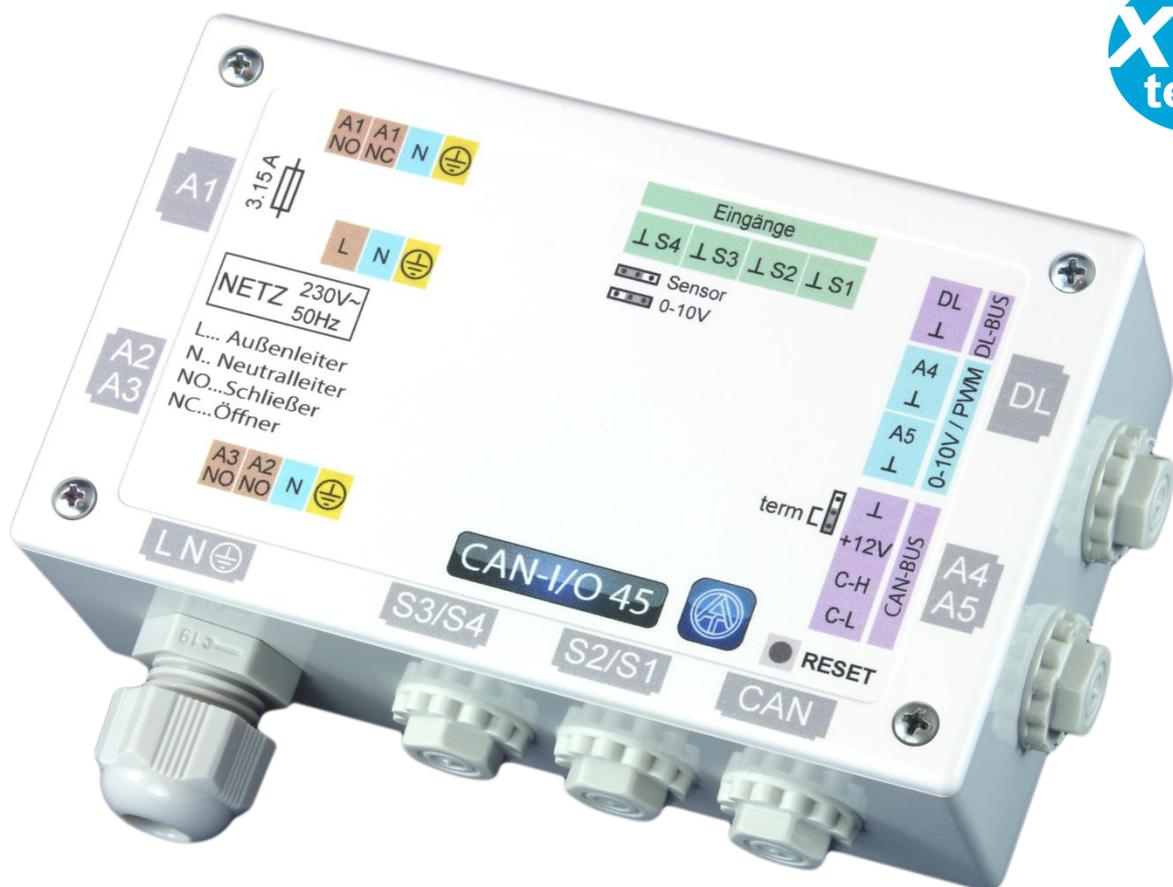


CAN-I/O 45

Version V1.04

CAN-I/O Modul 45



Programmierung
Teil 2: Funktionen



TECHNISCHE
ALTERNATIVE

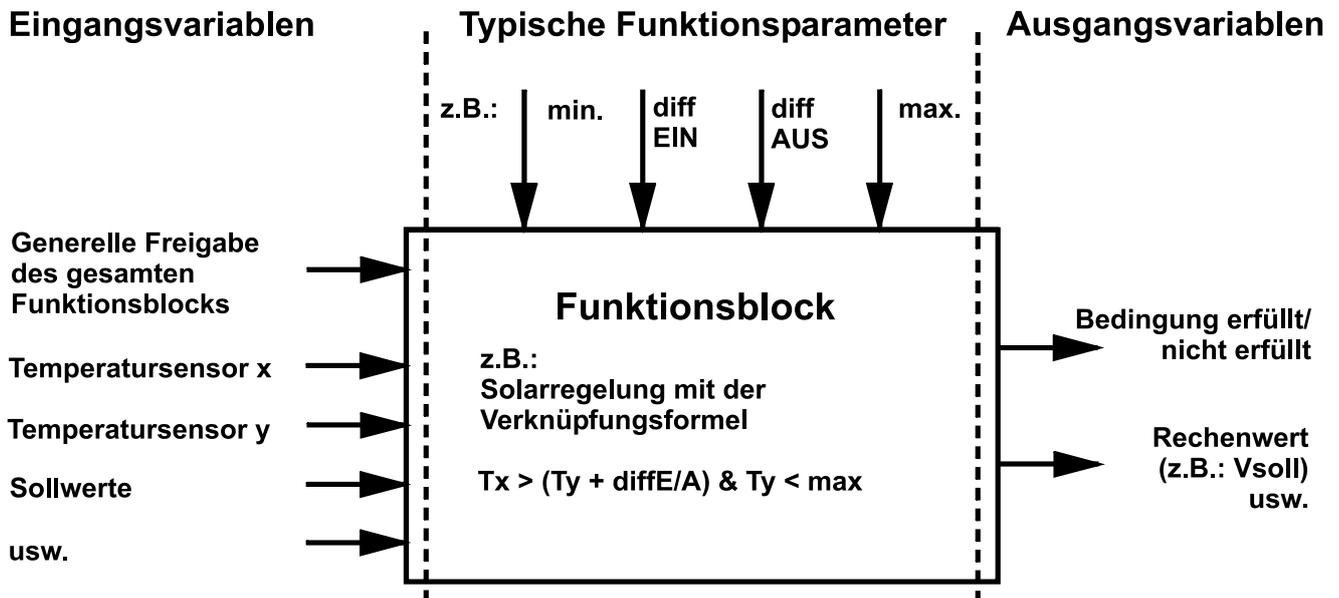
Inhaltsverzeichnis

Programmierung mit TAPPS2.....	5
Prinzipskizze eines Funktionsmoduls	5
Auswahl einer neuen Funktion	6
Bezeichnung.....	6
Eingangsvariablen	7
Systemwerte.....	9
Parameter.....	10
Hysteresen	11
Funktionsgrößen (Einheiten)	13
Ausgangsvariablen	14
C.M.I.-Menü	15
Untermenü „fiD“ (Bezeichnung).....	15
Eingangsvariablen	16
Parameter.....	16
Ausgangsvariablen	17
Verknüpfungen	18
Analogfunktion	19
Anforderung Heizung	26
Anforderung Kühlung	30
Anforderung Warmwasser	33
Bereichsfunktion	37
Beschattungsfunktion	39
Einzelraumregelung.....	43
Energiezähler.....	47
Gradientenerkennung	49
Heizkreisregelung	58
Jalousiesteuerung.....	74
Kalender	77
Kaskade.....	79
Kennlinienfunktion	84
Kontrollfunktion	88
Kühlkreisregelung	90
Ladepumpe.....	94
Legionellenschutzfunktion.....	96
Logikfunktion.....	98
Mathematikfunktion.....	101
Meldung	104

Mischerregelung	108
PID-Regelung	110
Profilfunktion	115
Sample & Hold	118
Schaltuhr	120
Skalierfunktion	126
Solarkühlung	128
Solarregelung	129
Solarstart / Drainback	132
Solarvorrang	135
Start-Stop	137
Stichtagspeicher	138
Synchronisation	140
Timerfunktion	141
Vergleichsfunktion	145
Wärmemengenzähler	146
Wartungsfunktion	149
Wintergartenfunktion	151
Zähler	156
Zirkulation	158

Programmierung mit TAPPS2

Prinzipskizze eines Funktionsmoduls



Im Modul sind **40 verschiedene Funktionen** hinterlegt.

Jeder Funktion werden **Eingangsvariablen** zugeordnet. Über die Eingangsvariablen erhält die Funktion alle zur internen Entscheidung erforderlichen Daten.

Jede Funktion kann über die „**Freigabe**“ aktiviert oder deaktiviert werden.

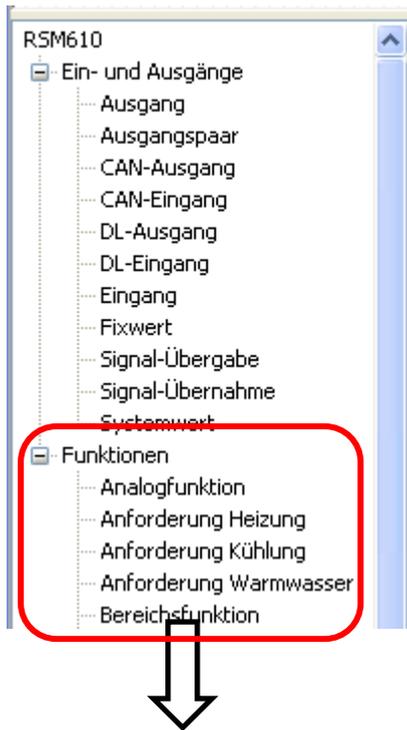
Innerhalb der Funktion werden mit Hilfe der Daten und Parametereinstellungen die Entscheidungen und Sollwerte berechnet und als Ausgangsvariablen zur Verfügung gestellt.

Eine Funktion kann im Gesamtsystem daher nur dann Aufgaben erfüllen, wenn sie mit seinen Ein- und Ausgangsvariablen mit anderen Teilen des Systems (Eingänge, Ausgänge, andere Funktionen, Netzwerk) verbunden ist.

Die Beschreibung der einzelnen Funktionen erfolgt auf Grund der Displayansicht bei Zugriff über UVR16x2 oder CAN-Monitor CAN-MTx2.

Allgemeine Hinweise

Auswahl einer neuen Funktion



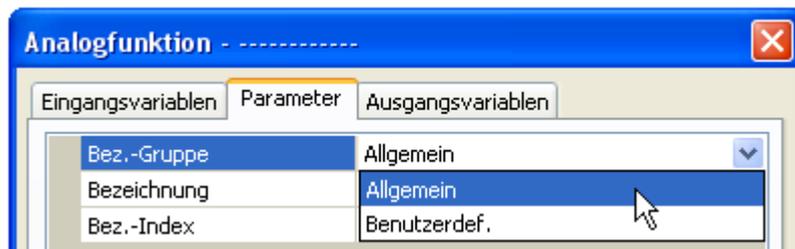
Die Arbeitsweise mit TAPPS2 wird im Manual für **TAPPS2** beschrieben (Siehe Menüpunkt „**Hilfe / Manual**“ oder Taste „**F1**“ in **TAPPS2**).

Es können **40 verschiedene Funktionen ausgewählt und bis zu 44 Funktionen angelegt werden**. Funktionen können auch mehrfach angewendet werden.

Bezeichnung

Nach Auswahl und Einfügen der Funktion in der Zeichenoberfläche wird die Funktionsbezeichnung festgelegt.

Beispiel: Analogfunktion



Eingabe der Funktionsbezeichnung durch Auswahl vorgegebener Bezeichnungen aus einer „allgemeinen“ Bezeichnungsgruppe oder benutzerdefinierter Bezeichnungen.

Zusätzlich kann jeder Bezeichnung eine Zahl 1 – 16 zugeordnet werden.

Die Erstellung benutzerdefinierter Bezeichnungen wird im **Teil 1** (Allgemeine Hinweise) beschrieben.

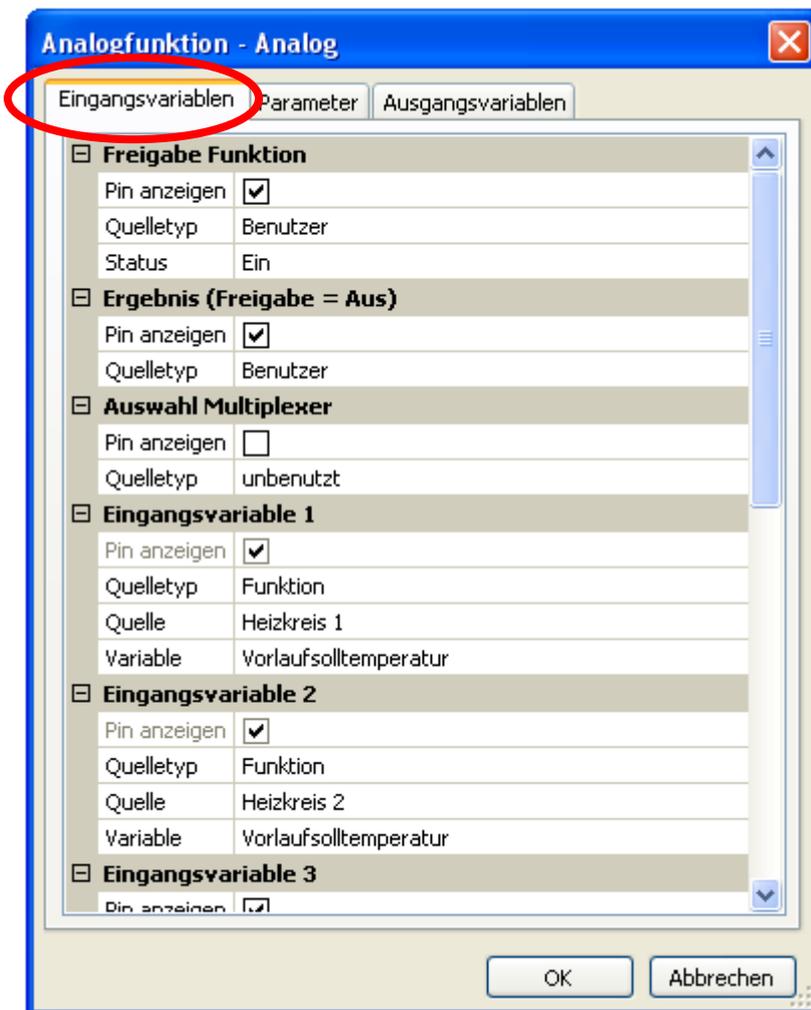
Eingangsvariablen

Eingangsvariablen stellen das Bindeglied zu Sensoren, Ausgangsvariablen aus anderen Funktionsmodulen oder weiteren Quellen dar.

In den Beschreibungen der Funktionsmodule wird bei jeder Eingangsvariablen der Typ des Signals angegeben. **Digitale** Eingangssignale (EIN/AUS) können *normal* oder *invers* übernommen werden.

Jedes Funktionsmodul verfügt über die Eingangsvariable "**Freigabe**", die eine grundlegende Aktivierung der gesamten Funktion darstellt. Dadurch wird eine einfache Sperre bzw. Freigabe der gesamten Funktion durch ein **Digital**signal (EIN/AUS) erreicht.

Beispiel: Analogfunktion



Es stehen folgende **Quelletypen** zur Verfügung:

- **Benutzer**
- **Eingänge**
- **Ausgänge**
- **Funktionen**
- **Fixwerte**
- **Systemwerte**
- **DL-Bus**
- **CAN-Bus Analog**
- **CAN-Bus Digital**

Wichtig: Bei jeder Eingangsvariablen muss der Typ des Eingangssignals beachtet werden:
Analog (Zahlenwert) oder **Digital** (AUS/EIN).

Eingangsvariablen

Bestimmte Eingangsvariablen sind für das Funktionieren der Funktion **unbedingt** erforderlich und können **nicht** auf „unbenutzt“ gestellt werden. Sie werden in TAPPS2 **violett** angezeigt und in der **Beschreibung** der Funktionen hervorgehoben. Andere können optional mit Quellen verknüpft werden.

Beispiel: TAPPS2

	Ladepumpe
	Ladepumpe
✗	Freigabe Funktion
✗	Zubringertemp. ←
✗	Referenztemp. ←
✗	Mindesttemp. Zub.
✗	Maximaltemp. Ref.

Darstellung in der Anleitung:

Eingangsvariablen
Freigabe
Zubringertemperatur ←
Referenztemperatur ←
Mindesttemp. Zubringer
Maximaltemp. Referenz

Nach Verknüpfung mit der Quelle wird festgelegt, welche Information (Variable) der Quelle an die Funktion übergeben wird.

Beispiel: CAN-Bus Analog

☐ Kollektortemperatur	
Pin anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/>
Quelletyp	CAN-Eingang Analog
Quelle	1: T.Kollektor 1
Variable	Messwert
☐ Referenztemperatur	
Pin anzeigen	<input type="checkbox"/>
Quelletyp	RAS Modus
Quelle	Sensorfehler
	Netzwerkfehler

- **Messwert** - der vom Sensor gemessene Wert
- **RAS Modus** - je nach Schalterstellung am Raumsensor (RAS, RASPT, RAS-PLUS, RAS-F) werden folgende analoge Werte ausgegeben:
 - Automatik 0
 - Normal 1
 - Abgesenkt 2
 - Standby 3
- **Sensorfehler** – digitaler Wert, EIN, wenn Sensorfehler auftritt
- **Netzwerkfehler** – digitaler Wert, EIN wenn Timeout aktiv (= Fehler)

Bei Verknüpfung mit einer **Funktion**, werden die **Ausgangsvariablen** zur Auswahl angezeigt.

Systemwerte

Folgende Systemwerte stehen für Funktions-Eingangsvariablen und als **Quelle** für CAN- und DL-Ausgänge zur Auswahl:

- **Allgemein**
- **Zeit**
- **Datum**
- **Sonne**

Systemwerte „Allgemein“

Diese Systemwerte erlauben bei entsprechender Programmierung eine Überwachung des Reglersystems.

- **Reglerstart**
- **Sensorfehler Eingänge**
- **Sensorfehler CAN**
- **Sensorfehler DL**
- **Netzwerkfehler CAN**
- **Netzwerkfehler DL**

Reglerstart erzeugt 40 Sekunden nach Einschalten des Gerätes bzw. einem Reset einen 20 Sekunden langen Impuls und dient zur Überwachung von Reglerstarts (z.B. nach Stromausfällen) im Datenlogging. Dazu sollte die Intervallzeit im Datenlogging auf 10 Sekunden gestellt sein.

Sensorfehler und **Netzwerkfehler** sind globale Digitalwerte (Nein/Ja) ohne Bezug auf den Fehlerstatus eines bestimmten Sensors bzw. Netzwerkeingangs.

Hat einer der Sensoren oder Netzwerkeingänge einen Fehler, so ändert sich der zuständige Gruppen-Status von „**Nein**“ auf „**Ja**“.

Systemwerte „Zeit“

- **Sekunde** (der laufenden Uhrzeit)
- **Minute** (der laufenden Uhrzeit)
- **Stunde** (der laufenden Uhrzeit)
- **Sekundenimpuls**
- **Minutenimpuls**
- **Stundenimpuls**
- **Sommerzeit** (Digitalwert AUS/EIN)
- **Uhrzeit** (hh:mm)

Systemwerte „Datum“

- **Tag**
- **Monat**
- **Jahr** (ohne Jahrhundertwert)
- **Wochentag** (beginnend mit Montag)
- **Kalenderwoche**
- **Tag des Jahres**
- **Tagesimpuls**
- **Monatsimpuls**
- **Jahresimpuls**
- **Wochenimpuls**

Die „Impuls“-Werte“ erzeugen einen Impuls pro Zeiteinheit.

Systemwerte „Sonne“

- **Sonnenaufgang** (Uhrzeit)
- **Sonnenuntergang** (Uhrzeit)
- **Minuten bis Sonnenaufgang** (am gleichen Tag, läuft nicht über Mitternacht)
- **Minuten seit Sonnenaufgang**
- **Minuten bis Sonnenuntergang**
- **Minuten seit Sonnenuntergang** (am gleichen Tag, läuft nicht über Mitternacht)
- **Sonnenhöhe** (siehe Beschattungsfunktion)
- **Sonnenrichtung** (siehe Beschattungsfunktion)
- **Sonnenhöhe > 0°** (Digitalwert EIN/AUS)

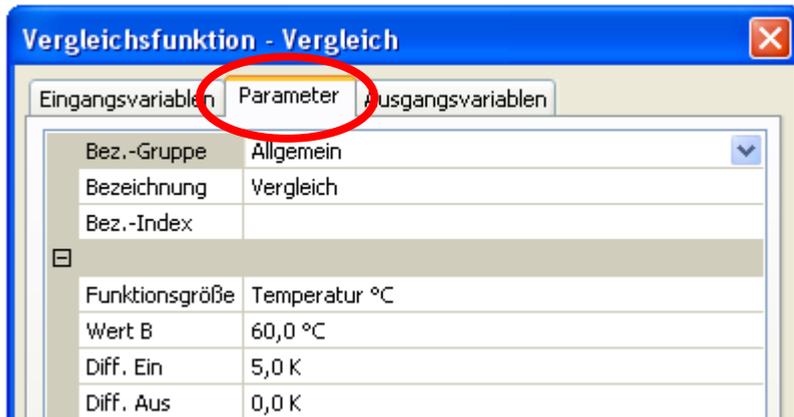
Parameter

Parameter

Die Parameter sind Werte und Einstellungen, die durch den Benutzer vorgegeben werden.

Sie sind Einstellwerte, die es dem Anwender ermöglichen, das Modul an seine Anlageneigenschaften anzupassen.

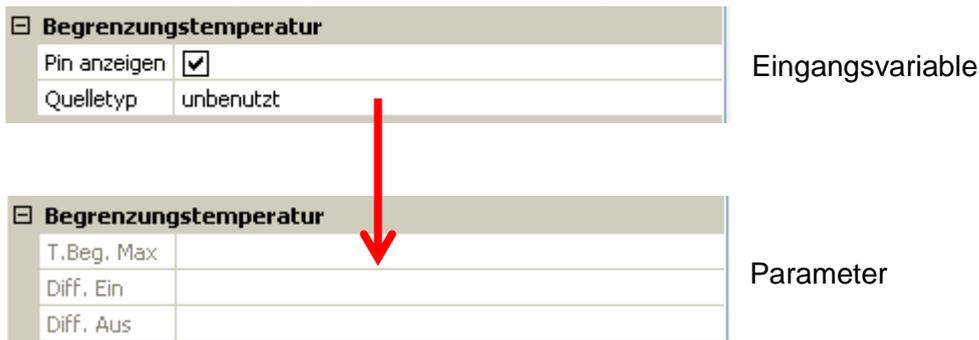
Beispiel: Vergleichsfunktion



Das Parametermenü kann in der C.M.I.-Ansicht, je nach Funktion, auch in weitere Untermenüs gegliedert sein.

Werden optionale Sensoren nicht benutzt, so werden die dazugehörigen Einstellwerte **grau** dargestellt und können auch nicht parametrierbar werden.

Beispiel: Solarregelung, Eingangsvariable Begrenzungstemperatur ist unbenutzt



Hysteresen

Viele Parameter haben einstellbare Ein- und Ausschalt-differenzen, die eine Schalthysterese bewirken.

Beispiel:

Anforderungstemperatur der Funktion „Anforderung Heizung“

Anforderungstemperatur	
T.Anf. Soll	60,0 °C
Diff. Ein	1,0 K
Diff. Aus	9,0 K

Die Anforderung erfolgt bei T.Anf. Soll + Diff. Ein (= 61°C), Die Abschaltung bei T.Anf. Soll + Diff. Aus (= 69°C).

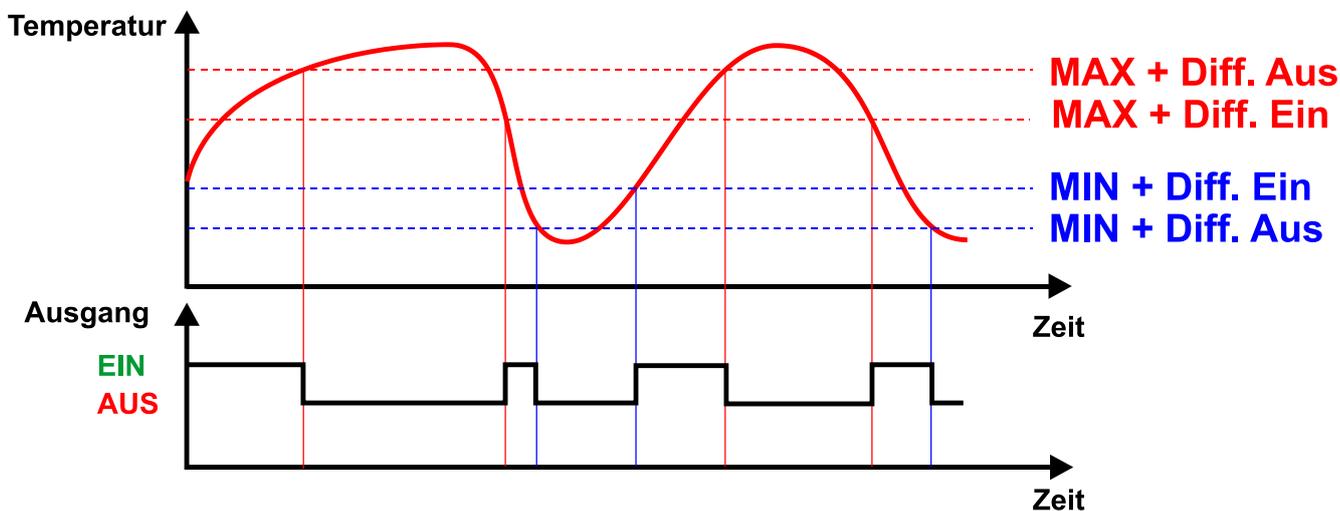
Die Werte Diff. Ein und Diff. Aus können auch negative Wert sein, werden aber in jedem Fall zur Solltemperatur addiert.

Beispiel für einen negativen Diff-Wert:

Anforderungstemperatur	
T.Anf. Soll	60,0 °C
Diff. Ein	-9,0 K
Diff. Aus	0,0 K

Die Anforderung erfolgt hier bei T.anf. Soll + Diff. Ein (= 51°C), Die Abschaltung bei T.Anf. Soll + Diff. Aus (= 60°C).

Schematische Darstellung der Ein- und Ausschalt-differenzen anhand von Maximal- und Minimal-Schwellen



Parameter

Manche **Eingangsvariablen** können wahlweise vom Benutzer definiert oder mit anderen Quellen (Eingänge, Funktionen, etc.) verknüpft werden. Werden Sie nicht verknüpft, so wird deren Wert vom Benutzer im Parameterbereich festgelegt. Wird aber die Verknüpfung durchgeführt, so wird dieser Wert im Parameterbereich grau angezeigt und als Wert „E.V.“ angegeben.

Beispiel: Vergleichsfunktion



Vergleichsfunktion - Vergleich

Eingangsvariablen | Parameter | Ausgangsvariablen

Bez.-Gruppe	Allgemein								
Bezeichnung	Vergleich								
Bez.-Index									
<table border="1"> <tr> <td>Funktionsgröße</td> <td>Temperatur °C</td> </tr> <tr> <td>Wert B</td> <td>60,0 °C</td> </tr> <tr> <td>Diff. Ein</td> <td>5,0 K</td> </tr> <tr> <td>Diff. Aus</td> <td>0,0 K</td> </tr> </table>		Funktionsgröße	Temperatur °C	Wert B	60,0 °C	Diff. Ein	5,0 K	Diff. Aus	0,0 K
Funktionsgröße	Temperatur °C								
Wert B	60,0 °C								
Diff. Ein	5,0 K								
Diff. Aus	0,0 K								

OK | Abbrechen

Wert B wurde in den Eingangsvariablen **nicht** verknüpft und muss daher in den Parametern definiert werden.



Vergleichsfunktion - Vergleich

Eingangsvariablen | Parameter | Ausgangsvariablen

Bez.-Gruppe	Allgemein								
Bezeichnung	Vergleich								
Bez.-Index									
<table border="1"> <tr> <td>Funktionsgröße</td> <td>Temperatur °C</td> </tr> <tr> <td>Wert B</td> <td>E.V.</td> </tr> <tr> <td>Diff. Ein</td> <td>5,0 K</td> </tr> <tr> <td>Diff. Aus</td> <td>0,0 K</td> </tr> </table>		Funktionsgröße	Temperatur °C	Wert B	E.V.	Diff. Ein	5,0 K	Diff. Aus	0,0 K
Funktionsgröße	Temperatur °C								
Wert B	E.V.								
Diff. Ein	5,0 K								
Diff. Aus	0,0 K								

OK | Abbrechen

Wert B wurde in den Eingangsvariablen verknüpft, daher wird der Wert in den Parametern mit „E.V.“ grau angezeigt.

Funktionsgrößen (Einheiten)

In vielen Funktionen kann aus einer Vielzahl von Funktionsgrößen ausgewählt werden. Diese Funktionsgrößen haben Einheiten mit unterschiedlicher Anzahl von Nachkommastellen.

In allen Funktionsberechnungen (Ausnahme: Kennlinienfunktion) werden die Einheiten auf die jeweils **kleinste** Einheit umgerechnet (l/min auf l/h, min, Std und Tage auf sec, MWh auf kWh, m/s auf km/h, m und km auf mm, mm/h und mm/min auf mm/Tag, m³/h und m³/min auf m³/Tag)

Tabelle aller Funktionsgrößen

Funktionsgröße	Nachkommastellen	Funktionsgröße	Nachkommastellen
dimensionslos	0	Liter	0
dimensionslos (,1)	1	Kubikmeter	0
Arbeitszahl	2	Durchfluss (alle)	0
dimensionslos (,5)	5	Leistung [kW]	2
Temperatur °C	1	Energie kWh	1
Globalstrahlung [W/m ²]	0	Energie MWh	0
CO ₂ -Gehalt [ppm]	0	Spannung [V]	2
Prozent	1	Stromstärke [mA]	1
Absolute Feuchte [g/m ³]	1	Stromstärke [A]	1
Druck [bar]	2	Widerstand [kΩ]	2
Druck [mbar]	1	Anzahl Impulse	0
Druck [Pascal]	0	Geschwindigkeit (alle)	0
Sekunden	0	Euro	2
Minuten	0	Dollar	2
Stunden	0	Grad (Winkel)	1
Tage	0		

Beispiel: Wird ein Wert 100,0% (Funktionsgröße Prozent) in einer Funktion als „dimensionslos“ übernommen, so ist der Wert der dimensionslosen Größe 1000.

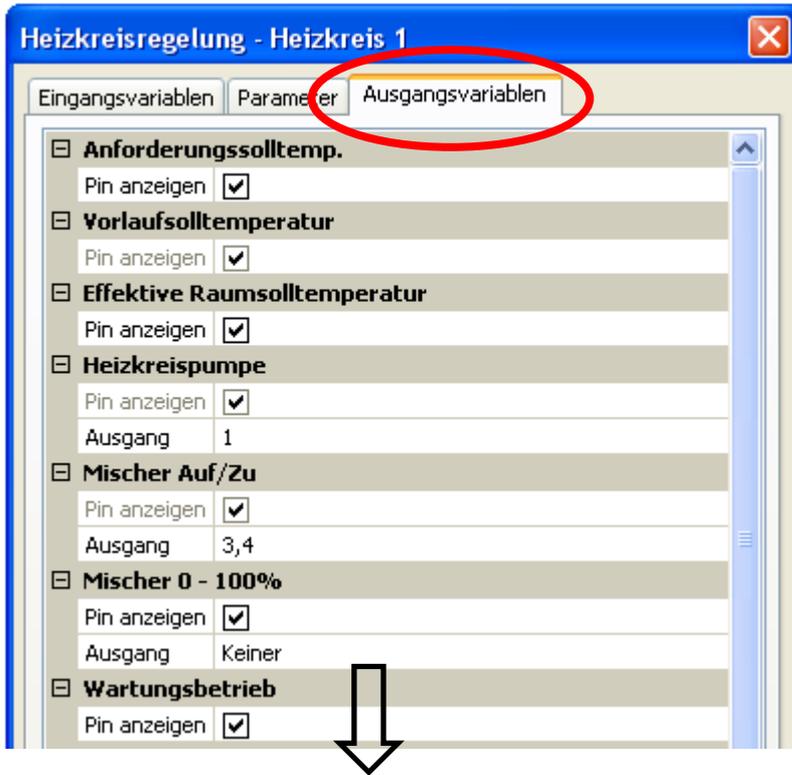
Ausgangsvariablen

Ausgangsvariablen

Ausgangsvariablen stellen das Ergebnis des Funktionsmoduls dar. Sie können direkt zum Schalten eines Hardwareausgangs verwendet werden, sind die Eingangsvariablen einer weiteren Funktion oder sind mit CAN- oder DL-Bus-Ausgängen verknüpft. Eine Ausgangsvariable kann auch **mehrfach** mit Ausgängen, Funktions-Eingangsvariablen, CAN- oder DL-Bus-Ausgängen verknüpft werden.

Die Anzahl der Ausgangsvariablen ist je nach Funktion sehr unterschiedlich.

Beispiel: In der Funktion „**Vergleich**“ gibt es nur 3, in der Funktion „**Heizkreis**“ 23 Ausgangsvariablen.



Bestimmte Ausgangsvariablen können **nicht** mit Ausgängen verknüpft werden, sie sind farblich anders gekennzeichnet.

Beispiel: Heizkreis

TAPPS2

Darstellung in der Anleitung

<p>Vorlaufssolltemp. ✗</p> <p>Eff. Raumsolltemp. ✗</p> <p>Heizkreispumpe ✗</p> <p>Mischer Auf/Zu ✗</p>	<p style="font-size: 2em;">}</p> <p style="font-size: 2em;">}</p>	<p>Verknüpfungen nicht mit Ausgängen möglich</p> <p>Verknüpfungen auch mit Ausgängen möglich</p>	<p style="font-size: 2em;">}</p> <p style="font-size: 2em;">}</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"> <th colspan="2">Ausgangsvariablen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <td>Vorlaufssolltemperatur</td> <td>Ausgat</td> </tr> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <td>effektive Raumsolltemperatur</td> <td>Ausgat</td> </tr> <tr style="background-color: #add8e6;"> <td>Heizkreispumpe</td> <td>Status</td> </tr> <tr style="background-color: #add8e6;"> <td>Mischer Auf/Zu</td> <td>Status ausgan</td> </tr> </tbody> </table>	Ausgangsvariablen		Vorlaufssolltemperatur	Ausgat	effektive Raumsolltemperatur	Ausgat	Heizkreispumpe	Status	Mischer Auf/Zu	Status ausgan
Ausgangsvariablen														
Vorlaufssolltemperatur	Ausgat													
effektive Raumsolltemperatur	Ausgat													
Heizkreispumpe	Status													
Mischer Auf/Zu	Status ausgan													

Wichtig: Bei jeder Ausgangsvariablen muss bei weiterer Verknüpfung der Typ des Variablenwertes beachtet werden:

Analog (Zahlenwert) oder **Digital** (AUS/EIN).

C.M.I.-Menü

Der Zugang zu den Untermenüs der Funktionen ist nur in der Fachmann- oder Expertenebene möglich.

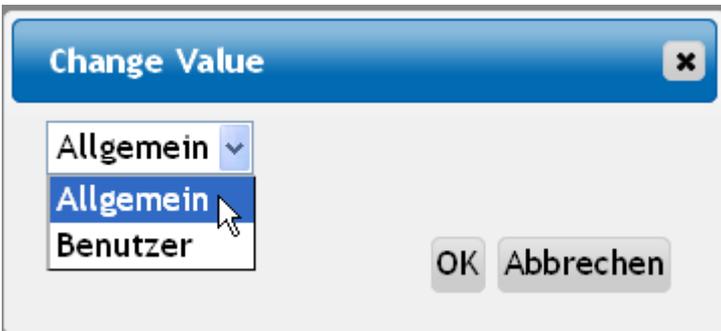
Untermenü „fiD“ (Bezeichnung)

In diesem Untermenü kann der Funktionstyp, die Eingabe der Funktionsbezeichnung geändert und die Funktion gelöscht werden.

Beispiel: Solarregelung



Eingabe der Funktionsbezeichnung durch Auswahl vorgegebener Bezeichnungen aus einer „allgemeinen“ Bezeichnungsgruppe oder benutzerdefinierter Bezeichnungen.



Zusätzlich kann jeder Bezeichnung eine Zahl 1 – 16 zugeordnet werden.

Die Erstellung benutzerdefinierter Bezeichnungen wird im **Teil 1** (Allgemeine Hinweise) beschrieben.

In diesem Menü kann die Funktion nach einer Sicherheitsabfrage gelöscht werden.

Eingangsvariablen



Eingangsvariablen stellen das Bindeglied zu Sensoren, Ausgangsvariablen aus anderen Funktionsmodulen oder weiteren Quellen dar.

Solar 1

Freigabe	EIN	
Kollektortemperatur	65.1 °C	
Referenztemperatur	55.8 °C	
Begrenzungs-temperatur	unbenutzt	
Mindesttemp. Kollektor	30.0 °C	
Maximaltemp. Referenz	70.0 °C	
Maximaltemp. Begrenzung	70.0 °C	

Parameter



Die Parameter sind Werte und Einstellungen, die nur durch den Benutzer vorgegeben werden. Sie sind Einstellwerte, die es dem Anwender ermöglichen, das Modul an seine Anlageneigenschaften anzupassen. Dieses Menü kann, je nach Funktion, auch in weitere Untermenüs gegliedert sein.

Heizkreis

Betrieb	RAS	
	Normal(1)	
Raumtemperatur		
T.Raum Ist	20.9 °C	
	Zeit/Auto	
T.Raum Absenk	16.0 °C	
T.Raum Normal	20.0 °C	
T.Raum eff.	20.0 °C	
Vorlauftemperatur		
T.Vorlauf Ist	42.7 °C	
T.Vorlauf Soll	40.0 °C	
Heizkurve		

← Untermenü



Ausgangsvariablen

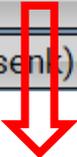
Ausgangsvariablen stellen das Ergebnis des Funktionsmoduls dar. Sie können direkt zum Schalten eines Hardwareausgangs verwendet werden, sind die Eingangsvariablen einer weiteren Funktion oder sind mit CAN- oder DL-Bus-Ausgängen verknüpft. Eine Ausgangsvariable kann auch **mehrfach** mit Ausgängen, Funktions-Eingangsvariablen, CAN- oder DL-Bus-Ausgängen verknüpft werden.

Die Anzahl der Ausgangsvariablen ist je nach Funktion sehr unterschiedlich.

Beispiel: In der Funktion „**Vergleich**“ gibt es nur 3, in der Funktion „**Heizkreis**“ 23 Ausgangsvariablen.

Heizkreis

Vorlauf Solltemperatur	40.0 °C	
Effektive Raumsolltemperatur	20.0 °C	
Heizkreispumpe	EIN	
Mischer Auf/Zu	AUS	
Mischer 0 - 100%	0.0 %	
Wartungsbetrieb	AUS	
Frostschutzbetrieb	AUS	
Betriebsart	Normal(1)	
Betriebsstufe	RAS(5)	
Vorhaltezeit	0m	
T.Raum < Soll	EIN	
T.Raum < Soll (Absent)	EIN	

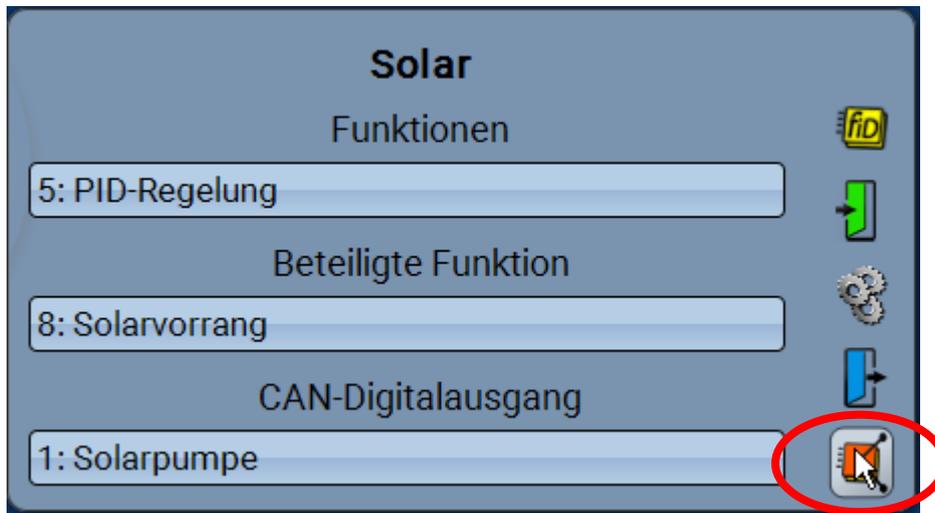


Verknüpfungen



Hier werden Verknüpfungen zu anderen Funktionen und CAN-Ausgängen angezeigt.

Beispiel: Funktion „Solar“



Funktionen: Eine Ausgangsvariable von „Solar“ ist mit einer Eingangsvariablen der Funktion „PID-Regelung“ verknüpft.

Beteiligte Funktion: In der Funktion „Solarvorrang“ ist „Solar“ als „beteiligte Funktion“ programmiert.

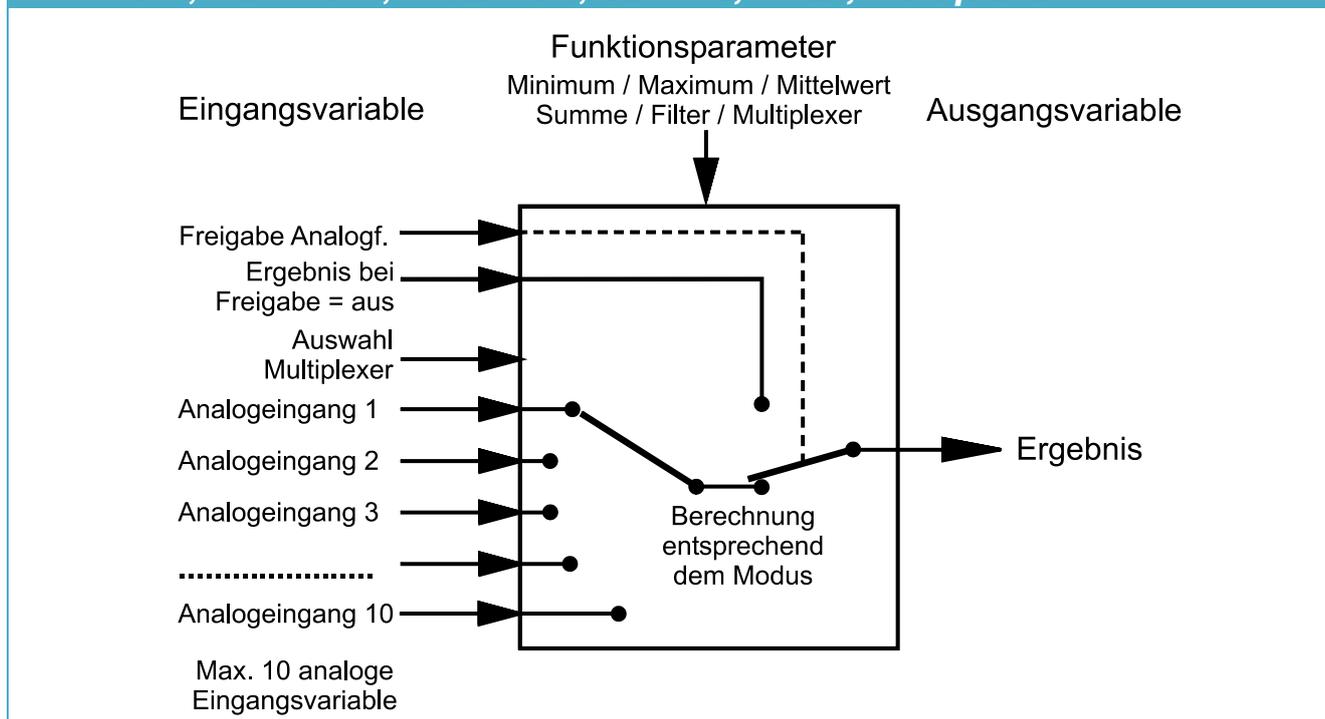
CAN-Digitalausgang: Eine Ausgangsvariable von „Solar“ ist mit dem **CAN-Digitalausgang 1** verknüpft.

Durch Antippen einer angeführten Funktion oder des CAN-Ausgangs kann in das Menü dieses Elements gewechselt werden.

Analogfunktion

Grundschemata

Minimum, Maximum, Mittelwert, Summe, Filter, Multiplexer



Funktionsbeschreibung

Die Analogfunktion ermittelt den höchsten oder kleinsten Wert der Eingangsvariablen laut Grundschemata. Ein **Multiplexer** wählt aus den Eingangsvariablen eine aus und gibt den Wert als Ausgangsvariable aus. Ein **Demultiplexer** gibt den Eingangswert auf einen **ausgewählten** Ausgangswert aus. Zusätzlich stellt die Funktion auch einfache Rechenoperationen zur Verfügung (Mittelwert, Summe und Filter).

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Ergebnis (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für das Ergebnis, wenn die Freigabe AUS ist
Auswahl Multiplexer	Analoger dimensionsloser Wert für die Auswahl der Eingangsvariablen (Multiplexer) oder Ausgangsvariablen (Demultiplexer)
Eingangsvariable 1 – (maximal) 10	Analoge Werte für die Berechnung lt. Modus. Die Anzahl der Eingangsvariablen wird im Parametermenü festgelegt oder durch den Modus vorgegeben.

- Wird die Analogfunktion gesperrt (Freigabe = Aus), gibt sie einen Wert aus, der entweder vom Benutzer durch **„Ergebnis (Freigabe = Aus)“** festgelegt wird oder von einer eigenen Quelle stammt. Somit ist über die Freigabe die Umschaltung zwischen Analogwerten möglich.
- Mit Quelle **„Benutzer“** an einer Eingangsvariablen kann ein einstellbarer Zahlenwert festgelegt werden.
- Es können an den Eingängen auch **digitale** Signale verarbeitet werden: Ist der Zustand **AUS** wird für die Berechnung **null** als Wert dieser Eingangsvariablen herangezogen, ist der Zustand **EIN** wird der eingestellte **Offsetwert** aus dem Parametermenü genommen.

Analogfunktion

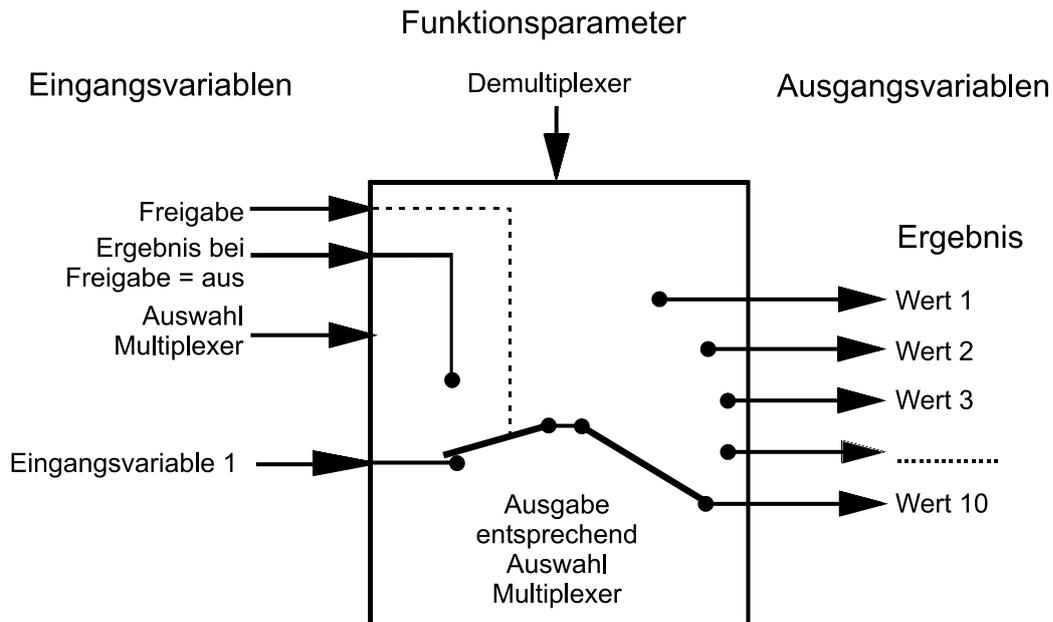
Parameter <i>Minimum, Maximum, Mittelwert, Summe und Filter</i>	
Modus	Auswahl: <i>Minimum, Maximum, Mittelwert, Summe</i> und <i>Filter</i> (Erklärung siehe unten)
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Anzahl Eingänge (wird im Modus „Filter“ nicht angezeigt)	Eingabe der Anzahl der Eingangsvariablen (maximal 10)
Filterzeit (wird nur im Modus „Filter“ angezeigt“)	Eingabe der Mittelwertszeit zur Ermittlung des zeitlichen Mittelwerts aus der Eingangsvariablen.
Offset Ergebnis (Freigabe = Aus)	Optionale Eingabe eines Offsetwertes zum Ergebnis bei Freigabe = AUS
Offset 1 – (maximal) 10	Optionale Eingabe von Offsetwerten zu den jeweiligen Eingangsvariablen
Variable (Freigabe = Aus)	Anzeige der Eingangsvariablen (Freigabe = Aus) + Offsetwert
Wert 1 – (max). 10	Anzeige der Eingangsvariablen + Offsetwerte
<p>➤ Die Funktion erzeugt über den Modus aus den Eingangsvariablen (+ Offset-Werte) folgendes Ergebnis als Ausgangsvariable:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Minimum: Ausgabe des kleinsten Wertes der Eingangsvariablen. ○ Maximum: Ausgabe des größten Wertes der Eingangsvariablen. ○ Mittelwert: Die Ausgangsvariable ist der mathematische Mittelwert (Durchschnitt) aller Eingangsvariablen. So lässt sich aus mehreren Messwerten ein Durchschnitt errechnen. ○ Summe: Die Ausgangsvariable wird nach folgender Formel aus der Summe der Eingangsvariablen E(1-10) gebildet: $Summe = E1 - E2 + E3 - E4 + E5 - E6 + E7 - E8 + E9 - E10$. Es wird also abwechselnd subtrahiert und addiert. Beispiel: Aus den zwei Zahlen E1 + E3 entsteht eine einfache Addition, indem die Eingangsvariable E2 auf <i>Benutzer</i> gestellt und für E2 Null eingegeben wird. ○ Filter: Die Ausgangsvariable ist der zeitliche Mittelwert der Eingangsvariablen. Die Mittelwertszeit ist einstellbar. Wird die Freigabe aus- und wieder eingeschaltet, so beginnt die Mittelwertbildung mit der Eingangsvariablen „Ergebnis (Freigabe = Aus)“. 	

Ausgangsvariablen <i>Minimum, Maximum, Mittelwert, Summe und Filter</i>	
Ergebnis	Ausgabe des Ergebnisses der Berechnung, optional Auswahl eines Analogausganges

Parameter Multiplexer	
Modus	Multiplexer
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Anzahl Eingänge	Eingabe der Anzahl der Eingangsvariablen (maximal 10)
Offset Ergebnis (Freigabe = Aus)	Optionale Eingabe eines Offsetwerts zum Ergebnis bei Freigabe = Aus
Offset Auswahl Multiplexer	Optionale Eingabe eines Offsetwerts zum Wert der Eingangsvariablen „Auswahl Multiplexer“
Offset 1 – (maximal) 10	Optionale Eingabe von Offsetwerten zu den jeweiligen Eingangsvariablen
Variable (Freigabe = Aus)	Anzeige der Eingangsvariablen (Freigabe = Aus) + Offsetwert
Wert 1 – (max). 10	Anzeige der Eingangsvariablen + Offsetwerte

Ausgangsvariablen Multiplexer	
Ergebnis	Ausgabe des Ergebnisses der Multiplexerfunktion, optional Auswahl eines Analogausganges
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Multiplexer-Funktion wählt auf Grund der Variablen „Auswahl Multiplexer“ (+ Offsetwert) aus den Eingangsvariablen (+ Offset-Werte) die Ausgangsvariable aus. Beispiel: Anzahl der Eingangsvariablen = 4 Eingangsvariable 1 = 10°C Eingangsvariable 2 = 20°C Eingangsvariable 3 = 30°C Eingangsvariable 4 = 40°C Auswahl Multiplexer = 3 keine Offsetwerte Ergebnis = 30°C (= Eingangsvariable 3) ➤ Ist der Wert der Variablen „Auswahl Multiplexer“ (+ Offsetwert) null oder negativ, wird der Wert der Eingangsvariablen 1 ausgegeben. ➤ Ist der Wert der Variablen „Auswahl Multiplexer“ (+ Offsetwert) größer als die Anzahl der Eingangsvariablen, wird der Wert der Eingangsvariablen mit der höchsten Ordnungszahl ausgegeben. 	

Grundschemata Demultiplexer

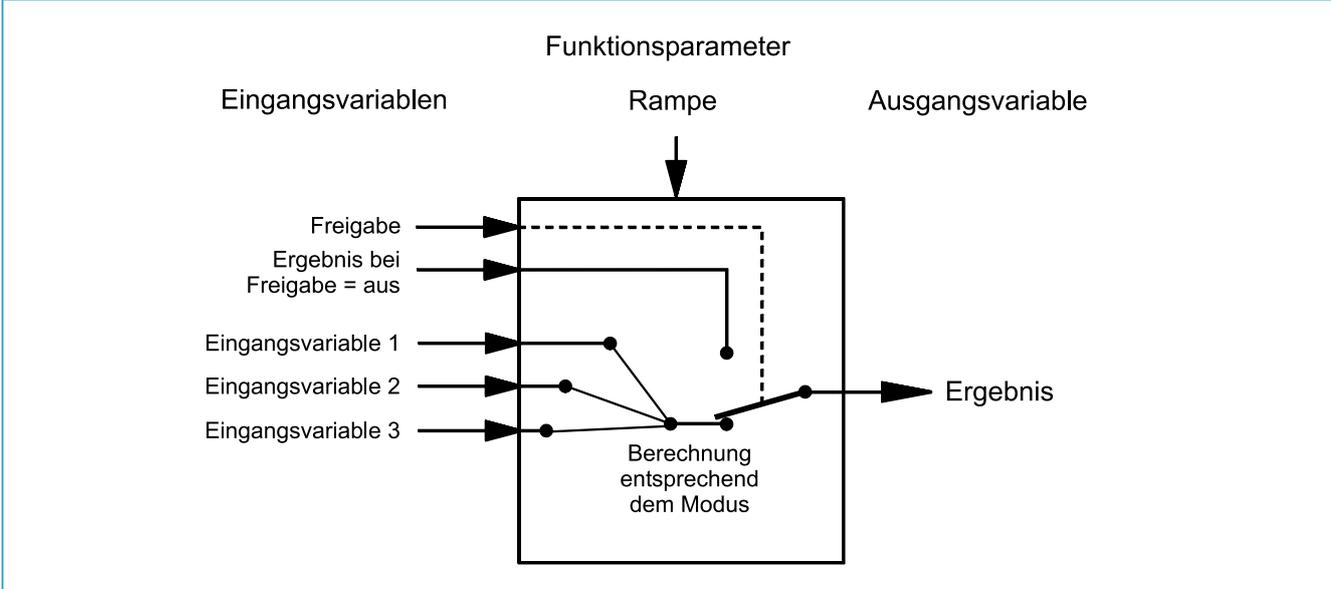


Parameter Demultiplexer

Modus	Demultiplexer
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Offset Ergebnis (Freigabe = Aus)	Optionale Eingabe eines Offsetwertes für den Wert bei Freigabe = Aus
Offset Auswahl Multiplexer	Optionale Eingabe eines Offsetwertes zum Wert der Eingangsvariablen „Auswahl Multiplexer“
Werte zurücksetzen	Auswahl: Ja / Nein Bei Auswahl Ja wird bei einer Änderung der Eingangsvariablen „ Auswahl Multiplexer “ der Wert der Ausgangsvariablen mit dem Wert der Variablen für „ Ergebnis (Freigabe = Aus) “ überschrieben. Bei Auswahl Nein wird bei Änderung der Eingangsvariablen „ Auswahl Multiplexer “ der Wert der Ausgangsvariablen beibehalten.
Offset	Optionale Eingabe eines Offsetwertes zur Eingangsvariablen
Variable (Freigabe = Aus)	Anzeige der Eingangsvariablen (Freigabe = Aus) + Offsetwert
Wert 1	Anzeige der Eingangsvariablen + Offsetwert

AusgangsvARIABLEN Demultiplexer	
Ergebnis	Im Modus Demultiplexer: Anzeige immer 0
Wert 1 – 10 (wird nur im Modus „Demultiplexer“ angezeigt)	Anzeige der Werte entsprechend der Demultiplexerfunktion, optional Auswahl eines Analogausganges
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Demultiplexerfunktion benötigt nur eine Eingangsvariable. Diese Eingangsvariable wird je nach Wert der „Auswahl Multiplexer“ + Offsetwert an die entsprechende Ausgangsvariable ausgegeben. ➤ Je nach Status des Parameters „Werte zurücksetzen“ bleibt der Wert bei Änderung der Eingangsvariablen „Auswahl Multiplexer“ gespeichert oder wird mit dem Wert der Eingangsvariablen „Ergebnis (Freigabe = Aus)“ überschrieben. ➤ Ist die Freigabe auf AUS, wird auf allen 10 Werten der Wert für „Ergebnis (Freigabe = Aus)“ ausgegeben. Dieser Vorgang kann daher als Reset für die gespeicherten Werte verwendet werden. ➤ Ist der Wert der Eingangsvariablen „Auswahl Multiplexer“ (+ Offsetwert) null, negativ oder größer 10, werden die Werte der AusgangsvARIABLEN nicht verändert. 	

