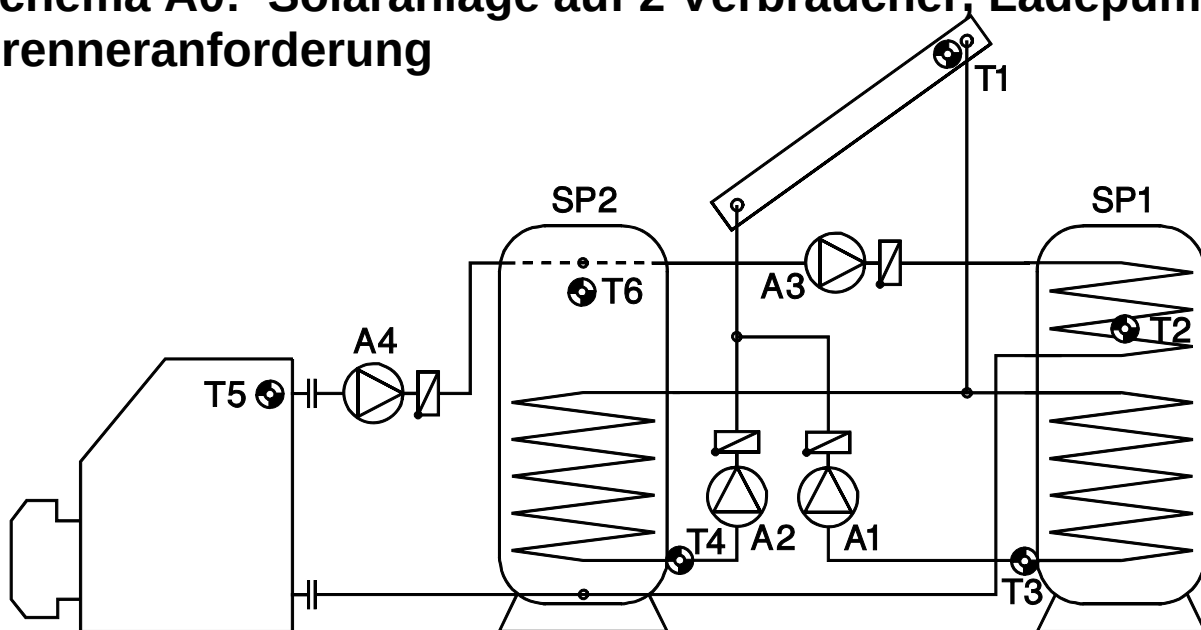
Alle Programme +2: Anstelle der beiden **Ladepumpen** werden eine gemeinsame Pumpe und ein Dreiwegeventil eingesetzt. Wenn die Drehzahlregelung aktiviert wird, wirkt sie nur auf den Kreis **SP2 (T5)**.

A2... gemeinsame Pumpe

A3... Ventil (A3/S hat Spannung bei Ladung auf Speicher **SP3**)

Schema A0

Schema A0: Solaranlage auf 2 Verbraucher, Ladepumpe, Brenneranforderung



Sensoren

T1.... Kollektor
 T2.... Speicher SP1 oben
 T3.... Speicher SP1 unten
 T4.... Speicher SP2 unten
 T5.... Kessel
 T6.... Speicher SP2 oben

Ausgänge

A1.... Solarpumpe Kreis 1
 A2.... Solarpumpe Kreis 2
 A3.... Ladepumpe SP1
 A4.... Ladepumpe SP2

Programm A0: Funktion laut Schema.

```

graph TD
    T1[T1] -- diff1 A1 --> T3[T3 max1]
    T1 -- diff2 A2 --> T4[T4 max2]
    T5[T5 min1] -- diff4 A4 --> T6[T6 max4 min2]
    T6 -- diff3 A3 --> T2[T2 max3]

```

Notwendige Einstellungen:

diff1 ...Kollektor T1 – SP1 T3	⇒	A1
diff2 ...Kollektor T1 – SP2 T4	⇒	A2
diff3 ...SP2 T6 – SP1 T2	⇒	A3
diff4 ...Kessel T5 – SP2 T6	⇒	A4
min1 ...Einschalttemp. Kessel T5	⇒	A4
min2 ...Einschalttemp. SP2 T6	⇒	A3
max1 ...Begrenzung SP1 T3	⇒	A1
max2 ...Begrenzung SP2 T4	⇒	A2
max3 ...Begrenzung SP1 T2	⇒	A3
max4 ...Begrenzung SP2 T6	⇒	A4

Zusätzlich: Vorrangvergabe **Vorr:**
(typisch: A11, A22, A30, A40)

$$A1 = T1 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1}$$

$$A2 = T1 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T4 < \text{max2}$$

$$A3 = T6 > (T2 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T2 < \text{max3}$$

$$A4 = T5 > (T6 + \text{diff4}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T6 < \text{max4}$$

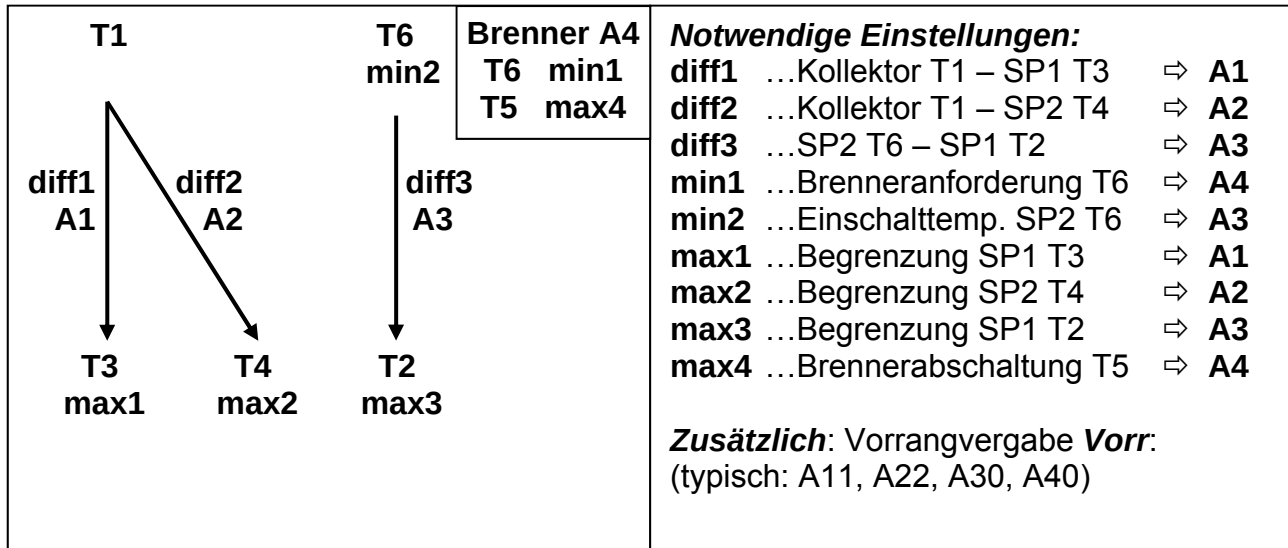
Schema A0

Alle Programme +1: An Stelle der beiden Solarpumpen werden eine gemeinsame Pumpe und ein Dreiwegeventil eingesetzt. Die Drehzahlregelung (wenn aktiviert!) wirkt nur auf Kreis 1 (T3).

A1... gemeinsame Pumpe

A2... Ventil (A2/S hat Strom bei Ladung auf Speicher **SP2**)

Alle Programme +2: Anstelle der Ladepumpenfunktion wird **A4** zur Heizungsanforderung mit getrennter Ein- und Ausschaltschwelle verwendet.



$$A1 = T1 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1}$$

$$A2 = T1 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T4 < \text{max2}$$

$$A3 = T6 > (T2 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T2 < \text{max3}$$

$$A4 \text{ (ein)} = T6 < \text{min1} \quad A4 \text{ (aus)} = T5 > \text{max4}$$

Programm A4: Die Ladepumpenfunktion von Ausgang **A4** ist zwischen dem Kessel **T5** und Speicher1 **T2** wirksam.

$$A1 = T1 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1}$$

$$A2 = T1 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T4 < \text{max2}$$

$$A3 = T6 > (T2 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T2 < \text{max3}$$

$$A4 = T5 > (T2 \ \& \ \text{diff4}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T2 < \text{max4}$$

Programm A6: Brenneranforderung **A4** (ein), wenn $T5 < \text{min1}$.

Brennerabschaltung **A4** (aus), wenn $T2 > \text{max4}$.

$$A1 = T1 > (T3 + \text{diff1}) \ \& \ T3 < \text{max1}$$

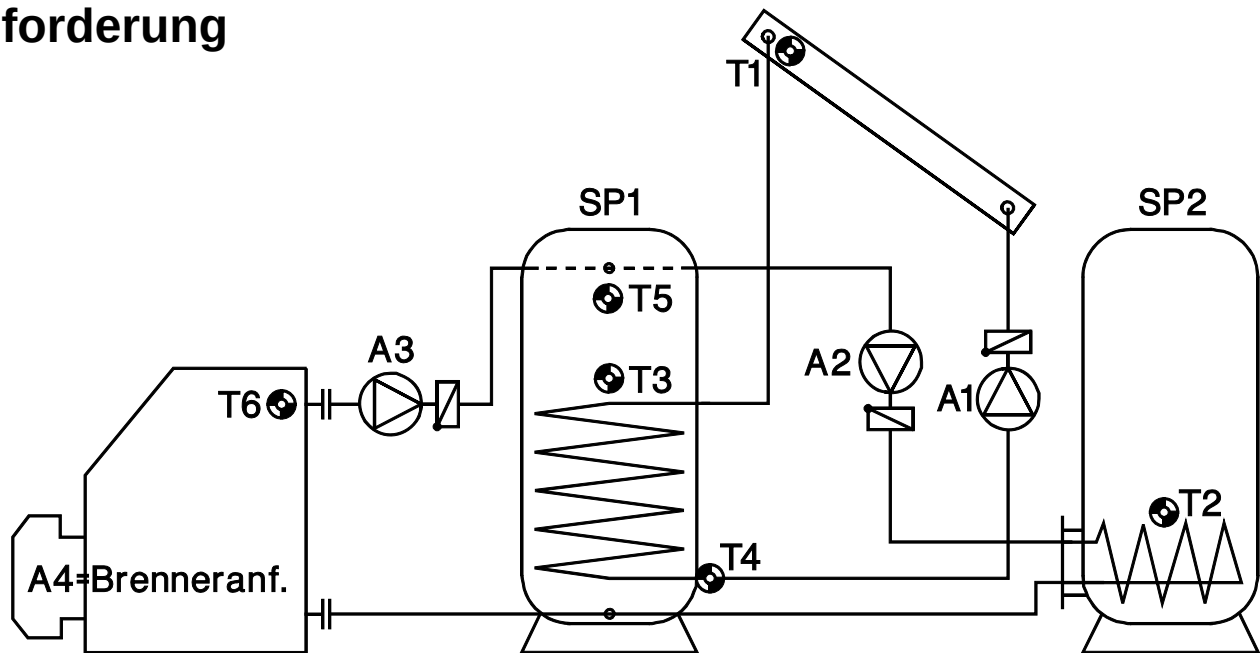
$$A2 = T1 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T4 < \text{max2}$$

$$A3 = T6 > (T2 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T2 < \text{max3}$$

$$A4 \text{ (ein)} = T5 < \text{min1} \quad A4 \text{ (aus)} = T2 > \text{max4}$$

Schema B0

Schema B0: Solaranlage, 2 Ladepumpenkreise, Brenneranforderung



Sensoren

T1.... Kollektor
 T2.... Speicher SP2 unten
 T3.... Speicher SP1 Mitte
 T4.... Speicher SP1 unten
 T5.... Speicher SP1 oben
 T6.... Kessel

Ausgänge

A1.... Solarpumpe
 A2.... Ladepumpe SP2
 A3.... Ladepumpe SP1
 A4.... Brenneranforderung

Programm B0: Funktion laut Schema.

T1	T5 min1	T6 min2	Brenner A4 T5 max4	Notwendige Einstellungen:
diff1 A1	diff2 A2	diff3 A3		diff1 ...Kollektor T1 – SP1 T4 ⇒ A1
				diff2 ...SP1 oben T5 – SP2 T2 ⇒ A2
				diff3 ...Kessel T6 – SP1 T3 ⇒ A3
				diff4 ...siehe alle Programme +1
				min1 ...Einschalttemp. SP1 T5 ⇒ A2
				min2 ...Einschalttemp. Kessel T6 ⇒ A3
				max1 ...Begrenzung SP1 T4 ⇒ A1
				max2 ...Begrenzung SP2 T2 ⇒ A2
				max3 ...Begrenzung SP1 T3 ⇒ A3
				max4 ...Brenneranforderung T5 ⇒ A4

$$A1 = T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1}$$

$$A2 = T5 > (T2 + \text{diff2}) \ \& \ T5 > \text{min1} \ \& \ T2 < \text{max2}$$

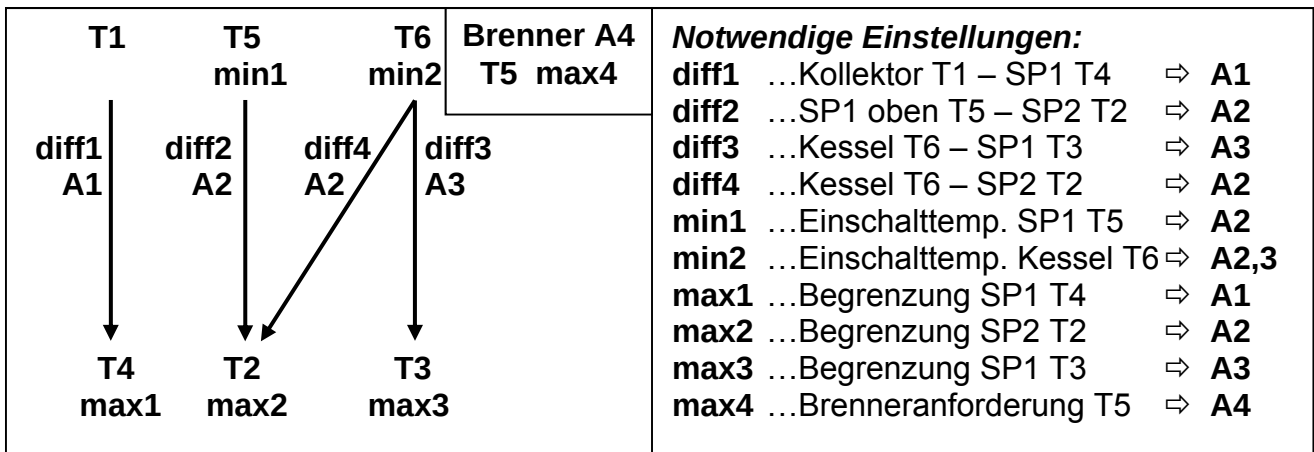
$$A3 = T6 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T3 < \text{max3}$$

$$A4 \text{ (ein)} = T5 < \text{max4} - \text{Hysterese}$$

$$A4 \text{ (aus)} = T5 > \text{max4}$$

Schema B0

Alle Programme +1: Die Boilerladung wird normalerweise nur durch die Differenz Puffer T5 - Boiler T2 geregelt. Dieses Programm berücksichtigt auch die Kesseltemperatur T6.



$$\begin{aligned}
 A1 &= T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1} \\
 A2 &= T5 > (T2 + \text{diff2}) \ \& \ T2 < \text{max2} \ \& \ T5 > \text{min1} \\
 \text{oder} \quad & T6 > (T2 + \text{diff4}) \ \& \ T2 < \text{max2} \ \& \ T6 > \text{min2} \\
 A3 &= T6 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T3 < \text{max3} \ \& \ T6 > \text{min2} \\
 A4 \text{ (ein)} &= T5 < \text{max4} - \text{Hysterese} \\
 A4 \text{ (aus)} &= T5 > \text{max4}
 \end{aligned}$$

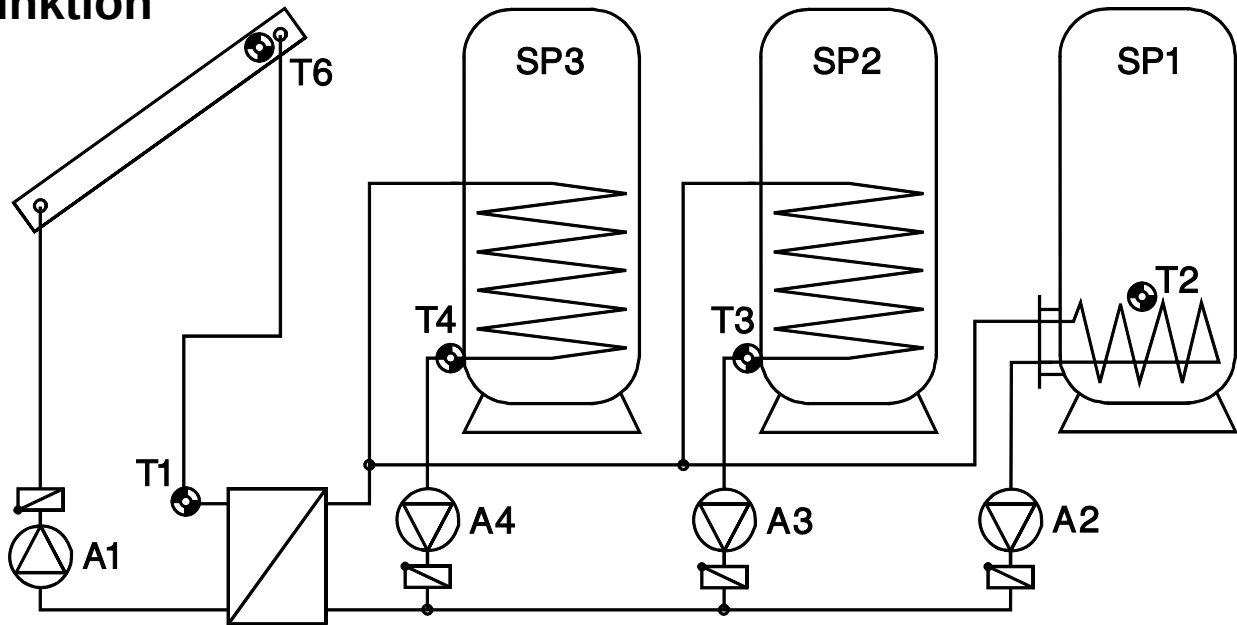
Alle Programme +2: Getrennte Ein- und Ausschaltschwelle zur Heizungsanforderung.

$$\begin{aligned}
 A3 &= T6 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T6 > \text{min2} \\
 A4 \text{ (ein)} &= T5 < \text{max3} \\
 A4 \text{ (aus)} &= T3 > \text{max4}
 \end{aligned}$$

Alle Programme +4: Schema mit Festbrennstoffkessel an Stelle einer Solaranlage. Die Thermostatschwelle **min1** wirkt nicht auf T5 sondern auf T1.

