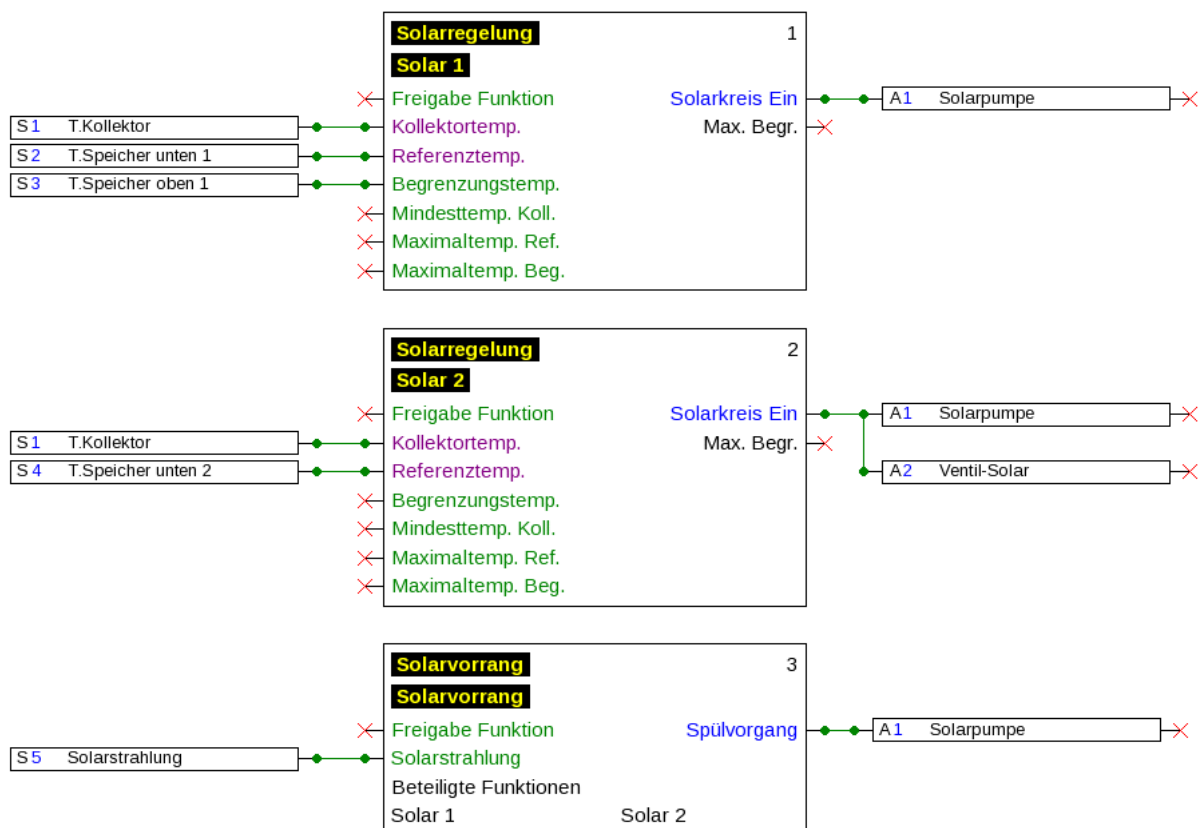


# TAPPS2

## PROGRAMMIERSOFTWARE - FUNKTIONSMODULE Version 1.21





# Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise .....	5
Prinzipskizze eines Funktionsmoduls .....	5
Auswahl einer Funktion .....	5
Neue Funktion anlegen .....	6
Untermenü „fiD“ (Bezeichnung) .....	7
Funktion löschen .....	7
Eingangsvariablen .....	8
Systemwerte .....	10
Parameter .....	11
Hysteresen .....	11
Funktionsgrößen (Einheiten) .....	12
Ausgangsvariablen .....	14
Verknüpfung der Ausgangsvariablen mit Ausgängen .....	15
Abschluss der Parametrierung .....	15
Verknüpfungen .....	16
Funktionsstatus .....	17
Analogfunktion .....	18
Anforderung Heizung .....	25
Anforderung Kühlung .....	29
Anforderung Warmwasser .....	32
Bereichsfunktion .....	36
Beschattungsfunktion .....	38
Einzelraumregelung .....	43
Energiemanager .....	47
Energiezähler .....	49
Gradientenerkennung .....	51
Heizkreisregelung .....	60
Jalousiesteuerung .....	76
Kalender .....	79
Kaskade .....	81
Kennlinie 2D .....	87
Kennlinie 3D .....	88
Kontrollfunktion .....	92
Kühlkreisregelung .....	94
Ladepumpe .....	98
Legionellenschutzfunktion .....	100
Leistungsregelung .....	102
Logikfunktion .....	104
Mathematikfunktion .....	107
Meldung .....	110
Mischerregelung .....	115
PID-Regelung .....	117

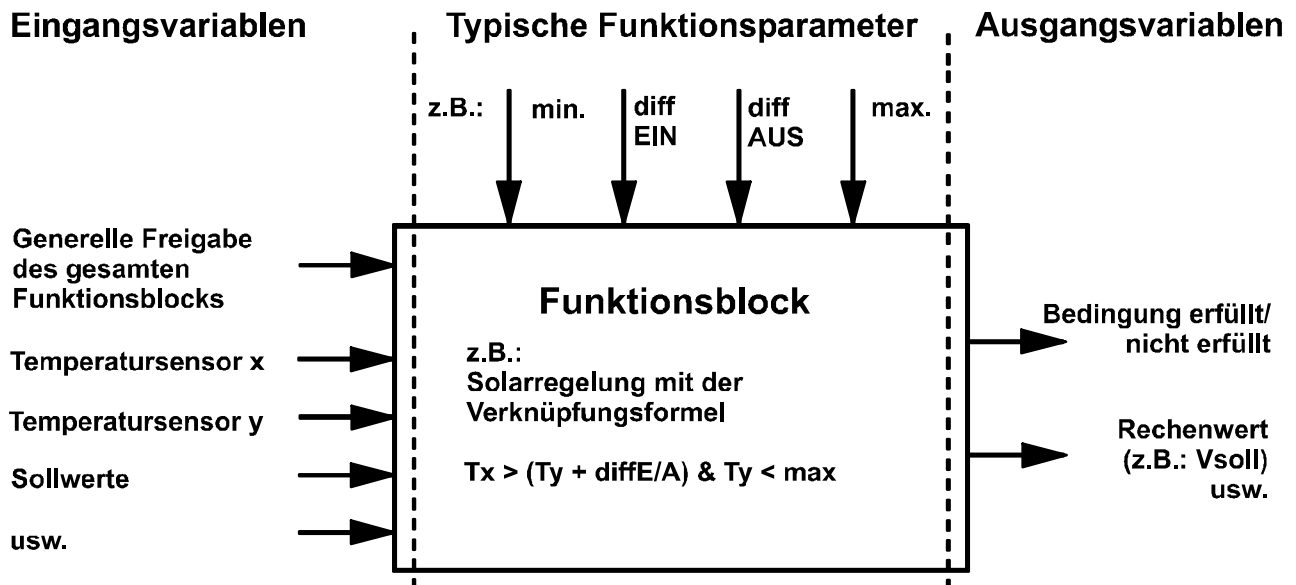
# Inhaltsverzeichnis

Profilfunktion .....	122
Sample & Hold .....	125
Schaltuhr .....	127
Skalierfunktion .....	133
Solarkühlung .....	135
Solarregelung .....	136
Solarstart / Drainback .....	139
Solarvorrang .....	142
Start-Stop .....	144
Stichtagspeicher .....	145
Synchronisation .....	148
Timerfunktion .....	149
Vergleichsfunktion .....	154
Wärmemengenzähler .....	155
Wartungsfunktion .....	159
Wintergartenfunktion .....	161
Zähler .....	166
Zirkulation .....	168

# Allgemeine Hinweise

Abbildungen in diesem Abschnitt beziehen sich auf das Programmieren am Regler.

## Prinzipskizze eines Funktionsmoduls



Es stehen **44 verschiedene Funktionen** zur Verfügung. Funktionen können mehrmals verwendet werden.

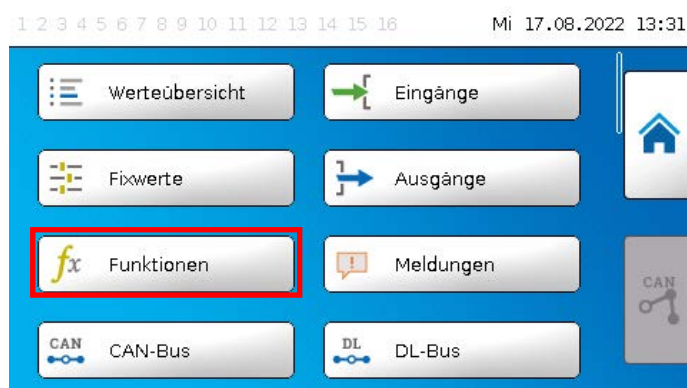
Jeder Funktion werden **Eingangsvariablen** zugeordnet. Über die Eingangsvariablen der Funktion erhält das Modul zur internen Entscheidung erforderliche Daten.

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 ihren Ein- und Ausgangsvariablen mit anderen Teilen des Systems (Eingänge, Ausgänge, andere Funktionen, Netzwerk) verbunden ist.

## Auswahl einer Funktion



**Werteübersicht**

- Eingänge
- Fixwerte
- Ausgänge
- Funktionen**
- Meldungen
- CAN-Bus

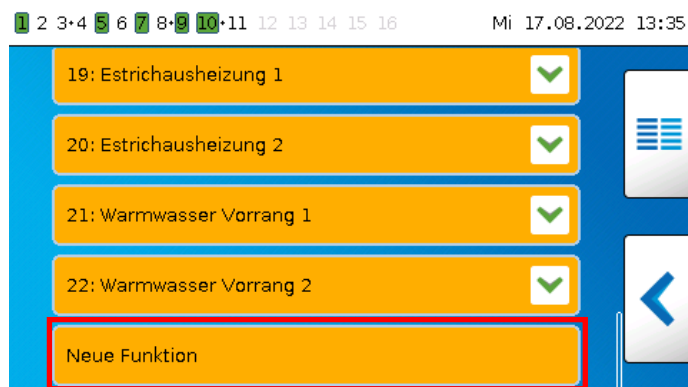
Nach Anwahl im Hauptmenü werden die bereits programmierten Funktionen mit ihrer Bezeichnung angezeigt.

**Beispiel** von bereits programmierten Funktionen:



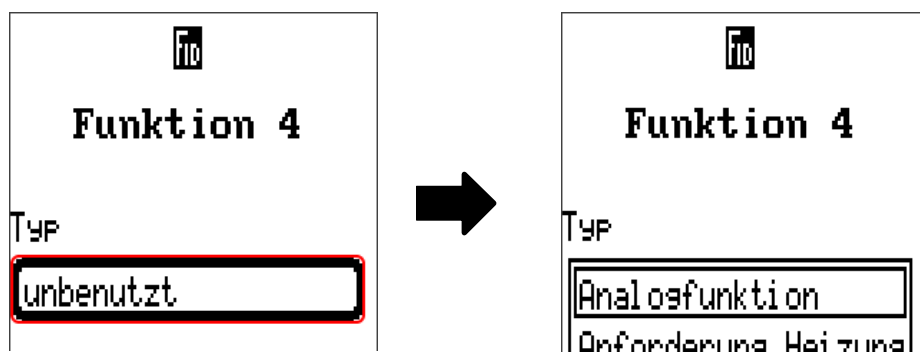
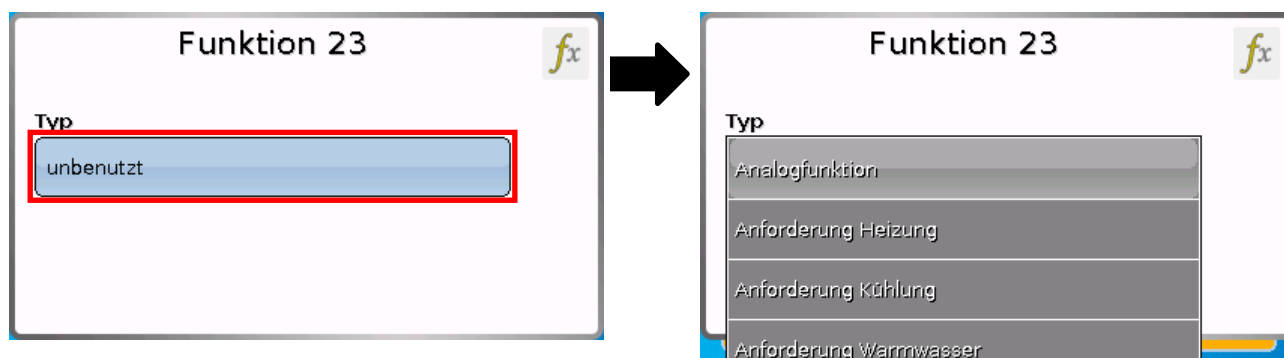
Funktionen		
1:	Solar 1	+
2:	Solar 2	+
3:	Solarvorrang	+
Neue Funktion		

## Neue Funktion anlegen



Funktionen		
1:	Solar 1	+
2:	Solar 2	+
3:	Solarvorrang	+
Neue Funktion		

Durch Anwahl von „**Neue Funktion**“ erfolgt die Auswahl des gewünschten Funktionstyps.

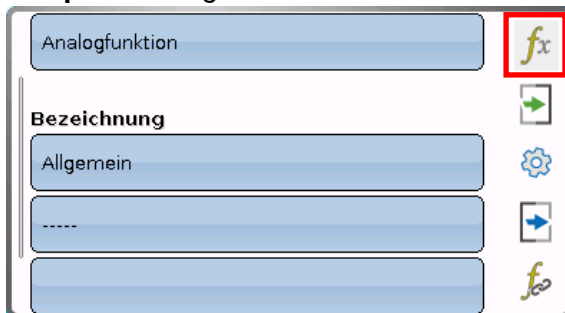



**Es kann aus 44 Funktionen ausgewählt werden.** Die Anzahl der maximal verwendbaren Funktionen hängt vom Gerät ab (typ. 128). Funktionen können auch mehrfach angewendet werden.

## Untermenü „fiD“ (Bezeichnung)


In diesem Untermenü erfolgt die Eingabe der Funktionsbezeichnung und es kann eine bereits angelegte Funktion gelöscht werden.


**Beispiel:** Analogfunktion




Analogfunktion 


Bezeichnung

Allgemein 

----- 





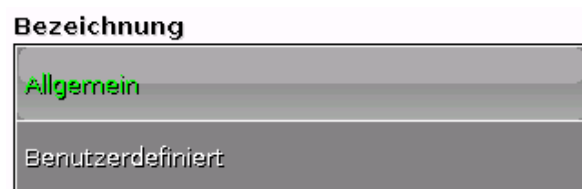
    

**Funktion 4**

Typ

Analogfunktion

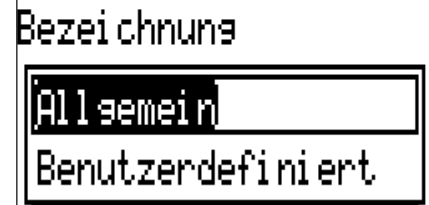
Eingabe der Funktionsbezeichnung durch Auswahl vorgegebener Bezeichnungen aus einer „allgemeinen“ Bezeichnungsgruppe oder benutzerdefinierter Bezeichnungen.



Bezeichnung

Allgemein

Benutzerdefiniert



Bezeichnung

Allgemein

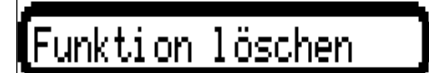
Benutzerdefiniert

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

## Funktion löschen

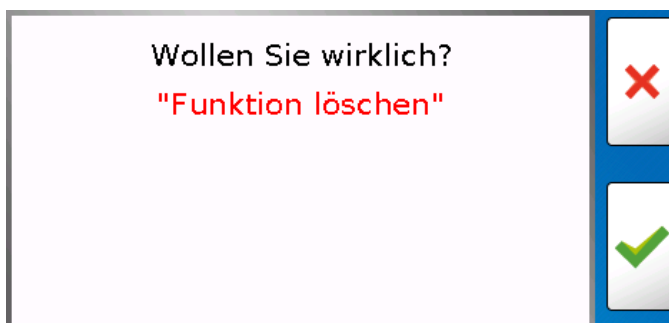


Funktion löschen





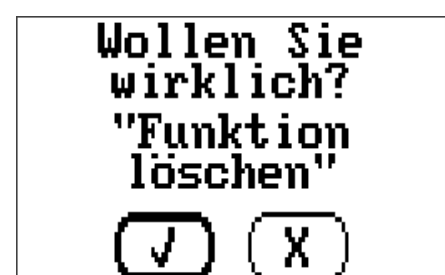
Funktion löschen

Hier besteht die Möglichkeit, die Funktion zu löschen (letzter Menüpunkt).





Wollen Sie wirklich?  
"Funktion löschen"



Wollen Sie  
wirklich?  
"Funktion  
löschen"

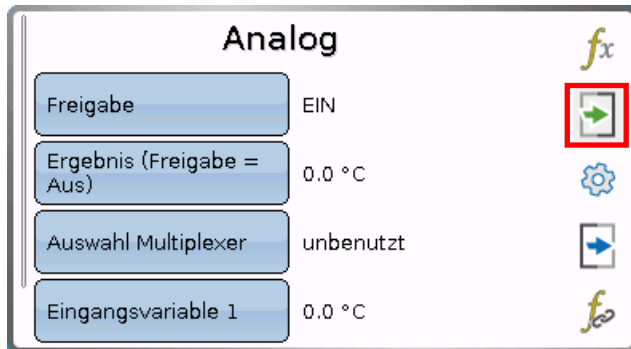
Das Löschen der Funktion erfolgt erst nach der Bestätigung einer Sicherheitsabfrage.



Der Vorgang wird mit Antippen von  /  bestätigt oder mit  /  abgebrochen.

## Eingangsvariablen



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



Durch Anwahl des Symbols  /  werden alle Eingangsvariablen der Funktion angezeigt. Durch Anwahl einer Eingangsvariable werden alle **Quellen** zur Auswahl angezeigt.

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

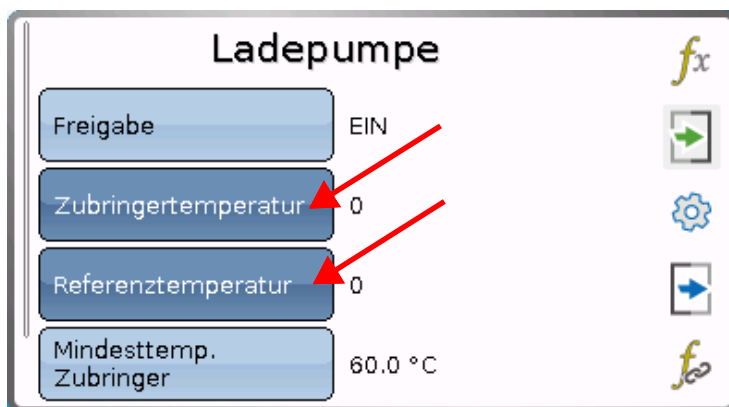
Nach Auswahl der Quelle wird die weitere Auswahl innerhalb der gewünschten Quelle möglich.

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

In den Beschreibungen der Funktionsmodule wird bei jeder Eingangsvariable der Typ des Signals angegeben. **Digitale** Eingangsvariable (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 des gesamten Moduls durch ein **Digitalsignal** (EIN/AUS) erreicht.