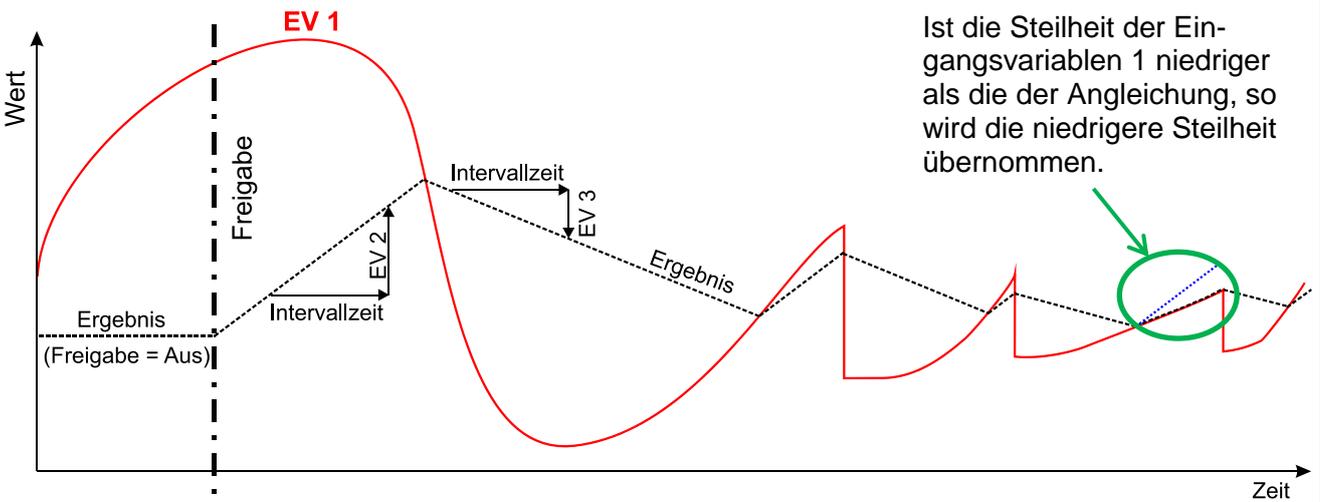
Grundschemata Rampe



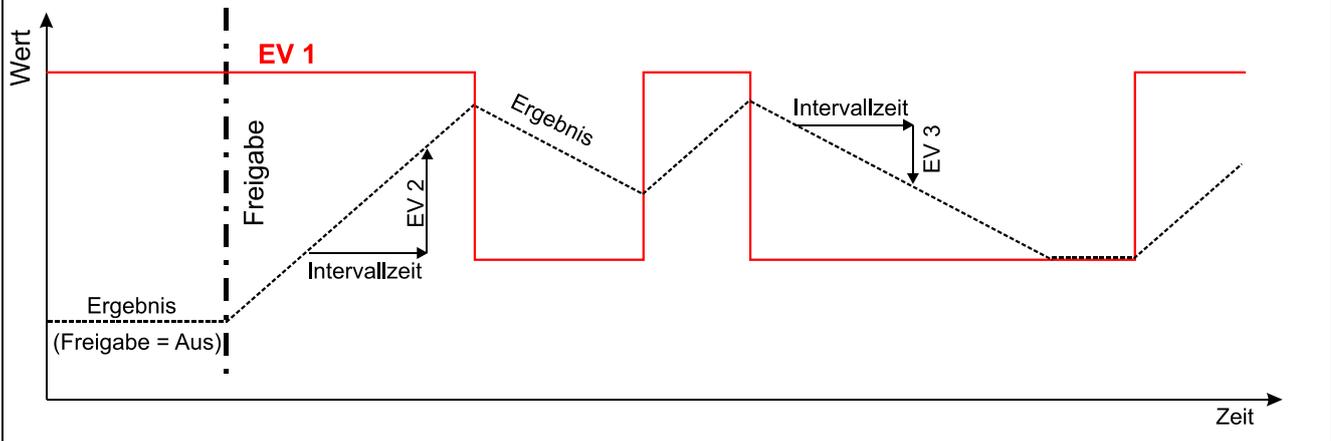
Funktionsbeschreibung Rampe

Im Modus Rampe wird das **Ergebnis** stetig dem Wert der **Eingangsvariablen EV1** angeglichen. Mit Hilfe der Eingangsvariablen 2 und 3 und der **Intervallzeit** wird die Steilheit dieser Angleichung bei steigendem oder fallendem Wert vorgegeben.

Schematische Darstellungen



Verhalten bei **sprunghaften** Änderungen der **Eingangsvariablen EV1**



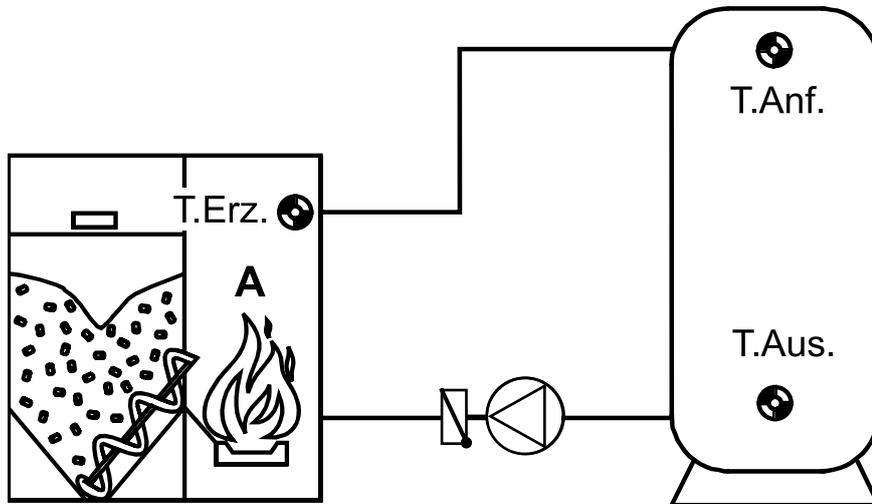
Eingangsvariablen <i>Rampe</i>	
Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Ergebnis (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für das Ergebnis, wenn die Freigabe AUS ist
Auswahl Multiplexer	Ohne Einfluss in diesem Modus
Eingangsvariable 1	Analoger Wert für die Berechnung lt. Modus (Sollwert)
Eingangsvariable 2	Analoger Differenzwert bei steigender Eingangsvariable 1
Eingangsvariable 3	Analoger Differenzwert bei fallender Eingangsvariable 1
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Der Modus Rampe benötigt drei Eingangsvariable. ➤ Wird die Analogfunktion gesperrt (Freigabe = Aus), gibt sie einen Wert aus, der entweder vom Benutzer durch "Ergebnis (Freigabe = Aus)" festgelegt wird oder von einer eigenen Quelle stammt. ➤ Mit Quelle „Benutzer“ an einer Eingangsvariablen kann ein einstellbarer Zahlenwert festgelegt werden. ➤ Es können an den Eingangsvariablen 1 - 3 auch digitale Signale verarbeitet werden: Ist der Zustand AUS wird für die Berechnung null als Wert dieser Eingangsvariablen herangezogen (ohne Hinzuzählung des Offsetwertes), ist der Zustand EIN gilt der Offsetwert aus dem Parametermenü. 	

Parameter <i>Rampe</i>	
Modus	Rampe
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Intervallzeit	Eingabe der Zeit, innerhalb der sich das Ergebnis entsprechend der Eingangsvariablen 2 (steigend) oder 3 (fallend) ändern soll.
Offset Ergebnis (Freigabe = Aus)	Optionale Eingabe eines Offsetwertes für den Wert bei Freigabe = Aus
Offset 1 - 3	Optionale Eingabe von Offsetwerten zu den jeweiligen Eingangsvariablen
Variable (Freigabe = Aus)	Anzeige der Eingangsvariablen (Freigabe = Aus) + Offsetwert
Wert 1 - 3	Anzeige der Eingangsvariablen + Offsetwerte

Ausgangsvariablen <i>Rampe</i>	
Ergebnis	Ergebnis der Berechnung lt. Modus Rampe

Anforderung Heizung

Grundschemata



Funktionsbeschreibung

Einschalten der Anforderung, wenn die Temperatur im Speicher (Anforderungstemperatur T.Anf.) unter die "Solltemperatur Anforderung" fällt und abschalten, wenn die Temperatur im unteren Speicherbereich (Abschalttemperatur T.Aus.) über die "Solltemperatur Abschaltung" steigt.

Wird der Anforderungssensor T.Anf. als Kesselsensor verwendet (ohne T.Aus.), dann erhält man einen gleitenden Kesselbetrieb.

Optional kann eine Maximaltemperatur des Kessels (Erzeugers) A vorgegeben werden.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Anforderungstemp.	Analoges Eingangssignal der Anforderungstemperatur
Abschalttemperatur	Analoges Eingangssignal der Abschalttemperatur
Solltemperatur Anforderung	Analoger Wert für die Anforderungs-Solltemperatur
Solltemperatur Abschaltung	Analoger Wert für die Abschalt-Solltemperatur
Unterdeckung	Analoger Prozentwert für die Unterdeckung im Ökobetrieb (siehe „Ökobetrieb“)
Erzeugertemperatur	Analoges Eingangssignal der Erzeugertemperatur
Maximaltemperatur Erzeuger	Analoger Wert für die Erzeuger-Maximaltemperatur
<p>➤ Sollen die Solltemperaturen für Anforderung, Abschaltung und Maximaltemperatur Erzeuger Einstellwerte sein (fixe Thermostatschwellen), wird als "Quelle" Benutzer angegeben und der gewünschte Wert festgelegt.</p>	

ÖKOBETRIEB

Der Ökobetrieb ist durch "Unterdeckung" auf eine **Zeitfläche** bezogen. Der Unterdeckungsgrad bezieht sich immer auf **60 Minuten**. Für eine Anforderungstemperatur $T_{\text{Anf. Soll}}$ von 50°C bedeutet eine Unterdeckung von 20%: Anforderung nach 30 Minuten unter 30°C oder nach einer Stunde unter 40°C (= 20%) oder nach zwei Stunden unter 45°C . Unter 30 Min. bleibt der Schwellwert gleich.

Formel: $dT \cdot dt = \text{Unterdeckung} \cdot \text{Sollwert Anforderungstemperatur} = \text{konstant}$

Beispiel:

Anforderungstemperatur = 50°C
 Unterdeckung = 20%

=> 20% von $50^\circ\text{C} = 10\text{K}$

$dt = 30\text{min} \Rightarrow dT = 20\text{K}$

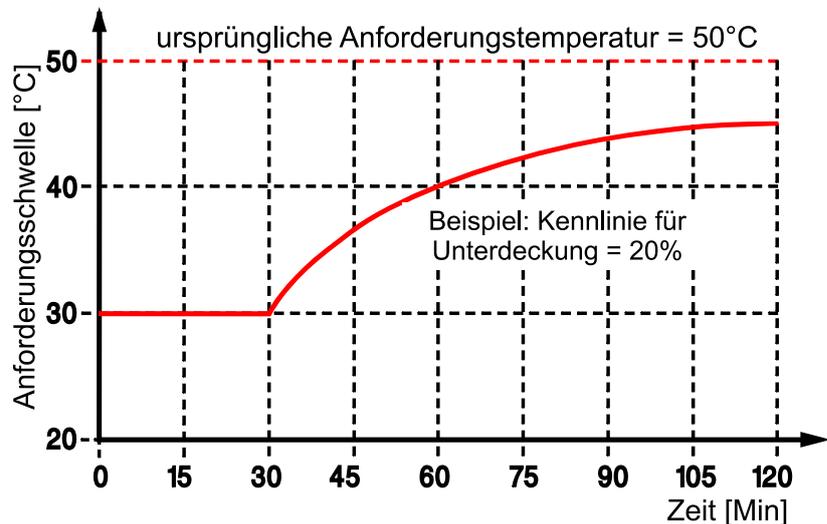
$dt = 60\text{min} \Rightarrow dT = 10\text{K}$

$dt = 120\text{min} \Rightarrow dT = 5\text{K}$

$dt = 240\text{min} \Rightarrow dT = 2,5\text{K}$

$dt = 480\text{min} \Rightarrow dT = 1,25\text{K}$

$dt = 1440\text{min} \Rightarrow dT = 0,42\text{K}$



Der Status der Anforderung geht auf EIN, wenn für 30 Minuten die Ist-Anforderungs-Temperatur um 20K unter dem Sollwert liegt oder für 1440 Minuten (= 1Tag) die Ist-Anforderungs-Temperatur um 0,42K unter dem Sollwert liegt.

Beim Unterschreiten der doppelten Unterdeckung * Sollwert Anforderungstemperatur (entspricht dem Wert bei 30 min.) wird die Kennlinie begrenzt. Ist die Differenz zwischen Sollwert Anforderung und dem Istwert der Anforderungstemperatur größer als die doppelte Unterdeckung * Sollwert Anforderungstemperatur wird der Brenner sofort gestartet (z.B. beim Umschalten des Heizkreises von Absenk- auf Normalbetrieb oder wenn eine Abschaltbedingung nicht mehr erfüllt ist und die Heizkreise wieder in Betrieb gehen).

Die Heizungsanforderung wird beendet, wenn, bei **einem** Sensor, die Temperatur $T_{\text{Anf Soll}} + \text{Diff. Aus}$ oder, bei **zwei** Sensoren, am Ausschaltsensor $T_{\text{Aus Soll}} + \text{Diff. Aus}$ überschritten wird.

In der Praxis werden weder die Anforderungstemperatur noch der Sollwert konstant sein. Die Differenz zwischen den beiden Werten im zeitlichen Ablauf wird sich normalerweise immer vergrößern und daher ständig ein immer größeres Produkt aus $dT \cdot dt$ zum Summenregister hinzuaddiert und mit der Kennlinie verglichen. Es sei denn, die Heizkreise schalten z.B. vom Normalbetrieb in den Absenkbetrieb, die Heizkreispumpe schaltet aufgrund einer Abschaltbedingung überhaupt aus etc.. In solchen Fällen erspart man sich aber die Energie, die der Brenner verbraucht hätte, wenn er sofort nach Unterschreiten des Sollwertes angefordert worden wäre. Programmintern wird in einem gewissen zeitlichen Abstand der Unterschied zwischen dem Sollwert der Anforderung und dem Istwert der Anforderungstemperatur aufsummiert. Ist diese Summe größer als das Produkt aus Unterdeckung * Sollwert Anforderungstemperatur bezogen auf eine Stunde, unter Berücksichtigung des sofortigen Einschaltens des Brenners bei Unterschreiten der doppelten Unterdeckung, wird der Brenner gestartet.

Anforderung Heizung

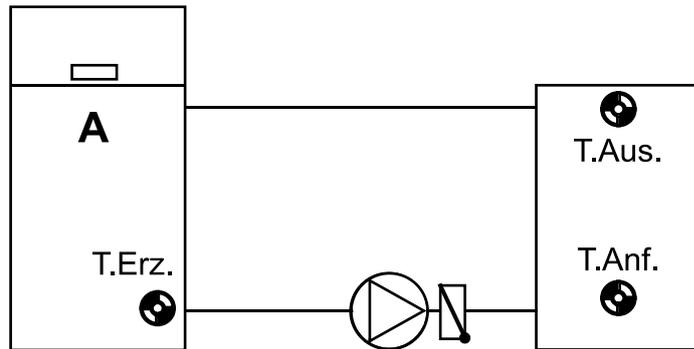
Parameter	
Anforderungstemperatur T.Anf. Soll Diff. Ein Diff. Aus (nur eingeblendet, wenn Sensor T.Aus. nicht definiert ist)	Anzeige: Einschaltsschwelle am Sensor T.Anf. Einschalttdifferenz zu T.Anf. Soll Ausschalttdifferenz zu T.Anf. Soll
Abschaltemperatur (nur eingeblendet, wenn Sensor T.Aus. definiert ist) T.Aus. Soll Diff. Aus	Anzeige: Abschaltsschwelle am Sensor T.Aus. Ausschalttdifferenz zu T.Aus. Soll
Sockeltemperatur T.Anf. Min	Heizungsanforderung, wenn der Sensor T.Anf. unter diesen Wert fällt (nur wirksam, wenn T.Anf. Soll > +5°C)
Erzeugertemperatur (nur eingeblendet, wenn Sensor T.Erz. definiert ist) T.Erz. Max Diff. Ein Diff. Aus	Anzeige: Grenzwert für die maximale Erzeugertemperatur Einschalttdifferenz zu T.Erz. Max Ausschalttdifferenz zu T.Erz. Max
Mindestlaufzeit Erzeuger	Eingabe der Mindest-Einschaltzeit

- Das Verfahren der Brenneranforderung über einen Sensor und Abschalten über einen anderen wird "**Halteschaltung**" genannt.
 Einschaltsschwelle = Solltemperatur Anforderung + **Diff. Ein** am Sensor T.Anf.
 Abschaltsschwelle = Solltemperatur Abschaltung + **Diff. Aus** am Sensor T.Aus.
- Für eine Schaltfunktion mit getrennten Ein- und Abschaltsschwellen auf **nur einem Sensor** ist die Eingangsvariable "Abschaltemperatur" auf **unbenutzt** zu stellen. Wird an Stelle des Speichersensors der Kesselfühler eingetragen, erhält man einen **gleitenden Kesselbetrieb**. Somit erhält die "Solltemperatur Anforderung" neben dem Schwellwert eine Ein- und **Ausschalttdifferenz**:
 Einschaltsschwelle = Solltemperatur Anforderung + **Diff. Ein**
 Abschaltsschwelle = Solltemperatur Anforderung + **Diff. Aus**
- Über die "**Sockeltemperatur**" T.Anf. Min ist die Vorgabe einer Mindesttemperatur möglich. Wenn die Anforderungs- oder die Abschalt-**Solltemperatur** **unter** diesem Wert liegt, gilt die Sockeltemperatur als Schwellwert.
 Die Sockeltemperatur ist nur wirksam, wenn die zutreffende Solltemperatur > 5°C ist.
 Ein Wert > 30°C ist nur sinnvoll, wenn die Funktion für den gleitenden Kesselbetrieb eingesetzt wird. In diesem Fall beziehen sich die Ein- und Abschaltsschwellen auf den Sensor T.Anf..
- Übersteigt die Erzeugertemperatur den Wert T.Erz. Max + Diff. Aus, wird die Anforderung nicht zugelassen bzw. ausgeschaltet, auch wenn die Mindestlaufzeit noch nicht abgelaufen ist.
 Erst nach dem Sinken der Temperatur unter T.Erz. Max + Diff. Ein wird die Anforderung wieder freigegeben und der Mindestlaufzeitähler neu gestartet.

AusgangsvARIABLEN	
Anforderung	Status Anforderung EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
T.Anf. < T.Anf. Soll	Status EIN, wenn die Anforderungstemperatur T.Anf. niedriger als die Solltemperatur T.Anf. Soll + Diff. Ein ist.
T.Aus. < T.Aus. Soll	Status EIN, wenn die Abschalttemperatur T.Aus. niedriger als die Solltemperatur T.Aus. Soll + Diff. Aus ist.
Sockeltemperatur wirksam	Status EIN, wenn der Sollwert Anforderung unter die Sockeltemperatur T.Anf. Min fällt, unabhängig vom Status der Anforderung.
Mindestlaufzeitähler	Anzeige der Restlaufzeit für die Mindestlaufzeit in Sekunden
T.Erz. < T.Erz. Max	Status EIN, wenn die Kesseltemperatur niedriger als die Maximaltemperatur T.Erz. Max + Diff. Aus ist.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ist kein Abschaltensor vorhanden, dann wird die AusgangsvARIABLE T.Aus. < T.Aus. Soll über die Schwelle T.Anf. Soll + Diff. Aus geschaltet. ➤ Ist kein Erzeugersensor vorhanden, ist die AusgangsvARIABLE T.Erz. < T.Erz. Max immer auf Status EIN. 	

Anforderung Kühlung

Grundschema



Funktionsbeschreibung

Einschaltender Anforderung, wenn die Anforderungstemperatur T.Anf. über die "Solltemperatur Anforderung" steigt und abschalten, wenn die Abschalttemperatur T.Aus. unter die "Solltemperatur Abschaltung" fällt.

Bei Weglassen des Sensors T.Aus. erfolgt sowohl die Anforderung als auch die Abschaltung über den Sensor T.Anf..

Optional kann eine Mindesttemperatur des Erzeugers A vorgegeben werden.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Anforderungstemp.	Analoges Eingangssignal der Anforderungstemperatur
Abschalttemperatur	Analoges Eingangssignal der Abschalttemperatur
Solltemperatur Anforderung	Analoger Wert für die Anforderungs-Solltemperatur
Solltemperatur Abschaltung	Analoger Wert für die Abschalt-Solltemperatur
Erzeugertemperatur	Analoges Eingangssignal der Erzeugertemperatur
Mindesttemp. Erzeuger	Analoger Wert für die Erzeuger-Minimaltemperatur

- Sollen die Solltemperaturen für Anforderung, Abschaltung und Mindesttemperatur Erzeuger Einstellwerte (fixe Thermostatschwellen) sein, wird als "Quelle" **Benutzer** angegeben und der gewünschte Wert festgelegt.

Parameter	
Anforderungstemperatur T.Anf. Soll Diff. Ein Diff. Aus (nur eingeblendet, wenn Sensor T.Aus. nicht definiert ist)	Anzeige: Einschaltsschwelle am Sensor T.Anf. Einschaltdifferenz zu T.Anf. Soll Abschaltdifferenz zu T.Anf. Soll
Abschalttemperatur (nur eingeblendet, wenn Sensor T.Aus. definiert ist) T.Aus. Soll Diff. Aus	Anzeige: Abschaltsschwelle am Sensor T.Aus. Abschaltdifferenz zu T.Aus. Soll
Sockeltemperatur T.Anf. Max	Kühlanforderung, wenn der Sensor T.Anf. über diesen Wert steigt (nur wirksam, wenn T.Anf. Soll < +50°C)
Erzeugertemperatur (nur eingeblendet, wenn Sensor T.Erz. definiert ist) T.Erz. Min Diff. Ein Diff. Aus	Anzeige: Grenzwert für die minimale Erzeugertemperatur Einschaltdifferenz zu T.Erz. Min Ausschaltdifferenz zu T.Erz. Min
Mindestlaufzeit Erzeuger	Eingabe der Mindest-Einschaltzeit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Das Verfahren, über einen Sensor einschalten und über einen anderen ausschalten, wird "Halteschaltung" genannt. Einschaltsschwelle = Solltemperatur Anforderung + Diff. Ein am Sensor T.Anf. Abschaltsschwelle = Solltemperatur Abschaltung + Diff. Aus am Sensor T.Aus. ➤ Für eine Schaltfunktion mit getrennten Ein- und Abschaltsschwellen auf nur einem Sensor ist die Eingangsvariable "Abschalttemperatur" auf unbenutzt zu stellen. Somit erhält die "Solltemperatur Anforderung" neben dem Schwellwert eine Ein- und Ausschaltdifferenz: Einschaltsschwelle = Solltemperatur Anforderung + Diff. Ein Abschaltsschwelle = Solltemperatur Anforderung + Diff. Aus ➤ Über die "Sockeltemperatur" T.Anf. Max ist die Vorgabe einer Maximaltemperatur möglich. Wenn die Anforderungs- oder die Abschalt-Solltemperatur über diesem Wert liegt, gilt die Sockeltemperatur als Schwellwert. Die Sockeltemperatur ist nur wirksam, wenn der zutreffende Sollwert < 50°C ist. ➤ Sinkt die Erzeugertemperatur unter den Wert T.Erz. Min + Diff. Aus, wird die Anforderung nicht zugelassen bzw. ausgeschaltet, auch wenn die Mindestlaufzeit noch nicht abgelaufen ist. Erst nach dem Steigen der Temperatur über T.Erz. Min + Diff. Ein wird die Anforderung wieder freigegeben und der Mindestlaufzeitähler neu gestartet. 	

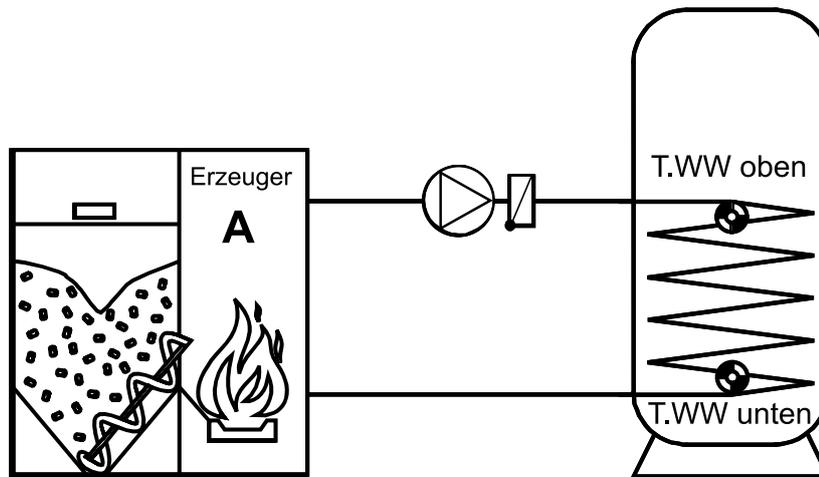
Anforderung Kühlung

Ausgangsvariablen

Anforderung	Status Anforderung EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
T.Anf. > T.Anf. Soll	Status EIN, wenn die Anforderungstemperatur T.Anf. höher als die Solltemperatur T.Anf. Soll + Diff. Ein ist
T.Aus. > T.Aus. Soll	Status EIN, wenn die Abschalttemperatur T.Aus. höher als die Solltemperatur T.Aus. Soll + Diff. Aus ist
Sockeltemperatur wirksam	Status EIN, wenn der Sollwert Anforderung über die Sockeltemperatur T.Anf. Max steigt, unabhängig vom Status der Anforderung
Mindestlaufzeitähler	Anzeige der Restlaufzeit für die Mindestlaufzeit in Sekunden
T.Erz. > T.Erz. Min	Status AUS, solange die Abschaltung über die Erzeugertemperatur wirksam ist
<ul style="list-style-type: none">➤ Ist nur ein Anforderungssensor vorhanden, dann wird die Ausgangsvariable T.Aus. < T.Aus. Soll über die Schwelle T.Anf. Soll + Diff. Aus geschaltet.➤ Ist kein Erzeugersensor vorhanden, ist die Ausgangsvariable T.Erz. > T.Erz. Min immer auf Status EIN.	

Anforderung Warmwasser

Grundschemata



Funktionsbeschreibung

Einschalten der Anforderung, wenn die Temperatur im Speicher **oben** (Warmwassertemperatur **T.WW oben**) unter die durch die Zeitbedingung festgelegte Solltemperatur fällt. Ausschalten, wenn die Temperatur im Speicher **unten** (Warmwassertemperatur **T.WW unten**) über die durch die Zeitbedingung festgelegte Solltemperatur steigt.

Es ist aber auch möglich, Ein- und Ausschalten nur durch den Sensor oben **T.WW oben** zu bewirken.

Anforderung Warmwasser

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Warmwassertemp. oben	Analoges Eingangssignal der Speichertemperatur oben
Warmwassertemp. unten	Optional: Analoges Eingangssignal der Speichertemperatur unten
Status Zeitbedingung	Digitales Eingangssignal EIN/AUS (z.B. von der Funktion „Schaltuhr“)
Solltemp. oben	Analoger Wert für die gewünschte Warmwassertemperatur oben
Solltemp. unten	Analoger Wert für die gewünschte Warmwassertemperatur unten
Minimaltemp. oben	Analoger Wert für die gewünschte Mindesttemperatur oben außerhalb der Zeitfenster
Minimaltemp. unten	Analoger Wert für die gewünschte Mindesttemperatur unten außerhalb der Zeitfenster
Offset Solltemp. oben	Optional: Analoger Wert für einen Offsetwert zur Solltemp. oben (wirkt nicht auf die Minimaltemp. oben)
Offset Solltemp. unten	Optional: Analoger Wert für einen Offsetwert zur Solltemp. unten (wirkt nicht auf die Minimaltemp. unten)
Externer Schalter	Digitales Eingangssignal EIN/AUS zur Umschaltung zwischen „Normalbetrieb“ laut Zeitprogramm und Anfordern nur auf T.WW Min
Einmal Laden	Digitales Eingangssignal EIN/AUS: Speicher außerhalb der Zeitfenster per Tastendruck laden
Fertig Laden	Digitales Eingangssignal EIN/AUS zum Fertigladen des Speichers

- Die Anforderung und Abschaltung kann wahlweise nur über einen Sensor (oben) oder zwei Sensoren (oben und unten) erfolgen. Wird der Sensor für die „**Warmwassertemperatur unten**“ auf „unbenutzt“ gestellt, dann erfolgt die Anforderung und Abschaltung nur über die „**Warmwassertemperatur oben**“.
- Sollen die Sollwerte für Anforderung, Abschaltung und Mindesttemperaturen Einstellwerte (Thermostatschwellen) sein, wird als „Quelle“ **Benutzer** angegeben und der gewünschte Wert festgelegt.
- Über den „**Status Zeitbedingung**“ wird zwischen den Sollwerten oben bzw. unten (Zeitbedingung **EIN**) und den Minimaltemperaturen (Zeitbedingung **AUS**) **umgeschaltet**.
- Die Solltemperaturen können auch von der Funktion „**Schaltuhr**“ kommen. Dabei ist zu beachten, dass die **effektive** Solltemp. bei „Status Zeitbedingung“ **AUS** die Minimaltemp. ist. Sind keine Zeitbedingungen gewünscht, muss daher der „**Status Zeitbedingung**“ vom „**Benutzer**“ auf **EIN** gestellt werden.
- Bei Solltemperaturen unterhalb der Minimaltemperaturen gelten die Minimaltemperaturen als unterste Grenze.
- Die **Offsetwerte** beziehen sich **nicht** auf die Minimaltemperaturen.
- Mit der Eingangsvariablen „**Externer Schalter**“ kann über eine andere Funktion (z.B. Kalenderfunktion) oder einen Handschalter (Digitaleingang) zwischen Normalbetrieb laut Zeitprogramm (Status externer Schalter: **AUS**) und Anfordern nur auf **Minimaltemp.** (Status externer Schalter: **EIN**) umgeschaltet werden (Anwendung: z.B. Urlaub).
- **Einmal Laden:** Wird **außerhalb** der Zeitfenster ein kurzes EIN-Signal (z.B. Impuls über einen Taster) gesetzt, dann wird **einmal** bis zum höheren Wert aus T.WW Min oder T.WW Soll + Diff. Aus geladen. Ist der „Externe Schalter“ auf EIN, ist „Einmal Laden“ **nicht** möglich. „Einmal Laden“ ist auch im **Parametermenü** möglich.
- **Fertig Laden:** Steht die Eingangsvariable auf **AUS** und erfolgt gerade eine Ladung auf **T.WW Soll** wenn das Zeitfenster endet (Umschaltung auf **T.WW Min**), dann wird **sofort** auf die Solltemp. **T.WW Min** umgeschaltet.
Steht die Eingangsvariable aber auf **EIN**, wird in diesem Fall die Ladung auf **T.WW Soll** fertiggestellt und erst danach auf die Solltemp. **T.WW Min** umgeschaltet.

Parameter									
T. Warmwasser oben T.WW Min oben T.WW Soll oben Diff. Ein Diff. Aus (nur eingeblendet, wenn kein 2. Sensor unten definiert ist)	Anzeige der gewünschten Minimaltemperatur oben (außerhalb der Zeitfenster) Anzeige der gewünschten Warmwassertemperatur oben Einschaltdifferenz zu T.WW Soll oben bzw. T.WW Min oben Ausschaltdifferenz zu T.WW Soll oben bzw. T.WW Min oben								
T. Warmwasser unten (nur eingeblendet, wenn 2. Sensor unten definiert ist) T.WW Min unten T.WW Soll unten Diff. Aus	Anzeige der gewünschten Minimaltemperatur unten (außerhalb der Zeitfenster) Anzeige der gewünschten Warmwassertemperatur unten Ausschaltdifferenz zu T.WW Soll unten bzw. T.WW Min unten								
Erzeugerleistung	Vorgabe der Erzeugerleistung in % (1 Nachkommastelle)								
Einmaliges Laden starten	Wird außerhalb der Zeitfenster dieser Button betätigt, dann wird einmal bis zur Temperatur T.WW Soll + Diff. Aus geladen. Ist der „Externe Schalter“ auf EIN, ist „Einmal Laden“ nicht möglich.								
<p>➤ Das Verfahren der Anforderung über einen Sensor und Abschalten über einen anderen wird „Halteschaltung“ genannt.</p> <p>Einschaltschwelle = Sollwert + Diff. Ein am Sensor Ausschaltschwelle = Sollwert + Diff. Aus am Sensor</p> <p>Beispiel:</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>T.WW Soll oben</td> <td>= 40°C</td> </tr> <tr> <td>T.WW Soll unten</td> <td>= 60°C</td> </tr> <tr> <td>Diff. Ein</td> <td>= 8.0 K</td> </tr> <tr> <td>Diff. Aus</td> <td>= 1.0 K</td> </tr> </table> <p>D.h. unterschreitet die Temperatur T.WW 48°C (= 40°C + 8,0 K) am Sensor oben, wird der Ausgang aktiv, während beim Überschreiten von 61°C (= 60°C + 1,0 K) am Sensor unten abgeschaltet wird.</p>		T.WW Soll oben	= 40°C	T.WW Soll unten	= 60°C	Diff. Ein	= 8.0 K	Diff. Aus	= 1.0 K
T.WW Soll oben	= 40°C								
T.WW Soll unten	= 60°C								
Diff. Ein	= 8.0 K								
Diff. Aus	= 1.0 K								

Anforderung Warmwasser

Ausgangsvariablen

Effektive Solltemperatur	Ausgabe der effektiven (=aktuellen) Solltemperatur oben , abhängig vom Status Zeitbedingung
Solltemperatur	Ausgabe der Solltemperatur oben (T.WW Soll oben + Offsetwert)
Anforderung	Status Anforderung EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Erzeugerleistung	Ausgabe der Erzeugerleistung in % mit 1 Nachkommastelle
T.WW oben < T.WW Soll oben	Status EIN, wenn Temperatur oben niedriger als die effektive Solltemperatur lt. Zeitprogramm + Diff. Ein
T.WW unten < T.WW Soll unten	Status EIN, wenn Temperatur unten niedriger als die effektive Solltemperatur lt. Zeitprogramm + Diff. Aus (Wenn kein Sensor unten vorhanden ist, ist der Status immer EIN.)

- Als Ausgangsvariable steht die vom Zeitfenster momentan festgelegte **effektiv** wirksame **Solltemperatur** zur Verfügung. Schaltet die Anforderung **aus**, wird **5°C** ausgegeben.
- Die Funktion stellt als Ausgangsvariable die Erzeugerleistung zur Verfügung. Diese kann einem Analogausgang (analoger Ausgang 0 - 10V oder PWM) zugeordnet werden. Über diesen Ausgang lässt sich z.B. die Brennerleistung regeln (eine entsprechende Brennertechnologie vorausgesetzt). Dies ist dann sinnvoll, wenn ein schlechtes Verhältnis der Brennerleistung zur Wärmetauscherleistung zum Ansprechen der Übertemperatursicherung im Kessel führt, wenn der Kessel mit voller Leistung läuft.

Skalierung des Analogausgangs: $0 = 0,00V / 1000 = 10,00V$

Bereichsfunktion

Funktionsbeschreibung

In der Bereichsfunktion können bis zu 10 Schwellen definiert werden. Ein definierter Referenzwert wird mit diesen Schwellen verglichen. Für jeden Bereich wird je nach Modus der Status in den Ausgangsvariablen ausgegeben.

Der Modus **Binärdecoder** decodiert einzelne Bits aus einem Zahlenwert.

Eingangsvariablen Modus *Bereiche*

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Referenzwert	Analoges Eingangssignal des zu überwachenden Referenzwertes
Schwelle A – (max.) J	Auswahl der gewünschten Bereichsgrenzen (Schwellen)

Parameter Modus *Bereiche*

Modus	Auswahl: <i>nur Bereich, Bereiche >= Wert, Bereiche <= Wert, Bereiche > Wert, Bereiche < Wert</i>
Funktionsgröße	Auswahl der Funktionsgröße. Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Anzahl Schwellen	Eingabe der Anzahl der Schwellen, maximal 10 Schwellen
Diff. Ein	Einschaltdifferenz zu den Schwellen
Diff. Aus	Ausschaltdifferenz zu den Schwellen

- Die Schaltschwellen sind in eine Einschalt- und eine Ausschaltdifferenz aufgeteilt. Bei **steigendem** Wert gilt die Einschaltdifferenz (Schwelle + **Diff. Ein**), bei **sinkendem** Wert die Ausschaltdifferenz (Schwelle + **Diff. Aus**).
- Erklärung für die 3 verschiedenen Modi:
 - Modus „**nur Bereich**“: Es wird nur der zutreffende Bereichs-Status eingeschaltet.
 - Modus „**Bereiche >= Wert**“: Es werden der zutreffende Bereich und alle Bereiche darüber eingeschaltet.
 - Modus „**Bereiche <= Wert**“: Es werden der zutreffende Bereich und alle Bereiche darunter eingeschaltet.
 - Modus „**Bereiche > Wert**“: Es werden nur alle Bereiche darüber eingeschaltet.
 - Modus „**Bereiche < Wert**“: Es werden nur alle Bereiche darunter eingeschaltet.
- Sind Diff. Ein **und** Diff. Aus auf **0** gestellt, dann haben die Schwellwerte **keine** Hysterese. Es wird sofort bei Erreichen der Bereichsgrenzen umgeschaltet. Diese Einstellung sollte bei Sensorwerten (z.B. von Temperatursensoren) nicht verwendet werden. Bei **steigendem** Wert muss die Schwelle **überschritten** werden, damit der nächste höhere Bereich ausgegeben wird, bei **sinkendem** Wert muss die Schwelle **unterschritten** werden, damit der nächste niedrigere Bereich ausgegeben wird.

Beispiel: Modus: *nur Bereich*

Schwelle B = 100

Referenzwert = 100 bei **steigendem** Wert, Status **A-B** = EIN

Referenzwert = 100 bei **sinkendem** Wert, Status **B-C** = EIN

Bereichsfunktion

Ausgangsvariablen Modus <i>Bereiche</i>	
Status < A	Status EIN, wenn der Referenzwert kleiner als die Schwelle A ist
Status A-B	Status EIN, wenn der gewählte Modus zutrifft
.....	
Status x-xx	x = Schwelle 1 Stufe unterhalb der höchsten definierten Schwelle xx = höchste definierte Schwelle
Status > xx	Status EIN, wenn der Referenzwert größer als die Schwelle xx (= höchste definierte) Schwelle ist
<p>➤ Die Schwellwerte sollten, beginnend bei Schwelle A, mit ansteigenden Werten festgelegt werden. Falls eine Schwelle einen gleichen oder niedrigeren Wert als vorangegangene Schwellen hat, dann werden in den Modi „nur Bereich“, „Bereiche >= Wert“ und „Bereiche > Wert“ alle vorangegangenen Schwellen nicht beachtet und übersprungen.</p> <p>Beispiel: Schwelle A = 0°C Schwelle B = 10°C Schwelle C = 20°C Schwelle D = 0°C (also niedriger als Schwellen B und C) Der Referenzwert ist >0°C, als z.B. 8°C oder 15°C. In diesen Modi wird dann nur der Status >D auf EIN gestellt, da der Wert über der Schwelle D ist</p>	

Eingangsvariablen Modus <i>Binärdecoder</i>	
Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Referenzwert	Analoges Eingangssignal des Referenzwertes, der decodiert werden soll
Schwelle A – (max.) J	Auswahl der gewünschten Schwellen
<p>➤ Referenzwert: Zur Decodierung wird der gesamte Zahlenwert ohne Komma herangezogen (z.B. 25,4°C -> der Wert 254 wird decodiert -> 11111110).</p> <p>➤ Die Schwellen geben die Bits an, die ausgewertet werden sollen (0 = Bit 0, 1 = Bit 1, etc.)</p>	

Parameter Modus <i>Binärdecoder</i>	
Modus	Auswahl: <i>Binärdecoder</i>
Anzahl Schwellen	Eingabe der Anzahl der Schwellen, maximal 10 Schwellen

Ausgangsvariablen Modus <i>Binärdecoder</i>	
Status < A	Status immer AUS
Status A-B	Status EIN, wenn Bit auf Schwelle A 1 ist
Status B-C	Status EIN, wenn Bit auf Schwelle B 1 ist
Status C-D	Status EIN, wenn Bit auf Schwelle C 1 ist
.....	etc.

Beschattungsfunktion

Funktionsbeschreibung

Die Beschattungsfunktion liefert die **Vorgaben für die Jalousiefunktion** entsprechend Bauart, Sonnenstand, und Gebäudeeinschränkungen.

Man kann zwischen Auto- und Handbetrieb umschalten.

In den Parametereinstellungen müssen genaue Angaben über die Jalousien, die Himmelsrichtung der Fenster und Einschränkungen durch bauliche Gegebenheiten eingegeben werden.

Voraussetzung für das Funktionieren der Beschattungsfunktion sind richtige Angaben im Bereich Datum / Uhrzeit / Standort (GPS-Daten für geografische Breite und Länge)

Eingangsvariable

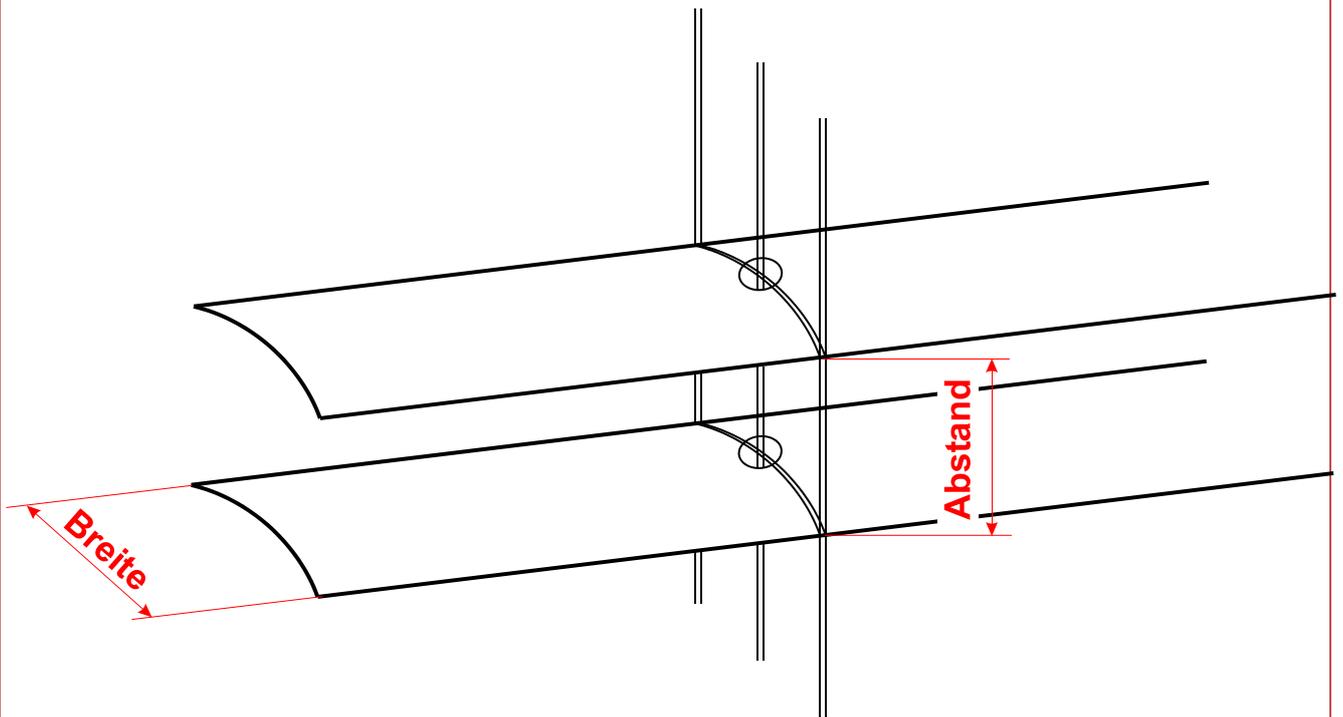
Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Freigabe Autobetrieb	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Öffnen	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Schließen	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Waagrecht stellen	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Maximale Beschattungshöhe	Analoger Wert oder analoges Eingangssignal in Prozent (1 Nachkommastelle)

- Wird die Freigabe **Autobetrieb** auf **AUS** gestellt, dann ist nur mehr **manuelles** Schalten über die Eingangsvariablen „Öffnen“, „Schließen“ und „Waagrecht stellen“ möglich
- Sind die Eingangsvariablen „Öffnen“, „Schließen“ oder „Waagrecht stellen“ auf **EIN**, dann wirken sie **dominant** und **überschreiben** den Autobetrieb.
Falls mehrere dieser 3 Eingangsvariablen auf EIN stehen, gilt folgende Priorität:
Öffnen (1), Schließen (2), Waagrecht stellen (3)
- Ein Schließen oder Öffnen über ein **Zeitprogramm** kann durch Verknüpfung des Status der Funktion „**Schaltuhr**“ mit einer der Eingangsvariablen „**Freigabe Autobetrieb**“, „**Öffnen**“ oder „**Schließen**“ erreicht werden.
- **Maximale Beschattungshöhe:** Begrenzung der Jalousie- bzw. Rollladenhöhe (100% = ganz unten, 0% = ganz oben), gilt nur für den Autobetrieb. Bei Handbetrieb wird die maximale Beschattungshöhe **nicht** berücksichtigt.

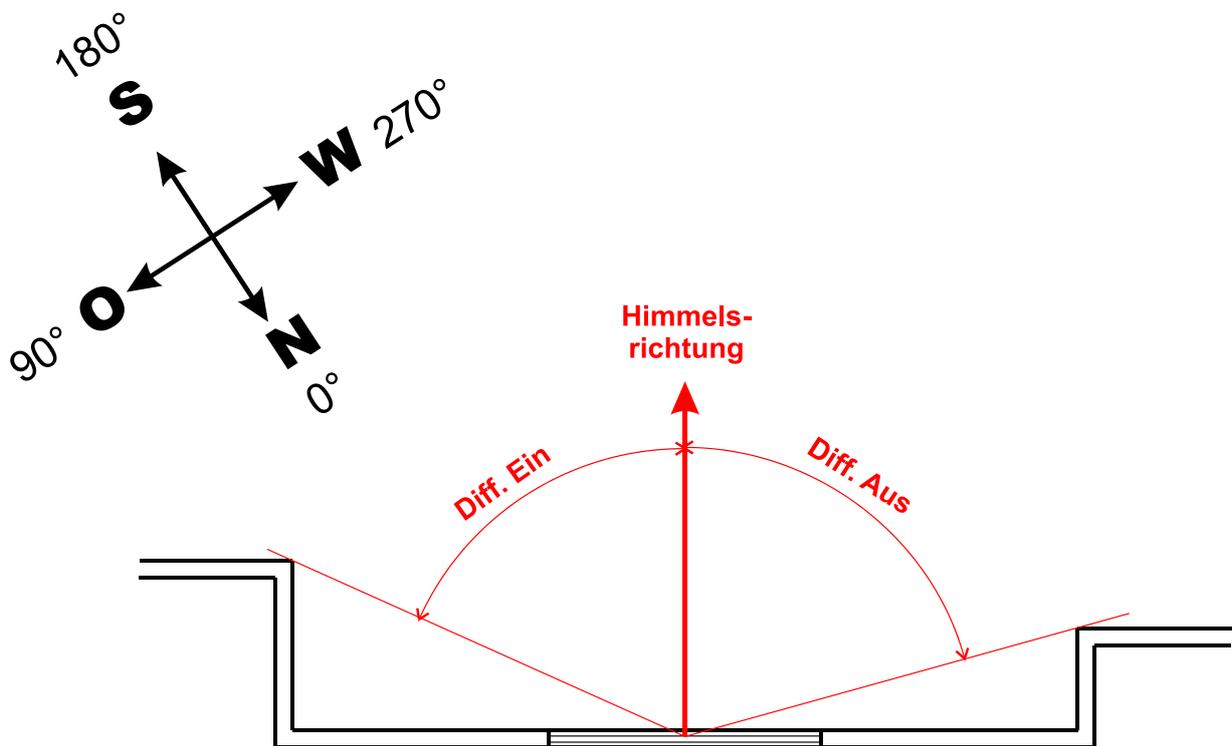
Beschattungsfunktion

Parameter	
Lamellen	Lamellenjalousie: Eingabe Ja Rollläden: Eingabe Nein
Breite (Anzeige nur bei Lamellen: Ja)	Eingabe der Lamellenbreite im mm (siehe Abbildung 1)
Abstand (Anzeige nur bei Lamellen: Ja)	Eingabe des Lamellenabstandes in mm (siehe Abbildung 1)
Fenstereinstellungen	
Himmelsrichtung	Eingabe der Himmelsrichtung der Fenster (siehe Abbildung 2): Nord = 0° Ost = 90° Süd = 180° West = 270°
Diff. Ein	Korrektur des Einschaltpunktes auf Grund baulicher Gegebenheiten (siehe Abbildung 2)
Diff. Aus	Korrektur des Ausschaltpunktes auf Grund baulicher Gegebenheiten (siehe Abbildung 2)
Korrektur Sonnenhöhe	Manuelle Korrekturmöglichkeit der Lamellenstellung
Minimale Sonnenhöhe	Befindet sich die Sonne unterhalb der minimalen Sonnenhöhe, Verhalten gemäß Schaltbedingung „ wenn max. Sonnenhöhe “ (siehe Abbildung 3)
Maximale Sonnenhöhe	Befindet sich die Sonne oberhalb der maximalen Sonnenhöhe, Verhalten gemäß Schaltbedingung „ wenn max. Sonnenhöhe “ (siehe Abbildung 3)
Beschattungseinstellungen	
Intervallzeit	Eingabe des Mindest-Zeitabstandes zwischen 2 Lamellenveränderungen
Schaltbedingungen	
wenn Freigabe = Aus	Verhalten der Funktion wenn Freigabe = Aus
wenn Freigabe Autobetrieb = Aus	Verhalten der Funktion, wenn Freigabe Autobetrieb = Aus
wenn Beschatt.-bereich Ende	Verhalten der Funktion, wenn die Sonne den Beschattungsbereich verlässt
wenn max. Sonnenhöhe	Verhalten der Funktion, wenn der Sonnenstand die maximale Sonnenhöhe überschreitet oder die minimale Sonnenhöhe unterschreitet
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bei Einstellung Lamellen: nein (= Rollläden) wird nur die Auf/Ab-Bewegung aber nicht die Lamellenneigung ausgegeben. ➤ Schaltbedingungen: Hier wird für die jeweiligen Funktionszustände das Ausgangssignal für die Jalousiesteuerung festgelegt. Auswahl: öffnen, schließen, unverändert, waagrecht stellen 	

➤ **Abbildung 1: Lamellenabmessungen**

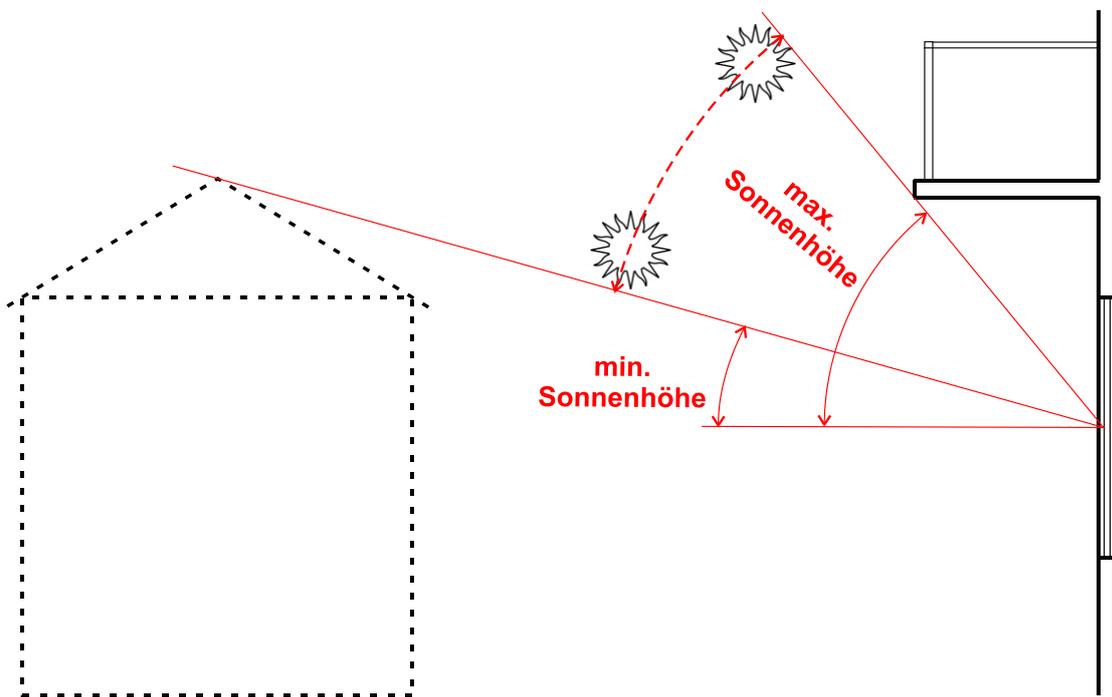


➤ **Abbildung 2: Himmelsrichtung, Diff. Ein, Diff. Aus (Darstellung: Grundriss)**



Beschattungsfunktion

- **Abbildung 3:** Maximale und minimale Sonnenhöhe (Darstellung: Aufriss)



AusgangsvARIABLE

Sollposition Autobetrieb	Ausgabe von 2 Prozentwerten: 1. Prozentwert: Lamellenstellung, 0% = waagrecht , 100% = senkrecht 2. Prozentwert: 0% = Jalousie bzw. Rollladen oben , 100% = unten
Status Autobetrieb	Status EIN, wenn Autobetrieb Status AUS, wenn manuelle Beschattung gestartet oder wenn Freigabe oder Freigabe Autobetrieb AUS ist.
Im Beschattungsbereich	Status AUS, wenn die Sonne außerhalb des Bereichs Diff. Ein – Diff. Aus, wenn manuelle Beschattung gestartet oder wenn die Freigabe AUS ist.
Intervallzeitähler	Anzeige der ablaufenden Intervallzeit
➤ Bei Einstellung „ Rollladen “ ist der erste Prozentwert der Sollposition Autobetrieb immer 0%.	

