

# RESOL DeltaSol® AX

Montage

Anschluss

Bedienung

Anwendungsbeispiele



reddot design award  
winner 2005

# DeltaSol® AX

[www.resol.de](http://www.resol.de)



Handbuch

Vielen Dank für den Kauf dieses RESOL-Gerätes.

Bitte lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, um die Leistungsfähigkeit dieses Gerätes optimal nutzen zu können.



48000240

**Inhaltsverzeichnis**

Impressum .....	2	2.3 Handbetriebsmodus .....	5
Sicherheitshinweise.....	2	2.4 Maximaltemperaturbegrenzung .....	6
Technische Daten und Funktionsübersicht .....	3	2.5 Frostschutz .....	6
1. Installation .....	4	2.6 Minimaltemperaturbegrenzung .....	6
2. Funktionen und Einstellungen		2.7 Blinkcodes.....	6
2.1 Mini-Schalter und Potenziometer .....	5	3. Hinweise bei Störungen .....	7
2.2 Einschalt-Temperaturdifferenz .....	5	4. Anwendungsbeispiele .....	7
		Anhang Fehlersuche .....	10

**Sicherheitshinweis:**

Lesen Sie bitte die folgenden Hinweise zur Montage und Inbetriebnahme vor Inbetriebnahme genau durch. Die Installation und der Betrieb ist nach den anerkannten Regeln der Technik durchzuführen. Die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften sind zu beachten. Die bestimmungswidrige Verwendung sowie unzulässige Änderungen bei der Montage führen zum Ausschluss jeglicher Haftungsansprüche. Folgende Regeln der Technik sind besonders zu berücksichtigen:

DIN 4757, Teil 1

Sonnenheizungsanlagen mit Wasser und Wassergemischen als Wärmeträger; Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausführung

DIN 4757, Teil 2

Sonnenheizungsanlagen mit organischen Wärmeträgern; Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausführung

DIN 4757, Teil 3

Sonnenheizungsanlagen; Sonnenkollektoren; Begriffe; sicherheitstechnische Anforderungen; Prüfung der Stillstandtemperatur

DIN 4757, Teil 4

Solarthermische Anlagen; Sonnenkollektoren; Bestimmung von Wirkungsgrad, Wärmekapazität und Druckabfall.

Zudem werden derzeit europäische CE-Normen erarbeitet:

PrEN 12975-1

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile; Kollektoren, Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

PrEN 12975-2

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile; Kollektoren; Teil 2: Prüfverfahren

PrEN 12976-1

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile; Vorgefertigte Anlagen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen

PrEN 12976-2

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile; Vorgefertigte Anlagen, Teil 2: Prüfverfahren

PrEN 12977-1

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile; Kundenspezifisch gefertigte Anlagen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen

PrEN 12977-2

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile; Kundenspezifisch gefertigte Anlagen, Teil 2: Prüfverfahren

PrEN 12977-3

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile; Kundenspezifisch gefertigte Anlagen, Teil 3: Leistungsprüfung von Warmwasserspeichern.

**Impressum**

Diese Montage- und Bedienungsanleitung einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Eine Verwendung außerhalb des Urheberrechts bedarf der Zustimmung der Firma RESOL - Elektronische Regelungen GmbH. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen / Kopien, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronischen Systemen.

Herausgeber: RESOL - Elektronische Regelungen GmbH

**Wichtiger Hinweis**

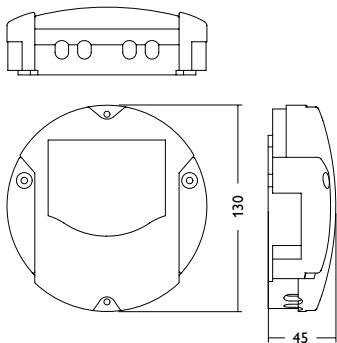
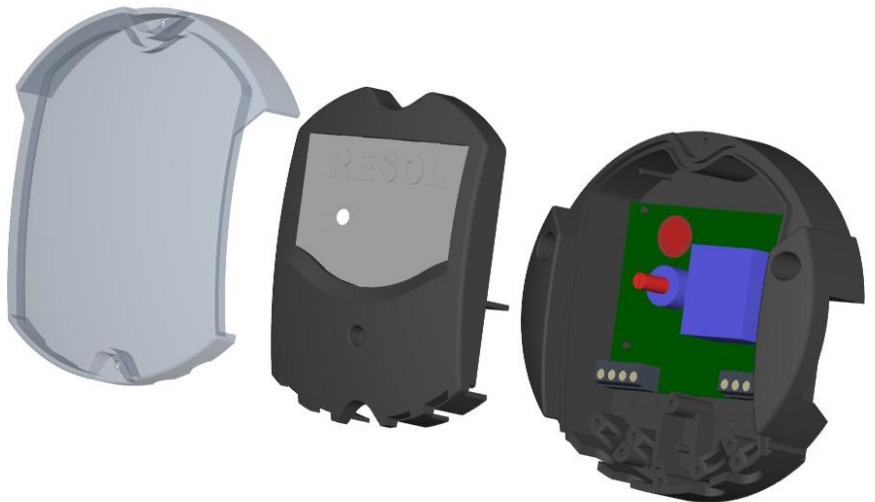
Die Texte und Zeichnungen dieser Anleitung entstanden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen. Da Fehler nicht auszuschließen sind, weisen wir auf Folgendes hin:

Grundlage Ihrer Projekte sollten ausschließlich eigene Berechnungen und Planungen an Hand der jeweiligen gültigen Normen und DIN-Vorschriften sein. Wir schließen jegliche Gewähr für die Vollständigkeit aller in dieser Anleitung veröffentlichten Zeichnungen und Texte aus, sie haben lediglich Beispielcharakter. Werden darin vermittelte Inhalte benutzt oder angewendet, so geschieht dies ausdrücklich auf das eigene Risiko des jeweiligen Anwenders. Eine Haftung des Herausgebers für unsachgemäße, unvollständige oder falsche Angaben und alle daraus eventuell entstehenden Schäden wird grundsätzlich ausgeschlossen.