Schema C0

Schema C0: Solaranlage mit 3 Verbrauchern, Bypassfunktion



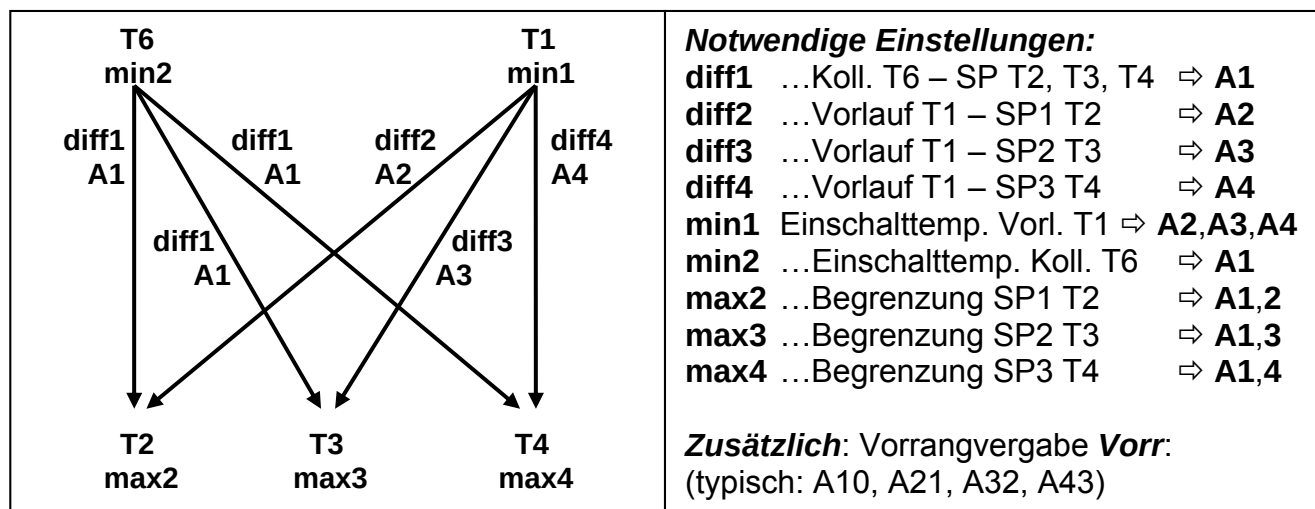
Sensoren

- T1.... Solarkreisvorlauf
- T2.... Speicher SP1
- T3.... Speicher SP2
- T4.... Speicher SP3
- T5.... frei verwendbar
- T6.... Kollektor

Ausgänge

- A1.... Primär-Solarpumpe
- A2.... Solarpumpe SP1
- A3.... Solarpumpe SP2
- A4.... Solarpumpe SP3

Programm C0: Primär- und Sekundärseite durch Wärmetauscher hydraulisch getrennt. Sekundärpumpen werden getrennt von der Primärseite geschaltet.



$$\begin{aligned}
 A1 &= (T6 > (T2 + \text{diff1}) \text{ oder } T6 > (T3 + \text{diff1}) \text{ oder } T6 > (T4 + \text{diff1})) \\
 &\quad \& T6 > \text{min2} \& (T2 < \text{max2} \text{ oder } T3 < \text{max3} \text{ oder } T4 < \text{max4}) \\
 A2 &= T1 > (T2 + \text{diff2}) \& T1 > \text{min1} \& T2 < \text{max2}
 \end{aligned}$$

$$A3 = T1 > (T3 + \text{diff3}) \ \& \ T1 > \text{min1} \ \& \ T3 < \text{max3}$$

$$A4 = T1 > (T4 + \text{diff4}) \ \& \ T1 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max4}$$

Alle Programme +1:

Pumpen-Ventilsystem zwischen Speicher **SP1 (T2)** und Speicher **SP2 (T3)**.

A2... gemeinsame Pumpe oder Bypassventil

A3... Ventil (A3/S hat Spannung bei Ladung auf Speicher **SP2 (T3)**)

Alle Programme +2:

Pumpen-Ventilsystem zwischen Speicher **SP1 (T2)** und Speicher **SP3 (T4)**.

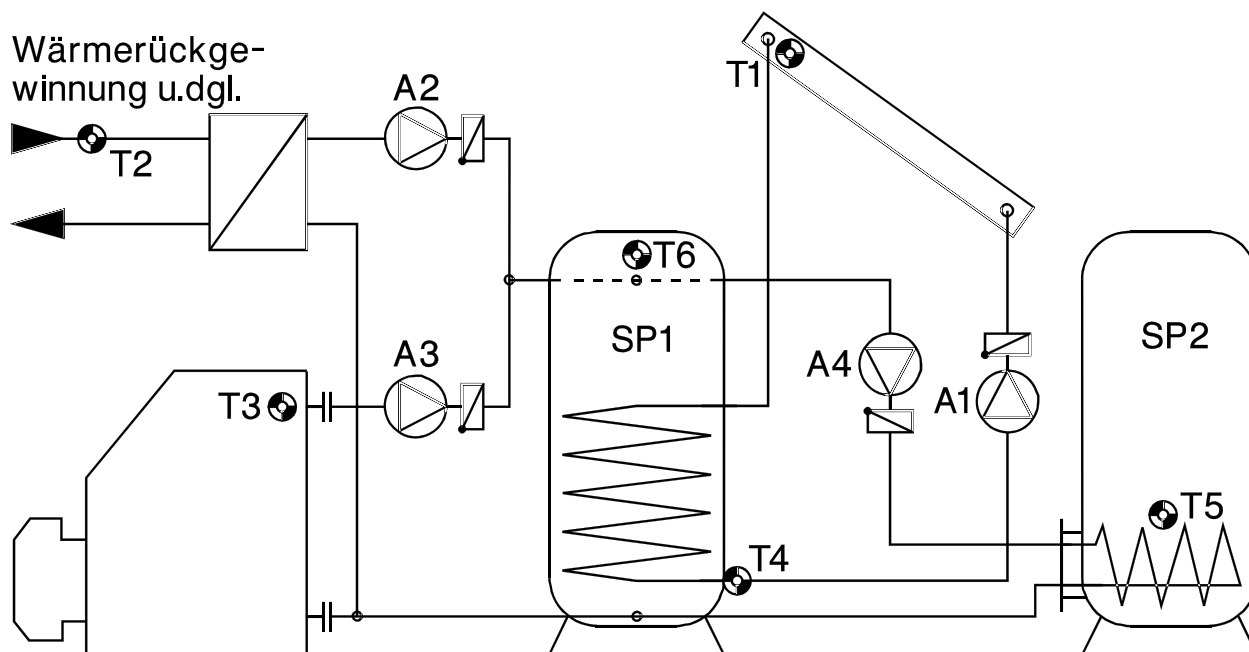
A2... gemeinsame Pumpe oder Bypassventil

A4... Ventil (A4/S hat Spannung bei Ladung auf Speicher **SP3 (T4)**)

Alle Programme +4: Wenn alle Solarverbraucher die Maximaltemperatur erreicht haben, wird auf den Speicher **SP2 (T3)** **ohne Maximalbegrenzung** weitergeladen.

Schema D0

Schema D0: Einfache Solaranlage, 2 Ladepumpen, Boiler-ladepumpe



Sensoren

- T1.... Kollektor
- T2.... Wärmequelle
- T3.... Kessel
- T4.... Speicher SP1 unten
- T5.... Speicher SP2 unten
- T6.... Speicher SP1 oben

Ausgänge

- A1.... Solarpumpe
- A2.... Ladepumpe SP1
- A3.... Ladepumpe SP1
- A4.... Ladepumpe SP2

Programm D0: Funktion laut Schema.

T1	T2 min1	T3 min2	T6	Notwendige Einstellungen:
diff1 A1	diff2 A2	diff3 A3	diff4 A4	diff1 ...Kollektor T1 – SP1 T4 ⇒ A1
				diff2 ...Wärmequ. T2 – SP1 T4 ⇒ A2
				diff3 ...Kessel T3 – SP1 T4 ⇒ A3
				diff4 ...SP1 T6 – SP2 T5 ⇒ A4
				min1 ...Wärmequelle T2 ⇒ A2
				min2 ...Kessel T3 ⇒ A3
				max1 ...Begrenzung SP1 T4 ⇒ A1
				max2 ...Begrenzung SP1 T4 ⇒ A2
				max3 ...Begrenzung SP1 T4 ⇒ A3
				max4 ...Begrenzung SP2 T5 ⇒ A4

$$A1 = T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1}$$

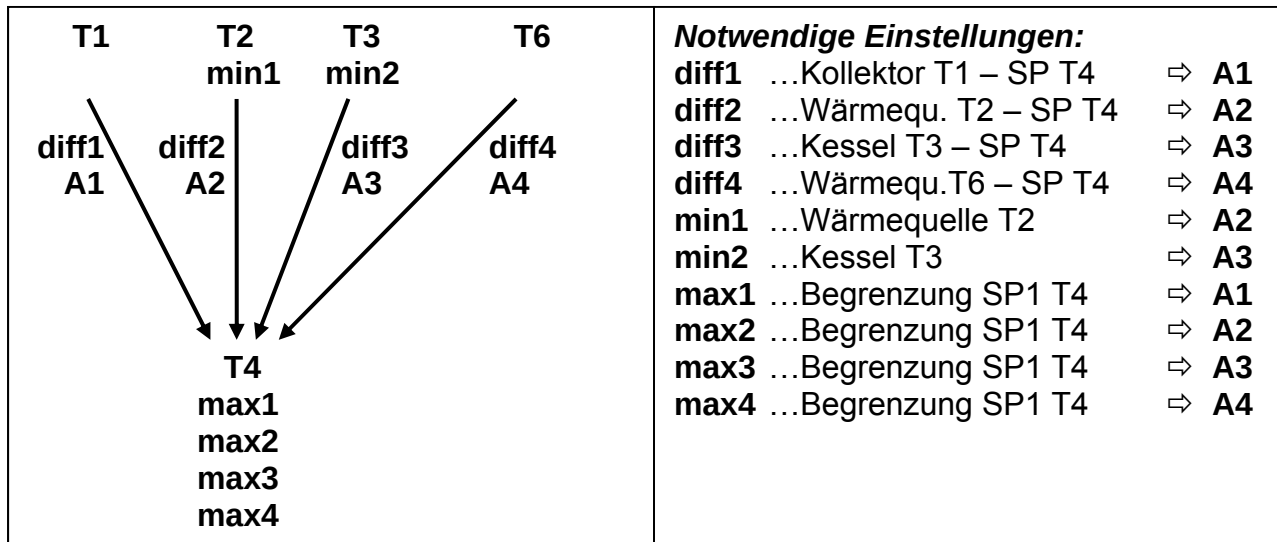
$$A2 = T2 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T2 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max2}$$

$$A3 = T3 > (T4 + \text{diff3}) \ \& \ T3 > \text{min2} \ \& \ T4 < \text{max3}$$

$$A4 = T6 > (T5 + \text{diff4}) \ \& \ T5 < \text{max4}$$

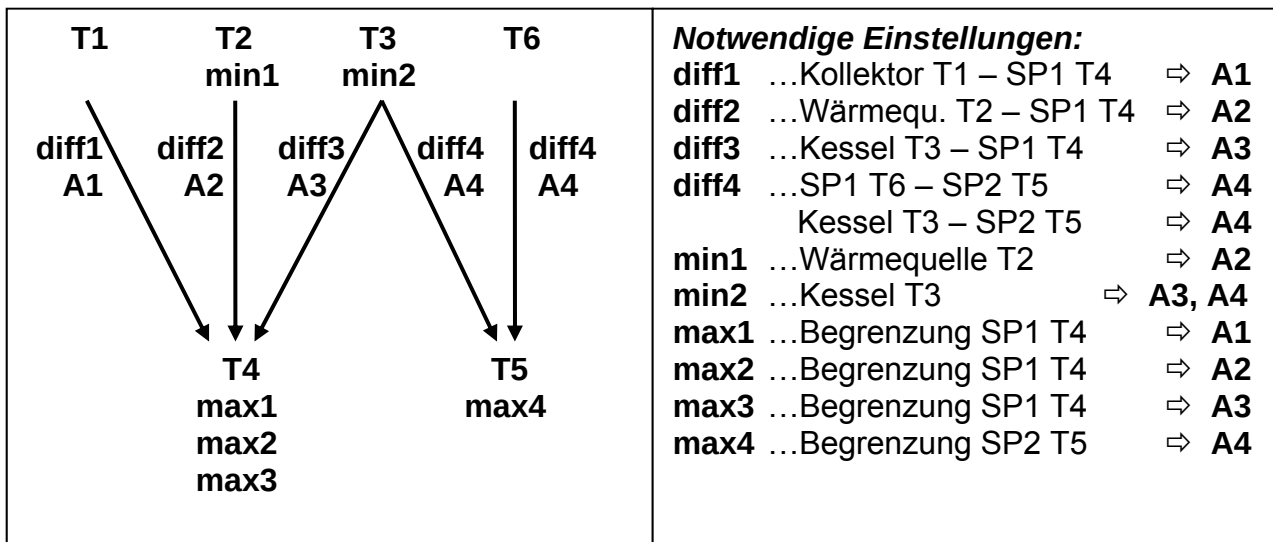
Programm D1: Einschaltsschwelle **min2** wirkt auf den Sensor **T6** und schaltet Ausgang **A4**.

Programm D2: Anstelle einer eigenständigen Temperaturdifferenz zwischen **T6** und **T5** gilt die Temperaturdifferenz zwischen **T6** und **T4**. Damit ist es möglich, von **4 Erzeugern** einen Verbraucher zu erwärmen.



$$A4 = T6 > (T4 + \text{diff4}) \& T4 < \text{max4}$$

Programm D4: Der Sensor **T3** wird zusätzlich zu Sensor **T4** auch noch mit **T5** verglichen. Somit kann mit dem Kessel sowohl der Speicher **SP1** (**T4**) als auch der Speicher **SP2** (**T5**) geladen werden.



$$A1 = T1 > (T4 + \text{diff1}) \& T4 < \text{max1}$$

$$A2 = T2 > (T4 + \text{diff2}) \& T2 > \text{min1} \& T4 < \text{max2}$$

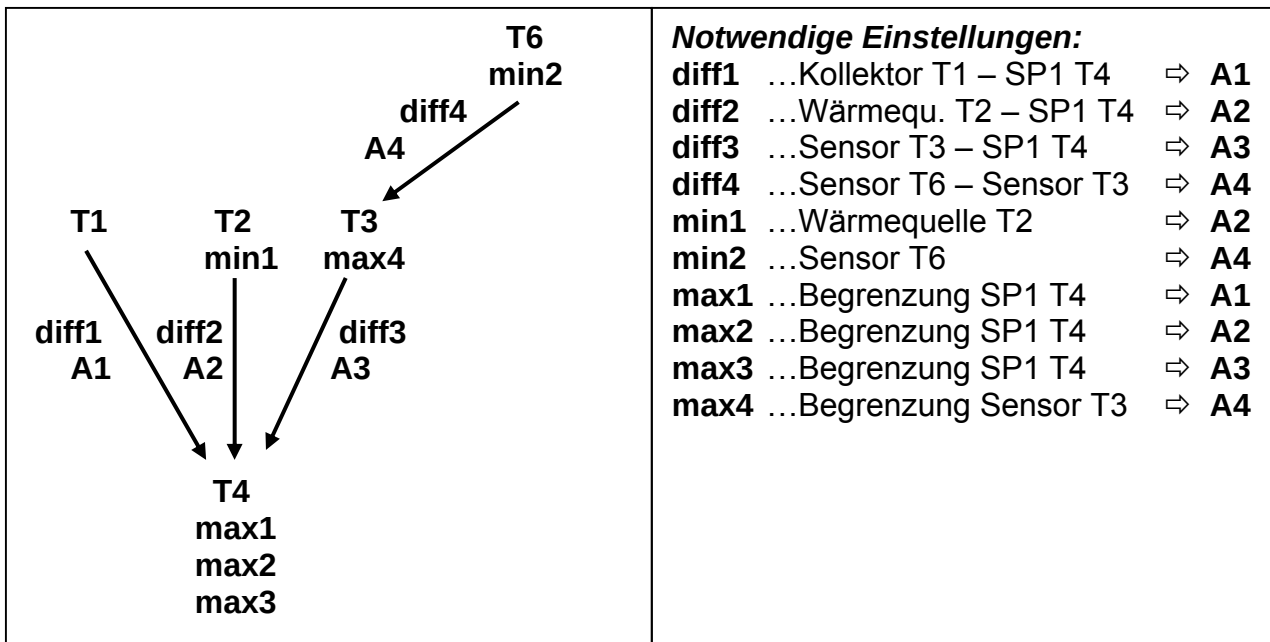
$$A3 = T3 > (T4 + \text{diff3}) \& T3 > \text{min2} \& T4 < \text{max3}$$

$$A4 = T6 > (T5 + \text{diff4}) \& T5 < \text{max4}$$

oder
$$T3 > (T5 + \text{diff4}) \& T3 > \text{min2} \& T5 < \text{max4}$$

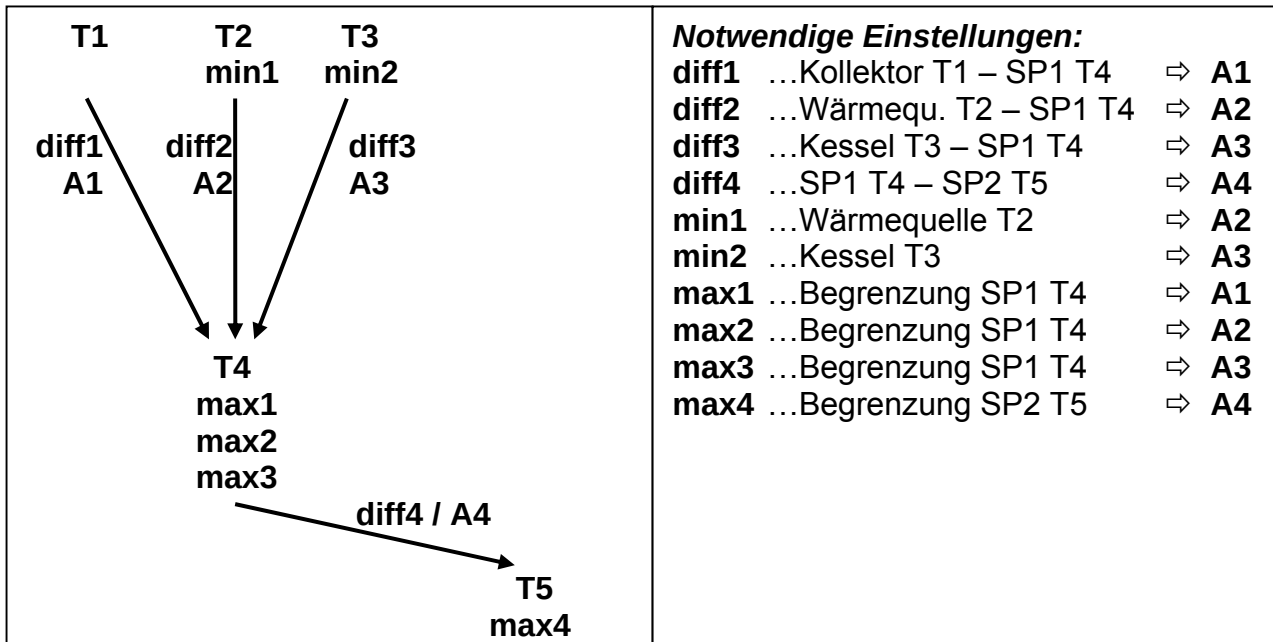
Schema D0

Programm D5: Anstelle der unabhängigen Temperaturdifferenz vergleicht die Regelung die Sensoren T6 und T3.