Bestimmte Eingangsvariablen sind für das Funktionieren des Moduls **unbedingt** erforderlich und können **nicht** auf „unbenutzt“ gestellt werden. Sie werden im Display (UVR16x2 und CAN-MTx2) **dunkel** hinterlegt und in der **Beschreibung** der Funktion hervorgehoben. Andere können optional verwendet werden.

**Beispiel:**



**Darstellung in der Anleitung:**

Eingangsvariablen	
Freigabe	
Zubringertemperatur	
Referenztemperatur	
Mindesttemp. Zubringer	
Maximaltemp. Referenz	

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



### Beispiel: Solarregelung

Begrenzungs-temperatur	unbenutzt
Mindesttemp. Kollektor	0.0 °C
Maximaltemp. Referenz	70.0 °C
Maximaltemp. Begrenzung	

Nach Auswahl der Quelle wird festgelegt, welche Information der Quelle an die Funktion übergeben wird.

### Beispiel: CAN-Bus Analog

Messwert	Messwert
RAS Modus	RAS Modus
Sensorfehler	Sensorfehler
Netzwerkfehler	Netzwerkfehler

- **Messwert** - der vom Sensor gemessene Wert
- **RAS Modus** - je nach Schalterstellung am Raumsensor (RAS, RASPT, RAS+DL, 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.

Mit dem Retourpfeil gelangt man in das zuletzt benutzte Menü zurück.

### Beispiel: Freigabe

Anforderung Heizung	
Freigabe	
Benutzer	
EIN	

# Systemwerte

Die aktuellen Systemwerte werden im Menü „**Systemwerte**“ angezeigt.

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

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

## Systemwerte „Allgemein“

Diese Systemwerte erlauben bei entsprechender Programmierung eine Überwachung des Reglersystems.

- **Reglerstart**
- **Sensorfehler**
- **Sensorfehler CAN**
- **Sensorfehler DL**
- **Netzwerkfehler CAN**
- **Netzwerkfehler DL**
- **Netzfrequenz**

**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 Gruppenstatus 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**

## 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)
- **Sonnenhöchststand** (Uhrzeit)



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

## Analog

Modus	Maximum	$f_x$ 
Funktionsgröße	Temperatur °C	
Anzahl Eingänge	10	
Wert 1-10	Variable + Offset	$f_{xy}$ 

F10    

**Analog 1**

Modus

Funktionsgröße

# Hysteresen

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

### Beispiel:

Anforderungstemperatur der Funktion „Anforderung Heizung“

<b>Anforderungstemperatur</b>	
T.Anf. Soll	60.0 °C
Diff. Ein	1.0 K
Diff. Aus	9.0 K

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 Werte sein, werden aber in jedem Fall zur Solltemperatur addiert.

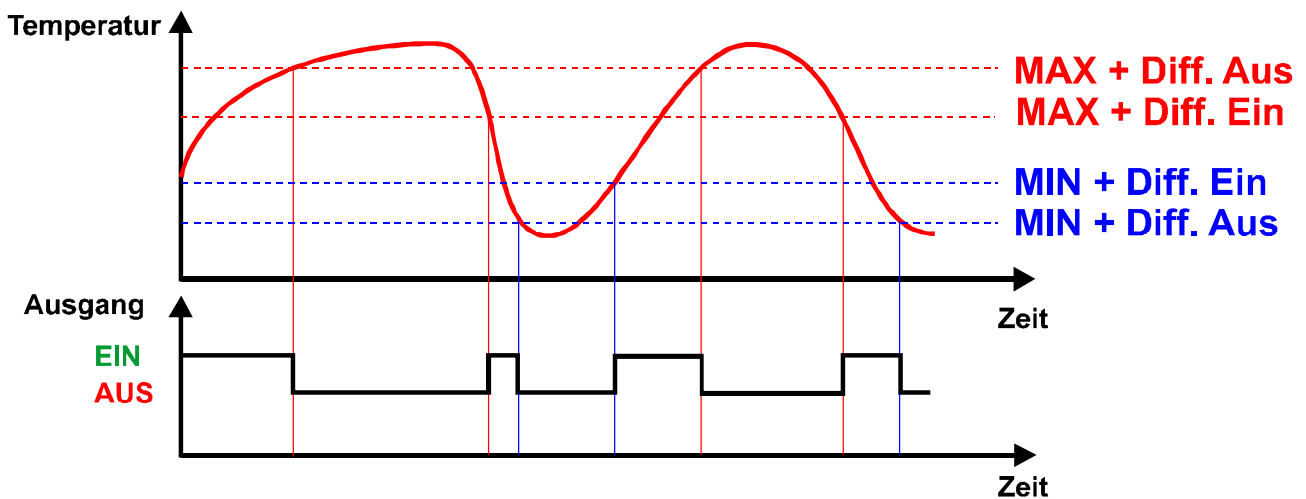
### Beispiel für einen negativen Diff-Wert

<b>Anforderungstemperatur</b>	
T.Anf. Soll	60.0 °C
Diff. Ein	-9.0 K
Diff. Aus	0.0 K

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 Ausschaltdifferenzen anhand von MAX- und MIN-Schwellen



## Funktionsgrößen (Einheiten)

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

In allen Funktionsberechnungen (Ausnahme: Kennlinienfunktion) wird die Einheit auf die jeweils **kleinste** Einheit umgerechnet (l/min auf l/h, min, Std 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/m²]	0	Energie MWh	0
CO <sub>2</sub> -Gehalt [ppm]	0	Spannung [V]	2
Prozent	1	Stromstärke [mA]	1
Absolute Feuchte [g/m³]	1	Stromstärke [A]	1
Druck [bar]	2	Widerstand [kΩ]	2
Druck [mbar]	1	Frequenz [Hz]	2
Druck [Pascal]	0	Anzeige Impulse	0
Sekunden	0	Geschwindigkeit (alle)	0
Minuten	0	Euro	2
Stunden	0	Dollar	2
Tage	0	Grad (Winkel)	1

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

Bei manchen Funktionen kann durch Buttons am Ende des Parametermenüs die Funktion gestartet und Zählerstände oder Meldungen gelöscht werden.

### Beispiele:

#### Anforderung Warmwasser, einmaliges Laden starten

#### Wärmemengenzählung, Kalibrierung starten, Kalibrierwerte löschen, Zähler löschen

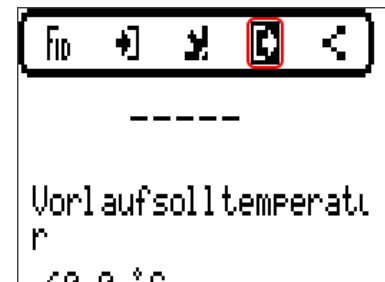
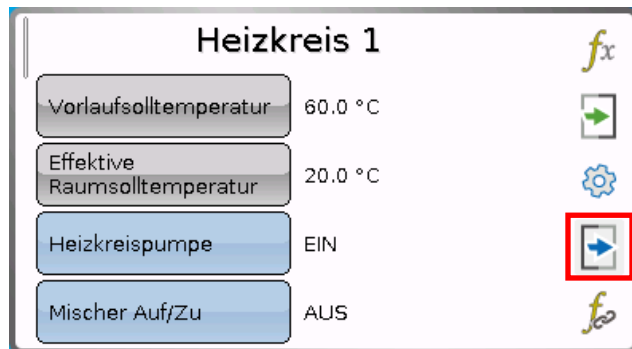
## Ausgangsvariablen



Ausgangsvariablen stellen das Ergebnis des Funktionsmoduls dar. Sie können direkt zum Schalten eines Hardwareausgangs verwendet werden, sind die Eingangsvariablen eines weiteren Moduls 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 an 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, diese sind farblich anders gekennzeichnet (UVR16x2 und CAN-MTx2).

Vorlaufsolltemperatur	60.0 °C
Effektive Raumsolltemperatur	20.0 °C
Heizkreispumpe	EIN
Mischer Auf/Zu	AUS

Verknüpfung mit Ausgängen **nicht** möglich

Verknüpfung auch mit Ausgängen möglich

### Ausgangsvariablen

Vorlaufsolltemperatur
Effektive Raumsolltemperatur
Heizkreispumpe
Mischer Auf/Zu

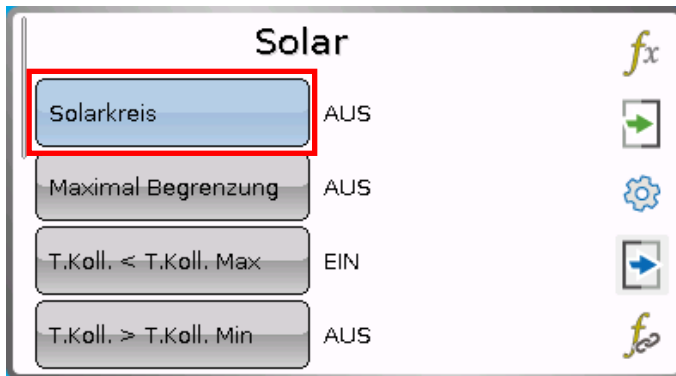
**Wichtig:** Bei jeder Ausgangsvariable muss bei weiterer Verknüpfung der Typ des Variablenwertes beachtet werden:

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

# Verknüpfung der Ausgangsvariablen mit Ausgängen

**Beispiel:** Verknüpfung der Ausgangsvariable „Solarkreis“ mit den Ausgängen 1 und 2.

Auswahl der Ausgangsvariablen:



Auswahl der beiden Ausgänge



Ausgewählte Ausgänge werden grafisch hervorgehoben.

## Abschluss der Parametrierung



Symbole für UVR16x2 und CAN-MTx2:

Für die Rückkehr aus einem **Untermenü** in das Menü Eingangsvariable oder Parameter wird der Pfeil angetippt.



Zum **Abschluss** der Eingaben und Einstellungen muss das Häkchen-Symbol ausgewählt werden, um diese auch zu speichern.



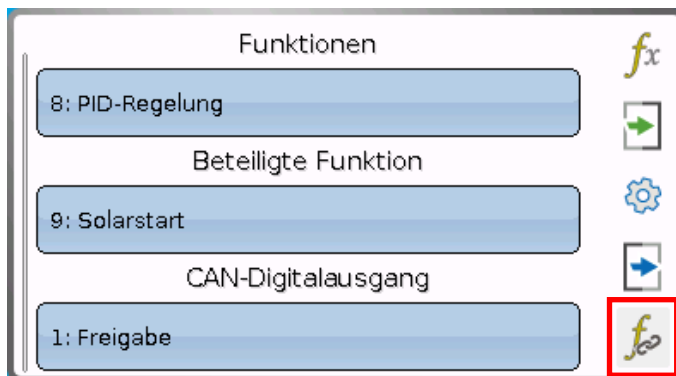
Wird das X-Symbol gewählt, werden die eben erfolgten Einstellungen verworfen bzw. die Funktion nicht angelegt.

## Verknüpfungen



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

**Beispiel:** Funktion „Solar 1“



**Funktionen:** Eine Ausgangsvariable von „Solar 1“ ist mit einer Eingangsvariable der Funktion „PID-Regelung“ verknüpft.

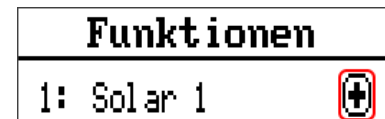
**Beteiligte Funktion:** In der Funktion „Solarstart“ ist „Solar 1“ als „beteiligte Funktion“ programmiert.

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

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



# Funktionsstatus




Durch Anwahl des Pfeils/Plus-Zeichens einer bereits angelegten Funktion wird der **Funktionsstatus** angezeigt.

Die angezeigten Werte sind mit den **AusgangsvARIABLEN** der Funktion identisch.

**Beispiel:** Solarfunktion

1: Solar 1	
Solarkreis:	AUS
Maximal Begrenzung:	AUS
T.Koll. < T.Koll. Max:	EIN
T.Koll. > T.Koll. Min:	AUS
T.Ref. < T.Ref. Max:	EIN
T.Beg. < T.Beg. Max:	EIN
T.Koll. > T.Ref.:	AUS
Vorrang:	EIN
Zeitfenster:	EIN
Stabilisierungszeit:	0s
Blockade (Drainbackf.):	EIN

Funktionen	
1: Solar 1	
Solarkreis:	AUS
Maximal Begrenzung:	EIN
T.Koll. < T.Koll. Max:	EIN
T.Koll. > T.Koll. Min:	EIN
T.Ref. < T.Ref. Max:	AUS



Wird bei geöffnetem Funktionsstatus das Minus-Zeichen angewählt, klappt die Ansicht wieder zu.

# Analogfunktion

Funktionsbeschreibung	
Die Analogfunktion kann verschiedene Aufgaben erfüllen, die sich auf das Durchschalten von Eingangsvariablen auf Ausgangsvariablen beziehen. Die Auswahl der auszuführenden Aufgabe erfolgt über den Parameter <b>Modus</b> .	
<b>Minimum</b>	Der kleinste Wert aller Eingangsvariablen wird auf die Ausgangsvariable <b>Ergebnis</b> ausgegeben.
<b>Maximum</b>	Der größte Wert aller Eingangsvariablen wird auf die Ausgangsvariable <b>Ergebnis</b> ausgegeben.
<b>Mittelwert</b>	Der arithmetische Mittelwert aller Eingangsvariablen wird auf die Ausgangsvariable <b>Ergebnis</b> ausgegeben (= Summe aller Eingangsvariablen dividiert durch Anzahl verknüpfter Eingangsvariablen).
<b>Summe</b>	<p>Die Eingangsvariablen werden abwechselnd addiert und subtrahiert, laut folgender Formel:</p> $E1 - E2 + E3 - E4 + E5 - E6 + E7 - E8 + E9 - E10$ <p><b>Beispiel:</b> Aus den zwei Zahlen E1 + E3 entsteht eine einfache Addition, indem die Eingangsvariable E2 auf Benutzer gestellt und für E2 Null eingegeben wird.</p>
<b>Filter</b>	<p>Ein zeitlicher Mittelwert der Eingangsvariable 1 wird über die Dauer der Filterzeit (einstellbar in den Parametern) ermittelt.</p> <p>Wird die Freigabe aus- und wieder eingeschaltet, so beginnt die Mittelwertbildung mit der Eingangsvariable „Ergebnis (Freigabe = Aus)“.</p>
<b>Multiplexer</b>	<p>Die Eingangsvariable <b>Auswahl Multiplexer</b> muss eingeblendet und verbunden werden. Diese bestimmt, welche Eingangsvariable auf <b>Ergebnis</b> ausgegeben wird.</p> <p><b>Beispiel:</b> Wird die <b>Auswahl Multiplexer</b> mittels eines Fixwertes auf 3 gestellt, wird der Wert der <b>Eingangsvariable 3</b> auf das <b>Ergebnis</b> ausgegeben.</p>
<b>Demultiplexer</b>	<p>Die Eingangsvariable <b>Auswahl Multiplexer</b> muss eingeblendet und verbunden werden. Es wird nur mehr die <b>Eingangsvariable 1</b> überwacht („Eingangsvariable 2-10“ werden bei diesem Modus nicht beachtet). Die Eingangsvariable 1 wird auf jene Ausgangsvariable (<b>Wert 1-10</b>) ausgegeben, die der <b>Auswahl Multiplexer</b> entspricht.</p> <p><b>Beispiel:</b> Wird die Auswahl Multiplexer mittels eines Fixwertes auf 3 gestellt, wird die Eingangsvariable 1 auf den <b>Wert 3</b> ausgegeben.</p>
<b>Rampe</b>	Das Ergebnis wird der Eingangsvariable 1 stetig angeglichen. Durch Intervallzeit und Differenzwerte kann die Angleichung angepasst werden. Dieser Modus ist ab Seite 23 genauer beschrieben.

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.
Freigabe Eingangsvariable 1 - (maximal) 10	Jede Eingangsvariable kann mittels der zugehörigen Freigabe einzeln deaktiviert werden. Deaktivierte Eingangsvariablen und deren Offsets werden in den Modi Minimum, Maximum, Mittelwert und Summe nicht berücksichtigt.

- 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 Eingangsvariable 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 Eingangsvariable herangezogen. Ist der Zustand EIN, wird der eingestellte **Offsetwert** aus dem Parametermenü übernommen.

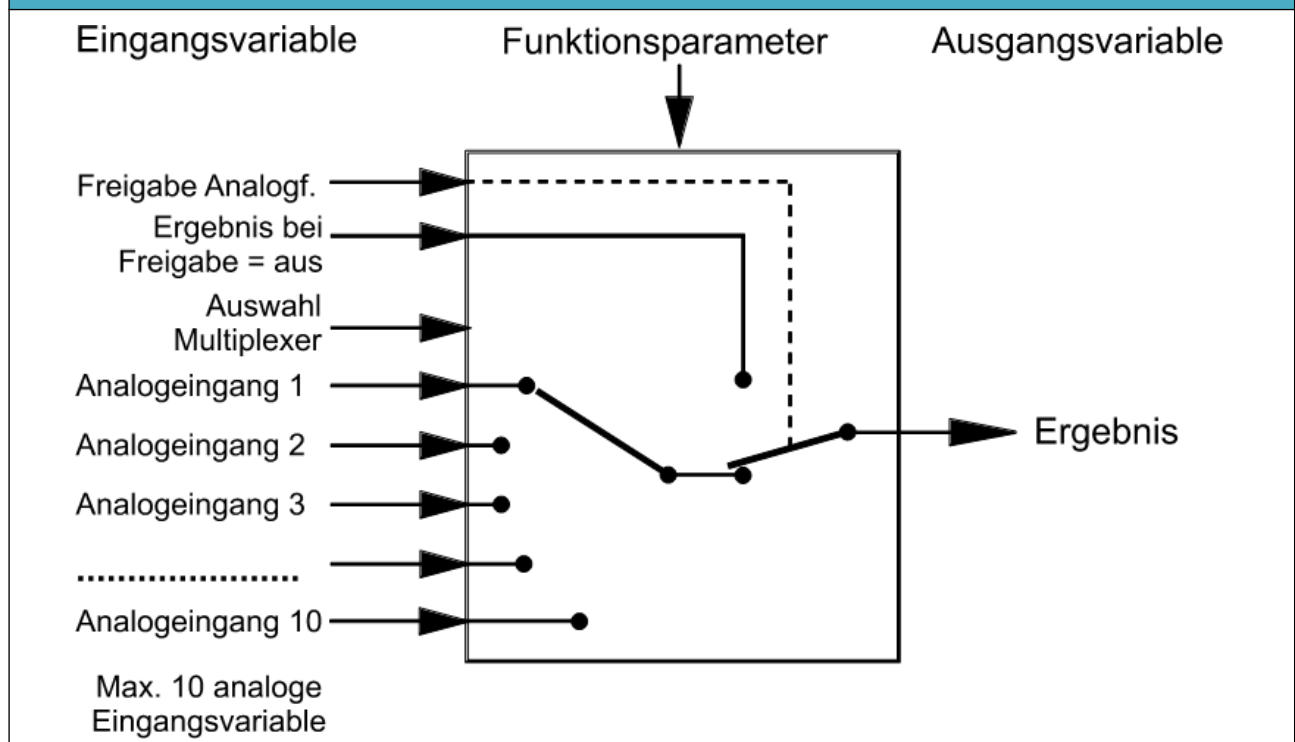
Parameter	
Modus	<b>Auswahl: Minimum, Maximum, Mittelwert, Summe und Filter</b> (Erklärung siehe unten)
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl an Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Anzahl Eingänge (wird im Modus „Filter“ <b>nicht</b> angezeigt)	Eingabe der Anzahl der Eingangsvariablen (maximal 10)
<b>Wert 1-10</b> (wird <b>nur</b> in den Modi „Minimum“ und „Maximum“ angezeigt)	<b>Auswahl: Variable + Offset, Variable + Offset = Ergebnis?</b> (Erklärung siehe unten)
Filterzeit (wird <b>nur</b> im Modus „Filter“ angezeigt)	Eingabe der Mittelwertszeit zur Ermittlung des zeitlichen Mittelwerts aus der Eingangsvariable.
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)	<b>Anzeige der Eingangsvariablen (Freigabe = Aus) + Offsetwert</b>
Wert 1 - (max.) 10	<b>Anzeige der Eingangsvariablen + Offsetwerte</b>

- Die Funktion erzeugt über den Modus aus den Eingangsvariablen (+ Offset-Werte) ein Ergebnis als Ausgangsvariable. Die verschiedenen Modi sind in der Funktionsbeschreibung erläutert.
- **Wert 1-10:** Bei Auswahl **Variable + Offset** wird in den **Ausgangsvariablen** „Wert 1 - 10“ der jeweilige Wert der Eingangsvariablen + Offset angezeigt.  
Bei Auswahl **Variable + Offset = Ergebnis?** wird in diesen Ausgangsvariablen ein Digitalzustand EIN oder AUS angezeigt, wobei je nach Modus (Maximum / Minimum) der höchste bzw. niedrigste Wert mit EIN und die anderen Werte mit AUS angezeigt werden.