Irrtum und technische Änderungen vorbehalten

**Lieferumfang:**

- Regler DeltaSol® AX (im Komplettpaket mit 2 Temperatursensoren)
- Ersatzsicherung in Abdeckung
- Zubehörbeutel bestehend aus Silikondichtung
- Befestigungsschrauben und Dübel
- Zugentlastungsbügel und Schrauben
- Montage- und Bedienungsanleitung

**Technische Daten****Gehäuse:** Kunststoff, PC-ABS**Schutzart:** IP 20,  
mit Dichtung IP 22 (DIN 40050)**Umgebungstemperatur:** 0 ... 40 °C**Abmessungen:** Ø 130 mm, T 45 mm**Einbau:** Wandmontage**Anzeige:** 1 Funktionskontrolllampe**Einschaltdifferenz:**  $\Delta T$  2 ... 16 K**Hysterese:** 1,6 K**Regelbereich:** -20 ... +150 °C**Sonderfunktionen:** Frostschutz, Handbetriebsmodus, Maximal- bzw. Minimaltemperaturbegrenzung**Eingänge:** 2 Temp.-sensoren Pt1000**Ausgang:** 1 Standardrelais (Wechsler)**Gesamtschaltstrom:** max. 4 A**Versorgung:** 210 ... 250 V~**DeltaSol® AX**

Das robuste und bewusst einfach gestaltete Konzept für den Regler DeltaSol® AX macht ihn zu einem preisgünstigen und universell einsetzbaren Schaltgerät für Solar-, Heizungs- und Lüftungssysteme. Der große Regelbereich, die einstellbare Temperaturdifferenz und eine Maximal- oder Minimaltemperaturbegrenzung erlauben eine Verwendung für nahezu alle Fälle.

Durch einlegen der beiliegenden Silikon-Dichtschnur wird Schutz gegen Tropfwasser (IP22) ermöglicht.

Der Regler verfügt über zwei Potenziometer zur präzisen Einstellung der Einschalt-Temperaturdifferenz (Bereich 2 ... 16 K) und Maximal- bzw. Minimaltemperaturbegrenzung (Bereich 20 ... 90 °C). Mittels Mini-Schalter sind Handbetriebsmodus, Frostschutzfunktion sowie die Funktion Maximal- bzw. Minimaltemperaturbegrenzung getrennt ein- und ausschaltbar. Die Steuerung der Anlage erfolgt über ein Standard-Relais als Wechsler, an das mehrere Motoren oder elektrische Ventile angeschlossen werden können.

**Bestellhinweise**

**RESOL DeltaSol® AX** **115 211 70**

**RESOL DeltaSol® AX** Komplettpaket **115 211 80**  
inkl. 2 Temperatursensoren Pt1000 (1 x FKP6, 1 x FRP6)

**Zubehör****Überspannungsschutz**

Der RESOL Überspannungsschutz SP1 sollte grundsätzlich zum Schutz der empfindlichen Temperatursensoren im oder am Kollektor gegen fremdinduzierte Überspannungen (ortsnahe Blitzeinschläge etc.) eingesetzt werden.

**RESOL SP1** **180 110 10**



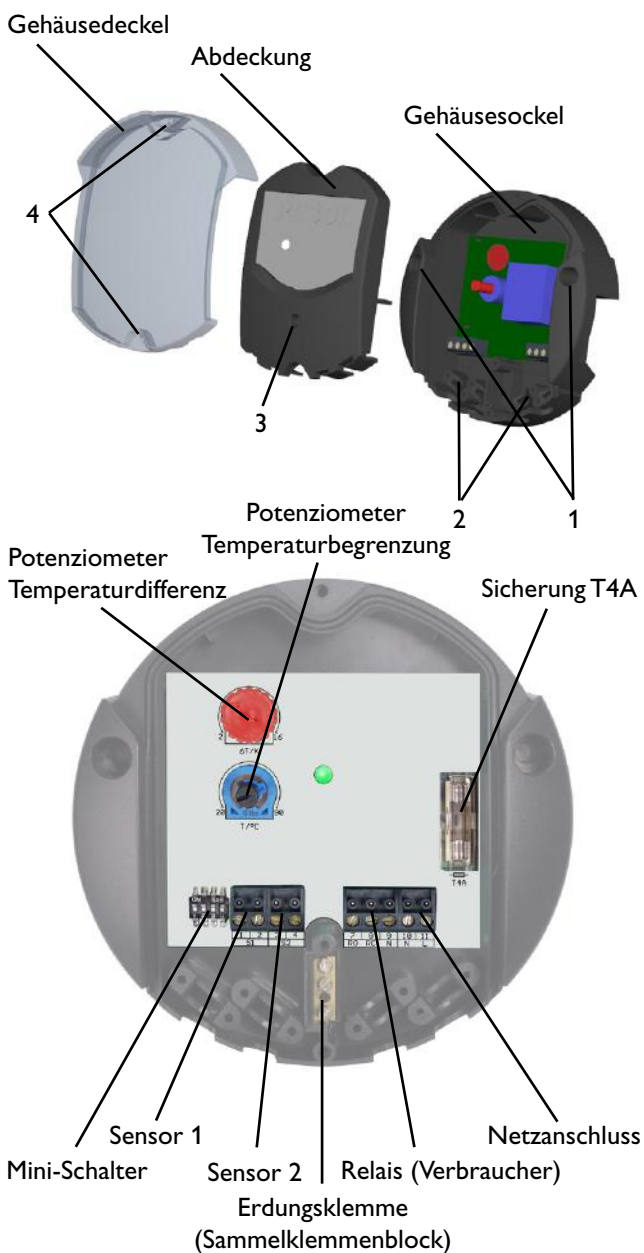
Elektrostatische Entladung kann zur Schädigung elektronischer Bauteile führen!