$$\begin{aligned}
 A1 &= T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1} \\
 A2 &= T2 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T2 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max2} \\
 A3 &= T3 > (T4 + \text{diff3}) \ \& \ T4 < \text{max3} \\
 A4 &= T6 > (T3 + \text{diff4}) \ \& \ T6 > \text{min2} \ \& \ T3 < \text{max4}
 \end{aligned}$$

Programm D6: Der Ausgang A4 schaltet ausschließlich aufgrund folgender Funktion



$$\begin{aligned}
 A1 &= T1 > (T4 + \text{diff1}) \ \& \ T4 < \text{max1} \\
 A2 &= T2 > (T4 + \text{diff2}) \ \& \ T2 > \text{min1} \ \& \ T4 < \text{max2} \\
 A3 &= T3 > (T4 + \text{diff3}) \ \& \ T3 > \text{min2} \ \& \ T4 < \text{max3} \\
 A4 &= T4 > (T5 + \text{diff4}) \ \& \ T5 < \text{max4}
 \end{aligned}$$

Programm D7: Ausgänge A3 und A4 schalten ausschließlich aufgrund folgender Funktion

$$\begin{aligned}
 A3 &= T3 > (T4 + \text{diff3}) \ \& \ T4 < \text{max3} \\
 A4 &= T4 > (T5 + \text{diff4}) \ \& \ T4 > \text{min2} \ \& \ T5 < \text{max4}
 \end{aligned}$$

Montage

Fühlermontage

Für die korrekte Funktion der Anlage ist die richtige Anordnung und Montage der Fühler von größter Bedeutung. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass sie vollständig in die Tauchhülsen eingeschoben sind. Damit die Anlegefühler nicht von der Umgebungstemperatur beeinflusst werden können, sind diese gut zu isolieren.

Bei der Verwendung im Freien darf in die Tauchhülsen kein Wasser eindringen (Frostgefahr). Die Sensoren dürfen generell keiner Feuchte (z.B. Kondenswasser) ausgesetzt werden, da diese durch das Gießharz durch diffundieren und den Sensor beschädigen kann. Das Ausheizen über eine Stunde bei ca. 90°C kann den Fühler möglicherweise retten.

Beim Einsatz in NIRO- Speichern oder Schwimmbecken muss unbedingt auf die Korrosionsbeständigkeit der Tauchhülsen geachtet werden.

- **Kollektorfühler (rotes oder graues Kabel mit Klemmdose):** Entweder in ein Rohr, das direkt am Absorber aufgelötet bzw. aufgenietet ist und aus dem Kollektorgehäuse heraussteht, einschieben, oder am Vorlaufsammelrohr des äußeren Kollektors ein T- Stück setzen, in dieses eine Tauchhülse samt Kabelverschraubung (=Feuchteschutz) einsetzen und den Sensor einschieben. Für Vakuumröhrenkollektoren wird die Verwendung von PT1000 Fühlern empfohlen.

- **Kesselfühler (Kesselvorrauf):** Dieser wird entweder mit einer Tauchhülse in den Kessel eingeschraubt oder mit geringem Abstand zum Kessel an der Vorlaufleitung angebracht.

- **Boilerfühler:** Der zur Regelung der Solaranlage benötigte Boilerfühler sollte mit einer Tauchhülse bei Rippenrohrwärmetauschern knapp oberhalb und bei integrierten Glattrohrwärmetauschern im unteren Drittel des Tauschers eingesetzt oder am Rücklaufaustritt des Tauschers so montiert werden, dass die Tauchhülse in das Tauscherrohr hinein steht. Der Fühler, der die Erwärmung des Boilers vom Kessel her überwacht, wird in der Höhe montiert, die der gewünschten Menge an Warmwasser in der Heizperiode entspricht. Die Montage unter dem dazugehörigen Register bzw. Wärmetauscher ist auf keinen Fall zulässig.

- **Pufferfühler:** Der zur Solaranlage notwendige Sensor wird im unteren Teil des Speichers knapp oberhalb des Solarwärmetauschers mit Hilfe der mitgelieferten Tauchhülse montiert. Als Referenzfühler für die Heizungshydraulik empfiehlt es sich, den Fühler zwischen der Mitte und dem oberen Drittel des Pufferspeichers mit der Tauchhülse einzusetzen, oder - an die Speicherwand anliegend - unter die Isolierung zu schieben.

- **Beckenfühler (Schwimmbecken):** Unmittelbar beim Austritt aus dem Becken an der Saugleitung ein T- Stück setzen und den Sensor mit einer Tauchhülse (Korrosionsbeständigkeit des verwendeten Materials beachten) einschrauben. Eine weitere Möglichkeit wäre das Anbringen des Fühlers an der gleichen Stelle mittels Schlauchbinder oder Klebeband und entsprechende thermische Isolierung gegen Umgebungseinflüsse.

- **Anlegefühler:** Der Temperaturfühler kann mit Rohrschellen oder Schlauchbindern an der zu vermessenden Leitung befestigen werden. Dabei ist auf das geeignete Material zu achten (Korrosion, Temperaturbeständigkeit usw.). Der Fühler muss gut von der Umgebungstemperatur isoliert werden, damit exakt die Rohrtemperatur erfasst werden kann.

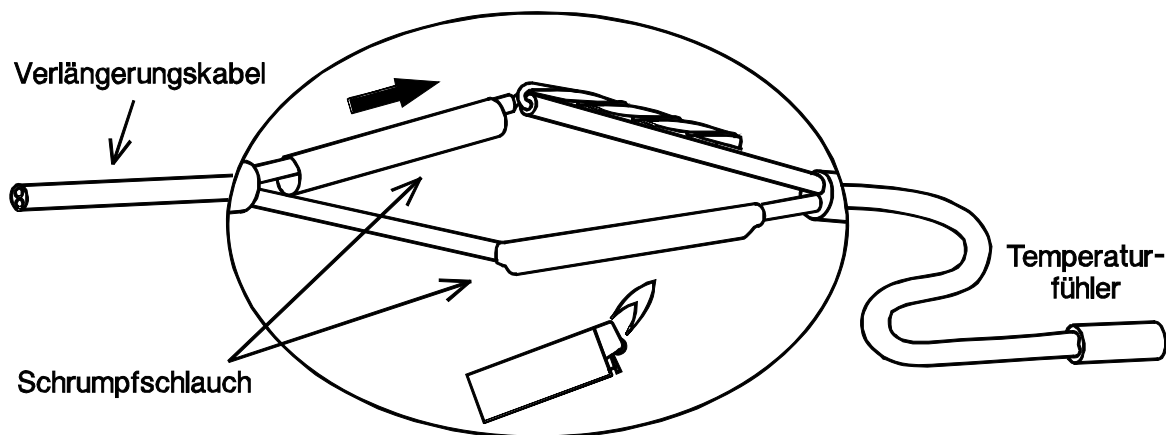
Montage

Warmwassersensor: Zur Erzeugung von Warmwasser mit externem Wärmetauscher ist eine **rasche Reaktion** auf Änderungen der Wassermenge äußerst wichtig. Daher muss der **ultraschnelle Warmwassersensor** (Sonderzubehör **MSV+SS**) mit einem T- Stück und Montageset direkt am Wärmetauscherausgang möglichst weit hineinragend montiert werden.

Sensorleitungen

Alle Fühlerleitungen können mit einem Querschnitt von 0,5mm² bis zu 50m verlängert werden. Bei dieser Leitungslänge und einem Pt1000-Temperatursensor beträgt der Messfehler ca. +1K. Für längere Leitungen oder einen niedrigeren Messfehler ist ein entsprechend größerer Querschnitt erforderlich. Die Verbindung zwischen Fühler und Verlängerung lässt sich herstellen, indem der auf 4 cm abgeschnittene Schrumpfschlauch über eine Ader geschoben und die blanken Drahtenden verdreht werden. Ist eines der Drahtenden verzinnt, dann ist die Verbindung durch Verlöten herzustellen.

Danach wird der Schrumpfschlauch über die Verbindungsstelle geschoben und vorsichtig erwärmt (z.B. mit einem Feuerzeug), bis er sich eng an die Verbindung angelegt hat.



Um Messwertschwankungen zu vermeiden ist für eine störungsfreie Signalübertragung darauf zu achten, dass die Sensorleitungen keinen äußeren negativen Einflüssen ausgesetzt sind. Bei Verwendung von nicht geschirmten Kabeln sind Sensorleitungen und 230V-Netzleitungen in getrennten Kabelkanälen und mit einem Mindestabstand von 5 cm zu verlegen. Werden geschirmte Leitungen verwendet, so muss der Schirm mit der Sensormasse verbunden werden.

Montage des Gerätes

ACHTUNG! VOR DEM ÖFFNEN DES GEHÄUSES IMMER NETZSTECKER ZIEHEN!

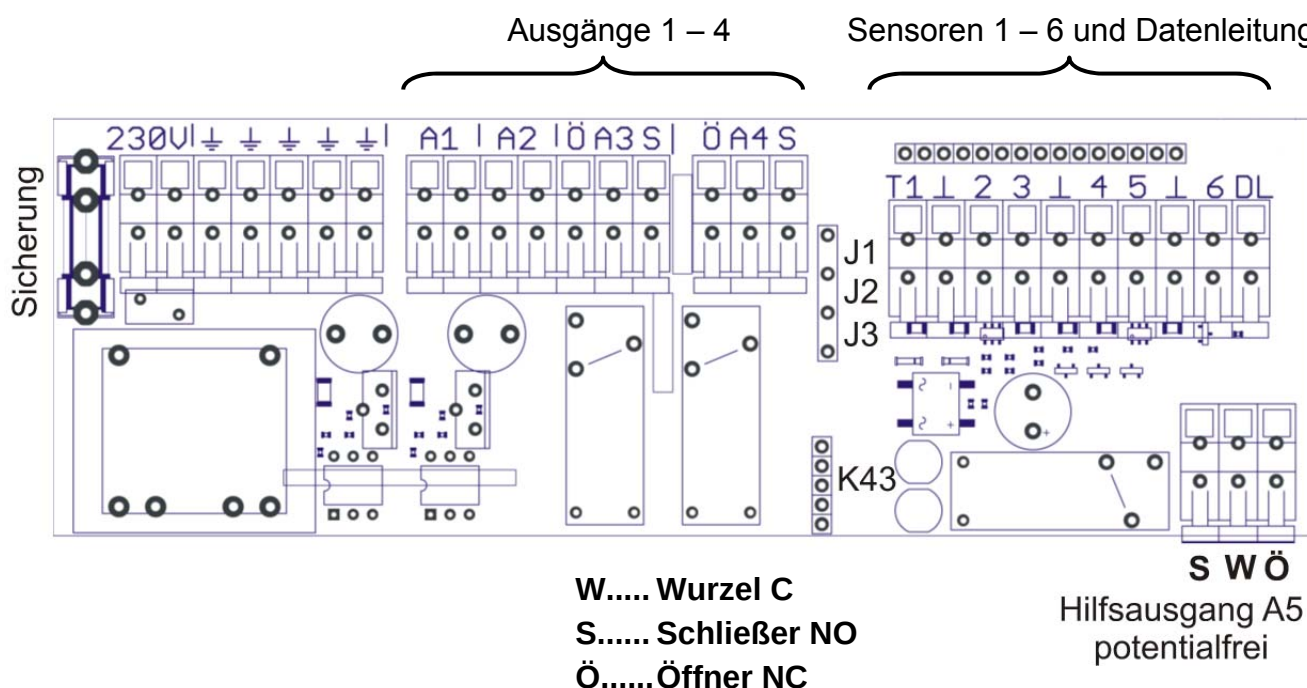
Die vier Schrauben an den Gehäuseecken lösen. Die Regelungselektronik befindet sich im Deckel und ist durch ein Flachbandkabel an das Netzmodul, das in der Wanne eingeschoben ist, angesteckt. Die Gehäusewanne lässt sich durch die beiden Löcher an der Unterseite mit dem beige-packten Befestigungsmaterial an der Wand (mit den Kabeldurchführungen nach unten) festschrauben. Zur leichteren Handhabung ist das Netzmodul aus der Wanne herausnehmbar.

Elektrischer Anschluss

Dieser darf nur von einem Fachmann nach den einschlägigen örtlichen Richtlinien erfolgen. Die Sensorleitungen dürfen nicht mit der Netzspannung zusammen in einem Kabel geführt werden. In einem gemeinsamen Kabelkanal ist für die geeignete Abschirmung zu sorgen.

Achtung: Arbeiten im Inneren der Regelung dürfen nur spannungslos erfolgen. Beim Zusammenbau des Gerätes unter Spannung ist eine Beschädigung möglich.

Alle Fühler und Pumpen bzw. Ventile sind entsprechend ihrer Nummerierung im ausgewählten Schema anzuklemmen.



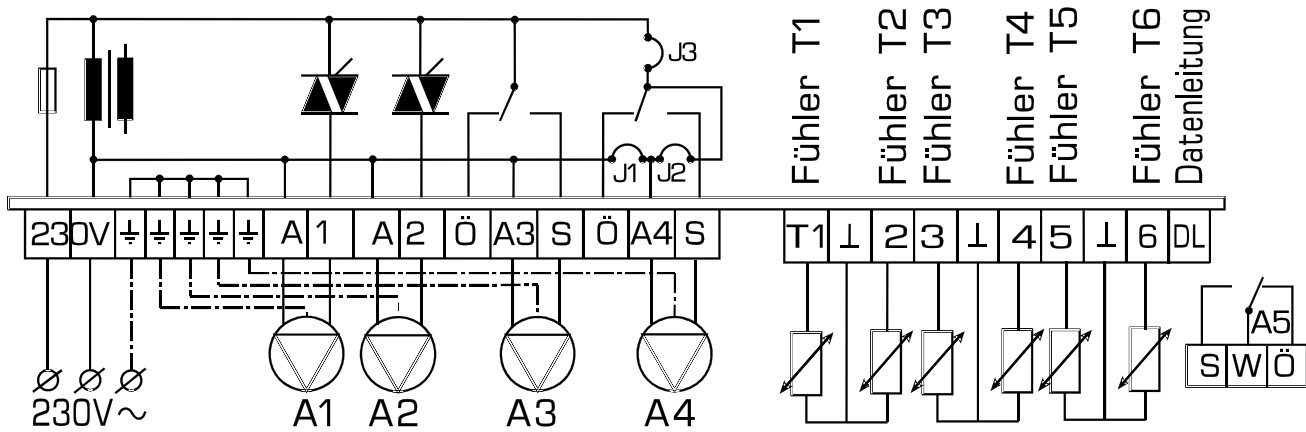
Mit der Stiftleiste K43 ist die Nachrüstung eines zusätzlichen (potentialfreien) Relais möglich, welches beliebig mit den beiden Ausgängen verknüpft werden kann (nur bei Versionen <5.0).

Mit den **Steckbrücken** (Jumper J1 bis J3) lässt sich der Ausgang A4 potentialfrei machen. Dazu wird an Stelle von J1 und J3 (Standard) dazwischen die Brücke J2 gesteckt.

Achtung: Der potentialfreie Kontakt ist hauptsächlich zur Serienschaltung von A4 mit A1 vorgesehen und hält die vorgeschriebene Kriechstrecke von 8mm nicht ein (tatsächlich 3,5mm)!

Alle Sensormassen sind intern zusammengeschaltet und beliebig austauschbar.