Einzelraumregelung

Funktionsbeschreibung

Die Funktion ist speziell zum Ansteuern von Zonenventilen zum Heizen und/oder Kühlen von Einzelräumen gedacht. Über Raumtemperaturschwellen oder mit dem Betriebsartenschalter am Raumsensor kann zwischen Heizen und Kühlen umgeschaltet werden. Abschaltbedingungen verhindern ein Heizen bzw. Kühlen über bzw. unter Außentemperaturschwellen.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Freigabe Heizen	Über diese Freigabe kann der Heizbetrieb gesperrt werden (digitaler Wert EIN/AUS).
Freigabe Kühlen	Über diese Freigabe kann der Kühlbetrieb gesperrt werden (digitaler Wert EIN/AUS).
Raumtemperatur	Analoges Eingangssignal für die Raumtemperatur
Außentemperatur	Optional: Analoges Eingangssignal für die Außentemperatur
Bodentemperatur	Optional: Analoges Eingangssignal für die Bodentemperatur
Status Zeitbedingung	Digitales Eingangssignal EIN/AUS (z.B. von der Funktion „Schaltuhr“)
Raumsolltemperatur	Analoger Wert für die Raum-Solltemperatur
Bodensolltemperatur	Analoger Wert für die Boden-Solltemperatur (nur bei definiertem Sensor für die Bodentemperatur)
Offset Raumsolltemp.	Optional: Analoger Wert für einen Offsetwert zur Raumsolltemperatur
Fensterkontakt	Digitales Eingangssignal EIN/AUS

- Wird auch der Außensensor mit der Funktion verknüpft, kann über Abschaltbedingungen der Heiz- und/oder der Kühlbetrieb blockiert werden.
- Über den „**Status Zeitbedingung**“ werden sowohl der Heiz- als auch der Kühlbetrieb außerhalb der Zeitfenster **ausgeschaltet**. Sind keine Zeitbedingungen gewünscht, muss daher der „**Status Zeitbedingung**“ auf „**Benutzer**“ auf **EIN** stehen.
- Die Frostschutzfunktion bleibt bei **Status Zeitbedingung AUS** aktiv.
- Durch ein **AUS**-Signal an der Eingangsvariablen „**Fensterkontakt**“ werden Heiz- und Kühlbetrieb ausgeschaltet oder auf Frostschutzbetrieb umgeschaltet. Die Umschaltung auf Frostschutzbetrieb erfolgt, wenn die Raumtemperatur den Parameterwert „T.Raum Frost“ unterschreitet.
- Bei Verwendung eines Raumsensors **RASPT**, **RAS-PLUS** oder **RAS-F** kann über den Betriebsartenschalter die Betriebsart der Funktion festgelegt werden:



AUTO: Es wird zwischen Heizen und Kühlen **automatisch** nach den Einstellungen umgeschaltet.



NORMAL: Es wird nur der Heizbetrieb erlaubt.



ABGESENKT: Es wird nur der Kühlbetrieb erlaubt (Frostschutz bleibt aktiv).

Einzelraumregelung

Parameter	
Raumtemperatur Solltemperatur	Anzeige der Raumsolltemperatur + Offsetwert, die von der Eingangsvariablen vorgegeben wird.
Heizen Diff. Ein Heizen Diff. Aus	Einschaltdifferenz zur Raumsolltemperatur im Heizbetrieb. Ausschaltdifferenz zur Raumsolltemperatur im Heizbetrieb
Kühlen Diff. Ein Kühlen Diff. Aus	Einschaltdifferenz zur Raumsolltemperatur im Kühlbetrieb Ausschaltdifferenz zur Raumsolltemperatur im Kühlbetrieb
Bodentemperatur Solltemperatur (Anzeige nur bei definier- tem Bodensensor)	Anzeige der Bodensolltemperatur, die von der Eingangsvariablen vorgegeben wird. (nähere Erläuterungen: siehe Kapitel „ Bodentemperatur “)
Boden Min. Diff. Ein Boden Min. Diff. Aus	Einschaltdifferenz zur minimalen Bodensolltemperatur Ausschaltdifferenz zur minimalen Bodensolltemperatur
Boden Max. Diff. Ein Boden Max. Diff. Aus	Einschaltdifferenz zur maximalen Bodensolltemperatur Ausschaltdifferenz zur maximalen Bodensolltemperatur
Verzögerung Kühlen -> Heizen Heizen -> Kühlen	Einstellbare Umschaltverzögerung, wenn vom Kühl- zum Heizbetrieb, oder vom Heiz- zum Kühlbetrieb umgeschaltet wird.
Mittelwert	Submenü: Mittelwertberechnung für die Außentemperatur, die für die Abschaltbedingungen herangezogen wird (siehe Unterkapitel „ Mittelwert “)
Abschaltbedingungen	Submenü: Abschaltbedingungen über die Außentemperatur für die beiden Betriebsarten Heizen und Kühlen (siehe Unterkapitel „ Abschaltbedingungen “).
T.Raum Frost	Bei Unterschreiten von T.Raum Frost wird diese Temperatur als Raumsolltemperatur für den Heizbetrieb übernommen (Frostschutzbetrieb mit fixer Hysterese 2K).
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Raumtemperatur: Der Differenzwert Diff. Aus für Heizen kann nicht größer Diff. Ein für Kühlen sein. Ebenso kann der Differenzwert Diff. Ein für Kühlen nicht kleiner als Diff. Aus für Heizen sein. ➤ Bodentemperatur: „Boden Min. Diff. Ein“ kann nicht größer als „Boden Min. Diff. Aus“ sein. Auch „Boden Max. Diff. Ein“ kann nicht größer als „Boden Max. Diff. Aus“ sein. 	

BODENTEMPERATUR

Über die Parameter für die Bodentemperatur wird die Begrenzung der Bodentemperatur durch Maximal- und Minimalschwellen festgelegt. Der Zusammenhang mit der Raum-Solltemperatur ist im Heiz- und Kühlbetrieb unterschiedlich.

Heizbetrieb

Unterschreitet die Bodentemperatur die Minimalschwelle **Min. Diff. Ein**, so wird der Heizbetrieb unabhängig von der Raumtemperatur bis zum Überschreiten der Schwelle **Min. Diff. Aus** aktiviert (logische ODER-Verknüpfung mit der Raum-Solltemperatur Heizen) und der Kühlbetrieb blockiert.

Überschreitet die Bodentemperatur die Maximalschwelle **Max. Diff. Aus**, so wird der Heizbetrieb unabhängig von der Raumtemperatur bis zum Unterschreiten der Schwelle **Max. Diff. Ein** blockiert (logische UND-Verknüpfung mit der Raum-Solltemperatur Heizen) und der Kühlbetrieb aktiviert.

Kühlbetrieb

Unterschreitet die Bodentemperatur die Minimalschwelle **Min. Diff. Ein**, so wird der Kühlbetrieb unabhängig von der Raumtemperatur bis zum Überschreiten der Schwelle **Min. Diff. Aus** blockiert (logische UND-Verknüpfung mit der Raum-Solltemperatur Kühlen) und der Heizbetrieb aktiviert.

Überschreitet die Bodentemperatur die Maximalschwelle **Max. Diff. Aus**, so wird der Kühlbetrieb unabhängig von der Raumtemperatur bis zum Unterschreiten der Schwelle **Max. Diff. Ein** aktiviert (logische ODER-Verknüpfung mit der Raum-Solltemperatur Kühlen) und der Heizbetrieb blockiert.

Zu beachten: Für den Kühlbetrieb sind die Begriffe „**Diff. Ein**“ und „**Diff. Aus**“ sinngemäß zu vertauschen.

Parameter Submenü Mittelwert

Mitunter sind schwankende Außentemperaturen als Grundlage für die Abschaltbedingungen unerwünscht. Daher steht für die Abschaltung eine Mittelwertbildung der Außentemperatur zur Verfügung. In diesem Submenü stehen folgende Einträge:

Für Abschaltung	Berechnung der mittleren Außentemperatur
MW-Zeit	Eingabe der Mittelwertszeit
Mittelwert	Ergebnis der Berechnung

Parameter Submenü Abschaltbedingungen

Anzeige nur, wenn der Außensensor definiert ist.

wenn T.Außen	
MWa > Max Heizen	Abschaltung Heizen, wenn die mittlere Außentemperatur im Heizbetrieb einen Schwellwert überschreitet.
T.Außen Max Heizen	gewünschter Schwellwert der Außentemperatur
Diff. Ein	Einschaltdifferenz zu T.Außen Max Heizen
Diff. Aus	Ausschaltdifferenz zu T.Außen Max Heizen
MWa < Min Kühlen	Abschaltung Kühlen, wenn die mittlere Außentemperatur im Kühlbetrieb einen Schwellwert unterschreitet.
T.Außen Min Kühlen	gewünschter Schwellwert der Außentemperatur
Diff. Ein	Einschaltdifferenz zu T.Außen Min Kühlen
Diff. Aus	Ausschaltdifferenz zu T.Außen Min Kühlen

Einzelraumregelung

Ausgangsvariablen

Effektive Raumsolltemperatur	Ausgabe der effektiven (= aktuellen) Raum-Solltemperatur, die durch die Eingangsvariable + Offsetwert oder den Frostschutzbetrieb vorgegeben wird.
Heizen	Status EIN, wenn Heizbetrieb aktiv ist.
Kühlen	Status Ein, wenn Kühlbetrieb aktiv ist.
Ventil öffnen	Status Ein, wenn Heiz- oder Kühlbetrieb aktiv sind.
Ventil schließen	Status EIN, wenn weder Heiz- noch Kühlbetrieb aktiv sind.
Frostschutzbetrieb	Status EIN, wenn die Raumtemperatur unter T.Raum Frost ist.
T.Raum < T.Raum Soll (Heizen)	Status EIN, wenn die Ist-Raumtemperatur niedriger als die Soll-Raumtemperatur + Offsetwert + Diff. ist.
T.Raum > T.Raum Soll (Kühlen)	Status EIN, wenn die Ist-Raumtemperatur höher als die Soll-Raumtemperatur + Offsetwert + Diff. ist.
T.Boden < Soll Max (Heizen)	Status EIN, wenn die Ist-Bodentemperatur kleiner als die Boden-Solltemperatur + Boden Max. Diff. ist.
T.Boden < Soll Min (Heizen)	Status EIN, wenn die Ist-Bodentemperatur kleiner als die Boden-Solltemperatur + Boden Min. Diff. ist.
T.Boden > Soll Max (Kühlen)	Status EIN, wenn die Ist-Bodentemperatur größer als die Boden-Solltemperatur + Boden Max. Diff. ist.
T.Boden > Soll Min (Kühlen)	Status EIN, wenn die Ist-Bodentemperatur größer als die Boden-Solltemperatur + Boden Min. Diff. ist.
MWa < Max Heizen	Status EIN, wenn Bedingung zutrifft (inklusive + Diff.).
MWa > Min Kühlen	Status EIN, wenn Bedingung zutrifft (inklusive + Diff.).
Mittelw. AT Abschaltung	Ausgabe des Mittelwerts der Außentemperatur
Verzögerungszeit Heizen	Anzeige der abgelaufenen Verzögerungszeit bei Umschaltung in den Heizbetrieb
Verzögerungszeit Kühlen	Anzeige der abgelaufenen Verzögerungszeit bei Umschaltung in den Kühlbetrieb
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es gibt unterschiedliche Ausgangsvariablen für Heizen, Kühlen, Ventil öffnen und Ventil schließen. Die jeweilige Verwendung hängt von den hydraulischen Bedingungen der Anlage ab. ➤ Wenn Freigabe = Aus, stehen alle Status auf AUS. ➤ Wenn Freigabe Heizen = Aus, ist auch die Frostschutzfunktion deaktiviert. 	

Energiezähler

Funktionsbeschreibung

Der Energiezähler übernimmt aus anderen Quellen (z.B. CAN-Energiezähler CAN-EZ) den **analogen** Wert der **Leistung** und zählt entsprechend dieses Wertes die Energie.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Leistung	Analoger Wert für die Leistung in kW (2 Nachkommastellen)
Zählerrücksetzung	Digitales Eingangssignal EIN/AUS zur Zählerrücksetzung
Preis / Einheit	Eingabe eines Preises für die Einheit (1 kWh)

- Bei Übernahme des Leistungswertes ist darauf zu achten, dass 2 Nachkommastellen berücksichtigt werden müssen. **Beispiel:** Eine dimensionslose Zahl „413“ wird als „4,13 kW“ übernommen.
- Bei negativen Leistungswerten erfolgt auch eine negative Zählung, d.h. die gezählten Werte können auch negativ werden.
- Die **Zählerrücksetzung** erfolgt über einen digitalen EIN-Impuls oder manuell aus dem Parametermenü. Es werden **alle** Zählerstände, also auch die der Vorperioden gelöscht.
- Bei Übernahme des **Preises / Einheit** von einer Quelle ist darauf zu achten, dass 5 Nachkommastellen berücksichtigt werden müssen. **Beispiel:** Eine dimensionslose Zahl ohne Komma „413“ wird als „0,00413“ übernommen. Ist die Quelle ein „**Fixwert**“, so sollte nicht eine Währung (Euro oder Dollar) als Einheit verwendet werden, sondern „**dimensionslos (,5)**“.

Parameter

Faktor	Eingabemöglichkeit eines ganzzahligen Faktors zur Multiplikation des Eingangswertes
Zähler löschen	Wird dieser Button betätigt, erfolgt nach einer Sicherheitsabfrage eine Rücksetzung aller Zählerstände, also auch die der Vorperioden.

Energiezähler

AusgangsvARIABLEN	
Leistung	Ausgabe der Leistung unter Berücksichtigung des Faktors
Tageszählerstand	} Zählerstandanzeigen
Vortageszählerstand	
Wochenzählerstand	
Vorwochenzählerstand	
Monatszählerstand	
Vormonatszählerstand	
Jahreszählerstand	
Vorjahreszählerstand	
Kilowattstunden gesamt	
Tagesbetrag	
Vortagesbetrag	
Wochenbetrag	
Vorwochenbetrag	
Monatsbetrag	
Vormonatsbetrag	
Jahresbetrag	
Vorjahresbetrag	
Gesamtbetrag	

- **ACHTUNG:** Die Zählerstände des Funktionsmoduls Energiezähler werden jede Stunde in den internen Speicher geschrieben. Bei einem Stromausfall kann daher die Zählung von maximal 1 Stunde verlorengehen.
- Beim Laden von Funktionsdaten wird abgefragt, ob die gespeicherten Zählerstände übernommen werden sollen (siehe Anleitung „Programmierung Teil 1: Allgemeine Hinweise“).
- Die Umschaltung des Wochenzählers erfolgt am **Sonntag um 24:00 Uhr**.
- Die Zählerstände können im Parametermenü auch manuell gelöscht werden.

Gradientenerkennung

Funktionsbeschreibung

In dieser Funktion sind 2 verschiedene Modi wählbar:

Mit der **Flankenerkennung** wird die **Richtung** einer Wertänderung mit verschiedenen Methoden erkannt und in den Ausgangsvariablen ausgegeben. Gleichzeitig erfolgt eine Auswertung der Minima und Maxima.

Mit der **Gradientenerkennung** wird die **Geschwindigkeit** einer Wertänderung mit einem vorgegebenen Wert (z.B. 5K/min) verglichen.

Definitionen:

Gradient: Verlauf der **Änderung** einer Kenngröße (z.B. Temperatur) zwischen zeitlich (oder räumlich) definierten Punkten. Das kann eine Änderung in positiver oder negativer Richtung sein.

Quasi-Peak: Ein Spitzenwert (Minimum oder Maximum) wird über eine Zeitkonstante (K/min) gewichtet und verändert sich dadurch stetig (auch als Quasi-Spitzenwert bezeichnet).

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Signal	Analoges Eingangssignal des überwachten Sensors
Reset	Digitales Eingangssignal EIN/AUS zum Start der Flanken- oder Gradientenerkennung (Impuls)
Differenz	Analoger Wert oder analoges Eingangssignal für die Aktivierungsdifferenz der Flankenerkennung oder für die Wertänderung des Gradienten der Gradientenerkennung (siehe Funktionsbeschreibung und Grafiken)

- Wird mit der Eingangsvariablen „**Reset**“ ein digitales Signal verbunden, dann erfolgt die Ausgabe der dazugehörigen Ausgangsvariablen „Status“ und „Wert“ für die **erste** Erfassung nach dem Ende des Reset-Impulses und bleibt bis zum nächsten Reset bestehen.
- Wird bei „**Reset**“ „**unbenutzt**“ angegeben, dann wird bei der Flankenerkennung je nach Modus bei jeder positiven oder negativen Flanke „Status“ und „Wert“ neu berechnet. Bei der Gradientenerkennung wird der Temperaturverlauf kontinuierlich beobachtet.

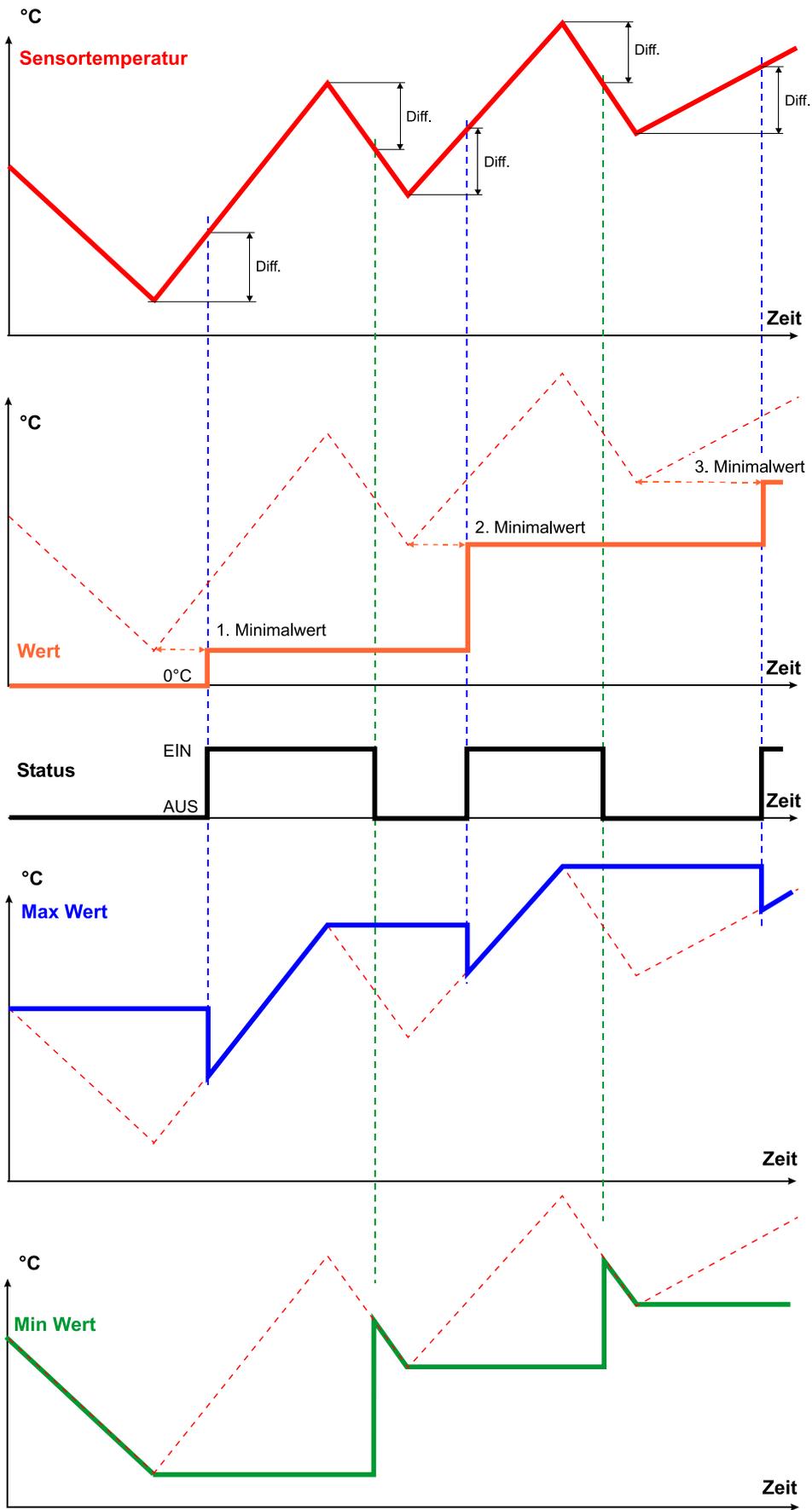
Parameter Flankenerkennung

Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Modus	Auswahl: <i>Flankenerkennung</i>
Flanke	Auswahl: <i>positiv</i> oder <i>negativ</i>
Quasi Peak	Auswahl <i>Ja / Nein</i> (genaue Informationen: siehe Funktionsbeschreibung und Grafiken)
Wert (Anzeige nur bei Quasi Peak ja)	Angabe des Gradienten für den Quasi Peak in Einheit/Minute, z.B. die Eingabe „5,0 K“ bedeutet 5,0 K/min .

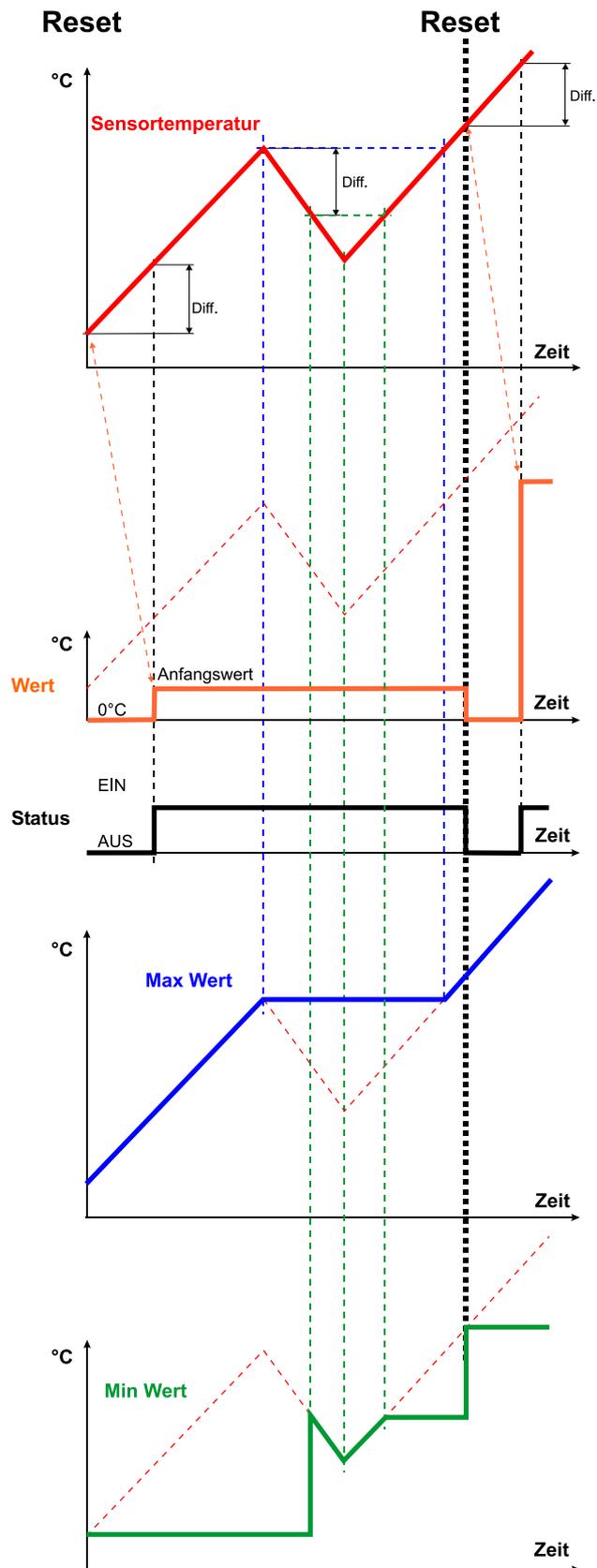
- **Flanke:** Je nach Auswahl *positiv* oder *negativ* wird entweder eine ansteigende (*positive*) oder fallende (*negative*) Flanke eines Verlaufs erkannt.
- **Eingangsvariable „Differenz“:** Erst wenn der Messwert des überwachten Sensors die Differenz zum Minimum (positive Flanke) oder zum Maximum (negative Flanke) erreicht, wird die Flankenerkennung aktiv.
- Die folgenden Grafiken beziehen sich auf die Funktionsgröße „Temperatur“, sind aber sinngemäß auf jede andere Funktionsgröße anwendbar.

Grafik Flankenerkennung / Flanke positiv / kein Reset-Signal / kein Quasi Peak

Freigabe EIN

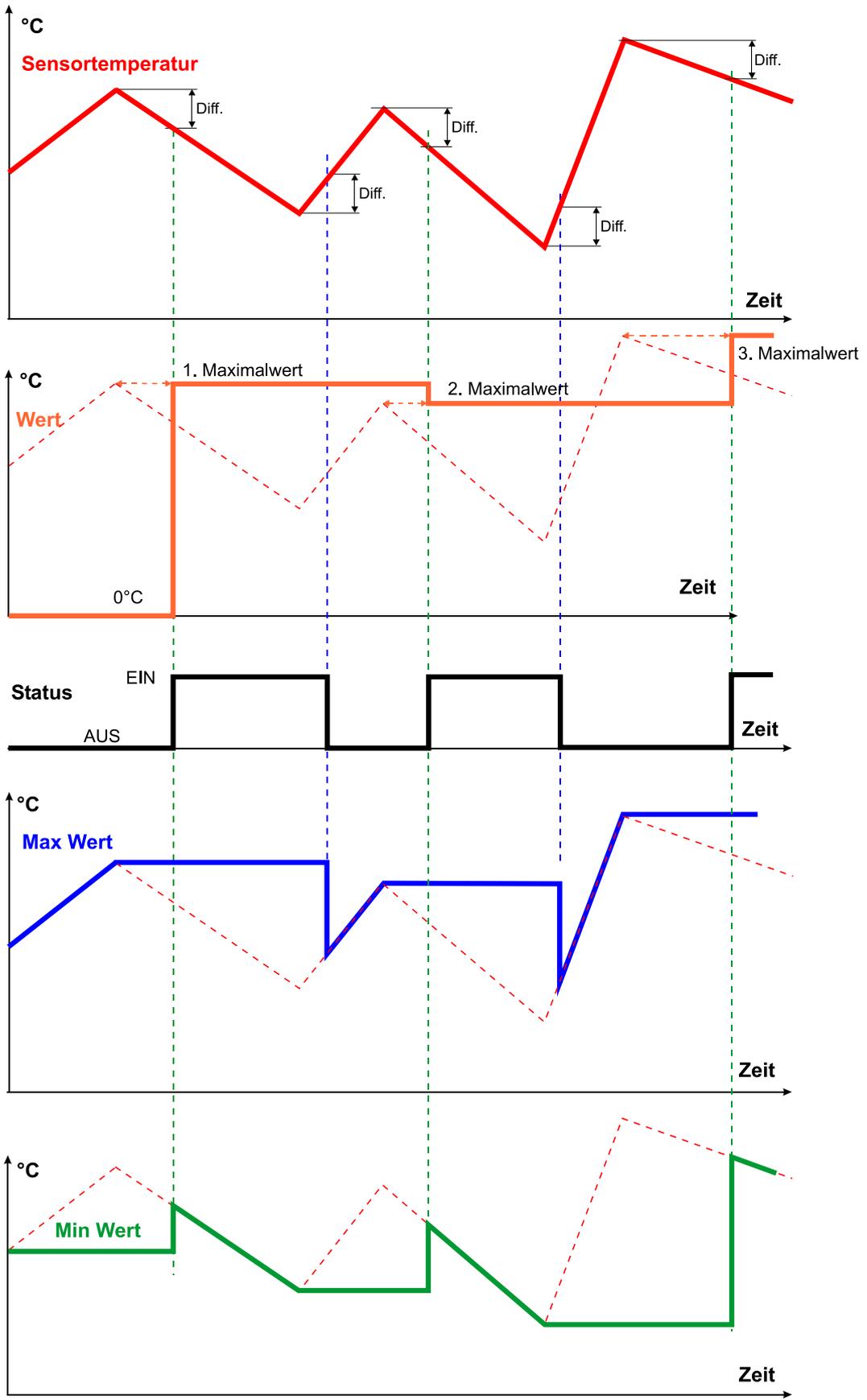


Grafik Flankenerkennung / Flanke positiv / Reset-Signal / kein Quasi Peak



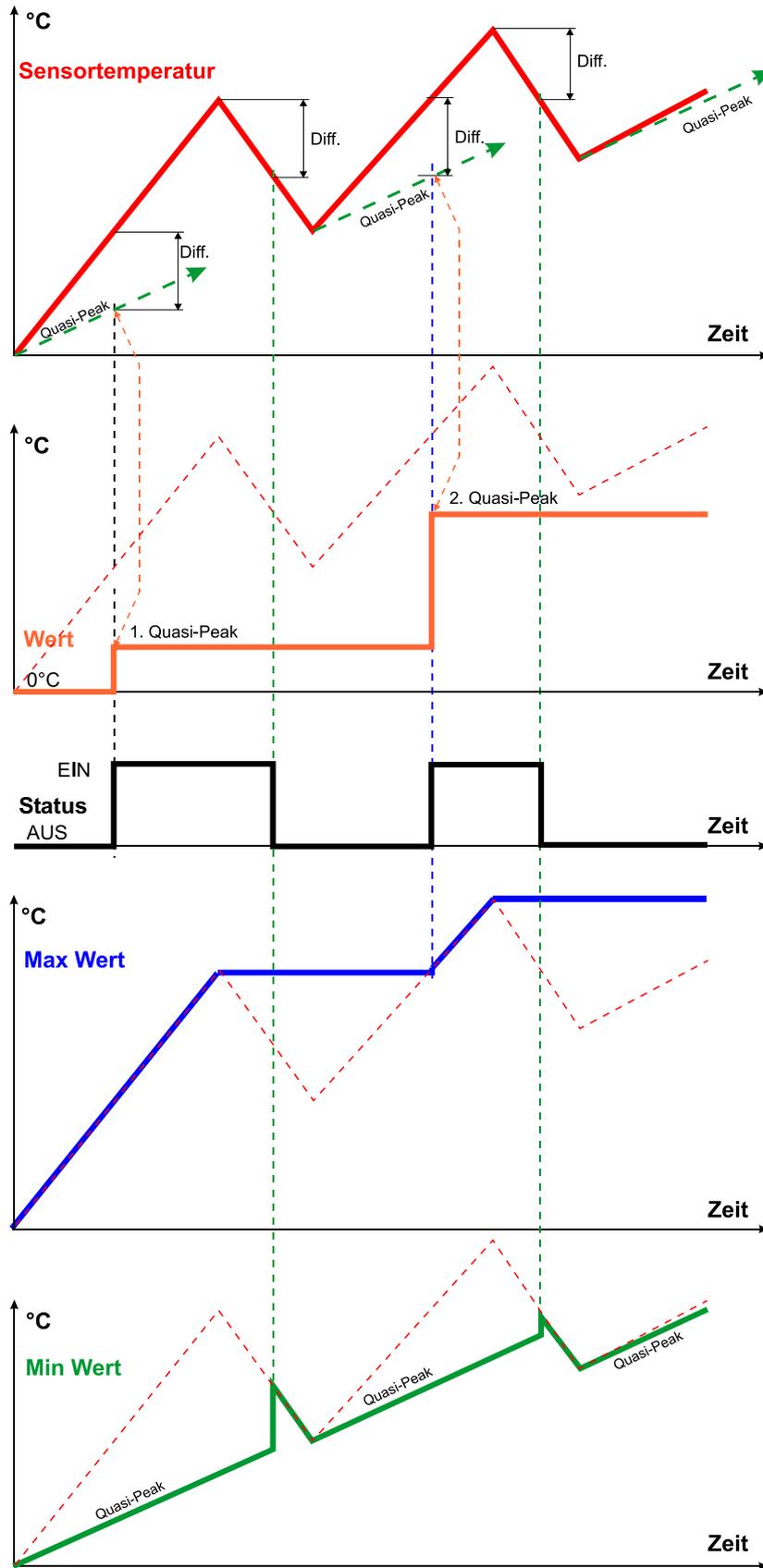
Grafik Flankenerkennung / Flanke negativ / kein Reset-Signal / kein Quasi Peak

Freigabe EIN



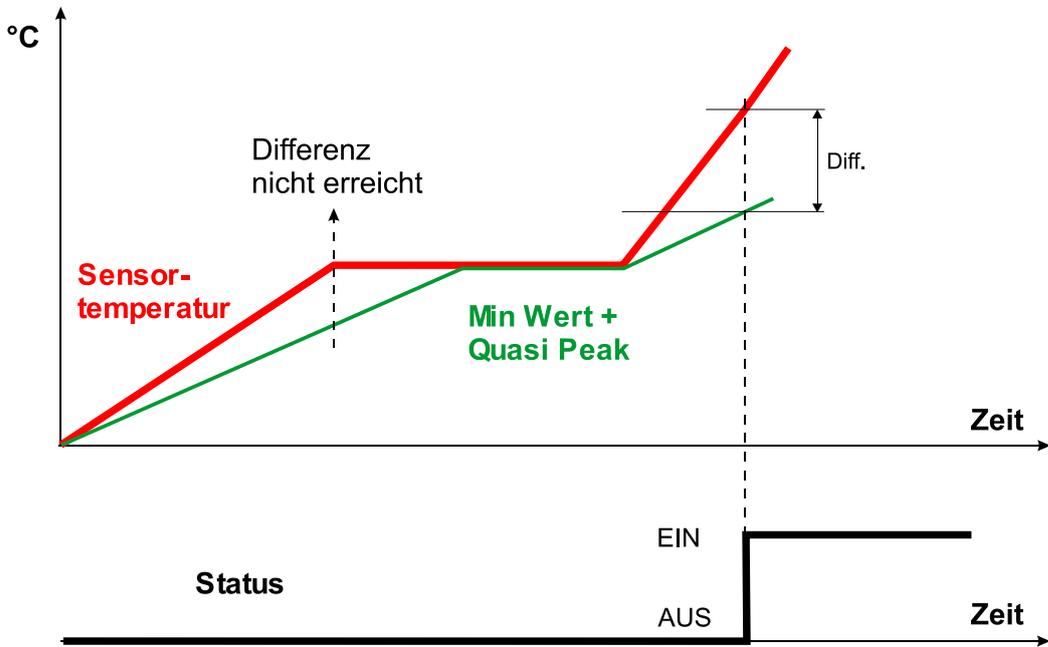
Grafik Flankenerkennung / Flanke positiv / kein Reset-Signal / Quasi Peak

Freigabe EIN

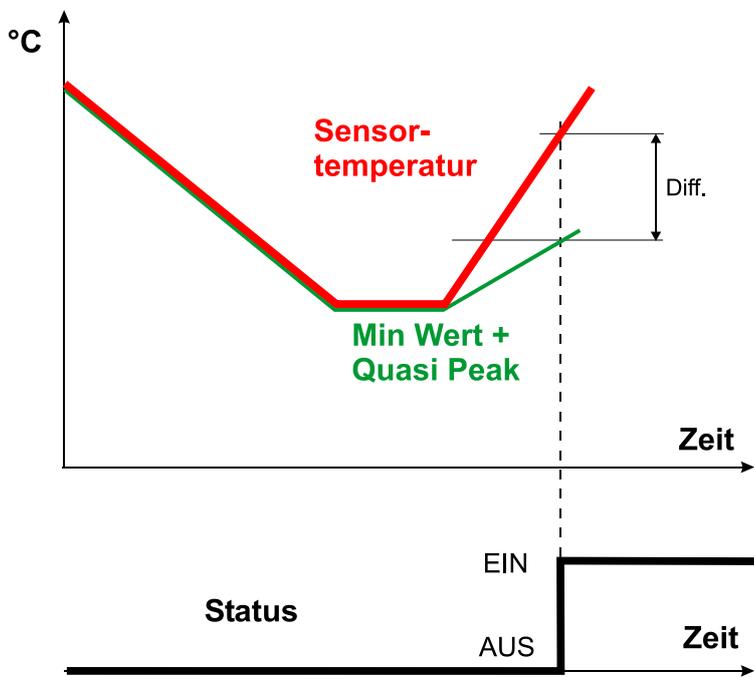


Grafiken Flankenerkennung / Flanke positiv / kein Reset-Signal / Quasi Peak
Weitere Beispiele

Vorerst langsam steigende Temperatur, bis zum ersten Maximum ist die Differenz zum Minimum + Quasi-Peak **nicht** erreicht. Erst im weiteren steileren Temperaturanstieg wird die Differenz überschritten und der Ausgang Status schaltet auf EIN bzw. die Ausgangsvariable „Wert“ übernimmt die Quasi-Peak-Temperatur.

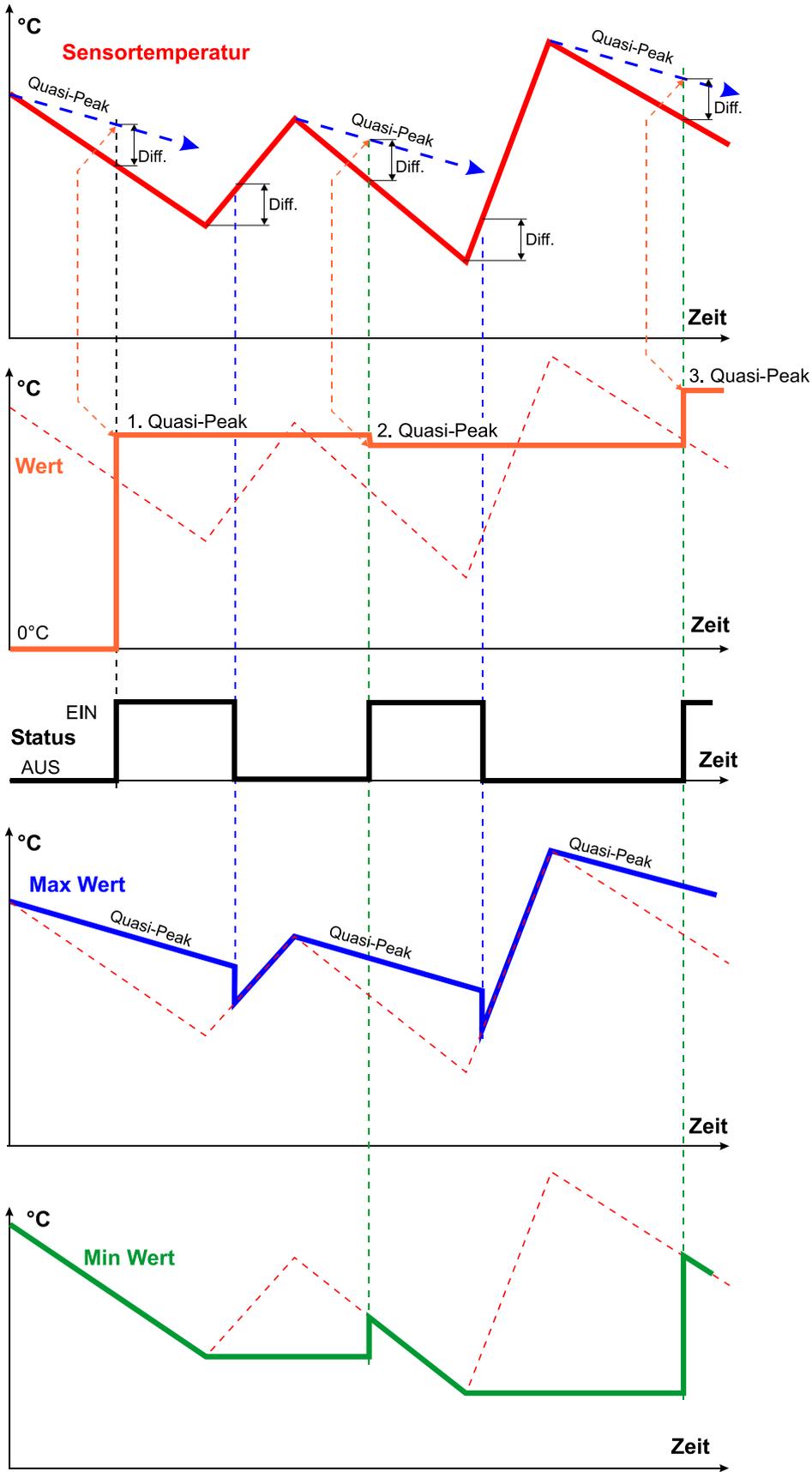


Beispiel: Vorerst sinkende Temperatur, dann Temperaturanstieg



Grafik Flankenerkennung / Flanke negativ / kein Reset-Signal / Quasi Peak

Freigabe EIN



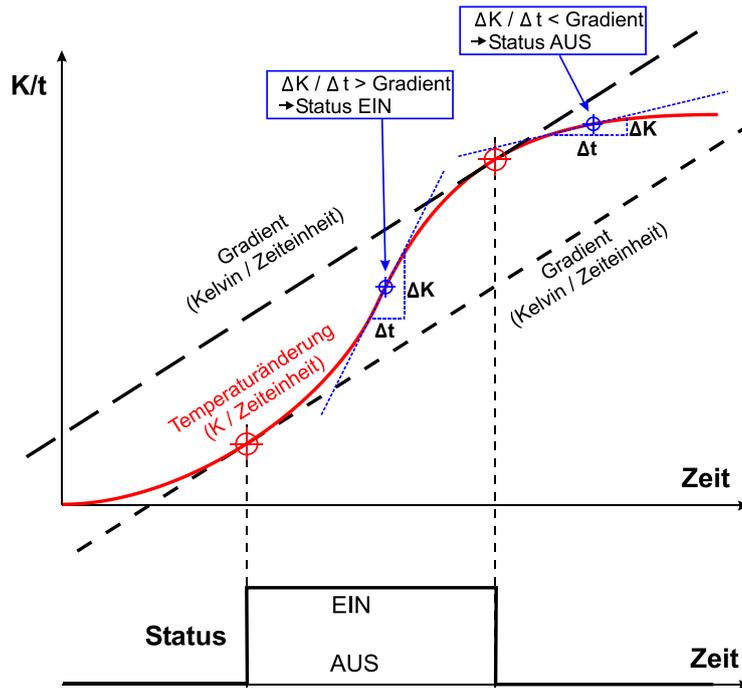
Gradientenerkennung

Parameter Gradientenerkennung

Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Modus	Auswahl: Gradientenerkennung
Gradient	Angabe des gewünschten Gradienten in Wertänderung/Zeiteinheit. Die Wertänderung wird durch die Eingangsvariable „Differenz“ festgelegt. Bei Eingabe eines negativen Wertes für die Wertänderung wird ein fallender Gradient erkannt.

Grafiken Gradientenerkennung

Gradient positiv



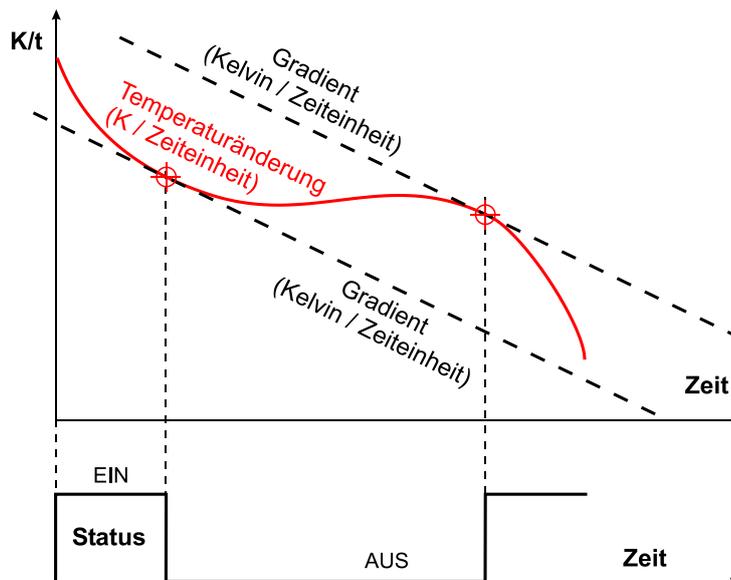
Der Status geht auf EIN, wenn der Temperaturanstieg **innerhalb eines Zehntels** der eingestellten **Zeiteinheit** höher als der eingestellte Gradient ist.

Die Einstellung „Differenz“ in den Eingangsvariablen sollte nicht unter 2,0K sein, da sonst Messwertschwankungen das Ergebnis verfälschen können.

Beispiel:

Ist der gewählte Gradient 5,0K/20 Sekunden, dann wird alle 2 Sekunden überprüft, ob die Temperatur über 0,5K angestiegen ist.

Gradient negativ

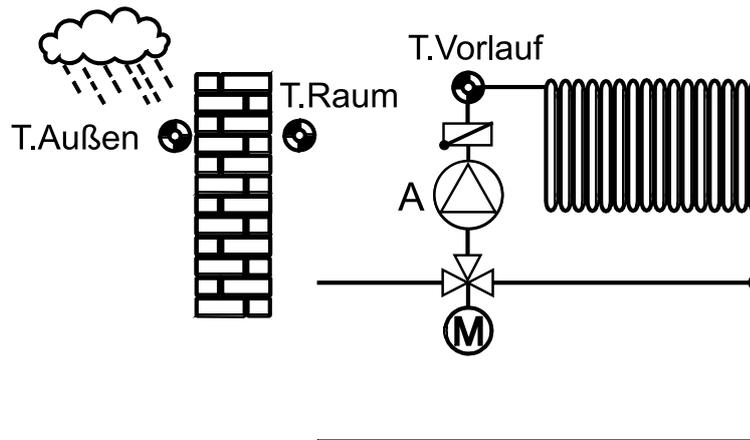


In dem Punkt, in dem die Kurve der **Temperaturänderung** steiler als der Gradient wird, geht der Status auf EIN.

Ausgangsvariablen	
Wert	<p>Flankenerkennung: Sensorwert nach dem Erreichen der Differenz bei positiver (steigender) oder negativer (fallender) Flanke</p> <p>Gradientenerkennung: Anzeige immer 0</p>
Status	<p>Flankenerkennung: Status EIN nach dem Erreichen der Differenz bei positiver (steigender) oder negativer (fallender) Flanke (= Flanke erkannt).</p> <p>Status AUS, wenn die Differenz nach einem Maximum (positive Flanke) oder Minimum (negative Flanke) wieder überschritten wird (siehe Grafiken).</p> <p>Gradientenerkennung: Status EIN bei Überschreiten des eingestellten Gradienten (siehe Grafiken)</p>
Max Wert	<p>Flankenerkennung: Ausgabe des ermittelten Maximum-Wertes je nach Modus</p> <p>Gradientenerkennung: Anzeige immer 0</p>
Min Wert	<p>Flankenerkennung: Ausgabe des ermittelten Minimum-Wertes je nach Modus</p> <p>Gradientenerkennung: Anzeige immer 0</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wert: Die Berechnung der Sensorwerte erfolgt unterschiedlich entsprechend dem gewählten Modus (siehe zugehörige Grafiken) ➤ Flankenerkennung für positive Flanke mit Quasi-Peak: Der Min Wert steigt mit dem eingestellten Wert des Quasi-Peaks sobald eine Trendumkehr im Minimum erfolgt. Er steigt aber nie über den Max Wert. ➤ Flankenerkennung für negative Flanke mit Quasi-Peak: Der Max Wert sinkt mit dem eingestellten Wert des Quasi-Peaks sobald eine Trendumkehr im Maximum erfolgt. Er sinkt aber nie unter den Min Wert. ➤ Mit Reset-Signal in den Eingangsvariablen: Die Ausgabe der dazugehörigen Ausgangsvariablen „Status“ und „Wert“ erfolgt nur für die erste Erfassung nach dem Reset und bleibt bis zum nächsten Reset „eingefroren“. Nach dem Reset sind der „Wert“ auf 0 und der „Status“ auf „AUS“. ➤ Gradientenerkennung: Die Anzeigewerte für „Wert“, „Max Wert“ und „Min Wert“ werden mit 0 ausgegeben, es ändert sich nur der Status entsprechend der Auswertung. ➤ Bei Freigabe = Aus werden alle Werte auf 0 und der Status auf AUS gesetzt. 	

Heizkreisregelung

Grundschemata



Funktionsbeschreibung

Mischerregelung für einen Heizkreis auf Grund der Außen- und Raumtemperatur unter Berücksichtigung der über Schaltzeiten festgelegten Heiz- und Absenktemperatur. Schaltung der Heizpumpe über Parameter und Umschaltung der Betriebsarten durch verschiedene Eingangsvariable möglich.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Freigabe Pumpe	Freigabe der Heizkreispumpe (digitaler Wert EIN/AUS)
Freigabe Mischer	Freigabe des Mischers (digitaler Wert EIN/AUS)
Warmwasservorrang	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Raumtemperatur	Analoges Eingangssignal der Raumtemperatur T.Raum
Vorlauftemperatur	Analoges Eingangssignal der Vorlauftemperatur T.Vorlauf
Außentemperatur	Analoges Eingangssignal der Außentemperatur T.Außen
Externer Schalter	Digitales Eingangssignal EIN/AUS oder analoges Eingangssignal (siehe Unterkapitel „ Externer Schalter “) zur Betriebsartumschaltung
Status Zeitbedingung	Digitales Eingangssignal EIN/AUS (z.B. von der Funktion „Schaltuhr“)
Raumsolltemperatur	Analoger Wert für übergeordnete Raumsolltemperatur
Kalenderbetriebsart	Eingangssignal von der Funktion „Kalender“ zur Betriebsartumschaltung (siehe Unterkapitel und Funktion „ Kalender “)
Kalenderraumsollt.	Raumsolltemperatur bei aktiver Kalenderfunktion (siehe Unterkapitel und Funktion „ Kalender “)
Fensterkontakt	Digitales Eingangssignal EIN/AUS (siehe Unterkapitel „ Fensterkontakt “)
Heizen mit externer VL.Solltemp.	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Externe VL.Solltemp.	Benutzerdefinierter Wert oder analoges Eingangssignal für die externe Vorlauf-Solltemperatur

Offset Raumsolltemp.	Analoger Offsetwert zur Raumsolltemperatur
Offset Vorlaufsolltemp.	Analoger Offsetwert, der der errechneten Vorlaufsolltemperatur hinzugezählt wird.

- **Freigabe Heizkreis = Aus:** Der gesamte Heizkreis ist deaktiviert (kein Frostschutz!). Die Ausgangsvariablen der Solltemperaturen werden auf 5°C gestellt. Alle digitalen Ausgangsvariablen stehen auf AUS, daher bleibt auch der Mischer unverändert. Die Betriebsart steht auf „Nicht aktiv (0)“. Die Betriebsstufe wird nicht geändert, auch wenn während der Freigabe AUS die Betriebsart bzw. -stufe geändert wird. Erst wenn die Freigabe wieder auf EIN gestellt wird, wird die geänderte Betriebsart übernommen.
- **Freigabe Pumpe = Aus:** Die Pumpe wird abgeschaltet, der Mischer verhält sich entsprechend der Einstellung in den Abschaltbedingungen für „Heizkreispumpe = Aus“, die Ausgangsvariablen bleiben so bestehen wie bei Freigabe Pumpe EIN (Ausgenommen Heizkreispumpe und Mischer). Der Frostschutz bleibt aktiv (Siehe Parametermenü „**Frostschutz**“).
- **Freigabe Mischer = Aus:** Der Mischer verhält sich so, wie es in den Abschaltbedingungen beim Mischerverhalten für „Freigabe Mischer = Aus“ eingestellt wurde. Der Frostschutz bleibt aktiv (Siehe Parametermenü „**Frostschutz**“).
- Das Eingangssignal „**Warmwasservorrang EIN**“ schaltet die Heizkreispumpe **aus**, wenn die Außentemperatur **oberhalb** der Frostschutzgrenze ist (ausgenommen der Regler befindet sich in einer Betriebsart des Sonderbetriebs). Der Mischer verhält sich je nach Abschaltbedingungen bei Heizkreispumpe = Aus, die Ausgangsvariablen für Betriebsart, Betriebsstufe
- und Solltemperaturen werden nicht verändert. Bei einer Außentemperatur **unterhalb** der Frostschutzgrenze bewirkt dieses Signal ein dominantes Umschalten der Heizkreisregelung auf Betriebsart „**Frostschutz**“ (Betriebsstufe „Sonderbetrieb“) unabhängig von der aktuellen Betriebsstufe.
- Der „**Status Zeitbedingung**“ schaltet den Heizkreisregler zwischen Normal- und Absenkbetrieb um, wenn der Regler in der Betriebsart „**Zeit/Auto**“ arbeitet. Bei Status EIN gilt Normalbetrieb, bei Status AUS Absenkbetrieb.
- Durch die Eingangsvariable **Raumsolltemperatur** kann ein Wert von einer anderen Quelle (z.B. Funktion) an den Heizkreis übergeben werden. Dieser Wert „überspielt“ die internen Einstellungen. Bei Verwendung dieser Eingangsvariablen ist bei Einsatz eines Raumsensors mit Betriebsartenumschalter (RAS, RASPT, RAS-PLUS oder RAS-F) die Raumsolltemperatur nur in Stellung „**Automatik**“ wirksam. Die aktuelle Betriebsart ergibt sich aus dem Verhältnis zu T.Raum Absenk und T.Raum Frost (siehe Tabelle 2 / Betriebsstufen).
- Durch ein EIN-Signal in der Eingangsvariablen „**Heizen mit externer VL.Solltemp.**“ wird unabhängig von der Pumpen- oder Mischerfreigabe der Heizkreis mit der Vorlauf-Solltemperatur „**Externe VL.Solltemp.**“ betrieben. „**Externe VL.Solltemp.**“ kann ein benutzerdefinierter Wert oder eine Eingangsvariable einer Funktion sein. Diese Methode kann z.B. zur Kühlung eines Kollektors oder Kessels oder für die Übernahme der Solltemperatur der Profilkurve verwendet werden. Bei aktivem „**Heizen mit externer VL.Solltemp.**“ werden in den Ausgangsvariablen die Vorlaufsolltemperatur mit **5,0°C**, die effektive Raumsolltemperatur mit **25°C**, die Betriebsstufe „**Sonderbetrieb (0)**“ und die Betriebsart „**Externe VL.Solltemp. (11)**“ ausgegeben. Die Vorlauftemperatur wird durch die Schwellen **T.Vorlauf Max** und **T.Vorlauf Min** (Submenü „Heizkurve“) begrenzt, auch wenn der Wert „**Externe VL.Solltemp.**“ höher bzw. niedriger ist.
- Mit dem **Offsetwert** zur Vorlaufsolltemperatur kann diese durch zusätzliche Kriterien (z.B. Wind, Luftfeuchte etc.) optimiert werden. Dieser Offsetwert kann z.B. von einer Kennlinienfunktion stammen. Die Erhöhung oder Verminderung der Vorlauf-Solltemperatur durch den Offsetwert wird durch T.Vorlauf Min und T.Vorlauf Max (Submenü „Heizkurve“) begrenzt.

Heizkreisregelung

Parameter	
Betrieb	Anzeige und Auswahl der internen Betriebsart des Heizkreisreglers (siehe Unterkapitel „ Betrieb “)
Raumtemperatur T.Raum Ist	Anzeige: Raumtemperatur am Raumsensor T.Raum
T.Raum Absenk	Raumsolltemperatur für den Absenkbetrieb in der internen Betriebsstufe
T.Raum Normal	Raumsolltemperatur für den Heizbetrieb in der internen Betriebsstufe
T.Raum eff.	Anzeige: Effektive Raumsolltemperatur, die durch die aktuelle Betriebsart vorgegeben wird.
Vorlauftemperatur T.Vorlauf Ist T. Vorlauf Soll Heizkurve	Anzeigen: Aktuelle Vorlauftemperatur am Vorlaufsensord T.Vorlauf Errechnete Vorlauf-Solltemperatur Submenü: Festlegung der Heizkurve und der maximalen und minimalen Vorlauf-solltemperatur (siehe Unterkapitel „ Heizkurve “)
Mischer Regelgeschw.	Anpassung der Regelgeschwindigkeit an den Heizkreis (Einstellbereich 20% - 500%)
Außentemperatur T.Außen Ist Mittelwert Vorhaltezeit	Anzeige: Außentemperatur am Außensensor T.Außen Submenü: Mittelung der Außentemperaturen für die Vorlauftemperaturberechnung und Pumpenabschaltung (siehe Unterkapitel „ Mittelwert “) Verschiebt mit Hilfe der Funktion „ Schaltuhr “ abhängig von der Außentemperatur den Schaltzeitpunkt von Absenk- auf Normalbetrieb (siehe Unterkapitel „ Vorhaltezeit “)
Abschaltbedingungen	Submenü: Pumpenabschalt- und Mischerbedingungen (siehe Unterkapitel „ Abschaltbedingungen “)
Frostschutz	Submenü: Frostschutzbedingungen (siehe Unterkapitel „ Frostschutz “)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ In der internen Betriebsstufe kann unter „Betrieb“ von Automatikbetrieb (Zeit/Auto) auf Normal-, Absenk- oder Standby-/Frostschutz-Betrieb umgeschaltet werden. Wird ein Raumsensor RAS, RASPT, RAS-PLUS oder RAS-F verwendet, dann wird im Automatikbetrieb „RAS“ angezeigt und darunter die Betriebsart, die am Raumsensor eingestellt ist. ➤ Ist in den Eingangsvariablen ein Raumfühler angegeben, die Fühlerleitung jedoch kurzgeschlossen, arbeitet der Heizkreisregler so, als wäre in der Parametrierung kein Raumfühler angegeben. 	