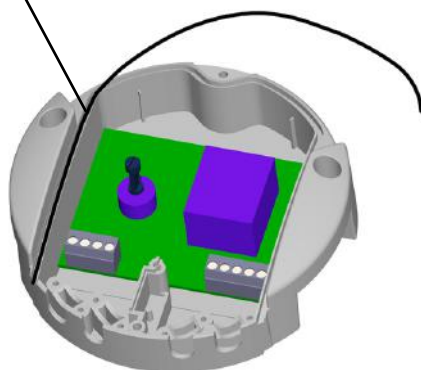
Berührungsfährliche Spannungen!



## 1. Installation



Dichtschnur ohne Zug in Nut einlegen



### Achtung!

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

Die Montage darf ausschließlich in trockenen Innenräumen erfolgen. Beachten Sie, dass das Gerät für eine einwandfreie Funktion an dem ausgewählten Ort keinen starken elektromagnetischen Feldern ausgesetzt sein darf. Bei der Installation der Netzanschlussleitung und der Sensorleitungen auf getrennte Verlegung achten.

- Position für die Montage auswählen, zwei Löcher  $\varnothing 6$  mm nebeneinander im Abstand von 113 mm bohren und beiliegende Dübel einsetzen.
- Regler mit Hilfe der im Lieferumfang enthaltenen Schrauben (4 x 40) mm befestigen (Pos. 1)
- Elektrischen Anschluss durchführen. Die Stromversorgung des Reglers (210...250V~) muss über externen Netzschalter erfolgen.

### Anschluss der Sensoren an den Klemmen:

- 1 / 2 = Sensor 1 (z. B. Kollektorfühler)
- 3 / 4 = Sensor 2 (z. B. Speicherfühler)

### Anschluss des Verbrauchers an den Klemmen:

- 7 = Arbeitskontakt Relais (RO)
- 8 = Ruhekontakt Relais (RC)
- 9 = Nullleiter (N)
- Erdungsklemme  $\oplus$  (Sammelklemmenblock)

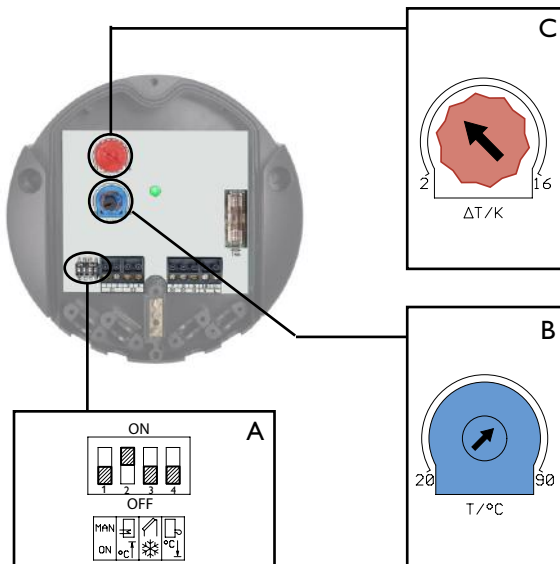
### Netzanschluss an den Klemmen:

- 10 = Nullleiter (N)
- 11 = Leiter (L)
- Erdungsklemme  $\oplus$  (Sammelklemmenblock)

- Die Zungen der benötigten Einführungskanäle an der Unterseite der Abdeckung abbrechen. Die Leitungen mit den beiliegenden Zugentlastungsbügeln und den zugehörigen Schrauben am Gehäuse fixieren (Pos.2).
- Gewünschte Einstellungen für Mini-Schalter (Handbetriebsmodus, Maximaltemperatur-, Minimaltemperaturbegrenzung und Frostschutz) vornehmen.
- Gegebenenfalls Einstellung am Potenziometer für Temperaturdifferenz vornehmen.
- Gegebenenfalls beiliegende Silikondichtung in Sockelnut (ohne Zug) einlegen, wenn Tropfwasserschutz erforderlich.
- Abdeckung aufsetzen und verschrauben (Pos. 3)
- Gegebenenfalls Temperaturbegrenzung (Minimal- oder Maximaltemperaturbegrenzung, je nach Mini-Schalterstellung) einstellen
- Gehäusedeckel aufsetzen und verschrauben (Pos. 4)

## 2. Funktionen und Einstellungen

### 2.1 Mini-Schalter und Potenziometer



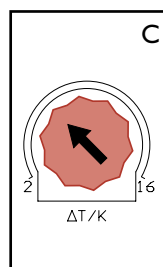
Über die Mini-Schalter (A) werden die Funktionen

- Handbetriebsmodus (Mini-Schalter 1)
  - Maximaltemperaturbegrenzung (Mini-Schalter 2)
  - Frostschutz (Mini-Schalter 3)
  - Minimaltemperaturbegrenzung (Mini-Schalter 4)
- aktiviert (ON) bzw. deaktiviert (OFF).

Mit dem Potenziometer (B) wird die Temperatur in °C für die Maximal- oder Minimaltemperaturbegrenzung eingestellt.

Mit dem Potenziometer (C) wird die Einschalt-Temperaturdifferenz in K eingestellt.

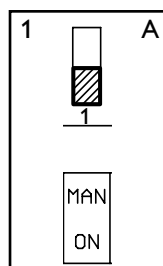
### 2.2 Einschalt-Temperaturdifferenz



Der Regler prüft die zwischen den Temperatur-Sensoren S1 und S2 vorliegende Temperaturdifferenz mit der an Potenziometer (C) eingestellten Differenz  $\Delta T$ . Der Regler schaltet das Relais um, wenn die ermittelte Temperaturdifferenz  $\Delta T$  den eingestellten Sollwert erreicht, die Betriebskontrolllampe leuchtet grün. Bei Unterschreiten dieses Sollwertes um 1,6 K (Hysterese, Festwert) schaltet der Regler das Relais wieder zurück.