### AusgangsvARIABLEN *Minimum, Maximum, Mittelwert, Summer* und *Filter*

Ergebnis	Ausgabe des Ergebnisses der Berechnung, <b>optional</b> Auswahl eines Analogausganges
Wert 1-10	Anzeiger der Werte der Eingangsvariablen + Offset <b>oder</b> Anzeige EIN bzw. AUS (nur in den Modi „Minimum“ und „Maximum“). Nicht definierte Eingangsvariablen werden mit 0 °C bzw. AUS angezeigt.

### Grundschemata *Multiplexer*



### Parameter *Multiplexer*

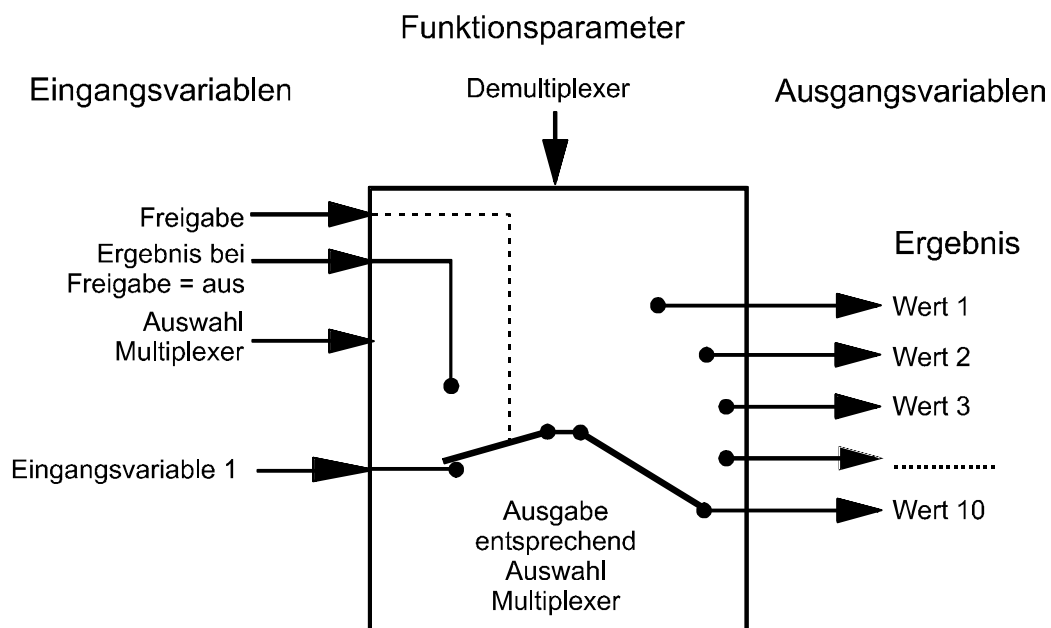
Modus	Multiplexer
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Anzahl Eingänge	Eingabe der Anzahl der Eingangsvariablen (maximal 10)
Offset Ergebnis (Freigabe = Aus)	Optionale Eingabe eines Offsetwerts zum Ergebnis bei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

## Ausgangvariable *Multiplexer*

Ergebnis	Ausgabe des Ergebnisses der Multiplexerfunktion, <b>optional</b> Auswahl eines Analogausganges
Wert 1 - 10	Anzeige der Werte der Eingangsvariablen + Offset

- Die Multiplexer-Funktion wählt auf Grund der Variablen „Auswahl Multiplexer“ (+ Offsetwert) aus den Eingangsvariablen (+ Offset-Werte) die Ausgangsvariable aus.  
**Bsp.:** 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 Variable „Auswahl Multiplexer“ (+ Offsetwert) **null oder negativ**, wird der Wert der Eingangsvariable 1 ausgegeben.
- Ist der Wert der Variable „Auswahl Multiplexer“ (+ Offsetwert) **größer** als die Anzahl der Eingangsvariablen, wird der Wert der Eingangsvariable mit der höchsten Ordnungszahl ausgegeben.

## Grundschemata *Demultiplexer*



## Parameter Demultiplexer

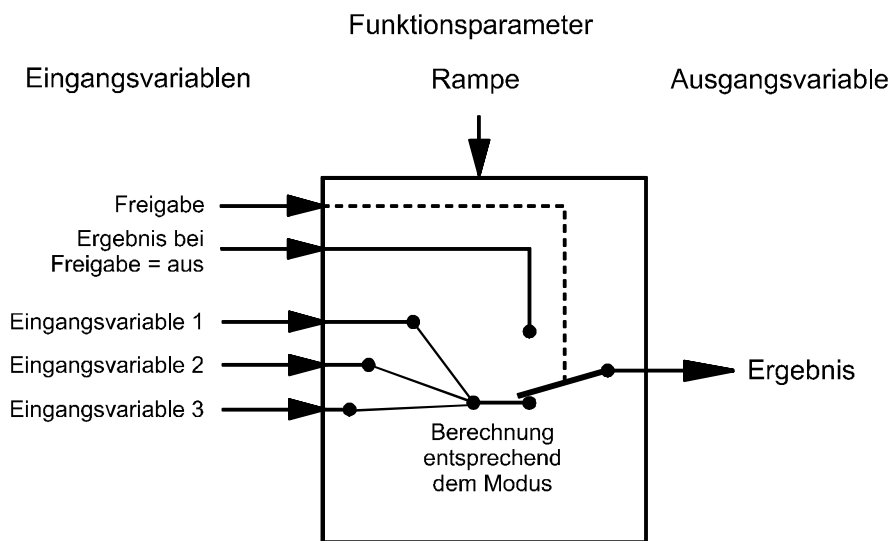
Modus	<b>Demultiplexer</b>
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden
Offset Ergebnis (Freigabe = Aus)	Optionale Eingabe eines Offsetwertes für den Wert bei Freigabe = Aus
Offset Auswahl Multiplexer	Optionale Eingabe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

## Ausgangsvariable Demultiplexer

Ergebnis	Im Modus Demultiplexer: Anzeige immer 0
Wert 1 - 10	Anzeige der Werte entsprechend der Demultiplexerfunktion, <b>optional</b> Auswahl eines Analogausganges

- Die Demultiplexerfunktion benötigt nur **eine** Eingangsvariable. Diese Eingangsvariable wird je nach Wert „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 Eingangsvariable „**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 Eingangsvariable „Auswahl Multiplexer“ (+ Offsetwert) **null, negativ** oder **größer als 10**, werden die Werte der Ausgangsvariablen nicht verändert.

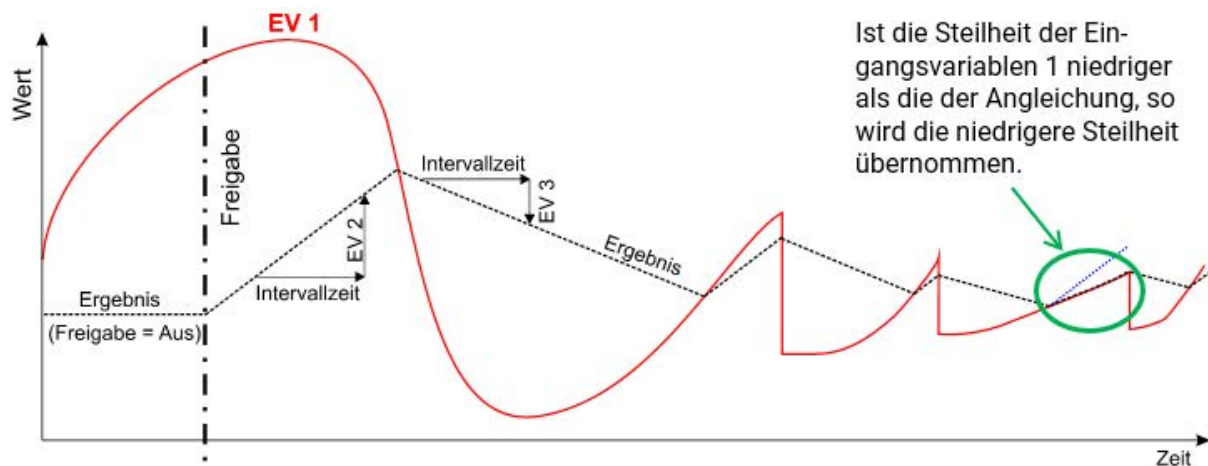
## Grundschemata *Rampe*



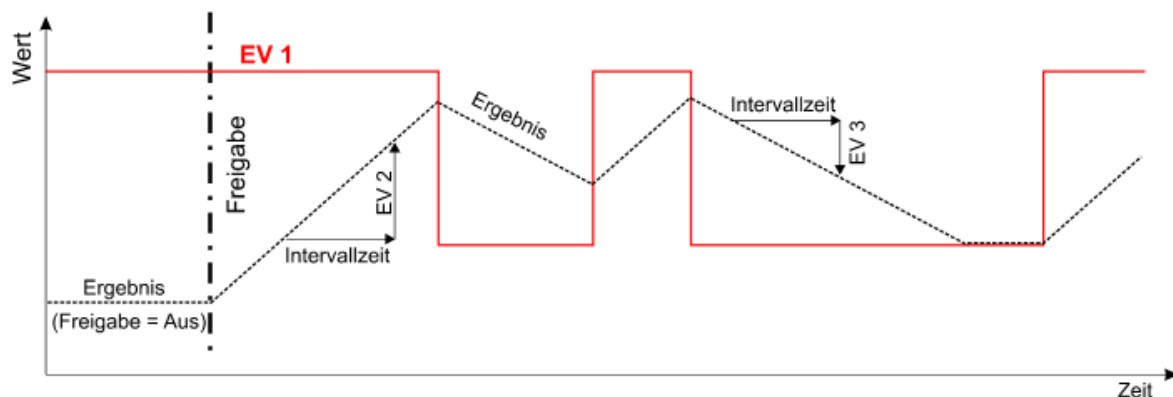
## Funktionsbeschreibung *Rampe*

Im Modus **Rampe** wird das **Ergebnis** stetig dem Wert der **Eingangsvariable 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 **Eingangsvariable EV1**



### Eingangsvariablen *Rampe*

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

- Der Modus **Rampe** benötigt **drei** Eingangsvariablen.
- 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 Eingangsvariable 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 Eingangsvariable herangezogen (ohne Hinzuzählung des Offsetwertes). Ist der Zustand **EIN**, gilt der **Offsetwert** aus dem Parametermenü.

### Parameter *Rampe*

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

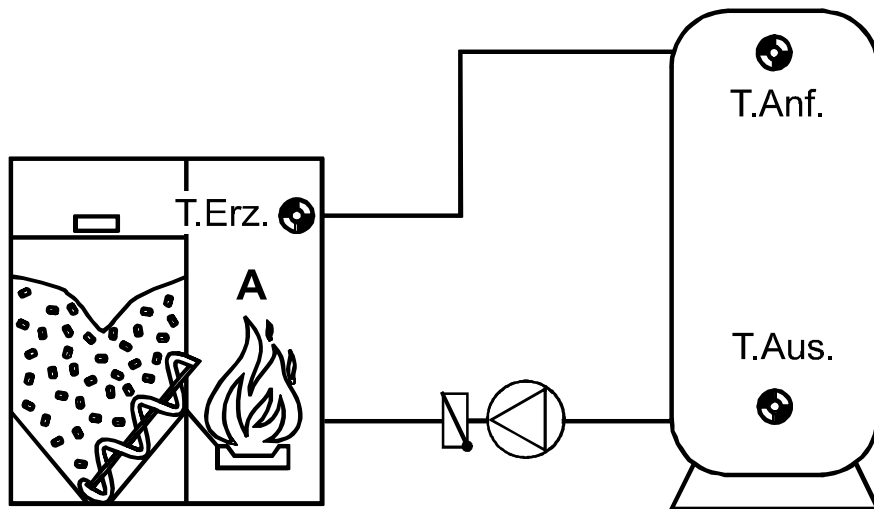
### Ausgangsvariablen *Rampe*

Ergebnis	Ergebnis der Berechnung lt. Modus <b>Rampe</b>
Wert 1 - 10	Anzeige der Werte der Eingangsvariablen + Offset



# 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)
<b>Anforderungstemperatur</b>	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 <b>Ökobetrieb</b>
Erzeugertemperatur	Analoges Eingangssignal der Erzeugertemperatur
Maximaltemperatur Erzeuger	Analoger Wert für die Erzeuger-Maximaltemperatur
Einmal Laden	Digitales Eingangssignal EIN/AUS (Impuls): Ladung des Speichers, auch wenn die Anforderungstemperatur noch nicht unterschritten ist.
Solltemperatur Einmal Laden	Mindesttemperatur für „Einmal Laden“

- Sollen die Solltemperaturen für Anforderung, Abschaltung, Einmal Laden und Maximaltemperatur Erzeuger Einstellwerte sein (fixe Thermostatschwellen), wird als „Quelle“ **Benutzer** angegeben und der gewünschte Wert festgelegt.
- Einmal Laden:** Wird ein kurzes EIN-Signal (z.B. Impuls über einen Taster) gesetzt, dann wird **einmal** bis zum höheren Wert aus T.Aus. Soll, Solltemperatur Einmal Laden oder T.Anf Min + Diff. Aus geladen. „Einmal Laden“ kann auch im **Parametermenü** gestartet werden.

## Eingangsvariablen

### 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  $50^\circ\text{C}$  bedeutet eine Unterdeckung von 20%: Anforderung nach 30 Minuten unter  $30^\circ\text{C}$  oder nach einer Stunde unter  $40^\circ\text{C}$  (= 20%) oder nach zwei Stunden unter  $45^\circ\text{C}$ . Unter 30 Min. bleibt der Schwellwert gleich.

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

#### Beispiel:

Anforderungstemperatur =  $50^\circ\text{C}$

Unterdeckung = 20%

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

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

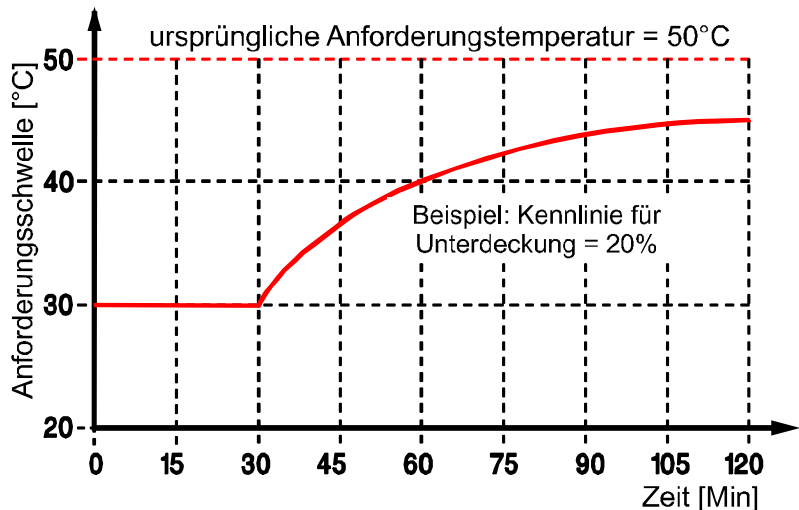
**$dt = 60\text{min} \Rightarrow dT = 10\text{K}$**

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

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

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

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



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

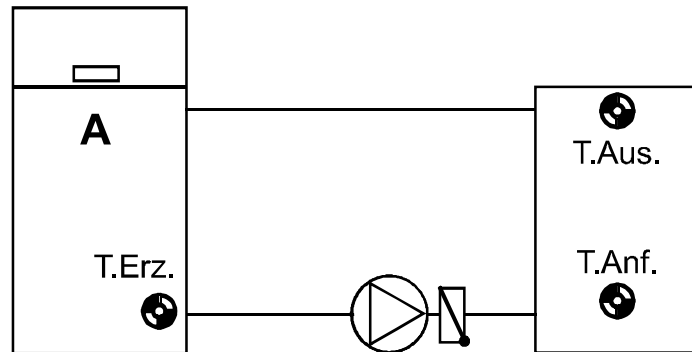
In der Praxis werden weder die Anforderungstemperatur noch der Sollwert konstant sein. Die Differenz zwischen den beiden Werten im zeitlichen Ablauf wird sich normalerweise immer vergrößern und daher ständig ein immer größeres Produkt aus  $dT * dt$  zum Summenregister hinzuaddiert und mit der Kennlinie 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.