BETRIEB

Betriebsart: Dadurch wird festgelegt, in welchem Modus der Heizkreisregler arbeitet:

- **Standby** die Regelfunktion ist abgeschaltet (Frostschutz bleibt aktiv), die Vorlaufsolltemperatur ist auf +5°C gestellt
- **Frostschutz** Die Frostschutzfunktion ist aktiviert. (Siehe Abschnitt „Frostschutz“)
- **Abgesenkt** der Regler ist auf Absenkbetrieb geschaltet
- **Normal** der Regler ist auf Heizbetrieb (normal) geschaltet
- **Feiertag** der Regler übernimmt die Betriebsart „Feiertag“ der Kalenderfunktion
- **Urlaub** der Regler übernimmt die Betriebsart „Urlaub“ der Kalenderfunktion
- **Party** der Regler übernimmt die Betriebsart „Party“ der Kalenderfunktion
- **Wartung** Die Wartungsfunktion ist aktiv (siehe Funktion „Wartung“). Die Vorlauftemperatur wird auf die im Menü „**Heizkurve**“ vorgegebene Einstellung T.Vorlauf Max geregelt (die Anzeige der Vorlauf-Solltemperatur zeigt aber 5°C). Nach dem Aufheben des Wartungsbetriebes bleibt die Betriebsart „Wartung“ noch drei Minuten aktiv.
- **Externe VL.Solltemp** Die Vorlauftemperatur wird auf die in der Eingangsvariablen „Externe VL.Solltemp.“ vorgegebene Einstellung geregelt.
- **Störung** Eine Leitungsunterbrechung zum Außensensor (Messwert > 100°C) würde zu einer Abschaltung des Heizkreises führen. Dies kann im ungünstigsten Fall Frostschäden zur Folge haben. Um das zu vermeiden, wird der Heizkreis bei eindeutig zu hohen Außentemperaturen entsprechend einer fixen Außentemperatur von 0°C betrieben und unter „Betrieb“ **Störung** angezeigt.

Die Anzeige der Betriebsart im **Parametermenü** entspricht nur der „**internen**“ Einstellung des Reglers. Zusätzlich gibt es im internen Betriebsstatus die Betriebsart „**Zeit/Auto**“, in der der „**Status Zeitbedingung**“ aktiv ist. Ist ein Raumsensor (RAS, RASPT, RAS-PLUS oder RAS-F) in den Eingangsvariablen definiert, dann wird stattdessen die interne Betriebsart „**RAS**“ angezeigt. Darunter wird dann die Betriebsart sichtbar, die am Raumsensor eingestellt ist.

Die Betriebsarten **Feiertag**, **Urlaub** und **Party** können **nur** durch die **Kalenderfunktion** aktiviert werden. Die tatsächlich aktive Betriebsart ist in den Ausgangsvariablen ersichtlich.

Tabelle 1: Ausgabe der **Ausgangsvariablen** als Zahlenwert entsprechend der **Betriebsart**

Tabelle 1	
Betriebsart	Ausgangsvariable Zahlenwert
Nicht aktiv (Freigabe Heizkreis AUS)	0
Normal	1
Abgesenkt	2
Standby	3
Frostschutz	4
----	5
Urlaub	6
Feiertag	7
Party	8
Störung	9
Wartung	10
Externe VL.Solltemp.	11

Heizkreisregelung

Betriebsstufe: Die Betriebsstufe zeigt an, wodurch die Betriebsart definiert wird. Die Betriebsstufen haben Prioritäten. Die höchste Priorität hat die Betriebsstufe 0, die niedrigste Priorität die Betriebsstufe 6.

Die aktive Betriebsstufe ist in den Ausgangsvariablen ersichtlich.

Ausgangsvariable: Der ausgegebene Zahlenwert entspricht der Priorität der aktiven Betriebsstufe, entsprechend der **Spalte 1** in **Tabelle 2**.

Tabelle 2			
Priorität	Betriebsstufe <small>Betriebsart</small>	wird aktiv, wenn	Anmerkungen
0	Sonderbetrieb		
	0 Nicht aktiv	Freigabe Heizkreis = AUS	Heizkreis komplett deaktiviert
	9 Störung	Außentemperatur > 100°C AUS wenn AT < 75°C	Es wird eine Außentemperatur von 0°C übernommen.
	10 Wartung	Wartungsfunktion EIN	Freigabestatus von Pumpe und Mischer egal
	11 Externe VL.Solltemp.	Heizen mit externer VL.Solltemp. EIN	Digitales Eingangssignal an der Eingangsvariablen „ Heizen mit externer VL.Solltemp. “ Freigabestatus von Pumpe und Mischer egal
	4 Frostschutz , wenn Abschaltbedingung aktiv oder Freigabe der Pumpe auf AUS	Frostschutzbedingung erfüllt (Außentemp. < T.Außen.MwR oder T.Raum IST < T.Raum FROST)	
1	Fensterkontakt		Digitales Eingangssignal an der Eingangsvariablen „ Fensterkontakt “
	Betrieb, der der aktuellen Betriebsstufe entspricht	Fensterkontakt EIN	
	3 Standby	Fensterkontakt AUS	
	4 Frostschutz	Fensterkontakt AUS und Frostschutzbedingung erfüllt	
2	Extern		Eingangssignal an der Eingangsvariablen „ Externer Schalter “
	Zeit/Auto	Signal am Externen Schalter: Analogwert 65	Betriebsart lt. „ Status Zeitbedingung “ (+ RAS: Zeit/Auto)
	1 Normal	Signal am Externen Schalter: Analogwert 66	
	2 Abgesenkt	Signal am Externen Schalter: Analogwert 67	
	3 Standby	Signal am Externen Schalter: Analogwert 64	
	4 Frostschutz	Signal am Externen Schalter: Analogwert 64 und Frostschutzbedingung erfüllt	
	Zurückschalten auf den Betrieb, der der aktuellen Betriebsstufe entspricht	Signal am Externen Schalter: Analogwert 127	
	Betrieb, der der aktuellen Betriebsstufe entspricht	Signal am Externen Schalter Digital AUS	
	3 Standby	Signal am Externen Schalter Digital EIN	
	4 Frostschutz	Signal am Externen Schalter Digital EIN und Frostschutzbedingung erfüllt	

Priorität	Betriebsstufe Betriebsart	wird aktiv wenn	Beschreibung
3	Kalender		Eingangssignal an der Eingangsvariablen „ Kalenderbetriebsart “
	3 Standby	Betriebsart laut Kalender	
	4 Frostschutz	Betriebsart Standby laut Kalender und Frostschutzbedingung erfüllt	
	6 Urlaub	Betriebsart laut Kalender	
	7 Feiertag	Betriebsart laut Kalender	
	8 Party	Betriebsart laut Kalender	
4	Intern		
	Zeit/Auto	Betriebsart im Regler	Betriebsart lt. „ Status Zeitbedingung “
	1 Normal	Betriebsart im Regler	
	2 Abgesenkt	Betriebsart im Regler	
	3 Standby	Betriebsart im Regler	
	4 Frostschutz	Betriebsart Standby im Regler und Frostschutzbedingung erfüllt	
5	RAS		Wenn interner Betrieb auf RAS und RASPT , RAS, RAS-Plus oder RAS-F als Raumtemperatursensor definiert ist
	Zeit/Auto	Schalterstellung RAS „Automatik“	Betriebsart lt. „ Status Zeitbedingung “ oder „ Ext. Raumsoll “
	1 Normal	Schalterstellung RAS „Normal“	
	2 Abgesenkt	Schalterstellung RAS „Abgesenkt“	
	3 Standby	Schalterstellung RAS „Standby“	
	4 Frostschutz	Schalterstellung RAS „Standby“ und Frostschutzbedingung erfüllt	
6	Extern Raumsoll	Analoges Eingangssignal an der Eingangsvariablen „ Raumsolltemperatur “	Bei Verwendung eines RAS, RASPT, RAS-Plus oder RAS-F als Raumtemperatursensor nur in Schalterstellung „ Automatik “ wirksam. Der interne Betrieb muss auf „ Zeit/Auto “ stehen.
	1 Normal	Eingangsvariable > Parameter T.Raum Absenk	
	2 Abgesenkt	Eingangsvariable \leq T.Raum Absenk > Parameter T.Raum Frost	
	3 Standby	Eingangsvariable \leq T.Raum FROST	
	4 Frostschutz	Eingangsvariable \leq T.Raum FROST und Frostschutzbedingung erfüllt	

- Die **Frostschutzbedingung** ist **erfüllt**, wenn der **Mittelwert** der Außentemperatur **Abschaltung** T.Außen MwR < eingestellter Wert im Menü „Frostschutz“ **oder** die Raumtemperatur T.Raum Ist < T.Raum Frost ist.
- Die Sonderbetriebsart „**Störung**“ wird nur aktiv, wenn nicht „**Wartung**“ oder „**Externe VL.Solltemp.**“ aktiv sind.

Heizkreisregelung

Status von Heizkreispumpe und Mischer

in Abhängigkeit von Betriebsart und Freigaben:

Freigabe Heizkreis	Betriebsart	Freigabe Pumpe	Freigabe Mischer	Status Pumpe	Status Mischer
AUS	x	x	x	AUS	AUS
EIN	Wartung Externe VL.Solltemp.	x	x	EIN	AUTO (1)
	Normal, Abgesenkt, Party, Urlaub, Feiertag	AUS	AUS	AUS	AUS
			EIN	AUS	AUS (2)
	EIN	EIN	AUS	AUTO	AUS
			EIN	AUTO	AUTO
	Standby	x	x	AUS	AUS
Frostschutz	x	EIN	EIN	AUTO	
		AUS	EIN	AUS	

x... Status Freigabe bzw. Betriebsart egal

(1)... AUTO bedeutet in diesem Fall, dass auf die im Menü „Heizkurve“ vorgegebene Einstellung T.Vorlauf Max geregelt wird.

(2)... AUS gilt **nicht**, wenn in den Abschaltbedingungen unter „wenn Heizkreis-pumpe = AUS => Mischer:“ die Einstellung „**regeln**“ gewählt wird.

EXTERNER SCHALTER

Wird die Eingangsvariable „Externer Schalter“ mit einem **Digitalsignal** (EIN/AUS) verbunden, dann kann zwischen Standby- / Frostschutzbetrieb und der aktuellen Betriebsart einer Betriebsstufe mit niedrigerer Priorität umgeschaltet werden. Ist das Eingangssignal auf EIN, schaltet der Regler auf Standby oder, falls die Frostschutzbedingungen zutreffen, auf Frostschutz. Ist das Signal auf AUS, dann wird auf die gerade aktuelle Betriebsstufe umgeschaltet.

Die Eingangsvariable akzeptiert auch **analoge** Werte zur externen Betriebsartenumschaltung:

Wert (dimensionslos):

Betriebsart:

64	Standby/Frostschutz
65	Zeit/Auto (Betriebsart je nach Status Zeitbedingung)
66	Normal
67	Abgesenkt
127	Auf Betrieb der aktuellen Betriebsstufe zurückschalten.
0	Führt zu keiner Änderung der Betriebsart, kann aber nachfolgend durch eine Betriebsstufe mit niedrigerer Priorität geändert werden.

Diese Analogwerte können von einer anderen Funktion oder aber auch über das GSM-Modul des C.M.I. als Netzwerkeingang kommen. Die Werte des externen Schalters haben die Priorität 2 (siehe Tabelle 2 im Kapitel BETRIEB).

Zu beachten: Sollte in der Zeit, in der der Wert zwischen 64 und 67 steht, trotzdem versucht werden, eine andere Betriebsart in einer Betriebsstufe mit niedrigerer Priorität (= Kalender, externe Raumsolltemperatur, RAS und Intern) einzustellen, dann „merkt“ sich der Regler diese Änderung und übernimmt diese Betriebsart nach Rückschaltung mit einem Wert **127** am „Externen Schalter“.

Wichtiger Hinweis: Der externe Schalter darf **keinesfalls** mit einem Temperatursensor verknüpft werden, da sonst der Regler beschädigt werden kann.

KALENDER

In der Eingangsvariablen „**Kalenderbetriebsart**“ wird die Betriebsart einer Kalenderfunktion ausgewählt.

In der Eingangsvariablen „**Kalenderraumsollt.**“ kann der der Betriebsart zugeordnete **Sollwert** (=Raum-Solltemperatur) **1, 2** oder **3** angegeben werden. Es ist aber auch jede andere Quelle erlaubt (z.B. Kalender-Raumsolltemperatur eines anderen Reglers über das CAN-Netzwerk).

Wird zur Betriebsart **keine** Solltemperatur festgelegt („unbenutzt“), dann hat der Regler folgende effektive Raumsolltemperaturen:

Kalenderbetriebsart	effektive Raumsolltemperatur
Nicht aktiv (0)	T.Raum Absenk oder T.Raum Normal entsprechend dem „Status Zeitbedingung“
Standby (3)	5°C, Frostschutzfunktion aktiv
Urlaub (6)	T.Raum Absenk
Feiertag (7)	T.Raum Normal
Party (8)	T.Raum Normal

Sind mehrere Kalenderbetriebsarten **gleichzeitig** aktiv, dann werden die Betriebsart mit der höchsten Priorität (siehe Funktion „Kalender“) und der zugehörige Sollwert übernommen.

Ist keine Kalenderbetriebsart aktiv (Anzeige „**Nicht aktiv (0)**“ in den Eingangsvariablen), wird in den Eingangsvariablen die Kalender-Raumsolltemperatur angezeigt, die in der Kalenderfunktion für „**Nicht aktiv**“ festgelegt ist. Dieser Wert wird aber in der Heizkreisfunktion **nicht** übernommen.

FENSTERKONTAKT

Durch die Eingangsvariable „Fensterkontakt“ kann der Heizkreis auf Standby bzw. Frostschutz umgeschaltet werden, unabhängig von anderen Betriebsstufen (ausgenommen Sonderbetrieb - Wartung und Externe VL.Solltemp.).

Ein (digitales) EIN-Signal belässt den Heizkreis in der aktuellen Betriebsstufe und Betriebsart, ein AUS-Signal bewirkt den Standby- bzw. Frostschutzbetrieb.

ZEITPROGRAMME

Die Zeitprogramme des Heizkreises werden über die Eingangsvariable „**Status Zeitbedingung**“ festgelegt. Der Status ist nur in der Betriebsart „**Zeit/Auto**“ wirksam. Ist der Status EIN, gilt die Normaltemperatur, ist der Status AUS, gilt die Absenkttemperatur. Dieser Status kann von Funktionen (z.B. Funktion „**Schaltuhr**“) oder anderen Quellen stammen. Bei Auswahl einer Raumsolltemperatur von der Funktion „Schaltuhr“ ist zu beachten, dass **außerhalb** der Zeitfenster der Wert „Sollwert (1, 2), wenn Zeitprogr. = Aus“ übernommen wird.

VORHALTEZEIT

Je nach Außentemperatur können fix festgelegte Heizzeiten ein vorzeitiges oder zu spätes Heizen bewirken. Die Vorhaltezeit verschiebt **abhängig von der Außentemperatur** den Schaltzeitpunkt. Die Eingabe bezieht sich auf eine Außentemperatur von -10°C und beträgt bei +20°C Null. So ergibt sich z.B. bei einer Vorhaltezeit von 30 Min. und einer Außentemperatur von 0°C ein Vorziehen der Schaltzeit (von Absenk- auf Normalbetrieb) um 20 Minuten. Die effektive Vorhaltezeit entsprechend der mittleren Außentemperatur ist eine Ausgangsvariable und kann von der Funktion „**Schaltuhr**“ übernommen werden.

Heizkreisregelung

HEIZKURVE

Die Vorlauftemperatur errechnet sich üblicherweise aus der **Außentemperatur** und der Heizkurvenparameter. Die Heizkurve ist auf eine Raumsolltemperatur von +20°C berechnet und wird für andere Raumsolltemperaturen entsprechend parallelverschoben.

Die Funktion erlaubt die wahlweise Parametrierung der Heizkurve mit zwei Methoden:

- ◆ Über die **Steilheit**, wie es in vielen Heizungsreglern üblich ist.
- ◆ Über den Zusammenhang der **Außentemperatur** (bei +10°C und -20°C) zur Vorlauftemperatur. Dabei wird ein weiterer Bezugspunkt bei +20°C Außentemperatur = +20°C Vorlauftemperatur fest vorgegebenen.

Bei beiden Methoden ist der Einfluss der Außentemperatur auf die Vorlauftemperatur **nicht linear**.

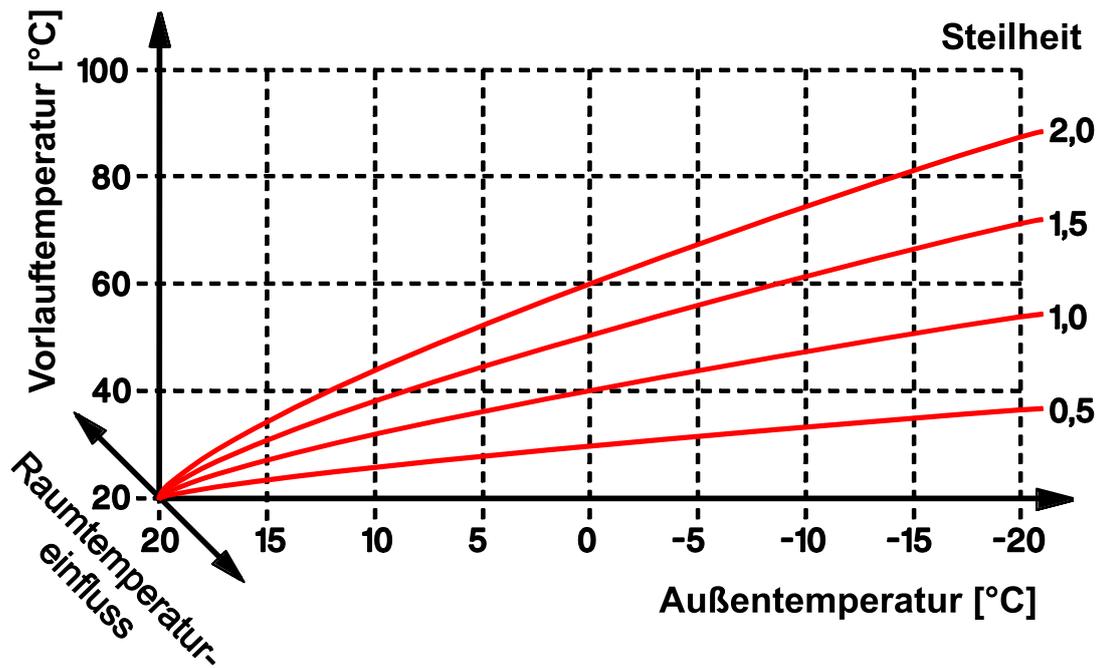
Über **Steilheit** ist die Krümmung der Norm entsprechend festgelegt.

Über **Temperatur** entsteht mit der gewünschten Vorlauftemperatur bei +10°C eine Krümmung der Heizkennlinie, die an die unterschiedliche Wärmeabgabe verschiedener Heizsysteme angepasst werden kann.

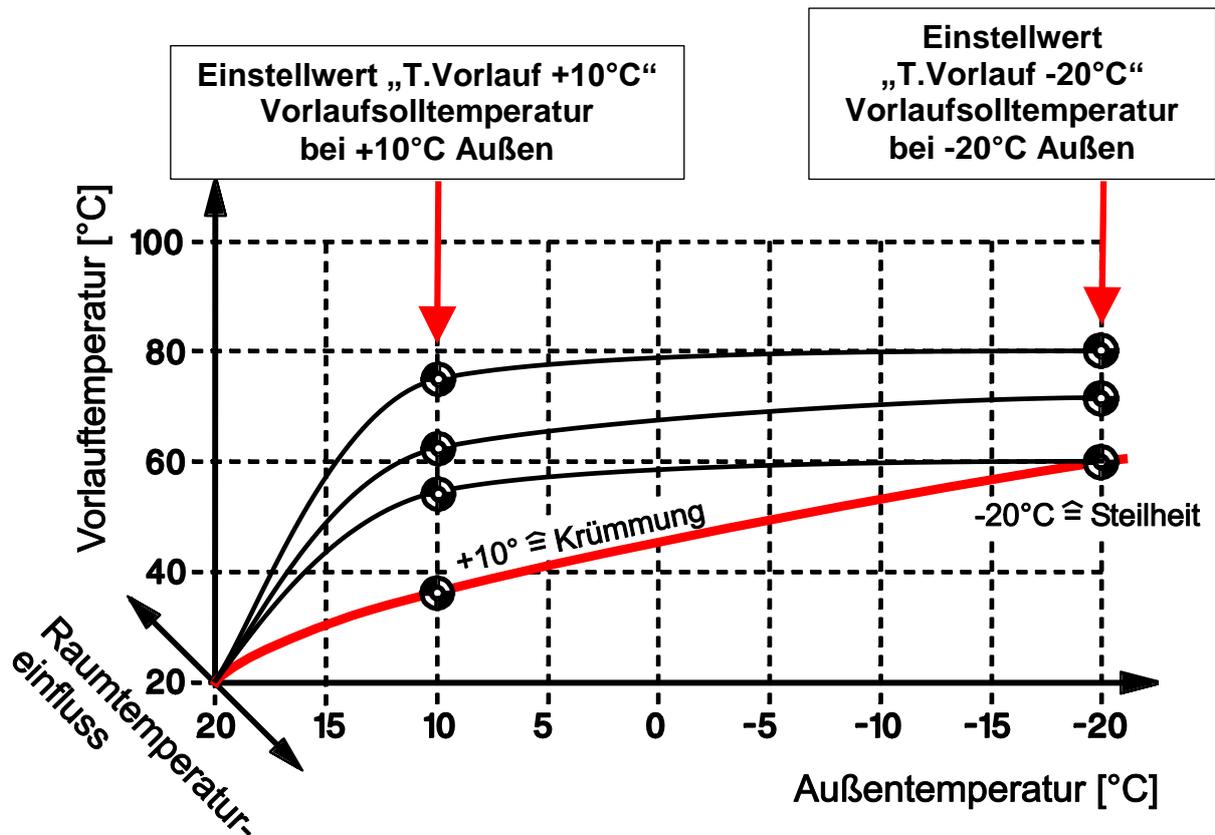
Fixwert: Der Vorlauf wird auf die im Submenü „Heizkurve“ eingestellten Fixwerte für den Betrieb „Normal“ bzw. „Abgesenkt“ geregelt. Der **Raumeinfluss** bleibt auch im Modus **Fixwert** aktiv. Wird kein Außensensor angeschlossen, so wird intern im Regler ein Wert von 0°C für die Außentemperatur vorgegeben. Damit die Betriebsart „**Standby**“ richtig funktioniert, sollte daher der Parameter **T.Außen.MwR** im Submenü „**Frostschutz**“ unter **0°C** eingestellt werden.

Ohne Außenfühler verhält sich die Heizkreisregelung wie eine **Fixwertregelung**, wobei die Vorlauftemperatur im Normalbetrieb der Einstellung „T.Vorlauf -20°C“ und im Absenkbetrieb der Einstellung „T.Vorlauf +10°C“ entspricht (Untermenü „Heizkurve“).

Heizkurve „Steilheit“:



Heizkurve „Temperatur“ (Beispiele):



Heizkreisregelung

Parameter Submenü Heizkurve

Regelung	Auswahl: Modus Außentemperatur oder Modus Fixwert
Heizkurve (Anzeige nur bei Modus „Außentemperatur“)	Auswahl: Temperatur oder Steilheit
Raumeinfluss	Die Raumtemperatur wird zur Vorlaufberechnung mit xx% berücksichtigt (nicht linearer Einfluss), von 0 - 90% einstellbar. Der Raumeinfluss ist auch im Modus Fixwert aktiv.
Einschaltüberhöhung	Die vorangegangene Ausschaltzeit der Heizkreispumpe führt zu einer (zeitlich abklingenden) Überhöhung der Vorlauf­temperatur (maximal auf T.Vorlauf Max). Einstellbereich: 0 – 20% ⇒ nähere Erklärung siehe unten,
T.Vorlauf +10°C (Anzeige nur bei Heizkurve „ Temperatur “)	Gewünschte Vorlauf­temperatur bei +10°C Außentemperatur
T.Vorlauf -20°C (Anzeige nur bei Heizkurve „ Temperatur “)	Gewünschte Vorlauf­temperatur bei -20°C Außentemperatur
Steilheit (Anzeige nur bei Heizkurve „ Steilheit “)	Angabe der Steilheit
T.Vorlauf Absenk (Anzeige nur bei Modus „ Fixwert “)	Gewünschte Vorlauf­temperatur im Absenkbetrieb
T.Vorlauf Normal (Anzeige nur bei Modus „ Fixwert “)	Gewünschte Vorlauf­temperatur im Normalbetrieb
Niveau	Parallelverschiebung der gewählten Heizkurve um einen fixen Offsetwert (auch im Modus „Fixwert“ aktiv). Um diesen Wert wird die errechnete Vorlauf-Solltemperatur erhöht oder verringert.
T.Vorlauf Max	Maximalwert der Vorlauf­temperatur (über diese Grenze darf der Vorlauf nicht steigen)
T.Vorlauf Min	Minimalwert der Vorlauf­temperatur, bei jeder Betriebsart außer Standby (unter diese Grenze darf der Vorlauf nicht fallen)
T.Vorlauf Min Normal	Minimalwert der Vorlauf­temperatur im Normalbetrieb

➤ **Einschaltüberhöhung**

Die Einschaltüberhöhung (EU) wird nach folgender Formel berechnet:

$$\mathbf{T.Vorlauf Soll}_{EU} = \mathbf{T.Vorlauf Soll} + (\mathbf{T.Vorlauf Soll} \times \frac{\mathbf{EU}}{100} \times \frac{\mathbf{Zähler}}{30})$$

Der Zähler wird bei **ausgeschalteter** Heizkreispumpe alle 20 Minuten um 1 erhöht, bei **eingeschalteter** Heizkreispumpe jede Minute um 1 bis auf 0 verringert.

Der maximale Zählerstand beträgt 255. Er ist daher nach 85 Stunden Ausschaltzeit (= 255/3 Stunden oder ca. 3,5 Tage) erreicht. Die maximale Abklingzeit beträgt 4,25 Stunden (= 255 Minuten). Die eingestellte Überhöhung in % ist nach einer Ausschaltzeit von 10 Stunden (= 30 x 20 Minuten) wirksam.

Beispiel: T.Vorlauf Soll = 40°C, Einschaltüberhöhung = 10%, Ausschaltzeit 8 Stunden
Die Überhöhung beginnt bei +3,2 K und sinkt gleichmäßig auf null innerhalb 24 Minuten.

- Ist der Wert „T.Vorlauf Min Normal“ niedriger als „T.Vorlauf Min“ eingestellt, dann gilt im Normalbetrieb trotzdem der höhere Wert von „T.Vorlauf Min“.

Parameter Submenü Mittelwert (der Außentemperatur)

Mitunter sind schwankende Außentemperaturen bei der Berechnung der Vorlauftemperatur bzw. als Grundlage zur Heizungspumpenabschaltung unerwünscht. Daher steht für die Berechnung der Heizkurve sowie für die Pumpenabschaltung eine getrennte Mittelwertbildung der Außentemperatur zur Verfügung.

für Vorlaufregelung	Mittelwertberechnung für die Berechnung der Vorlauf-Solltemperatur
MW-Zeit	Eingabe der Mittelwertszeit
Mittelwert AT Regelung	Ergebnis der Berechnung
für Abschaltung	Mittelwertberechnung für die Pumpenabschaltbedingungen
MW-Zeit	Eingabe der Mittelwertszeit
Mittelwert AT Abschaltung	Ergebnis der Berechnung

Parameter Submenü Abschaltbedingungen (und Mischerverhalten)

Der Regler lässt folgende Abschaltbedingungen für die Heizkreispumpe zu:

wenn Normalbetrieb und T.Raum	Abschaltung, wenn die gewünschte Raumtemperatur im Normalbetrieb erreicht ist.
Ist > Soll	
Diff. Ein	Einschaltdifferenz zu T.Raum eff.
Diff. Aus	Ausschaltdifferenz zu T.Raum eff.
wenn Absenkbetrieb und T.Raum	Abschaltung, wenn die gewünschte Raumtemperatur im Absenkbetrieb erreicht ist.
Ist > Soll	
Diff. Ein	Einschaltdifferenz zu T.Raum eff.
Diff. Aus	Ausschaltdifferenz zu T.Raum eff.
wenn T.Vorlauf	Abschaltung, wenn die errechnete Vorlauftemperatur die Schwelle T.Vorlauf Min im Heiz- oder Absenkbetrieb unterschreitet.
Soll < Min	
Diff. Ein	Einschaltdifferenz zu T.Vorlauf Min
Diff. Aus	Ausschaltdifferenz zu T.Vorlauf Min
wenn T.Vorlauf	Abschaltung, wenn die Vorlauftemperatur größer als T.Vorlauf Max (Einstellung in der Heizkurve).
Ist > Max	
Diff. Ein	Einschaltdifferenz zu T.Vorlauf Max
Diff. Aus	Ausschaltdifferenz zu T.Vorlauf Max
wenn T.Außen	Abschaltung, wenn die mittlere Außentemperatur T.Außen MWa im Heiz- oder Absenkbetrieb den einstellbaren Wert T.Außen Max überschreitet.
MWa > Max	
T.Außen Max	gewünschter Schwellwert
Diff. Ein	Einschaltdifferenz zu T.Außen.Max
Diff. Aus	Ausschaltdifferenz zu T.Außen.Max
wenn Absenkbetrieb und T.Außen	Abschaltung, wenn die mittlere Außentemperatur T.Außen MWa im Absenkbetrieb den einstellbaren Wert T.Außen Max überschreitet.
MWa > Max	
T.Außen Max	gewünschter Schwellwert
Diff. Ein	Einschaltdifferenz zu T.Außen Max
Diff. Aus	Ausschaltdifferenz zu T.Außen Max

Heizkreisregelung

wenn Heizkreispumpe = Aus Mischer	Mischerverhalten nach dem Abschalten der Pumpe (außer bei Freigabe Heizkreis = Aus): Auswahl: <i>schließen, öffnen, unverändert, (weiter)regeln</i>
wenn Freigabe Mischer = Aus Mischer	Mischerverhalten bei Freigabe Mischer = Aus: Auswahl: <i>schließen, öffnen, unverändert</i>

➤ Ist eine der Abschaltbedingungen aktiv, so wird die Heizkreispumpe abgeschaltet und die Vorlauf Solltemperatur auf +5°C gesetzt.

➤ Wird eine **externe Raumsolltemperatur** (Eingangsvariable) vorgegeben so gilt für die **Abschaltbedingungen**:

- Ist der Wert der Eingangsvariablen \geq dem Parameter Normaltemperatur T.Raum Normal, ist der Heizkreis im Normalbetrieb. Es gelten daher die Abschaltbedingungen für den Normalbetrieb.
- Ist der Wert der Eingangsvariablen \geq dem Parameter Absenkttemperatur T.Raum Absenk **und** $<$ T.Raum Normal, ist der Heizkreis im Absenkbetrieb. Es gelten daher die Abschaltbedingungen für den Absenkbetrieb

➤ Alle Parameterwerte besitzen keine einstellbare Hysterese. Die Schaltschwellen sind in eine Einschalt- und eine Ausschalt Differenz aufgeteilt.

➤ Da bei der Berechnung der Vorlauf Solltemperatur sowohl die Außentemperatur als auch die Raumtemperatur (sofern ein Sensor eingesetzt ist) berücksichtigt wird, ist die Abschaltung „**wenn T.Vorlauf Soll < Min**“ die gängigste Methode. Diese Abschaltbedingung ist werksseitig im Regler voreingestellt.

➤ Das **Mischerverhalten** für „wenn Freigabe Mischer = Aus“ ist gegenüber „wenn Heizkreispumpe = Aus“ **dominant**.

Parameter Submenü Frostschutz

Dieser Funktionsteil wird im Standbybetrieb in jedem Betriebsstatus aktiv, auch wenn der Heizkreis gerade über die Eingangsvariable „**Freigabe Pumpe**“ teilweise gesperrt ist oder eine **Abschaltbedingung** die Heizkreispumpe blockieren würde.

Ist die Freigabe Mischer auf AUS, dann bleibt die Pumpe eingeschaltet, es gibt keinen Frostschutzbetrieb. Der Mischer verhält sich so, wie es in den Abschaltbedingungen beim Mischerverhalten für „Freigabe Mischer = AUS“ eingestellt wurde.

Ist die Funktion über Freigabe Heizkreis blockiert, gibt es keinen Frostschutzbetrieb!

Der Frostschutz wird aktiviert, wenn die Außentemperatur unter „T.Außen MwR“ **oder**, bei angeschlossenem Raumsensor, die Raumtemperatur unter „T.Raum Frost“ fällt.

Ist der Frostschutz aktiviert, wird die Vorlauf Solltemperatur auf jene Vorlauf Temperatur in der Heizkurve, die der Raumtemperatur „T.Raum Frost“ entspricht, gesetzt, aber **mindestens** auf „T.Vorlauf Min“ oder „T.Vorlauf Min Normal“ je nach Status Zeitbedingung (Einstellung im Untermenü Heizkurve).

Ist keine Außentemperatur verknüpft, wird der Wert des Mittelwertes der Außentemperatur auf **10,0°C** gesetzt. Der Frostschutzbetrieb wird in dieser Konfiguration durch die Außentemperatur nicht aktiviert, wenn die Frostschuttschwelle **T.Außen MwR** unter 10,0°C liegt.

Der Frostschutzbetrieb endet, wenn die Temperatur, die die Frostschutzfunktion ausgelöst hat, um 2K über die jeweilige Frostschutzgrenze steigt (fixe Hysterese).

Frostschutz wenn

T.Außen MwR <	Einschaltschwelle über die Außentemperatur
T.Raum Frost	<ul style="list-style-type: none"> • Einschaltschwelle über die Raumtemperatur • Raum-Solltemperatur für den Frostschutzbetrieb

Umschalten von Normal- auf Absenkbetrieb		
Verzögerungszeit Frostschutz		Nach dem Umschalten von Normal- auf Absenkbetrieb kann ein Frostschutzbetrieb, der über die Außentemperschwelle ausgelöst wird, erst nach dieser Verzögerungszeit aktiv werden.

Ausgangsvariablen		
Vorlauf Solltemperatur		Ausgabe der aktuellen Vorlauf -Solltemperatur entsprechend der Tabelle 3: Ausgangsvariablen unter verschiedenen Bedingungen (für die Ansteuerung des Mischers)
Effektive Raumsolltemperatur		Ausgabe der effektiven (=aktuellen) Raum -Solltemperatur
Heizkreispumpe		Status Heizkreispumpe EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Mischer Auf/Zu		Status Mischer AUF/AUS/ZU, Auswahl der Schaltausgänge (Doppelausgang)
Mischer 0 – 100%		Ausgabe eines Prozentwertes mit 1 Nachkommastelle zur Ansteuerung eines Mischers mit 0-10V-Eingang über einen Analogausgang (A4 - A5).
Wartungsbetrieb		Status EIN, wenn Wartungsbetrieb aktiv
Frostschutzbetrieb		Status EIN, wenn Frostschutzbetrieb aktiv
Betriebsart		Anzeige der Betriebsart und Ausgabe einer dimensionslosen Zahl entsprechend der Tabelle 1 im Unterkapitel „ Betrieb “
Betriebsstufe		Anzeige der Betriebsstufe und Ausgabe einer dimensionslosen Zahl entsprechend der Spalte 1 (Priorität) in Tabelle 2 im Unterkapitel „ Betrieb “
Vorhaltezeit		Ausgabe der effektiven Vorhaltezeit entsprechend der Außentemperatur
T.Raum < Soll		Status AUS, wenn die Abschaltbedingung T.Raum Ist > Soll zutrifft
T.Raum < Soll (Absenk)		Status AUS, wenn die Abschaltbedingung T.Raum Ist > Soll im Absenkbetrieb zutrifft.
T.Vorlauf Soll > Min		Status AUS, wenn Abschaltbedingung T.Vorlauf Soll < Min zutrifft.
T.Außen < Max		Status AUS, wenn Abschaltbedingung T.Außen MWa > Max zutrifft.
T.Außen < Max (Absenk)		Status AUS, wenn die Abschaltbedingung T.Außen MWa > Max im Absenkbetrieb zutrifft.
T.Vorlauf < Max		Status AUS, wenn die Abschaltbedingung T.Vorlauf Ist > Max zutrifft.
Restlaufzeitähler		Anzeige der Mischer-Restlaufzeit
Mischer offen		Status EIN, wenn Mischer ganz offen ist (nach Ablauf der Restlaufzeit)
Mischer geschlossen		Status EIN, wenn Mischer ganz geschlossen ist (nach Ablauf der Restlaufzeit)

Heizkreisregelung

Mittelwert AT Regelung	Errechneter Mittelwert der Außentemperatur, der für die Vorlauftemperaturberechnung herangezogen wird (siehe Unterkapitel „ Mittelwert “)
Mittelwert AT Abschaltung	Errechneter Mittelwert der Außentemperatur, der für die Pumpenabschaltbedingungen herangezogen wird (siehe Unterkapitel „ Mittelwert “)
Anforderungssolltemp.	Ausgabe der Anforderungs -Vorlauf Solltemperatur entsprechend der Tabelle 3 (zur Verwendung in der Funktion „ Anforderung Heizung “)
Vzgezeitähler Frostschutz	Anzeige der ablaufenden Verzögerungszeit für den Frostschutzbetrieb bei Umschalten von Normal- auf Absenkbetrieb

- Mischer 0 – 100%: Skalierung des Analogausgangs: $0 = 0,00V / 1000 = 10,00V$
- Die Restlaufzeit wird von 20 Minuten hinuntergezählt, wenn ein Doppelausgang (Mischerantrieb) mit der Ausgangsvariablen „Mischer Auf/Zu“ verknüpft ist. Ist kein Doppelausgang verknüpft, dann beginnt die Restlaufzeit bei 2 Minuten zu laufen.
- Wurde in den Einstellungen des **Mischerausgangs** die **Laufzeitbegrenzung** deaktiviert, dann wird die Restlaufzeit nur bis 10 Sekunden heruntergezählt und die Ansteuerung des Ausgangspaares wird nicht beendet.
- Die Restlaufzeit wird neu geladen, wenn der Mischerausgang in den Handbetrieb umgestellt, von einer Meldung (dominant EIN oder AUS) angesteuert wird, sich die Ansteuerungsrichtung ändert oder die Freigabe von AUS auf EIN umgeschaltet wird.
- **Mischer offen / geschlossen**: Wurde die Laufzeitbegrenzung deaktiviert, so wird trotzdem nach Ablauf der Restlaufzeit der Mischer als offen oder geschlossen angezeigt.
- Die Ausgangsvariablen, die sich auf Abschaltbedingungen beziehen sind immer auf Status EIN, wenn die betreffende Abschaltbedingung nicht aktiviert ist.

Tabelle 3: Ausgangsvariablen unter verschiedenen Bedingungen

	Frostschutz- bedingung erfüllt ja/nein	Vorlauf-Solltemperatur	Anforderungs- Solltemperatur	Effektive Raumsoll- temperatur
Freigabe Heizkreis AUS	---	5,0°C	5,0°C	5,0°C
Freigabe Pumpe AUS	ja	Berechnung Frostschutz (mit Verzögerung)	Berechnung	T.Raum Frost
Freigabe Pumpe AUS	nein	Berechnung	Berechnung	lt. Einstellungen
WW-Vorrang EIN	ja	Berechnung Frostschutz	Berechnung	T.Raum Frost
WW-Vorrang EIN	nein	Berechnung	Berechnung	lt. Einstellungen
Freigabe Mischer AUS	---	Berechnung	Berechnung	lt. Einstellungen
Pumpenabschalt- bedingung aktiv	ja	Berechnung Frostschutz (mit Verzögerung)	Berechnung Frostschutz (mit Verzögerung)	T.Raum Frost
Pumpenabschalt- bedingung aktiv	nein	5°C	5°C	lt. Einstellungen
alle Betriebsarten außer Standby	---	Berechnung	Berechnung	lt. Einstellungen
Betriebsart Standby Fensterkontakt AUS	ja	Berechnung Frostschutz	Berechnung Frostschutz	T.Raum Frost
Betriebsart Standby Fensterkontakt AUS	nein	5°C	5°C	5°C
Heizen mit externer VL.Solltemperatur	---	Externe VL. Solltemperatur	5°C	25°C
Wartung	---	T.Vorlauf Max	5°C	25°C

Berechnung = Die Vorlauf-Solltemperatur wird lt. Heizkurve und Raumsolltemperatur **T.Raum Normal** oder **T.Raum Absenk** berechnet.

Berechnung Frostschutz (mit Verzögerung) = Die Vorlauf-Solltemperatur wird lt. Heizkurve und Raumsolltemperatur **T.Raum Frost** berechnet.

„**mit Verzögerung**“ bedeutet, dass der bei Umschaltung von Normal- auf Absenkbetrieb der Frostschutz über die Außentemperschwelle erst nach der Verzögerungszeit aktiv wird.

Jalousiesteuerung

Funktionsbeschreibung

Die Jalousiesteuerung übernimmt im Autobetrieb die Sollposition der Beschattungsfunktion. Durch Digital-Eingangssignale (Jalousietaster / -schalter) ist es möglich auf Handbetrieb umzuschalten und die Jalousie zu öffnen oder zu schließen bzw. die Lamellen waagrecht zu stellen. Eine Sicherheitsabschaltung, die z.B. von einem Windsensor bewirkt wird, kann die Jalousie zwangsweise in eine vorgegebene Position bringen.

Eingangsvariable

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Freigabe Autobetrieb	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Jalousie auf	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Jalousie zu	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Jalousie komplett auf	Digitales Eingangssignal EIN (Impuls)
Jalousie komplett zu	Digitales Eingangssignal EIN (Impuls)
Trigger Autobetrieb	Digitales Eingangssignal EIN (Impuls)
Sicherheitsabschaltung	Digitales Eingangssignal (EIN/AUS), das ein dominantes Verhalten der Jalousie lt. Parametereinstellung bewirkt
Sollposition Autobetrieb	Eingangssignal von der Beschattungsfunktion (xx% / xx%)
Türkontakt	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Umschalten auf Autobetrieb um	Uhrzeit, zu der nach manuellem Betrieb wieder auf Autobetrieb umgeschaltet wird oder Umschalten auf Autobetrieb mit digitalem EIN-Impuls oder Deaktivieren der Umschaltung durch ein digitales AUS -Signal

- Die Eingangsvariablen „**Jalousie auf**“ und „**Jalousie zu**“ benötigen digitale Schaltsignale. Die Funktion **beendet** den Autobetrieb und öffnet bzw. schließt die Jalousie, solange das Eingangssignal auf **EIN** steht. Wird die „**Langklickzeit**“ (Parameter) überschritten oder wird ein Doppelklick innerhalb der „**Doppelklickzeit**“ getätigt, wird die Jalousie **komplett** geöffnet oder geschlossen.
- Wird im Handbetrieb „**Jalousie auf**“ und „**Jalousie zu**“ **gleichzeitig** betätigt, wechselt die Funktion vom Hand- in den Autobetrieb.
- Die Eingangsvariablen „**Jalousie komplett auf**“ und „**Jalousie komplett zu**“ werden durch **Impulssignale** aktiviert. Wir empfehlen daher die Verwendung von Jalousietastern ohne Verriegelung zwischen „AUF“ und „AB“.
- **Trigger Autobetrieb** bewirkt eine Rückkehr vom Hand- zu Autobetrieb. Das Signal wird erst dann wirksam, wenn die Jalousie in die vorher manuell vorgegebene Position gelangt ist.
- Im **Parametermenü** sind für „Trigger Autobetrieb“, „Jalousie auf“, „Jalousie zu“, „Jalousie komplett auf“ und „Jalousie komplett zu“ Schaltflächen vorhanden.
- Die **Sicherheitsabschaltung** wird aktiv, wenn das Eingangssignal auf **EIN** steht.
- Ist die Eingangsvariable „**Türkontakt**“ auf **AUS**, wird die Jalousie **geöffnet** (Ausgabe: 0% / 0%) und der Status Autobetrieb geht auf **AUS**.
Eine weitere manuelle Betätigung ist nicht möglich, bis der Türkontakt wieder auf **EIN** geht **und** die Funktion in den **Autobetrieb** umgeschaltet wird. Damit kann diese Eingangsvariable auch als **Kindersicherung** verwendet werden.
- **Umschalten auf Autobetrieb**: Die Umschaltung wird deaktiviert, wenn ein digitales **AUS**-Signal anliegt.

Parameter	
Jalousieeinstellungen Lamellenzeit Totzeit Lamelle Verzögerungszeit Richtungswechsel Verzögerungszeit	Laufzeit der Lamellen von waagrecht auf geschlossen Totzeit zwischen einem Richtungswechsel, Korrekturmöglichkeit bei Abnutzung durch längeren Gebrauch der Jalousie Einstellung einer Verzögerungszeit bei Richtungswechsel Einstellung einer Verzögerungszeit für Befehle des Autobetriebs
Handbetrieb Langklickzeit Doppelklickzeit Handstellung Höhe Handstellung Neigung	Wird die Langklickzeit der Eingangssignale „ Jalousie auf “ oder „ Jalousie zu “ überschritten , wird die Jalousie komplett geöffnet oder geschlossen (bei Wert = 0 deaktiviert). Kommen 2 Impulse innerhalb der Doppelklickzeit auf die Eingangsvariablen „ Jalousie auf “ oder „ Jalousie zu “, wird die Jalousie komplett geöffnet oder geschlossen (bei Wert = 0 deaktiviert). Gewünschte Höhe für Handbetrieb Gewünschte Neigung für Handbetrieb
Schließbedingungen wenn Freigabe = Aus wenn Freigabe Autobetrieb = Aus wenn Sicherheitsabsch.	Verhalten der Funktion, wenn Freigabe = Aus. Verhalten der Funktion, wenn Freigabe Autobetrieb = Aus. Verhalten der Funktion, wenn die Sicherheitsabschaltung aktiv ist. Auswahlmöglichkeiten: schließen, öffnen, unverändert
<div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 2px 5px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;">Trigger Autobetrieb</div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 2px 5px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;">Jalousie auf</div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 2px 5px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;">Jalousie zu</div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 2px 5px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;">Jalousie komplett auf</div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 2px 5px; border: 1px solid black;">Jalousie komplett zu</div>	Schaltflächen für manuellen Betrieb bzw. Umschaltung auf Autobetrieb
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verzögerungszeit Richtungswechsel: Gilt für Hand- und Automatikbetrieb. Manche Jalousiehersteller schreiben eine Verzögerungszeit bei einem Richtungswechsel zur Schonung des Antriebs vor. ➤ Verzögerungszeit: Gilt nur im Automatikbetrieb. Wird diese Verzögerungszeit in mehreren Jalousiefunktionen unterschiedlich eingestellt, werden die Jalousien nicht gleichzeitig durch die Beschattungsfunktion bewegt. ➤ Handstellung Höhe und Neigung: Wird einer der beiden Parameter im Automatik- oder Handbetrieb angewählt, dann wird die gewählte Jalousiestellung ausgegeben, auch wenn der Wert nicht verändert wurde. In jedem Fall ist dann die Funktion im Handbetrieb (Autobetrieb = Aus). 	

Jalousiesteuerung

Ausgangsvariable

Jalousie Auf/Zu	Status Jalousie AUF/AUS/ZU, Auswahl der Schaltausgänge (Doppelausgang)
Sollposition	Vorgegebene Sollposition Ausgabe von 2 Prozentwerten: 1. Prozentwert: Lamellenstellung, 0% = waagrecht, 100% = senkrecht 2. Prozentwert: Jalousie oben (= 0%) oder unten (= 100%)
Istposition	Istposition, kann bei kurzen Lamellen- oder Motorlaufzeiten von der Sollposition um einige % abweichen.
Status Autobetrieb	Status EIN, wenn Autobetrieb Status AUS, wenn Handbetrieb, Freigabe Autobetrieb AUS oder nach Türkontaktbetätigung
Verzögerungszeitähler	Anzeige der ablaufenden Verzögerungszeit in Sekunden

- Die **Jalousie-Laufzeit** von ganz oben bis ganz unten wird im **Doppelausgang** als „Laufzeit“ eingestellt. Erst wenn der Doppelausgang definiert ist, arbeitet die Funktion.
- Wurde die Sollposition auf komplett auf (0%/0%) oder komplett zu (100%/100%) vorgegeben, dann wird eine Änderung der Sollposition erst aktiv, wenn die Endstellung (Istposition) erreicht wurde.
- Wird die generelle **Freigabe** ausgeschaltet, verhält sich die Jalousie entsprechend dem Parameter „wenn Freigabe = Aus“.
- Wird die **Freigabe Autobetrieb** ausgeschaltet, dann geht die Funktion in **Handbetrieb**, die Jalousie verhält sich entsprechend dem Parameter „wenn Freigabe Autobetrieb = Aus“. Wird dann die Freigabe Autobetrieb wieder auf **EIN** geschaltet, bleibt die Funktion im **Handbetrieb**.
- Ein **Umschalten** von Hand- auf Autobetrieb kann nur durch einen Ein-Impuls auf „**Trigger Autobetrieb**“, gleichzeitiges Betätigen von „**Jalousie auf**“ und „**Jalousie zu**“ oder durch „**Umschalten auf Autobetrieb um**“ erfolgen.

Kalender

Funktionsbeschreibung

Die Kalenderfunktion ermöglicht es, den Heizkreisregler in den Betriebsarten **Party**, **Urlaub**, **Standby** und/oder **Feiertag** in der Prioritätsstufe 3 zu betreiben. Dafür stehen 10 Datumsfenster zur Verfügung. Jeder Betriebsart können 3 verschiedene Solltemperaturen zugeordnet werden.

Es ist aber auch möglich, in den angegebenen Datumsfenstern Sollwerte und Status für andere Funktionen auszugeben.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bei Freigabe AUS stehen alle Status auf AUS, die Betriebsart zeigt „nicht aktiv (0)“ an, die Sollwerte für „nicht aktiv“ werden ausgegeben. 	

Parameter

Funktionsgröße	Auswahl der Funktionsgröße der Sollwerte. Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Nicht aktiv	Eingabe der analogen Sollwerte, für Betriebsart „Nicht aktiv“ und bei Freigabe = Aus
Party	Eingabe der analogen Sollwerte für Betriebsart „Party“
Urlaub	Eingabe der analogen Sollwerte für Betriebsart „Urlaub“
Standby	Eingabe der analogen Sollwerte für Betriebsart „Standby“
Feiertag	Eingabe der analogen Sollwerte und der Zeitfenster für Betriebsart „Feiertag“
Datumsfenster 1 – 10	Einstieg in das jeweilige Untermenü „ Datumsfenster 1 - 10 “, Festlegung der Parameter

➤ Beispiel:

☐ Datumsfenster 1	
Betriebsart	Urlaub
	Einmalig
☐ von TT.MM.JJJJ	01.01.2015
Uhrzeit	00:00 Uhr
☐ bis TT.MM.JJJJ	07.01.2015
Uhrzeit	00:00 Uhr

Diese Einstellungen können auch über C.M.I., UVR16x2 oder CAN-MTx2 erfolgen.

Parameter Untermenü Nicht aktiv, Party, Urlaub oder Standby

Sollwert	
Sollwert 1	Eingabe des analogen Sollwertes 1
Sollwert 2	Eingabe des analogen Sollwertes 2
Sollwert 3	Eingabe des analogen Sollwertes 3
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Sollwerte stehen bei Zutreffen des Datumsfensters als Ausgangsvariablen zur Verfügung. 	

Kalender

Parameter Untermenü Feiertag

wenn Zeitfenster erfüllt	Sollwert bei zutreffendem Zeitfenster
Sollwert 1	Eingabe des analogen Sollwertes 1
Sollwert 2	Eingabe des analogen Sollwertes 2
Sollwert 3	Eingabe des analogen Sollwertes 3
wenn Zeitfenster nicht erfüllt	Sollwert außerhalb der Zeitfenster
Sollwert 1	Eingabe des analogen Sollwertes 1
Sollwert 2	Eingabe des analogen Sollwertes 2
Sollwert 3	Eingabe des analogen Sollwertes 3
Zeitfenster 1 - 5	Bis zu 5 Zeitfenster für den Feiertagsmodus können eingegeben werden

➤ Es wird zwischen Sollwerten innerhalb und außerhalb der Zeitfenster unterschieden. Diese Sollwerte stehen bei Zutreffen des Datumsfensters als Ausgangsvariablen zur Verfügung.

Parameter Untermenü Datumsfenster 1 - 10

Betriebsart	Auswahl: <i>Nicht aktiv, Party, Urlaub, Standby, Feiertag</i>
Auftreten	Auswahl: <i>Einmal</i> oder <i>Jährlich</i>
Von	Eingabe Datum, Uhrzeit
Bis	Eingabe Datum, Uhrzeit

➤ Innerhalb dieser Datumsfenster werden die jeweils ausgewählten Betriebsarten aktiv.

Ausgangsvariablen

Status Urlaub	Status EIN, wenn Betriebsart Urlaub aktiv
Status Party	Status EIN, wenn Betriebsart Party aktiv
Status Feiertag	Status EIN, wenn Betriebsart Feiertag aktiv
Status Standby	Status EIN, wenn Betriebsart Standby aktiv
Betriebsart	Ausgabe der aktiven Betriebsart (mit Anzeige der Betriebsartnummer)
Sollwert 1	Ausgabe des zugehörigen Sollwerts 1
Sollwert 2	Ausgabe des zugehörigen Sollwerts 2
Sollwert 3	Ausgabe des zugehörigen Sollwerts 3

➤ Sind mehrere Betriebsarten **gleichzeitig** aktiv, dann werden die Kalenderbetriebsart mit der höchsten Priorität und die zugehörigen Sollwerte ausgegeben.
Die Betriebsarten haben folgende Priorität:

Betriebsart	Prioritätsstufe
Party	1 (höchste Priorität)
Urlaub	2
Standby	3
Feiertag	4 (niedrigste Priorität)

➤ Die Verknüpfung mit der **Heizkreis-** oder der **Kühlkreisfunktion** wird in den Kapiteln dieser Funktionen beschrieben.

Kaskade

Funktionsbeschreibung

Koordination von bis zu 8 Anforderungen mit Mindestlauf- und Verzögerungszeit.