Ab Werk ist die Einschalt-Temperaturdifferenz auf 6 K voreingestellt. Einstellbereich 2...16 K

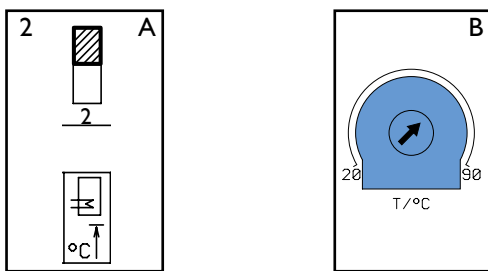
### 2.3 Handbetriebsmodus



Bei Inbetriebnahme oder Wartungsarbeiten kann über den Handbetriebsmodus das Relais dauerhaft eingeschaltet werden. Der Handbetriebsmodus wird mit Mini-Schalter 1 aktiviert und deaktiviert. Bei aktiviertem Handbetriebsmodus blinkt die Betriebskontrolllampe grün.

Ab Werk ist der Handbetriebsmodus deaktiviert (Mini-Schalter in Stellung OFF), der Regler befindet sich im Automatikbetrieb.

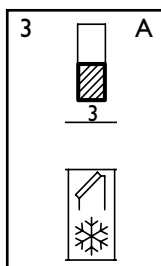
## 2.4 Maximaltemperaturbegrenzung



Mit Mini-Schalter 2 wird die Temperaturbegrenzung als Maximaltemperaturbegrenzung aktiviert. Die Temperatur wird als Grenzwert am Potenziometer (B) für den an den Klemmen S2 angeschlossenen Temperaturfühler eingestellt. Bei Überschreiten der eingestellten Maximaltemperatur wird das Relais umgeschaltet und z.B. eine weitere Speicherladung verhindert (Überhitzungsschutz). Bei überschrittener Speicher-Maximaltemperatur blinkt die Betriebskontrolllampe rot.

Ab Werk ist die Maximaltemperaturbegrenzung aktiviert (Mini-Schalter in Stellung ON), als Temperaturbegrenzung sind 60 °C voreingestellt. Einstellbereich 20...90 °C.

## 2.5 Frostschutz

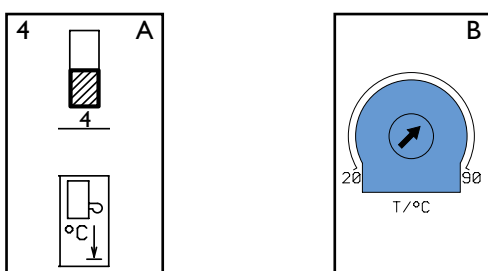


Mit Mini-Schalter 3 wird eine Frostschutzfunktion aktiviert. Die Frostschutzfunktion reagiert auf die Temperatur des Sensors S1 (z.B. Kollektorfühler). Sobald dieser eine Temperatur unter +4 °C erfasst, wird wärmeres Wasser aus dem Speicher in den Kollektor gepumpt, um Schäden am Kollektor zu verhindern. Die Betriebskontrolllampe blinkt währenddessen grün. Bei Erreichen von +5 °C an S1 schaltet die Pumpe wieder ab.

Hinweis: diese Funktion ist wegen des begrenzten „Wärmervorrates“ des Speichers nur für Regionen geeignet, in denen nur an wenigen Tagen im Jahr Temperaturen um den Gefrierpunkt erreicht werden.

AbWerk ist die Frostschutzfunktion deaktiviert (Mini-Schalter in Stellung OFF).

## 2.6 Minimaltemperaturbegrenzung



Mit Mini-Schalter 4 wird die Temperaturbegrenzung als Minimaltemperaturbegrenzung aktiviert. Die Temperatur wird als Grenzwert am Potenziometer „Temperaturbegrenzung“ für den an den Klemmen S1 angeschlossenen Temperaturfühler eingestellt. Erst bei Überschreiten der eingestellten Minimaltemperatur wird das Relais umgeschaltet. Diese Funktion wird bevorzugt in Verbindung mit Feststoffkesseln eingesetzt. Durch Einhalten einer Mindesttemperatur im Wärmeerzeuger wird die Rauchgaskondensation an den Kesselwänden vermieden. Bei unterschrittener Minimaltemperatur blinkt die Betriebskontrolllampe rot.

Ab Werk ist die Minimaltemperaturbegrenzung deaktiviert (Mini-Schalter in Stellung OFF), bei Aktivierung sind als Temperaturbegrenzung 60 °C voreingestellt.

## 2.7 Blinkcodes

Betriebsbereit	Rot
Relais aktiv	Grün
Handbetriebsmodus aktiv	Grün (blinkend)
Speichermaximaltemperatur überschritten	Rot (blinkend)
Frostschutzfunktion	Grün (blinkend)
Minimaltemperatur unterschritten	Rot (blinkend)

Die LED zeigt den aktuellen Betriebszustand des Reglers an.



### 3. Hinweise bei Störungen



Halter für Ersatzsicherung (Abdeckung Innenseite)

Sollte die Regelung einmal nicht einwandfrei arbeiten, überprüfen Sie bitte folgende Punkte:

Schaltet das Gerät bei angelegter Netzspannung nicht korrekt, überprüfen Sie zuerst die Sicherung. Der Regler ist mit einer Feinsicherung T4A abgesichert. Diese ist nach Abnahme des Gehäuseoberteils und der Abdeckung zugänglich und kann ausgetauscht werden. Eine Ersatzsicherung ist auf der Rückseite der Abdeckung zu finden.