Parameter	
<b>Anforderungstemperatur</b> T.Anf. Soll Diff. Ein Diff. Aus (nur eingeblendet, wenn Sensor T.Aus <b>nicht</b> definiert ist)	<b>Anzeige:</b> Einschaltsschwelle am Sensor T.Anf. Einschaltdifferenz zu T.Anf. Soll Ausschaltdifferenz zu T.Anf. Soll
<b>Abschalttemperatur</b> nur eingeblendet, wenn Sensor T.Aus. definiert ist) T.Aus. Soll Diff.Aus	<b>Anzeige:</b> Abschaltsschwelle am Sensor T.Aus. Ausschaltdifferenz zu T.Aus. Soll
<b>Sockeltemperatur</b> T.Anf. Min	Heizungsanforderung, wenn die Anforderungstemperatur T.Anf Soll oder die Abschalttemperatur T.Aus Soll unter diesen Wert fällt (nur wirksam, wenn T.Anf. Soll > +5°C)
<b>Erzeugertemperatur</b> (nur eingeblendet, wenn Sensor T.Erz. definiert ist) T.Erz. Max Diff. Ein Diff. Aus	<b>Anzeige:</b> Grenzwert für die maximale Erzeugertemperatur Einschaltdifferenz zu T.Erz. Max Ausschaltdifferenz zu T.Erz. Max
<b>Mindestlaufzeit</b> Erzeuger	Eingabe der Mindest-Einschaltzeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Verfahren der Brenneranforderung über einen Sensor und Abschalten über einen anderen wird „<b>Halteschaltung</b>“ genannt.  Einschaltschwelle = Solltemperatur Anforderung + <b>Diff. Ein</b> am Sensor T.Anf.  Abschaltschwelle = Solltemperatur Abschaltung + <b>Diff. Aus</b> am Sensor T.Aus.</li> <li>Für eine Schaltfunktion mit getrennten Ein- und Abschaltsschwellen auf <b>nur einem Sensor</b> ist die Eingangsvariable „Abschalttemperatur“ auf <b>unbenutzt</b> zu stellen. Wird an Stelle des Speichersensors der Kesselfühler eingetragen, erhält man einen <b>gleitenden Kesselbetrieb</b>. Somit erhält die „Solltemperatur Anforderung“ neben dem Schwellwert eine <b>Ein- und Ausschaltdifferenz</b>:  Einschaltschwelle = Solltemperatur Anforderung + <b>Diff. Ein</b>  Abschaltschwelle = Solltemperatur Anforderung + <b>Diff. Aus</b></li> <li>Über die „<b>Sockeltemperatur</b>“ T.Anf.Min ist die Vorgabe einer Mindesttemperatur möglich. Wenn die Anforderungs- oder die Abschalt-<b>Solltemperatur unter</b> diesem Wert liegt, gilt die Sockeltemperatur als Schwellwert.  Die Sockeltemperatur ist nur wirksam, wenn die zutreffende Solltemperatur &gt; 5°C ist.  Ein Wert &gt; 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.</li> <li>Übersteigt die Erzeugertemperatur den Wert T.Erz. Max + Diff. Ein wird die Anforderung nicht zugelassen bzw. ausgeschaltet, auch wenn die Mindestlaufzeit noch nicht abgelaufen ist. Erst nach dem Sinken der Temperatur T.Erz. Max + Diff. Ein wird die Anforderung wieder freigegeben und der Mindestlaufzeitähler neu gestartet.</li> </ul>	

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.
Effektive Solltemperatur	Anzeige der aktuell wirksamen Solltemperatur der T.Aus. Ist die Anforderung Heizung nicht aktiv, wird 5°C ausgegeben.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ist kein Abschaltsensor vorhanden, dann wird die Ausgangsvariable T.Aus &lt; T.Aus. Soll über die Schwelle T.Anf. Soll + Diff. Aus geschaltet.</li> <li>Ist kein Erzeugersensor vorhanden, ist die Ausgangsvariable T.Erz. &lt; T.Erz. Max immer auf Status EIN.</li> </ul>	

# Anforderung Kühlung

## Grundschemata



## Funktionsbeschreibung

Einschalten der 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

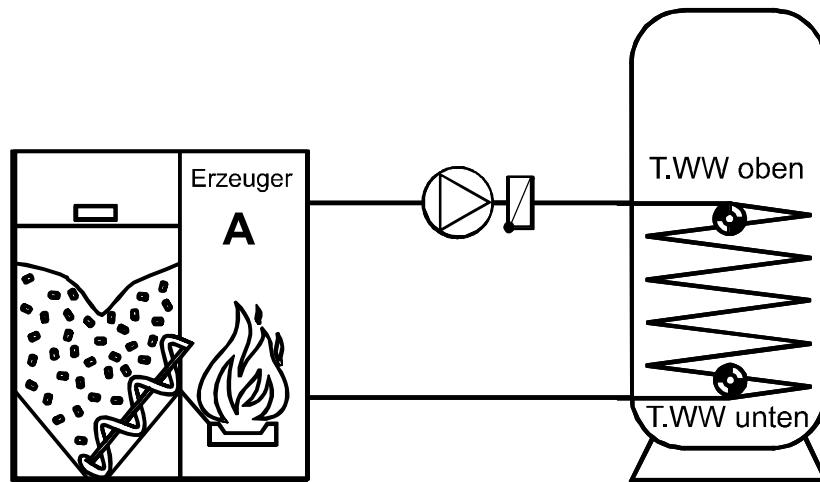
Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
<b>Anforderungstemperatur</b>	Analoges Eingangssignal der Anforderungstemperatur
Abschalttemperatur	Analoges Eingangssignal der Abschalttemperatur
Solltemperatur Anforderung	Analoger Wert für die Anforderungs-Solltemperatur
Solltemperatur Abschaltung	Analoger Wert für die Abschalt-Solltemperatur
Erzeugertemperatur	Analoges Eingangssignal der Erzeugertemperatur
Mindesttemperatur Erzeuger	Analoger Wert für die Erzeuger Minimaltemperatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sollen die Solltemperaturen für Anforderung, Abschaltung und Mindesttemperatur Erzeuger Einstellwerte (fixe Thermostatschwellen) sein, wird als „Quelle“ <b>Benutzer</b> angegeben und der gewünschte Wert festgelegt.</li> </ul>	

Parameter	
<b>Anforderungstemperatur</b> T.Anf. Soll Diff. Ein Diff. Aus (nur eingeblendet, wenn Sensor T.Aus. <b>nicht</b> definiert ist)	<b>Anzeige:</b> Einschaltsschwelle am Sensor T.Anf Einschaltsschwelle zu T.Anf. Soll Abschaltdifferenz zu T.Anf. Soll
<b>Abschalttemperatur</b> (nur eingeblendet, wenn Sensor T.Aus definiert ist) T.Aus Soll Diff. Aus	<b>Anzeige:</b> Abschaltsschwelle am Sensor T.Aus. Abschaltdifferenz zu T.Aus. Soll
<b>Sockeltemperatur</b> T.Anf. Max	Kühlanforderung, wenn der Sensor T.Anf über diesen Wert steigt (nur wirksam, wenn T.Anf. Soll < +50°C)
<b>Erzeugertemperatur</b> (nur eingeblendet, wenn Sensor T.Erz. definiert ist) T.Erz. Min Diff. Ein Diff. Aus	<b>Anzeige:</b> Grenzwert für die minimale Erzeugertemperatur Einschaltdifferenz zu T.Erz. Min Ausschaltdifferenz zu T.Erz. Min
<b>Mindestlaufzeit</b> Erzeuger	Eingabe der Mindest-Einschaltzeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Verfahren, über einen Sensor einzuschalten und über einen anderen auszuschalten, wird „<b>Halteschaltung</b>“ genannt.  Einschaltsschwelle = Solltemperatur Anforderung + <b>Diff. Ein</b> am Sensor T.Anf.  Abschaltsschwelle = Solltemperatur Abschaltung + <b>Diff. Aus</b> am Sensor T.Aus</li> <li>Für eine Schaltfunktion mit getrennten Ein- und Abschaltsschwellen auf <b>nur einem Sensor</b> ist die Eingangsvariable „Abschalttemperatur“ auf <b>unbenutzt</b> zu stellen. Somit erhält die „Solltemperatur Anforderung“ neben dem Schwellwert eine <b>Ein- und Ausschaltdifferenz</b>:  Einschaltsschwelle = Solltemperatur Anforderung + <b>Diff. Ein</b>  Abschaltsschwelle = Solltemperatur Anforderung + <b>Diff. Aus</b></li> <li>Über die „<b>Sockeltemperatur</b>“ T.Anf. Max ist die Vorgabe einer Maximaltemperatur möglich. Wenn die Anforderungs- oder die Abschalt-<b>Solltemperatur</b> <b>über</b> diesem Wert liegt, gilt die Sockeltemperatur als Schwellwert.  Die Sockeltemperatur ist nur wirksam, wenn der zutreffende Sollwert &lt; 50°C ist.</li> <li>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.</li> </ul>	

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"> <li>Ist nur ein Anforderungssensor vorhanden, dann wird die Ausgangsvariable T.Aus. &lt; T.Aus. Soll über die Schwelle T.Anf. Soll + Diff. Aus geschaltet.</li> <li>Ist kein Erzeugersensor vorhanden, ist die Ausgangsvariable T.Erz. &gt; T.Erz. Min immer auf Status EIN.</li> </ul>	

## 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.



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

- Die Anforderung und Abschaltung können wahlweise über nur 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, Einmal Laden 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 Minimal-Sollwerten oben bzw. unten (Zeitbedingung **AUS**) **umgeschaltet**.
- Die Solltemperaturen können auch von der Funktion „**Schaltuhr**“ kommen. Dabei ist zu beachten, dass die **effektive** Solltemperatur bei „Status Zeitbedingung“ **AUS** die Minimaltemperatur 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 Eingangsvariable „**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 **Minimaltemperatur** (Status externer Schalter: **EIN**) umgeschaltet werden (Anwendung: z.B. Urlaub).
- Einmal Laden:** Wird ein kurzes EIN-Signal (z.B. Impuls über einen Taster) gesetzt, dann wird **einmal** bis zum höheren Wert aus (T.WW Min, Solltemperatur Einmal Laden **oder** T.WW Soll) + Diff. Aus geladen. „Einmal Laden“ Funktioniert unabhängig vom Status Zeitbedingung oder dem Status des externen Schalters. Es kann auch im **Parametermenü** gestartet werden.
- Fertig Laden:** Steht die Eingangsvariable auf **AUS** und erfolgt gerade eine Ladung auf **T.WW Soll** wenn des Zeitfenster endet (Umschaltung auf **T.WW Min**), dann wird **sofort** auf die Solltemperatur **T.WW Min** umgeschaltet.  
Steht die Eingangsvariable aber auf **EIN**, wird in diesem Fall die Ladung auf **T.WW Soll** fertig gestellt und erst danach auf die Solltemperatur **T.WW Min** umgeschaltet.

Parameter									
<b>T.Warmwasser oben</b> T.WW Min oben  T.WW Soll oben Diff. Ein Diff. Aus (nur eingeblendet, wenn <b>kein</b> 2. Sensor unten definiert ist)	<b>Anzeige</b> der gewünschten Minimaltemperatur <b>oben</b> (außerhalb der Zeitfenster) <b>Anzeige</b> der gewünschten Warmwassertemperatur <b>oben</b> <b>Einschaltdifferenz</b> zu T.WW Soll oben bzw. T.WW Min oben <b>Ausschaltdifferenz</b> zu T.WW Soll oben bzw. T.WW Min oben								
<b>T.Warmwasser unten</b> (nur eingeblendet, wenn 2. Sensor unten definiert ist) T.WW Min unten  T.WW Soll unten Diff. Aus	<b>Anzeige</b> der gewünschten Minimaltemperatur <b>unten</b> (außerhalb der Zeitfenster) <b>Anzeige</b> der gewünschten Warmwassertemperatur <b>unten</b> <b>Ausschaltdifferenz</b> zu T.WW Soll unten bzw. T.WW Min unten								
Erzeugerleistung	Vorgabe der Erzeugerleistung in % (1 Nachkommastelle)								
<b>Einmaliges Laden starten</b>	Wird außerhalb der Zeitfenster dieser Buttons betätigt, dann wird <b>einmal</b> bis zur Temperatur <b>T.WW Soll + Diff. Aus</b> geladen. Ist der „Externe Schalter“ auf EIN, ist „Einmal Laden“ nicht möglich.								
<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Verfahren der Anforderung über einen Sensor und Abschalten über einen anderen wird „<b>Halteschaltung</b>“ genannt.  Einschaltschwelle = Sollwert + Diff. Ein am Sensor  Ausschaltschwelle = Sollwert + Diff. Aus am Sensor  <b>Beispiel:</b> <table> <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> D.h. unterschreitet die Temperatur T.WW 48°C (= 40°C + 8,0 K) am Sensor <b>oben</b>, wird der Ausgang aktiv, während beim Überschreiten von 61°C (= 60°C + 1,0 K) am Sensor <b>unten</b> abgeschaltet wird. </li> </ul>		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								

Ausgangsvariablen	
Effektive Solltemperatur	Ausgabe der <b>effektiven</b> (= aktuellen) Solltemperatur <b>oben</b> (abhängig vom Status Zeitbedingung oder vom Status des externen Schalters) oder, wenn „Einmaliges Laden“ aktiviert ist, der „Solltemperatur Einmaliges Laden“. Ist die Anforderung Warmwasser nicht aktiv, wird 5°C ausgegeben. Sind sowohl Solltemperatur <b>oben</b> als auch Solltemperatur <b>unten</b> in Verwendung, so wird die höhere der beiden Temperaturen hier ausgegeben.
Solltemperatur	Ausgabe der höheren folgender Temperaturen: Solltemperatur <b>oben</b> (T.WW Soll <b>oben</b> + Offsetwert) <b>oder</b> Solltemperatur <b>unten</b> (T.WW Soll <b>unten</b> + 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 EN, wenn Temperatur <b>oben</b> niedriger als die effektive Solltemperatur lt. Zeitprogramm + Diff. Ein
T.WW unten < T.WW Soll unten	Status EIN, wenn Temperatur <b>unten</b> niedriger als die effektive Solltemperatur lt. Zeitprogramm + Diff. Aus (Wenn kein Sensor <b>unten</b> vorhanden ist, ist der Status immer EIN.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Als Ausgangsvariable steht die vom Zeitfenster momentan festgelegte <b>effektiv</b> wirksame <b>Solltemperatur</b> zur Verfügung. Schaltet die Anforderung <b>aus</b>, wird <b>5°C</b> ausgegeben.</li> <li>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: <math>0 = 0,00 \text{ V} / 1000 = 10,00 \text{ V}</math></li> </ul>	

# 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)
<b>Referenzwert</b>	Analoges Eingangssignal des zu überwachenden Referenzwertes
Schwelle A - (max) J	Auswahl der gewünschten Bereichsgrenzen (Schwellen)

## Parameter Modus *Bereiche*

Modus	<b>Auswahl: nur Bereich, Bereiche <math>\geq</math> Wert, Bereiche <math>\leq</math> Wert, Bereiche <math>&gt;</math> Wert, Bereiche <math>&lt;</math> Wert</b>
Funktionsgröße	Auswahl der Funktionsgröße. Es steht eine Vielzahl an Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Anzahl Schwellen	Eingabe der Anzahl der Schwellen, maximal 10 Schwellen
Diff. Ein Diff. Aus	Einschaltdifferenz zu den Schwellen 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 verschiedenen Modi:
  - Modus „**nur Bereiche**“: Es wird nur der zutreffende Bereich-Status eingeschaltet.
  - Modus „**Bereiche  $\geq$  Wert**“: Es werden der zutreffende Bereich und alle Bereiche darüber eingeschaltet.
  - Modus „**Bereiche  $\leq$  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

### AusgangsvARIABLE Modus *Bereiche*

Status < A	Status EIN, wenn der Referenzwert kleiner als die Schwelle A ist
Status A-B ..... Status x-xx	Status EIN, wenn der gewählte Modus zutrifft  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

- 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.

**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, also 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.

### Eingangsvariablen Modus *Binärdecoder*

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

- Referenzwert:** Zur Decodierung wird der gesamte Zahlenwert ohne Komma herangezogen (z.B. 25,4°C -> der Wert 254 wird decodiert -> 11111110).
- Die Schwellen geben die Bits an, die ausgewertet werden sollen (0 = Bit 0, 1 = Bit 1, 2 = Bit 2 etc.)

### Parameter Modus *Binärdecoder*

Modus	<b>Auswahl Binärdecoder</b>
Anzahl Schwellen	Eingabe der Anzahl der Schwellen, maximal 10 Schwellen

### Ausgangsvariablen Modus *Binärdecoder*

Status < A	Status immer AUS
Status A-B Status B-C Status C-D .....	Status EIN, wenn Bit auf Schwelle A 1 ist Status EIN, wenn Bit auf Schwelle B 1 ist 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.

**Voraussetzungen für das Funktionieren der Beschattungsfunktion sind richtige Angaben im Bereich Datum / Uhrzeit / Standort (GPS-Daten für geographische Breite und Länge).**

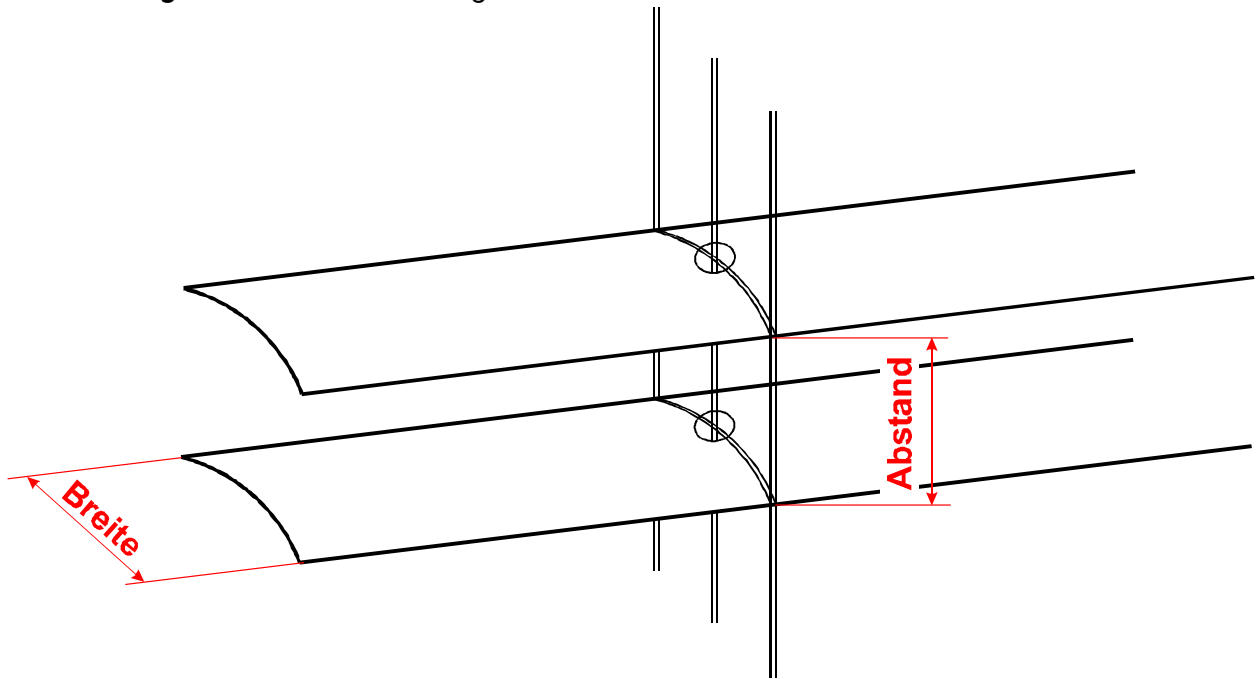
## Eingangsvariablen

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)

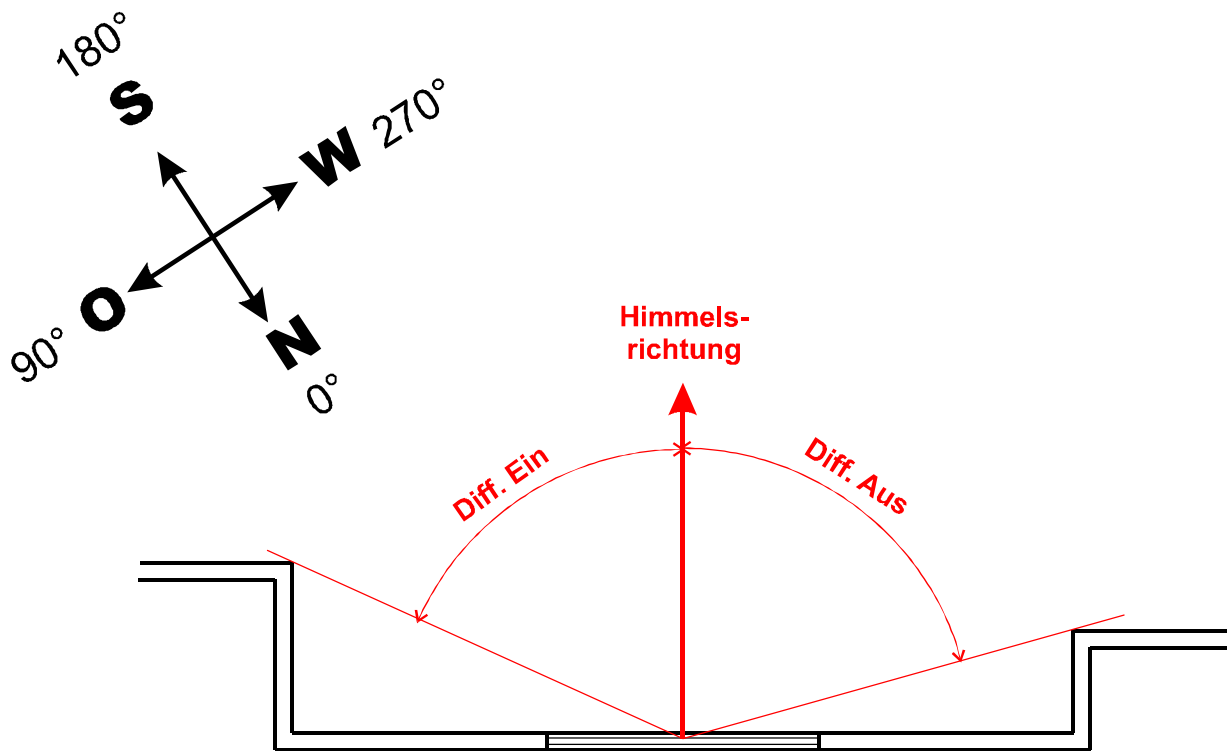
- Wird die Freigabe **Autobetrieb** auf **AUS** gestellt, dann ist nur mehr **manuelles** Schalten über die Eingangsvariable „Öffnen“, „Schließen“ und „Waagrecht stellen“ möglich.
- Sind die Eingangsvariablen „Öffnen“, „Schließen“ oder „Waagrecht stellen“ auf **EIN**, dann wirken sie **dominant** und **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.