Durch die Eingangsvariablen für die Kaskadenstufen erhält die Funktion die Informationen zum Status der jeweiligen Anforderungen. Das digitale Eingangssignal für die Kaskadenstufen kann von Heizungs-, Warmwasser- oder Kühlanforderungen kommen. Es kann aber auch jedes andere digitale Signal (z.B. von einer anderen Funktion oder einem Eingang) dafür verwendet werden. Dadurch ist eine weitgehende Programmierfreiheit in der Verwendung der Kaskadenfunktion gegeben.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Freigabe Erzeuger A - H	Digitales Eingangssignal EIN/AUS für die getrennte Freigabe der 8 möglichen Erzeuger (digitaler Wert EIN/AUS)
Kaskadenstufe 1 - 8	Digitales Eingangssignal EIN/AUS für die Ansteuerung der 8 möglichen Kaskadenstufen (digitaler Wert EIN/AUS)

- Die Bezeichnungen **A – H** beziehen sich auf die **Erzeuger** selbst, also z.B. Kessel oder Wärmepumpen. Die Bezeichnungen **1 - 8** beziehen sich auf die **Kaskadenstufen**, die gerade aktiv sind.
- **Freigabe Erzeuger A – H**: Damit können einzelne Erzeuger gesperrt und aus der Ansteuerung durch die Kaskadenstufen herausgenommen werden. Die gesperrten Erzeuger werden in der Reihenfolge der Stufen übersprungen.
- **Kaskadenstufe 1 – 8**: Diese Eingangssignale können z.B. von der Ausgangsvariablen „Anforderung“ einer oder mehrerer Heizungsanforderungen kommen. Es kann aber auch jedes andere digitale Signal (z.B. von einer anderen Funktion oder einem Eingang) dafür verwendet werden.

Parameter

Einstellungen Kaskadenstufen	Untermenü für die Einstellung der Zeitverzögerung für jede einzelne Kaskadenstufe
Erzeuger Einstellungen	Untermenü für die Einstellung der Mindestlaufzeiten , der Zuordnung der Erzeuger-Reihenfolge und der Auswahl der Erzeuger für den automatischen Erzeugertausch
Unterschied Betriebsstd. für Erzeugertausch Unterschied Betriebsstunden	Einstellung der Betriebsstundendifferenz, nach der ein automatischer Erzeugertausch vorgenommen werden soll
Betriebsstd. rücksetzen Erzeuger A – H oder alle	Die Betriebsstundenzähler der Erzeuger können einzeln oder gemeinsam gelöscht werden.

- Die **Zeitverzögerungen** für die einzelnen Stufen beginnen mit dem Start der **ersten** Ansteuerung einer Stufe zu laufen.
- Bedingungen für den **Erzeugertausch**:
 - Bei mindestens 2 Kesseln muss der Tausch erlaubt sein.
 - Alle **10 Minuten** wird überprüft, ob die Kesselreihenfolge getauscht werden soll.
 - Ist der Unterschied der Betriebsstunden größer als der eingestellte Unterschied, wird getauscht, wenn **alle** Kessel, die vom Tausch betroffen sind, EIN **oder** AUS sind.
 - Ist der Unterschied der Betriebsstunden größer als der **doppelte** eingestellte Unterschied, wird ohne Rücksicht, ob **alle** Tauschkessel EIN **oder** AUS sind, getauscht.

Kaskade

AusgangsvARIABLEN	
Anforderung Erzeuger A - H	Status EIN/AUS der Erzeuger A-H, Auswahl der Schaltausgänge
Status Stufe 1 – 8	Status EIN/AUS der Anforderungsstufen 1-8
Betriebsstunden A – H	Ausgabe der aktuellen Betriebsstunden der Erzeuger A-H
Verzögerungszähler Erzeuger	Ausgabe der ablaufenden aktuellen Verzögerungszeit (ab dem Einschalten der 1. Anforderung)
Mindestlaufzeitähler A - H	Ausgabe der restlichen Mindestlaufzeit
<ul style="list-style-type: none">➤ Wird eine höhere Kaskadenstufe vor den niedrigeren Stufen eingeschaltet, so werden entsprechend der Verzögerung auch alle vorangehenden Stufen eingeschaltet. Schaltet also z.B. nur die Stufe 4 ein, so werden die Stufen 1 – 4 eingeschaltet.➤ Wird eine Kaskadenstufe erst eingeschaltet, wenn deren eingestellte Verzögerungszeit bereits abgelaufen ist, dann wird diese Stufe sofort eingeschaltet.➤ Im Parametermenü besteht die Möglichkeit, die Betriebsstundenzähler einzeln oder gemeinsam zu löschen.➤ ACHTUNG: Die Zählerstände der Betriebsstundenzähler werden jede Stunde in den internen Speicher geschrieben. Bei einem Stromausfall kann daher die Zählung von maximal 1 Stunde verlorengehen.➤ Beim Laden von Funktionsdaten wird abgefragt, ob die gespeicherten Zählerstände übernommen werden sollen (siehe Anleitung „Programmierung Teil 1: Allgemeine Hinweise“).	

Beispiel 1**2-fache Kesselkaskade mit 2 Heizungsanforderungen (mit nur einem Anforderungssensor)****Beispiel 1: Eingangsvariablen Anforderung Heizung 1**Solltemperatur Anforderung | **Funktion / Anforderung Warmwasser / effektive Solltemperatur****Beispiel 1: Parameter Anforderung Heizung 1**

Anforderungstemperatur	
T.Anf. Soll	effektive Solltemperatur der Anforderung Warmwasser
Diff. Ein	-8,0K
Diff. Aus	2.0K

Beispiel 1: Eingangsvariablen Anforderung Heizung 2Solltemperatur Anforderung | **Funktion / Anforderung Warmwasser / effektive Solltemperatur****Beispiel 1: Parameter Anforderung Heizung 2**

Anforderungstemperatur	
T.Anf. Soll	effektive Solltemperatur der Anforderung Warmwasser
Diff. Ein	-13,0K
Diff. Aus	-2,0 K

Beispiel 1: Eingangsvariablen Kaskade

Freigabe	EIN
Freigabe Erzeuger A	EIN
Freigabe Erzeuger B	EIN
Kaskadenstufe 1	Funktion / Anforderung Heizung 1 / Anforderung / Normal
Kaskadenstufe 2	Funktion / Anforderung Heizung 2 / Anforderung / Normal

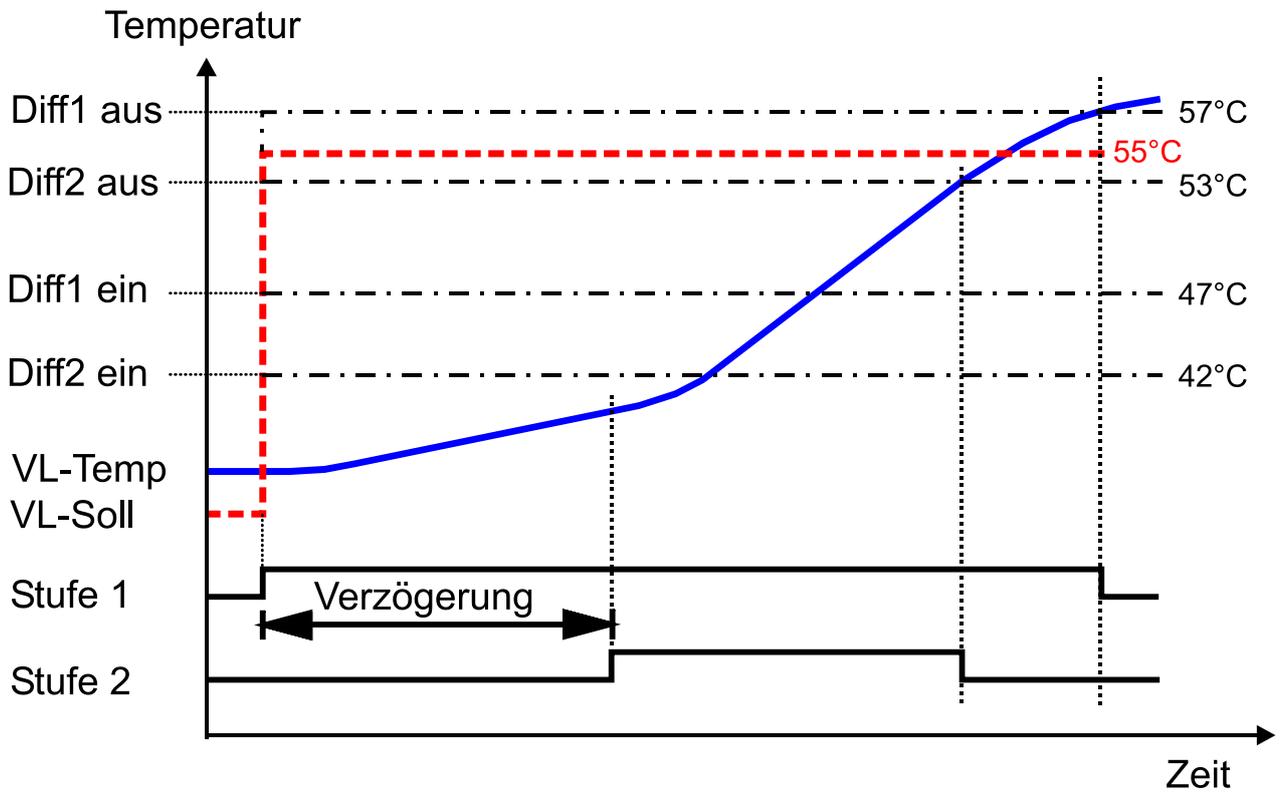
Beispiel 1: Parameter Kaskade

Einstellungen Kaskadenstufen	Untermenü für die Einstellung der Zeitverzögerung für jede einzelne Kaskadenstufe: Zeitverzögerung 1: 0 Sekunden Zeitverzögerung 2: 15 Minuten
Erzeuger Einstellungen	Untermenü für die Einstellung der Mindestlaufzeiten , der Zuordnung der Erzeuger-Reihenfolge und der Auswahl der Erzeuger für den automatischen Erzeugertausch : Mindestlaufzeiten: beide 0 Erzeugerreihenfolge Zuordnung: A: 1 B: 2 Automatischer Erzeugertausch: A und B: ja
Unterschied Betriebsstunden für Erzeugertausch	7 Tage

Kaskade

Laufzeitdiagramm für das Beispiel 1:

Annahme: sprunghafte Erhöhung der Vorlaufsolltemperatur auf 55°C (= effektive Solltemperatur der Anforderung Warmwasser)



Beispiel 2**Automatischer Pumpentausch**

In größeren Anlagen wird eine zweite Pumpe als Backup-Reserve eingesetzt. Es ist im normalen Betrieb immer nur eine Pumpe eingeschaltet. Um eine gleichmäßige Abnutzung der Pumpen zu erreichen, kann mit Hilfe der Kaskadenfunktion ein automatischer Pumpentausch durchgeführt.

Beispiel 2: Eingangsvariablen Kaskade

Freigabe	EIN
Freigabe Erzeuger A	EIN
Freigabe Erzeuger B	EIN
Freigabe Erzeuger C - H	AUS
Kaskadenstufe 1	z.B. Funktion / Ladepumpe / Ladepumpe / Normal

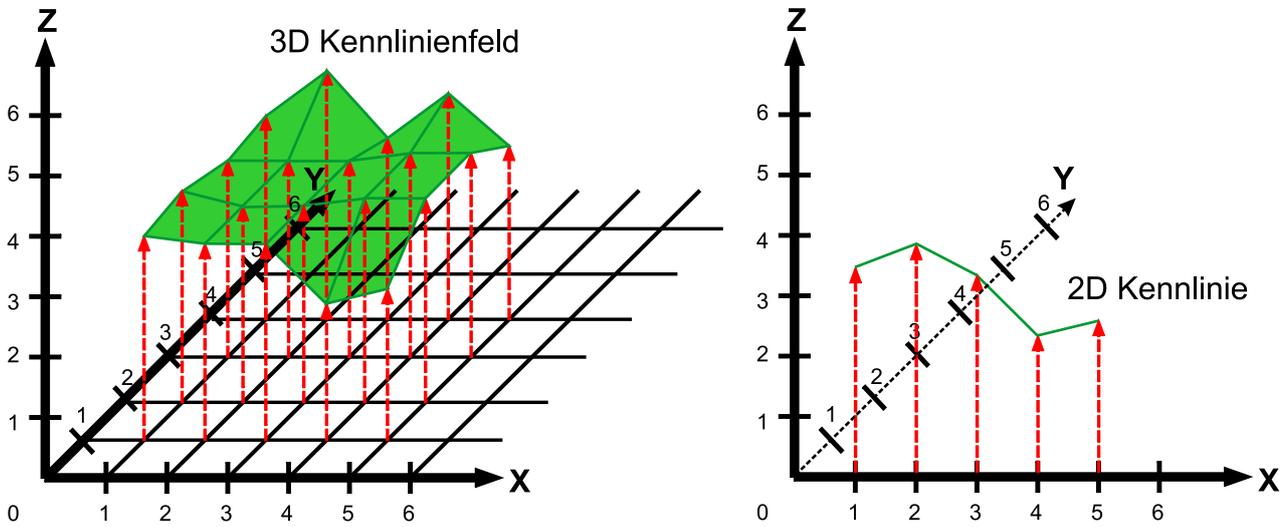
Beispiel 2: Parameter Kaskade

Einstellungen Kaskadenstufen	Untermenü für die Einstellung der Zeitverzögerung für jede einzelne Kaskadenstufe: alle Zeitverzögerungen: 0 Sekunden
Erzeuger Einstellungen	Das Wort „ Erzeuger “ bezieht sich hier auf die Pumpen . Untermenü für die Einstellung der Mindestlaufzeiten , der Zuordnung der Erzeuger-Reihenfolge und der Auswahl der Erzeuger für den automatischen Erzeugertausch : Mindestlaufzeiten: beide 0 Erzeugerreihenfolge Zuordnung: A: 1 B: 2 Automatischer Erzeugertausch: A und B: Ja
Unterschied Betriebsstunden für Erzeugertausch	Das Wort „ Erzeuger “ bezieht sich hier ebenfalls auf die Pumpen . Beispiel: 7 Tage
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bedingungen für den Pumpentausch: <ul style="list-style-type: none"> ○ Alle 10 Minuten wird überprüft, ob die Reihenfolge getauscht werden soll. ○ Bei beiden „Erzeugern“ (in diesem Fall: Pumpen) muss der Tausch erlaubt sein. ○ Ist der Unterschied der Betriebsstunden größer als der eingestellte Unterschied, wird getauscht, wenn alle Pumpen, die vom Tausch betroffen sind, EIN oder AUS sind. ○ Ist der Unterschied der Betriebsstunden größer als der doppelte eingestellte Unterschied, wird ohne Rücksicht, ob alle Pumpen EIN oder AUS sind, getauscht. ➤ Da immer nur eine Pumpe eingeschaltet ist, erfolgt der Pumpentausch erst nach der doppelten eingestellten Unterschiedszeit, also in diesem Beispiel nach 14 Tagen Pumpenlauf 	

Kennlinienfunktion

Grundschemata

Beispiele eines 3D-Kennlinienfeldes und einer 2D-Kennlinie



Funktionsbeschreibung

Die Kennlinienfunktion ermöglicht es, zu Werten X und Y einen Z-Wert zuzuordnen (**3D-Kennlinienfeld**). Die Werte können auch negatives Vorzeichen haben.

Im Beispiel des Grundschemas wurden für 5 X-Werte und 4 Y-Werte 20 Z-Werte definiert.

Wird nur 1 Y-Wert definiert (Beispiel Grundschemata: $Y = 0$), dann wird eine **2D-Kennlinie** erzeugt.

Zwischenwerte zwischen den definierten Punkten werden durch die Funktion interpoliert. Es erfolgt kein Extrapolieren für Werte außerhalb des definierten Bereiches. Liegt ein Punkt außerhalb der definierten Punkte, so wird die Höhe des Punktes ausgegeben, in der er das Kennlinienfeld bzw. die Kennlinie verlassen hat.

Für die Werte X, Y und Z können eigene Funktionsgrößen vergeben werden.

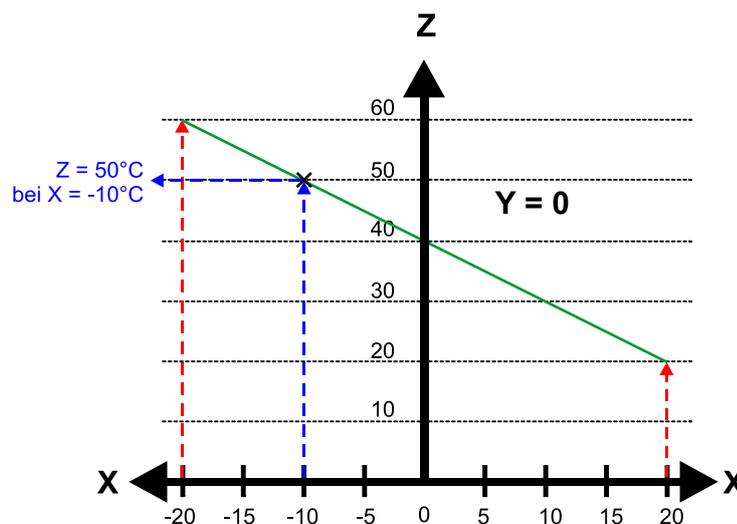
Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Z (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für den Wert Z (= Ergebnis), wenn die Freigabe AUS ist
X	Analoges Eingangssignal für den Wert X
Y	Analoges Eingangssignal für den Wert Y

Parameter																																							
Funktionsgröße X Funktionsgröße Y Funktionsgröße Z	Für jeden Wert kann eine eigene Funktionsgröße vergeben werden. Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.																																						
Anzahl X Werte Anzahl Y Werte	Festlegung der Anzahl der jeweiligen Werte. Es können pro Achse maximal 10 Werte vergeben werden (das ergibt maximal $10 \times 10 = 100$ definierte Z-Werte)																																						
X Werte Y Werte Z Werte	<p>Untermenüs für die Eingabe der X- und Y-Werte und den zugehörigen Z-Werten</p> <p>Beispiel einer Eingabe der Z-Werte:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3;">X-Werte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Anzahl</td><td>2</td></tr> <tr><td>X 1</td><td>-20,0 °C</td></tr> <tr><td>X 2</td><td>20,0 °C</td></tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3;">Y-Werte</th> </tr> <tr><td>Anzahl</td><td>4</td></tr> <tr><td>Y 1</td><td>0 km/h</td></tr> <tr><td>Y 2</td><td>10 km/h</td></tr> <tr><td>Y 3</td><td>20 km/h</td></tr> <tr><td>Y 4</td><td>30 km/h</td></tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3;">Z-Werte</th> </tr> <tr> <td>X 1, Y 1</td> <td>X = -20,0 °C Y = 0 km/h</td> </tr> <tr><td>Z 1</td><td>50,0 °C</td></tr> <tr> <td>X 1, Y 2</td> <td>X = -20,0 °C Y = 10 km/h</td> </tr> <tr><td>Z 2</td><td>55,0 °C</td></tr> <tr> <td>X 1, Y 3</td> <td>X = -20,0 °C Y = 20 km/h</td> </tr> <tr><td>Z 3</td><td>60,0 °C</td></tr> <tr> <td>X 1, Y 4</td> <td>X = -20,0 °C Y = 30 km/h</td> </tr> <tr><td>Z 4</td><td>65,0 °C</td></tr> </tbody> </table>	X-Werte		Anzahl	2	X 1	-20,0 °C	X 2	20,0 °C	Y-Werte		Anzahl	4	Y 1	0 km/h	Y 2	10 km/h	Y 3	20 km/h	Y 4	30 km/h	Z-Werte		X 1, Y 1	X = -20,0 °C Y = 0 km/h	Z 1	50,0 °C	X 1, Y 2	X = -20,0 °C Y = 10 km/h	Z 2	55,0 °C	X 1, Y 3	X = -20,0 °C Y = 20 km/h	Z 3	60,0 °C	X 1, Y 4	X = -20,0 °C Y = 30 km/h	Z 4	65,0 °C
X-Werte																																							
Anzahl	2																																						
X 1	-20,0 °C																																						
X 2	20,0 °C																																						
Y-Werte																																							
Anzahl	4																																						
Y 1	0 km/h																																						
Y 2	10 km/h																																						
Y 3	20 km/h																																						
Y 4	30 km/h																																						
Z-Werte																																							
X 1, Y 1	X = -20,0 °C Y = 0 km/h																																						
Z 1	50,0 °C																																						
X 1, Y 2	X = -20,0 °C Y = 10 km/h																																						
Z 2	55,0 °C																																						
X 1, Y 3	X = -20,0 °C Y = 20 km/h																																						
Z 3	60,0 °C																																						
X 1, Y 4	X = -20,0 °C Y = 30 km/h																																						
Z 4	65,0 °C																																						

- Wird die Anzahl der Y-Werte mit 1 festgelegt, dann ergibt das eine 2D-Kennlinie.
- Werden nur 2 X-Werte und 1 Y-Wert definiert, so ergibt das eine **gerade 2D-Kennlinie**.

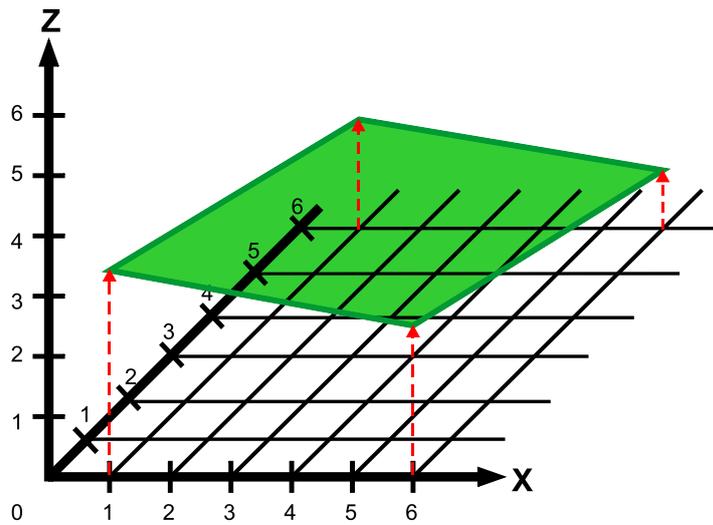
Beispiel:



Kennlinienfunktion

- Werden nur 2 X- und 2 Y-Werte definiert, so ergibt das eine **ebene Fläche im 3D-Kennlinienfeld**.

Beispiel:



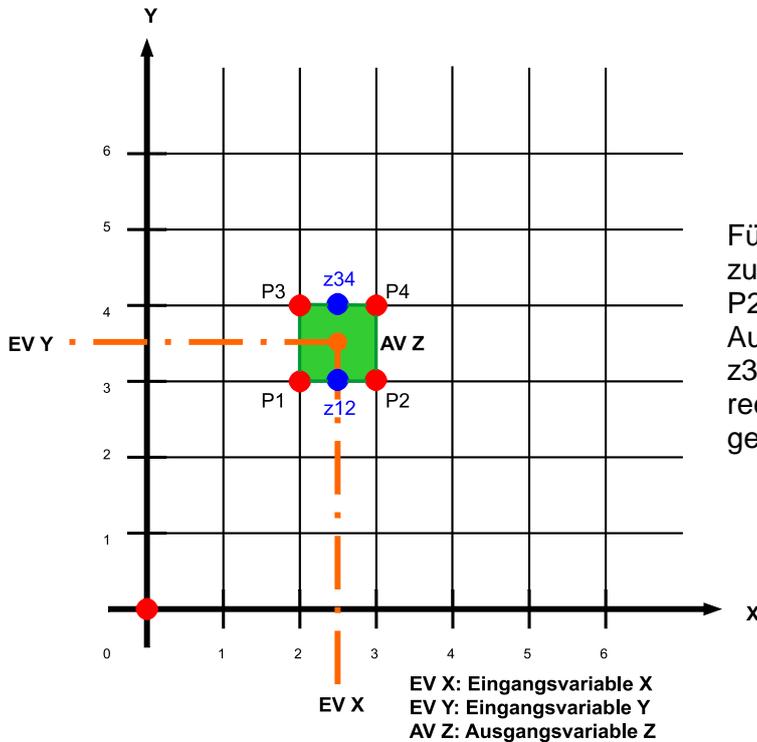
Ausgangsvariablen

Ergebnis Z

Ausgabe des Ergebnisses der Berechnung (Analogwert mit Einheit und Nachkommastellen der gewählten Funktionsgröße für Z)

- Zwischenwerte zwischen den definierten Punkten werden durch die Funktion interpoliert.

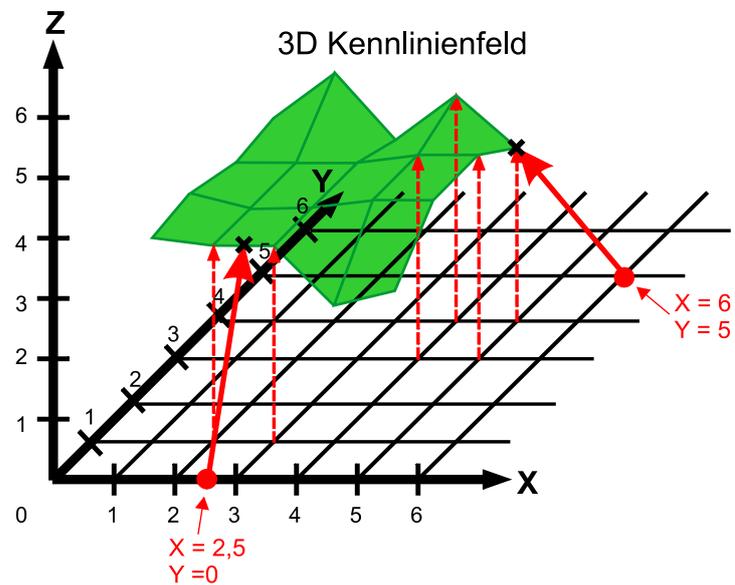
Draufsicht auf ein einzelnes Element eines 3D-Kennlinienfeldes zur Erklärung der Interpolation eines Punktes zwischen definierten Z Werten:



Für die Berechnung des Z-Wertes werden zuerst die 2 Mittelwerte zwischen P1 und P2 (z_{12}) bzw. P3 und P4 (z_{34}) berechnet. Aus diesen beiden Mittelwerten z_{12} und z_{34} wird dann ein weiterer Mittelwert berechnet, der als Ausgangsvariable Z ausgegeben wird.

Es erfolgt kein Extrapolieren für Werte außerhalb des definierten Bereiches. Liegt ein Punkt außerhalb der definierten Punkte, so wird die Höhe des Punktes ausgegeben, in der er das Kennlinienfeld bzw. die Kennlinie verlassen hat.

Beispiel für 2 Werte außerhalb der definierten Punkte
(Kennlinienfeld für $X = 1$ bis $X = 5$ und $Y = 1$ bis $Y = 4$):



Kontrollfunktion

Funktionsbeschreibung

Mit der **Kontrollfunktion** können Betriebszustände überwacht werden.
 Ein Kontrollwert kann auf Unter- oder Überschreiten einstellbarer Schwellwerte beobachtet werden. Damit ist auch eine Kontrolle auf Kurzschluss oder Unterbrechung eines Sensors gegeben.
 Bei Einsatz von 2 Kontrollwerten kann die Differenz zwischen den beiden Kontrollwerten beobachtet werden. Auch hier ist die Kontrolle auf Kurzschluss oder Unterbrechung der Sensoren wirksam.
Anwendungsbeispiele bei Fehlverhalten: Auslösen einer Fehlermeldung, Sperren einer gestörten Funktion über deren Freigabe.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Kontrollwert A	Analoges Eingangssignal für Kontrollwert A
Kontrollwert B	Optional: Analoges Eingangssignal für Kontrollwert B für die Differenzkontrolle
Minimalwert	Analoger Wert für die untere Schwelle des Kontrollbereichs
Maximalwert	Analoger Wert für die obere Schwelle des Kontrollbereichs
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Kontrollwerte können von Sensoren, aber auch von anderen Quellen (z.B. Ausgangsvariablen einer Funktion, CAN-Eingängen, etc.) stammen. 	

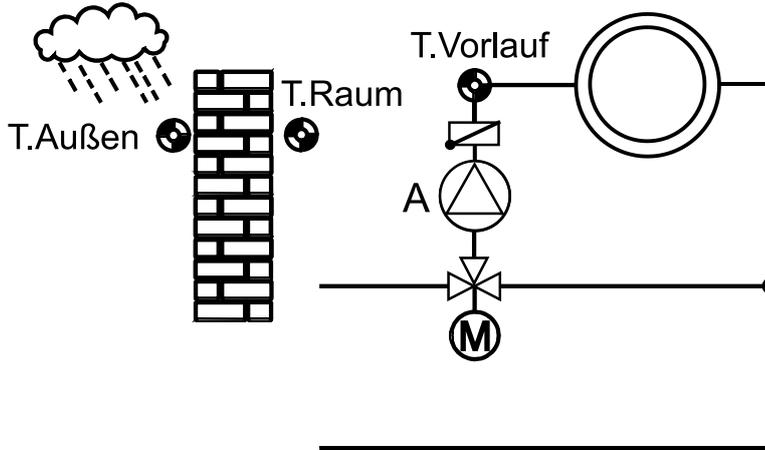
Parameter

Kontrolle	Auswahl: <i>Bereich, Minimum, Maximum</i>
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Minimalwert (Anzeige nur bei Kontrolle „Bereich“ und „Minimum“) Diff. Ein Diff. Aus Verzögerungszeit Minimalwert	Anzeige der Eingangsvariablen Minimalwert Einschaltdifferenz zum Minimalwert Ausschaltdifferenz zum Minimalwert Eingabe der Verzögerungszeit für den Minimalwert, ab der eine Fehlerausgabe erfolgen soll
Maximalwert (Anzeige nur bei Kontrolle „Bereich“ und „Maximum“) Diff. Ein Diff. Aus Verzögerungszeit Maximalwert	Anzeige der Eingangsvariablen Maximalwert Einschaltdifferenz zum Maximalwert Ausschaltdifferenz zum Maximalwert Eingabe der Verzögerungszeit für den Maximalwert, ab der eine Fehlerausgabe erfolgen soll
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Im Modus „Bereich“ werden sowohl der Minimal- als auch der Maximalwert überwacht. ➤ Im Modus „Minimum“ wird nur der Minimalwert, im Modus „Maximum“ nur der Maximalwert überwacht. ➤ Werden zwei Kontrollwerte in den Eingangsvariablen angegeben, so beziehen sich Minimal- und Maximalwert auf die Differenz zwischen den beiden Kontrollwerten. ➤ Die Verzögerungszeit wirkt nur auf die Einschaltung der Ausgangsvariablen „Fehler“, „Fehler Minimalwert“ oder „Fehler Maximalwert“. Wird Diff. Aus wieder unter- bzw. überschritten, erfolgt keine Verzögerung. 	

AusgangsvARIABLEN	
Fehler	Status EIN nach Ablauf der Verzögerungszeit, wenn der Kontrollwert den Minimalwert + Diff Ein unterschreitet oder den Maximalwert + Diff Ein überschreitet, Auswahl eines Ausgangs, aktiv in allen Modi.
Fehler Minimalwert	Status EIN nach Ablauf der Verzögerungszeit, wenn der Minimalwert + Diff Ein unterschritten wird, Auswahl eines Ausgangs, nur aktiv in den Modi „ Bereich “ und „ Minimum “.
Fehler Maximalwert	Status EIN nach Ablauf der Verzögerungszeit, wenn der Maximalwert + Diff Ein überschritten wird, Auswahl eines Ausgangs, nur aktiv in den Modi „ Bereich “ und „ Maximum “.
Kontrollwert	Anzeige des für die Überwachung gültigen Kontrollwertes A wenn nur ein Kontrollwert angegeben wird, oder Differenz A-B , wenn zwei Kontrollwerte verwendet werden.
Zähler Minimalwert	Anzeige der ablaufenden Zeit bis zur Fehlermeldung, wenn der Kontrollwert A oder die Differenz A-B den Minimalwert + Diff Ein unterschritten hat.
Zähler Maximalwert	Anzeige der ablaufenden Zeit bis zur Fehlermeldung, wenn der Kontrollwert A oder die Differenz A-B den Maximalwert + Diff Ein überschritten hat.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Unter- oder überschreitet der Kontrollwert eine der Schwellen, beginnt der zugehörige Verzögerungszeitähler zu laufen. Bleibt der Kontrollwert in der Verzögerungszeit unterhalb oder oberhalb der Schwelle oder verlässt der Kontrollwert den Bereich zwischen Diff. Ein und Diff. Aus nicht, wird der Fehler auf EIN gesetzt. 	

Kühlkreisregelung

Grundschemata



Funktionsbeschreibung

Mischerregelung für einen Kühlkreis auf Grund vorgegebener Soll- und Grenzttemperaturen. Über den Status Zeitbedingung können die erlaubten Kühlzeiten festgelegt werden. Die Abschaltung der Kühlkreispumpe wird über Parametereinstellungen festgelegt.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Freigabe Pumpe	Freigabe der Kühlkreispumpe (digitaler Wert EIN/AUS)
Freigabe Mischer	Freigabe des Mischers (digitaler Wert EIN/AUS)
Raumtemperatur	Analoges Eingangssignal der Raumtemperatur T.Raum
Vorlauftemperatur	Analoges Eingangssignal der Vorlauftemperatur T.Vorlauf
Außentemperatur	Analoges Eingangssignal der Außentemperatur T.Außen
Status Zeitbedingung	Digitales Eingangssignal EIN/AUS (z.B. von der Funktion „Schaltuhr“)
Raumsolltemperatur	Analoger Wert für gewünschte Raumsolltemperatur
Vorlaufsolltemperatur	Analoger Wert für gewünschte Vorlaufsolltemperatur
Taupunkt / Vorlauf min.	Analoger Wert der Taupunkttemperatur
Kalenderbetriebsart	Eingangssignal von der Funktion „Kalender“ zur Betriebsartenum-schaltung (siehe Unterkapitel und Funktion „ Kalender “)
Kalenderraumsollt.	Raumsolltemperatur bei aktiver Kalenderfunktion (siehe Unterkapitel und Funktion „ Kalender “)
Fensterkontakt	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Offset Raumsolltemp.	Analoger Offsetwert zur Raumsolltemperatur
Offset Vorlaufsolltemp.	Analoger Offsetwert, der der Vorlaufsolltemperatur hinzugezählt wird.
<p>➤ Freigabe Kühlkreis = Aus: Der gesamte Kühlkreis ist deaktiviert. Die Vorlaufsolltemperatur wird auf 200°C, die effektive Raumsolltemperatur auf 50°C gestellt, alle digitalen Ausgangs-variablen stehen auf AUS, daher bleibt auch der Mischer unverändert.</p>	

- **Freigabe Pumpe = Aus:** Die Pumpe wird abgeschaltet, der Mischer verhält sich entsprechend der Einstellung in den Abschaltbedingungen für „Kühlkreispumpe = AUS“, die Ausgangsvariablen bleiben so bestehen wie bei Freigabe Pumpe EIN (Ausgenommen Kühlkreispumpe und Mischer).
- Bei **Status Zeitbedingung AUS** ist der Kühlkreis **ausgeschaltet**, außer eine Kalenderbetriebsart ist aktiv. Die Vorlaufsolltemperatur wird mit 200°C und die effektive Raumsolltemperatur mit 50°C ausgegeben.
- Die Werte Raumsoll- und Vorlaufsolltemperatur können entweder durch den Benutzer festgelegt werden oder von anderen Quellen (z.B. Funktionen) kommen.
- **Taupunkt / Vorlauf min.** kann vom Benutzer definiert werden oder z.B. von einem Feuchtesensor RFS-DL stammen. Unter diesen Wert (+ Offsetwerte) kann die Vorlaufsolltemperatur nicht fallen. Bei Aktivierung der Abschaltbedingung „wenn T.Vorlauf Ist < Min“ ist dieser Wert (+ Offsetwerte) der Minimalwert für diese Abschaltbedingung.
- Durch die Eingangsvariable „**Fensterkontakt**“ kann der Kühlkreis ausgeschaltet werden. Ein (digitales) EIN-Signal belässt den Kühlkreis in der aktuellen Betriebsart, ein AUS-Signal bewirkt das Ausschalten.

Parameter	
Mischer Regelgeschw.	Anpassung der Regelgeschwindigkeit an den Kühlkreis (Einstellbereich 20% - 500%)
Mittelwert	Submenü: Mittelung der Außentemperatur für die Pumpenabschaltung (siehe Unterkapitel „Mittelwert“)
Vorhaltezeit	Verschiebt mit Hilfe der Funktion „ Schaltuhr “ abhängig von der Außentemperatur den Schaltzeitpunkt des Kühlbetriebes (siehe Unterkapitel „Vorhaltezeit“)
Abschaltbedingungen	Submenü: Pumpenabschalt- und Mischerbedingungen (siehe Unterkapitel „Abschaltbedingungen“)
Offset VL-Taupunkt	Eingabe eines Offsetwertes zur Eingangsvariable Taupunkt/Vorlauf min.

VORHALTEZEIT

Je nach Außentemperatur bewirken fix festgelegte Kühlzeiten einen vorzeitigen oder späteren Kühlbeginn. Die Vorhaltezeit verschiebt **abhängig von der Außentemperatur** den Schaltzeitpunkt. Die Eingabe bezieht sich auf eine Außentemperatur von +30°C und beträgt bei +20°C Null. So ergibt sich z.B. bei einer Vorhaltezeit von 1 Stunde und einer Außentemperatur von 25°C ein Vorziehen der Schaltzeit um 30 Minuten. Die Vorhaltezeit ist nur wirksam bei definiertem Außensensor in den Eingangsvariablen. Die effektive Vorhaltezeit entsprechend der mittleren Außentemperatur ist eine Ausgangsvariable und kann von der Funktion „**Schaltuhr**“ übernommen werden.

Parameter Submenü Mittelwert

MITTELWERT (der Außentemperatur)

Mitunter sind schwankende Außentemperaturen als Grundlage zur Pumpenabschaltung unerwünscht. Daher steht für die Pumpenabschaltung eine Mittelwertbildung der Außentemperatur zur Verfügung.

Für Außentemperatur	Berechnung der mittleren Außentemperatur
Filterzeit	Eingabe der Filterzeit
Mittelwert AT Abschaltung	Ergebnis der Berechnung (T.Außen MWA)

Kühlkreisregelung

Parameter Submenü Abschaltbedingungen

ABSCHALTBEDINGUNGEN und Mischerverhalten

Der Regler lässt folgende Abschaltbedingungen für die Kühlkreispumpe zu:

wenn T.Raum Ist < Soll Diff. Ein Diff. Aus	Abschaltung, wenn die gewünschte Raumtemperatur (+ Offsetwert) unterschritten wird Einschaltdifferenz zur effektiven Raumsolltemperatur Ausschaltdifferenz zur effektiven Raumsolltemperatur
wenn T.Vorlauf Ist < Min Diff. Ein Diff. Aus	Abschaltung, wenn die Vorlauftemperatur den Minimalwert Taupunkt/Vorlauf min. + Offset VL-Taupunkt unterschreitet Einschaltdifferenz zum Minimalwert Ausschaltdifferenz zum Minimalwert
wenn T.Außen MWa < Min T.Außen Min Diff. Ein Diff. Aus	Abschaltung, wenn die mittlere Außentemperatur T.Außen MWa den einstellbaren Wert T.Außen Min unterschreitet gewünschter Schwellwert Einschaltdifferenz zu T.Außen Min Ausschaltdifferenz zu T.Außen Min
wenn Kühlkreispumpe = Aus Mischer	Mischerverhalten nach dem Abschalten der Pumpe (außer bei Freigabe Kühlkreis = Aus): Auswahl: <i>schließen, öffnen, unverändert, (weiter)regeln</i>
wenn Freigabe Mischer = Aus Mischer	Mischerverhalten bei Freigabe Mischer = Aus: Auswahl: <i>schließen, öffnen, unverändert</i>

- Alle Parameterwerte besitzen keine einstellbare Hysterese. Die Schaltschwellen sind in eine Einschalt- und eine Ausschaldifferenz aufgeteilt.

KALENDER

In der Eingangsvariablen „**Kalenderbetriebsart**“ wird die Betriebsart einer Kalenderfunktion ausgewählt.

In der Eingangsvariablen „**Kalenderraumsollt.**“ muss der der Betriebsart zugeordnete Sollwert (= Raum-Solltemperatur) 1, 2 oder 3 angegeben werden. Es ist aber auch jede andere Quelle erlaubt (z.B. Kalender-Raumsolltemperatur eines anderen Reglers über das CAN-Netzwerk). Dieser Sollwert hat Vorrang gegenüber der Eingangsvariablen „**Raumsolltemperatur**“.

Wird keine Kalendersolltemperatur festgelegt („unbenutzt“), dann hat die Kalenderbetriebsart keinen Einfluss auf die Funktion.

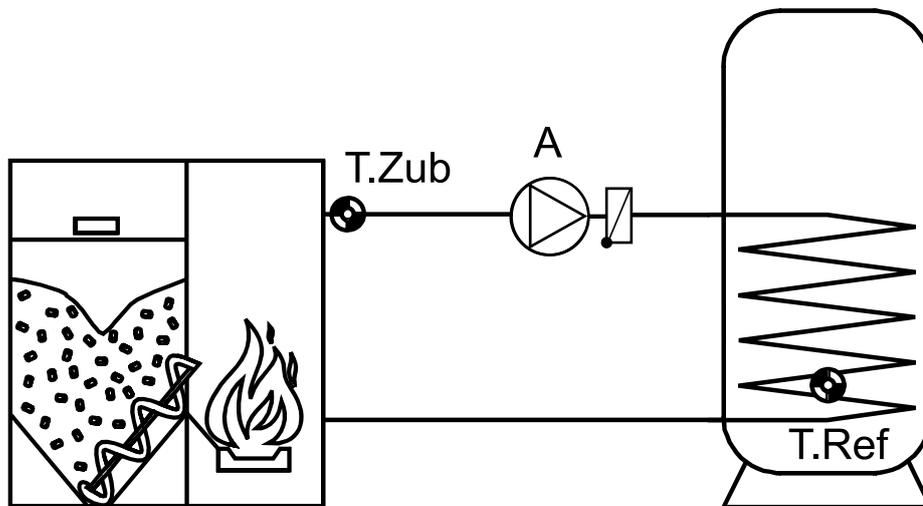
Sind mehrere Kalenderbetriebsarten gleichzeitig aktiv, dann werden die Betriebsart mit der höchsten Priorität (siehe Funktion „**Kalender**“) und der zugehörige Sollwert übernommen.

Ist keine Kalenderbetriebsart aktiv (Anzeige „Nicht aktiv (0)“ in den Eingangsvariablen), wird in den Eingangsvariablen die Kalender-Raumsolltemperatur angezeigt, die in der Kalenderfunktion für „Nicht aktiv“ festgelegt ist. Dieser Wert wird aber in der Kühlkreisfunktion nicht übernommen.

Ausgangsvariablen	
Vorlauf Solltemperatur	Ausgabe der aktuellen Vorlauf-Solltemperatur
Effektive Raumsolltemperatur	Ausgabe der effektiven (= aktuellen) Raum-Solltemperatur
Kühlkreispumpe	Status Kühlkreispumpe EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Mischer Auf/Zu	Status Mischer AUF/AUS/ZU, Auswahl der Schaltausgänge (Doppelausgang)
Mischer 0 - 100%	Ausgabe eines Prozentwertes mit einer Nachkommastelle zur Ansteuerung eines Mischers mit 0-10V-Eingang über einen Analogausgang (A4 – A5)
Vorhaltezeit	Ausgabe der effektiven Vorhaltezeit entsprechend der Außentemperatur
T.Raum > Soll	Status AUS, wenn die Abschaltbedingung T.Raum Ist < Soll zutrifft.
T.Außen > Min	Status AUS, wenn die Abschaltbedingung T.Außen MWa < Min zutrifft.
T.Vorlauf > Min	Status AUS, wenn die Abschaltbedingung T.Vorl Ist < Min zutrifft.
Restlaufzeitähler	Anzeige der Mischer-Restlaufzeit
Mischer offen	Status EIN, wenn Mischer ganz offen ist (nach Ablauf der Restlaufzeit)
Mischer geschlossen	Status EIN, wenn Mischer ganz geschlossen ist (nach Ablauf der Restlaufzeit)
Mittelwert AT Abschaltung	Errechneter Mittelwert der Außentemperatur, der für die Pumpenabschaltbedingungen herangezogen wird (siehe Unterkapitel „ Mittelwert “)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wird die Kühlkreispumpe durch den Status Zeitbedingung ausgeschaltet, werden die Vorlauf Solltemperatur mit +200°C und die effektive Raumsolltemperatur mit +50°C ausgegeben. Wird die Kühlkreispumpe über den Fensterkontakt oder eine Abschaltbedingung ausgeschaltet, wird nur die Vorlauf Solltemperatur mit +200°C ausgegeben. ➤ Mischer 0 - 100%: Skalierung des Analogausgangs: $0 = 0,00V / 1000 = 10,00V$ ➤ Die Restlaufzeit wird von 20 Minuten hinuntergezählt, wenn ein Doppelausgang (Mischerantrieb) mit der Ausgangsvariablen „Mischer Auf/Zu“ verknüpft ist. Ist kein Doppelausgang verknüpft, dann beginnt die Restlaufzeit bei 2 Minuten zu laufen. ➤ Wurde in den Einstellungen des Mischerausgangs die Laufzeitbegrenzung deaktiviert, dann wird die Restlaufzeit nur bis 10 Sekunden heruntergezählt und die Ansteuerung des Ausgangspaars wird nicht beendet. ➤ Die Restlaufzeit (20 Minuten) wird neu geladen, wenn der Mischerausgang im Handbetrieb ist, von einer Meldung (dominant EIN oder AUS) angesteuert wird, sich die Ansteuerungsrichtung von AUF auf ZU oder umgekehrt ändert oder die Freigabe von AUS auf EIN umgeschaltet wird. ➤ Mischer offen / geschlossen: Wurde die Laufzeitbegrenzung deaktiviert, so wird trotzdem nach Ablauf der Restlaufzeit der Mischer als offen oder geschlossen angezeigt. ➤ Die Ausgangsvariablen, die sich auf Abschaltbedingungen beziehen sind immer auf Status EIN, wenn die betreffende Abschaltbedingung nicht aktiviert ist. 	

Ladepumpe

Grundschemata



Funktionsbeschreibung

Die Ladepumpe A wird eingeschaltet, wenn die Zubringertemperatur $T.Zub$ über der Mindesttemperatur und um eine Differenz höher als die Referenztemperatur $T.Ref$ ist. Zusätzlich darf $T.Ref$ noch nicht seine Maximalbegrenzung erreicht haben.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Zubringertemperatur	Analoges Eingangssignal der Zubringertemperatur
Referenztemperatur	Analoges Eingangssignal der Referenztemperatur
Mindesttemp. Zubringer	Analoger Wert für die Mindesttemperatur am Zubringer (z.B. Kessel)
Maximaltemp. Referenz	Analoger Wert für die Maximal-Referenztemperatur (z.B. Speicher)

- Meistens werden die Mindesttemperatur am Zubringer und die Maximal-Referenztemperatur durch den Benutzer festgelegt. Um ein Höchstmaß an Verknüpfungsfreiheit zu erhalten, wurden beide Schwellen als Eingangsvariable definiert.

Beispiel: Verknüpfung mit der Brenneranforderung zur Warmwasserbereitung. Die Funktion **Anforderung Warmwasser** stellt als Ausgangsvariable die effektive Solltemperatur des Speichers zur Verfügung. Dadurch kann die Solltemperatur zugleich als Maximaltemperatur für die Ladepumpenfunktion herangezogen werden.

Parameter	
Zubringertemperatur T.Zub. Min Diff. Ein Diff. Aus	Anzeige: Einschaltsschwelle am Sensor T.Zub („Energiezubringer“) Einschaltdifferenz zu T.Zub. Min Ausschaltdifferenz zu T.Zub. Min
Referenztemperatur T.Ref. Max Diff. Ein Diff. Aus	Anzeige: Ausschaltsschwelle (Speicherbegrenzung) Einschaltdifferenz zu T.Ref. Max Ausschaltdifferenz zu T.Ref. Max
Differenz Zub. – Ref. Diff. Ein Diff. Aus	Einschaltdifferenz Zubringer - Referenz Ausschaltdifferenz Zubringer - Referenz
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Beide Thermostatschwellen besitzen keine Hysterese sondern eine Ein- und Ausschaltdifferenz zum einstellbaren Schwellwert. Beispiel: T.Zub. Min = 60°C Diff. Ein = 5.0 K Diff. Aus = 1.0 K ⇒ Überschreitet die Temperatur T.Zub 65°C (= 60°C + 5 K) wird der Ausgang aktiv, während beim Unterschreiten von 61°C (= 60°C + 1 K) abgeschaltet wird. ➤ Bei der minimalen Zubringertemperatur T.Zub. Min muss Diff. Ein immer größer als Diff. Aus sein, während bei der maximalen Referenztemperatur T.Ref. Max immer Diff. Ein kleiner als Diff. Aus sein muss. 	

Ausgangsvariablen	
Ladepumpe	Status Ladepumpe EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
T.Zub > T.Zub. Min	Status EIN, wenn Zubringertemperatur höher als Minimalschwelle
T.Ref < T.Ref. Max	Status EIN, wenn Referenztemperatur niedriger als Maximalschwelle
T.Zub > T.Ref	Status EIN, wenn Zubringertemperatur höher als Referenztemperatur + Diff. Ein/Diff. Aus

Legionellenschutzfunktion

Funktionsbeschreibung

Zur Vermeidung von Legionellenbildung in Speichern beobachtet die Funktion die Temperatur im Speicher.

Wurde die vorgegebene Solltemperatur am überwachten Sensor in der Intervallzeit für die Dauer der Haltezeit **nicht** erreicht, wird die Funktion gestartet. Der Ausgangszustand bleibt ab dem Erreichen der Solltemperatur für die Dauer der Haltezeit auf EIN. In der Haltezeit wird die Sensortemperatur über der Solltemperatur gehalten. Dieser Vorgang wird auch „**Dekontaminieren**“ genannt.

Wird die Solltemperatur während des Zeitintervalls für die Dauer der Haltezeit überschritten (z.B. durch die Solaranlage), so wird das Zeitintervall wieder neu gestartet.

Außerdem besteht die Möglichkeit, die Funktion durch einen EIN-Impuls oder aus dem Parametermenü zu starten.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Warmwassertemperatur	Analoges Eingangssignal der Warmwassertemperatur
Solltemperatur	Analoger Wert für die Warmwasser-Solltemperatur für den Legionellenschutz
Dekontamination	Digitales Eingangssignal EIN/AUS für den sofortigen Start der Funktion

- Die Eingangsvariable „**Dekontamination**“ kann von einem Taster oder auch von einer anderen Funktion stammen. Durch den EIN-Impuls beginnt die Haltezeit zu laufen, sobald die Solltemperatur + Diff Aus überschritten und durchgehend gehalten wird. Ist der Sensor beim Start über der Solltemperatur **und** die Haltezeit ist bereits abgelaufen, wird die Funktion nicht gestartet.

Parameter

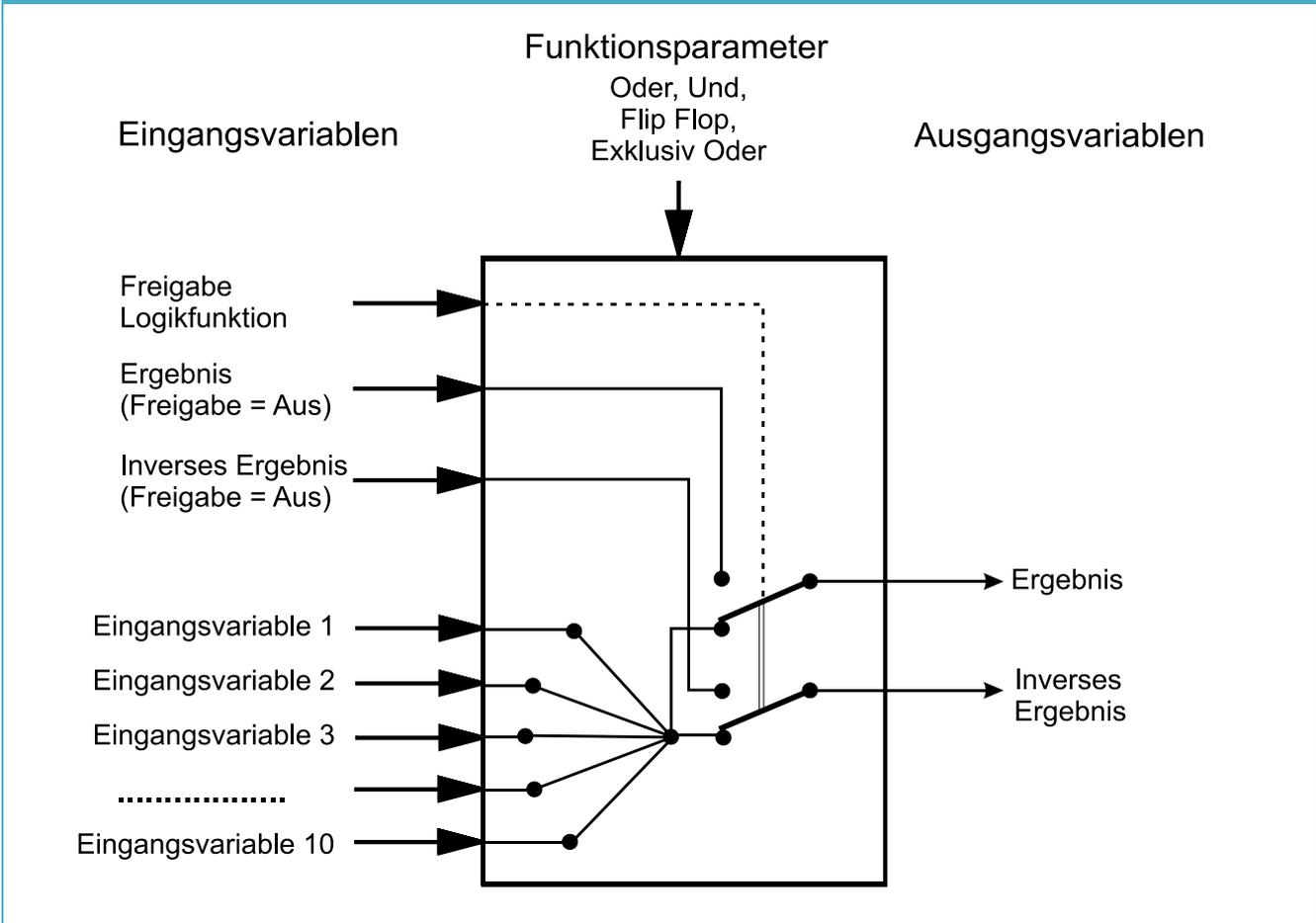
Intervallzeit	Eingabe der gewünschten Intervallzeit (Mindestzeit: 1 Stunde) Wurde die eingestellte Solltemperatur am angegebenen Sensor in der Intervallzeit für die Dauer der Haltezeit nicht überschritten, so wird die Funktion gestartet.
Haltezeit	Eingabe der gewünschten Haltezeit (Mindestzeit: 1 Minute)
Erzeugerleistung	Eingabe der gewünschten Erzeugerleistung (z.B. für einen modulierten Brenner) bei aktiver Funktion
Diff. Ein Diff. Aus	Einschaltdifferenz zur Warmwasser-Solltemperatur Auschaltdifferenz zur Warmwasser-Solltemperatur
Dekontamination starten	Durch Antippen dieser Schaltfläche wird die Funktion unter den gleichen Bedingungen wie bei Start durch die Eingangsvariable „Dekontamination“ gestartet.

- Für den Start der **Haltezeit** während der Dekontamination muss die Warmwassertemperatur die Schwelle Solltemperatur + **Diff. Aus** überschreiten. Während der Haltezeit darf die Warmwassertemperatur die Schwelle Solltemperatur + **Diff. Ein** nicht unterschreiten (= Hysterese).