°C	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30
Ω	961	980	1000	1019	1039	1058	1078	1097	1117

°C	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Ω	1136	1155	1175	1194	1213	1232	1252	1271	1290

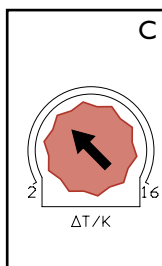
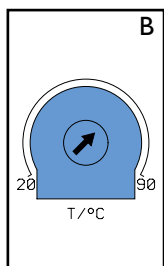
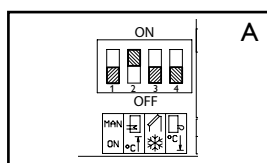
°C	80	85	90	95	100	105	110	115	
Ω	1309	1328	1347	1366	1385	1404	1423	1442	

Widerstandswerte der Pt1000-Sensoren

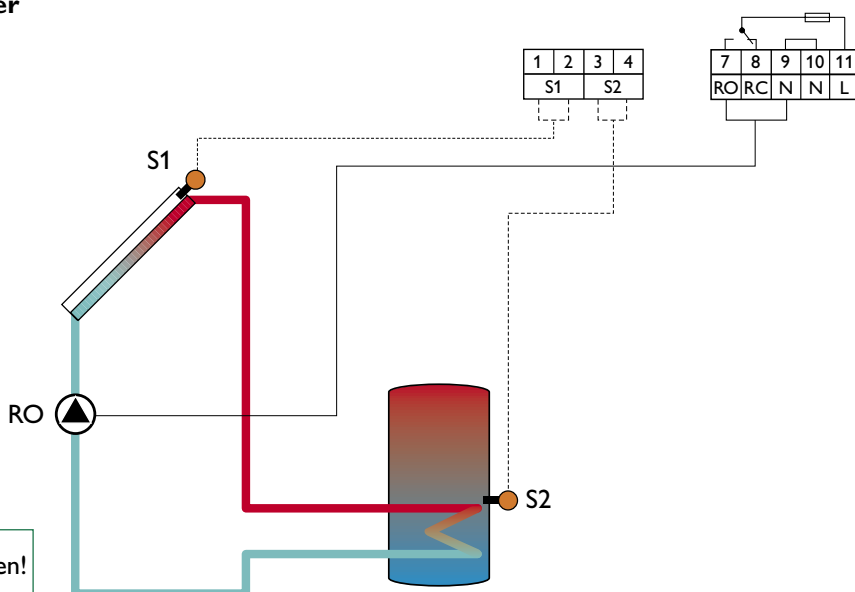
Überprüfen Sie die Sensoren. Nicht angeschlossene Sensoren müssen in Abhängigkeit von der Temperatur nebenstehende Widerstände aufweisen.

### 4. Anwendungsbeispiele

#### Standardsolarsystem mit 1 Speicher



Schutzleiter-Sammelklemme benutzen!

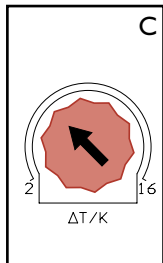
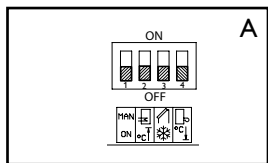


Überschreitet die momentane Temperaturdifferenz  $\Delta T$  zwischen dem Kollektor-Sensor S1 und Speicher-Sensor S2 die an dem Regler eingestellte Temperaturdifferenz, wird die Solarpumpe eingeschaltet. Wärme wird vom Kollektor in den Speicher transportiert; die Temperaturdifferenz verringert sich dabei. Sinkt die Differenz 1,6 K (Hysterese, nicht

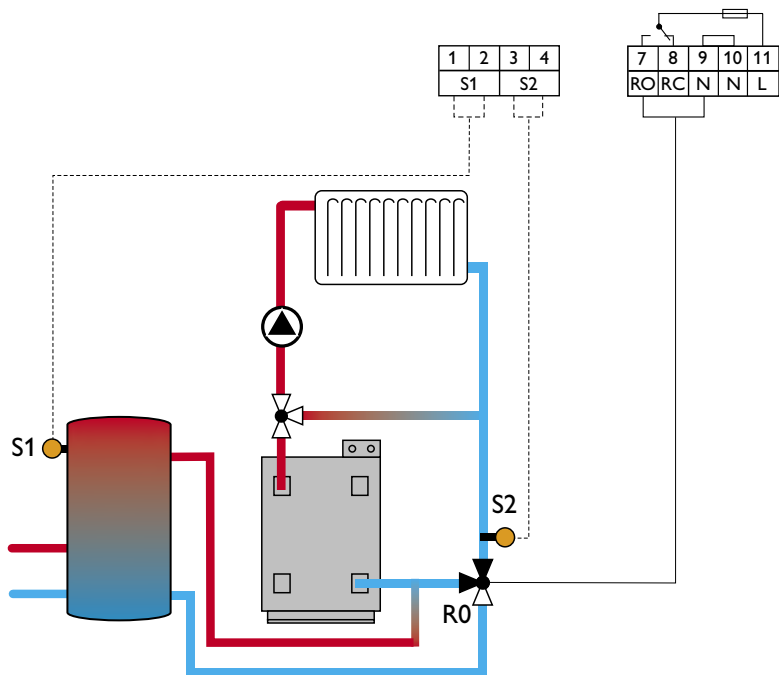
veränderbar) unter die eingestellte Temperaturdifferenz, wird die Pumpe wieder ausgeschaltet.

- S1 = Kollektor-Sensor
- S2 = Speicher-Sensor
- RO = Solarpumpe

**Heizkreis-Rücklaufanhebung**



Schutzleiter-Sammelklemme benutzen!