Parameter	
Lamellen	Lamellenjalousie: Eingabe <b>Ja</b> Rollläden: Eingabe <b>Nein</b>
Breite (Anzeige nur bei Lamellen: <b>Ja</b> )	Eingabe der <b>Lamellenbreite</b> in mm (siehe Abbildung 1)
Abstand (Anzeige nur bei Lamellen: <b>Ja</b> )	Eingabe des <b>Lamellenabstandes</b> in mm (siehe Abbildung 1)
Lamellen waagrecht bei (Anzeige nur bei Lamellen: <b>Ja</b> )	Eingabe des Prozentwertes für waagrechte Lamellenstellung
Neigung Oberschiene	Winkel z.B. für Schrägraffstore (siehe Abbildung 4)
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 Korrekturmöglichkeiten der Lamellenstellung
Minimale Sonnenhöhe	Befindet sich die Sonne unterhalb der minimalen Sonnenhöhe, Verhalten gemäß Schaltbedingung „ <b>wenn max. Sonnenhöhe</b> “ (siehe Abbildung 3)
Maximale Sonnenhöhe	Befindet sich die Sonne oberhalb der maximalen Sonnenhöhe, Verhalten gemäß Schaltbedingung „ <b>wenn max Sonnenhöhe</b> “ (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 <b>Autobetrieb</b> = Aus
wenn Beschatt.-bereich Ende	Verhalten der Funktion, wenn die Sonne den Beschattungs-bereich 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"> <li>Bei Einstellung <b>Lamellen: Nein</b> (= Rollläden) wird nur die Auf/Ab-Bewegung, aber nicht die Lamellenstellung geregelt.</li> <li><b>Schaltbedingung:</b> Hier wird für die jeweiligen Funktionszustände das Ausgangssignal für die Jalousiesteuerung festgelegt. Auswahl: <b>öffnen, schließen, unverändert, waagrecht stellen</b></li> </ul>	

- **Abbildung 1:** Lamellenabmessungen

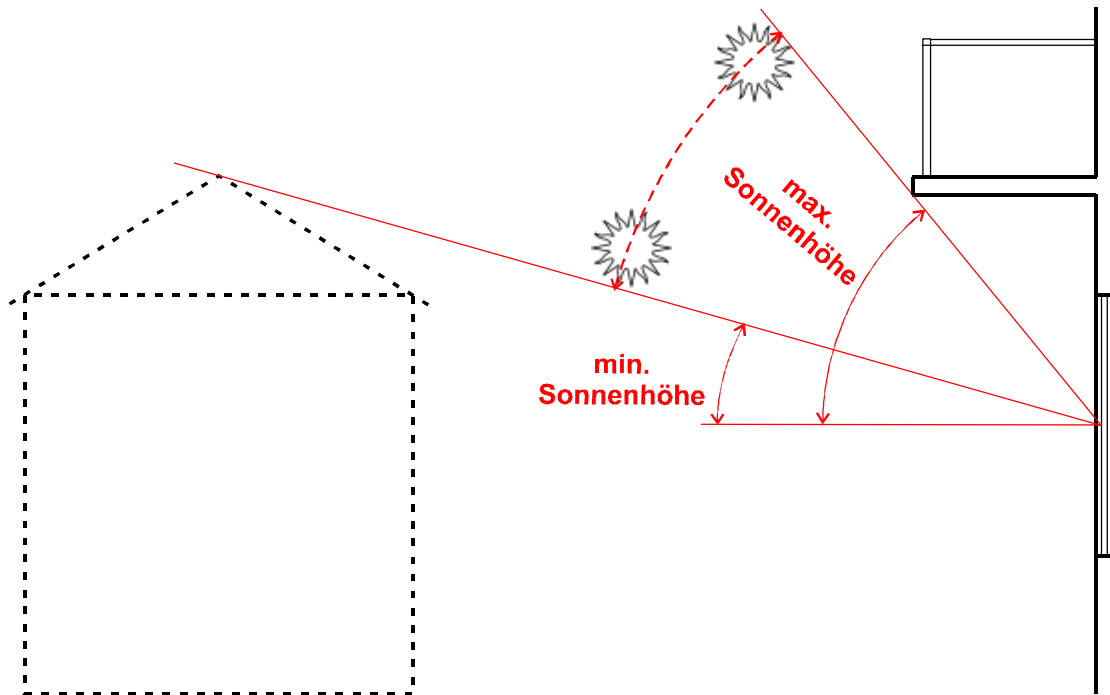


- **Abbildung 2:** Himmelsrichtung, Diff. Ein, Diff. Aus (Darstellung: Grundriss)

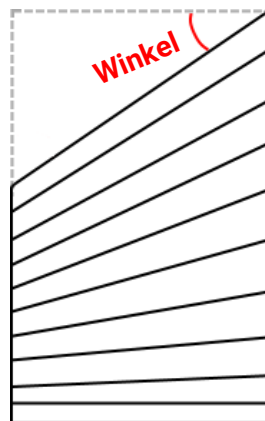




- **Abbildung 3:** Maximale und minimale Sonnenhöhe (Darstellung: Aufriss)



- **Abbildung 4:** Winkel Oberschiene



AusgangsvARIABLE	
Sollposition Autobetrieb	<p>Ausgabe von 2 Prozentwerten:</p> <p><b>1. Prozentwert:</b> Lamellenstellung 0% = <b>waagrecht</b>, 100% = <b>senkrecht</b></p> <p><b>2. Prozentwert:</b> 0% = Jalousie bzw. Rollladen <b>oben</b>, 100% = <b>unten</b></p>
Status Autobetrieb	<p>Status EIN, wenn Autobetrieb</p> <p>Status AUS, wenn manuelle Beschattung gestartet oder wenn Freigabe oder Freigabe Autobetrieb AUS ist.</p>
Im Beschattungsbereich	<p>Status AUS, wenn die Sonne außerhalb des Bereichs Diff. Ein - Diff. Aus, wenn manuelle Beschattung gestartet oder wenn die Freigabe AUS ist.</p>
Intervallzeitähler	Anzeige der ablaufenden Intervallzeit
Sollposition Jalousie	0% = Jalousie bzw. Rollladen <b>oben</b> , 100 = <b>unten</b>
Sollposition Lamelle	0% = <b>waagrecht</b> , 100% = <b>senkrecht</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Einstellung „<b>Rollladen</b>“ (Parameter Lamellen: <b>Nein</b>) sind der <b>erste</b> Prozentwert der Sollposition Autobetrieb und die Sollposition Lamelle immer <b>0%</b>.</li> </ul>	

# 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)
<b>Raumtemperatur</b>	Analoges Eingangssignal für die Raumtemperatur
Außentemperatur	<b>Optional:</b> Analoges Eingangssignal für die Außentemperatur
Bodentemperatur	<b>Optional:</b> Analoges Eingangssignal für die Bodentemperatur
Status Zeitbedingung	Digitales Eingangssignal EIN/AUS (z.B. von 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.	<b>Optional:</b> Analoger Wert für einen Offsetwert zur Raumsolltemp.
Fensterkontakt	Digitales Eingangssignal EIN/AUS

- Wird auch der Außensensor mit der Funktion verknüpft, kann über Abschaltbedingungen der Heiz- und/oder 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 Eingangsvariable „**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+DL** oder **RAS-F** kann über den Betriebsartenschalter die Betriebsart der Funktion festgelegt werden:
  -  **AUTO:** Es wird zwischen Heizen und Kühlen **automatisch** lt. Einstellungen umgeschaltet.
  -  **NORMAL:** Es wird nur der Heizbetrieb erlaubt.
  -  **ABGESENKT:** Es wird nur der Kühlbetrieb erlaubt (Frostschutz bleibt aktiv)

Parameter	
<b>Raumtemperatur</b> Solltemperatur	<b>Anzeige</b> der Raumsolltemperatur + Offsetwert, die von der Eingangsvariable 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
<b>Bodentemperatur</b> Solltemperatur (Anzeige nur bei definiertem Bodensensor)	<b>Anzeige</b> der Bodensolltemperatur, die von der Eingangsvariablen vorgegeben wird. (nähere Erläuterungen: siehe Kapitel „ <b>Bodentemperatur</b> “)
Boden Min. Diff. Ein Boden Min. Diff. Aus	Einschaltdifferenz zur minimalen Bodensolltemperatur Ausschaltdifferenz zur minimalen Bodensolltemperatur
Betrieb	Betriebsmodus ähnlich dem RAS-Betriebsmodus der Eingangsvariable Raumtemperatur. Auswahlmöglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Zeit/Auto (Standardeinstellung)</li> <li>• 1 = Heizen</li> <li>• 2 = Kühlen</li> <li>• 3 = Standby/Frostschutz</li> </ul>
Boden Max. Diff. Ein Boden Max. Diff. Aus	Einschaltdifferenz zur maximalen Bodensolltemperatur Ausschaltdifferenz zur maximalen Bodensolltemperatur
<b>Verzögerung</b> Kühlen -> Heizen Heizen -> Kühlen	Einstellbare Umschaltverzögerung, wenn vom Kühl- zum Heizbetrieb, oder vom Heiz- zum Kühlbetrieb umgeschaltet wird.
<b>Mittelwert</b>	<b>Submenü:</b> Mittelwertberechnung für die Außentemperatur, die für die Abschaltbedingungen herangezogen wird (siehe Unterkapitel „ <b>Mittelwert</b> “)
<b>Abschaltbedingungen</b>	<b>Submenü:</b> Abschaltbedingungen über die Außentemperatur für die beiden Betriebsarten Heizen und Kühlen (siehe Unterkapitel „ <b>Abschaltbedingungen</b> “).
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"> <li>• <b>Raumtemperatur:</b> 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.</li> <li>• <b>Bodentemperatur:</b> „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.</li> </ul>	

**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:

<b>Für Abschaltung</b>	Berechnung der <b>mittleren Außentemperatur</b>
MW-Zeit	Eingabe der Mittelwertszeit
Mittelwert	Ergebnis der Berechnung

**Parameter Submenü Abschaltbedingungen**

**Anzeige nur, wenn der Außensensor definiert ist.**

<b>wenn T.Außen</b> MwA > Max Heizen	Abschaltung Heizen, wenn die mittlere Außentemperatur im <b>Heizbetrieb</b> 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	Abschaltung Kühlen, wenn die mittlere Außentemperatur im <b>Kühlbetrieb</b> 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

Ausgangsvariablen	
Effektive Raumsolltemperatur	Ausgabe der effektive (= 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- <b>oder</b> Kühlbetrieb aktiv ist.
Ventil schließen	Status EIN, wenn <b>weder</b> Heiz- <b>noch</b> 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"> <li>• Es gibt unterschiedliche Ausgangsvariablen für Heizen, Kühlen, Ventil öffnen und Ventil schließen. Die jeweilige Verwendung hängt von den hydraulischen Bedingungen der Anlage ab.</li> <li>• Wenn Freigabe = Aus, steht jeder Status auf AUS</li> <li>• Wenn Freigabe Heizen = Aus, ist auch die Frostschutzfunktion deaktiviert.</li> </ul>	

# Energiemanager

## Funktionsbeschreibung

Der Energiemanager verwaltet bis zu 12 Leistungsregelungs-Funktionen. Die (üblicherweise) vom CAN-EZ3 gemessene und errechnete verfügbare Überschussleistung wird auf Grund diverser Parameter und benutzerdefinierter Prioritäten auf die beteiligten **Leistungsregelungen** aufgeteilt.

## Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Netzbezug	Momentaner Netzbezug <ul style="list-style-type: none"> <li>Negativ, wenn Strom ins Netz eingespeist wird</li> <li>Positiv, wenn Strom vom Netz bezogen wird</li> </ul>
Sollwert	Sollwert zum Netzbezug
<ul style="list-style-type: none"> <li>Über die Eingangsvariable <b>Netzbezug</b> überblickt die Funktion den Netzbezug des gesamten Systems – fällt dieser Wert ins Negative, handelt es sich um Netzeinspeisung.               <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Standard-Anwendungsfall wird diese Eingangsvariable mit dem <b>Systemwert „Wirkleistung gesamt“</b> des verwendeten Energiezählers verknüpft.</li> </ul> </li> <li>Der Sollwert (WE: -500 W) bietet eine Möglichkeit, kurzzeitigen Netzbezug zu verhindern (= Toleranzwert). Ohne einen derartigen Toleranzwert kann es vorkommen, dass dem Verbraucher eine Sollleistung vorgegeben wird, die nicht (mehr) intern produziert wird, und dadurch wird kurzzeitig Strom aus dem Netz bezogen, um die Sollleistung zu erfüllen. Durch Angabe eines negativen Wertes wird stattdessen eher Strom ins Netz eingespeist.</li> <li>Alle Eingangsvariablen, die sich auf Leistung beziehen, können Werte in den Einheiten <b>W</b> oder <b>kW</b> erhalten. Die Erkennung der Einheit erfolgt automatisch.</li> </ul>	

## Parameter

Anzahl beteiligter Funktionen	Anzahl beteiligter Leistungsregelungs-Funktionen
Beteiligte Funktionen	Nach einem Klick können beteiligte Leistungsregelungs-Funktionen angegeben werden.
Priorität	Den als beteiligt eingestellten Leistungsregelungs-Funktionen <b>müssen</b> hier Prioritäten zugewiesen werden. Ist Überschussleistung vorhanden, wird diese zuerst von der Leistungsregelung mit Priorität 1 (= höchste Priorität) verwendet. Erst bei Erreichen deren <b>Maximalleistung</b> wird die Funktion mit der nächst-niedrigeren Priorität aktiv.  Wird zwei Leistungsregelungen die gleiche Prioritätsstufe zugewiesen, hat jene mit der niedrigeren Funktionsnummer (lt. Programmierung) Vorrang.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ein Verknüpfen mit den Leistungsregelungs-Funktionen ist nicht notwendig. Stattdessen wird der Parameter <b>Beteiligte Funktionen</b> verwendet.</li> </ul>	

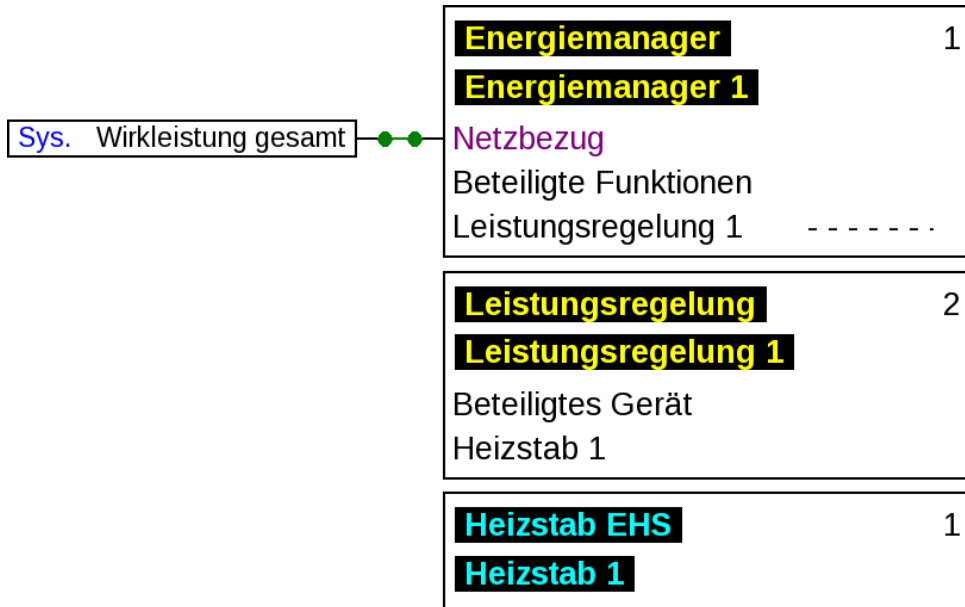
## Ausgangsvariablen

Restleistung	nicht genutzte Leistung (ohne Berücksichtigung des Sollwertes)
Genutzte Leistung	Genutzter Anteil der vorhandenen Leistung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diese Ausgangsvariablen dienen nur der Anzeige z.B. in einer Funktionsübersicht. Die Verbraucher werden mit den Ausgangsvariablen der beteiligten Leistungsregelungs-Funktionen verknüpft.</li> </ul>	

## Grundschema Programmierung (in TAPPS2)

### Energiemanager mit Leistungsregelung

CAN-EZ3 und EHS(-R)





# Energiezähler

## Funktionsbeschreibung


Der Energiezähler übernimmt aus anderen Quellen (z.B. CAN-Energiezähler CAN-EZ2/3) 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)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Übernahme des Leistungswertes ist darauf zu achten, dass 2 Nachkommastellen berücksichtigt werden müssen. <b>Beispiel:</b> Eine dimensionslose Zahl „413“ wird als „4,13 kW“ übernommen.</li> <li>Bei negativen Leistungswerten erfolgt auch eine negative Zählung, d.h. die gezählten Werte könne auch negativ werden.</li> <li>Die <b>Zählerrücksetzung</b> erfolgt über einen digitalen EIN-Impuls oder manuell aus dem Parametermenü. Es werden <b>alle</b> Zählerstände, also auch die der Vorperioden gelöscht.</li> <li>Bei Übernahme des <b>Preises / Einheit</b> von einer Quelle ist darauf zu achten, dass 5 Nachkommastellen berücksichtigt werden müssen. <b>Beispiel:</b> Eine dimensionslose Zahl ohne Komma „413“ wird als „0,00413“ übernommen. Ist die Quelle ein <b>Fixwert</b>, so sollte nicht eine Währung (Euro oder Dollar) als Einheit verwendet werden, sondern „<b>dimensionslos</b> (,5)“.</li> </ul>	

## Parameter

Funktionsgröße	Auswahl <b>Energie kWh, Liter, oder Kubikmeter</b>
Faktor	Eingabemöglichkeit eines ganzzahligen Faktors zur Multiplikation des Eingangswertes.
Zählen, wenn Leistung	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>positiv oder negativ:</b> Energie wird immer entsprechend Leistung gezählt</li> <li><b>positiv:</b> Es wird nur bei positiver Leistung gezählt</li> <li><b>negativ:</b> Es wird nur bei negativer Leistung gezählt</li> </ul>
Zählrichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Normal:</b> Es wird entsprechend Leistung gezählt (z.B.: positive Leistung = positives Zählen)</li> <li><b>Invers:</b> Es wird gegengleich Leistung gezählt (z.B.: positive Leistung = negatives Zählen)</li> </ul>
<b>Zählerstand</b>	Ab wann (Datum und Uhrzeit) der Zähler begonnen hat. Dient zur Anzeige am Regler (z.B. in der Funktionsübersicht).
<b>Zähler löschen</b>	Wird dieser Button betätigt, erfolgt nach einer Sicherheitsabfrage eine Rücksetzung aller Zählerstände, also auch die der Vorperioden.