Montage



W..... Wurzel C

S..... Schließer NO

Ö..... Öffner NC

Hinweis:

Zum Schutz vor Blitzschäden muss die Anlage den Vorschriften entsprechend geerdet und mit Überspannungsableitern versehen sein. Fühlerausfälle durch Gewitter bzw. durch elektrostatische Ladung sind meistens auf fehlerhafte Anlageerrichtung zurückzuführen.

Die Datenleitung (DL)

Die Datenleitung ist nur mit Produkten der Fa. Technische Alternative kompatibel. Sie ist eine reine Ausgabeleitung und eignet sich als Schnittstelle zum PC zur Übergabe der gemessenen Temperaturen und Ausgangszustände.

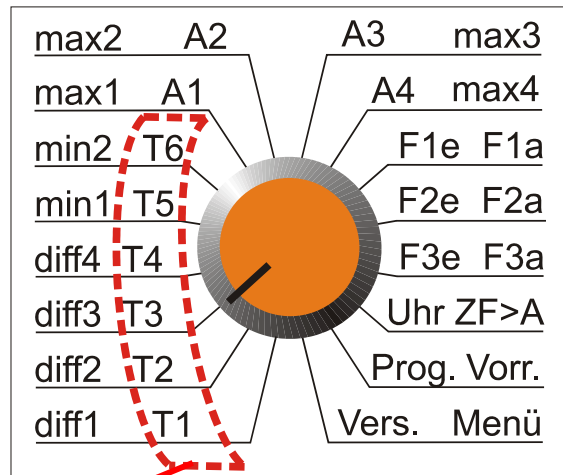
Als Datenleitung kann jedes Kabel mit einem Querschnitt von 0,75 mm² (z.B.: Zwillingslitze) bis max. 30 m Länge verwendet werden. Für längere Leitungen empfehlen wir die Verwendung eines geschirmten Kabels. Werden geschirmte Leitungen verwendet, so muss der Schirm mit der Sensormasse verbunden werden.

Schnittstelle zum PC: Über die Datenkonverter **D-LOGG**, Bootloader **BL-NET** oder Interface **C.M.I.** werden die Daten zwischenspeichert und bei Abruf zum PC übertragen. Für **BL-NET** und **C.M.I.** ist ein eigenes 12V-Netzteil zur Versorgung erforderlich.

Der Wahlschalter

Der Wahlschalter hat 16 verschiedene Positionen, wobei alle Positionen doppelt belegt sind (z.B.: Schalterstellung *diff2* / *T2*). Ohne Tastendruck wird jener Wert angezeigt, der dem Wahlschalter am nächsten ist (*T2*). Wird die gelbe **Eingabe**-Taste gedrückt, zeigt die Anzeige den zweiten Wert (*diff2*). Die blauen Tasten **ab** bzw. **auf** können die Einstellungen verändern. Andauernder Druck erhöht bzw. vermindert den Wert ständig, während kurzes Drücken eine Veränderung um eins bewirkt.

Die innere Beschriftung (z.B. T5 als angezeigte Temperatur des Fühlers 5) **steht nicht im direkten Zusammenhang** mit der äußeren Beschriftung (min1 als Temperaturbegrenzung eines Speichers). So arbeitet z.B. im Schema 0 der Sensor T5 mit min1 zusammen, während sich max1 auf T3 bezieht.



T1 - T6	Aktuelle Temperatur der Sensoren
A1 - A4	Zustand der Ausgänge (Ein = Ein, Automatik = Aut, Aus = Aus) Die Umschaltung erfolgt durch die blauen <i>ab/auf</i> -Tasten
diff1 - 4	Differenztemperaturen, Einstellbereich: 0 – 99 K
min1, 2	Minimalschwellwert (z.B. gegen Kesselversottung), Einstellbereich: 0 – 150 °C
max1 - 4	Maximal erlaubte Temperatur der Speicher, Einstellbereich: 0 – 150 °C
F1e - F3e	Einschaltzeit der Zeitfenster 1 bis 3
F1a - F3a	Ausschaltzeit der Zeitfenster 1 bis 3
Uhr	Uhrzeit (Auflösung: 10 Minuten), die Einstellung erfolgt mit den <i>ab/auf</i> -Tasten.
F>A	Zuordnungsmenü (welches Zeitfenster wirkt auf welchen Ausgang) Einstellung: Siehe Kapitel „Zeitfensterzuordnung“
Prog	In dieser Schalterstellung erfolgt die Eingabe der aus den Hydraulikschemen ausgewählten Programmzahl. Da damit die Grundfunktionen des Gerätes festgelegt werden , stellt dies die wichtigste Eingabe dar. Die Einstellung erfolgt mit den blauen <i>ab/auf</i> -Tasten.
Vorr	Menü zur Bestimmung des Vorranges der Ausgänge. Es können die Prioritäten 0 - 4 vergeben werden. 0 = kein Vorrang, 1 = höchste Priorität, 4 = niedrigste Priorität. Einstellung: Siehe Kapitel „Vorrangzuordnung“
Vers	Programmversion des eingebauten Computers (wichtig bei Rückfragen), kann nicht verändert werden
Menü	Hauptmenü zum Einstieg in diverse Untermenüs (dient zum Feinabgleich) der Regelung

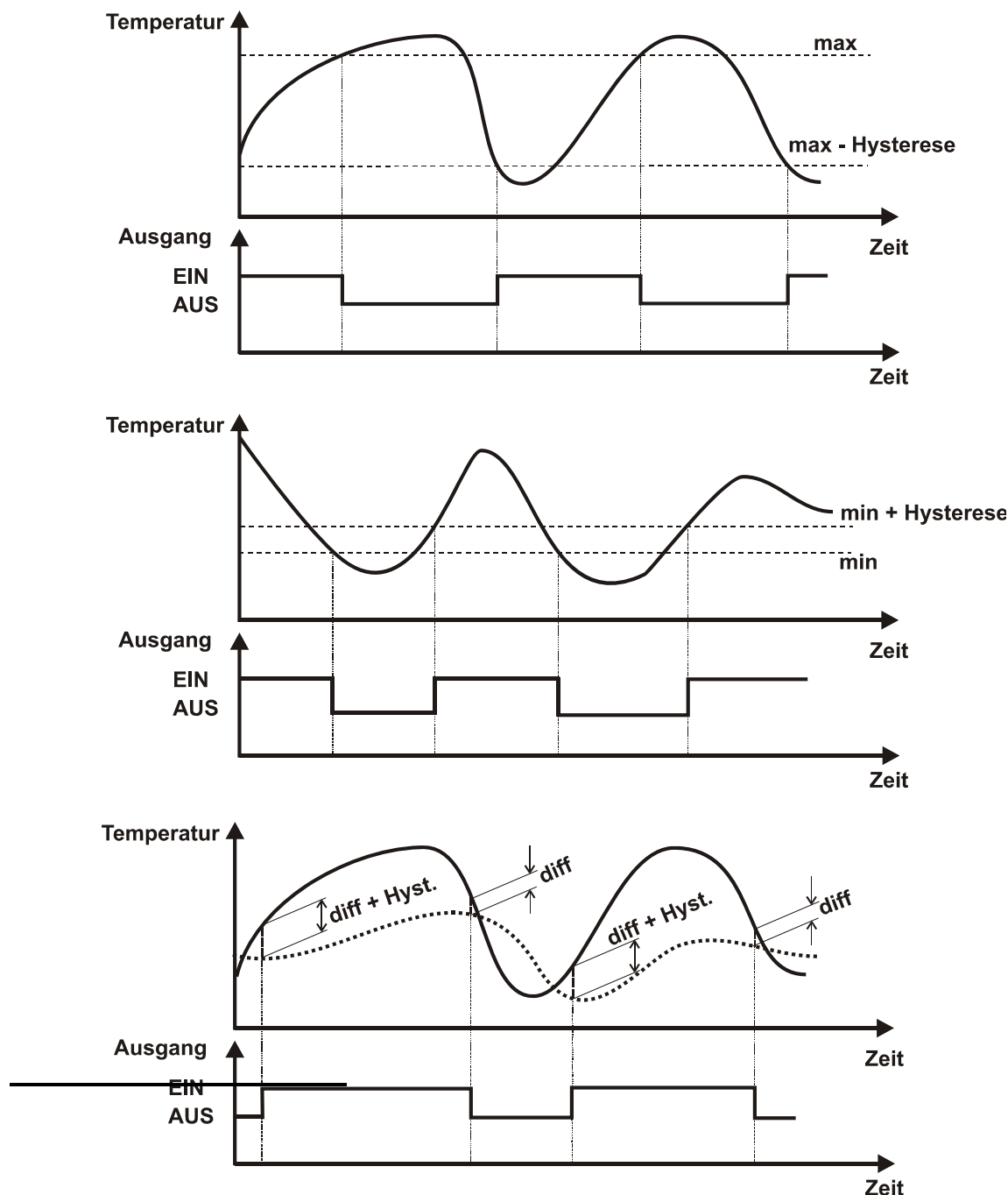
Wahlschalter

diff: Die Differenztemperatur ist jener Wert, um den der Energieerzeuger (z.B. Sonnenkollektor) heißer sein muss als der Verbraucher (z.B. Boiler), damit die Pumpe läuft. Üblicherweise wird ein Wert zwischen 5 und 10°C gewählt. Entscheidend sind dabei die Rohrlänge, -isolierung, die Fühlermontage und der Verbraucher. Die Hysterese wirkt nach oben, d.h. bei Erreichen der Differenz- plus Hysteresetemperatur wird eingeschaltet und bei Unterschreiten der Differenz ausgeschaltet. WE=5,0K

min: Die Minimalschwelle ist z.B. gegen Kesselversottung vorgesehen. Sie sollte 60 bis 70°C betragen. Die Hysterese wirkt nach oben, d.h. es wird beim Erreichen der Schwell- plus Hysteresetemperatur eingeschaltet und beim Unterschreiten der Schwelltemperatur ausgeschaltet. WE=0°C

max: Die Maximalfunktion begrenzt die Speicherladung als Schutz vor Verkalkung, Zerstörung der Speicherbeschichtung, Verbrühung usw.. Die Hysterese wirkt nach unten, d.h. Abschalten bei Erreichen der Schwelltemperatur und Einschalten bei Unterschreiten der Schwell- minus Hysteresetemperatur. WE=90°C

Schematische Darstellung der Einstellwerte:



F1e: Einschaltzeit (e) des ersten Zeitfensters (F1). Die Zeitfensterfunktion ermöglicht ein Sperren bzw. Erlauben z.B. der Nachheizung zusätzlich zu den laut Schema geforderten Temperaturbedingungen. Es stehen insgesamt drei Fenster zur Verfügung.

F1a: Ausschaltzeit (a) des ersten Zeitfensters (F1).

Uhr: Einstellung der momentanen Uhrzeit für die korrekte Funktion der Zeitfenster
Der Regler besitzt eine Gangreserve von 24 Stunden, d.h. bei einem Stromausfall, der länger als 24 Stunden dauert, muss die Uhrzeit neu eingestellt werden.

F>A: Mit diesem Menü wird jedes Zeitfenster einem der vier Ausgänge zugeordnet.

Zeitfensterzuordnung (F>A)

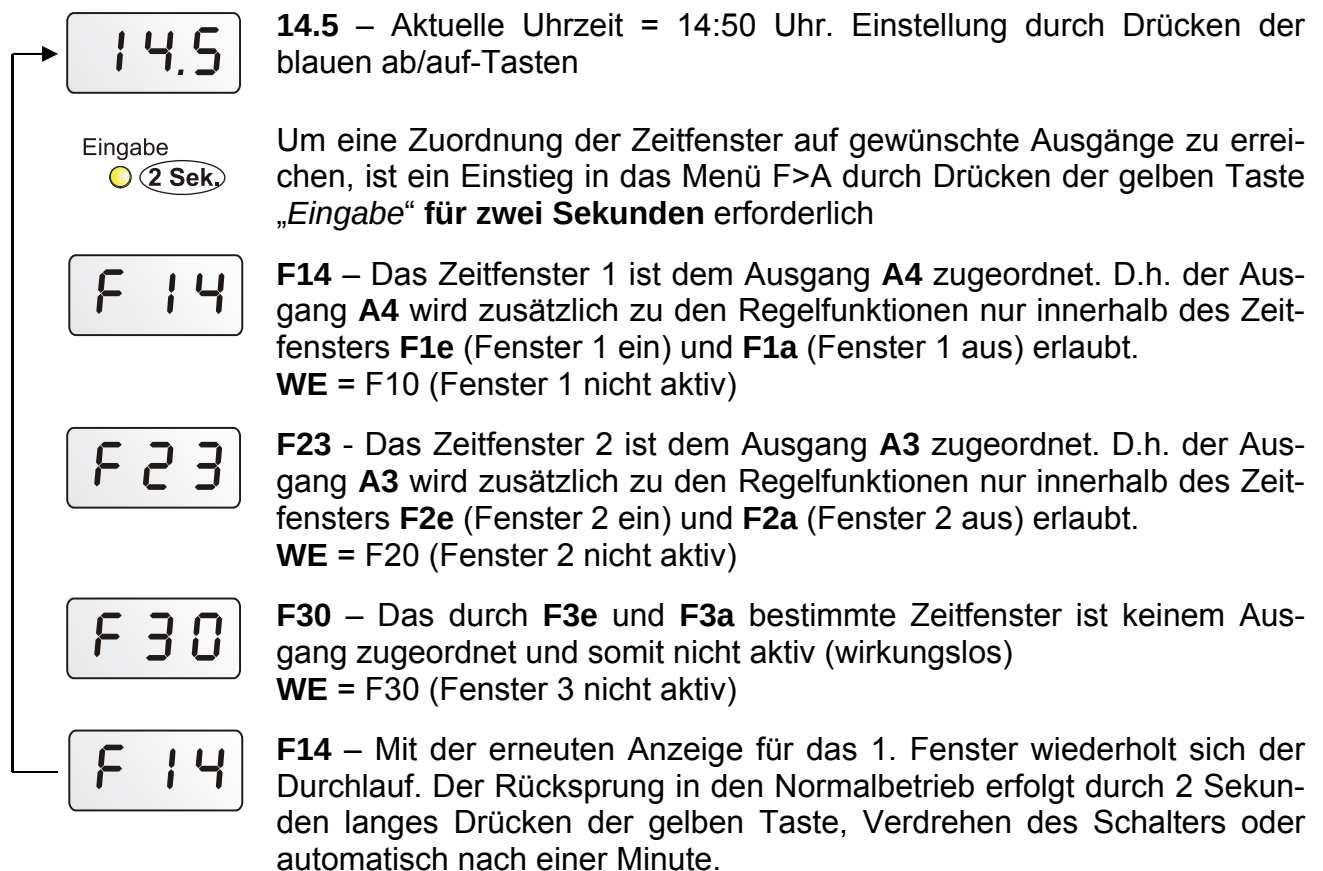
Drehschalter in Stellung Uhr / F>A

Eingabe  **2 Sek.** 2 Sekunden langes Drücken der Eingabetaste bewirkt den Ein- bzw. Ausstieg in ein Untermenü

Eingabe  Normaler Tastendruck schaltet von einer Einstellung zur nächsten weiter

ab  auf  Mit den blauen Tasten ab/auf lässt sich der Wert verstellen

WE Werkseinstellung = Einstellung im Auslieferungszustand

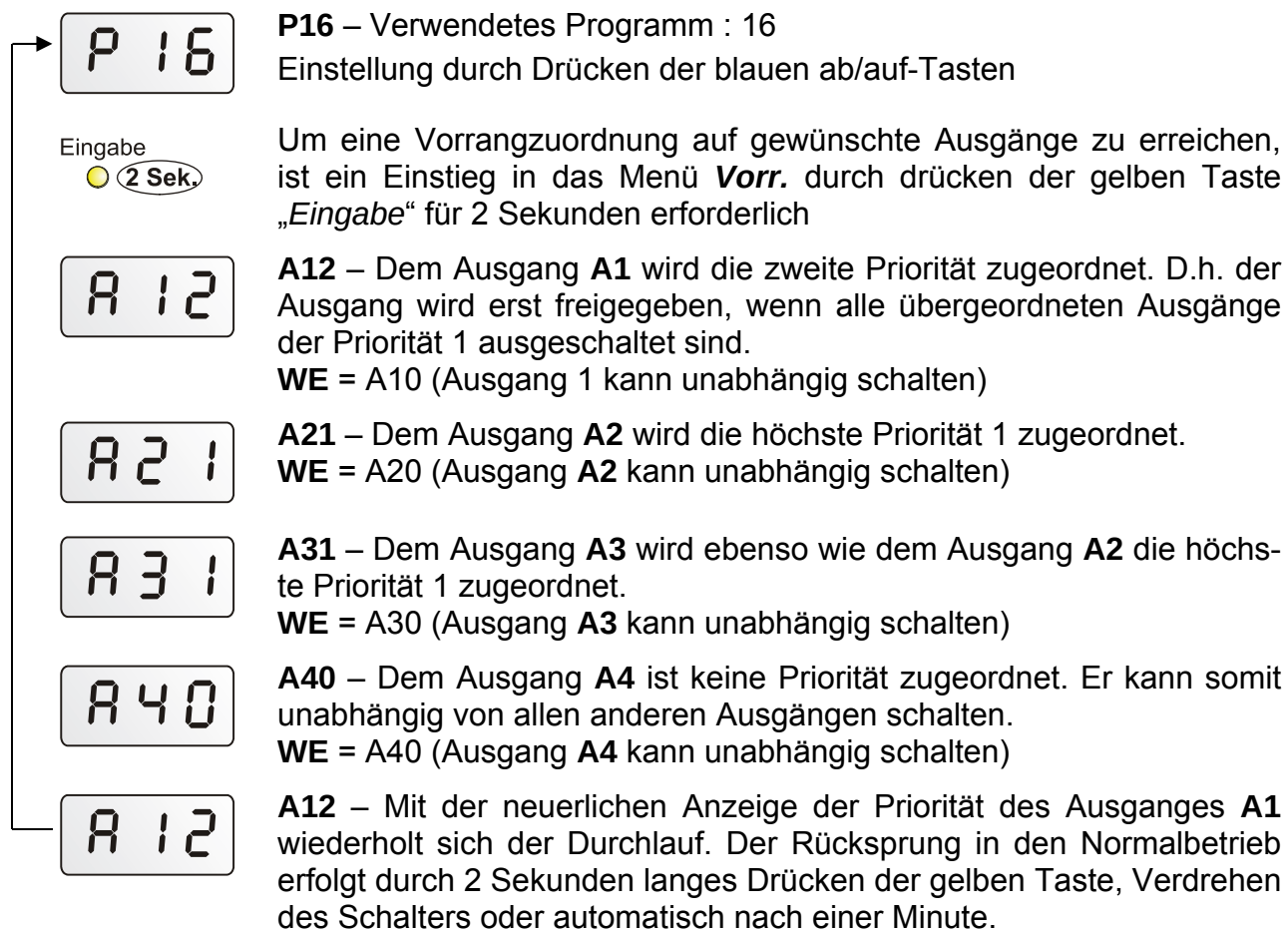


Wahlschalter

Programmwahl (Prog.) und Vorrangzuordnung (Vorr)

Drehschalter in Stellung Prog. / Vorr.