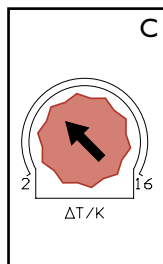
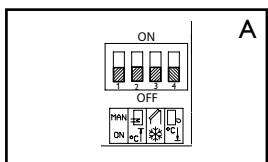
Überschreitet die Temperaturdifferenz  $\Delta T$  zwischen dem Speicher-Sensor S1 und Heizkreis-Rücklauf-Sensor S2 die an dem Regler eingestellte Temperaturdifferenz, wird das 3-Wege-Ventil umgeschaltet. Mit der Wärme des Speichers wird die Rücklauftemperatur des Heizkreises angehoben, es wird weniger konventionelle Energie benötigt um Vorlauf-temperatur zu erreichen; die Temperaturdifferenz verringert

sich dabei. Sinkt die Differenz 1,6 K (Hysterese, nicht veränderbar) unter die eingestellte Temperaturdifferenz, wird das Ventil wieder in Ausgangsposition geschaltet.

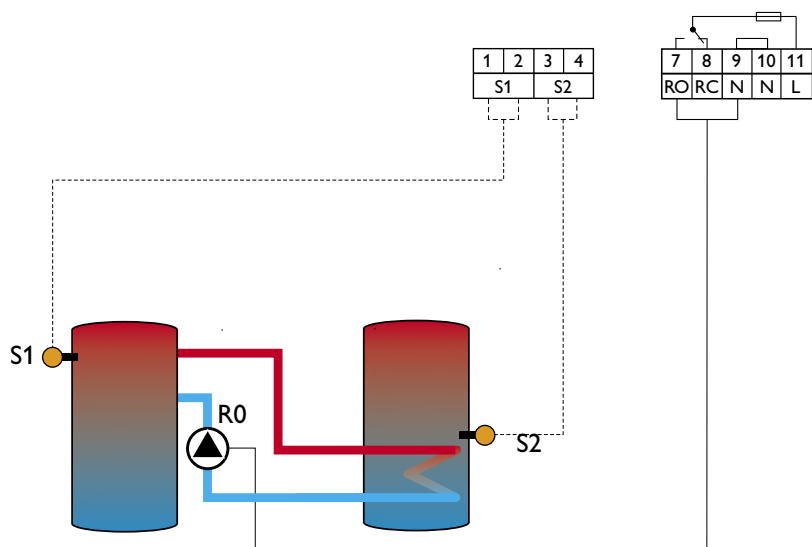
- S1 = Speicher-Sensor
- S2 = Heizkreis-Rücklauf-Sensor
- RO = 3-Wege-Ventil

**Wärmeaustausch**

(zwischen zwei Speichern)



Schutzleiter-Sammelklemme benutzen!



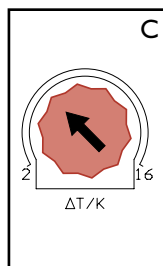
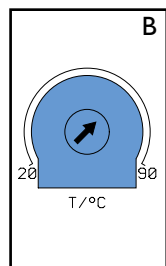
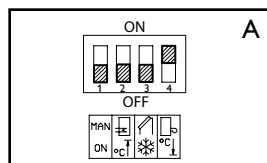
Überschreitet die Temperaturdifferenz  $\Delta T$  zwischen dem Speicher (1)-Sensor S1 und Speicher(2)-Sensor S2 die an dem Regler eingestellte Temperaturdifferenz, wird die Umwälzpumpe eingeschaltet. Wärme wird vom Speicher (1) in den Speicher (2) transportiert; die Temperaturdifferenz

verringert sich dabei. Sinkt die Differenz 1,6 K (Hysterese, nicht veränderbar) unter die eingestellte Temperaturdifferenz, wird die Pumpe wieder ausgeschaltet.

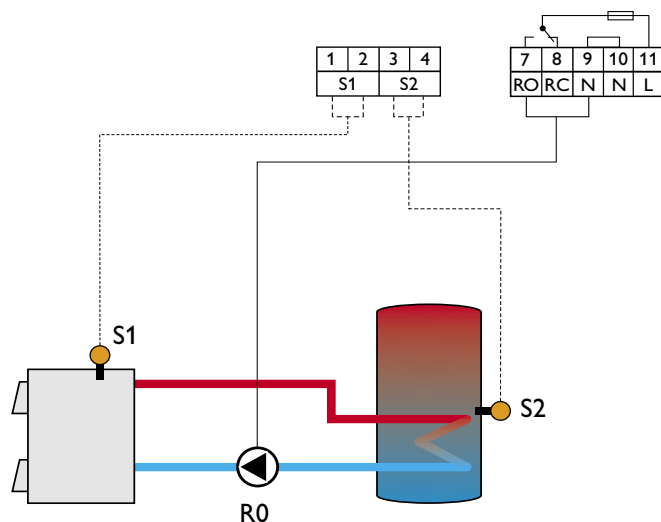
- S1 = Speicher (1)-Sensor
- S2 = Speicher (2)-Sensor
- RO = Umwälzpumpe



Speicherladung durch Festbrennstoffkessel



 Schutzleiter-Sammelklemme benutzen!



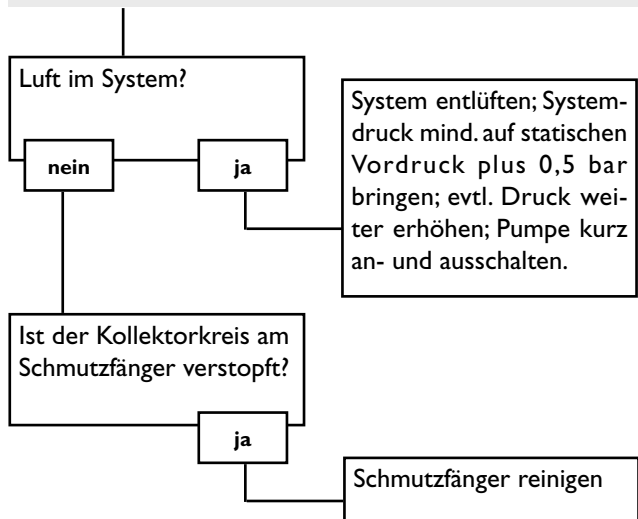
Der Regler vergleicht die Temperatur am Sensor des Feststoff- oder Kaminkessels (S1) mit der Temperatur am Sensor des Speichers (S2). Ist die ermittelte Temperaturdifferenz größer oder gleich dem voreingestellten Wert  $\Delta T$ , wird die Pumpe (R0) eingeschaltet, wenn gleichzeitig die vorgegebene

Minimaltemperatur erreicht oder überschritten ist. Die Temperaturdifferenz verringert sich. Sinkt die Differenz 1,6 K (Hysterese, nicht veränderbar) unter die eingestellte Temperaturdifferenz, wird die Pumpe wieder ausgeschaltet.