Ausgangsvariablen	
Dekontaminieren	Status der Funktion EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Erzeugerleistung	Ausgabe der Erzeugerleistung in % mit einer Nachkommastelle, Auswahl des Analogausgangs (0-10V oder PWM)
Haltezeitähler	Anzeige der ablaufenden Haltezeit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Der Haltezeitähler läuft während der Intervallzeit ab, wenn die Solltemperatur + Diff. Ein am Sensor überschritten wird. Wird während des Ablaufs der Haltezeit die Solltemperatur + Diff. Ein unterschritten, beginnt der Ablauf der Haltezeit von vorne, sobald die Solltemperatur + Diff. Ein wieder erreicht wird. ➤ Wird während der Dekontamination die Solltemperatur + Diff. Ein unterschritten, beginnt der Ablauf der Haltezeit von vorne, sobald die Solltemperatur + Diff. Aus wieder erreicht wird. Damit wird sichergestellt, dass der Sensor durchgehend die erforderliche Temperatur hält. ➤ Erzeugerleistung: Skalierung des Analogausgangs: $0 = 0,00V / 1000 = 10,00V$ 	

Logikfunktion

Grundschema



Funktionsbeschreibung

Die Logikfunktion ermittelt aus maximal 10 digitalen Eingängen auf Basis der Logikparameter ein digitales Ergebnis.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Ergebnis (Freigabe = Aus)	Digitaler Wert für die Ausgangsvariable Ergebnis, wenn die Freigabe AUS ist
Inv. Ergebnis (Freigabe = Aus)	Digitaler Wert für die Ausgangsvariable inverses Ergebnis, wenn die Freigabe AUS ist
Eingangsvariable 1 – (maximal) 10	Digitale Werte EIN/AUS für die Ermittlung lt. Modus. Die Anzahl der Eingangsvariablen wird im Parametermenü festgelegt.

- Eingangsvariable, die nicht verwendet werden, müssen auf *unbenutzt* gestellt werden.
- Wird die Logikfunktion gesperrt (Freigabe = Aus), gibt sie einen Wert aus, der entweder vom Benutzer durch "Ergebnis (Freigabe = Aus)" bzw. „inverses Ergebnis (Freigabe = Aus)“ festgelegt wird oder von einer eigenen Quelle stammt. Somit ist über die Freigabe die Umschaltung zwischen Digitalwerten möglich.

Parameter	
Modus	Auswahl: Oder, Und, Flip Flop, Exklusiv Oder (Erklärung siehe unten)
Anzahl Eingänge	Eingabe der Anzahl der Eingangsvariablen
Variable 1- (maximal) 10	Anzeige der Variablen
<p>➤ Über den Modus wird aus den Eingangsvariablen folgendes Ergebnis als Ausgangsvariable erzeugt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Oder: Ergebnis = EIN, wenn mindestens ein Eingang EIN ist. ○ Und: Ergebnis = EIN, wenn alle verknüpften Eingänge EIN sind. ○ Flip Flop: Die Flip Flop-Funktion (auch Halteschaltung genannt) arbeitet nach folgender Formel: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ergebnis = dauernd EIN, wenn mindestens einer der Eingänge E1, E3, E5, E7, E9 auf EIN gesetzt wurde (Halteschaltung setzen), auch wenn der Eingang danach wieder abfällt (Set-Impuls). ▪ Ergebnis = dauernd AUS, wenn mindestens einer der Eingänge E2, E4, E6, E8, E10 auf EIN gesetzt wurde (Halteschaltung löschen). Dieser "Löschen"- Befehl ist dominant. Es ist also kein Einschalten möglich, während ein Löscheingang EIN ist (Reset-Impuls). ○ Exklusiv Oder (auch mit „XOR“ bezeichnet) Ergebnis = EIN, wenn eine ungerade Anzahl von Eingangsvariablen auf EIN steht. Beispiel mit 2 Eingangsvariablen: Das Ergebnis ist EIN, wenn eine der beiden Eingangsvariablen auf EIN steht. Stehen beide auf EIN oder AUS, dann ist das Ergebnis AUS. Weiteres Beispiel mit 5 Eingangsvariablen: Die Eingangsvariablen 1, 2 und 3 stehen auf EIN, 4 und 5 auf AUS. Das Ergebnis ist EIN, weil 3 Eingangsvariablen (= ungerade Anzahl) auf EIN stehen. <p>➤ Unbenutzte Eingänge werden in keinem Modus berücksichtigt.</p>	

Ausgangsvariablen	
Ergebnis	Ausgabe des Ergebnisses EIN/AUS, Auswahl eines Ausgangs
Inverses Ergebnis	Ausgabe des inverses Ergebnisses EIN/AUS, Auswahl eines Ausgangs

Logikfunktion

Wertetabelle anhand zweier Eingänge + Freigabe:

Und

Freigabe	Eingang 1	Eingang 2	Ausgang	Inv. Ausgang	Kommentar
EIN	AUS	AUS	AUS	EIN	
EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	
EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	
EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	
AUS	X	X	1)	1)	

Oder

Freigabe	Eingang 1	Eingang 2	Ausgang	Inv. Ausgang	Kommentar
EIN	AUS	AUS	AUS	EIN	
EIN	EIN	AUS	EIN	AUS	
EIN	AUS	EIN	EIN	AUS	
EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	
AUS	X	X	1)	1)	

Flip Flop

Freigabe	Eingang 1	Eingang 2	Ausgang	Inv. Ausgang	Kommentar
EIN	AUS	AUS	AUS	EIN	Zustand von vorher
EIN	EIN	AUS	EIN	AUS	E1 gespeichert
EIN	AUS	AUS	EIN	AUS	Zustand von vorher
EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	E2 löscht Ausgang
EIN	EIN	EIN	AUS	EIN	E2 dominant
AUS	X	X	1)	1)	

Exklusiv Oder (Beispiel mit 3 Eingängen)

Freigabe	E 1	E 2	E 3	Ausgang	Inv. Ausgang	Kommentar
EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	
EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	AUS	ungerade Anzahl „EIN“
EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	
EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	ungerade Anzahl „EIN“
EIN	AUS	EIN	EIN	AUS	EIN	
EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	ungerade Anzahl „EIN“
EIN	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	
EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	ungerade Anzahl „EIN“
AUS	X	X	X	1)	1)	

1) Ist die **Freigabe** auf **AUS**, gibt die Funktion Werte aus, die entweder vom Benutzer unter "Ergebnis (Freigabe = Aus)" bzw. „Inv. Erg. (Freigabe = Aus)“ festgelegt werden oder von einer eigenen Quelle stammen.

Mathematikfunktion

Funktionsbeschreibung

Die Mathematikfunktion liefert aus **4 Werten** der analogen Eingangsvariablen auf Grund verschiedener Rechenoperationen und Funktionen 4 verschiedene Rechenergebnisse. Den Ergebnissen sind wählbare Funktionsgrößen zuordenbar.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Ergebnis (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable Ergebnis , wenn die Freigabe AUS ist
Ergebnis ABCD (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable Ergebnis ABCD , wenn die Freigabe AUS ist
Ergebnis AB (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable Ergebnis AB , wenn die Freigabe AUS ist
Ergebnis CD (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable Ergebnis CD , wenn die Freigabe AUS ist
Eingangsvariable A - D	Analoge Werte für die Rechenoperationen (5 Nachkommastellen)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wird die Funktion gesperrt (Freigabe = Aus), gibt sie Werte aus, die entweder vom Benutzer durch "Ergebnis (Freigabe = Aus)" festgelegt werden oder von einer eigenen Quelle stammen. Somit ist über die Freigabe die Umschaltung zwischen Analogwerten möglich. Da die Funktion 4 verschiedene Ergebnisse liefert, gibt es auch 4 Eingangsvariable für diese Ergebnisse, wenn die Freigabe AUS ist ➤ Mit Quelle „Benutzer“ an einer Eingangsvariablen kann ein einstellbarer Zahlenwert festgelegt werden. ➤ Da die Rechenoperationen entweder mit allen 4 oder mit jeweils 2 Eingangsvariablen erfolgen, ist eine geeignete Auswahl der nicht benutzten Eingangsvariablen für ein richtiges Ergebnis zu beachten. 	

Parameter

Funktionsgröße	Auswahl der gewünschten Funktionsgröße. Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Da die Nachkommastellen **abgeschnitten** werden, ist die Funktionsgröße „**dimensionslos**“ (= ohne Nachkommastellen) bei Anwendung von Funktionen meistens nicht sinnvoll. Für genaue Berechnungen stehen dimensionslose Funktionsgrößen mit Nachkommastellen zur Verfügung (z.B. „**dimensionslos (,5)**“ mit 5 Nachkommastellen).

Ansicht TAPPS2:

Formel: ((A x B) x (C x D))	
Funktion	
Eingangsvariable A	1,00000
Operator 1	x
Eingangsvariable B	1,00000
Operator 2	x
Eingangsvariable C	1,00000
Operator 3	x
Eingangsvariable D	1,00000

Die Rechenoperation erfolgt nach folgender Formel:

$$\boxed{\text{Funktion}} ((\text{A} \boxed{\text{Operator 1}} \text{B}) \boxed{\text{Operator 2}} (\text{C} \boxed{\text{Operator 3}} \text{D}))$$

- Das erste Feld „**Funktion**“ kann frei bleiben. Dann hat es keinen Einfluss auf die Rechenoperation. Hier kann eine Funktion für das Ergebnis der nachfolgenden Rechenoperation ausgewählt werden:
 - Absolutwert **abs**
 - (Quadrat-)Wurzel **sqrt**
 - Winkelfunktionen **sin, cos, tan**
 - Arkus-Winkelfunktionen **arcsin, arccos, arctan**
 - Hyperbelfunktionen **sinh, cosh, tanh**
 - Exponentialfunktion e^x **exp**
 - natürlicher und dekadischer Logarithmus **ln** und **log**
- In den mit Operator 1 – 3 bezeichneten Feldern wird die Rechenoperation ausgewählt:
 - Addition **+**
 - Subtraktion **-**
 - Multiplikation **x**
 - Division **:**
 - Modulo **%** (Rest aus einer Division)
 - Potenzieren **^**
- Die Klammern müssen entsprechend den mathematischen Regeln beachtet werden.

AusgangsvARIABLEN	
Ergebnis	Ausgabe des Ergebnisses der Berechnung inklusive Funktionsberechnung
Ergebnis ABCD	Ausgabe des Ergebnisses der Berechnung für alle 4 Variablen A, B, C und D ohne Funktionsberechnung
Ergebnis AB	Ausgabe des Ergebnisses der Berechnung für die 2 Variablen A und B ohne Funktionsberechnung
Ergebnis CD	Ausgabe des Ergebnisses der Berechnung für die 2 Variablen C und D ohne Funktionsberechnung
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Ergebnisse werden mit der gewählten Funktionsgröße (Einheit) und dazugehörigen Nachkommastellen ausgegeben und können z.B. als Eingangsvariable für weitere Funktionen verwendet werden. ➤ Die Ergebnisse werden nicht mathematisch gerundet. Die nicht angezeigten Nachkommastellen werden abgeschnitten. ➤ Wird mit der Funktionsgröße „dimensionslos (,5)“ gerechnet, dann ergibt das ein Ergebnis mit 5 Nachkommastellen. Mit der Skalierfunktion könnte anschließend dieses Ergebnis in einen Wert mit beliebiger anderer Funktionsgröße umgewandelt werden, wobei die nicht benötigten Nachkommastellen abgeschnitten werden. 	

Meldung

Funktionsbeschreibung

Die Meldungsfunktion ermöglicht die Erzeugung von Meldungen (Fehler, Störung etc.) auf Grund von festlegbaren Ereignissen, wenn diese **länger als die definierte Verzögerungszeit** auftreten.

Wird eine Meldung ausgelöst, erscheint in der oberen Statusleiste ein **Warndreieck**. Die LED-Kontrolllampe des Moduls kann den Status (Farbe, blinken) wechseln (einstellbar).

Zusätzlich stellen Ausgangsvariable während der Meldungsdauer Schaltsignale zur Verfügung.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (Digitaler Wert EIN/AUS)
Meldung aktivieren	Digitales Eingangssignal EIN/AUS des auslösenden Ereignisses
Meldung löschen	Digitaler Eingangsimpuls EIN/AUS zum Löschen der Meldung
Warnton aus	Digitaler Eingangsimpuls EIN/AUS zum Ausschalten des Warntons
<p>➤ Jede Meldungsfunktion hat einen Löscheingang, der über einen Digitaleingang auf eine Quittiertaste gelegt werden kann oder ein automatisches Rücksetzen durch eine andere Funktion erlaubt. Mit Benutzer / EIN erfolgt die Löschung der Meldung automatisch, sobald die Meldungsursache wegfällt.</p>	

Parameter

Typ	Auswahl: Fehler, Störung, Warnung, Meldung
Priorität	Eingabe der Priorität (1 – 10)
Verzögerungszeit	Eingabe der Verzögerungszeit für die Auslösung der Meldung
Pop-up-Fenster	Auswahl: Ja / Nein – ohne Wirkung im Modul
Status-LED	Festlegung des Status der LED-Kontrolllampe des Moduls Auswahl: unverändert, grün, orange, rot, grün blinkend, orange blinkend, rot blinkend
Warnton	Auswahl: Ja / Nein – ohne Wirkung im Modul
Dominant automatisch rücksetzen	Auswahl: Ja / Nein , bei Auswahl „Ja“ werden dominant geschaltete Ausgänge nach Wegfall der Meldungsursache wieder freigegeben.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">Meldung löschen</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Störung entriegeln</div>	Je nach Meldungstyp und Einstellungen kann über diese Schaltflächen die Meldung gelöscht (nach Wegfallen der Meldungsursache) und die Störung entriegelt werden.

- **Priorität:** Werden mehrere Meldungen zur gleichen Zeit aktiv, dann gilt für die Anzeige des LED-Status folgende Reihenfolge:

Meldungstyp	Priorität	
Fehler	1	höchste Priorität
	
	10	
Störung	1	
	
	10	
Warnung	1	
	
	10	
Meldung	1	niedrigste Priorität
	
	10	



Ausgangsvariablen

Meldung aktiv	Status EIN, solange die Meldung aktiv (nicht gelöscht) ist, auch wenn die Meldungsursache nicht mehr besteht.
Dominant ein	Status EIN, solange die Meldung aktiv ist. Auswahl von Schaltausgängen, die bei Zutreffen der Meldung dominant eingeschaltet werden, auch wenn diese auf Hand/AUS oder Auto/AUS stehen.
Dominant aus	Status EIN, solange die Meldung aktiv ist. Auswahl von Schaltausgängen, die bei Zutreffen der Meldung dominant ausgeschaltet werden, auch wenn diese auf Hand/EIN oder Auto/EIN stehen.
Dominant Ein (Experte)	Wie „Dominant ein“, allerdings kann der Ausgang im Expertenmodus manuell geschaltet werden.
Dominant Aus (Experte)	Wie „Dominant aus“, allerdings kann der Ausgang im Expertenmodus manuell geschaltet werden
Dominant Ein (Fachmann)	Wie „Dominant ein“, allerdings kann der Ausgang im Fachmannmodus manuell geschaltet werden
Dominant Aus (Fachmann)	Wie „Dominant aus“, allerdings kann der Ausgang im Fachmann- und Expertenmodus manuell geschaltet werden
Störung entriegeln	Status für 3 Sekunden EIN, wenn der Meldungstyp „ Störung “ ausgewählt und „ Störung entriegeln “ angetippt wurde.
Warnton	Status EIN, solange Meldung aktiv ist, in den Parametern „ Warnton ja “ eingestellt und der Warnton noch nicht gelöscht wurde. - ohne Wirkung im Modul
Aktivierungsdatum	Datum der letzten Meldungsaktivierung
Aktivierungszeit	Zeitpunkt der letzten Meldungsaktivierung

- Eine Ansteuerung von Ausgängen über „**dominante**“ Befehle überschreibt grundsätzlich alle Steuersignale aus einfachen Zuordnungen **und auch den Handbetrieb**. Wenn zugleich zwei unterschiedliche dominante Signale (EIN und AUS) auf einen Ausgang wirken, besitzt das Signal „dominant AUS“ die höhere Priorität.
- Ausgänge, die dominant EIN oder dominant AUS angesteuert werden, erhalten in der Ausgangsübersicht am oberen Rand des Displays eine **rote Umrahmung**.

Meldung

- Befindet sich der Regler **zum Zeitpunkt der Meldung** gerade im Expertenmodus und ist der Ausgang für „Dominant Ein (**Experte**)“ gerade auf „Hand AUS“ geschaltet, **dann bleibt er ausgeschaltet**. Das gilt sinngemäß auch für die Ausgänge bei „Dominant Aus (Experte)“ bzw. bei den dominanten Ausgängen „Ein/Aus (Fachmann)“.
- Im **Parametermenü** ist es möglich, die Meldung zu **löschen**. Das Löschen der Meldung ist erst möglich, sobald die Meldungsursache wegfällt.
- **Nur** Meldungstyp „**Störung**“: Zum Rücksetzen von externen Einrichtungen steht eine eigene Ausgangsvariable „**Störung entriegeln**“ zur Verfügung. Mit „**Störung entriegeln**“ (im **Parametermenü**) wird ein drei Sekunden langer EIN-Impuls erzeugt. Solange die Meldungsursache noch besteht kann „Störung Entriegeln“ mehrmals betätigt werden. Nach Wegfall der Störungsursache ist nur noch einmal „**Störung entriegeln**“ möglich, es wird dann zugleich auch die Meldung gelöscht.

Wird die Meldung durch eine Eingangsvariable oder manuell im Parametermenü **gelöscht**, dann wird diese Ausgangsvariable nicht aktiviert.

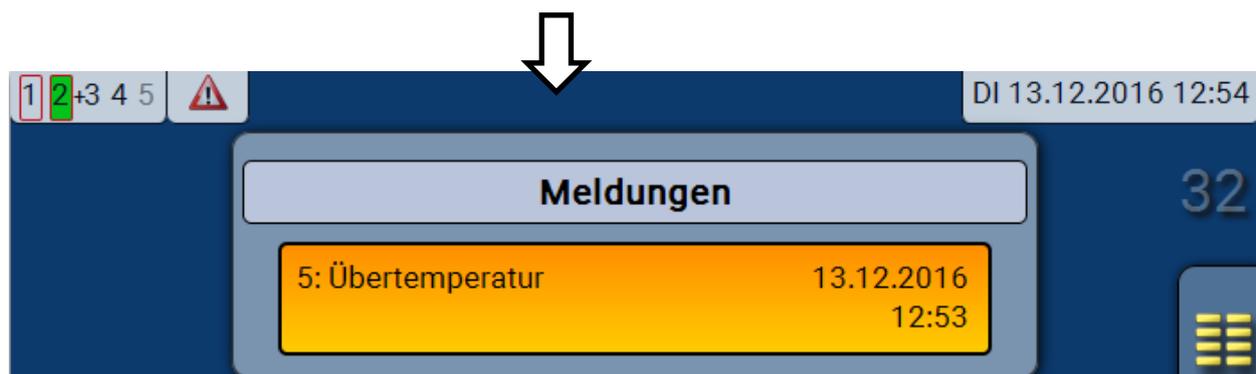
- Im Menü „**Meldungen**“ werden alle Meldungen mit dem Meldungszeitpunkt angezeigt.

Beispiel: Aktive Meldung „Übertemperatur“, Meldungstyp „Störung“, Ausgang 1 dominant AUS, Ausgang 2 dominant EIN.

Nach Meldungsauslösung erscheint folgende Anzeige im C.M.I. Menü in der oberen Statusleiste:



Durch Anwählen des **Warndreiecks** in der Statusleiste gelangt man in das Menü „Meldungen:



Durch Anklicken der Meldung kommt man in das Menü der Meldungsfunktion.

Im Parametermenü können die Meldung gelöscht und die Störung entriegelt werden.

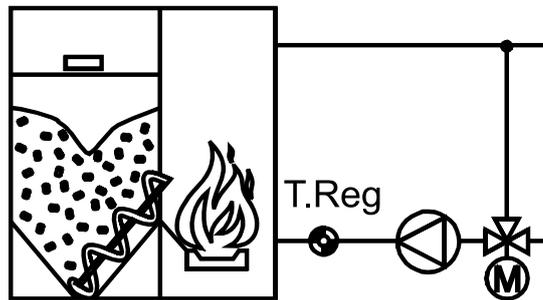


Hier kann im Fall des Meldungstyps „Störung“ der Entriegelungsimpuls ausgelöst werden. Ist die Meldungsursache bereits weggefallen kann die Meldung gelöscht werden.

- Wird ein Ausgang eines Ausgangspaares **dominant** angesteuert, dann wird der andere Ausgang des Ausgangspaares ausgeschaltet, falls er gerade von einer Funktion eingeschaltet war.
Werden die beiden Ausgänge eines Ausgangspaares gleichzeitig von einer oder mehrerer Meldungen **dominant** angesteuert, so wird nur der Ausgang mit der höheren Nummer („ZU“-Befehl) aktiviert.

Mischerregelung

Grundschemata



Funktionsbeschreibung

Mit dieser Funktion ist eine stetige Regelung eines Mischers auf einen Sollwert möglich. Die Funktion kann einen 3-Punkt-Stellantrieb oder einen Antrieb mit 0-10V-Eingang (stetiges Analogsignal) ansteuern.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Istwert	Analoges Eingangssignal des aktuellen Istwertes T.Reg
Sollwert	Analoger Wert für den Sollwert, auf den geregelt werden soll
Offset Sollwert	Analoger Wert für einen Offsetwert zum Sollwert
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Der Sollwert und der Offsetwert können Fixwerte sein (Quelle: Benutzer), oder sie kommen als veränderliche Werte von einer anderen Quelle. ➤ Im inversen Modus verhält sich das Mischerverhalten bei Freigabe = Aus ebenfalls invers, d.h. der Mischer öffnet bei Auswahl schließen. 	

Parameter

Modus	Auswahl: Normal oder Invers
Regelsollwert T.Reg. Soll	Anzeige: Vorgegebener Sollwert (+ Offsetwert)
wenn Freigabe = Aus Mischerposition	Mischerverhalten bei Freigabe Mischer = Aus: Auswahl: öffnen, schließen, unverändert
Mischer Regelgeschw.	Anpassung der Regelgeschwindigkeit an den Regelkreis (Einstellbereich 20,0 – 500,0%)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Als Mischermodus steht neben Normal auch Invers zu Verfügung. Bei Invers öffnet der Mischer mit steigender Temperatur. 	

AusgangsvARIABLE	
Regelsollwert	Vom Regler errechneter Sollwert aus Soll- + Offsetwert
Mischer Auf/Zu	Status Mischer AUF/AUS/ZU, Auswahl der Schaltausgänge (Doppelausgang)
Mischer 0 -100%	Ausgabe eines Prozentwertes mit 1 Nachkommastelle zur Ansteuerung eines Mixers mit 0-10V-Eingang über einen Analogausgang (A4 – A5)
Restlaufzeitähler	Anzeige der Mischer-Restlaufzeit
Mischer offen	Status EIN, wenn Mischer ganz offen ist (nach Ablauf der Restlaufzeit)
Mischer geschlossen	Status EIN, wenn Mischer ganz zu ist (nach Ablauf der Restlaufzeit)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Der Regelsollwert wird auch bei Freigabe = Aus ausgegeben. ➤ Mischer 0 – 100%: Skalierung des Analogausgangs: $0 = 0,00V / 1000 = 10,00V$ ➤ Ist die Eingangsvariablen „Istwert“ unbenutzt, so wird als Regelsollwert der Wert der Eingangsvariablen „Sollwert + Offset Sollwert“ in % ausgegeben. Die AusgangsvARIABLE „Mischer 0 – 100%“ wird an diesen Wert angeglichen. Damit kann einem Mischer mit 0-10V Eingang eine genaue Sollposition in % vorgegeben werden. ➤ Wurde in den Einstellungen des Mischerausgangs die Laufzeitbegrenzung deaktiviert, dann wird die Restlaufzeit nur bis 10 Sekunden heruntergezählt und die Ansteuerung des Ausgangspaares wird nicht beendet. ➤ Die Restlaufzeit wird von 20 Minuten hinuntergezählt, wenn ein Doppelausgang (Mischerantrieb) mit der AusgangsvARIABLE „Mischer Auf/Zu“ verknüpft ist. Ist kein Doppelausgang verknüpft, dann beginnt die Restlaufzeit bei 2 Minuten zu laufen. ➤ Die Restlaufzeit (20 Minuten) wird neu geladen, wenn der Mischerantrieb im Handbetrieb ist, von einer Meldung (dominant EIN oder AUS) angesteuert wird, sich die Ansteuerungsrichtung von AUF auf ZU oder umgekehrt ändert oder die Freigabe umgeschaltet wird. ➤ Mischer offen / geschlossen: Wurde die Laufzeitbegrenzung deaktiviert, so wird trotzdem nach Ablauf der Restlaufzeit der Mischer als offen oder geschlossen angezeigt. ➤ Wird der Modus Invers gewählt, so sind die AusgangsvARIABLEN „Mischer offen“ bzw. „Mischer geschlossen“ ebenfalls invers, d.h. wenn der Mischer nach Ablauf der Restlaufzeit vollständig geschlossen ist, dann geht der Status „Mischer offen“ auf EIN. 	

PID-Regelung

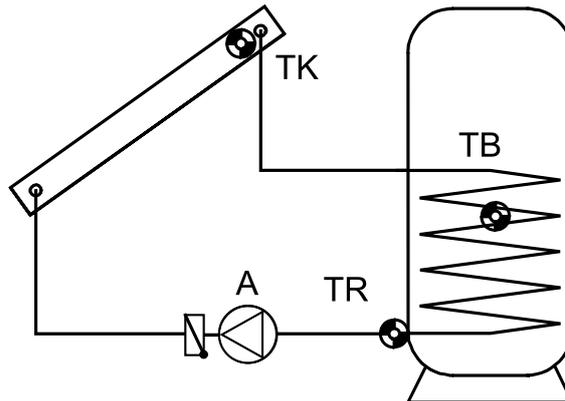
Funktionsbeschreibung

Unter Angabe von Sensoren wird mit Hilfe der Stellgröße ein System so geregelt, dass ein Sensorwert oder eine Differenz zwischen 2 Sensorwerten konstant gehalten wird.

Anwendungsbeispiel: Änderung der Fördermenge, also des Volumenstromes, von Umwälzpumpen. Das erlaubt im System das Konstanthalten von (Differenz-) Temperaturen.

Die PID-Regelung eignet sich aber nicht nur für die Drehzahlregelung, sondern kann z.B. auch für die Brenner- oder Wärmepumpenmodulation eingesetzt werden.

Beschreibung anhand eines einfachen Solarschemas:



Absolutwertregelung = Konstanthalten eines Sensors

TK wird mit Hilfe der Drehzahlregelung auf einer Temperatur (z.B. 60°C) konstant gehalten. Verringert sich die Solarstrahlung, wird **TK** kälter. Der Regler senkt daraufhin die Drehzahl und damit die Durchflussmenge. Das führt zu einer längeren Aufheizzeit des Wärmeträgers im Kollektor, wodurch **TK** wieder steigt.

Alternativ kann in manchen Systemen (z.B. Boilerladung) ein konstanter Rücklauf (**TR**) sinnvoll sein. Dafür ist eine **inverse** Regelcharakteristik erforderlich. Steigt **TR**, so überträgt der Wärmetauscher zu wenig Energie in den Speicher. Es wird also die Durchflussmenge verringert. Eine höhere Verweilzeit im Wärmetauscher kühlt den Wärmeträger mehr ab, somit sinkt **TR**.

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

Differenzregelung = Konstanthalten der Temperaturdifferenz zwischen zwei Sensoren.

Das Konstanthalten der Temperaturdifferenz zwischen **TK** und **TR** führt zu einem „gleitenden“ Betrieb des Kollektors. Sinkt **TK** in Folge einer geringer werdenden Einstrahlung, sinkt damit auch die Differenz zwischen **TK** und **TR**. Der Regler senkt daraufhin die Drehzahl ab, was die Verweilzeit des Mediums im Kollektor und damit die Differenz **TK - TR** erhöht.

Ereignisregelung = Tritt ein festgelegtes Temperaturereignis auf, wird die Ereignisregelung aktiv und blockiert die Absolutwert- und/oder Differenzregelung. Das Konstanthalten des entsprechenden Sensors funktioniert wie bei der Absolutwertregelung.

Beispiel: Wenn **TB** 60°C erreicht hat (Aktivierungsschwelle), soll der Kollektor auf einer bestimmten Temperatur gehalten werden.

Hinweis: Wenn **zugleich** die Absolutwertregelung (Konstanthalten eines Sensors) und die Differenzregelung (Konstanthalten der Differenz zwischen zwei Sensoren) aktiv sind, „gewinnt“ der **niedrigere** Wert aus beiden Verfahren.

P-I-D-Werte

Der **Proportionalteil P** stellt die Verstärkung der Abweichung zwischen Soll- und Istwert dar. Die Stellgröße wird pro $X * 0,1 K$ Abweichung vom Sollwert um **eine** Stufe geändert. Eine große Zahl führt zu einem stabileren System und zu mehr Regelabweichung.

Wenn **Soll-** und **Istwert** übereinstimmen, so wird als Stellgröße der **Mittelwert** zwischen minimaler und maximaler Stellgröße ausgegeben.

Beispiel: minimale Stellgröße **30**, maximale Stellgröße **100**, Sollwert = Istwert -> Stellgröße = **65**

Der **Integralteil I** stellt die Stellgröße in Abhängigkeit von der aus dem Proportionalteil verbliebenen Abweichung **periodisch** nach. Pro **1 K** Abweichung vom Sollwert ändert sich die Stellgröße alle **X Sekunden** um **eine** Stufe. Eine große Zahl ergibt ein stabileres System, aber es wird langsamer an den Sollwert angeglichen.

Der **Differenzialteil D** führt zu einer kurzfristigen "Überreaktion" je schneller eine Abweichung zwischen Soll- und Istwert auftritt, um schnellstmöglich einen Ausgleich zu erreichen. Weicht der Ist- vom Sollwert mit einer Geschwindigkeit von $X * 0,1 K$ pro **Sekunde** ab, wird die Stellgröße um **eine** Stufe geändert. Hohe Werte ergeben ein stabileres System, aber es wird langsamer an den Sollwert angeglichen.

Mit Hilfe des Parameters **Zykluszeit** kann die Nachregelung über den **Differenzialteil** beeinflusst werden. Eine längere Zykluszeit ergibt eine **zeitliche Verlängerung** des Einflusses des Differentialteils.

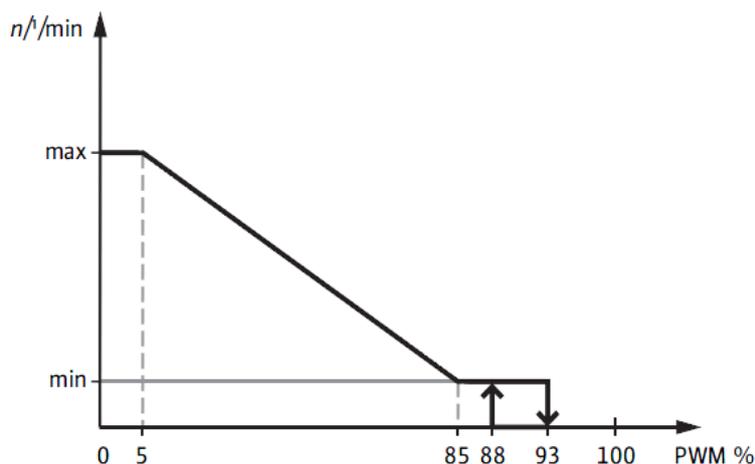
Pumpenstillstand

Bei zu geringer Stellgröße können z.B. Rückschlagklappen einen Pumpenstillstand verursachen. Mitunter kann das erwünscht sein, weshalb als Untergrenze auch die Stufe 0 zugelassen ist.

Um die Minimalstellgröße festzulegen, steigert man im Handbetrieb langsam die Drehzahlstufe und beobachtet die Pumpe. Die Stellgröße, bei der die Pumpe losläuft, erhöht man zur Sicherheit um einige Stufen und übernimmt diesen Wert als minimale Stellgröße.

Bei Ansteuerung von regelbaren Hocheffizienzpumpen sind die Anleitungen der Pumpenhersteller bezüglich Mindeststellgröße und Regelcharakteristik (normal/invers) zu beachten.

Beispiel: Charakteristik einer Hocheffizienzpumpe mit **inverser** PWM-Regelung (Heizungsmodus) (Quelle: WILO)



PID-Regelung

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Istwert Absolutwertregelung	Analoges Eingangssignal des Sensors , der auf der Solltemperatur konstant gehalten werden soll
Sollwert Absolutwertregelung	Analoger Wert der gewünschten Regeltemperatur
Istwert (+) Differenzregelung	Analoges Eingangssignal des Bezugssensors (des wärmeren Sensors, z.B. Kollektorsensor) der Differenzregelung
Istwert (-) Differenzregelung	Analoges Eingangssignal des Referenzsensors (des kälteren Sensors, z.B. Speichersensor) der Differenzregelung
Sollwert Differenzregelung	Analoger Wert der gewünschten Temperaturdifferenz
Aktivierungswert Ereignisregelung	Analoges Eingangssignal des Sensors , auf dem ein Ereignis erwartet wird
Aktivierungsschwelle Ereignisregelung	Analoger Wert der Aktivierungsschwelle am Aktivierungssensor
Istwert Ereignisregelung	Analoges Eingangssignal des Sensors , der nach dem Auftreten des Ereignisses konstant gehalten wird
Sollwert Ereignisregelung	Analoger Wert der gewünschten Regelsolltemperatur zur Ereignisregelung
Proportionalteil	Analoger dimensionsloser Wert zwischen 0,0 und 100,0 Die Stellgröße wird pro $X * 0,1$ K Abweichung vom Sollwert um eine Stufe geändert.
Integralteil	Analoger dimensionsloser Wert zwischen 0,0 und 100,0 Pro 1 K Abweichung vom Sollwert ändert sich die Stellgröße alle X Sekunden um eine Stufe.
Differentialteil	Analoger dimensionsloser Wert zwischen 0,0 und 100,0 Weicht der Ist- vom Sollwert mit einer Geschwindigkeit von $X * 0,1$ K pro Sekunde ab, wird die Stellgröße um eine Stufe geändert.
Stellgröße Maximum	Maximal erlaubte Stellgröße (maximal 100 bei PWM- oder 0-10V-Steuerung)
Stellgröße Minimum	Minimal erlaubte Stellgröße
Stellgröße Start	Stellgröße nach Freigabe der PID-Regelung (nur wirksam bei Integralteil >0)
<p>➤ Ein typisches Ergebnis der hygienischen Brauchwasserbereitung („Frischwasserstation“) mit schnellem Sensor ist PRO = 3, INT = 3, DIF = 1 für Pumpen mit PWM-Signal. Praktisch bewährt hat sich auch die Einstellung PRO = 3, INT = 1, DIF = 4 bei Einsatz eines besonders schnellen Temperatursensors.</p>	

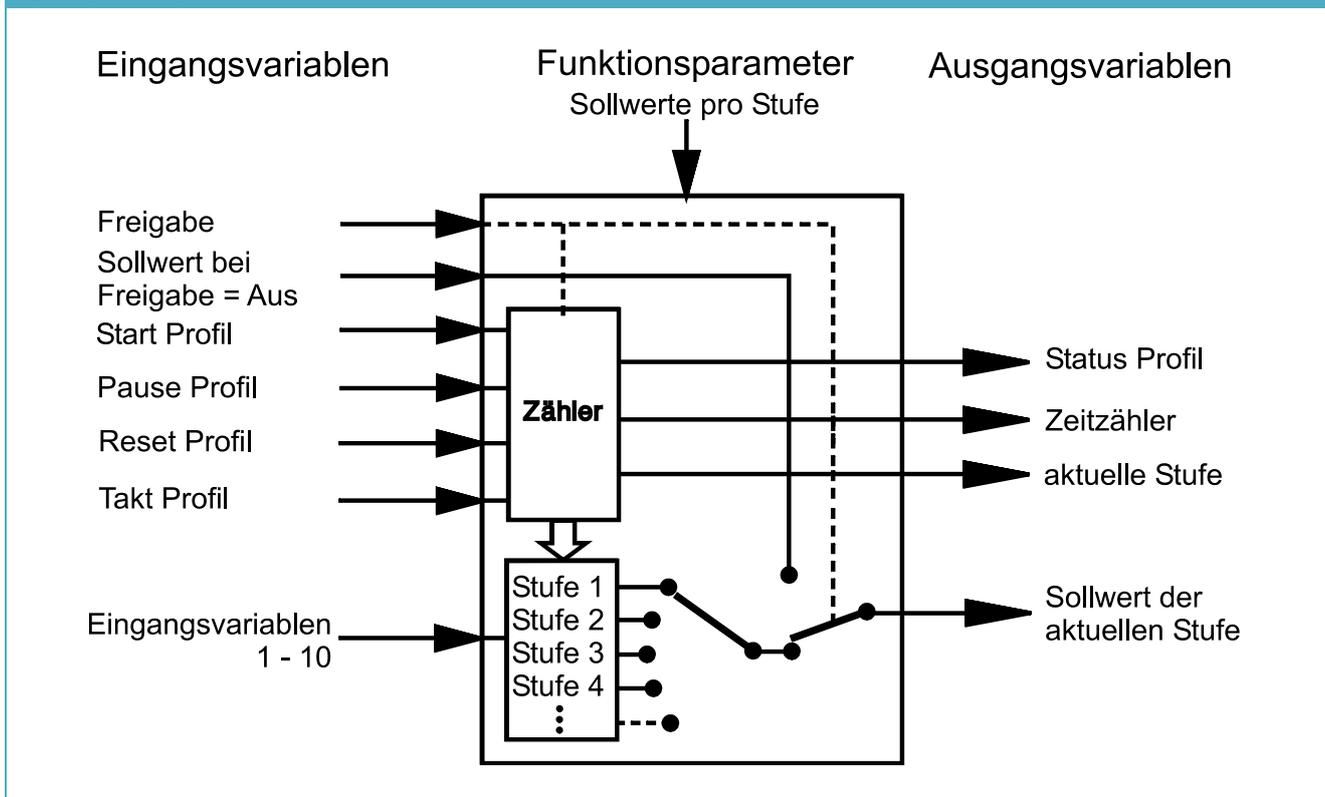
Parameter	
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Zykluszeit	Zykluszeit = Zeitabstand zwischen den Messungen für die Korrektur über den Differentialwert (siehe Funktionsbeschreibung / P-I-D-Werte)
Integralzähler zurücksetzen (nur sichtbar, wenn der „Startwert“ unbenutzt ist)	Bei Auswahl „ Nein “ startet die PID-Regelung nach der Freigabe mit der zuletzt ausgegebenen Stellgröße. Bei Auswahl „ ja “ beginnt die PID-Regelung nach der Freigabe sofort mit der Stellgröße, die auf Grund der Eingangsvariablen und Parameter berechnet wird
Absolutwertregelung Modus Sollwert Abs.	Auswahl: Aus Normal = Die Stellgröße steigt mit steigendem Istwert Invers = Die Stellgröße sinkt mit steigendem Istwert Anzeige des Sollwertes
Differenzregelung Modus Sollwert Diff.	Auswahl: Aus Normal = Die Stellgröße steigt mit steigender Differenz Invers = Die Stellgröße sinkt mit steigender Differenz Anzeige der Differenz
Ereignisregelung Modus Bedingung Akt. Schwelle Diff. Ein Diff. Aus Sollwert Ereignis	Auswahl: Aus Normal = Die Stellgröße steigt mit steigendem Istwert, wenn die Ereignisregelung aktiv ist Invers = Die Stellgröße sinkt mit steigendem Istwert, wenn die Ereignisregelung aktiv ist Auswahl: Ist > Schwelle, Ist < Schwelle Anzeige der Aktivierungsschwelle Einschaltdifferenz zur Aktivierungsschwelle Ausschaltdifferenz zur Aktivierungsschwelle Anzeige des Regelsollwertes
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jedes Regelverfahren kann auf Regelmodus Normal (Stellgröße steigt mit steigendem Istwert), Invers (Stellgröße fällt mit steigendem Istwert) oder auf Aus (Regelverfahren nicht aktiv) gestellt werden. ➤ Die Ereignisregelung „überschreibt“ Ergebnisse aus anderen Regelverfahren. Somit blockiert ein festgelegtes Ereignis die Absolutwert- oder Differenzregelung. Beispiel: Das Konstanthalten der Kollektortemperatur auf 60°C mit der Absolutwertregelung wird blockiert, wenn der Speicher oben bereits eine Temperatur von 50°C erreicht hat = schnelles Erreichen einer brauchbaren Warmwassertemperatur ist abgeschlossen und nun soll mit vollem Volumenstrom (und dadurch geringerer Temperatur) weitergeladen werden. Dazu muss als neue Solltemperatur in der Ereignisregelung ein Wert angegeben werden, der automatisch die volle Drehzahl erfordert (z.B. für Kollektorsensor = 10°C). ➤ Ist die Bedingung der Ereignisregelung Ist < Schwelle, dann wird die Ereignisregelung aktiviert, wenn der Aktivierungswert unter die Aktivierungsschwelle + Diff. Aus sinkt und wieder deaktiviert, wenn er über der Aktivierungsschwelle + Diff. Ein steigt. Es sind daher bei dieser Bedingung die beiden Diff-Werte sinngemäß vertauscht. ➤ Sind sowohl die Absolutwert- als auch die Differenzregelung ausgeschaltet (Ausgabe: maximale Stellgröße), dann wird bei Aktivierung der Ereignisregelung von maximaler Stellgröße auf den Wert, der der Ereignisregelung entspricht, umgeschaltet. 	

PID-Regelung

Ausgangsvariablen	
Stellgröße	Dimensionslose Zahl = Ergebnis der PID-Regelung, wahlweise Zuordnung zu Analogausgängen (A4 – A5, PWM- oder 0-10V-Ansteuerung, z.B. von Elektronikpumpen)
Regeldifferenz (Ist – Soll)	Differenz zwischen Ist- und Soll-Wert des Regelungsverfahrens, das gerade „gewinnt“
Absolutwertregelung aktiv	Status EIN, wenn Absolutwertregelung aktiv
Differenzregelung aktiv	Status EIN, wenn Differenzregelung aktiv
Ereignisregelung aktiv	Status EIN, wenn Ereignisregelung aktiv
Stellgröße > 0	Status EIN, wenn die Stellgröße > 0 ist
<ul style="list-style-type: none">➤ Bei Freigabe AUS ist die Stellgröße Null➤ Sind alle Regelmodi ausgeschaltet, wird immer die maximale Stellgröße ausgegeben.➤ Wenn zugleich die Absolutwertregelung und die Differenzregelung aktiv sind, „gewinnt“ die niedrigere Stellgröße aus beiden Verfahren.➤ Wenn zugleich 2 oder mehr PID-Regelungen auf einen Ausgang wirken, „gewinnt“ die höhere Stellgröße.➤ Die Stellgröße steht als Ausgangsvariable auch anderen Funktionen zur Verfügung.	

Profilkfunktion

Grundschema



Funktionsbeschreibung

Die Profilkfunktion erzeugt eine zeitgesteuerte Ausgabe von bis zu 64 Zahlenwerten. Pro Takt (Stufe) wird aus einer einstellbaren Tabelle von einem Wert zum nächsten weitergeschaltet und dieser als "Sollwert" ausgegeben. Es lässt sich somit ein Profil aufbauen, das z.B. als Temperaturprofil für ein Estrichausheizprogramm geeignet ist.

Profilfunktion

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Sollwert (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für den Sollwert, wenn die Freigabe AUS , die Funktion in Stufe 0 ist oder der Stufensollwert „ AUS “ eingegeben wurde
Start Profil	Digitales Eingangssignal EIN/AUS für den Funktionsstart
Pause Profil	Digitales Eingangssignal EIN/AUS zum Unterbrechen des Funktionsablaufs
Reset Profil	Digitales Eingangssignal EIN/AUS zum Rückstellen des Funktionsablaufs
Takt Profil	Digitales Eingangssignal EIN/AUS zum Weiterschalten in die nächste Stufe
Eingangsvariable 1 - 10	Analoge Werte verschiedener Quellen, die einzelnen Stufen zugewiesen werden können

- Mit Hilfe der **Eingangsvariablen 1 - 10** ist es möglich, in der Profilfunktion Werte auszugeben, die variabel sind und von anderen Quellen kommen (z.B. von Sensoren oder anderen Funktionen).
- **Start Profil:** Durch einen EIN-Impuls wird die Funktion gestartet und läuft, je nach der Einstellung in den Parametern, einmalig oder zyklisch ab. Ein weiterer EIN-Befehl während des Funktionsablaufs bewirkt keinen Neustart (kein Retriggern).
- **Pause Profil:** Durch ein EIN-Signal wird der Zeitablauf der Funktion während der Dauer des EIN-Signals **unterbrochen**. Geht der Status des Pausesignals wieder auf AUS, läuft der Zeitablauf weiter.
Erfolgt während der Dauer von „**Pause Profil**“ der Befehl „**Profil stoppen**“ aus dem Parametermenü **oder** wird die Eingangsvariable „**Reset Profil**“ auf **EIN** gesetzt, wird die Funktion sofort auf **Stufe 0** zurückgesetzt, die Funktion bleibt ausgeschaltet.
Das Signal „**Pause Profil**“ **blockiert** das Eingangssignal „**Takt Profil**“.
- **Reset Profil:** Durch einen EIN-Impuls wird die Funktion auf Stufe 0 zurückgestellt und kann erst wieder durch einen Start-Befehl gestartet werden. Der Befehl „**Profil stoppen**“ im Parametermenü bewirkt ebenfalls eine Rückstellung auf Stufe 0.
- **Takt Profil:** Durch einen EIN-Impuls wird in die nächste Stufe weitergeschaltet. Dieser EIN-Impuls ersetzt den „internen Takt“. Die Funktion muss aber durch einen Start-Befehl gestartet werden. Nach dem Start-Befehl steht die Funktion auf Stufe 1.
Ist die Funktion auf **zyklischen** Ablauf gestellt, wird durch den Takt-Impuls nach der letzten Stufe wieder auf die erste Stufe weitergeschaltet. Ist nur ein **einmaliger** Ablauf parametrierbar, wird nach der letzten Stufe auf Stufe 0 geschaltet und damit die Funktion deaktiviert.

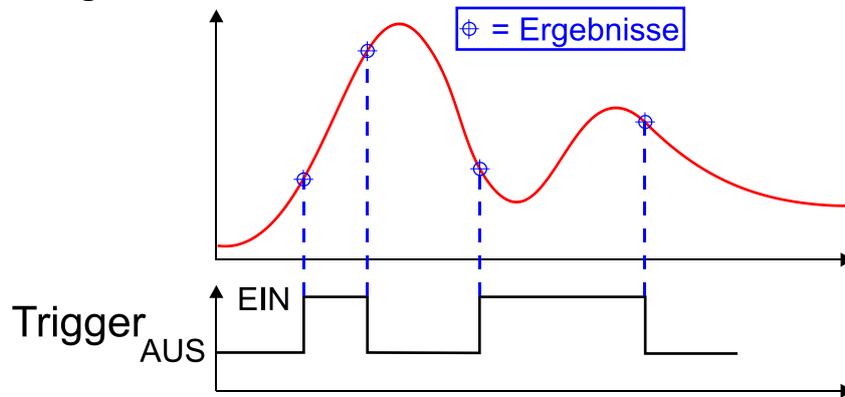
Parameter	
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Anzahl Stufen	Es können 1 bis 64 Stufen festgelegt werden.
Zyklisch	Auswahl: Ja / Nein
Interner Takt (Anzeige nur, wenn die Eingangsvariable „Takt Profil“ unbenutzt ist)	Eingabe der Taktzeit für die Profilstufen
Stufe 1 - (maximal) 64 Quelle Stufe 1 – (max.) 64 Wert (Anzeige nur bei Quelle „Wert“)	Eingabe der Quelle (AUS, Wert oder Eingangsvariable E1 – E10) Eingabe des Sollwerts bei Quelle „Wert“
Profil starten oder Profil stoppen	Mit diesen Schaltflächen kann die Profilfunktion gestartet oder, wenn bereits aktiv, gestoppt werden.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Profilfunktion muss für den ersten Start entweder manuell aus dem Parametermenü oder über die Eingangsvariable Start Profil gestartet werden. ➤ Bei Auswahl „Zyklisch: Ja“ beginnt die Funktion nach Ablauf der letzten Stufe wieder mit der 1. Stufe bis ein Reset-Befehl die Funktion deaktiviert oder aus dem Parametermenü gestoppt oder die Freigabe auf AUS gesetzt wird. Bei Auswahl „Zyklisch: Nein“ wird die Funktion nach Ablauf der letzten Stufe beendet und geht auf Stufe 0. ➤ Wird bei einer Stufe die Quelle „AUS“ eingegeben, dann wird als Sollwert der Wert der Eingangsvariable „Sollwert (Freigabe = Aus)“ ausgegeben und ist der „Status Profil“ AUS. 	

Ausgangsvariablen	
Sollwert	Ausgabe des gerade gültigen Sollwertes
aktuelle Stufe	Ausgabe der gerade aktuellen Stufe
Status Profil	Status EIN, solange die Profilfunktion abläuft. Wird die Funktion durch die Eingangsvariable „Pause Profil“ unterbrochen, bleibt der Satus trotzdem auf EIN.
Laufzeitähler	Anzeige der ablaufenden Zeit der gerade aktiven Stufe
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ist die Freigabe der Funktion auf AUS oder die Funktion gerade nicht aktiv, wird als Sollwert der Wert der Eingangsvariable „Sollwert (Freigabe = Aus)“ ausgegeben und ist der „Status Profil“ AUS. ➤ Wurde die Funktion durch die Eingangsvariable „Pause Profil“ unterbrochen, bleibt der „Status Profil“ EIN. ➤ Einstellung „Interner Takt“ und Taktzeit von mindestens 1 Stunde: Die Profilstufe wird jede Stunde in den internen Speicher geschrieben. Die Profilstufe 1 wird sofort nach dem Start gespeichert. Nach „Profil stoppen“ aus dem Parametermenü bzw. nach „Reset Profil“ wird die Stufe 0 sofort gespeichert. Start und Stopp werden maximal einmal pro Stunde sofort gespeichert. Bei Einem Stromausfall kann daher höchstens eine Stufe nach Wiederkehr der Spannung „verlorengehen“. ➤ Beim Laden von Funktionsdaten wird abgefragt, ob die gespeicherten Zählerstände übernommen werden sollen (siehe Anleitung „Programmierung Teil 1: Allgemeine Hinweise“). 	

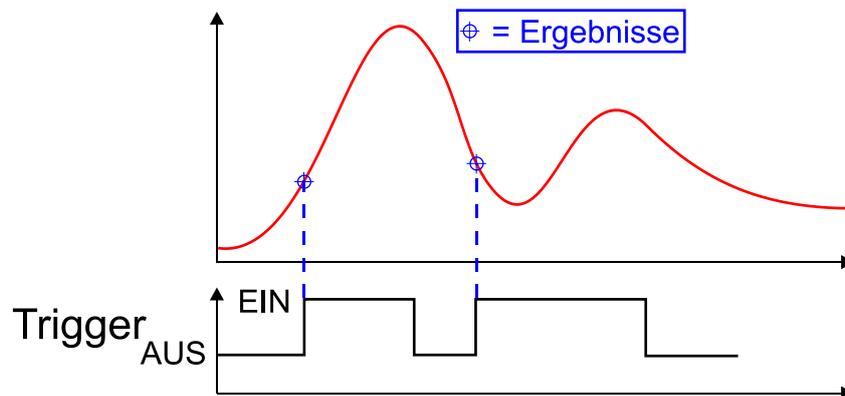
Sample & Hold

Grundschemen

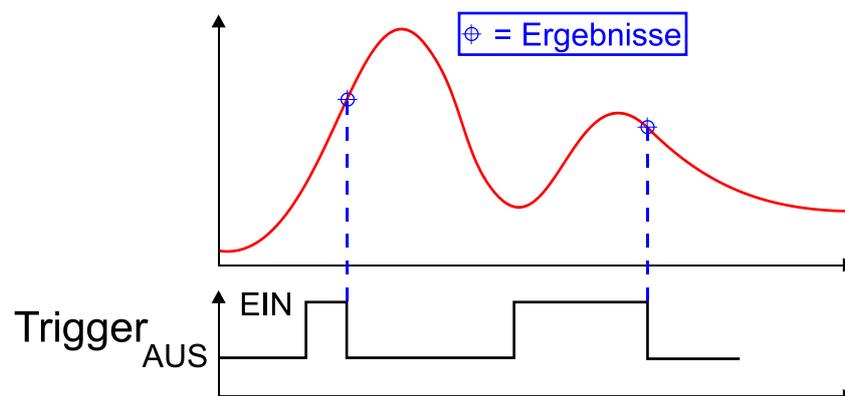
Triggerflanke: pos./neg.



Triggerflanke: positiv



Triggerflanke: negativ



Funktionsbeschreibung

Die Funktion Sample & Hold ermittelt einen Wert aus einer analogen Eingangsvariablen, der zum Zeitpunkt eines digitalen Trigger-Eingangssignals zutrifft.

Es kann zwischen den Triggerflanken **pos./neg.**, **positiv** oder **negativ** gewählt werden.

Eingangsvariablen	
Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Ergebnis (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable „Ergebnis“, wenn die Freigabe AUS ist
Wert	Analoges Eingangssignal des zu beobachtenden Wertes
Trigger	Digitales Eingangssignal EIN/AUS, das den Zeitpunkt festlegt, zu dem das Ergebnis aus dem Wert ermittelt wird.

➤ Das Trigger-Eingangssignal kann von jeder digitalen Quelle stammen (z.B. von einem digitalen Eingang oder einer Funktion)

Parameter	
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Flanke	Auswahl der Triggerflanke des Triggereingangs : <i>pos./neg., positiv, negativ</i>

➤ Eine **positive** Triggerflanke ist die Änderung des Eingangszustandes von “AUS” nach “EIN” oder von “Schalter offen” auf “Schalter geschlossen” (= schließend). Die Änderung von geschlossen auf offen (= öffnend) ist eine **negative** Triggerflanke. Mit Flanke = **pos/neg** erfolgt die Ergebnisermittlung bei jeder Zustandsänderung am Eingang.

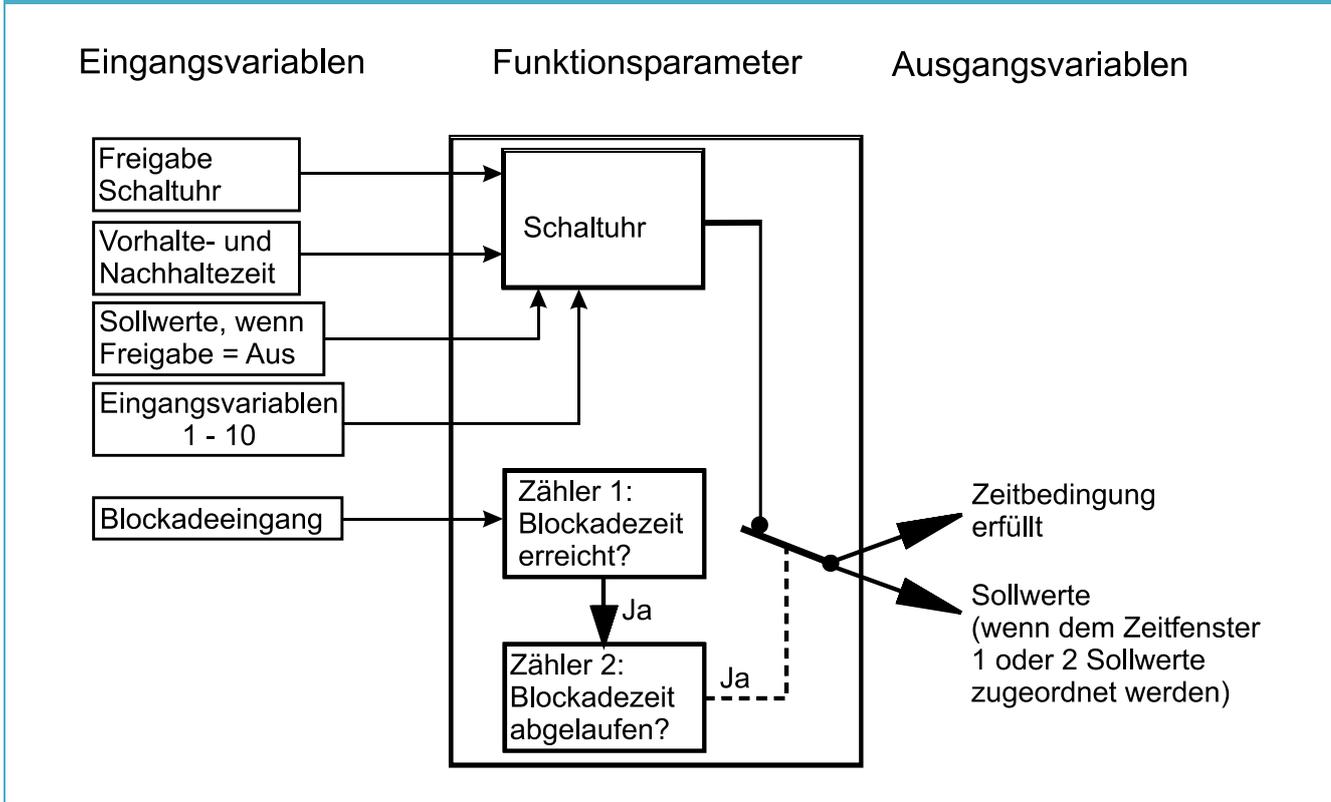
Triggerflanke positiv:

Triggerflanke negativ:

Ausgangsvariablen	
Ergebnis	Ausgabe des Ergebnisses der Funktion = Analoger Wert des Eingangssignals zum Zeitpunkt der gewählten Flanke des Triggersignals.