- Eingabe  **2 Sek.** 2 Sekunden langes Drücken der Eingabetaste bewirkt den Ein- bzw. Ausstieg in ein Untermenü
- Eingabe  Normaler Tastendruck schaltet von einer Einstellung zur nächsten weiter
- ab  auf  Mit den blauen Tasten ab/auf lässt sich der Wert verstellen
- WE** Werkseinstellung = Einstellung im Auslieferungszustand



Vers: In dieser Schalterstellung wird die Programmversion des eingebauten Computers angezeigt (z.B.: E5.0). Im Allgemeinen wird sie **Computerkennzahl** genannt. Sie gibt an, welche „Intelligenz“ (also welche Funktionen) das Gerät besitzt und muss dem Hersteller bei jeder Rückfrage bekanntgegeben werden.

Menü: Das „Menü“ erlaubt die Einstellung von etwa 50 verschiedenen Parametern, die werksseitig auf eine Standardanlage eingestellt wurden. Eine Veränderung ist oft nicht notwendig. Da diese Zusatzfunktionen die **Eigenschaften der Regelung völlig verändern** können, sollte eine Umstellung dieser Daten **so lange unterbleiben**, bis eine genaue Kenntnis der im folgenden Anhang **Zusatzfunktionen** beschriebenen Möglichkeiten erlangt wurde. Die diversen Parameter sind in Untermenüs abgelegt:

Zusatzfunktionen

Programmierschema (Menü)

Drehschalter in Stellung Vers. / Menü

Eingabe  **2 Sek.** 2 Sekunden langes Drücken der Eingabetaste bewirkt den Ein- bzw. Ausstieg in ein Untermenü

Eingabe  Normaler Tastendruck schaltet von einer Einstellung zur nächsten weiter

ab  auf  Mit den blauen Tasten ab/auf lässt sich der Wert verstellen

WE Werkseinstellung = Einstellung im Auslieferungszustand

- E 5.0

E5.0 – Softwareversion des Gerätes: Diese Kennzahl gibt die Intelligenz des Gerätes an und ist nicht veränderbar.

 **2 Sek.** ⇒ Einstieg in die erste Menüebene durch Drücken der gelben Taste „Eingabe“ für 2 Sekunden
- SE n

SEn – Sensortyp: Hier erfolgt die Umschaltung der Sensoreingänge für Temperaturfühler der Typen KTY (=Halbleiter) bzw. Pt1000 (=Platin)

WE = alle Sensoren auf Pt1000

 **2 Sek.** ⇒ Einstieg in das Untermenü „Sensortyp“
- FC o

FCo – Funktionskontrolle: Aktivieren von Überwachungsfunktionen (Fühlerausfall, Fehlzirkulation, etc.) Beim Auftreten eines Fehlers wird am Display eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

WE = alle Kontrollen sind deaktiviert

 **2 Sek.** ⇒ Einstieg in das Untermenü „Funktionskontrolle“
- Utb

Utb – Übertemperaturbegrenzung: Einstieg zur Abschaltfunktion bei zu hoher Kollektortemperatur

WE = Übertemperaturbegrenzung aktiv

 **2 Sek.** ⇒ Einstieg in das Untermenü „Übertemperaturbegrenzung“
- StF

StF – Startfunktion: Hier werden Einstellungen zum rechtzeitigen Pumpenanlauf bei Solaranlagen vorgenommen

WE = Startfunktion ist nicht aktiv

 **2 Sek.** ⇒ Einstieg in das Untermenü „Startfunktion“
- Pri

Pri – Priorität: Hier ist eine Veränderung der Vorrangbedingungen möglich

WE = alle Werte auf „Standardanlage“

 **2 Sek.** ⇒ Einstieg in das Untermenü „Priorität“

Zusatzfunktionen

P n L

PnL – Pumpennachlaufzeit: Hier kann jedem Ausgang eine Nachlaufzeit zugeordnet werden.

WE = keine Nachlaufzeiten

● 2 Sek.

⇒ Einstieg in das Untermenü „Pumpennachlaufzeit“

H S t

HSt – Hysteresen: Hier ist ein exakter Abgleich der Anlage durch Einstellung der Schalthysteresen möglich

WE = alle Hysteresen auf 3K pro 64°C

● 2 Sek.

⇒ Einstieg in das Untermenü „Hysteresen“

P d 1

Pd1 – Pumpendrehzahlregelung für Ausgang **A1**: Hier erfolgt der Einstieg in den Drehzahlprozessor. Damit ist das Zuschalten und der Abgleich einer Drehzahlregelung auf den Ausgang A1 möglich

WE = keine Drehzahlregelfunktion aktiv

● 2 Sek.

⇒ Einstieg in das Untermenü „Drehzahlregelung Ausgang 1“

P d 2

Pd2 - Pumpendrehzahlregelung für Ausgang **A2**: Hier erfolgt der Einstieg in den Drehzahlprozessor. Damit ist das Zuschalten und der Abgleich einer Drehzahlregelung auf den Ausgang A2 möglich

WE = keine Drehzahlregelfunktion aktiv

● 2 Sek.

⇒ Einstieg in das Untermenü „Drehzahlregelung Ausgang 2“

H A u

Hau – Hilfsausgang A5: Verknüpfung des Hilfsausganges A5 mit den Ausgängen A1 – A4 und der Zeitfenster F1 – F3

WE = AUS (Hilfsausgang ausgeschaltet)

● 2 Sek.

⇒ Einstieg in das Untermenü „Hilfsausgang A5“

E n d

End – Ende des Durchlaufes: der Durchlauf kann wiederholt werden. Der Ausstieg ist aus jeder Anzeige durch Verdrehen des Schalters oder in dieser Position durch Drücken der gelben Taste „Eingabe“ für mindestens 2 Sekunden möglich.

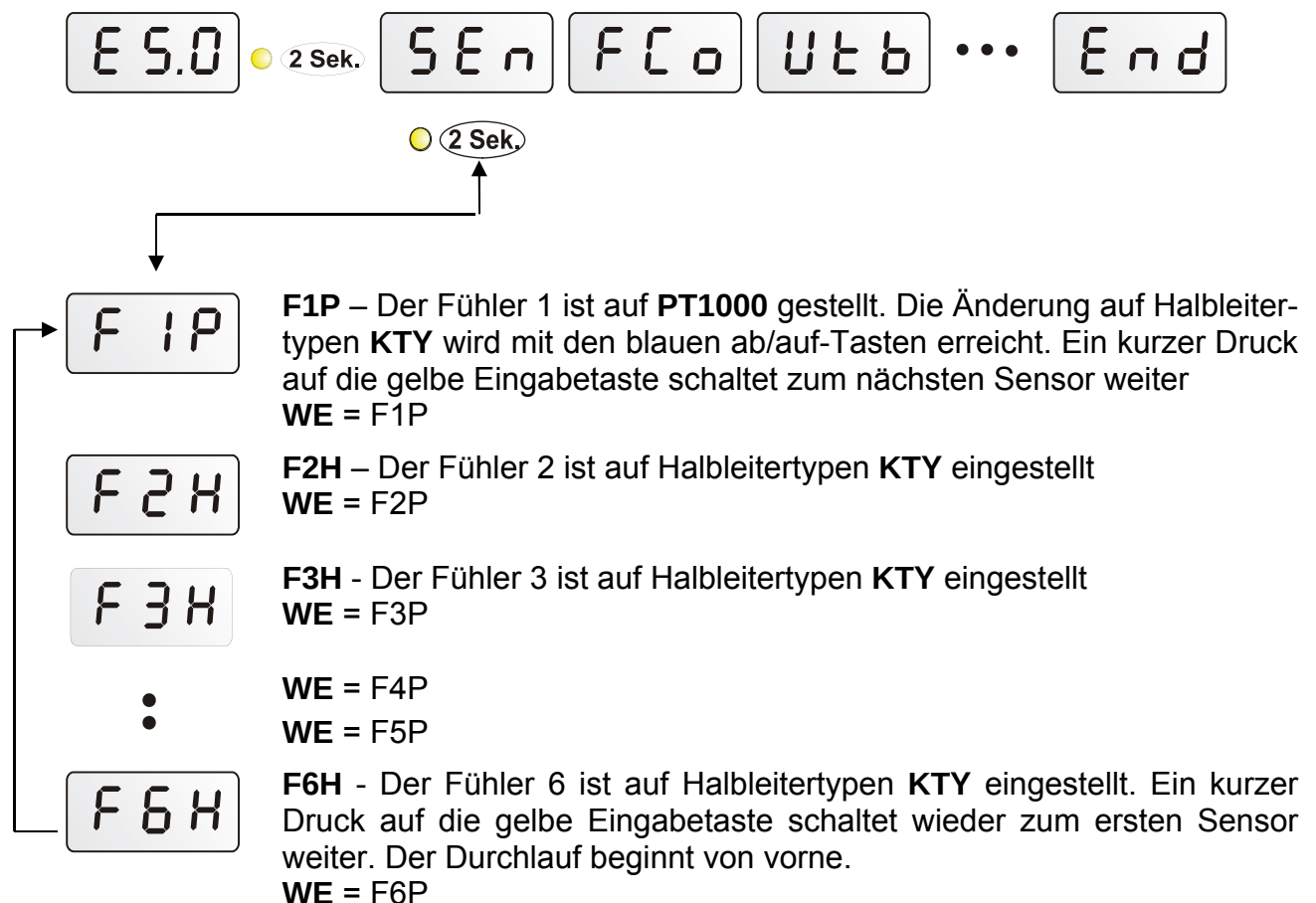
SEN

Sensortyp

Hochwertige Sonnenkollektoren und besonders Vakuumröhren erreichen bereits Stillstandstemperaturen zwischen 200 und 350°C. Für diese höheren Temperaturen - besonders aber in Vakuumsystemen - wird die Verwendung von PT1000 Sensoren (Standardsensoren) empfohlen. Die von der Technischen Alternative angebotene Type erlaubt eine Dauertemperatur von 250°C und kurzfristig 300°C. Da am Messpunkt des Sensors besonders bei hohen Temperaturen durch Wärmeableitung eine geringere Temperatur als im Inneren des Kollektors auftritt, stellen auch Stillstandstemperaturen bis 350°C kein Problem dar.

Die Sensoren der Serie KTY10 sind Halbleitertypen und für eine maximale kurzfristige Spitzentemperatur von 200°C ausgelegt, was für Flachkollektoren in der Regel ausreicht.

Das Menü SENSORTYP erlaubt nun die Umschaltung der einzelnen Sensoreingänge zwischen Halbleiter- und PT1000- Typen. In der Werkseinstellung sind alle Sensoren auf **PT1000** eingestellt.



Der Strahlungssensor **GBS** kann an einen beliebigen freien Sensoreingang angeschlossen werden (Sensortyp **KTY**) und der Startfunktion oder der Funktion „Priorität“ zugeordnet werden.

Zusatzfunktionen

FCo Funktionskontrolle

Die Funktionskontrolle ermöglicht das Überprüfen des Solarsystems auf Sensorbruch oder Kurzschluss (Fehlercode **FF1** - **FF6**), auf fehlende Zirkulation in Folge zu hoher Temperaturdifferenz ($>40K$) zwischen Solarerzeuger und Verbraucher trotz 10-minütigem Solarpumpenlauf (Fehlercode **FF7**) und auf Fehlzirkulation (Fehlercode **FF8**).

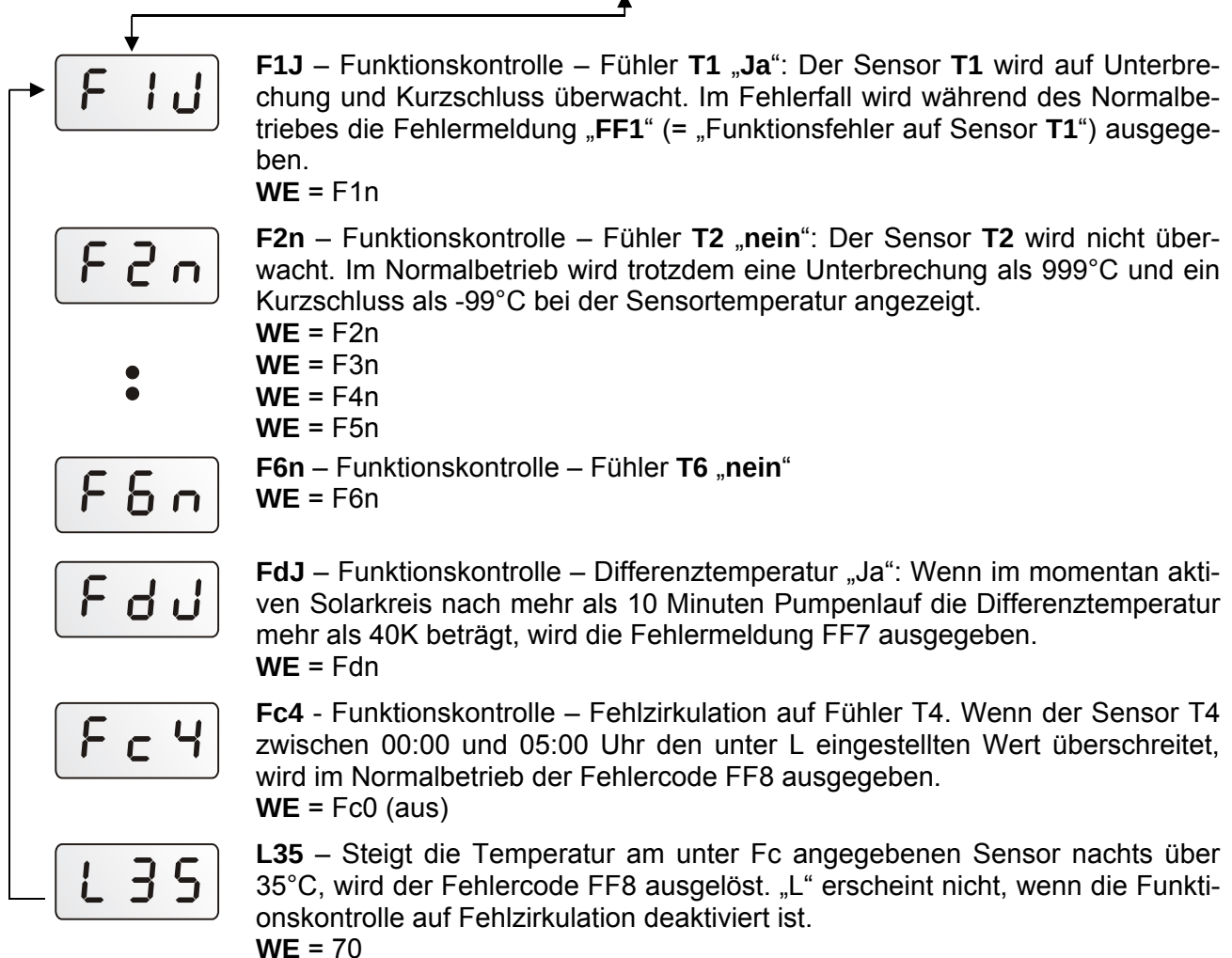
Zum Erkennen einer Fehlzirkulation wird ein Temperaturfühler mit einer Schwelltemperatur belegt. Als Fehlzirkulation gilt, wenn dieser Sensor die eingestellte Schwelltemperatur im Zeitraum von 00:00 Uhr bis 05:00 Uhr überschreitet.

Beim Auftreten eines Fehlers wird im Normalbetrieb am Display abwechselnd zur gewohnten Anzeige im Sekundenrhythmus ein Fehlercode eingeblendet.

FF1..... FF6.....Kurzschluss oder Sensorbruch T1 - T6

FF7..... Die Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Speicher ist nach mindestens zehn Minuten Pumpenlauf über 40K. Vermutlich keine Zirkulation!

FF8..... Fehlzirkulation. Der unter Fc gewählte Sensor hat die eingestellt Temperaturschwelle L im Zeitraum 0 - 5 Uhr überschritten.