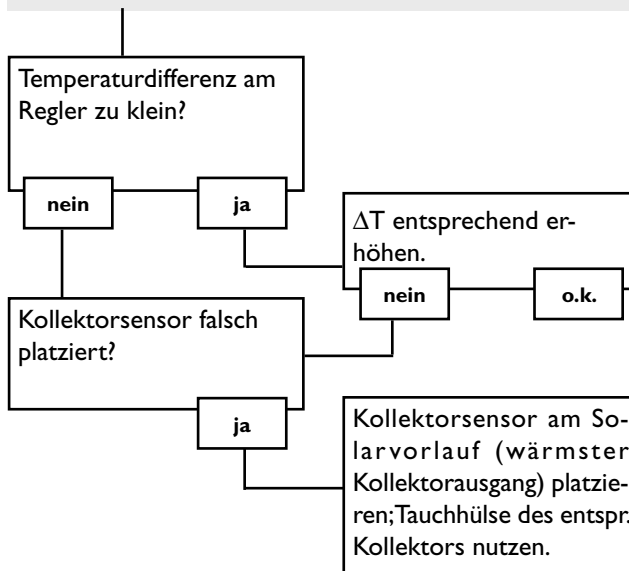
- S1 = Kessel-Sensor
- S2 = Speicher-Sensor
- RO = Umwälzpumpe

**Anhang Fehlersuche**

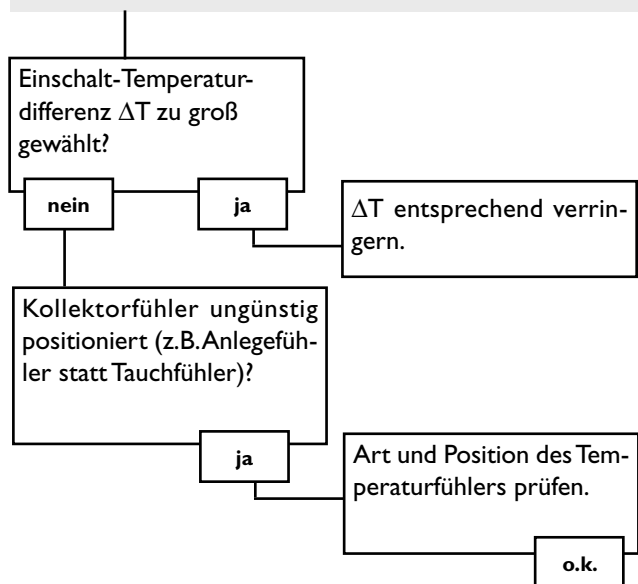
Pumpe läuft heiß, jedoch kein Wärmetransport vom Kollektor zum Speicher, Vor- und Rücklauf gleich warm; evtl. auch Blubbern in der Leitung.



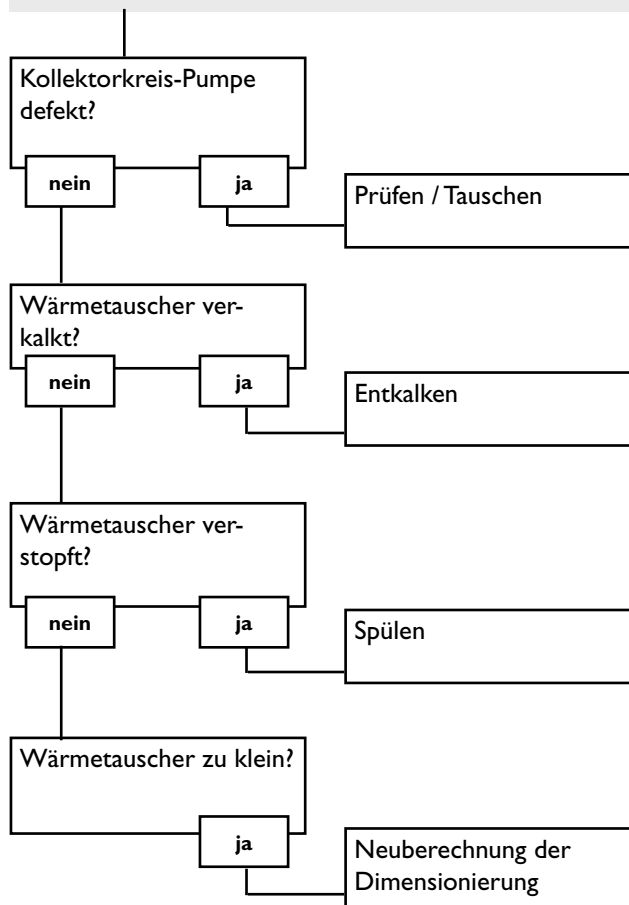
Pumpe läuft kurz an, schaltet ab, schaltet wieder an usw. („Reglerflattern“)