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	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>ACHTUNG:</b> 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.</li><li>• Beim Laden von Funktionsdaten wird abgefragt, ob die gespeicherten Zählerstände übernommen werden sollen.</li><li>• Die Umschaltung des Wochenzählers erfolgt am <b>Sonntag um 24:00 Uhr.</b></li><li>• Die Zählerstände können im Parametermenü auch manuell gelöscht werden.</li></ul>	

# 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 (aus als Quasi-Spitzenwert bezeichnet)

## Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
<b>Signal</b>	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 <b>Aktivierungsdifferenz</b> der Flankenerkennung <b>oder</b> für die <b>Wertänderung</b> des Gradienten der Gradientenerkennung (siehe Funktionsbeschreibung und Grafiken)

- Wird mit der Eingangsvariable „**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.

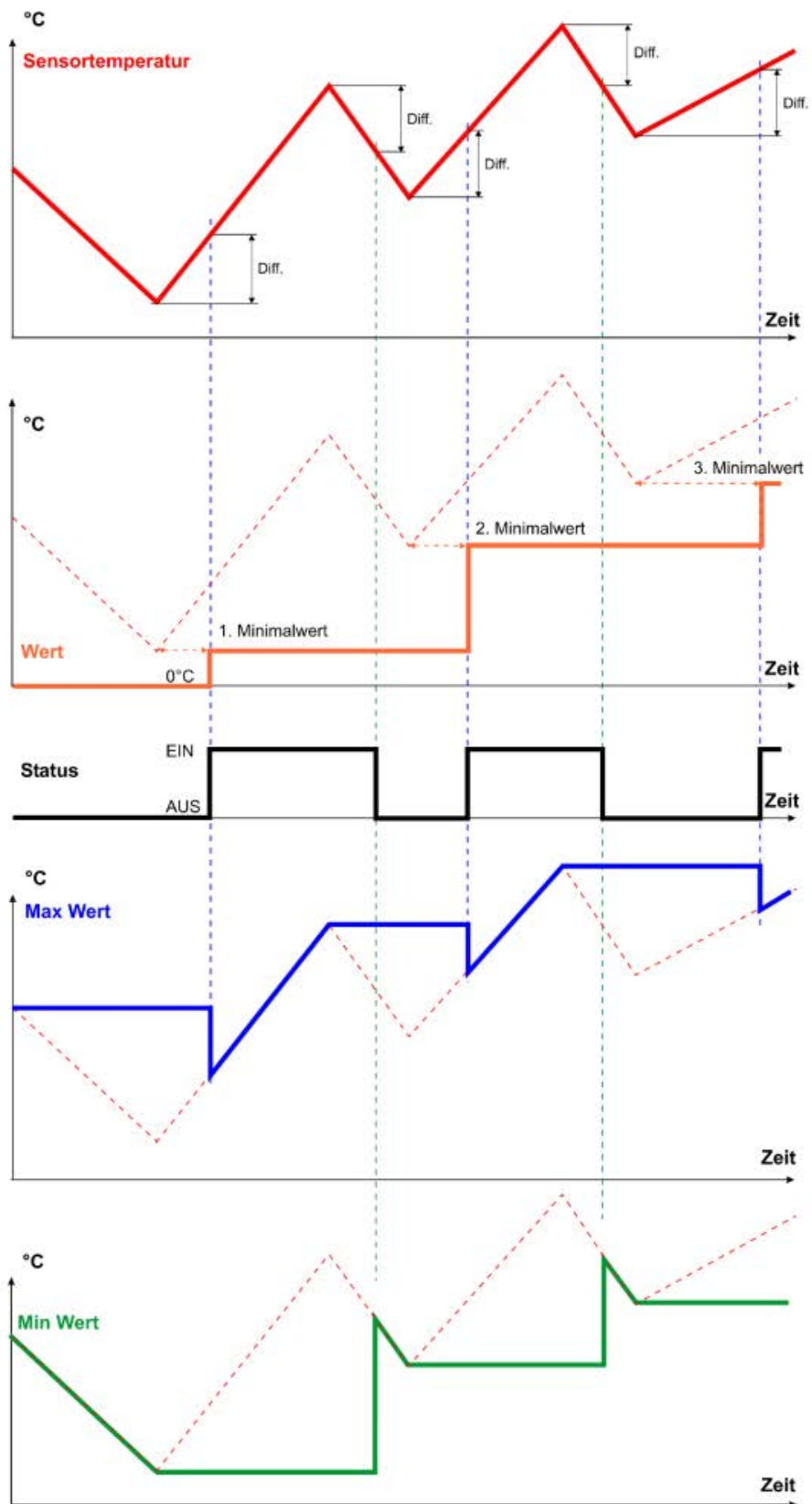
## Parameter Flankenerkennung

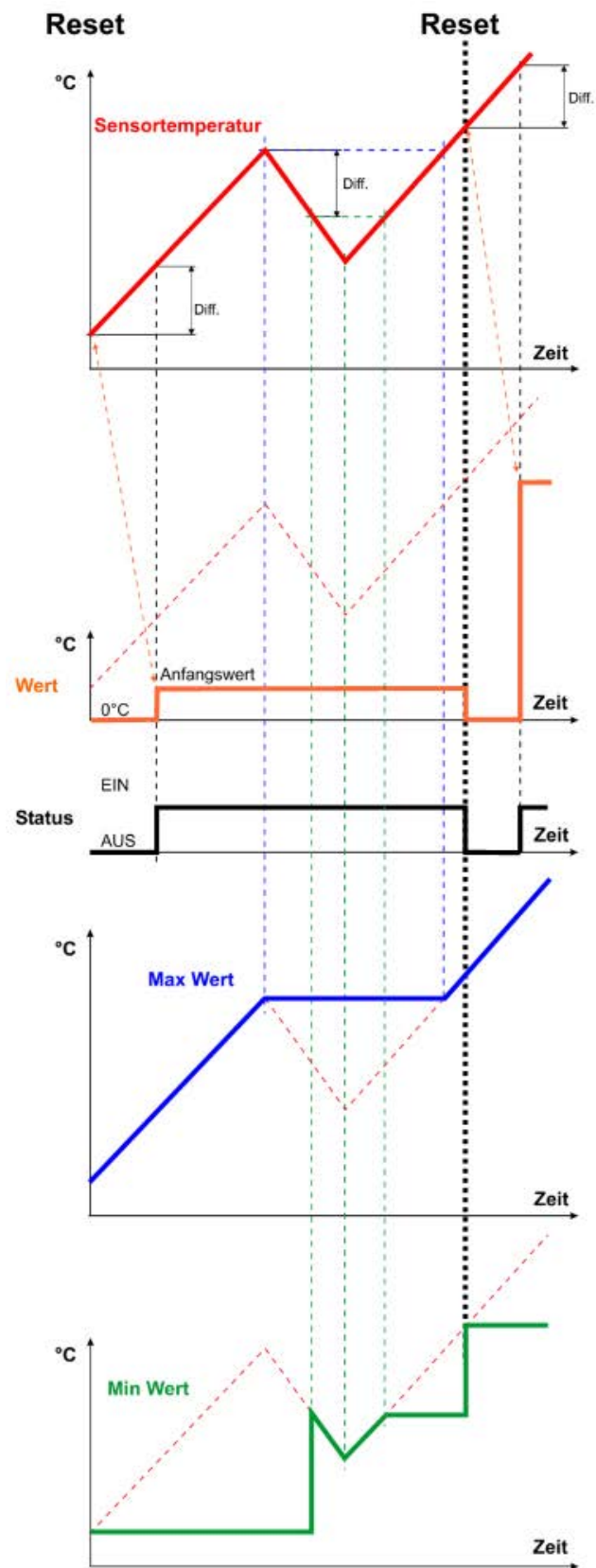
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Modus	<b>Auswahl: Flankenerkennung</b>
Flanke	<b>Auswahl: positiv</b> oder <b>negativ</b>
Quasi Peak	<b>Auswahl: Ja / Nein</b> (genaue Informationen: siehe Funktionsbeschreibung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

- **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

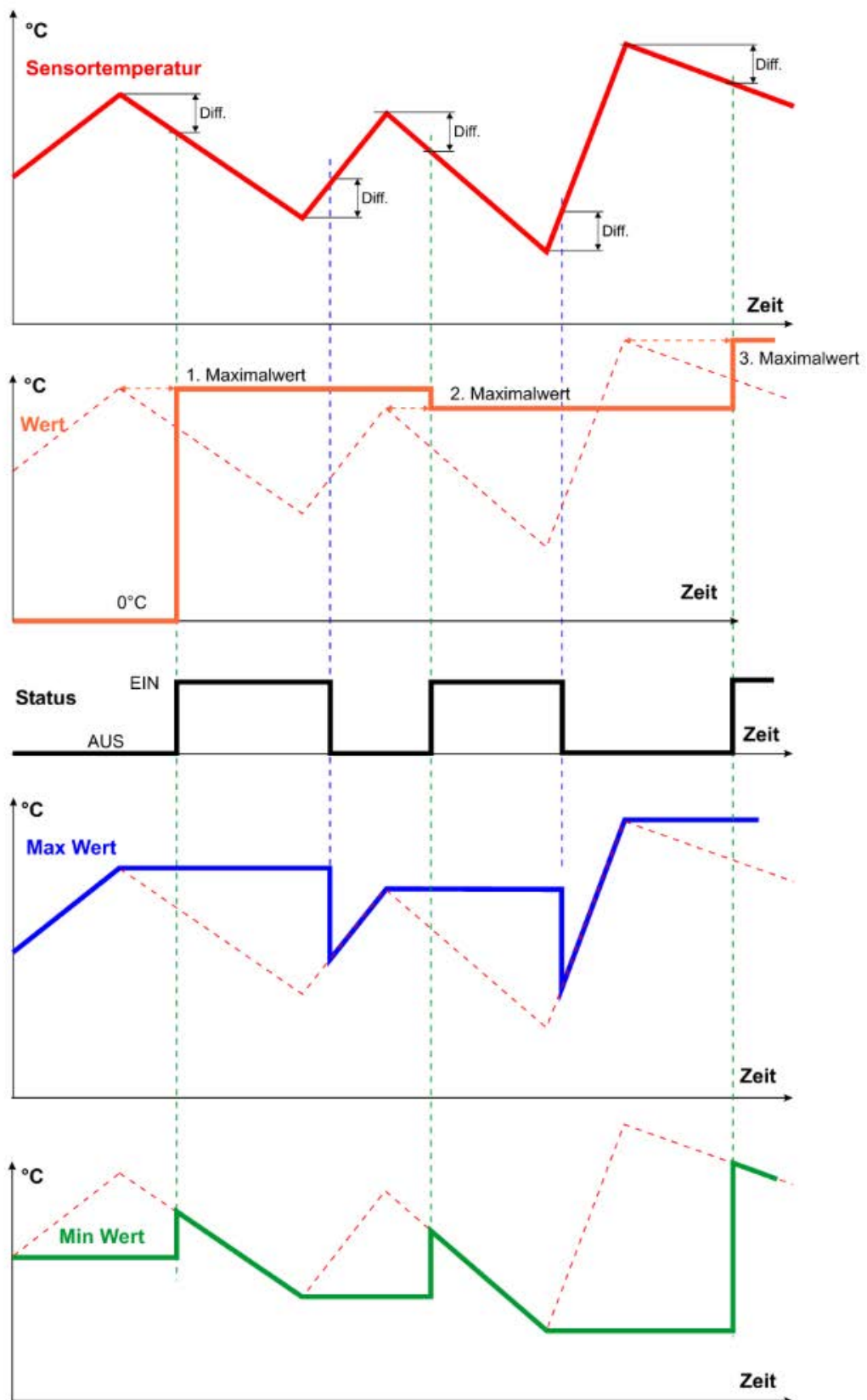
Freigabe EIN



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


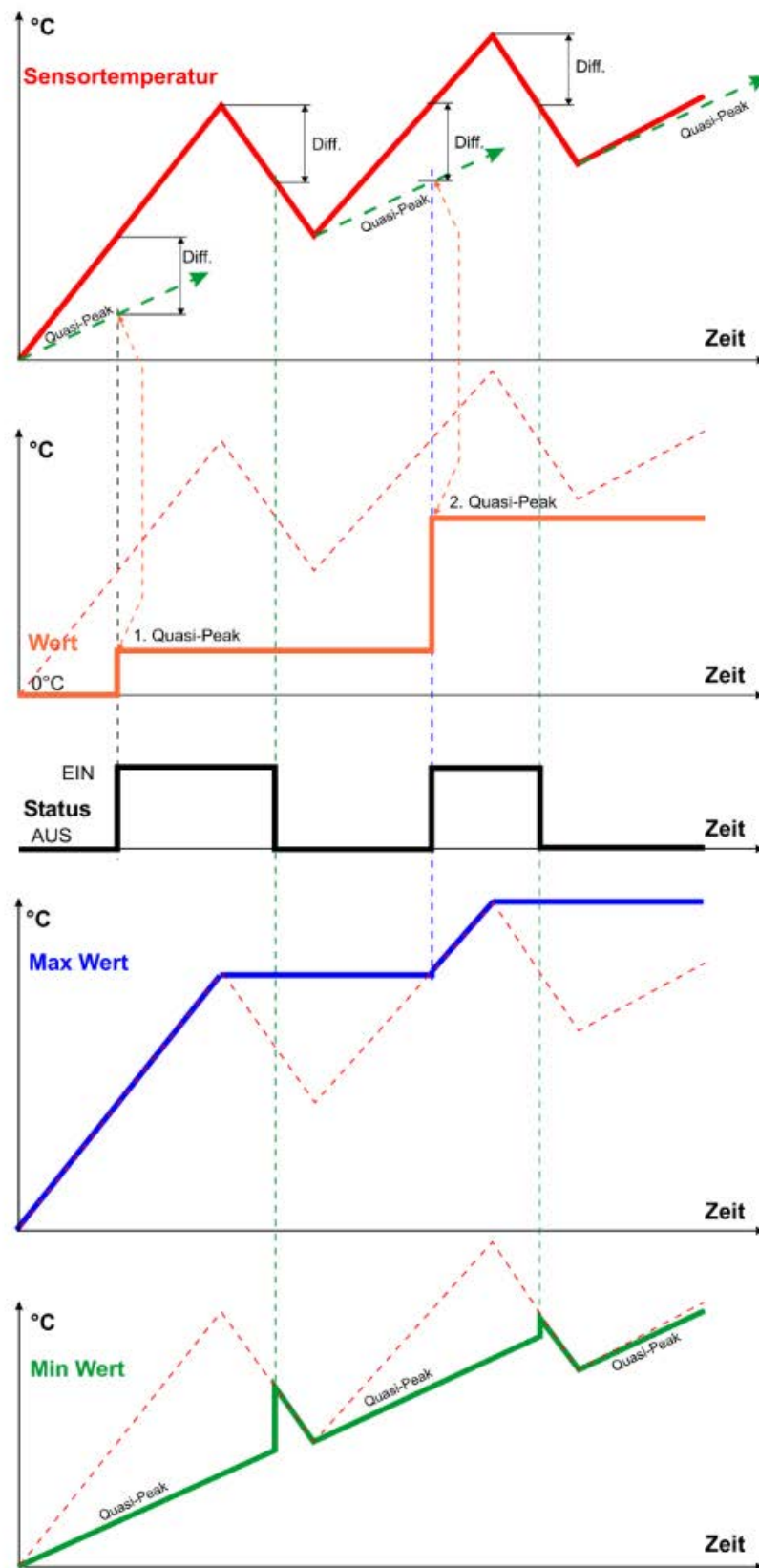
## Grafik Flankenerkennung / Flanke negativ / kein Rest-Signal / kein Quasi Peak

Freigabe EIN



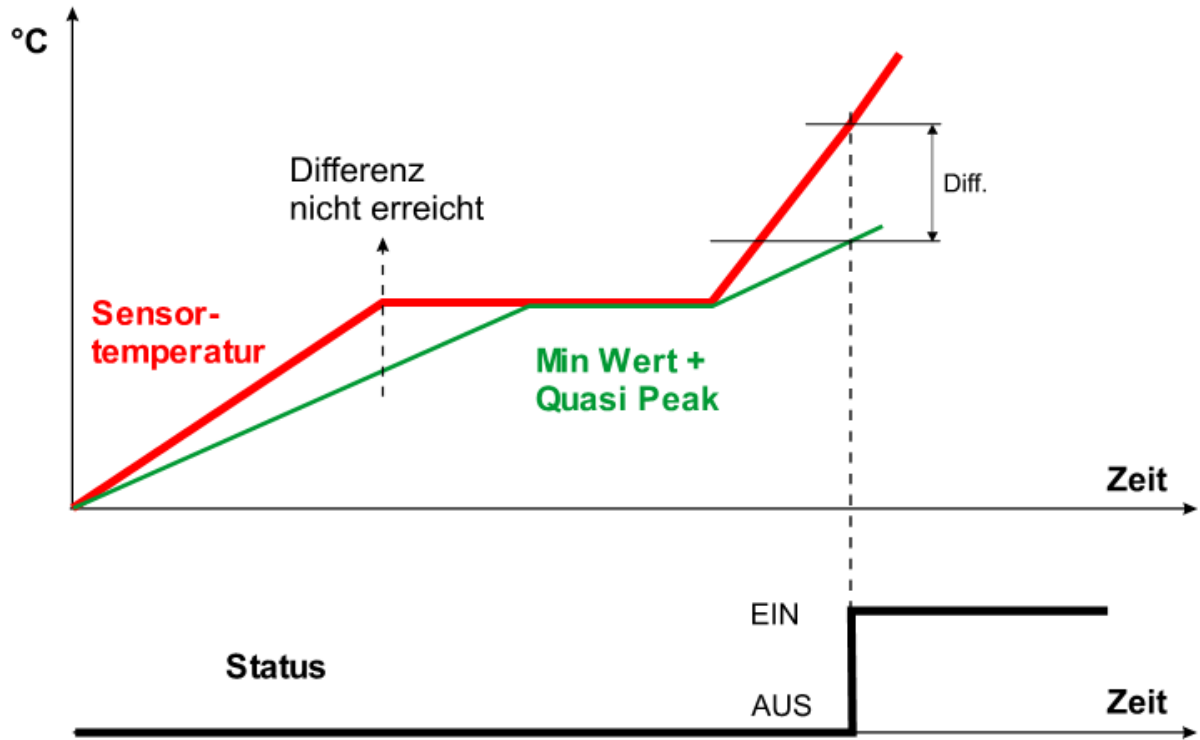
**Grafik Flankenerkennung / Flanke positiv / kein Reset-Signal / Quasi Peak**

**Freigabe EIN**

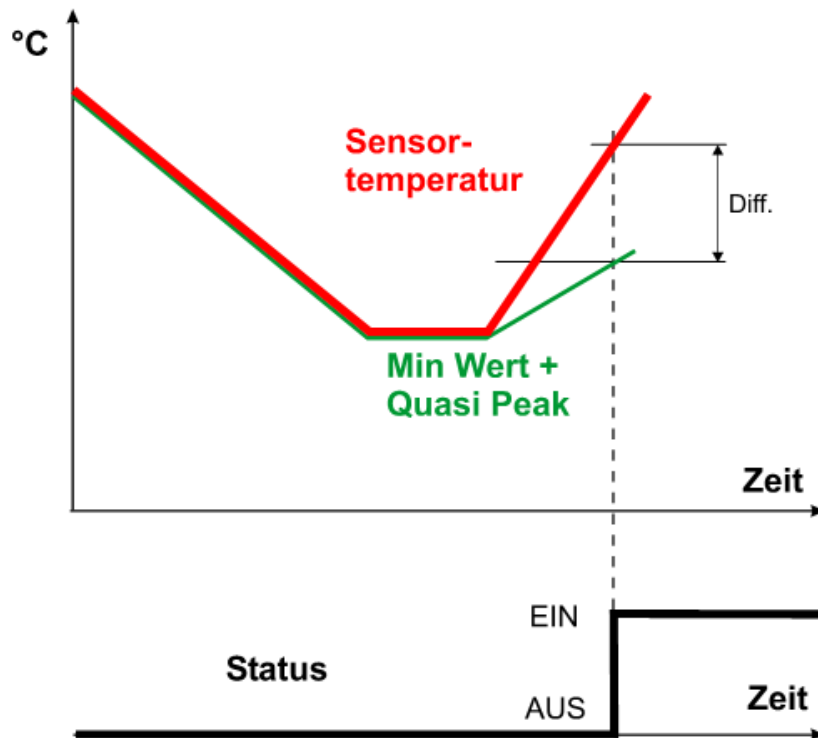


## Grafiken Flankenerkennung / Flanke positiv / kein Reset-Signal / Quasi Peak

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.