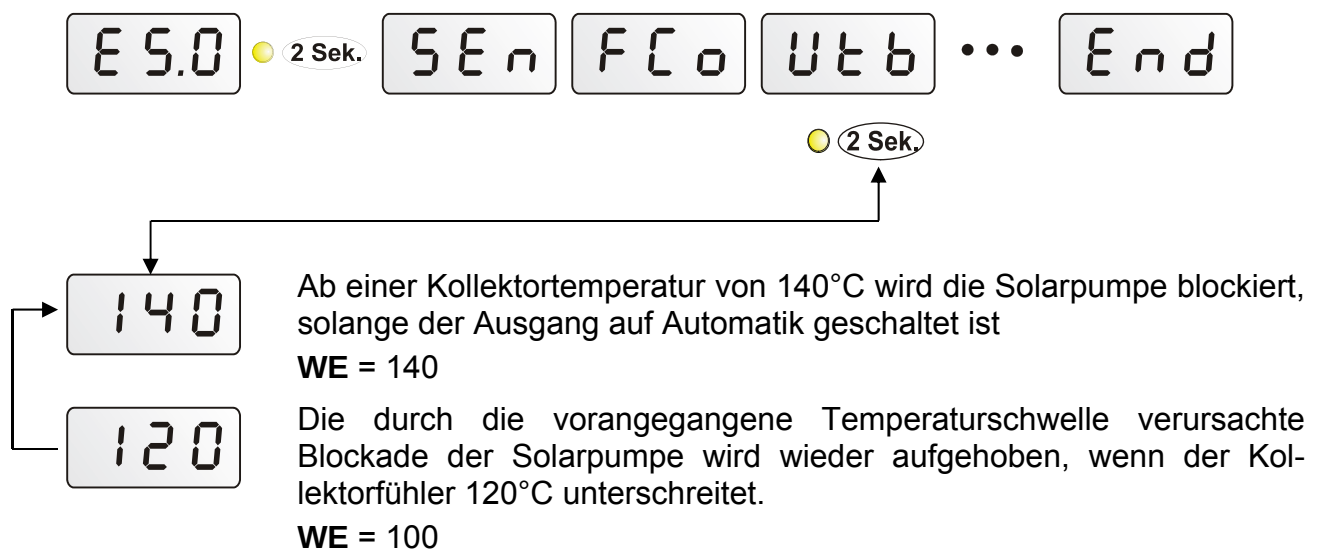
U t b

Übertemperaturbegrenzung

Der Schutz der Verbraucher (Speicher, Schwimmbecken, usw.) durch eine Temperaturbegrenzung ist eine der wichtigsten Aufgaben eines Solarreglers. Spricht die Begrenzung an, wird die Solarpumpe abgeschaltet. Der Kollektor erwärmt sich dann unter Umständen bis zum Verdampfen des Wärmeträgers. Wenn zu dieser Zeit Warmwasser aus dem Speicher entnommen wird, unterschreitet der Speichersensor die eingestellte Grenztemperatur und die Pumpe wird wieder eingeschaltet.

Da die Pumpe aber nicht den erforderlichen Druck zum Heben des Flüssigkeitsspiegels bis zum Kollektorvorlauf (höchster Punkt im System) entwickeln kann, ist bis zum Abkühlen und Kondensieren des Wärmeträgers ein Umlauf unmöglich. Die Pumpe „schmort somit zu dieser Zeit in ihrem eigenen Saft“, was eine erhebliche Belastung und einen sinnlosen Energieverbrauch darstellt.

Mit Hilfe dieser Funktion ist es möglich, die Pumpe ab einer gewünschten Temperaturschwelle am Kollektorfühler generell zu blockieren, bis eine zweite ebenfalls einstellbare Schwelle unterschritten wird.



Die höhere Temperatur ist jene, bei der abgeschaltet wird.

Die niedrigere Temperatur ist jene, bei der wieder eingeschaltet wird.

Die Abschalttemperatur (Beispiel 140°C) kann ausgehend von der Wiedereinschalttemperatur (Beispiel 100°C) bis 199°C eingestellt werden. Danach erscheint an Stelle eines Zahlenwertes die Anzeige „AUS“ zum Deaktivieren der Funktion.

Zusatzfunktionen

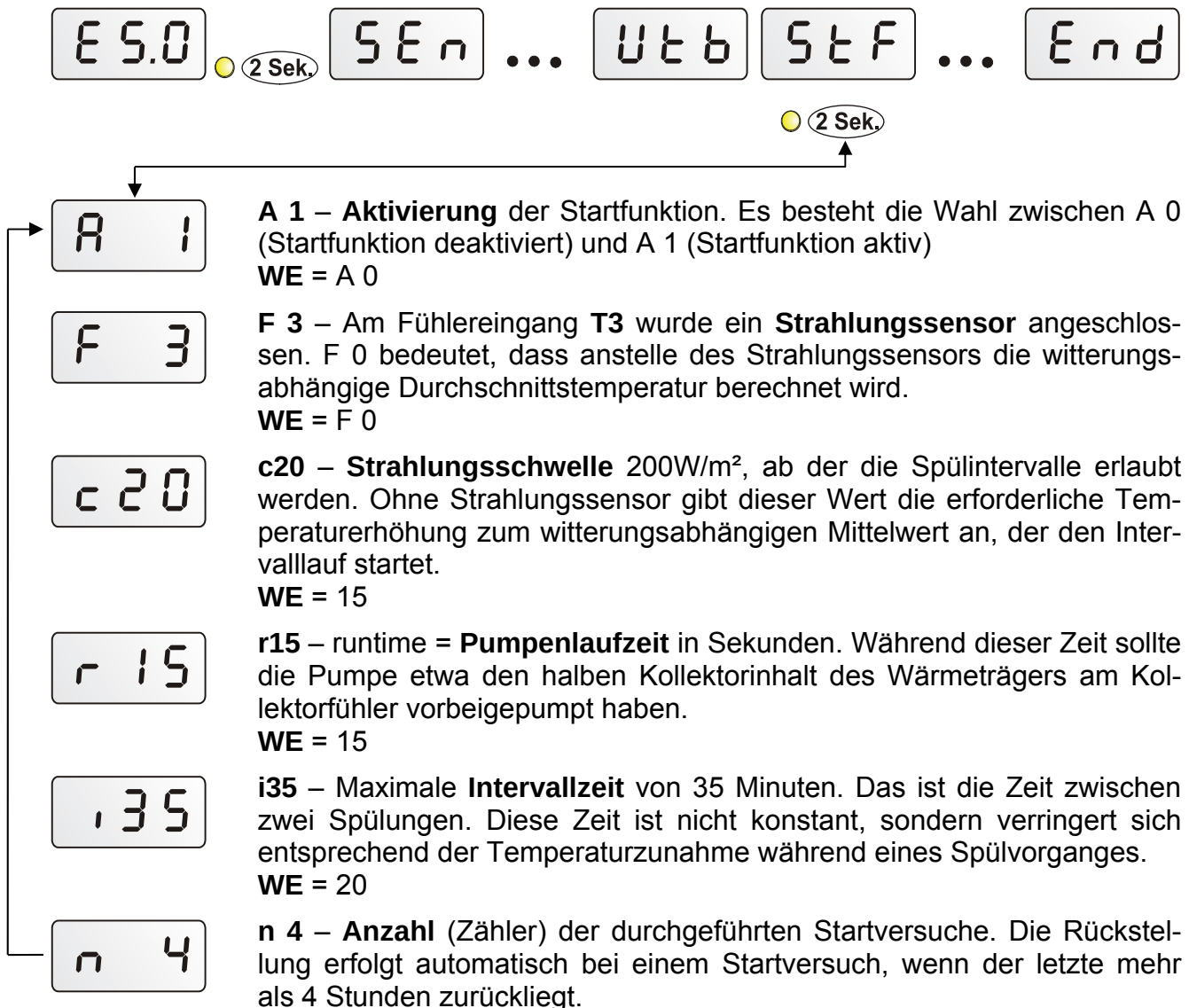
StF

Startfunktion (ideal für Röhrenkollektoren)

Bei Solaranlagen kommt es mitunter vor, dass der Kollektorfühler erst viel zu spät vom erwärmten Wärmeträger umspült wird. Dadurch „springt“ die Anlage möglicherweise um Stunden zu spät an. Der zu geringe Schwerkraftauftrieb tritt meistens bei flach montierten Kollektorfeldern oder **Röhrenkollektoren** auf. Obwohl der Kollektorsensor noch einen kalten Kollektor „sieht“, kann bereits Dampf entstehen. Da die Dampfphase aber einen Zwangsumlauf verhindert, steht die Anlage dann den ganzen Tag ohne Ertrag.

Die Startfunktion schafft Abhilfe. Die Pumpe wird in gewissen Intervallen für einige Sekunden in Betrieb genommen. Um Verluste über Nacht zu vermeiden, wird der Intervallbetrieb ab einer gewissen Einstrahlung (mittels Strahlungssensor **GBS 01** - Sonderzubehör) oder unter ständiger Beobachtung der Kollektortemperatur gestartet. Der Computer versucht zuerst anhand der ständig gemessenen Kollektortemperaturen die tatsächliche Witterung festzustellen. Damit findet er den richtigen Zeitpunkt für ein kurzes Spülintervall, um die tatsächliche Temperatur für den Normalbetrieb zu erhalten.

Die Startfunktion ist werksseitig deaktiviert.

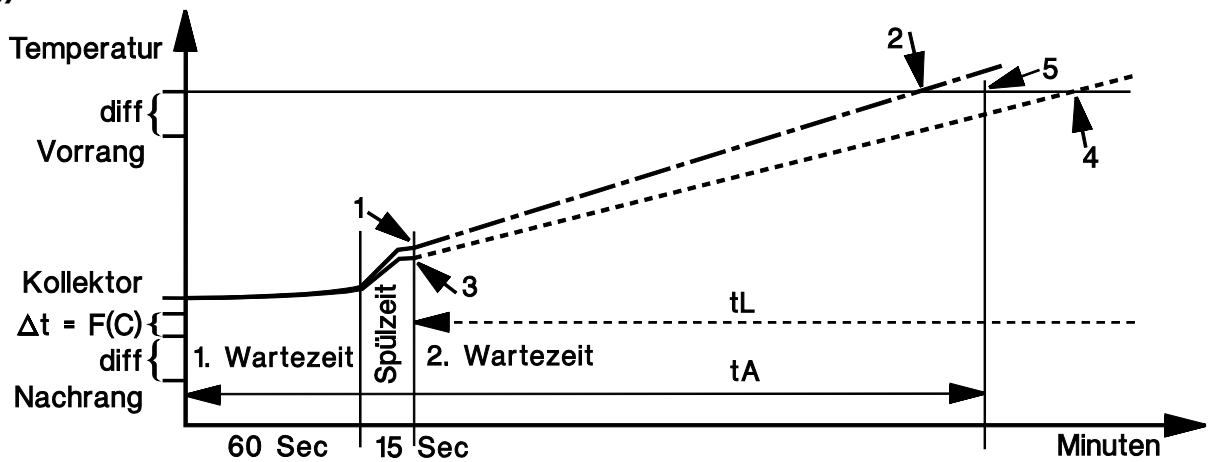




Prioritätenmenü

Während der Ladung in den Nachrangverbraucher beobachtet das Gerät die Einstrahlung am Strahlungssensor oder die Kollektortemperatur. Ein Erreichen der Strahlungsschwelle C bzw. Überschreiten der Kollektortemperatur um einen aus C errechneten Wert zum Nachrangverbraucher aktiviert den Vorrangtimer. Dabei schaltet die Pumpe für eine fest vorgegebene Wartezeit von 60 Sec. ab (1. Wartezeit).

Nach der Spülzeit (1,3) berechnet der Computer die Zunahme der Kollektortemperatur. Er erkennt, ob die eingestellte Wartezeit tA zum Erhitzen des Kollektors auf Vorrangtemperatur reicht. In Fall 2 wird bis zum Umschalten auf den Vorrang gewartet. Wenn der Computer feststellt, dass die Zunahme innerhalb der Zeit tA nicht ausreichen wird (4,5), bricht er den Vorgang ab und aktiviert das Zeitglied erst nach der Zeit tL wieder. **Bei tL=0 wird der Nachrang erst nach Erreichen der Maximalschwelle des Vorranges erlaubt (absoluter Vorrang).**



E 5.0 2 Sek. 5 E n ... 5 t f P r , ... E n d

2 Sek.

F 4

F 4 – Fühler 4 ist ein **Strahlungssensor** zum Start des Vorrangtimers ab der unter „c“ angegebenen Strahlung. Ohne Strahlungssensor (F 0) erfolgt der Start unter Beobachtung der Kollektortemperatur. Einstellbar von F 0 bis 4.

WE = 0

c 20

c20 – **Strahlungsschwellwert** = 200 W/m² zum Starten des Vorrangtimers. Ohne Sensor (F 0) wird aus c für den Start eine gewisse Überhöhung der Kollektor- zur Nachrangtemperatur errechnet. Einstellbar von c 0 bis 99

WE = 30

t A 5

tA5 – **Wartezeit** im Nachrang 5 Minuten. Das ist jene Zeit, in der der Kollektor die erforderliche Temperatur für den Vorrangbetrieb erreichen müsste. Einstellbar von 0 bis 9 Minuten (tA0 bis tA9)

WE = 5

t L 3

tL3 – **Pumpenlaufzeit** im Nachrang 30 Min. Wenn die Solarstrahlung zum Umschalten in den Vorrang nicht ausreicht, wird für diese Zeit wieder der Nachrang erlaubt. Einstellbar von 0 bis 90 Minuten (tL0 bis tL9) in 10 Minuten-Schritten, **WE = 2**

Zusatzfunktionen

P n L

Pumpennachlaufzeit

Bei Solar- bzw. Heizungsanlagen mit besonders langen hydraulischen Systemleitungen kann es während der Startphase zu extremen Takten (ständiges Aus- und Einschalten) der Pumpen über längere Zeit kommen. Ein solches Verhalten lässt sich durch einen gezielten Einsatz der Drehzahlregelung oder durch Erhöhung der Pumpennachlaufzeit vermindern.

Nach dem Einstieg in das Untermenü PnL erscheint auf der Anzeige die Pumpennachlaufzeit für den Ausgang 1: (einstellbar von 10 Sekunden bis 9 Minuten; 0=kein Nachlauf)

z.B.: **t1.3** - die Nachlaufzeit für den Ausgang 1 beträgt 30 Sekunden.

z.B.: **t13** - die Nachlaufzeit für den Ausgang 1 beträgt 3 Minuten.

Kurzer Druck auf die Eingabetaste schaltet auf die Pumpennachlaufzeit für Ausgang 2. Die Werkseinstellung der Pumpennachlaufzeit beträgt für alle Ausgänge 0 (t10, t20, t30, t40).

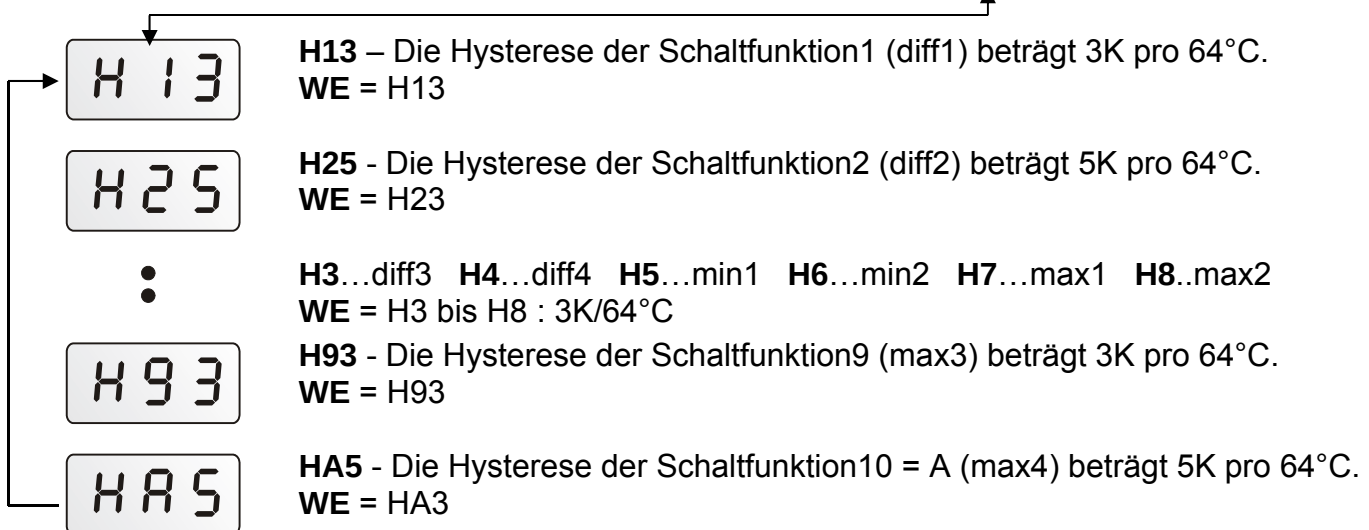
H S t

Hysteresen

Eine Schalthysterese ist der Unterschied zwischen Ein- und Ausschalttemperatur. D.h., ein Thermostat mit 10K Hysterese, das auf 70°C gestellt ist, schaltet bei 70°C aus und bei 60°C wieder ein. Die Hysteresen sind beim UVR 64 nicht konstant, sondern verändern sich mit der gemessenen Temperatur und sind einstellbar von 1 - 9K pro 64°C.

E S 0 ● (2 Sek.) S E n ... P n L H S t ... E n d

● (2 Sek.)



Die Veränderung mit der Temperatur hat den Vorteil, dass damit die unterschiedlichsten Verbraucher bzw. Speicher mit gleichen Einstellungen verwendet werden können. So erhält ein Schwimmbad, dessen Begrenzung auf etwa 30°C eingestellt ist, eine kleine Hysterese, während ein Pufferspeicher, der erst auf etwa 90°C begrenzt werden soll, eine große erhält.

Beispiel: Maximalwert für Schwimmbecken eingestellt auf 30°C, Hysterese = 3K/64°C = WE
Eine Hysterese von 3K pro 64°C ergibt bei 30°C etwa die Hälfte - also ca. 1,5K

Die Ladung wird also bei 30°C blockiert und bei ca. 28,5°C wieder freigegeben.

Die Hysterese der Differenzwerte diff1 - 4 bezieht sich auf den kälteren Sensor. Hat also z.B. der kältere Sensor 64°C, dann wird der Ausgang bei Erreichen der Differenz diff + Hysterese 3K eingeschaltet und bei Absinken der Differenz auf den Wert diff ausgeschaltet.