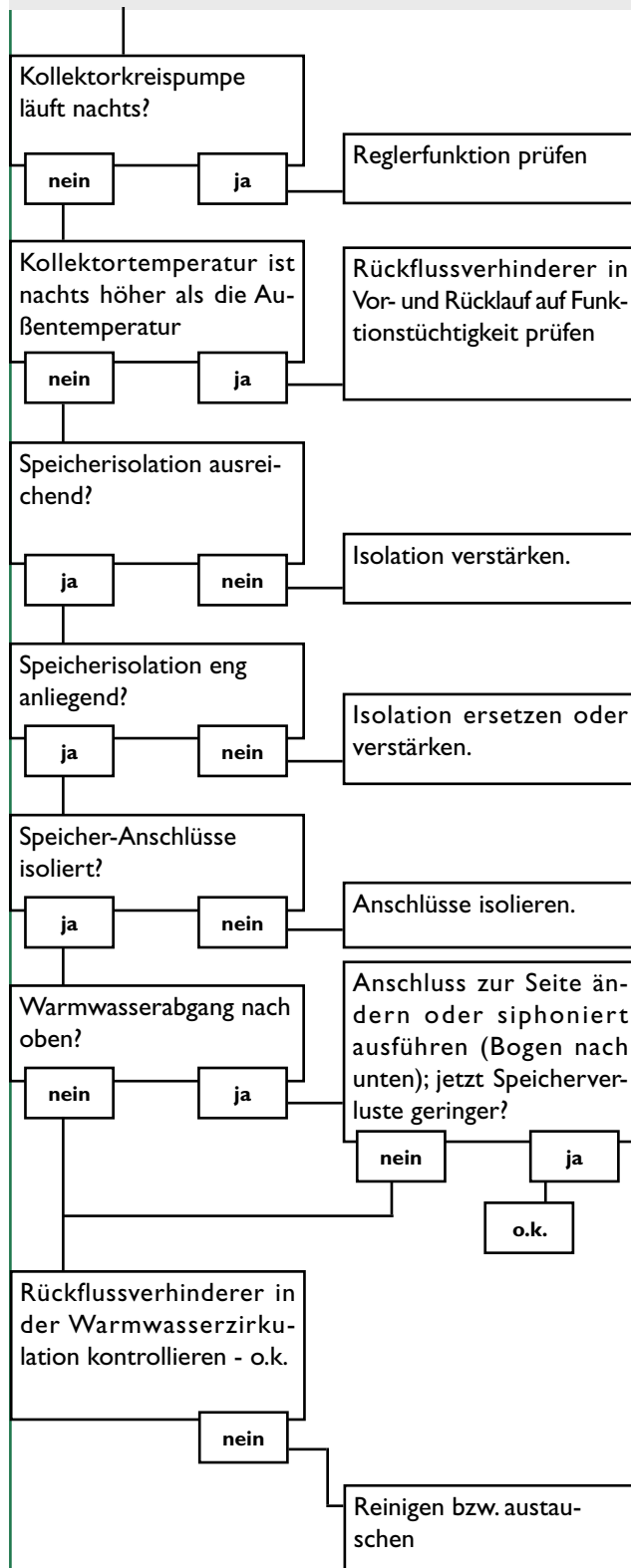
Pumpe wird vermeintlich spät eingeschaltet.



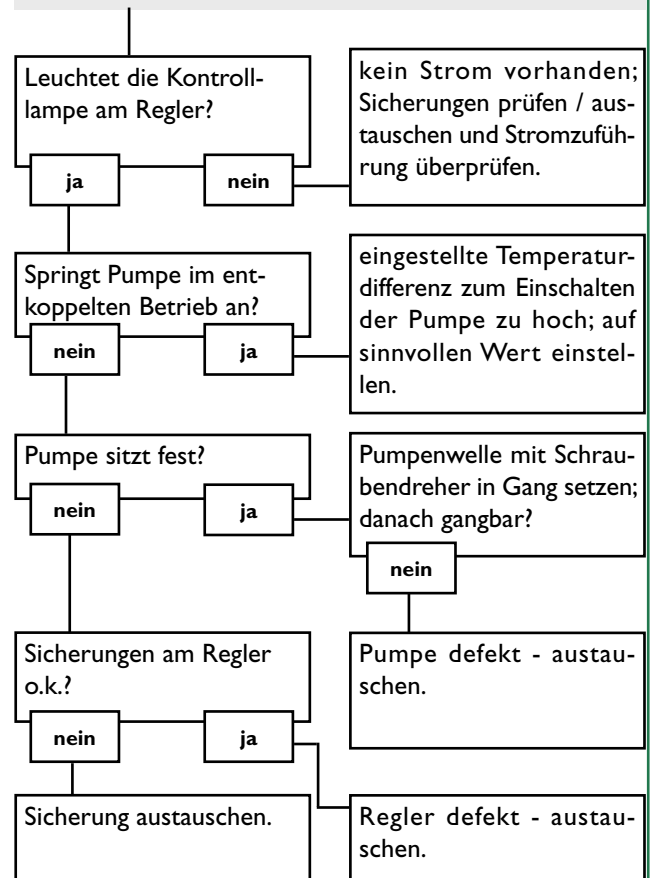
Die Temperaturdifferenz zwischen Speicher und Kollektor wird während des Betriebes sehr groß; der Kollektorkreis kann die Wärme nicht abführen



Speicher kühlen über Nacht aus



Die Solarkreispumpe läuft nicht, obwohl der Kollektor deutlich wärmer als der Speicher ist



**Notizen**

---

**RESOL - Elektronische Regelungen GmbH**

Heiskampstraße 10  
D - 45527 Hattingen

Tel.: +49 (0) 23 24 / 96 48 - 0  
Fax: +49 (0) 23 24 / 96 48 - 55

www.resol.de  
info@resol.de

**Ihr Fachhändler:**



**Anmerkungen**

Das Design und die Spezifikationen können ohne Vorankündigung geändert werden.  
Die Abbildungen können sich vom Produktionsmodell unterscheiden.