Schaltuhr

Grundschemata



Funktionsbeschreibung

Die Schaltuhrfunktion ist eine zeitabhängige Schaltfunktion für Funktionen oder Ausgänge.

Es stehen maximal 7 Zeitprogramme mit je 5 Zeitfenstern pro Schaltuhrfunktion zur Verfügung.

Zu jedem Zeitfenster sind 2 verschiedene **Sollwerte** als Ausgangsvariable zuordenbar.

Die Ein- und Ausschaltzeiten können durch Eingangsvariable **gleitend** festgelegt werden (z.B. durch die Systemwerte für Sonnenaufgang oder -untergang).

Für die Funktionen Anforderung Warmwasser, Beschattungsfunktion, Einzelraumregelung, Heizkreisregelung, Kühlkreisregelung und Zirkulation übernimmt die Schaltuhrfunktion die Zeitschaltfunktionen über die Eingangsvariable „**Status Zeitbedingung**“.

Die Schaltuhrfunktion kann mehrfach programmiert werden, es sind also mehrere Schaltuhren verfügbar.

Eingangsvariablen	
Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Blockadeeingang	Digitales Eingangssignal EIN/AUS zum Blockieren der Schaltuhrfunktion
Vorhaltezeit	Analoger Wert in Minuten für die Verschiebung der Einschaltzeit nach vorne
Nachhaltezeit	Analoger Wert in Minuten für die Verschiebung der Ausschaltzeit nach hinten
Sollwert (1 – 2) (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable Sollwert 1 bzw. 2, wenn die Freigabe AUS ist (wenn in den Parametereinstellungen Sollwerte vorgesehen sind)
Eingangsvariable (1 -10)	Maximal 10 analoge Werte, entweder für gleitende Ein- und Ausschaltzeiten oder für variable Sollwerte in den Zeitfenstern
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Quellen für die Vorhalte- und Nachhaltezeit können andere Funktionen sein (z.B. Heizkreisregelung, Kennlinienfunktion). Damit ist es möglich, gleitende Ein- bzw. Ausschaltpunkte zu erreichen, die von anderen Parametern (z.B. der Außentemperatur) abhängen. ➤ Die Quellen für die Eingangsvariablen 1 - 10 können Fixwerte, Funktionen, Sensoren, Netzwerkeingänge oder auch Systemwerte (z.B. Sonnenaufgang) sein. 	

Parameter	
Anzahl Sollwerte	Eingabe für die Anzahl der Sollwerte, die durch die Funktion Schaltuhr ausgegeben werden sollen. (Auswahl: 0, 1, 2)
Funktionsgröße (1 - 2) (Anzeige nur, wenn Sollwerte vorgesehen sind)	Festlegung der Funktionsgrößen für die Sollwerte1 bzw. 2. Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Zeitprogramm	Submenü: Zeitprogramm für die Schaltuhr (siehe Unterkapitel „ Zeitprogramm “)
Sollwert (1 - 2) wenn Zeitprogr. = Aus (Anzeige nur, wenn Sollwerte vorgesehen sind)	Sollwerte 1 bzw. 2 außerhalb der Zeitfenster
Min. Zeit Blockadebedingung (Anzeige nur, wenn der Blockadeeingang definiert ist)	Zum Blockieren des Schaltuhrausgangs muss der Blockadeeingang mindestens diese Zeit auf EIN stehen.
Blockierzeit Schaltuhr (Anzeige nur, wenn der Blockadeeingang definiert ist)	Wenn die Mindestzeit für die Blockadebedingung erreicht ist, wird die Schaltuhr nach Ende der Blockadebedingung während der Blockierzeit blockiert.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wird die „Anzahl Sollwerte“ auf 0 gesetzt, so werden beide Sollwerte mit 0 ausgegeben. ➤ Blockadefunktion: Ist der Blockadeeingang auf die Dauer der Mindest-Blockadezeit auf Status EIN, so wird der „Status Zeitbedingung“ auf AUS gesetzt und die Sollwerte „Sollwert wenn Zeitprogr. = Aus“ ausgegeben. Geht dann der Status des Blockadeeinganges wieder auf AUS, beginnt die Blockierzeit zu laufen, wobei weiterhin die Sollwerte „Sollwert wenn Zeitprogr. = Aus“ ausgegeben werden. Nach Ende der Blockierzeit wechselt die Schaltuhrfunktion wieder in den Status der Zeitbedingung und gibt die zugeordneten Sollwerte aus. 	

Submenü Zeitprogramm

Ansicht mit 2 Sollwerten

Eingangsvariablen	Parameter	Ausgangsvariablen
Bez.-Gruppe	Allgemein	
Bezeichnung	Schaltuhr	
Bez.-Index	2	
[-]		
Anzahl Sollwerte	2	
Funktionsgröße 1	Temperatur °C	
Funktionsgröße 2	Temperatur °C	
Sollwert 1 (Freigabe = Aus)	0,0 °C	
Sollwert 2 (Freigabe = Aus)	0,0 °C	
Zeitprogramme	Hier klicken -->	
Sollwert 1 (Zeitprogr. = Aus)	5,0 °C	
Sollwert 2 (Zeitprogr. = Aus)	5,0 °C	
Vorhaltezeit	0:00:00 [d:hh:mm]	
Nachhaltezeit	0:00:00 [d:hh:mm]	
[-] Blockade		
Min. Zeit Bedingung		

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/> Mo	<input type="checkbox"/> Di	<input type="checkbox"/> Mi	<input type="checkbox"/> Do	<input type="checkbox"/> Fr	<input type="checkbox"/> Sa	<input type="checkbox"/> So
[-] Zeitfenster 1						
[-] von						
Uhrzeit		00:00 Uhr				
[-] bis						
Uhrzeit		00:00 Uhr				
[-] Sollwert 1 unbenutzt						
Wert						
[-] Sollwert 2 unbenutzt						
Wert						
[-] Zeitfenster 2						
[-] von						
Uhrzeit		00:00 Uhr				
[-] bis						
Uhrzeit		00:00 Uhr				
[-] Sollwert 1 unbenutzt						
Wert						
[-] Sollwert 2 unbenutzt						
Wert						

Es stehen maximal **7 Zeitprogramme** mit je **5 Zeitfenstern** für die Schaltuhrfunktion zur Auswahl.

Für jedes Zeitfenster können der Ein- und der Ausschaltzeitpunkt durch **Eingangsvariable** verschoben werden.

Es können zu jedem Zeitfenster **zwei** verschiedene **Sollwerte** ausgegeben werden.

In den Zeitfenstern wird für jeden Sollwert festgelegt, ob er „unbenutzt“ bleibt (Ausgabe „**Sollwert (Zeitprogr. = Aus)**“) oder ein gewünschter Sollwert gelten soll.

Dieser Sollwert kann ein Fixwert **oder** der Wert einer Eingangsvariablen sein.

Außerhalb der Zeitfenster wird der jeweilige „**Sollwert wenn Zeitprogr. = Aus**“ ausgegeben.

Beispiele für Zeitprogramme

Zeitprogramm 1 mit fixen Ein- und Ausschaltzeitpunkten und Sollwerten

Zeitprogramme

1* 2* 3 4 5 6 7

Mo Di Mi Do Fr Sa So

Zeitfenster 1

von
Uhrzeit: 05:30 Uhr

bis
Uhrzeit: 09:00 Uhr

Sollwert 1: benutzerdef.
Wert: 22,0 °C

Sollwert 2: unbenutzt
Wert:

Zeitfenster 2

von
Uhrzeit: 16:00 Uhr

bis
Uhrzeit: 22:00 Uhr

Sollwert 1: benutzerdef.
Wert: 22,0 °C

Sollwert 2: unbenutzt
Wert:

OK Abbrechen

Einstellungen:

1. Es wurde das Zeitprogramm **1** für die Tage **Montag bis Freitag** eingestellt.
2. Der Einschaltzeitpunkt des 1. Zeitfensters ist 5:30 Uhr
3. Der Ausschaltzeitpunkt des 1. Zeitfensters ist 9:00 Uhr
4. Der Sollwert 1 ist ein vom Benutzer festgelegter Wert (22,0), der Sollwert 2 ist unbenutzt (Ausgabe: „**Sollwert 2 wenn Zeitpr. = Aus**“).
5. Der Einschaltzeitpunkt des 2. Zeitfensters ist 16:00 Uhr, der Ausschaltzeitpunkt ist 22:00 bei einem Sollwert 1 von 22,0, Sollwert 2 ist unbenutzt (Ausgabe: „**Sollwert 2 wenn Zeitpr. = Aus**“).
6. Die Kennzeichnung **mit Stern** für ein Zeitprogramm zeigt an, dass dieses bereits programmiert ist (z.B. Zeitprogramm 2 für Samstag/Sonntag).

Zeitprogramm 1 mit variablen Ein- und Ausschaltpunkten, abhängig vom Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, mit Sollwerten

Annahmen: Eingangsvariable E1 = Systemwert für Sonnenaufgang
Eingangsvariable E2 = Systemwert für Sonnenuntergang
Eingangsvariable E3 = Wert aus einer anderen Funktion



Einstellungen:

1. Es wurde das Zeitprogramm **1** für die Tage **Montag bis Freitag** eingestellt.
2. Der Einschaltzeitpunkt ist die **Eingangsvariable E1** (= Sonnenaufgang) **+ 30 Minuten**, also 30 Minuten **nach** Sonnenaufgang. Die Zeitangabe ist in diesem Fall ein **Offsetwert** zur Eingangsvariablen, wobei durch das „**Plus**“ nach E1 festgelegt wird, dass der Offsetwert zur Variablen **hinzugezählt** wird.
3. Der Ausschaltzeitpunkt ist die Eingangsvariable E2 (= Sonnenuntergang) **- 30 Minuten**, also 30 Minuten **vor** Sonnenuntergang. Die Zeitangabe ist in diesem Fall ebenfalls ein **Offsetwert** zur Eingangsvariablen, wobei durch das „**Minus**“ nach E2 festgelegt wird, dass der Offsetwert von der Variablen **weggezählt** wird.
4. Der Sollwert 1 ist die Eingangsvariable E3.
5. Der Sollwert 2 ist ein vom Benutzer festgelegter Wert (30,0).

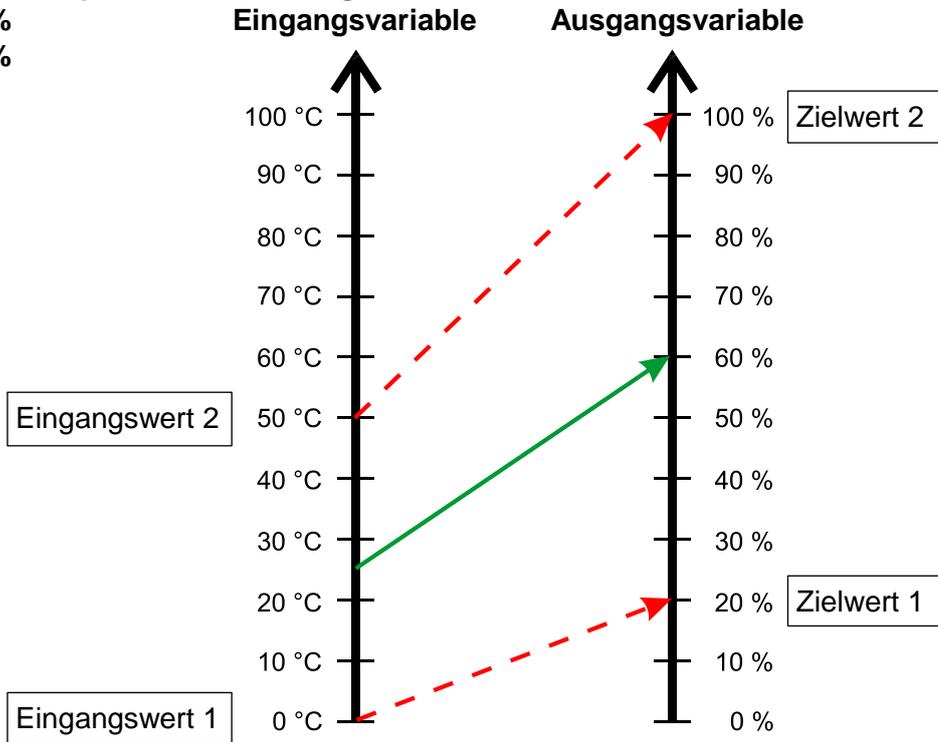
Ausgangsvariablen	
Status Zeitbedingung	Status der Schaltuhrfunktion EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Sollwert (1 – 2)	Ausgabe der aktuellen Sollwerte 1 bzw. 2
Mindestzeitähler	Anzeige der vergangenen Mindestzeit für die Blockadefunktion
Blockadezeitähler	Anzeige der ablaufenden Blockadezeit
Zeitfenster	Status EIN, wenn das Zeitfenster zutrifft, auch wenn die Blockadefunktion den Status Zeitbedingung auf AUS stellt. Vor- und Nachhaltezeit verlängern das Zeitfenster, daher steht auch in diesen Zeiträumen das Zeitfenster auf Status EIN.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bei Freigabe AUS ist der Status Zeitbedingung ebenfalls AUS. ➤ Sollwert (1 -2): <ul style="list-style-type: none"> ○ Wurde die „Anzahl Sollwerte“ auf 0 gesetzt, so werden beide Sollwerte mit 0 ausgegeben. ○ Wurden Sollwerte für das aktuelle Zeitfenster definiert, dann werden diese Werte während des Zeitfensters ausgegeben. Außerhalb der Zeitfenster werden die Parameterwerte „Sollwert (1 – 2) wenn Zeitprogr. = Aus“ ausgegeben. ○ Wurden keine Sollwerte innerhalb des aktuellen Zeitfensters definiert, dann wird immer der Parameterwert „Sollwert (1 - 2) wenn Zeitprogr. = Aus“ ausgegeben. ○ Während der Blockierzeit wird der Wert „Sollwert (1 – 2) wenn Zeitprogr. = Aus“ ausgegeben, auch wenn das Zeitfenster aktiv ist. ○ Bei Freigabe AUS werden die Eingangsvariablen „Sollwert (1 – 2) (Freigabe = Aus)“ ausgegeben. ○ Überschneiden sich mehrere Zeitfenster mit unterschiedlichen Sollwerten, dann wird der höchste Wert aus diesen Sollwerten übernommen. 	

Skalierfunktion

Grundschema

Skalierung lt. Beispiel Parametrierung:

0°C ⇒ 20%
50°C ⇒ 100%



Funktionsbeschreibung

Die Skalierfunktion ermöglicht die Umwandlung von analogen Werten auswählbarer Quellen (Sensoren, Funktionen, Netzwerkeingänge, etc.):

- Umwandlung der Funktionsgröße
- Skalierung der Eingangsvariablen = Anpassung des Wertes in einen neuen Bezugsbereich
- Begrenzung der Ausgangsvariablen durch Minimal- und/oder Maximalschwellen

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Ergebnis (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable, wenn die Freigabe AUS ist
Eingangsvariable	Analoger Werte für die Anwendung der Skalierung
Ergebnis Minimum	Minimalwert der Ausgangsvariablen
Ergebnis Maximum	Maximalwert der Ausgangsvariablen

- Durch die Minimal- bzw. Maximal-Ausgabeschwellen wird der Wert der Ausgangsvariablen begrenzt, auch wenn die Skalierung einen niedrigeren bzw. höheren Wert ergeben würde.
- Wird die Skalierfunktion gesperrt (Freigabe = Aus), gibt sie einen Wert aus, der durch **„Ergebnis (Freigabe = Aus)“** entweder vom Benutzer festgelegt wird oder von einer eigenen Quelle stammt.
- Der Wert **„Ergebnis (Freigabe = Aus)“** wird **nicht** von den Minimal- bzw. Maximalschwellen begrenzt.

Parameter	
Begrenzung	Auswahl: keine, Minimum, Maximum, Min. und Max.
Funktionsgröße Eingang Ausgang	Festlegung der Funktionsgrößen für die Eingangs- und Ausgangsvariablen Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Skalierung Eingangswert 1 Zielwert 1 Eingangswert 2 Zielwert 2	Eingabe der Eingangs- und Zielwerte

➤ **Beispiel:**

☐	
Begrenzung	Min. und Max.
☐ Funktionsgröße	
Eingang	Temperatur °C
Ausgang	Prozent
☐ Skalierung	
Eingangswert 1	0,0 °C
Zielwert 1	20,0 %
Eingangswert 2	50,0 °C
Zielwert 2	100,0 %

Damit erhält man einen Prozentwert der einer Temperatur entspricht. Ist also z.B. die Eingangsvariable 25,0°C, so wird 60,0% ausgegeben.

Ausgangsvariablen	
Ergebnis	Ausgabe des Ergebnisses der Skalierung, optional Auswahl eines Analogausganges
Ergebnis > Minimum	Status EIN, wenn Berechnung der Skalierung oberhalb der Minimalchwelle liegt (gilt nur für: Freigabe der Funktion auf EIN und Begrenzung Min. und Max. oder Minimum)
Ergebnis < Maximum	Status EIN, wenn Berechnung der Skalierung unterhalb der Maximalchwelle liegt (gilt nur für: Freigabe der Funktion auf EIN und Begrenzung Min. und Max. oder Maximum)
➤ Beim Skalieren werden beim Ergebnis die letzten Nachkommastellen abgeschnitten, es wird nicht mathematisch gerundet.	

Solarkühlung

Funktionsbeschreibung

Solaranlagen haben während der Sommermonate oft einen nicht nutzbaren Überertrag. Mit dieser Funktion kann nachts bei Überschreiten einer kritischen Temperatur am Speicher drehzahl geregelt ein Teil der Überschussenergie aus dem unteren Speicherbereich über den Kollektor abgegeben werden. Anlagenstillstände am Tag in Folge einer Abschaltung durch Übertemperatur lassen sich somit oft vermeiden.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Referenztemperatur	Analoges Eingangssignal des Sensors, der die Funktion auslöst
Mindesttemperatur Referenz	Analoger Wert für die Temperaturschwelle T.Ref. Min, die die Funktion auslöst
Offset Mindesttemp. Referenz	Analoger Wert für einen Offsetwert zur Mindesttemperatur Referenz

Parameter

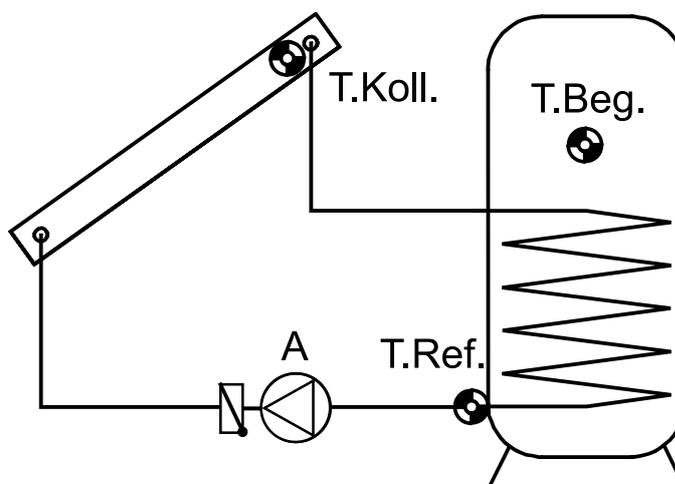
Zeitfenster Beginn Ende	Zeitfenster für aktive Kühlung
Referenztemperatur T.Ref. Min Diff. Ein Diff. Aus	Anzeige der Temperaturschwelle (Eingangsvariable) Einschaltdifferenz zu T.Ref. Min Ausschaltdifferenz zu T.Ref. Min
Stellgröße	Festlegung der Stellgröße für die Pumpe, Auswahl des Analogausgangs (A4 – A5)
<p>➤ Energieeinsparung: Versuche zeigen, dass eine ausreichende Kühlung auch bei niedrigen Drehzahlen möglich ist. Es wird daher eine Drehzahlstufe knapp oberhalb des Zirkulationsstillstands empfohlen.</p>	

Ausgangsvariablen

Kühlung	Status Pumpe EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Stellgröße	Ausgabe der aktuellen Stellgröße, Auswahl eines Analogausganges für Elektronikpumpen
Solltemperatur Referenz	Anzeige der Temperaturschwelle T.Ref. Min inklusive Offsetwert
Zeitfenster	Status EIN, wenn Zeitfenster zutrifft
T.Ref > T.Ref. Min	Status EIN, wenn $T.Ref. > (T.Ref. Min + Offsetwert + Diff.)$

Solarregelung

Grundschemata



Funktionsbeschreibung

Differenzregelung zwischen Kollektor- und Referenztemperatur (z.B. Speichertemperatur) zum Schalten einer Solarpumpe. Optional: Verwendung eines Begrenzungssensors.

Einschaltbedingungen für die Solarpumpe A:

1. Die Temperatur am Kollektor T.Koll. muss die Minimalschwelle T.Koll. Min überschreiten und darf die Maximalschwelle T.Koll. Max nicht überschreiten.
2. Die einstellbare Differenz zwischen T.Koll. und der Referenztemperatur T.Ref. (= Speicher-
austrittstemperatur) muss überschritten werden.
3. T.Ref darf noch nicht seine Maximalbegrenzung T.Ref. Max erreicht haben.
4. Zusätzlich kann eine **optionale** Maximalbegrenzung T.Beg. Max für T.Beg. definiert werden.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Kollektortemperatur	Analoges Eingangssignal der Kollektortemperatur T.Koll.
Referenztemperatur	Analoges Eingangssignal der Referenztemperatur T.Ref.
Begrenzungstemperatur	Optional: Analoges Eingangssignal der Begrenzungstemperatur T.Beg.
Mindesttemp. Kollektor	Analoger Wert für die Mindesttemperatur am Kollektor T.Koll. Min
Maximaltemp. Referenz	Analoger Wert für die Maximal-Referenztemperatur T.Ref. Max
Maximaltemp. Begrenzung	Analoger Wert für die Maximal-Begrenzungstemperatur T.Beg. Max

- Bei Speichern mit Glattröhrwärmetauschern ist es sinnvoll, den Referenztemperatursensor mittels T- Stück und Tauchhülse in den Wärmetauscheraustritt einzuschrauben (siehe Montageanleitung / Sensormontage).
- Bei überdimensionierten Kollektorflächen steigt die Rücklauftemperatur zu schnell an, was durch die Begrenzung an T.Ref. zu einer verfrühten Abschaltung führt. T.Ref. kühlt aber im stehenden Medium des kalten Speicherbereiches wieder rasch aus. Die Pumpe läuft daraufhin wieder, usw. Um dieses "Takten" oder eine Speicherüberhitzung bei guten Schichtspeichern zu vermeiden, wurde eine **zusätzliche optionale** Maximalbegrenzung auf T.Beg. ermöglicht.

Solarregelung

Parameter	
Kollektortemperatur T.Koll. Max Diff. Ein Diff. Aus T.Koll. Min Diff. Ein Diff. Aus	Pumpenblockade bei Erreichen von T.Koll. Max am Kollektorsensor Einschalt Differenz zu T.Koll. Max Ausschalt Differenz zu T.Koll. Max Anzeige der Mindesttemperatur am Kollektorsensor Einschalt Differenz zu T.Koll. Min Ausschalt Differenz zu T.Koll. Min
Referenztemperatur Diff. Ein Diff. Aus	Einschalt Differenz zu T.Ref. Max Ausschalt Differenz zu T.Ref. Max
Differenz Koll. – Ref. Diff. Ein Diff. Aus	Einschalt Differenz Kollektor - Referenz Ausschalt Differenz Kollektor - Referenz
Begrenzungstemperatur (Anzeige nur, wenn ein Eingangssignal für die Begrenzungstemperatur T.Beg. definiert wird.) Diff. Ein Diff. Aus	Optional: Ausschaltsschwelle am Begrenzungssensor T.Beg. Einschalt Differenz zu T.Beg. Max Ausschalt Differenz zu T.Beg. Max
Stabilisierungszeit	Optional: Mindestlaufzeit innerhalb des Zeitfensters (z.B. für Drain-Back-Anlagen)
Zeitfenster (Anzeige nur bei Eingabe einer Stabilisierungszeit) Beginn Ende	Festlegung des Zeitfensters, in dem die Stabilisierungszeit aktiviert wird

- Da im Anlagenstillstand ab einer bestimmten Kollektortemperatur (z.B. 130°C) Dampf vermutet wird und dadurch meistens keine Umwälzung des Wärmeträgers mehr möglich ist, hat T.Koll. eine einstellbare Maximalbegrenzung (T.Koll. Max).
- Die Pumpe wird ausgeschaltet wenn entweder der Sensor T.Ref. die Schwelle T.Ref. Max + Diff. Aus **oder** der Sensor T.Beg (falls montiert) die Schwelle T.Beg. Max + Diff. Aus überschritten hat.
- Bei Verwendung des Begrenzungssensors T.Beg empfiehlt es sich, die Maximalschwelle "T.Ref. Max" des Referenzfühlers so hoch zu stellen, dass sie im Betrieb keine Wirkung hat.
- In der **Stabilisierungszeit** läuft die Solarpumpe **nach** dem Start ungeachtet der Temperaturdifferenz zwischen Kollektor- und Speichersensor und der Minimalschwelle am Kollektor T.Koll. Min. Die Schwellen T.Ref. Max und T.Beg. Max bleiben weiter aktiv. Erreicht die Solaranlage nach Ende der Stabilisierungszeit nicht die Einschaltbedingungen, wird die Pumpe abgeschaltet.
- Bei Aktivierung der **Drainbackfunktion** wird die Stabilisierungszeit **nach Ende des Füllvorgangs** erneut gestartet.

Ausgangsvariablen	
Solarkreis	Status Solarkreis EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Maximal Begrenzung	Status Maximalbegrenzung EIN/AUS (EIN = Speicherbegrenzung am T.Ref. oder T.Beg. erreicht)
T.Koll. < T.Koll. Max	Status AUS, wenn die Maximalbegrenzung am Kollektor aktiv ist.
T.Koll. > T.Koll. Min	Status EIN, wenn die Kollektortemperatur höher als die Minimal-schwelle ist.
T.Ref. < T.Ref. Max	Status EIN, wenn die Referenztemperatur niedriger als die Maximal-schwelle T.Ref. Max ist.
T.Beg. < T.Beg. Max	Status EIN, wenn die Temperatur am Begrenzungssensor niedriger als T.Beg. Max ist.
T.Koll. > T.Ref.	Status EIN, wenn die Kollektortemperatur um Diff. Ein bzw. Diff. Aus höher als die Referenztemperatur ist.
Vorrang	Status AUS, wenn durch die Solarvorrangfunktion die Solarfunktion deaktiviert wird.
Zeitfenster	Status EIN, wenn das Zeitfenster für die Stabilisierungszeit zutrifft
Stabilisierungszeit.	Zeitähler für die ablaufende Stabilisierungszeit
Blockade (Drainbackf.)	Status AUS, wenn die Blockade während der Blockierzeit der Drain-backfunktion ein Einschalten der Solarfunktion verhindert.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Ausgangsvariable "Maximal Begrenzung" erhält den Status "EIN" wenn die Maximal-schwelle des Referenzsensors T.Ref. Max oder des Begrenzungssensors (falls ange-schlossen) T.Beg. Max erreicht wird. ➤ Ist keine Solarvorrangfunktion programmiert, steht die Ausgangsvariable „Vorrang“ immer auf Status EIN. ➤ Ist keine Stabilisierungszeit definiert, steht die Ausgangsvariable „Zeitfenster“ immer auf Status EIN. ➤ Ist keine Drainbackfunktion programmiert, so steht der Status „Blockade (Drainbackf.)“ immer auf EIN. 	

Solarstart / Drainback

Funktionsbeschreibung

Die Funktion hat 2 verschiedene Modi

Solarstart

Bei Solaranlagen kommt es mitunter vor, dass der Kollektorfühler zu spät vom erwärmten Wärmeträger umspült wird. Dadurch startet die Anlage zu spät. Der zu geringe Schwerkraftauftrieb tritt meistens bei flach montierten Kollektorfeldern, mäanderförmiger Anordnung der Absorberstreifen und besonders bei Vakuumröhren-Kollektoren auf.

Die Startfunktion nimmt die Solarpumpe in Intervallen kurz in Betrieb und transportiert den Inhalt des Kollektors zum Sensor. Um Energieverluste zu vermeiden, wird der Intervallbetrieb nur innerhalb eines Zeitfensters und ab einer bestimmten Einstrahlung am Strahlungssensor **GBS01** (Sonderzubehör) oder unter Beobachtung der Kollektortemperatur gestartet. Ohne Strahlungssensor versucht der Regler zuerst anhand der gemessenen Kollektortemperatur die tatsächliche Witterung festzustellen. So findet er den richtigen Zeitpunkt für den Spülvorgang der Solarstartfunktion.

Für jedes Kollektorfeld mit zugeordnetem Kollektorsensor ist eine eigene Startfunktion erforderlich.

Drainback

Bei Drain-Back-Solaranlagen wird der Kollektorbereich außerhalb der Umwälzzeit **entleert**. Im einfachsten Fall wird dazu in der Nähe der Solarpumpe ein offenes Ausdehnungsgefäß montiert, das bei Pumpenstillstand sämtlichen Wärmeträger oberhalb des Gefäßes aufnimmt.

Der **Anlagenstart** wird entweder durch einen **Strahlungssensor** oder durch die Überschreitung der Temperaturdifferenz „**Diff. Ein**“ zwischen Kollektor- und Speichersensor eingeleitet.

Während der **Füllzeit** muss die Pumpe den Wärmeträger über den höchsten Punkt der Anlage heben. Eine etwaige Drehzahlregelung ist so zu programmieren, dass die Pumpe mit voller Drehzahl läuft (z.B. Digitalbefehl auf Analogausgang). Wahlweise kann auch eine 2. Pumpe („Boosterpumpe“) an einem freien Ausgang dazu geschaltet werden, um den Fülldruck zu erhöhen.

Nach Ende der Füllzeit startet die Stabilisierungszeit (Einstellung in der Funktion Solarregelung). Innerhalb der **Stabilisierungszeit** soll der Kollektorsensor die Einschaltdifferenz erreichen, da er durch den Füllvorgang abgekühlt wurde. Eine Drehzahlregelung ist empfehlenswert, da in dieser Zeit die Pumpe zumindest mit Mindestdrehzahl läuft und sich dadurch der Kollektor schneller erwärmen kann. Erreicht der Kollektorsensor die Einschaltdifferenz am Ende der Stabilisierungszeit nicht, entleert sich die Anlage und ein neuerlicher Start kann erst nach Ablauf der **Blockierzeit** erfolgen.

Wird die Pumpe während des Normalbetriebs ausgeschaltet (z.B. infolge Unterschreitens der Temperaturdifferenz „**Diff. Aus**“ oder Kollektor-Übertemperaturabschaltung), so entleert sich die Anlage. Ein neuerlicher Start ist erst nach Ablauf der Blockierzeit und Zutreffen der Startbedingung möglich.

Für jedes Kollektorfeld ist eine eigene Drainback-Funktion erforderlich.

Die Solarvorrangfunktion und die Solarstartfunktion dürfen bei Drainback-Anlagen nicht verwendet werden.

Eingangsvariablen Solarstart / Drainback

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Solarstrahlung	Analoges Eingangssignal des Strahlungssensors
Bezugstemperatur	Analoges Eingangssignal des Kollektorsensors

Parameter Solarstart	
Modus	Auswahl: Solarstartfunktion
Anzahl beteiligter Funktionen	Angabe der Anzahl der beteiligten Funktionen
Beteiligte Funktionen	Untermenü: Angabe aller Solarfunktionen für das betreffende Kollektorfeld
Aktivierungszeit (von – bis)	Zeitfenster für die Erlaubnis der Startfunktion
Spülzeit	Spülzeit
Intervallzeit	Maximale Wartezeit zwischen den Spülungen
Aktivierungsgradient oder	Ohne Strahlungssensor: Der Regler errechnet aus dem Aktivierungsgradienten eine erforderliche Temperaturerhöhung zum Langzeit-Mittelwert der Bezugstemperatur , die den Spülvorgang startet. Einstellbereich: 0-99
Strahlungsschwelle	Mit Strahlungssensor: Strahlungsschwelle in W/m^2 , ab der ein Spülvorgang erlaubt wird.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ist eine der beteiligten Funktionen aktiv, so erfolgt kein Startversuch. ➤ Mit einem Strahlungssensor blendet der Regler an Stelle des Aktivierungsgradienten die gewünschte Strahlungsschwelle ein, ab der die Startfunktion aktiv sein soll. ➤ Wenn der Kollektorsensor, der in den Eingangsvariablen unter „Bezugstemperatur“ angegeben ist, von der Sonne erwärmt wird, kann in vielen Fällen auf den Strahlungssensor verzichtet werden. Dann wird aus der Kollektortemperatur ein Mittelwert unter besonderer Berücksichtigung der tiefsten auftretenden Temperaturen errechnet. Die Startfunktion wird aktiviert, wenn die Kollektortemperatur um den Aktivierungsgradienten wärmer als der Mittelwert ist. Ein niedriger Aktivierungsgradient führt daher zu einem früheren Startversuch, ein höherer zu späteren Versuchen. Sind für einen Solarlauf mehr als zehn Startversuche erforderlich, so ist der Aktivierungsgradient zu erhöhen und bei weniger als vier Startversuchen zu verringern. ➤ Sobald eine der beteiligten Solarfunktion während des Startversuchs aktiv wird, wird die Startfunktion nach Ablauf der Intervallzeit beendet. ➤ Setzt man den Aktivierungsgradienten auf null, dann gilt nur mehr die Aktivierungs- bzw. Intervallzeit ohne Rücksicht auf den Temperaturverlauf am Kollektorsensor. 	

Solarstart / Drainback

Parameter Drainback	
Modus	Auswahl: Drainbackfunktion
Anzahl beteiligter Funktionen	Angabe der Anzahl der beteiligten Funktionen
Beteiligte Funktionen	Untermenü: Angabe aller Solarfunktionen für das Kollektorfeld
Aktivierungszeit	Zeitfenster für die Erlaubnis der Drainbackfunktion
Füllzeit	Nach dem Start der Anlage auf Grund des Strahlungswertes oder der Temperaturdifferenz zwischen Kollektorsensor und Speichersensor sind die Ausgänge für die Füllung der Anlage während der Füllzeit eingeschaltet.
Blockierzeit	Blockierzeit zwischen zwei Füllvorgängen. Damit wird ein zu häufiges Starten der Drainbackfunktion verhindert. Die Blockierzeit beginnt nach dem Ende des Füllvorgangs.
Strahlungsschwelle (Anzeige nur mit Strahlungssensor)	Strahlungsschwelle in W/m^2 , ab der ein Füllvorgang erlaubt wird
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ohne Strahlungssensor: Der Kollektorsensor einer beteiligten Solarfunktion muss zum Starten der Drainback-Funktion durch die Sonnenstrahlung bis zur Einschaltsschwelle der Solarfunktion erwärmt werden. ➤ Die eingestellte Füllzeit sollte bei Inbetriebnahme mit der tatsächlichen Füllzeit der Anlage abgestimmt werden. ➤ Das Befüllen des Kollektors mit dem kalten Wärmeträger führt zum kurzfristigen Unterschreiten der Schaltdifferenz „Diff. Aus“ zwischen Kollektor- und Speichersensor. Daher kann in der Funktion „Solarregelung“ eine Stabilisierungszeit definiert werden. Diese Stabilisierungszeit beginnt sofort mit dem Start der Solarfunktion unabhängig vom Füllvorgang und startet neu nach Ende des Füllvorganges. In dieser Stabilisierungszeit läuft die Solarpumpe ungeachtet der Mindesttemperatur am Kollektor und der Temperaturdifferenz zwischen Kollektor- und Speichersensor weiter. ➤ Um in der Stabilisierungszeit eine schnellere Erwärmung des Kollektors zu erreichen wird empfohlen, die Drehzahl der Solarpumpe mit einer PID-Regelung zu regeln. Dadurch läuft die Pumpe in der Stabilisierungszeit zumindest mit der Minstdrehzahl und die Einschalt-differenz der Solarregelung kann überschritten werden. 	

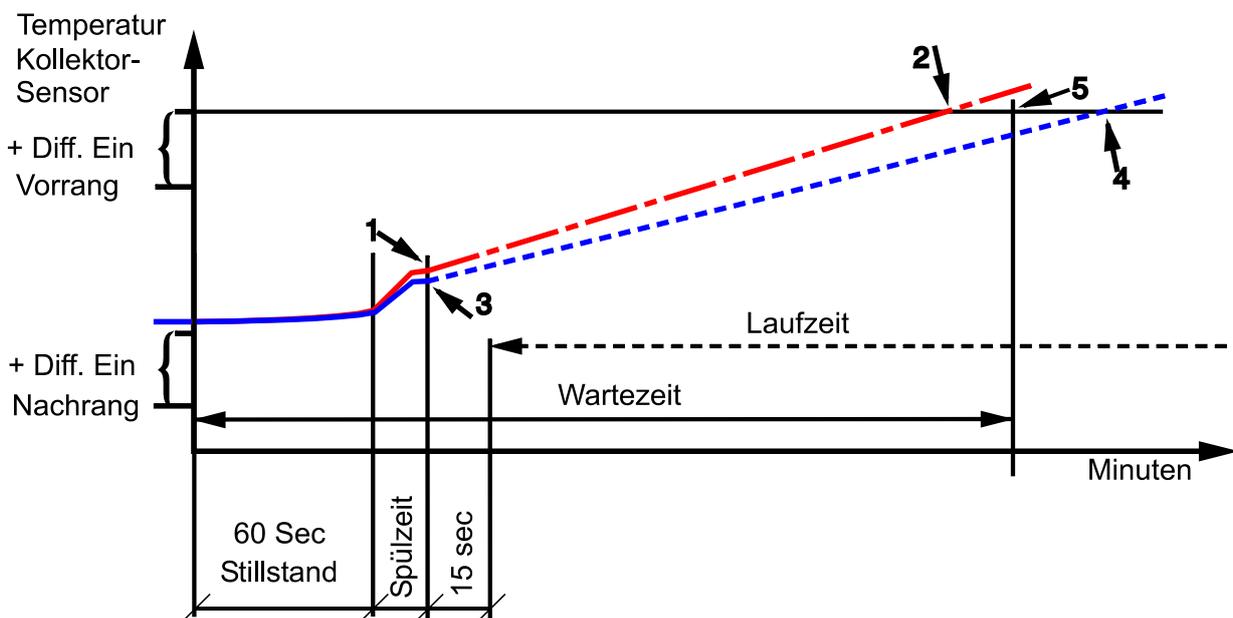
Ausgangsvariablen Solarstart / Drainback	
Spül- / Füllvorgang	Status Pumpe EIN/AUS, Auswahl der Schalt- und Analogausgänge für den Spül- oder Füllvorgang
Zeitfenster	Status EIN, wenn Zeitfenster zutrifft
Spül- / Füllzeitähler	Anzeige der abgelaufenen Spül- oder Füllzeit
Intervall- / Blockierzeit.	Zeitähler für die abgelaufene Intervall- oder Blockierzeit
Startversuche	Summe der Startversuche des aktuellen Tages
Startv. erfolglos	davon erfolglos
Startv. seit letztem Lauf	Anzahl der Versuche seit dem letzten korrekten Solarlauf
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Drainbackfunktion: Mit der Auswahl der Ausgänge für den Füllvorgang kann zur Solarpumpe eine zusätzliche „Boosterpumpe“ während des Füllvorgangs angegeben werden. ➤ Wird die Solarpumpe über PWM- oder 0-10V-Modus drehzahl geregelt, so ist es sinnvoll, auch den Analogausgang für den Füllvorgang anzugeben und dessen „Ausgangswert (Ein)“ auf 100% bzw. 10,00V zu setzen. Damit wird während des Füllvorgangs die Pumpe mit voller Drehzahl betrieben. 	

Solarvorrang

Funktionsbeschreibung

Für Solaranlagen, die auf mehrere Verbraucher laden (z.B. Boiler, Puffer, Becken), ist normalerweise die Angabe der Vorrangwertigkeit der einzelnen Kreise erforderlich. Für ein Vorrang-Nachrangsystem gibt es zwei grundsätzliche Regelverfahren.

- **Absoluter Vorrang:** Erst wenn die Temperatur des übergeordneten Vorrangspeichers die Begrenzung (MAX-Schwelle) überschritten hat, wird in den nächst niedrigeren Rang geschaltet.
- **Relativer Vorrang:** Die Ladung beginnt mit dem Speicher zu dem der Kollektor **zuerst** die Differenz erreicht, auch wenn dies ein Nachrangverbraucher ist.



Während der Ladung in den Nachrangverbraucher beobachtet das Gerät die Kollektortemperatur. Erreicht die Kollektortemperatur bei bereits laufender Pumpe wieder die **Einschalt**differenz (Kollektor – Referenz) des **momentan** zugeschalteten Verbrauchers, wird der Vorrangtimer aktiviert. Bei Verwendung eines Strahlungssensors muss die Strahlung an Stelle der Temperaturdifferenz einen Schwellwert überschreiten.

Der Vorrangtimer schaltet die Pumpe für die Stillstandzeit (60 Sec) ab. Nach der Spüldauer (1 / 3) berechnet der Regler die Zunahme der Kollektortemperatur. Er erkennt, ob die eingestellte Wartezeit zum Erhitzen des Kollektors auf Vorrangtemperatur (5) reicht. In Fall 2 wird bis zum Umschalten auf den Vorrang gewartet, da die Kollektortemperatur vor Ablauf der Wartezeit die Einschalttemperatur für den Vorrangverbraucher erreichen wird. Wenn der Regler feststellt, dass die Zunahme innerhalb der Wartezeit nicht ausreichen wird (Fall 4), bricht er den Vorgang ab und kann den Vorrangtimer erst nach Ende der Laufzeit mit der Stillstandzeit (60 Sekunden) wieder aktivieren. Innerhalb der Laufzeit bleibt die Anlage im Nachrang.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Solarstrahlung	optional: Analoges Eingangssignal des Strahlungssensors in W/m ²

Solarvorrang

Parameter	
Anzahl beteiligter Funktionen	Angabe der Anzahl der beteiligten Funktionen
Beteiligte Funktionen	Untermenü: Angabe aller Solarfunktionen
Priorität (Liste der beteiligten Solarfunktionen)	Festlegung der Prioritätsstufe Bei Eingabe „ Aus “ wird die betreffende Solarfunktion deaktiviert .
Nachrangzeitglied ab Vorrangstufe	Angabe der Prioritätsstufe, ab der der relative Vorrang gelten soll. Darunter gilt der absolute Vorrang . Bei Eingabe von „1“ gilt für alle Stufen der relative Vorrang .
Schwellwert (nur sichtbar bei Strahlungssensor)	Aktivierungsschwelle in W/m ² für den Vorrangtimer. Nach Ablauf der Laufzeit muss diese Schwelle überschritten sein, damit der Vorrangtimer mit der Stillstandzeit (60 Sekunden) starten kann.
Laufzeit	Einschaltzeit des Nachrangverbrauchers bis zum nächsten Start des Vorrangtimers
Wartezeit	Innerhalb dieser Zeit muss der Kollektor die Einschalttemperatur des Vorrangverbrauchers erreichen können, sonst wird weiter in den Nachrangverbraucher geladen.
Spüldauer	Angabe der Spüldauer nach der Stillstandzeit. In dieser Zeit muss etwa der halbe Kollektordinhalt am Kollektorfühler vorbeigepumpt werden.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Das Programm sucht sich selbstständig alle benötigten Werte aus den beteiligten Funktionsmodulen und blockiert auch selbstständig die beteiligten Funktionen, die in der Rangordnung untergeordnet sind. Die Aktivität der Vorrangfunktion ist in den Ausgangsvariablen der Solarfunktionen sichtbar. ➤ Es ist auch eine Vergabe von gleichen Prioritätsstufen möglich. Das ist aber grundsätzlich nur in Anlagen mit mehreren Kollektorfeldern sinnvoll. In diesem Fall werden jene Solarfunktionen, die sich auf denselben Speicher beziehen, auf gleiche Prioritätsstufe gesetzt. ➤ Wird z.B. „Nachrangzeitglied ab Vorrangstufe 2“ angegeben, dann werden zuerst die Solarfunktionen mit Priorität 1 erlaubt, bis die Verbraucher ihre Maximaltemperaturen erreicht haben (absoluter Vorrang). Erst danach beginnt die Vorrangbehandlung der anderen Solarfunktionen über den Vorrangtimer (relativer Vorrang). ➤ Wird die Laufzeit auf 0 gesetzt, gilt für alle beteiligten Solarfunktionen absoluter Vorrang. ➤ Wird die Aktivierungsschwelle des Strahlungssensors zu hoch angesetzt und werden Solarfunktionen aktiv, obwohl die Schwelle noch nicht erreicht ist, so gilt für diese Funktionen der absolute Vorrang. 	

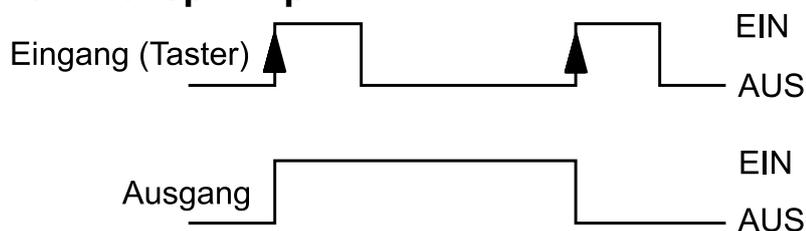
Ausgangsvariablen

Spülvorgang	Status Pumpe EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs für den Spülvorgang
Laufzeitzähler	Anzeige der Laufzeit (ab 15 Sekunden nach Ende der Spülzeit)
Wartezeitzähler	Anzeige der Wartezeit (ab Start des Vorrangtimers)
Absoluter Vorrang	Status EIN, wenn der absolute Vorrang über die Eingabe „ ab Vorrangstufe “ aktiv ist oder die Laufzeit auf 0 gesetzt ist. Die Einschaltung der nächsten Stufe wird nicht zugelassen, da die Prioritätsstufen mit absolutem Vorrang noch nicht die Maximaltemperatur erreicht haben.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wurde der Vorrangtimer mit der Wartezeit gestartet und ergibt sich innerhalb dieser Zeit eine Einschaltsituation für einen Vorrangverbraucher, so wird diese Vorrangstufe erst nach Ablauf von Warte- und Spülzeit + 15 Sekunden eingeschaltet. Innerhalb der Laufzeit erfolgt der Wechsel vom Nachrang in den Vorrang sofort. 	

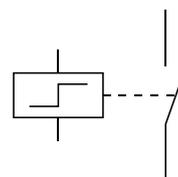
Start-Stop

Grundschemata

Funktionsprinzip:



Symbol des Stromstoßschalters in der Elektrotechnik:



Funktionsbeschreibung

Die Start-Stop-Funktion entspricht elektrotechnisch einem **Stromstoßschalter**.

Stromstoßschalter werden auch als Stromstoßrelais, Impulsschalter oder Fernschalter bezeichnet. Bei jeder Tasterbetätigung (= einmaliges Impulssignal EIN) wird eine Schaltzustandsänderung bewirkt, welche bis zum nächsten EIN-Impuls gespeichert wird.

Bei jeder Tasterbetätigung (= Impulssignal EIN) an der Eingangsvariablen „**Umschalten**“ wird eine Schaltzustandsänderung bewirkt, welche bis zum nächsten EIN-Impuls gespeichert wird.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitales Signal EIN/AUS)
Umschalten	Digitales Eingangssignal (Impuls) zum Umschalten
Einschalten	Digitales Eingangssignal (Impuls) nur zum Einschalten
Ausschalten	Digitales Eingangssignal (Impuls) nur zum Ausschalten

- Die Eingangsvariablen **Einschalten** bzw. **Ausschalten** sind vor allem dazu geeignet, mehrere Start-Stop-Funktionen gleichzeitig ein- oder auszuschalten. Beim nächsten Impuls an „**Umschalten**“ wird der Schaltzustand wieder geändert.

Parameter

Keine Parameter möglich

oder Manuelles Schalten durch Antippen möglich

Ausgangsvariablen

Ergebnis	Status Ausgangsvariable EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Inverses Ergebnis	Inverser Status Ausgangsvariable EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs

- Bei Freigabe AUS sind beide Ausgangsvariablen auf Status AUS. Wird die Funktion nach Freigabe AUS wieder auf Freigabe EIN gestellt, ist das Ergebnis immer auf AUS und das inverse Ergebnis auf EIN. Es bleibt also der letzte Schaltzustand nicht gespeichert.
- Bei einem Stromausfall bzw. Reglerstart bleibt der letzte Schaltzustand ebenfalls **nicht** gespeichert.
- Die Start-Stop-Funktion kann aus dem **Parametermenü** auch manuell gestartet und gestoppt werden.

Stichtagspeicher

Funktionsbeschreibung

Die Stichtagfunktion ermöglicht die tägliche, monatliche und jährliche Speicherung von Zählerständen.

Mit 2 verschiedenen Varianten können entweder die Gesamtzählerstände zu bestimmten Zeitpunkten oder die Werte eines Zeitabschnittes (Tag, Monat, Jahr) ermittelt werden.

Die integrierte Mathematikfunktion kann z.B. die Arbeitszahl einer Wärmepumpe berechnen.

Eingangsvariablen

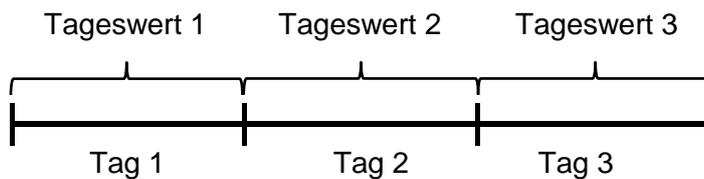
Eingangsvariable A – D Analoges Eingangssignal des zu speichernden Wertes

Parameter

Modus	Auswahl: Differenz, Wert
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.

- **Modus Differenz:** Es werden die **Differenzen** der berechneten Werte zwischen Tagesbeginn und -ende, Monatsbeginn und -ende und Jahresbeginn und -ende abgespeichert. Diese Variante ist z.B. für die Berechnung der Tages-, Monats- und Jahres-Arbeitszahl einer Wärmepumpe geeignet.

Beispiel: Tageswert



- **Modus Wert:** Es werden die berechneten Werte (z.B. Zählerstände) **zum jeweiligen Zeitpunkt** (Tagesende, Monatsende, Jahresende) aufgezeichnet.

Beispiel: Tageswert



Berechnung

Mit Hilfe der integrierten Mathematikfunktion können die Eingangsvariablen A – D mathematisch verknüpft werden.

Ist nur eine Eingangsvariable vorhanden, so bleiben die Variablen B – D auf Wert 1 und die Operatoren auf „Multiplikation“. Das Ergebnis der Berechnung ist somit identisch mit der Eingangsvariablen A.

Das Ergebnis der Berechnung wird in der Folge entsprechend dem Modus gespeichert.

Ansicht TAPPS2:

Formel: ((A x B) x (C x D))	
Funktion	
Eingangsvariable A	1,00000
Operator 1	x
Eingangsvariable B	1,00000
Operator 2	x
Eingangsvariable C	1,00000
Operator 3	x
Eingangsvariable D	1,00000

Die Rechenoperation erfolgt nach folgender Formel:

$$\text{Funktion} [(A \text{ Operator 1 } B) \text{ Operator 2 } (C \text{ Operator 3 } D)]$$

- Das erste Feld „**Funktion**“ kann frei bleiben. Dann hat es keinen Einfluss auf die Rechenoperation. Hier kann eine Funktion für das Ergebnis der nachfolgenden Rechenoperation ausgewählt werden:
 - Absolutwert **abs**
 - (Quadrat-)Wurzel **sqrt**
 - Winkelfunktionen **sin, cos, tan**
 - Arkus-Winkelfunktionen **arcsin, arccos, arctan**
 - Hyperbelfunktionen **sinh, cosh, tanh**
 - Exponentialfunktion e^x **exp**
 - natürlicher und dekadischer Logarithmus **ln** und **log**
- In den mit Operator 1 – 3 bezeichneten Feldern wird die Rechenoperation ausgewählt:
 - Addition **+**
 - Subtraktion **-**
 - Multiplikation **x**
 - Division **:**
 - Modulo **%** (Rest aus einer Division)
 - Potenzieren **^**
- Die Klammern müssen entsprechend den mathematischen Regeln beachtet werden.
- Mit diesen Rechenoperationen kann daher in der Variante „**Differenz**“ die tägliche, monatliche und jährliche Arbeitszahl durch Division der Wärmemenge (thermische Energie) durch elektrische Energie berechnet und täglich, monatlich und jährlich abgespeichert werden.

Tageswerte	Durch Antippen dieser Schaltflächen werden die gespeicherten Werte angezeigt
Monatswerte	
Jahreswerte	
History löschen	Mit dieser Schaltfläche werden die gespeicherten Werte nach einer Sicherheitsabfrage gelöscht.

AusgangsvARIABLEN

Vortageswert	Anzeige des gespeicherten Vortageswertes
--------------	------------------------------------------

Synchronisation

Funktionsbeschreibung

Diese Funktion stellt aus der Uhrzeit- und Datumsinformation des Gerätes zeit- und datumsabhängige Ausgangsvariable zur Verfügung.

Dadurch stehen z.B. zur Steuerung anderer Funktionsmodule digitale Signale bereit, die datums- oder zeitabhängige Freigaben erlauben.