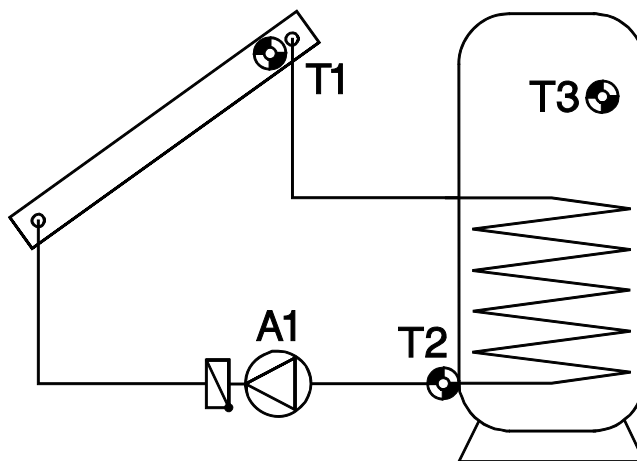
Pd1

Pd2

Drehzahlregelung

Mit Hilfe der Pumpendrehzahlregelung ist eine Änderung der Fördermenge - also des Volumenstromes - von handelsüblichen Umwälzpumpen möglich. Das erlaubt im System das Konstanthalten von (Differenz-) Temperaturen. Das Verfahren ist universell aufgebaut. Es können beliebige Sensoren bestimmt und die entsprechenden Temperaturen eingegeben werden. Die Drehzahlregelung wird - falls aktiviert - erst erlaubt, wenn die übliche Differenz- und/oder Thermostatfunktion den Ausgang freigibt; d.h. sie kann als ein dem normalen Regler nachgeschaltetes Gerät betrachtet werden.

Anhand eines einfachen Schemas sollen nun die vielen Möglichkeiten dieses Verfahrens beschrieben werden:



Absolutwertregelung A = Konstanthalten eines Sensors

T1 kann mit Hilfe der Drehzahlregelung sehr gut auf einer Temperatur (z.B. 60°C) konstant gehalten werden. Verringert sich die Solarstrahlung, wird T1 kälter. Der Regler senkt daraufhin die Drehzahl und damit die Durchflussmenge ab. Das führt zu einer längeren Aufheizzeit der Flüssigkeit im Kollektor, wodurch T1 wieder steigt.

Alternativ kann in diversen Systemen (z.B. Boilerladung vom Puffer) ein konstanter Rücklauf (T2) sinnvoll sein. Dafür wird aber die **inverse** Regelcharakteristik (gekennzeichnet durch ein Minus) erforderlich. Steigt T2, so überträgt der Wärmetauscher zu wenig Energie in den Speicher. Es wird also die Durchflussmenge verringert. Eine höhere Verweilzeit im Tauscher kühlt den Wärmeträger mehr ab, somit sinkt T2.

Ein Konstanthalten von T3 ist in diesem Beispiel nicht sinnvoll, weil die Änderung des Durchflusses keine unmittelbare Reaktion an T3 bewirkt und somit kein funktionierender Regelkreis entsteht.

Zusatzfunktionen

Differenzregelung F = Konstanthalten der Temperatur zwischen zwei Sensoren

Das Konstanthalten der Temperaturdifferenz zwischen z.B. T1 und T2 führt zu einem „gleitenden“ Betrieb des Kollektors. Sinkt T1 in Folge einer geringer werdenden Einstrahlung, sinkt damit auch die Differenz zwischen T1 und T2. Der Regler senkt daraufhin die Drehzahl ab, was die Verweilzeit des Mediums im Kollektor und damit die Temperatur an T1 erhöht. Ein invers (spiegelbildlich) geschriebenes F deutet auf eine inverse Drehzahlcharakteristik hin; d.h. die Drehzahl steigt mit sinkender Differenz.

Diese Differenz hat mit jener an der Frontplatte nichts gemeinsam, außer dass sie immer etwas **höher als die Schaltdifferenz** gestellt werden muss, damit die Drehzahlregelung aktiv werden kann, bevor durch die Schaltdifferenz abgeschaltet wird.

Limitierfunktion L = Konstanthalten eines Sensors erst nachdem ein gewünschtes Temperaturereignis eingetreten ist.

Beispiel: Wenn T3 60°C erreicht hat, soll der Kollektor auf einer gewünschten Temperatur gehalten werden. Das Konstanthalten funktioniert wie bei der Absolutwertregelung. Ein invers geschriebenes L deutet auf eine inverse Drehzahlcharakteristik hin; d.h. die Drehzahl steigt mit sinkender Temperatur.

Die drei beschriebenen Verfahren können auch zusammen aktiviert werden. Zwischen der Absolut- und der Differenzregelung „gewinnt“ die **langsamere** Drehzahl, während die Limitierfunktion beim Auftreten des Ereignisses die anderen Funktionen **überschreibt**.

Im beschriebenen Schema könnte also folgende Funktionalität erreicht werden:

Die Absolutwertregelung bewirkt ein Konstanthalten von T1 auf z.B. 60°C, um in einem Schichtspeicher rasch Warmwasser mit entsprechend hoher Temperatur zu erhalten.

Erreicht in Folge T3 z.B. 50°C, soll auf den wirkungsgradoptimierten Betrieb umgeschaltet werden; d.h. die Pumpe soll mit voller Drehzahl laufen. Das kann erreicht werden, indem die Ereignisfunktion bei Erreichen von 50°C auf T3 versucht, T1 auf 0°C (!) konstant zu halten. Durch diese unmögliche zu erreichende Eingabe läuft die Pumpe mit höchster Drehzahl.

Signalform

Wellenpaket - Nur für Umwälzpumpen. Dabei werden ausgehend von einem komplexen Rechenverfahren dem Pumpenmotor einzelne Halbwellen aufgeschaltet. Die Pumpe wird also gepulst betrieben und erst über das Trägheitsmoment entsteht ein „runder Lauf“.

Vorteil: Hohe Dynamik von 1:10, gut geeignet für alle handelsüblichen Pumpen mit einer Motorlänge von etwa 8 cm.

Zu beachten: Die Linearität ist abhängig vom Druckverlust, teilweise Laufgeräusche, nicht geeignet für Pumpen deren Motordurchmesser oder -länge deutlich von 8 cm abweicht, nicht geeignet für Hocheffizienzpumpen mit Elektronik

Pumpenstillstand

Das Wellenpaketverfahren (Standard) erlaubt die Variation des Volumenstromes um den Faktor 10 in 30 Stufen. Dabei muss beachtet werden, dass zu geringe Durchflüsse durch Rückschlagklappen einen Stillstand des Wärmeträgers hervorrufen. Ebenso haben Pumpen nur eine begrenzte Dynamik; d.h. wenn der Leistungsschalter nicht auf die höchste Stufe gestellt ist, kann es in den unteren Drehzahlstufen zum Rotorstillstand kommen.

Grundsätzlich kann manchmal ein Stillstand sogar erwünscht sein, bzw. wird er zumindest meist keinen Schaden verursachen, weshalb als Untergrenze sogar die Stufe 0 gewählt werden kann. Ist ein Rotorstillstand nicht erwünscht, so kann durch einen einfachen Versuch eine vernünftige Grenze gefunden werden: Im Menü Pd1 bzw. Pd2 den Punkt **u** für die Drehzahluntergrenze wählen. Während des Aufrufes wird zur Systemkontrolle die Pumpe tatsächlich mit der angezeigten Drehzahlstufe angesteuert. Durch Abnahme der Rotorkappe kann der Rotor beobachtet werden. Nun wird die Drehzahluntergrenze **u** so weit verringert, bis der Rotor zum Stillstand kommt. Diese Grenze, um drei Stufen erhöht, ergibt einen sicheren Pumpenlauf.

Stabilitätsprobleme

Mit wenigen Ausnahmen wird die Anlage weitgehend stabil laufen. Die Stabilitätsbedingungen Pr , di , und In sollten daher unverändert auf Werkseinstellung 5 belassen bleiben. Bei Instabilitäten ist aber folgender Abgleich des Reglers notwendig:

Ausgehend von einer betriebsbereiten Anlage, die zur Testzeit die entsprechenden Temperaturen aufweist, sollte die Pumpe im Automatikbetrieb laufen. Während In und di auf Null gestellt sind, wird der Proportionalteil Pr ausgehend von 9 alle 30 Sekunden so weit verringert, bis das System instabil wird. D.h. die Pumpendrehzahl ändert sich rhythmisch. Dieser Vorgang ist einfach im Menüteil n (= Anzeige der momentanen ausgegebenen Drehzahl) zu beobachten. Jener Proportionalteil, bei dem die Instabilität einsetzt, wird als Pr_{krit} ebenso wie die Periodendauer der Schwingung (= Zeit zwischen zwei höchsten Drehzahlen auf n) als t_{krit} notiert. Mit folgenden Formeln lassen sich die korrekten Parameter ermitteln:

$$Pr = 1,6 \times Pr_{krit} \qquad In = \frac{t_{krit} \times Pr}{20} \qquad di = \frac{Pr \times 8}{t_{krit}}$$

Für den Einsatz der Drehzahlregelung bei der Warmwasserbereitung mit externem Wärmetauscher ist dieser Abgleich zwingend erforderlich.

Typische Werte für den PID- Regler sind:

$$Pr = 8$$

$$In = 9$$

$$di = 3$$

Nicht nachvollziehbar, aber bewährt hat sich die Einstellung $Pr = 3$, $In = 1$, $di = 4$. Vermutlich ist dabei der Regler so instabil, dass er sehr schnell schwingt und durch die Trägheit des Systems und der Flüssigkeit ausgeglichen erscheint.

Zusatzfunktionen

Einstellungen

E 5.0 ● (2 Sek.) S E n ... H S t P d 1 P d 2

● (2 Sek.)

● (2 Sek.)

A 2

A 2 – Absolutwertregelung: Der Sensor T2 wird mit der Pumpendrehzahl konstant gehalten. Die Pumpe läuft schneller, wenn T2 steigt. A-2 bedeutet bei steigender Temperatur auf T2 eine abnehmende Drehzahl

WE = A 0 (abgeschaltet)

c 60

c60 – Sollwert für die Absolutwertregelung: Wenn A aktiviert ist, versucht der Computer den unter „A“ angegebenen Sensor auf den unter „c“ angegebenen Wert (z.B. 60°C) konstant zu halten.

WE = 50

F 13

F13 – Differenzregelung: Regelung auf Differenz zwischen T1 und T3. T1 ist der wärmere Sensor. Die Drehzahl nimmt zu, wenn die Differenz zwischen T1 und T3 steigt. Gespiegeltes F = inverse Charakteristik

WE = F 0 (abgeschaltet)

d 5.8

d5.8 – Sollwert für die Differenzregelung. Wenn „F“ aktiviert ist, versucht der Computer die Differenz zwischen den unter „F“ angegebenen Sensoren auf den unter „d“ angegebenen Wert (z.B. 5,8K) konstant zu halten.

WE = 10

L 31

L31 – Limiterfunktion: Wenn der Sensor T3 die eingestellte Begrenzung „b“ überschreitet, versucht die Regelung den Sensor T1 auf den unter „h“ festgelegten Höchstwert zu begrenzen

WE = L 0 (abgeschaltet)

b 75

b75 – Begrenzungswert: Wenn der unter „L“ angegebene Sensor die Begrenzung „b“ (z.B. 75°C) überschreitet, versucht die Regelung den zweiten Sensor auf der unter „h“ vorgegebenen Temperatur konstant zu halten

WE = 60

h 85

h85 – Höchstwert: Nach dem Eintreten des Ereignisses „b“ wird der zweite Sensor (im Beispiel T1) auf diesem Höchstwert (85°C) konstant gehalten. „h“ gibt Temperaturen bis 99°C an, während „H“ Temperaturen ab 100°C angibt

WE = H30 (130°C)

P r 8

Pr8 – Proportionalteil (Regelverstärkung): Die Drehzahl wird pro 0,8°K Abweichung vom Sollwert um eine Stufe geändert. Eine große Zahl bedeutet Stabilität, aber mehr Abweichung von der vorgegebenen Temperatur **WE** = 5

I n 4

In4 – Integralteil: Pro Grad Abweichung vom Sollwert ändert sich die Drehzahl alle 4 Sekunden um eine Stufe. Eine große Zahl ergibt stabilere Systeme, aber es wird langsamer an den Sollwert angeglichen.

In0 = kein Integralteil **WE** = 5

d i 5

di5 – Differenzialteil: Bei einer Änderung zum Sollwert von z.B. 0,5°K pro Sekunde, wird die Drehzahl um eine Stufe geändert. Optimale Werte sind systemabhängig und daher experimentell zu ermitteln. **di0** = kein Differenzialteil, **WE** = 5

Zusatzfunktionen



u6 – Drehzahluntergrenze: Hiermit wird die Drehzahl zur Vermeidung eines Rotorstillstandes begrenzt. Mit „u6“ variiert der Regler von der schnellsten Stufe 30 bis auf Stufe 6 herunter.

WE = 1

n18 – Aktuelle Drehzahlstufe. Wenn die Drehzahlregelung aktiviert ist, zeigt „n“ die momentane Stufe an. Bei „n 0“ steht sie Pumpe, bei „n 1“ läuft sie am langsamsten und bei „n30“ voll. Dieser Wert ist ein Kontrollwert und nicht veränderbar.

Der Durchlauf beginnt wieder mit der Absolutwertregelung. Der Ausstieg aus dem Menü ist durch 2 Sekunden langes Drücken der gelben Eingabetaste aus jeder Position möglich.

Zusatzfunktionen



Hilfsausgang A5

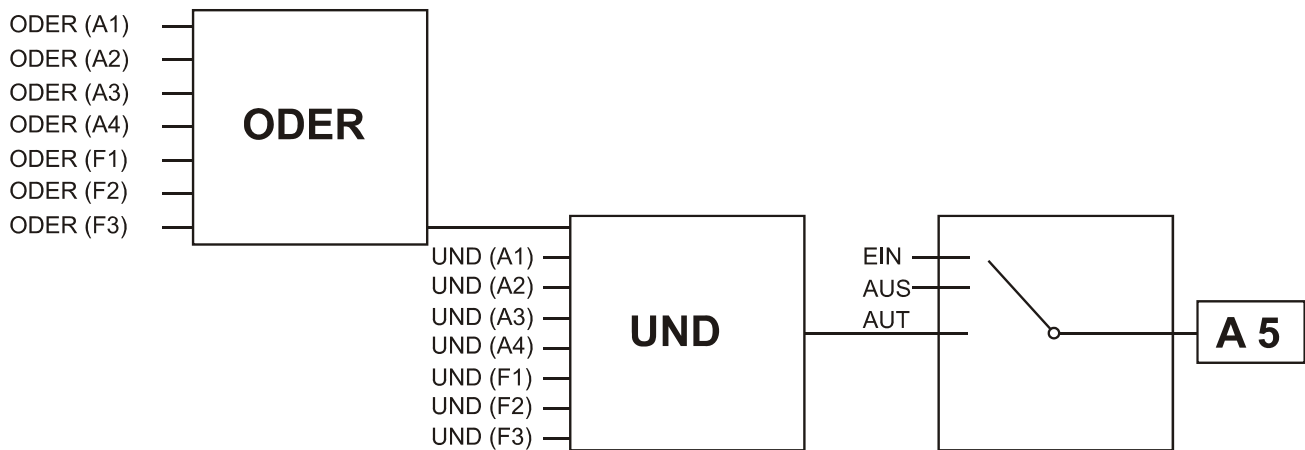
Der Hilfsausgang A5 kann mit Hilfe von „**UND**“ ($\sqcap$) bzw. „**ODER**“ ($\sqcup$) -Bedingungen mit den Ausgängen 1 – 4 sowie den Zeitfenstern 1 – 3 verknüpft werden.

Es gibt auch die **inverse** Möglichkeit ($\bar{\sqcup}$, $\bar{\sqcap}$): Hier wird der Hilfsausgang mit dem ausgeschalteten Ausgang bzw. nicht erfüllten Zeitfenster verknüpft.

Der Hilfsausgang wird eingeschaltet, wenn **mindestens einer** der mit „ $\sqcup$ “ bezeichneten Ausgänge (Zeitfenster) **eingeschaltet** **ODER** **mindestens einer** der mit „ $\bar{\sqcap}$ “ bezeichneten Ausgänge (Zeitfenster) **ausgeschaltet** ist **UND** **alle** mit „ $\sqcap$ “ bezeichneten Ausgänge (Zeitfenster) **eingeschaltet** **UND** **alle** mit „ $\bar{\sqcup}$ “ bezeichneten Ausgänge (Zeitfenster) **ausgeschaltet** sind.

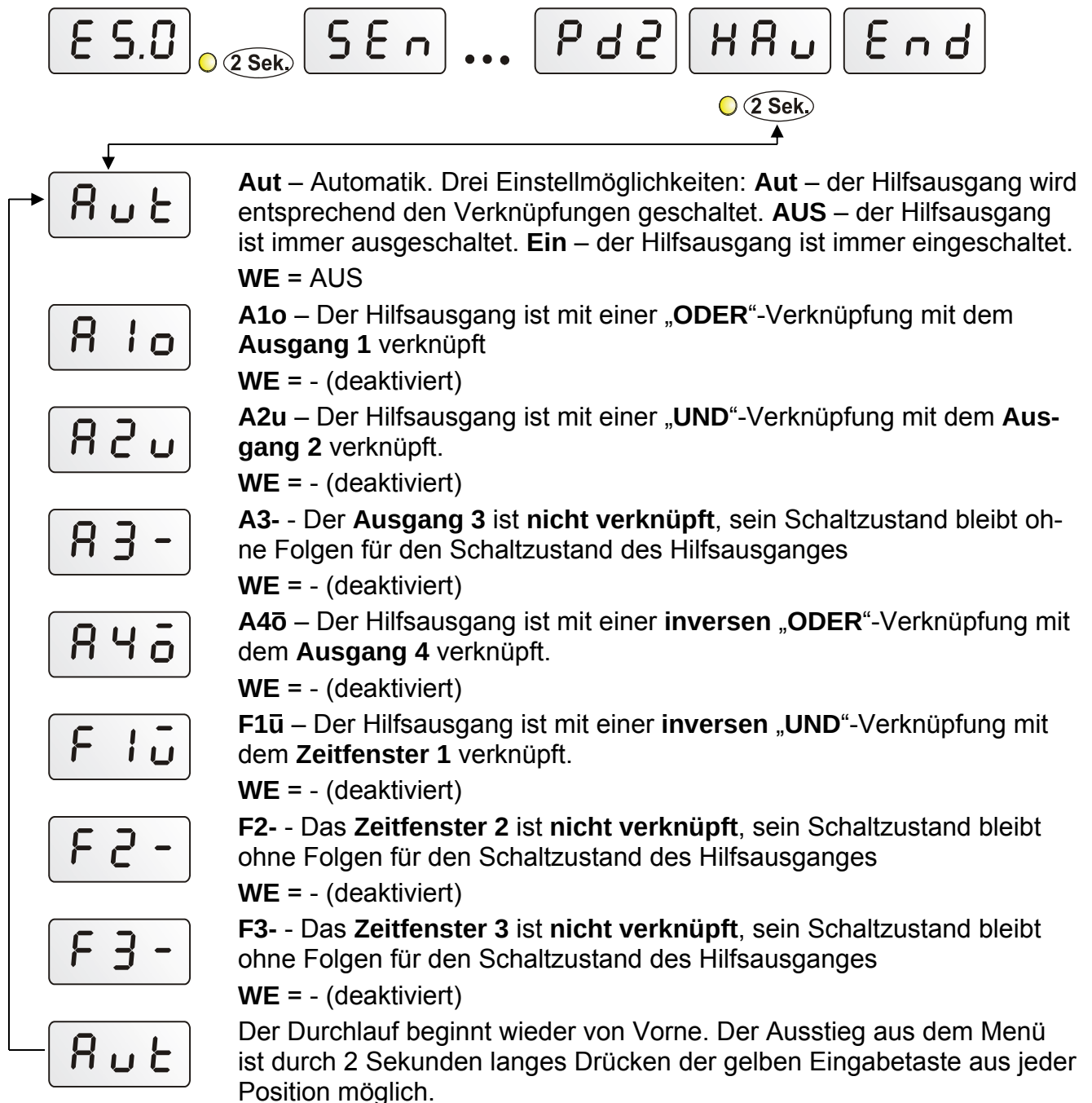
Achtung: Die **UND**-Bedingung ist nur in Kombination mit mindestens einer **ODER**-Bedingung möglich. Um eine UND-Verknüpfung zu erreichen, muss also mindestens ein Ausgang oder Zeitfenster mit „ $\sqcup$ “ oder „ $\bar{\sqcap}$ “ definiert werden.

Schematische Darstellung der Funktionsweise:



Die Klemmen des Hilfsausganges 5 sind potentialfrei.

Beispiel: (unter Verwendung aller Verknüpfungssymbole):



In diesem Beispiel wird der Hilfsausgang eingeschaltet wenn:

- ◆ Ausgang 1 eingeschaltet oder Ausgang 4 ausgeschaltet ist und
- ◆ Ausgang 2 eingeschaltet und
- ◆ das Zeitfenster 1 ausgeschaltet ist

Hinweise für den Störfall

Durch die Komplexität des Gerätes sind viele Funktionsfehler auf falsche bzw. fehlende Einstellungen zurückzuführen. Aus diesem Grund sollten die wichtigsten Einstellungen und die Klemmung überprüft werden:

Fehlfunktion, aber "realistische" Temperaturwerte:

- ◆ Kontrolle der Programmnummer.
- ◆ Kontrolle der Ein- und Ausschaltschwellen sowie der eingestellten Differenztemperaturen. Sind die Thermostat- und Differenzschwellen bereits (bzw. noch nicht) erreicht?
- ◆ Wurden den Ausgängen Zeitfenster zugeordnet?.
- ◆ Welche Vorrangreihenfolge wurde vergeben?
- ◆ Wurden in den Untermenüs Einstellungen verändert?
- ◆ Lässt sich der Ausgang im Handbetrieb ein- und ausschalten? - Führen Dauerlauf und Stillstand am Ausgang zur richtigen Reaktion, ist das Gerät mit Sicherheit in Ordnung.
- ◆ Sind alle Fühler mit den richtigen Klemmen verbunden? - Erwärmung des Sensors mittels Feuerzeug und Kontrolle an der Anzeige.

Falsch angezeigte Temperatur(en):

- ◆ Angezeigte Werte wie -999 bei einem Fühlerkurzschluss oder 999 bei einer Unterbrechung müssen nicht unbedingt einen Material- oder Klemmfehler bedeuten. Sind im Menü **SEn** die richtigen Sensortypen H (KTY) oder P (PT1000) gewählt? Die Werkseinstellung stellt alle Eingänge auf **P** (Pt1000).
- ◆ Die Überprüfung eines Sensors kann auch ohne Messgerät durch Vertauschen des vermutlich defekten mit einem funktionierenden an der Klemmleiste und Kontrolle durch die Anzeige erfolgen. Der mit einem Ohmmeter gemessene Widerstand sollte je nach Temperatur folgenden Wert aufweisen:

Temp. [°C]	0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
R (Pt1000) [Ω]	1000	1039	1078	1097	1117	1155	1194	1232	1271	1309	1347	1385
R (KTY) [Ω]	1630	1772	1922	2000	2080	2245	2417	2597	2785	2980	3182	3392

Wenn das Gerät trotz angelegter Netzspannung nicht in Betrieb ist, sollte die Sicherung (3,15A flink), die die Steuerung und den Ausgang schützt, überprüft bzw. getauscht werden.

Die **werksseitige Einstellung der Menüfunktionen** kann jederzeit durch Drücken der Eingabetaste während des Ansteckens **wiederhergestellt** werden.

Da die Programme ständig überarbeitet und verbessert werden, ist ein Unterschied in der Sensor-, Pumpen- und Programmnummerierung zu älteren Unterlagen möglich. Für das gelieferte Gerät gilt nur die beigelegte Gebrauchsanleitung (identische Versionsnummer). Die Version der Anleitung muss unbedingt mit der des Gerätes übereinstimmen.

Sollte sich trotz Durchsicht und Kontrolle laut oben beschriebener Hinweise ein Fehlverhalten der Regelung zeigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder direkt an den Hersteller. Die Fehlerursache kann aber nur gefunden werden, wenn neben der Fehlerbeschreibung eine vollständig ausgefüllte Tabelle der Einstellungen und, wenn möglich, auch das hydraulische Schema der eigenen Anlage übermittelt wird.

Tabelle der Einstellungen

Sollte es zu einem unerwarteten Ausfall der Steuerung kommen, muss bei der Inbetriebnahme die gesamte Einstellung wiederholt werden. In einem solchen Fall sind Probleme vermeidbar, wenn alle Einstellwerte in der nachfolgenden Tabelle eingetragen sind. **Bei Rückfragen muss diese Tabelle unbedingt angegeben werden.** Werksseitig ist nur damit eine Simulation und somit die Erkennung eines Fehlers möglich.

WE = Werksteinstellung

RE = Einstellung am Regler

	WE	RE		WE	RE
Anzeigewerte					
Fühler T1		°C	Ausgang A1	Aut	
Fühler T2		°C	Ausgang A2	Aut	
Fühler T3		°C	Ausgang A3	Aut	
Fühler T4		°C	Ausgang A4	Aut	
Fühler T5		°C			
Fühler T6		°C			
Programm Prog.	0		Version		

Grundparameter PAR					
diff1	5 K	K	Hysterese H1	3K/64°C	K/64°C
diff2	5 K	K	Hysterese H2	3K/64°C	K/64°C
diff3	5 K	K	Hysterese H3	3K/64°C	K/64°C
diff4	5 K	K	Hysterese H4	3K/64°C	K/64°C
min1	0 °C	°C	Hysterese H5	3K/64°C	K/64°C
min2	0 °C	°C	Hysterese H6	3K/64°C	K/64°C
max1	90 °C	°C	Hysterese H7	3K/64°C	K/64°C
max2	90 °C	°C	Hysterese H8	3K/64°C	K/64°C
max3	90 °C	°C	Hysterese H9	3K/64°C	K/64°C
max4	90 °C	°C	Hysterese HA	3K/64°C	K/64°C

Zeitfenster F					
Zeitfenster F1 ein	7:00		Zeitfenster F1 aus	8:00	
Zeitfenster F2 ein	11:00		Zeitfenster F2 aus	13:00	
Zeitfenster F3 ein	18:00		Zeitfenster F3 aus	20:00	
Zeitfenster F1 > Ausgang	10				
Zeitfenster F2 > Ausgang	20				
Zeitfenster F3 > Ausgang	30				

Vorrangzuordnung Vorr.					
Ausgang A1	10		Ausgang A2	20	
Ausgang A3	30		Ausgang A4	40	

Sensortyp SEn (falls verändert)					
Fühler T1	F1P		Fühler T2	F2P	
Fühler T3	F3P		Fühler T4	F4P	
Fühler T5	F5P		Fühler T6	F6P	

	WE	RE		WE	RE
Funktionskontrolle FCo					
Fühler T1	F1n		Differenztemperatur	Fdn	
Fühler T2	F2n		Fehlzirkulation	Fc0	
Fühler T3	F3n		Wert L	L70	°C
Fühler T4	F4n				
Fühler T5	F5n				
Fühler T6	F6n				

Kollektorübertemperatur Utb			Startfunktion StF		
Ausschaltsschwell	140°C	°C	Startfunktion aktiv	A 0	
Wiedereinschalttemp.	100°C	°C	Anschluss Strahlungssensor	F 0	
			Strahlungsschwelle	c15	W/m²
			Pumpenlaufzeit	r15	s
			Intervallzeit	i20	min
			Anzahl Startversuche	n 0	

Prioritätenmenü Pri			Pumpennachlaufzeit PnL		
Anschluss Strahlungssensor	F 0		Ausgang 1	t10	min
Strahlungsschwelle	c30	W/m²	Ausgang 2	t20	min
Wartezeit Nachrang	tA5	min	Ausgang 3	t30	min
Pumpenlaufzeit	tL2	min	Ausgang 4	t40	min

Drehzahlregelung					
Drehzahlregelung 1 Pd1			Drehzahlregelung 2 Pd2		
Absolutwertregelung	A 0		Absolutwertregelung	A 0	
Sollwert für A	c50	°C	Sollwert für A	c50	°C
Differenzregelung	F 0		Differenzregelung	F 0	
Sollwert für F	d10	K	Sollwert für F	d10	K
Limiterfunktion	L 0		Limiterfunktion	L 0	
Begrenzungswert für L	b60	°C	Begrenzungswert für L	b60	°C
Höchstwert für L	H30	°C	Höchstwert für L	H30	°C
Proportionalteil	Pr5		Proportionalteil	Pr5	
Integralteil	In5		Integralteil	In5	
Differenzialteil	di5		Differenzialteil	di5	
Drehzahluntergrenze	U 1		Drehzahluntergrenze	U 1	

Hilfsausgang HAu					
Automatik/EIN/AUS	AUS				
Ausgang A1	A1-		Zeitfenster F1	F1-	
Ausgang A2	A2-		Zeitfenster F2	F2-	
Ausgang A3	A3-		Zeitfenster F3	F3-	
Ausgang A4	A4-				

Technische Daten

Versorgung:	230V +-10%, 50- 60Hz,
Leistungsaufnahme:	max. 3 VA
Sicherung:	3.15 A flink (Gerät + Ausgang)
Zuleitung:	3 x 1mm ² H05VV-F laut EN 60730-1
Schutzart:	IP40
Abmessungen (B/H/T)	172 x 125 x 90 mm
Max. zulässige Umgebungstemperatur:	0 bis 45°C
Fühler:	PT1000, Genauigkeitsklasse DIN B
Speicherfühler BFPT1000:	Durchmesser 6 mm, passend zu mitgelieferter Tauchhülse, inkl. 2 m Kabel (dauer temperaturfest bis 90°C)
Kollektorfühler KFPT1000:	Durchmesser 6 mm, passend zu mitgelieferter Tauchhülse, inkl. 2 m Silikonkabel (bis 180°C) mit Klemmdose und Überspannungsschutz
Differenztemperatur:	einstellbar von 0 -99°C
Schwellwerte:	einstellbar von 0 - 150°C (min, max)
Hysterese:	einstellbar von 1 - 9°C pro 64°C
Drehzahlregelung:	30 Drehzahlstufen ergeben eine Mengenänderung von max. 1:10 . Die Regelung ist möglich: Auf Absolutwert, Differenz und Absolutwert bei Auftreten eines Ereignisses.
Temperaturanzeige:	-50 bis +199°C
Auflösung:	von -9,9 bis 100°C mit 0,1°C, sonst 1°C
Genauigkeit:	typ. 0,4 und max. +-1°C im Bereich von 0 - 100°C
Ausgänge:	Triac bei Ausgang 1 und Ausgang 2 (Mindestlast 20W) Relaisumschaltkontakte bei Ausgang 3, 4 und Hilfsausgang 5
Schaltleistung A1, A2:	250V / 1,5 A
Schaltleistung A3, A4, A5:	250V / 2,5A

Lieferumfang:

Gerät mit 6 Temperatursensoren (5 x BFPT1000, 1 x KFPT1000), 4 Tauchhülsen 140mm, Montagematerial, Netzkabel mit Stecker;

Informationen zur Öko-Design Richtlinie 2009/125/EG

Produkt	Klasse ^{1, 2}	Energieeffizienz ³	Standby max. [W]	Leistungsaufnahme typ. [W] ⁴	Leistungs-aufnahme max. [W] ⁴
UVR64	1	1	1,3	1,06 / 2,42	1,3 / 2,8

¹ Definitionen laut dem Amtsblatt der Europäischen Union C 207 vom 3.7.2014

² Die vorgenommene Einteilung basiert auf der optimalen Ausnutzung sowie der korrekten Anwendung der Produkte. Die tatsächlich anwendbare Klasse kann von der vorgenommenen Einteilung abweichen.

³ Beitrag des Temperaturreglers zur jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz in Prozent, auf eine Dezimalstelle gerundet

⁴ kein Ausgang aktiv = Standby / alle Ausgänge und Display aktiv

Technische Änderungen vorbehalten

© 2015

EU - Konformitätserklärung

Dokument- Nr. / Datum: TA17010 / 02.02.2017
Hersteller: Technische Alternative RT GmbH
Anschrift: A- 3872 Amaliendorf, Langestraße 124

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

Produktbezeichnung: UVR64
Markennamen: Technische Alternative RT GmbH
Produktbeschreibung: Vierkreis Universalregelung

Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die Vorschriften der Richtlinien:

2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie
2014/30/EU Elektromagnetische Verträglichkeit
2011/65/EU RoHS Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe
2009/125/EG Öko-Design Richtlinie

Angewendete harmonisierte Normen:

EN 60730-1: 2011 Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 61000-6-3: 2007 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für den Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
+ A1: 2011
+ AC2012
EN 61000-6-2: 2005 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche
+ AC2005
EN 50581: 2012 Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Anbringung der CE – Kennzeichnung: Auf Verpackung, Gebrauchsanleitung und Typenschild



Aussteller: Technische Alternative RT GmbH
A- 3872 Amaliendorf, Langestraße 124

Rechtsverbindliche Unterschrift

Dipl.-Ing. Andreas Schneider, Geschäftsführer,
02.02.2017

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumente sind zu beachten.

Garantiebedingungen

Hinweis: Die nachfolgenden Garantiebedingungen schränken das gesetzliche Recht auf Gewährleistung nicht ein, sondern erweitern Ihre Rechte als Konsument.

1. Die Firma Technische Alternative RT GmbH gewährt zwei Jahre Garantie ab Verkaufsdatum an den Endverbraucher für alle von ihr verkauften Geräte und Teile. Mängel müssen unverzüglich nach Feststellung und innerhalb der Garantiefrist gemeldet werden. Der technische Support kennt für beinahe alle Probleme die richtige Lösung. Eine sofortige Kontaktaufnahme hilft daher unnötigen Aufwand bei der Fehlersuche zu vermeiden.
2. Die Garantie umfasst die unentgeltliche Reparatur (nicht aber den Aufwand für Fehlerfeststellung vor Ort, Aus-, Einbau und Versand) aufgrund von Arbeits- und Materialfehlern, welche die Funktion beeinträchtigen. Falls eine Reparatur nach Beurteilung durch die Technische Alternative aus Kostengründen nicht sinnvoll ist, erfolgt ein Austausch der Ware.
3. Ausgenommen sind Schäden, die durch Einwirken von Überspannung oder anormalen Umweltbedingungen entstanden. Ebenso kann keine Garantie übernommen werden, wenn die Mängel am Gerät auf Transportschäden, die nicht von uns zu vertreten sind, nicht fachgerechte Installation und Montage, Fehlgebrauch, Nichtbeachtung von Bedienungs- oder Montagehinweisen oder auf mangelnde Pflege zurückzuführen sind.
4. Der Garantieanspruch erlischt, wenn Reparaturen oder Eingriffe von Personen vorgenommen werden, die hierzu nicht befugt oder von uns nicht ermächtigt sind oder wenn unsere Geräte mit Ersatzteilen, Ergänzungs- oder Zubehörteilen versehen werden, die keine Originalteile sind.
5. Die mangelhaften Teile sind an unser Werk einzusenden, wobei eine Kopie des Kaufbelegs beizulegen und eine genaue Fehlerbeschreibung anzugeben ist. Die Abwicklung wird beschleunigt, wenn eine RMA-Nummer auf unserer Homepage www.ta.co.at beantragt wird. Eine vorherige Abklärung des Mangels mit unserem technischen Support ist erforderlich.
6. Garantieleistungen bewirken weder eine Verlängerung der Garantiefrist noch setzen sie eine neue Garantiefrist in Lauf. Die Garantiefrist für eingebaute Teile endet mit der Garantiefrist des ganzen Gerätes.
7. Weitergehende oder andere Ansprüche, insbesondere solche auf Ersatz eines außerhalb des Gerätes entstandenen Schadens sind – soweit eine Haftung nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben ist – ausgeschlossen.

Impressum

Diese Montage- und Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt.

Eine Verwendung außerhalb des Urheberrechts bedarf der Zustimmung der Firma Technische Alternative RT GmbH. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen und elektronische Medien.

Technische Alternative RT GmbH



A-3872 Amaliendorf Langestraße 124

Tel ++43 (0)2862 53635

Fax ++43 (0)2862 53635 7

E-Mail: mail@ta.co.at

--- www.ta.co.at ---

© 2017