Die Funktion kann wahlweise einmal oder zyklisch ablaufen.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
----------	----------------------------------------------------------

Parameter

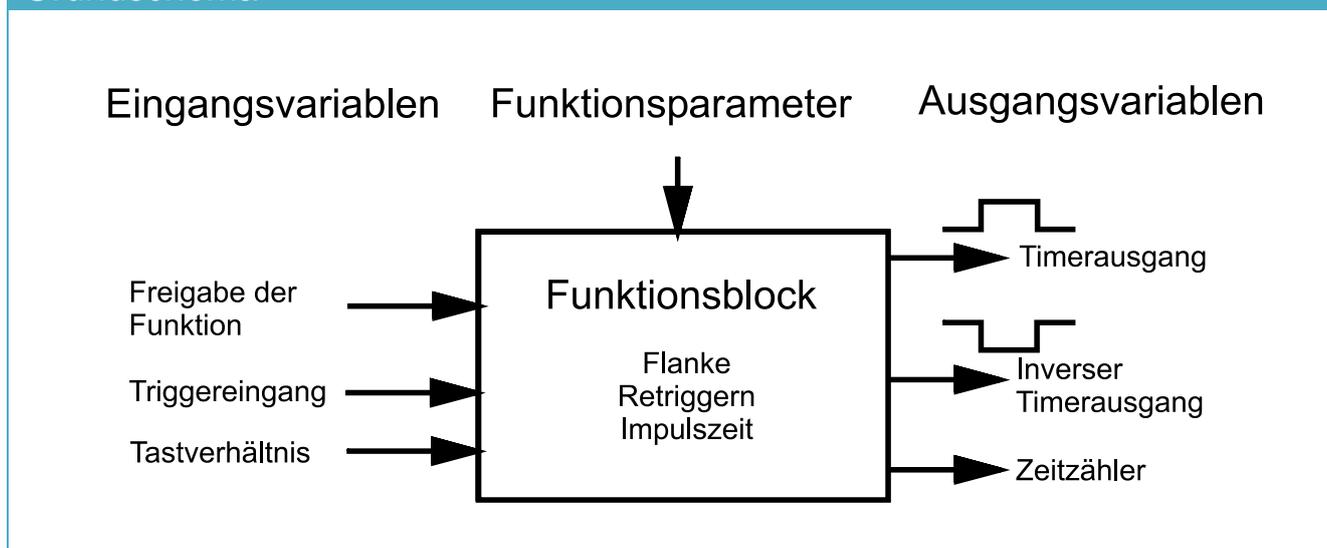
Modus	Auswahl: <i>Stunde, Tag, Monat, Jahr</i>
Auftreten	Auswahl: <i>zyklisch</i> oder <i>einmalig</i>
Fenster 1 - 8	Eingabe des Ein- und Ausschaltzeitpunktes pro Zeitfenster
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Einstellung „zyklisch / einmalig“ legt fest, ob nach Freigabe EIN die parametrisierten Fenster nur einmal oder immer wieder (zyklisch) durchlaufen werden. ➤ Die Funktion erlaubt bis zu acht Datums- oder Zeitfenster. ➤ Beginn und Ende der Fenster: In den Modi „Stunde“ und „Tag“ beginnt und endet das Zeitfenster jeweils mit dem Beginn der angegebenen Minute. In den Modi „Monat“ und „Jahr“ beginnt und endet das Zeitfenster jeweils mit 00:00 Uhr der angegebenen Tage. 	

Ausgangsvariablen

Status Synchronisation	Status Synchronisation EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Sommerzeit	Status Sommerzeit EIN/AUS
Reglerstart	Status Reglerstart EIN/AUS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Ausgangsvariable „Reglerstart“ erzeugt 40 Sekunden nach Einschalten des Gerätes bzw. einem Reset einen 20 Sekunden langen Impuls und dient zur Überwachung von Reglerstarts (z.B. nach Stromausfällen) im Datenlogging. Dazu muss aber die Intervallzeit im Datenlogging auf 10 Sekunden gestellt sein. 	

Timerfunktion

Grundschemata



Funktionsbeschreibung

Die Timerfunktion liefert Zeitfolgen, die Ausgänge schalten oder als Eingangsvariablen von Funktionen dienen. Der Zeitablauf der Timerfunktion (= Timerlaufzeit) wird vom Triggereingang oder manuell aus dem Parametermenü gestartet und arbeitet unabhängig von der Uhrzeit. Dieses Auslösen wird **“Triggern”** genannt. Die Timerlaufzeit ist von 1 Sekunde bis zu 366 Tagen einstellbar.

Über die Eingangsvariable **“Tastverhältnis”** ist die vorgegebene Timerlaufzeit von 0 bis 500% variabel. Dadurch kann die Timerlaufzeit über analoge Signale bzw. Rechenwerte beeinflusst werden.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Triggereingang	Digitales Eingangssignal EIN/AUS für den Start der Timerfunktion
Tastverhältnis	Analoger Wert in % mit 1 Nachkommastelle für die Änderung der Timerlaufzeit in diesem Verhältnis

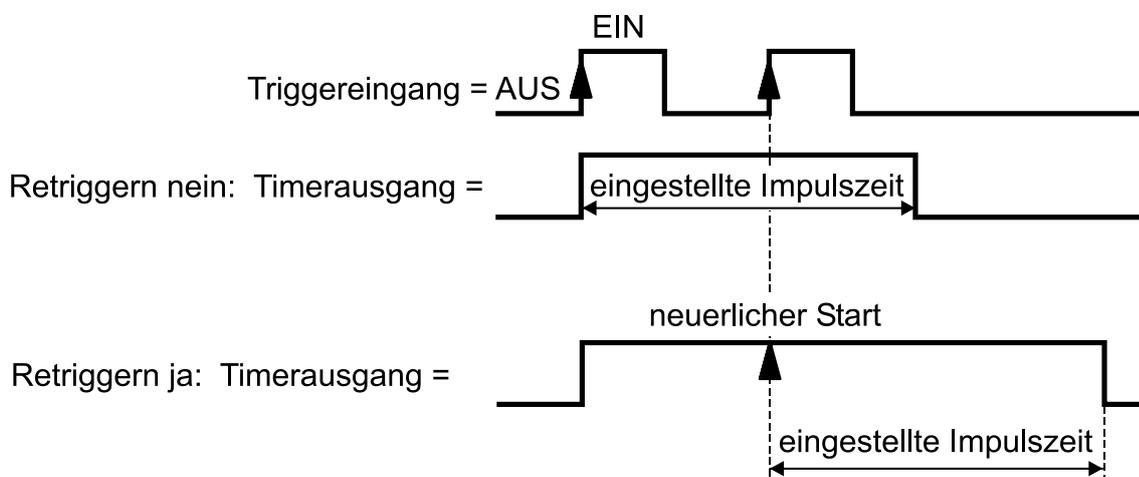
Timerfunktion

Parameter

Modus	Auswahl: <i>Impuls, Nachlaufzeit, Verzögerungszeit, Mindestlaufzeit, Blockadezeit, Astabil</i>
Trigger Flanke (nur bei Modus Impuls) Retriggern (im Modus Astabil nicht sichtbar)	Auswahl: <i>positiv, negativ, pos./neg.</i> (Siehe Modus „ Impuls “) Eingabe Ja oder Nein (siehe „ Retriggern “)
Timerlaufzeit (im Modus Astabil nicht sichtbar)	Eingabe der Timerlaufzeit
Einschaltzeit Ausschaltzeit (Anzeige nur im Modus Astabil statt Impulszeit)	Einschaltzeit im Modus Astabil Ausschaltzeit im Modus Astabil
wenn Freigabe Timer = Aus Laufzeitähler	Auswahl: <i>wird 0 gesetzt, läuft weiter, pausiert</i>
Timer starten oder Timer stoppen	Manuelles Starten oder Stoppen der Timerfunktion (ausgenommen Modus Astabil)

- Bei **Freigabe = Aus** sind der Timerausgang **und** der inverse Timerausgang ausgeschaltet.
- Verhalten des Laufzeitählers, **wenn Freigabe Timer = Aus**:
 - „**wird 0 gesetzt**“ bedeutet, dass der **Laufzeitähler** bei Umschaltung der Freigabe auf AUS auf 0 gesetzt wird. Wird die Freigabe wieder auf EIN gesetzt, entspricht der Status der Ausgänge dem Zählerstand 0 (je nach Modus).
 - „**läuft weiter**“ bedeutet, dass der **Laufzeitähler** bei Umschaltung der Freigabe auf AUS weiterläuft. Wird die Freigabe **innerhalb der Timerlaufzeit** wieder auf EIN gesetzt, werden die Ausgänge bis zum Ende des Zeitablaufes je nach Modus geschaltet.
 - „**pausiert**“ bedeutet, dass bei Umschaltung der Freigabe auf AUS der **Laufzeitähler** angehalten wird. Wird die Freigabe wieder auf EIN gesetzt, werden die Ausgänge bis zum Ende des Zeitablaufes je nach Modus geschaltet.

Retriggern: Die Eigenschaften des Retriggerns am Beispiel einer positiven Triggerflanke im Modus **Impuls**:

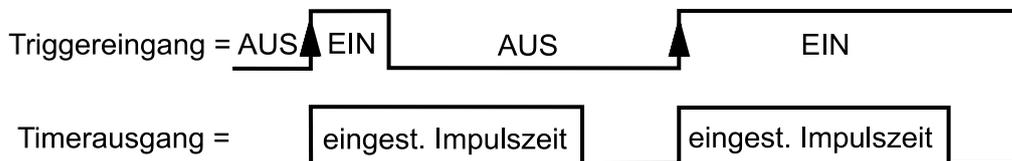


Durch das Retriggern startet die Impulszeit neu. Die gesamte Impulszeit wird dadurch verlängert.

Impuls: Beim Auftreten der gewählten Triggerflanke schaltet der Ausgang für die Impulszeit ein. Eine Statusänderung des Triggereinganges während der Impulszeit bewirkt keine Änderung des Ausgangszustandes.

Ohne Retriggern: Die Impulszeit läuft **unabhängig** vom Status des Triggereingangs ab und startet erst wieder, wenn **nach** Ablauf der Impulszeit die gewählte **Triggerflanke** zutrifft.

Mit Retriggern: Die Impulszeit wird bei Zutreffen der gewählten Triggerflanke auch während der laufenden Einschaltzeit neu begonnen.

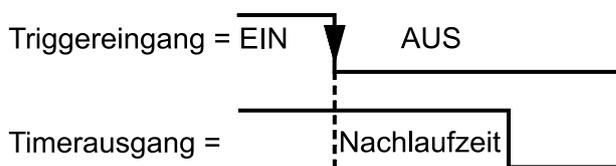


Eine **positive** Triggerflanke ist die Änderung des Eingangszustandes von "AUS" nach "EIN" oder von "Schalter offen" auf "Schalter geschlossen" (= schließend). Das entspricht dem obigen Beispiel.

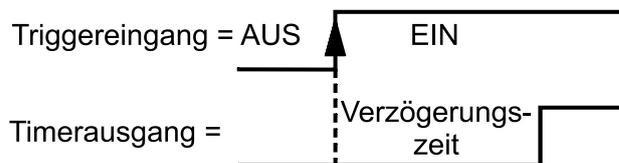
Die Änderung von geschlossen auf offen (= öffnend) ist eine **negative** Triggerflanke. Mit Triggerflanke = **pos/neg** erfolgt ein Timerstart bei jeder beliebigen Zustandsänderung am Eingang.



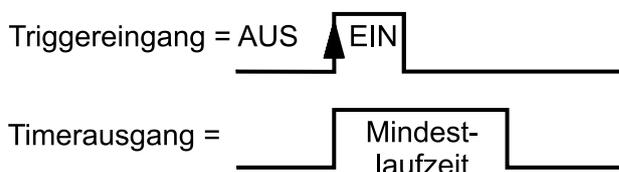
Nachlaufzeit: Das EIN-Signal am Triggereingang schaltet den Ausgang **sofort** ein. Fällt der Eingang ab (AUS), bleibt der Ausgang für die Dauer der Nachlaufzeit EIN.



Verzögerungszeit: Das EIN-Signal am Triggereingang wird erst nach Ablauf der Verzögerungszeit an den Ausgang weitergegeben. Ein AUS-Signal am Triggereingang nach Ablauf der Verzögerungszeit bewirkt sofortiges Ausschalten des Ausganges.

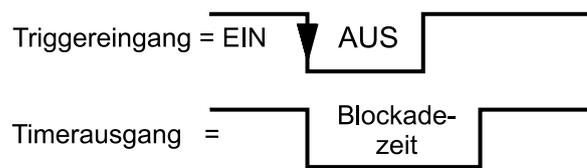


Mindestlaufzeit: Das EIN-Signal am Triggereingang schaltet den Ausgang sofort ein. Fällt der Eingang innerhalb der Mindestlaufzeit ab (AUS), bleibt der Ausgang trotzdem eingeschaltet, bis die Mindestlaufzeit abgelaufen ist. Ist der Triggereingang nach Ablauf der Mindestlaufzeit auf Status EIN, bleibt der der Ausgang eingeschaltet.



Timerfunktion

Blockadezeit: Das EIN-Signal am Triggereingang schaltet den Ausgang erst wieder ein, nachdem **seit dem Ende** des letzten EIN-Signals die Blockadezeit abgelaufen ist.



Einstellung „**Retriggern = ja**“: Wird innerhalb der Blockadezeit der Triggereingang auf EIN gesetzt, beginnt die Blockadezeit neu, wenn der Triggereingang **innerhalb der ursprünglichen Blockadezeit** wieder auf AUS gesetzt wird.

Astabil: Über die getrennte Eingabe einer Ein- und Ausschaltzeit entsteht ein Taktgeber **ohne** Triggereingang. Der Modus wird **sofort** nach Freigabe EIN mit der Einschaltzeit gestartet.



Wird die Eingangsvariable „**Tastverhältnis**“ zusätzlich verwendet, wird **nur** die Einschaltzeit in diesem Verhältnis verändert.

Ein Sonderfall ist die Einstellung **Ausschaltzeit = 0**: Die Einschaltzeit entspricht dann der **gesamten** Periode (= **Summe** EIN + AUS) und das Tastverhältnis dem Verhältnis von Ein- zu Ausschaltzeit. Ein Tastverhältnis über 100% ist daher in diesem Fall nicht sinnvoll, da der Timerausgang immer eingeschaltet bleibt.

Beispiel: Ein Tastverhältnis von 30% ergibt 30% EIN und 70% AUS von der eingegebenen Einschaltzeit.

Ausgangsvariablen

Timerausgang	Status Ausgang EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Inverser Timerausgang	Status inverser Ausgang EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Laufzeitähler	Anzeige der ablaufenden Timerlaufzeit (bzw. der gerade aktiven Ein- oder Ausschaltzeit beim astabilen Timer)

- Bei Freigabe AUS ist der Status sowohl des Ausgangs als auch des inversen Ausgangs auf AUS.
- Die Timerfunktion kann aus dem **Parametermenü** auch händisch gestartet und gestoppt werden (Ausnahme: Modus „Astabil“).

Vergleichsfunktion

Funktionsbeschreibung

Es werden die zwei Werte **A** und (**B + Differenz**) miteinander verglichen und damit die zwei digitalen Ausgangsvariablen $A > (B + \text{Differenz})$ und **invers** ($A > (B + \text{Differenz})$) erzeugt.

Zusätzlich steht eine Ausgangsvariable für die Bedingung **A = B** zur Verfügung.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Wert A	Erster analoger Vergleichswert
Wert B	Zweiter analoger Vergleichswert

- Der **Wert A** kann **nicht** vom Benutzer vorgegeben werden. Wert B kann auch ein fester Wert sein. Dazu ist als "Quelle" *Benutzer* anzugeben.
- Werden beiden Werten Sensoren zugeordnet, entsteht eine einfache Differenzfunktion.
- Wenn zwei Sensoren verglichen werden, empfiehlt sich der Anschluss des wärmeren der beiden Sensoren an Wert A.
- Wird der Wert eines Raumsensors (RAS, RASPT, RAS-PLUS, RAS-F) verwendet, so wird der übermittelte Temperaturwert (ohne Offsetwerte durch den Betriebsartenschalter) übernommen.

Parameter

Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Diff. Ein	Einschaltdifferenz zu Wert B
Diff. Aus	Ausschaltdifferenz zu Wert B

- In vielen Anwendungen entspricht diese Funktion einem Thermostat. Über die Angabe der "Funktionsgröße" wird aber jeder beliebige Zahlenvergleich ermöglicht.

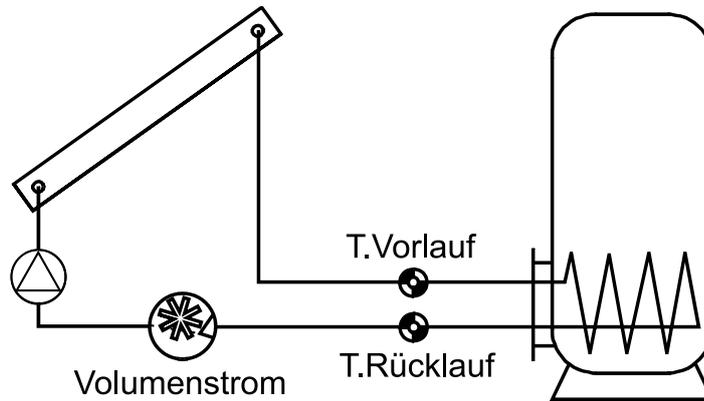
Ausgangsvariablen

$A > (B + \text{Diff.})$	Status EIN, wenn Wert A > Wert (B + Diff.) ist, Auswahl des Ausgangs
Invers ($A > (B + \text{Diff.})$)	Status EIN, wenn Wert invers (Wert A > Wert (B + Diff.)), Auswahl des Ausgangs
$A = B$	Status EIN, wenn Wert A = Wert B

- Bei Freigabe AUS sind **alle** Ausgangsvariablen auf AUS.
- Als Ausgangsvariable stehen sowohl $A > (B + \text{Diff.})$ als auch **invers** ($A > (B + \text{Diff.})$) zur Verfügung.
Beim Vergleich eines Temperatursensors mit einem fixen Schwellwert (Wert B in den Eingangsvariablen unter "*Benutzer*" eingetragen) entspricht das einem mechanischen Thermostat mit Wechselkontakt: ($A > (B + \text{Diff.})$) = Schließer und **invers** ($A > (B + \text{Diff.})$) = Öffner).
- Falls **Wert A = Wert B** zutrifft, dann ist immer auch eine der beiden anderen Ausgangsvariablen auf Status EIN.

Wärmemengenzähler

Grundschemata



Funktionsbeschreibung

Berechnung der thermischen Leistung und Zählung der thermischen Energie über die Temperaturdifferenz $T.Vorlauf - T.Rücklauf$ und den Volumenstrom unter Berücksichtigung des Frostschutzanteils des Wärmeträgers.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Vorlauftemperatur	Analoges Eingangssignal für die Vorlauftemperatur
Rücklauftemperatur	Analoges Eingangssignal für die Rücklauftemperatur
Durchfluss	Analoges Eingangssignal für den Durchfluss (Volumenstrom)
Zählerrücksetzung	Digitales Impuls -Eingangssignal EIN/AUS zur Zählerrücksetzung
Spezifische Wärmekapazität	Optional: Analoges Wert für die Wärmekapazität der Flüssigkeit im gemessenen System
Preis/Einheit	Eingabe eines Preises für die kWh für die Berechnung des Ertrags

- Für die Temperaturmessung eignen sich besonders die Fühler **BFPT1000 5x60MM**, eingebaut im **Kugelhahn KH** der Technischen Alternative. Für die Kalibrierung können die Fühler ohne großen Aufwand ausgebaut werden.
- Als Vorlauffühler kann bei einer Solaranlage auch der Kollektorfühler verwendet werden. Dazu muss er unbedingt mittels Tauchhülse am Vorlaufaustritt der Kollektor-Sammelschiene montiert sein. Die gemessene Wärmemenge enthält dann aber auch die Verluste der Solar-Vorlaufleitung.
- Mit Quelle **Benutzer** in der Eingangsvariablen "**Durchfluss**" kann an Stelle des Volumenstromsensors auch ein fester Wert als Durchfluss vorgegeben werden.
- Die **Zählerrücksetzung** erfolgt über einen digitalen EIN-Impuls oder manuell im Parametermenü. Es werden **alle** Zählerstände, also auch die der Vorperioden gelöscht. Solange diese Eingangsvariable auf EIN steht, ist der Zähler blockiert. Die Zählerrücksetzung funktioniert auch bei Freigabe = Aus.
- **Spezifische Wärmekapazität:** Die optionale Eingabe muss als Vielfaches der Einheit **0,01kJ/l*K** als **dimensionslose** Zahl erfolgen. **Beispiel:** Reines Wasser hat bei 20°C eine Wärmekapazität von ca. 4,18 kJ/l*K, es müsste daher für diese Wärmekapazität (bei 20°C) ein dimensionsloser Wert von 418 eingegeben werden.
Zu beachten: Die Wärmekapazität von Flüssigkeiten ist temperaturabhängig. Daher sollte ein veränderlicher Wert eingegeben werden, der von der Temperatur abhängt (z.B. von der Kennlinienfunktion).

Parameter	
Frostschutz (Anzeige nur, wenn die Eingangsvariable „spezifische Wärmekapazität“ unbenutzt ist)	Angabe des Frostschutzanteils in %
Rücklaufsperr	Auswahl: Ja / Nein
Status Kalibrierwert	Anzeige: unkalibriert oder kalibriert Anzeige der beim Kalibriervorgang gemessenen Differenz T.Vorlauf – T.Rücklauf (im Status „ unkalibriert “ muss dieser Wert 0,0 K sein)
Kalibrierung starten	Start der Kalibrierung (Abschnitt „ Kalibriervorgang “ beachten!)
Kalibrierwerte löschen	Die Kalibrierung kann hierdurch rückgängig gemacht werden, der Kalibrierwert wird auf 0 gesetzt.
Zähler löschen	Schaltfläche zum Löschen aller Zählerstände
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Frostschutzanteil: Aus den Produktangaben aller namhaften Hersteller wurde ein Durchschnitt errechnet und in Abhängigkeit des Mischverhältnisses als Tabelle implementiert. Diese Methode ergibt in typischen Verhältnissen einen zusätzlichen maximalen Fehler von einem Prozent. ➤ Rücklaufsperr: Bei Eingabe „Nein“ wird eine Negativzählung ermöglicht, bei Eingabe „Ja“ kann der Wärmemengenzähler nur positive Werte zählen. ➤ Bei der Berechnung der Differenztemperatur treten durch die Toleranz der Sensoren und des Messteils teilweise zu große Fehler auf. Das Gerät besitzt zum Ausgleich dieser Fehler ein Kalibrierverfahren. ➤ Wählt man „Kalibrierung starten“ erfolgt eine weitere Sicherheitsabfrage. Wurde die Kalibrierung irrtümlich oder falsch durchgeführt, kann das Ergebnis durch „Kalibrierwerte löschen“ rückgängig gemacht und / oder durch neuerliche Kalibrierung richtiggestellt werden. 	
<p>Kalibriervorgang</p> <p>Durch die gleichzeitige Messung beider Sensoren bei gleicher Temperatur wird die Abweichung der Sensoren zueinander berechnet und in Zukunft als Korrekturfaktor in die Berechnung mit einbezogen.</p> <p>Die Kalibrierung hat nur Einfluss auf die Sensorwerte in der Funktion „Wärmemengenzähler“ und wird in anderen Funktionen <u>nicht</u> berücksichtigt.</p> <p>Während des Kalibriervorganges ist es sehr wichtig, dass beide Sensoren (Vor- und Rücklauf) gleiche Temperaturen messen. Dazu werden beide Sensorspitzen mit einem Stück Klebeband oder Draht zusammengebunden. Weiters sollten beide Sensoren bereits mit den späteren Leitungverlängerungen ausgestattet sein, um die elektrischen Widerstände der Leitungen zu berücksichtigen. Bei der Verwendung des Kollektorfühlers ist die erforderliche Leitungslänge abzuschätzen und einzubinden. Die Sensoren müssen an den beiden parametrierten Eingängen für Vor- und Rücklauf angeschlossen werden und werden gemeinsam in ein heißes Wasserbad getaucht (beide haben also die gleichen Temperaturen).</p> <p>Kalibriervorgang über das C.M.I.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eintauchen der Sensoren in das Wasserbad. 2. Starten des Kalibriervorganges und Bestätigen der Sicherheitsabfrage, Statusanzeige: „kalibriert“. 3. Der Kalibrierwert wird in den Parametern angezeigt und die korrigierte Rücklauftemperatur wird in den Ausgangsvariablen ausgegeben. 	

Wärmemengenzähler

Ausgangsvariablen

Leistung	Anzeige der aktuellen Leistung in kW (2 Nachkommastellen)
Korrigierte Rücklauftemperatur	Anzeige der durch den Kalibriervorgang korrigierten Rücklauftemperatur
Differenz (TV–TR. korr.)	Anzeige der aktuellen, für den Wärmemengenzähler maßgeblichen, Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf- und korrigierter Rücklauftemperatur
Tageszählerstand	} Zählerstandanzeigen
Vortageszählerstand	
Wochenzählerstand	
Vorwochenzählerstand	
Monatszählerstand	
Vormonatszählerstand	
Jahreszählerstand	
Vorjahreszählerstand	
Kilowattstunden gesamt	
Tagesbetrag	
Vortagesbetrag	
Wochenbetrag	
Vorwochenbetrag	
Monatsbetrag	
Vormonatsbetrag	
Jahresbetrag	
Vorjahresbetrag	
Gesamtbetrag	

- **ACHTUNG:** Die Zählerstände des Funktionsmoduls Wärmemengenzähler werden jede Stunde in den internen Speicher geschrieben. Bei einem Stromausfall kann daher die Zählung von maximal 1 Stunde verlorengehen.
- Beim Laden von Funktionsdaten wird abgefragt, ob die gespeicherten Zählerstände übernommen werden sollen (siehe Anleitung „Programmierung Teil 1: Allgemeine Hinweise“).
- Ist die Vorlauftemperatur niedriger als die Rücklauftemperatur, wird mit **negativer** Energie gezählt, wenn die Rücklaufsperrung auf „**Nein**“ steht. Der Zählerstand **verringert** sich dadurch.
- Die Umschaltung des Wochenzählers erfolgt am Sonntag um 24:00 Uhr.

Wartungsfunktion

Funktionsbeschreibung

Die Wartungsfunktion dient als Servicefunktion für den Schornsteinfeger bzw. als einfache Brennerschaltung zur Abgasmessung. Dabei wird nach dem Start der Brenner mit der vorgegebenen Leistung für eine angegebene Zeit eingeschaltet.

Für die Wärmeabfuhr werden die in den Parametern bestimmten Heizkreise **mit maximal erlaubter Vorlauftemperatur** (Untermenü „Heizkurve“: T.Vorlauf Max) aktiviert. Die Ausgänge für die Heizkreise müssen daher nicht extra in den Ausgangsvariablen festgelegt werden. Die Vorlaufsolltemperatur dieser Heizkreise wird während der aktiven Wartungsfunktion mit 5°C und die effektive Raumsolltemperatur mit 25°C angezeigt. Die Heizkreis-Ausgangsvariable **Betriebsstufe** zeigt „**Sonderbetrieb (0)**“, die Betriebsart zeigt „**Wartung (10)**“.

Über einen „**externen Schalter**“ oder einen „**externen Taster**“ kann die Wartungsfunktion über einen extern montierten Schalter bzw. Taster (= digitaler Eingang) oder über einen Digitalausgang einer anderen Funktion aktiviert werden.

Die Wartungsfunktion kann auch manuell aus dem Parametermenü gestartet werden.

Eingangsvariablen

Externer Schalter	Digitales Eingangssignal EIN/AUS für die Aktivierung der Funktion
Externer Taster	Digitales Impuls -Eingangssignal für die Aktivierung der Funktion

- **Externer Schalter:** Die Funktion ist aktiv, solange der Schalter auf EIN steht, **unabhängig** von der eingestellten Gesamtlaufzeit.
- **Externer Taster:** Ein einmaliger EIN-Impuls (z.B. eines Tasters) aktiviert die Funktion für die gewählten Gesamtlaufzeit. Ein darauffolgender EIN-Impuls **während** der Laufzeit deaktiviert sie wieder (vorzeitiges Beenden).

Parameter

Anzahl beteiligter Funktionen	Angabe der Anzahl der beteiligten Heizkreisfunktionen
Beteiligte Funktion Anzeige der Heizkreise	Untermenü: Auswahl der Heizkreisfunktionen , die durch die Wartungsfunktion aktiviert werden sollen.
Gesamtlaufzeit	Laufzeit der Funktion bei Aktivierung über den externen Taster oder aus dem C.M.I.-Menü
Erzeugerleistung	Festlegung der Erzeugerleistung in % mit 1 Nachkommastelle während der Wartungsfunktion

Funktion starten oder **Funktion stoppen** Manuelles Starten oder Stoppen der Wartungsfunktion

- Die Funktion stellt als Ausgangsvariable die Erzeugerleistung zur Verfügung. Die Ausgabe der Erzeugerleistung aus der Wartungsfunktion wirkt **dominant**. Daher wird während der Wartungsarbeiten am Analogausgang kein anderes Analogsignal (z.B. von der Anforderung Warmwasser) erlaubt. Digitalsignale auf den Analogausgang werden jedoch von der Wartungsfunktion **nicht** überschrieben.
Skalierung des Analogausgangs: $0 = 0,00V / 1000 = 10,00V$
- Nach dem Abschalten der Erzeugeranforderung (Funktion gestoppt) bleiben die beteiligten Heizkreise noch für **drei Minuten** im „Sonderbetrieb / Wartung“ aktiv, um dem Kessel die Restwärme zu entziehen. Erst danach geht der Heizkreis wieder in den vorherigen Betriebsmodus.

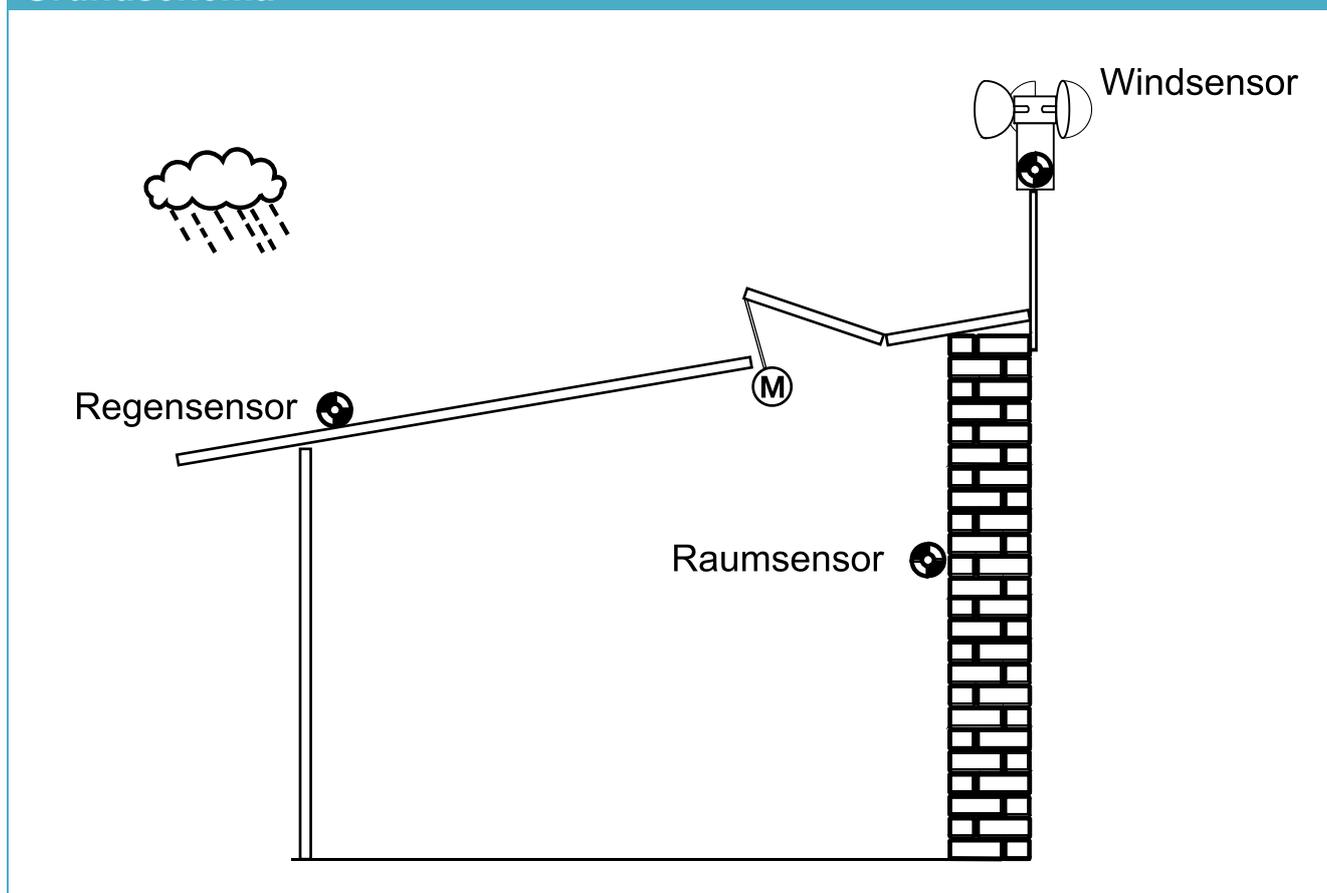
Wartungsfunktion

Ausgangsvariablen

Anforderung Erzeuger	Status der Anforderung EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Erzeugerleistung	Anzeige des aktuellen Ausgabewertes, Auswahl des Analogausganges
Laufzeitähler	Anzeige der ablaufenden Aktivierungszeit der Wartungsfunktion (Anzeige bleibt 0 bei Start über den externen Schalter)

Wintergartenfunktion

Grundschemata



Funktionsbeschreibung

Die Wintergartenfunktion öffnet ein Abluft-Fenster wenn die Raumtemperatur des Wintergartens eine Schwelle überschreitet. Optional kann über einen Wind- und / oder einen Regensensor das Schließen des Fensters unabhängig von der Raumtemperatur erreicht werden.

Es ist möglich, die automatische Temperaturregelung durch Handbetrieb außer Kraft zu setzen. Die Sicherheitsabschaltung über Wind- oder Regensensor bleibt auch im Handbetrieb wirksam.

Wintergartenfunktion

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitales Signal EIN/AUS)
Freigabe Autobetrieb	Freigabe des Autobetriebes (digitales Signal EIN/AUS)
Fenster auf	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Fenster zu	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Fenster komplett auf	Digitales Eingangssignal EIN (Impuls)
Fenster komplett zu	Digitales Eingangssignal EIN (Impuls)
Trigger Autobetrieb	Digitales Eingangssignal EIN (Impuls)
Winterg. Temperatur	Analoges Eingangssignal der Wintergartentemperatur (Raumtemperatur)
Winterg. Solltemperatur	Analoger Wert der Solltemperatur
Regensensor	Optional: Analoges Eingangssignal eines Regensensors (dimensionslos ohne Nachkommastelle), z.B. Type RES der Technischen Alternative
Windgeschwindigkeit	Optional: Analoges Eingangssignal eines Windsensors in km/h ohne Nachkommastelle, z.B. Type WIS01 der Technischen Alternative
Offset Winterg. Solltemperatur	Analoger Wert für einen Offsetwert zur Wintergarten-Solltemperatur
Umschalten auf Autobetrieb um	Uhrzeit, zu der nach manuellem Betrieb wieder auf Autobetrieb umgeschaltet wird oder Umschalten auf Autobetrieb mit digitalem EIN-Impuls oder Deaktivieren der Umschaltung durch ein digitales AUS -Signal

- Bei Freigabe Autobetrieb AUS wird je nach Schließbedingungen das Fenster geöffnet, geschlossen oder bleibt unverändert. Es ist nur mehr Handbetrieb möglich, die Sicherheitsabschaltung über Wind- oder Regensensor bleibt aktiv.
- Für das Eingangssignal der **Wintergartentemperatur** können auch Raumsensoren RAS, RAS PT, RAS-PLUS oder RAS-F verwendet werden.
- Für die Eingangssignale des **Regen-** und des **Windsensors** können die Sensoren der Technischen Alternative verwendet werden (Typen **RES** und **WIS01**).
- Die Eingangsvariablen „**Fenster auf**“ und „**Fenster zu**“ benötigen digitale Schaltsignale. Die Funktion **beendet** den Autobetrieb und öffnet bzw. schließt das Fenster, solange das Eingangssignal auf **EIN** steht. Wird die „**Langklickzeit**“ (Parameter) überschritten oder wird ein Doppelklick innerhalb der „**Doppelklickzeit**“ getätigt, wird das Fenster **komplett** geöffnet oder geschlossen.
- Wird im Handbetrieb „**Fenster auf**“ und „**Fenster zu**“ **gleichzeitig** betätigt, wechselt die Funktion vom Hand- in den Autobetrieb. Wir empfehlen daher die Verwendung von Jalousietastern ohne Verriegelung zwischen „AUF“ und „AB“.
- Die Eingangsvariablen „Fenster **komplett** auf“ und „Fenster **komplett** zu“ werden durch **Impulssignale** aktiviert. Die Funktion **beendet** den Autobetrieb.
- **Trigger Autobetrieb** bewirkt eine Rückkehr vom Hand- zum Autobetrieb. Das Signal wird nur dann wirksam, wenn das Fenster in die vorher manuell vorgegebene Endposition gelangt ist.
- **Umschalten auf Autobetrieb:** Die Umschaltung wird deaktiviert, wenn ein digitales **AUS**-Signal anliegt.

Parameter	
Wintergartenemperatur Solltemperatur Diff. Ein Diff. Aus	Anzeige der Solltemperatur (Eingangsvariable) Einschaltdifferenz zur Solltemperatur Ausschaltdifferenz zur Solltemperatur
Autobetrieb Motorlaufzeit pro Aktion Intervallzeit	Motorlaufzeit AUF oder ZU pro Aktion Intervallzeit zwischen dem Beginn von zwei Motorlaufzeiten
Handbetrieb Langklickzeit Doppelklickzeit	Wird die Langklickzeit der Eingangssignale „ Fenster auf “ oder „ Fenster zu “ überschritten , wird das Fenster komplett geöffnet oder geschlossen (bei Wert = 0 deaktiviert). Kommen 2 Impulse innerhalb der Doppelklickzeit auf die Eingangsvariablen „ Fenster auf “ oder „ Fenster zu “, wird das Fenster komplett geöffnet oder geschlossen (bei Wert = 0 deaktiviert). Das Schließen oder Öffnen des Fensters kann durch Impuls auf den jeweils gegenteiligen Befehl vorzeitig beendet werden.
Schließbedingungen	Einstellung der Schließbedingungen bei Verwendung eines Regen- oder/und Windsensors und bei Freigaben = Aus (siehe Unterkapitel „ Schließbedingungen “)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Das Öffnen oder Schließen des Fensters auf Grund der Raumtemperatur erfolgt immer nur auf die Dauer der eingestellten „Motorlaufzeit pro Aktion“. ➤ Die Intervallzeit wird mit dem Beginn der Motorlaufzeit gestartet. Erst nach Ablauf der Intervallzeit kann eine nächste Motorlaufzeit beginnen. Es ist daher sinnvoll, die Intervallzeit länger als die Motorlaufzeit pro Aktion einzustellen. Innerhalb der Stillstandszeit kann sich die Raumtemperatur entsprechend der Fensteröffnung an die Solltemperatur anpassen. Ist die Anpassung nicht ausreichend, startet die nächste Motorlaufzeit. ➤ Im Handbetrieb wird die „Motorlaufzeit pro Aktion“ nicht berücksichtigt. ➤ Beim Schließen des Fensters auf Grund der Schließbedingungen wird die „Motorlaufzeit pro Aktion“ ebenfalls nicht berücksichtigt. Das Fenster bekommt einen Schließbefehl für die Dauer der am Doppelausgang eingestellten doppelten Laufzeit. 	

Parameter Submenü Schließbedingungen

Die Parameter für Regen- und Windsensor werden nur angezeigt, wenn diese Sensoren in den Eingangsvariablen definiert wurden.

Wenn Freigabe = Aus	Auswahl des Verhaltens bei Freigabe = Aus Auswahl: Fenster öffnen, schließen, unverändert
Wenn Freigabe Autobetrieb = Aus	Auswahl des Verhaltens beim Umschalten auf Freigabe Autobetrieb = Aus Auswahl: Fenster öffnen, schließen, unverändert
Regensensor Regenschwelle Diff. Ein Diff. Aus Blockierzeit	Analoger Wert für die Regenschwelle (siehe Erläuterungen) Einschaltdifferenz zu Regenschwelle Ausschaltdifferenz zu Regenschwelle Eingabe der Blockierzeit nach Schließung durch den Regensensor
Windsensor Max Windgeschw. Diff. Ein Diff. Aus Blockierzeit	Analoger Wert für die maximal erlaubte Windgeschwindigkeit in km/h Einschaltdifferenz zur maximalen Windgeschwindigkeit Ausschaltdifferenz zur maximalen Windgeschwindigkeit Eingabe der Blockierzeit nach Schließung durch den Windsensor

- Der **Regensensor** liefert je nach Befeuchtung einen Zahlenwert an die Eingangsvariable. Der Wert ist dimensionslos (**ohne** Einheit und Nachkommastelle). Der Trockenwert beträgt >700. Da der Trockenwert durch Verschmutzung des Sensors niedriger werden kann, sollte die Regenschwelle auf ca. 300 eingestellt werden. Der Regensensor **RES** der Technischen Alternative entspricht diesen Anforderungen.
- Erfolgt durch den Regen- oder den Windsensor eine Schließung, so kann das Öffnen erst wieder nach Ablauf der doppelten Laufzeit (= Intervallzeit) **oder** der Blockierzeit erfolgen, je nachdem, welche Zeiteinstellung länger ist.
Die Blockierzeiten verhindern eine schnelle Folge von Schließ- und Öffnungsbefehlen für den Fenstermotor bei schwankenden Werten (z.B. Windböen).
- Wird die „**Freigabe Autobetrieb**“ **ausgeschaltet**, verhält sich der Fensterantrieb entsprechend der eingestellten Schließbedingung. Anschließend kann das Fenster im Handbetrieb angesteuert werden.
Wird die „Freigabe Autobetrieb“ wieder **eingeschaltet**, bleibt die Funktion im Handbetrieb bis durch einen Ein-Impuls auf „**Trigger Autobetrieb**“, gleichzeitiges Betätigen von „**Fenster auf**“ und „**Fenster zu**“ oder durch Überschreiten der Uhrzeit unter „**Umschalten auf Autobetrieb um**“ die Umschaltung in Automatikbetrieb erfolgt.

Ausgangsvariablen	
Fenster Auf/Zu	Status Fensterantrieb AUF/AUS/ZU, Auswahl des Doppelausgangs für den Fensterantrieb
Fenster 0 – 100%	Ausgabe eines Prozentwertes mit 1 Kommaastelle zur Ansteuerung eines Fensterantriebs mit 0-10V-Eingang über einen Analogausgang (A4 – A5)
Effektive Winterg. Solltemperatur	Anzeige der aktuellen Wintergarten-Solltemperatur inkl. Offsetwert
Status Autobetrieb	Status EIN, wenn Funktion im Autobetrieb
Restlaufzeitähler	Anzeige der ablaufenden Restlaufzeit der am Doppelausgang eingestellten doppelten Laufzeit
Intervallzeitähler	Anzeige der ablaufenden Intervallzeit
Fenster offen	Status EIN, wenn Fenster ganz offen ist (nach Ablauf der Restlaufzeit)
Fenster geschlossen	Status EIN, wenn Fenster ganz geschlossen ist (nach Ablauf der Restlaufzeit)
Kein Regen	Status EIN, wenn der Fensterantrieb vom Regensensor freigegeben und die Restlaufzeit abgelaufen sind.
Regenblockadezähler	Anzeige der ablaufenden Blockadezeit in Sekunden
Windgeschw. < Max.	Status EIN, wenn der Fensterantrieb vom Windsensor freigegeben und die Restlaufzeit abgelaufen sind.
Windblockadezähler	Anzeige der ablaufenden Blockadezeit in Sekunden
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hat die aufsummierte Laufzeit des Fensters die am Doppelausgang eingestellte doppelte Laufzeit erreicht, wird der Ausgang in dieser Richtung nicht mehr angesteuert. Der Restlaufzeitähler zeigt 0 an, die Anzeige „Fenster offen“ oder „Fenster geschlossen“ hat den Status EIN. ➤ Bei Aktivierung der Abschaltung durch Wind- oder Regensensor ändert sich die Intervallzeit auf die doppelte Laufzeit. Das Öffnen des Fensters nach Ende der Abschaltbedingung wird erst nach vollständig geschlossenem Fenster (Restlaufzeitähler = 0, Status Fenster geschlossen = EIN) und Ablauf der Blockadezeit möglich. ➤ Fensterantrieb 0 – 100%: Skalierung des Analogausgangs: $0 = 0,00V / 1000 = 10,00V$ ➤ Bei Freigabe = AUS wird als effektive Wintergarten-Solltemperatur 30°C ausgegeben. ➤ Ein Umschalten von Hand- auf Autobetrieb kann nur durch einen Ein-Impuls auf „Trigger Autobetrieb“, gleichzeitiges Betätigen von „Fenster auf“ und „Fenster zu“ oder durch Überschreiten der Uhrzeit unter „Umschalten auf Autobetrieb um“ erfolgen. 	

Zähler

Funktionsbeschreibung

Die Zählerfunktion kann als Betriebsstundenzähler oder als Impulzzähler verwendet werden. Im Modus Impulzzähler können auch Liter (z.B. **Wasserverbrauch**), Energie (z.B. **elektrische Energie**) oder Kubikmeter (z.B. **Gasverbrauch**) mit Hilfe von Eingangsimpulsen gezählt werden.

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitales Eingangssignal EIN/AUS)
Zählerrücksetzung	Digitales Impuls -Eingangssignal EIN/AUS zur Zählerrücksetzung
Preis / Einheit	Eingabe eines Preises pro Einheit für die Berechnung des Ertrags
Eingang 1 – 6	Digitales Eingangssignal EIN/AUS (Betriebsstundenzähler) oder Impulssignale (Impulzzähler)

- Die **Zählerrücksetzung** erfolgt über einen digitalen EIN-Impuls oder manuell im Parametermenü. Es werden **alle** Zählerstände, also auch die der Vorperioden gelöscht. Solange diese Eingangsvariable auf EIN steht, ist der Zähler blockiert. Die Zählerrücksetzung funktioniert auch bei Freigabe = Aus.
- Impulssignale dürfen an den Eingängen 1-14 maximal 10Hz haben (50ms Impulsdauer, 50ms Pause), an den Eingängen 15 und 16 maximal 20Hz (25 ms Impulsdauer, 25ms Pause). Die Eingänge 15 und 16 können daher ohne Einschränkung für **S0-Signale** von Zählern verwendet werden.
- **Preis/Einheit:** Abweichende „Einheiten“:
 Beim Betriebsstundenzähler ist die Einheit eine Stunde (3600 Sekunden)
 Beim Impulzzähler / Einheit „Energie“ ist die Einheit 0,1kWh

Parameter Betriebsstundenzähler

Modus	Auswahl: Betriebsstundenz.
Keine weiteren Parameter möglich.	
Zähler löschen	Schaltfläche zum Löschen aller Zählerstände

- Werden mehrere Eingänge in den Eingangsvariablen angeführt, so wird gezählt, solange mindestens ein Eingang auf EIN steht.

Parameter Impulzzähler

Modus	Auswahl: Impulzzähler
Einheit	Auswahl: Impulse, Liter, Energie, Kubikmeter
Teiler	Eingabe: Anzahl der Impulse für eine Einheit
Faktor	Eingabe: Anzahl der Einheiten pro Impuls
Zählrichtung Eingang 1 - 6	Festlegung der Zählrichtung für jeden Impulseingang Auswahl: positiv / negativ

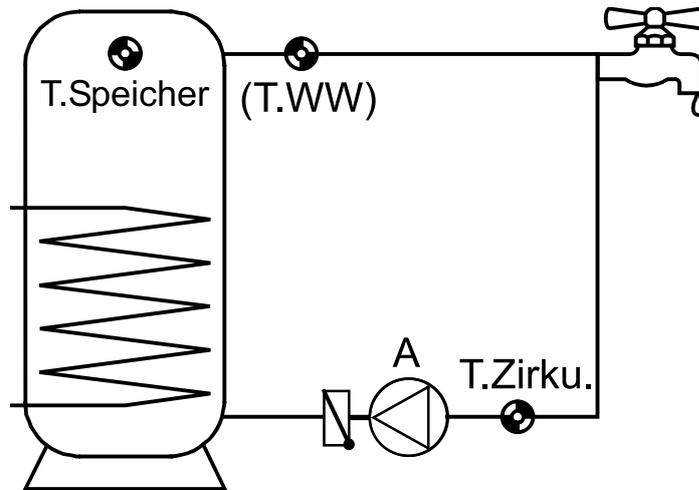
Zähler löschen Schaltfläche zum Löschen aller Zählerstände

- Es werden im Modus Impulzzähler **alle** Eingänge berücksichtigt.
- Bei Einheit „Energie“ (kWh) entspricht ein Impuls 0,1 kWh (bei Teiler und Faktor „1“).
- **Zählrichtung:** Für jeden Eingang kann die Zählrichtung festgelegt werden. Damit können Eingänge auch den Zählerstand verringern und es kann ein Differenzergebnis gebildet werden. Der Zählerstand kann dadurch auch einen negativen Wert haben.
- Kommen Impulssignale **gleichzeitig** an verschiedene Eingänge, so wird **jeder** Impuls entsprechend der Zählrichtung gezählt.

AusgangsvARIABLEN	
Tageszählerstand	Zählerstandanzeigen
Vortageszählerstand	
Wochenzählerstand	
Vorwochenzählerstand	
Monatszählerstand	
Vormonatszählerstand	
Jahreszählerstand	
Vorjahreszählerstand	
Gesamtzählerstand	
Tagesbetrag	Anzeige des Ertrages in der eingestellten Währung
Vortagesbetrag	
Wochenbetrag	
Vorwochenbetrag	
Monatsbetrag	
Vormonatsbetrag	
Jahresbetrag	
Vorjahresbetrag	
Gesamtbetrag	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ACHTUNG: Die Zählerstände des Funktionsmoduls Zähler werden jede Stunde in den internen Speicher geschrieben. Bei einem Stromausfall kann daher die Zählung von maximal 1 Stunde verlorengehen. ➤ Beim Laden von Funktionsdaten wird abgefragt, ob die gespeicherten Zählerstände übernommen werden sollen (siehe Anleitung „Programmierung Teil 1: Allgemeine Hinweise“). ➤ Die Umschaltung des Wochenzählers erfolgt am Sonntag um 24:00 Uhr. 	

Zirkulation

Grundschema



Funktionsbeschreibung

Zeitsteuerung: Einschalten der Zirkulationspumpe **A** über den Status Zeitbedingung und so lange der Rücklauffühler **T.Zirku.** noch nicht seine Solltemperatur erreicht hat. Der Sensor **T.WW** wird **nicht** benötigt. Außerhalb der Zeitfenster wird eine effektive Zirkulationsrücklauf-Solltemperatur von 5,0°C ausgegeben und somit die Pumpe permanent ausgeschaltet.

Pulssteuerung: Eine plötzliche Temperaturänderung eines Temperatursensors **T.WW** oder die Statusänderung eines Strömungsschalters **T.WW** bewirkt ein Einschalten der Zirkulationspumpe für eine festgelegte maximale Laufzeit.

Kombination Zeit- und Pulssteuerung: Innerhalb der Zeitfenster gilt die Zeitsteuerung, außerhalb Pulssteuerung.

Mit Hilfe des optionalen Speichersensor **T.Speicher** kann für alle Modi ein **Vermischungsschutz** realisiert werden

Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitales Eingangssignal EIN/AUS)
Rücklauftemperatur	Analoges Eingangssignal für die Rücklauftemperatur T.Zirku. an der Zirkulationsleitung
Warmwassertemp.	Analoges Eingangssignal für die Warmwassertemperatur T.WW oder digitales Eingangssignal eines Strömungsschalters (nur für Pulsbetrieb erforderlich)
Status Zeitbedingung	Digitales Eingangssignal EIN/AUS (z.B. von der Funktion „Schaltuhr“)
Solltemperatur Zirkulation	Analoger Wert für die Zirkulations- Solltemperatur T.Zirku. Soll
Speichertemperatur	Optional: Analoges Eingangssignal für die Speichertemperatur T.Speicher (nur für Vermischungsschutz erforderlich)

Parameter	
Betriebsart	Auswahl: Zeit, Puls, Zeit/Puls (Puls und Zeit/Puls nur möglich, wenn eine Sensor für T.WW definiert wurde.)
T. Zirkulation Rücklauf T.Zirku. Soll Diff. Ein Diff. Aus	Anzeige der Zirkulations-Solltemperatur lt. Eingangsvariable Einschaltdifferenz zu T.Zirku. Soll oder zum effektiven Sollwert, der sich aus dem Vermischungsschutz ergibt Ausschaltdifferenz zu T.Zirku. Soll oder zum effektiven Sollwert
Pulsbetrieb (nur eingeblendet bei Betriebsart „Puls“ oder „Zeit/Puls“ und definiertem Sensor T.WW) dDiff. Ein Laufzeit Pausenzeit	Bei einer Temperaturänderung von mindestens x K / Sekunde am Sensor T.WW startet die Pumpe. maximale Laufzeit pro Intervall Mindestzeit zwischen zwei Pumpenläufen
Vermischungsschutz (nur eingeblendet bei definiertem Speichersensor T.Speicher) T.Speicher Min Differenz Vermischung	Keine Zirkulation unter dieser Speichertemperatur erlaubt (fixe Hysterese = 3K) Minstdifferenz zwischen T.Speicher und effektiver Zirkulationsrücklauf-temperatur
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bei einer hygienischen Warmwasserbereitung (Frischwasserstation) kann der Pulsbetrieb als alternatives Regelverfahren mit Hilfe des Warmwassersensors T.WW angewendet werden. Dies setzt einen ultraschnellen Temperatursensor (MSP... = Sonderzubehör) am Warmwasseraustritt des Plattenwärmetauschers voraus. T.WW dient dabei zugleich der Regelung zur Wassererwärmung und der Zirkulationssteuerung. Wird ein Wasserhahn kurz geöffnet, so verändert sich die Temperatur an T.WW. Wird binnen einer Sekunde ein einstellbarer Temperatursprung an T.WW gemessen, schaltet der Regler die Zirkulationspumpe ein. Die Abschaltung erfolgt entweder nach der eingestellten Laufzeit oder wenn bereits vorher der Sollwert an T.Zirku. überschritten wird. Somit steht binnen kurzer Zeit Warmwasser an der Zapfstelle ohne dauernd geöffnetem Hahn zur Verfügung. ➤ In Verbindung mit der hygienischen Brauchwasserbereitung arbeitet der Pulsbetrieb mit einem ultraschnellen Sensor sehr zuverlässig. Mit Standardsensoren ist die Erkennung der Temperaturänderung wesentlich langsamer. Anstelle der Temperaturmessung kann auch ein Strömungsschalter (STS01DC = Sonderzubehör) für die Zirkulationsfunktion eingesetzt werden. Das sprunghafte Digitalsignal des Strömungsschalters an der Eingangsvariablen „Warmwassertemperatur“ bewirkt ein sofortiges Einschalten der Zirkulationspumpe (kein Retriggern während der Lauf- oder Pausenzeit). ➤ Vermischungsschutz Stufe 1: Unterhalb der minimalen Speichertemperatur T.Speicher Min ist die Zirkulationsfunktion gesperrt, um nicht die geschichtete Restenergie des Speichers durch einen Pumpenlauf zu verlieren. ➤ Vermischungsschutz Stufe 2: Zur Vermeidung einer Durchmischung oberhalb der Schwelle T.Speicher Min wird die Differenz zwischen Speicher- und Rücklauf-temperatur („Differenz Vermischung“) gemessen. Ist die Speichertemperatur abzüglich „Differenz Vermischung“ kleiner als die eingestellte Rücklauf-temperatur T.Zirku. Soll, gilt dieser Wert als neue Zirkulationsrücklauf-Solltemperatur (Ausgangsvariable: Effektive Zirkulations RL Solltemp.). Ohne Speichersensor T.Speicher ist der Vermischungsschutz deaktiviert. 	

Zirkulation

Ausgangsvariablen

Effektive Zirkulations RL Solltemp.	Effektive Zirkulationsrücklauf-Solltemperatur (unter Berücksichtigung des Vermischungsschutzes und der Zeitfenster)
Status Zirkulation	Status Zirkulationspumpe EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Laufzeitähler	Anzeige der ablaufenden Laufzeit (Pulsbetrieb)
Pausenzeitähler	Anzeige der ablaufenden Pausenzeit (Pulsbetrieb)
T.Speicher > T.Sp. Min	Status EIN, wenn die Speichertemperatur T.Speicher höher als die Minimalschwelle T.Speicher Min ist (Vermischungsschutz Stufe 1) und wenn kein Speichersensor definiert ist.
T.Zirku.RL < T.Zirku. eff. Soll	Status EIN, wenn die Zirkulations-Rücklauftemperatur niedriger als die effektive Solltemperatur ist.

Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt.

Eine Verwendung außerhalb des Urheberrechts bedarf der Zustimmung der Firma Technische Alternative elektronische Steuerungsgerätegesellschaft m. b. H.. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen und elektronische Medien.

TECHNISCHE ALTERNATIVE



elektronische Steuerungsgerätegesellschaft m. b. H.

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 ---

© 2016