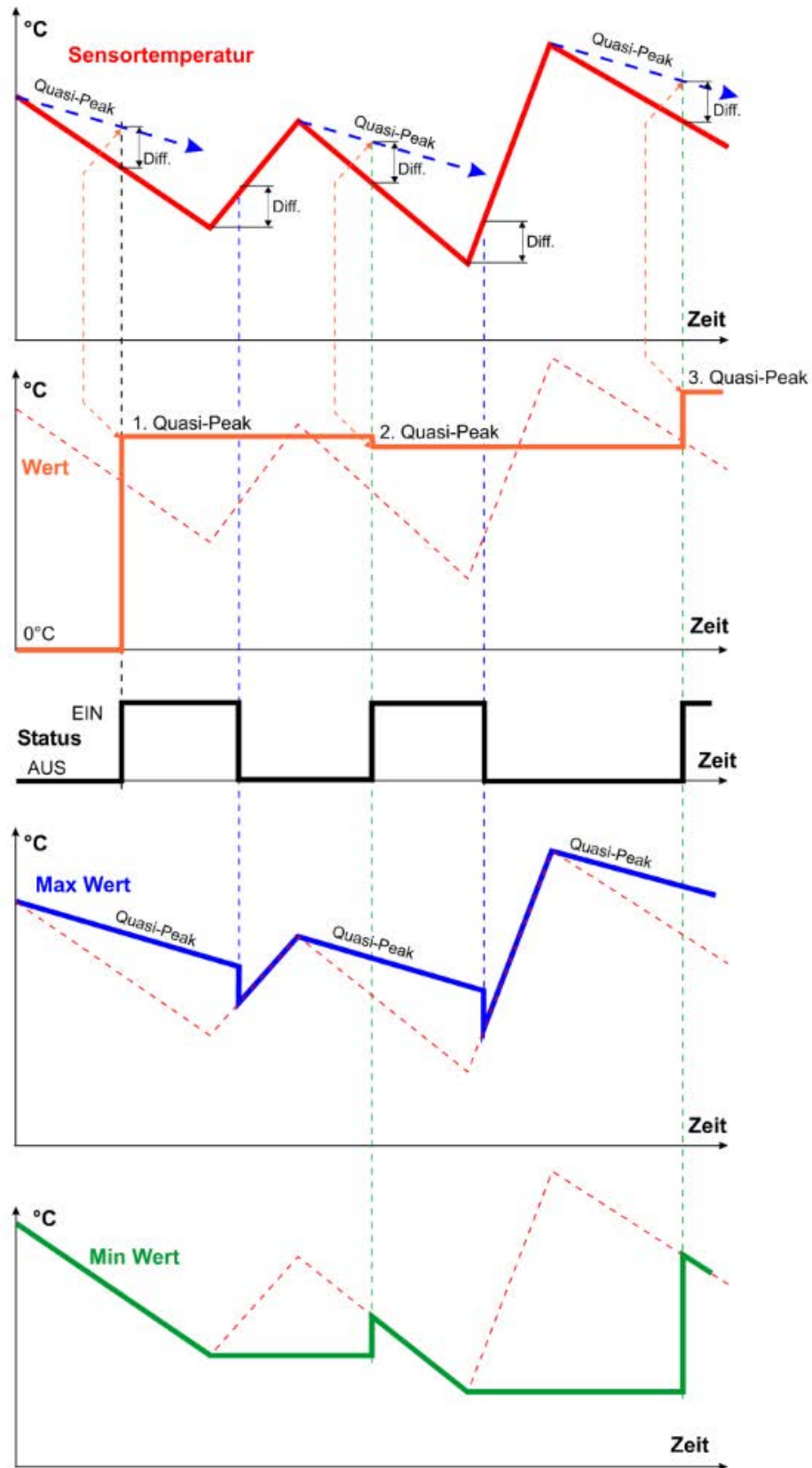
**Beispiel:** Vorerst sinkende Temperatur, dann Temperaturanstieg





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

Freigabe EIN

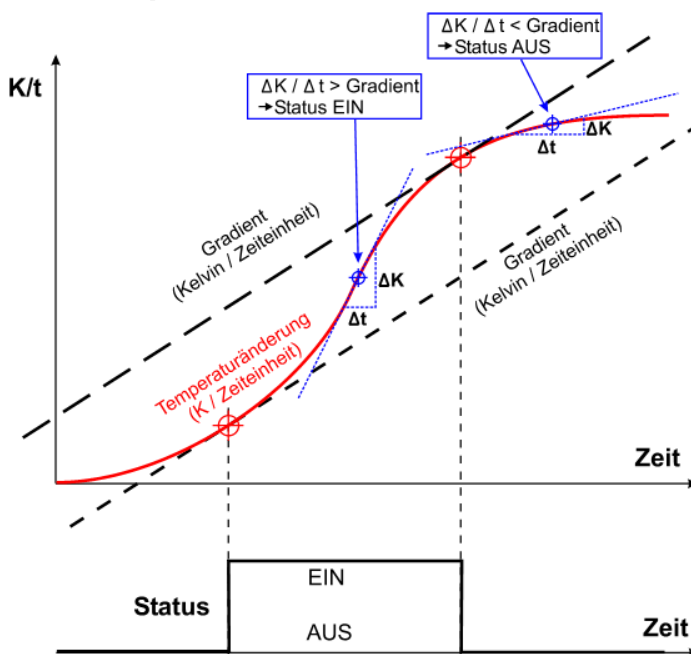


## Parameter Gradientenerkennung

Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl an Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Modus	<b>Auswahl: Gradientenerkennung</b>
Gradient	Angabe des gewünschten Gradienten in Wertänderung/ <b>Zeiteinheit</b> . 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



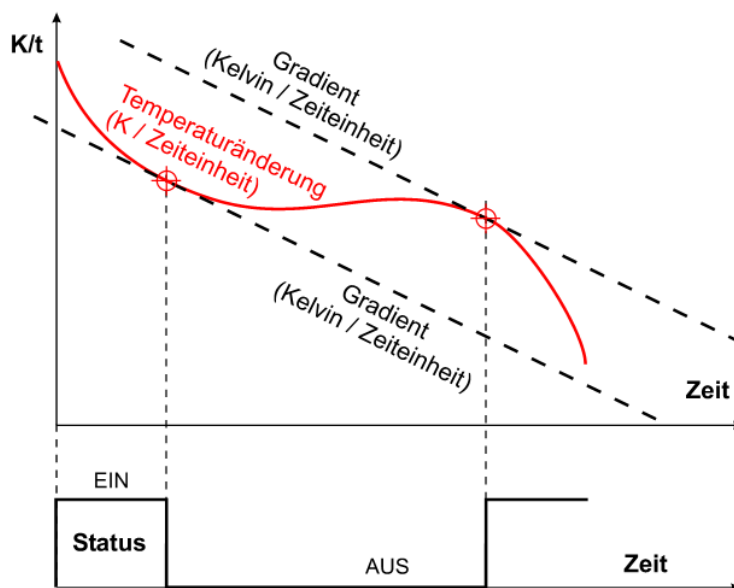
Der Status geht auf EIN, wenn der Temperaturanstieg innerhalb eines Zehntels der eingestellten Zeiteinheit höher als der eingestellte Gradient ist.

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 5K angestiegen ist.

### Gradient negativ

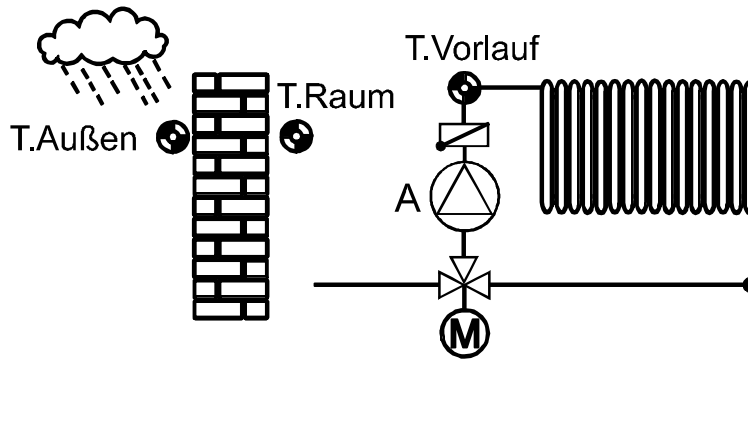


In dem Punkt, in dem die Kurve der **Temperaturänderung** steiler als der Gradient wird, geht der Status auf EIN.

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

# 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 <b>oder</b> analoges Eingangssignal (siehe Unterkapitel „ <b>Externer Schalter</b> “) zur Betriebsartenumschaltung
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 Betriebsartenumschaltung (siehe Unterkapitel und Funktion „ <b>Kalender</b> “)
Kalenderraumsolltemperatur	Raumsolltemperatur bei aktiver Kalenderfunktion (siehe Unterkapitel und Funktion „ <b>Kalender</b> “)
Fensterkontakt	Digitales Eingangssignal EIN/AUS (siehe Unterkapitel „ <b>Fensterkontakt</b> “)
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, welcher der errechneten Vorlaufsolltemperatur hinzugezählt wird.

## Eingangsvariablen

- **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 Schaltuhr) an den Heizkreis übergeben werden. Dieser Wert „überspielt“ die internen Einstellungen T.Raum Absenk und T.Raum Normal, wenn der interne Betrieb auf **„Zeit/Auto“** steht. Bei Einsatz eines Raumsensors mit Betriebsartenumschalter (RAS, RASPT, RAS-PLUS oder RAS-F) ist 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 Profilkfunktion verwendet werden. Bei aktivem **„Heizen mit externer VL.Solltemp.“** werden in den Ausgangsvariablen die Anforderungssolltemperatur 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.

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

## 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 Vorlaufsolltemperatur wird auf die in der Eingangsvariable „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 jener 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 im Funktionsstatus und in den Ausgangsvariablen ersichtlich.

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

<b>Tabelle 1</b>	
<b>Betriebsart</b>	<b>Ausgangsvariable Zahlenwert</b>
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



**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 im Funktionsstatus und in den Ausgangsvariablen ersichtlich.

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

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



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

### 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	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 Heizkreispumpe = 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 jener 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:

<b>Kalenderbetriebsart</b>	<b>effektive Raumsolltemperatur</b>
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 wird 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.

## 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 **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 vorgegeben.

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

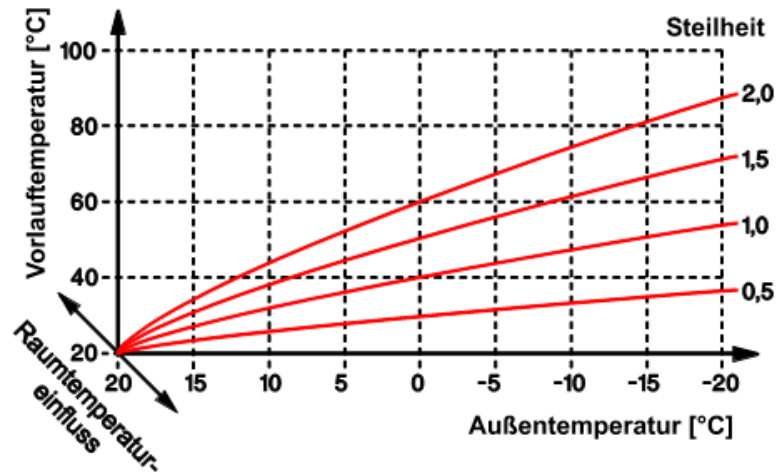
Über **Steilheit** ist die Krümmung der Norm DIN EN 12098-1:2017-08 entsprechend festgelegt.

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

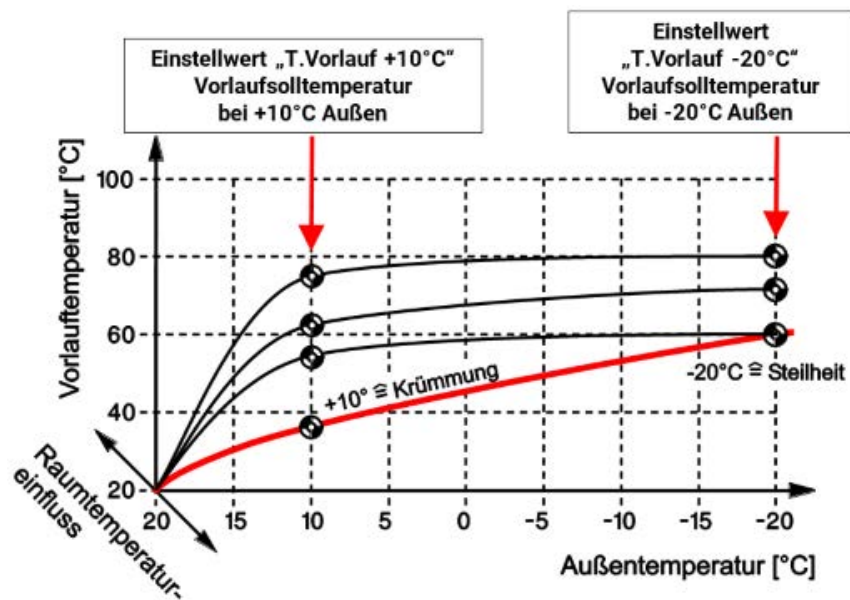
**Fixwert:** Der Vorlauf wird auf die im Submenü „Heizkurve“ eingestellten Fixwerte für den Betrieb „Normal“ bzw. „Abgesenkt“ geregelt. Der **Raumeinfluss** bleibt auch im Modus **Fixwert** aktiv. Wird kein Außensensor angeschlossen, so wird intern im Regler ein Wert von 0°C für die Außentemperatur vorgegeben. 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 ein **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):



Parameter Submenü Heizkurve	
Regelung	<b>Auswahl:</b> Modus <b>Außentemperatur</b> oder Modus <b>Fixwert</b>
Heizkurve (Anzeige nur bei Modus „Außentemperatur“)	<b>Auswahl:</b> <b>Temperatur</b> oder <b>Steilheit</b>
Raumeinfluss	Die Raumtemperatur wird zur Vorlaufberechnung mit xx% berücksichtigt (nicht linearer Einfluss), von 0-90% Einstellbar. Der Raumeinfluss ist auch im Modus <b>Fixwert</b> aktiv.
Einschaltüberhöhung	Die vorangegangene <b>Ausschaltzeit</b> 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 „ <b>Temperatur</b> “)	Gewünschte Vorlauftemperatur bei +10°C Außentemperatur
T.Vorlauf -20°C (Anzeige nur bei Heizkurve „ <b>Temperatur</b> “)	Gewünschte Vorlauftemperatur bei -20°C Außentemperatur
Steilheit (Anzeige nur bei Heizkurve „ <b>Steilheit</b> “)	Angabe der Steilheit
T.Vorlauf Absenk (Anzeige nur bei Modus „ <b>Fixwert</b> “)	Gewünschte Vorlauftemperatur im Absenkbetrieb
T.Vorlauf Normal (Anzeige nur bei Modus „ <b>Fixwert</b> “)	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, <b>bei jeder Betriebsart</b> außer Standby (unter diese Grenze darf der Vorlauf nicht fallen)
T.Vorlauf Min Normal	Minimalwert der Vorlauftemperatur im <b>Normalbetrieb</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einschaltüberhöhung</b> Die Einschaltüberhöhung (EU) wird nach folgender Formel berechnet:  <math display="block">\text{T. Vorlauf Soll}_{\text{EU}} = \text{T. Vorlauf Soll} + \left( \text{T. Vorlauf Soll} \times \frac{\text{EU}}{100} \times \frac{\text{Zähler}}{30} \right)</math> <p>Der Zähler wird bei <b>ausgeschalteter</b> Heizkreispumpe alle 20 Minuten um 1 erhöht, bei <b>eingeschalteter</b> 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.</p> <p><b>Beispiel:</b> 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</p> </li> <li>• 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“.</li> </ul>	

## 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.

<b>Für Vorlaufregelung</b> MW-Zeit Mittelwert AT Regelung	Mittelwertberechnung für die Berechnung der <b>Vorlauf-Solltemperatur</b> Eingabe der Mittelwertszeit Ergebnis der Berechnung
<b>für Abschaltung</b> MW-Zeit Mittelwert AT Abschaltung	Mittelwertberechnung für die <b>Pumpenabschaltbedingungen</b> Eingabe der Mittelwertszeit Ergebnis der Berechnung

## Parameter Submenü Abschaltbedingungen (und Mischerverhalten)

Der Regler lässt folgende Abschaltbedingungen für die Heizkreispumpe zu:

<b>wenn Normalbetrieb und T.Raum</b> Ist > Soll Diff. Ein Diff. Aus	Abschaltung, wenn die gewünschte Raumtemperatur im <b>Normalbetrieb</b> erreicht ist.  Einschaltdifferenz zu T.Raum eff. Ausschaltdifferenz zu T.Raum eff.
<b>wenn Absenkbetrieb und T.Raum</b> Ist > Soll Diff. Ein Diff. Aus	Abschaltung, wenn die gewünschte Raumtemperatur im <b>Absenkbetrieb</b> erreicht ist.  Einschaltdifferenz zu T.Raum eff. Ausschaltdifferenz zu T.Raum eff.
<b>wenn T.Vorlauf</b> Soll < Min Diff. Ein Diff. Aus	Abschaltung, wenn die <b>errechnete</b> Vorlauftemperatur die Schwelle <b>T.Vorlauf Min</b> im Heiz- oder Absenkbetrieb unterschreitet. Einschaltdifferenz zu T.Vorlauf Min Ausschaltdifferenz zu T.Vorlauf Min
<b>wenn T.Vorlauf</b> Ist > Max Diff. Ein Diff. Aus	Abschaltung, wenn die Vorlauftemperatur größer als <b>T.Vorlauf Max</b> (Einstellung in der Heizkurve). Einschaltdifferenz zu T.Außen Max Ausschaltdifferenz zu T.Außen Max
<b>wenn T.Außen</b> MWa > Max  T.Außen Max Diff. Ein Diff. Aus	Abschaltung, wenn die mittlere Außentemperatur T.Außen MWa im <b>Heiz- oder Absenkbetrieb</b> den einstellbaren Wert T.Außen Max überschreitet. gewünschter Schwellwert Einschaltdifferenz zu T.Außen.Max Ausschaltdifferenz zu T.Außen.Max
<b>wenn Absenkbetrieb und T.Außen</b> MWa > Max T.Außen Max Diff. Ein Diff. Aus	Abschaltung, wenn die mittlere Außentemperatur T.Außen MWa im <b>Absenkbetrieb</b> den einstellbaren Wert T.Außen Max überschreitet.  gewünschter Schwellwert Einschaltdifferenz zu T.Außen Max Ausschaltdifferenz zu T.Außen Max
<b>wenn Heizkreispumpe = Aus</b> Mischer	<b>Mischerverhalten</b> nach dem Abschalten der Pumpe (außer bei Freigabe Heizkreis = Aus): <b>Auswahl: schließen, öffnen, unverändert, (weiter)regeln</b>



## Parameter Submenü Abschaltbedingungen (und Mischerverhalten)

wenn Freigabe Mischer =  
**Aus**  
Mischer

**Mischerverhalten** bei Freigabe Mischer = Aus:

**Auswahl: schließen, öffnen, unverändert**

- Ist eine der Abschaltbedingungen aktiv, so wird die Heizkreispumpe abgeschaltet und die Vorlaufsolltemperatur 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 Vorlaufsolltemperatur 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<“, die Vorlauftemperatur unter T.Vorlauf< **oder**, bei angeschlossenem Raumsensor, die Raumtemperatur unter „T.Raum Frost“ fällt.

Ist der Frostschutz aktiviert, wird die Vorlaufsolltemperatur auf jene Vorlauftemperatur 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 Frostschutzschwelle **T.Außen MwR<** unter 10,0°C liegt.

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

### Frostschutz wenn

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

### Umschalten von Normal- auf Absenkbetrieb

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



Ausgangsvariablen	
Vorlaufsolltemperatur	Ausgabe der aktuellen <b>Vorlauf</b> -Solltemperatur entsprechend der Tabelle 3: Ausgangsvariablen unter verschiedenen Bedingungen (für die Ansteuerung des <b>Mischers</b> )
Effektive Raumsolltemperatur	Ausgabe der effektive (= aktuellen) <b>Raum</b> -Solltemperatur
Heizkreispumpe	Status Heizkreispumpe EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Mischer Auf/Zu	Status Mischer AUF/AUS/ZU, Auswahl der Schaltausgänge (Ausgangspaar)
Mischer 0-100%	Ausgabe eines Prozentwertes mit 1 Nachkommastelle zur Ansteuerung eines Mischers mit 0-10V-Eingang über einen Analogausgang
Wartungsbetrieb	Status EIN, wenn Wartungsbetrieb aktiv
Frostschutzbetrieb	Status EIN, wenn Frostschutzbetrieb aktiv
Betriebsart	Anzeige der Betriebsart und Ausgabe einer dimensionslosen Zahl entsprechend der <b>Tabelle 1</b> im Unterkapitel „ <b>Betrieb</b> “
Betriebsstufe	Anzeige der Betriebsstufe und Ausgabe einer dimensionslosen Zahl entsprechend der <b>Spalte 1</b> (Priorität) in <b>Tabelle 2</b> im Unterkapitel „ <b>Betrieb</b> “
Vorhaltezeit	Ausgabe der effektiven Vorhaltezeit entsprechend der Außentemperatur
T.Raum < Soll	Status AUS, wenn die Abschaltbedingung <b>T.Raum Ist &gt; Soll</b> zutrifft
T.Raum < Soll (Absenk)	Status AUS, wenn die Abschaltbedingung <b>T.Raum Ist &gt; Soll im Absenkbetrieb</b> zutrifft.
T.Vorlauf Soll > Min	Status AUS, wenn Abschaltbedingung <b>T.Vorlauf Soll &lt; Min</b> zutrifft
T.Außen < Max	Status AUS, wenn Abschaltbedingung <b>T.Außen MWa &gt; Max</b> zutrifft.
T.Außen < Max (Absenk)	Status AUS, wenn die Abschaltbedingung <b>T.Außen MWa &gt; Max im Absenkbetrieb</b> zutrifft.
T.Vorlauf < Max	Status AUS, wenn die Abschaltbedingung <b>T.Vorlauf Ist &gt; Max</b> 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 Regelung	Errechneter Mittelwert der Außentemperatur, der für die Vorlauftemperaturberechnung herangezogen wird (siehe Unterkapitel „ <b>Mittelwert</b> “)
Mittelwert AT Abschaltung	Errechneter Mittelwert der Außentemperatur, der für die Pumpenabschaltbedingungen herangezogen wird (siehe Unterkapitel „ <b>Mittelwert</b> “)
Anforderungssolltemp.	Ausgabe der <b>Anforderungs</b> -Vorlaufsolltemperatur entsprechend der <b>Tabelle 3</b> (zur Verwendung in der Funktion „ <b>Anforderung Heizung</b> “)
Vzgzeitähler Frostschutz	Anzeige der ablaufenden <b>Verzögerungszeit</b> für den Frostschutzbetrieb bei Umschalten von Normal- auf Absenkbetrieb

- Mischer 0 – 100%: Skalierung des Analogausgangs:  $0 = 0,00V / 1000 = 10,00V$
- Wenn ein Ausgangspaar (Mischerantrieb) mit der Ausgangsvariable „Mischer Auf/Zu“ verknüpft ist, wird die Restlaufzeit von der doppelten Laufzeit des Ausgangspaares (aber mind. 20 Minuten) hinuntergezählt. Ist kein Ausgangspaar 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 <b>Frostschutz</b> (mit Verzögerung)	Berechnung	T.Raum Frost
Freigabe Pumpe AUS	nein	Berechnung	Berechnung	lt. Einstellungen
WW-Vorrang EIN	ja	Berechnung <b>Frostschutz</b>	Berechnung	T.Raum Frost
WW-Vorrang EIN	nein	Berechnung	Berechnung	lt. Einstellungen
Freigabe Mischer AUS	---	Berechnung	Berechnung	lt. Einstellungen
Pumpenabschalt- bedingung aktiv	ja	Berechnung <b>Frostschutz</b> (mit Verzögerung)	Berechnung <b>Frostschutz</b> (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 <b>Frostschutz</b>	Berechnung <b>Frostschutz</b>	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 <b>Beschattungsfunktion</b> (xx% / xx%)
Türkontakt	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Umschalten auf Autobetrieb um	Uhrzeit, zu der nach <b>manuellem</b> Betrieb wieder auf <b>Autobetrieb</b> umgeschaltet wird <b>oder</b> Umschalten auf Autobetrieb mit digitalem EIN-Impuls <b>oder</b> Deaktivieren der Umschaltung durch ein digitales <b>AUS</b> -Signal
Waagrecht stellen	Digitales Eingangssignal EIN (Impuls)

- 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“, „Jalousie komplett zu“ und „Jalousie waagrecht stellen“ 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.
- Waagrecht stellen**: Durch einen digitalen EIN-Impuls werden die Lamellen entsprechend des Parameters „**Lamellen waagrecht bei**“ waagrecht gestellt. Die Funktion befindet sich anschließend im Handbetrieb.

Parameter	
<b>Jalousieeinstellungen</b> Lamellen  Lamellenzeit (Anzeige nur bei Lamellen: <b>Ja</b> ) Totzeit Lamelle (Anzeige nur bei Lamellen: <b>Ja</b> ) Lamellen waagrecht bei (Anzeige nur bei Lamellen: <b>Ja</b> ) Verzögerungszeit Richtungswechsel Verzögerungszeit	Lamellenjalousie: Eingabe <b>Ja</b> Rollläden: Eingabe <b>Nein</b> Laufzeit der Lamellen von waagrecht auf geschlossen  Totzeit zwischen einem Richtungswechsel, Korrekturmöglichkeit bei Abnutzung durch längeren Gebrauch der Jalousie Wert für waagrechte Lamellenposition für das Eingangssignal „Waagrecht stellen“ Einstellung einer Verzögerungszeit bei Richtungswechsel  Einstellung Verzögerungszeit für Befehle des Autobetriebs
<b>Handbetrieb</b> Langklickzeit  Doppelklickzeit  Handstellung Höhe Handstellung Neigung	Wird die Langklickzeit der Eingangssignal „ <b>Jalousie auf</b> “ oder <b>Jalousie zu</b> “ <b>überschritten</b> , wird die Jalousie <b>komplett</b> geöffnet oder geschlossen (bei Wert = 0 deaktiviert) Kommen 2 Impulse innerhalb der Doppelklickzeit auf die Eingangsvariable „ <b>Jalousie auf/zu</b> “ wird die Jalousie <b>komplett</b> geöffnet/geschlossen (bei Wert = 0 deaktiviert) Gewünschte Höhe für Handbetrieb Gewünschte Neigung für Handbetrieb
<b>Schließbedingungen</b> wenn Freigabe = Aus wenn Freigabe Autobetrieb = Aus wenn Sicherheitsabschaltung	Verhalten der Funktion, wenn Freigabe = Aus Verhalten der Funktion, wenn Freigabe <b>Autobetrieb</b> = Aus  Verhalten der Funktion, wenn die Sicherheitsabschaltung aktiv ist.  Auswahlmöglichkeiten: <b>schließen, öffnen, unverändert</b>
<b>Trigger Autobetrieb</b> <b>Jalousie auf</b> <b>Jalousie zu</b> <b>Jalousie komplett auf</b> <b>Jalousie komplett zu</b> <b>Jalousie waagrecht stellen</b>	Schaltflächen für Umschaltung auf Autobetrieb, manuellen Betrieb und waagrecht Stellen der Jalousielamellen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verzögerungszeit Richtungswechsel:</b> Gilt für Hand- und Automatikbetrieb. Manche Jalousiehersteller schreiben eine Verzögerungszeit bei einem Richtungswechsel zur Schonung des Antriebs vor.</li> <li>• <b>Verzögerungszeit:</b> Gilt nur im Automatikbetrieb. Wird diese Verzögerungszeit in mehreren Jalousiefunktionen unterschiedlich eingestellt, werden die Jalousien <b>nicht gleichzeitig</b> durch die Beschattungsfunktion bewegt.</li> <li>• <b>Handstellung Höhe und Neigung:</b> Wird einer der beiden Parameter im Automatik- oder Handbetrieb <b>angewählt</b>, dann wird die gewählte Jalousieeinstellung ausgegeben, auch wenn der Wert nicht verändert wurde. In jedem Fall ist dann die Funktion im Handbetrieb (Autobetrieb = Aus)</li> </ul>	

AusgangsvARIABLEN	
Jalousie Auf/Zu	Status Jalousie AUF/AUS/ZU, Auswahl der Schaltausgänge (Ausgangspaar)
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
Sollposition Jalousie	0% = Jalousie bzw. Rollladen <b>oben</b> , 100% = <b>unten</b>
Sollposition Lamelle	0% = <b>waagrecht</b> , 100% = <b>senkrecht</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Einstellung „<b>Rollladen</b>“ (Parameter Lamellen: <b>Nein</b>) sind der <b>erste</b> Prozentwert der Sollposition und die Sollposition Lamelle immer <b>0%</b>.</li> <li>Die <b>Jalousie-Laufzeit</b> von ganz oben bis ganz unten wird im <b>Ausgangspaar</b> als „Laufzeit“ eingestellt. Erst wenn das Ausgangspaar definiert ist, arbeitet die Funktion.</li> <li>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.</li> <li>Wird die generelle <b>Freigabe</b> ausgeschaltet, verhält sich die Jalousie entsprechend dem Parameter „wenn Freigabe = Aus“.</li> <li>Wird die <b>Freigabe Autobetrieb</b> ausgeschaltet, dann geht die Funktion in <b>Handbetrieb</b>, die Jalousie verhält sich entsprechend dem Parameter „wenn Freigabe Autobetrieb = Aus“. Wird dann die Freigabe Autobetrieb wieder auf <b>EIN</b> geschaltet, bleibt die Funktion im <b>Handbetrieb</b>.</li> <li>Ein <b>Umschalten</b> von Hand- auf Autobetrieb kann nur durch einen Ein-Impuls auf „<b>Trigger Autobetrieb</b>“, gleichzeitiges Betätigen von „<b>Jalousie auf</b>“ und „<b>Jalousie zu</b>“ oder durch „<b>Umschalten auf Autobetrieb um</b>“ erfolgen.</li> </ul>	

Bei jedem Reglerstart führt die Jalousiesteuerung eine Initialfahrt durch, um die Istposition zu erkennen.

Bei Sollpos. Autobetr. > 50% wird die Jalousie komplett zu gefahren, also auf 100%.

Bei Sollpos. Autobetr. <= 50% wird die Jalousie komplett auf gefahren, also auf 0%.

Ohne festgelegtem Sollwert fährt die Jalousie auf 0%. Nach der Initialisierungsfahrt wird die Jalousie auf die Sollposition gestellt.

# 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.

Die Betriebsarten werden im Kapitel „**Betrieb**“ der Funktion **Heizkreisregelung** genau erläutert.

## Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Vorhaltezeit Urlaub	Analoger Wert in Minuten für die Verschiebung der Einschaltzeit nach vorne für Betriebsart „Urlaub“
Vorhaltezeit Party	Analoger Wert in Minuten für die Verschiebung der Einschaltzeit nach vorne für Betriebsart „Party“
Vorhaltezeit Feiertag	Analoger Wert in Minuten für die Verschiebung der Einschaltzeit nach vorne für Betriebsart „Feiertag“
Vorhaltezeit Standby	Analoger Wert in Minuten für die Verschiebung der Einschaltzeit nach vorne für Betriebsart „Standby“
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Freigabe AUS steht jeder Status auf AUS, die Betriebsart zeigt „nicht aktiv (0)“ an, die Sollwerte für „nicht aktiv“ werden ausgegeben.</li> <li>Die Quellen für die <b>Vorhaltezeiten</b> 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.</li> </ul>	

## 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 „ <b>Datumsfenster 1-10</b> “, Festlegung der Parameter

## Parameter Untermenü Nicht aktiv, Party, Urlaub oder Standby

<b>Sollwert</b>	
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"> <li>Die Sollwerte stehen bei Zutreffen des Datumsfensters als Ausgangsvariablen zur Verfügung.</li> </ul>	



## Parameter Untermenü Feiertag

<b>innerhalb der Zeitfenster</b>	
Sollwert 1	Eingabe des analogen Sollwertes 1
Sollwert 2	Eingabe des analogen Sollwertes 2
Sollwert 3	Eingabe des analogen Sollwertes 3
<b>außerhalb der Zeitfenster</b>	
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	<b>Auswahl: <i>Nicht aktiv, Party, Urlaub, Standby, Feiertag</i></b>
Auftreten	<b>Auswahl: <i>Einmal</i> oder <i>Jährlich</i></b>
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 Sollwertes 1
Sollwert 2	Ausgabe des zugehörigen Sollwertes 2
Sollwert 3	Ausgabe des zugehörigen Sollwertes 3

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

<b>Betriebsart</b>	<b>Prioritätsstufe</b>
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 das Modul 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.
Kaskadenstufe 1 - 8	Digitales Eingangssignal EIN/AUS für die Ansteuerung der 8 möglichen Kaskadenstufen

- Die Bezeichnungen **A - H** beziehen sich auf die **Erzeuger** selbst, also z.B. Kessel oder Wärmepumpen. Der zugehörige Index (z.B. **A1, A2, A3** etc.) bezieht sich auf die Stufen des Erzeugers, falls mehrstufige Erzeuger eingesetzt werden.
- Die Bezeichnungen **1-8** beziehen sich auf die Kaskaden**stufen**, 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. Bei Verwendung mehrstufiger Erzeuger kann jede einzelne Stufe des Erzeugers freigegeben werden.
- **Kaskadenstufe 1 - 8:** Diese Eingangssignale können z.B. von der Ausgangsvariable „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	<b>Untermenü</b> für die Einstellung der <b>Zeitverzögerung</b> für jede einzelne <b>Kaskadenstufe</b>
Erzeuger Einstellungen	<b>Untermenü</b> für <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Erzeugerzuordnung</b> (ein- oder mehrstufiger Erzeuger)</li> <li>• Einstellung der <b>Mindestlaufzeiten</b></li> <li>• Zuordnung der <b>Erzeuger-Reihenfolge</b></li> <li>• Auswahl der Erzeuger für den automatischen <b>Erzeugertausch</b></li> <li>• <b>Unterschied Betriebsstd.</b> für den Erzeugertausch</li> </ul>
<b>Betriebsstd. rücksetzen</b> <b>Erzeuger A - H oder alle</b>	Die Betriebsstundenzähler der Erzeuger können einzeln oder gemeinsam gelöscht werden.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Erzeugerreihenfolge</b> bei <b>mehrstufigen</b> Kesseln: Die Stufen nach der 1. Stufe werden in der Erzeugerreihenfolge nachfolgend eingefügt. Beispiel: Wird bei einem 3-stufigen Kessel A der Erzeuger A1 an 3. Stelle gereiht (= 1. Kesselstufe), dann folgen die Kesselstufen A2 und A3 an 4. und 5. Stelle</li> <li>• <b>Unterschied Betriebsstd. für Erzeugertausch:</b> Einstellung der Betriebsstundendifferenz, nach der ein automatischer Erzeugertausch vorgenommen werden soll.</li> <li>• Bedingungen für den <b>Erzeugertausch</b>: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei mindestens 2 Erzeugern muss der Tausch erlaubt sein.</li> <li>• Alle <b>10 Minuten</b> wird überprüft, ob die Erzeugerreihenfolge getauscht werden soll.</li> <li>• Ist der Unterschied der Betriebsstunden größer als der eingestellte Unterschied, wird getauscht, wenn <b>alle</b> Erzeuger, die vom Tausch betroffen sind, EIN <b>oder</b> AUS sind.</li> <li>• Ist der Unterschied der Betriebsstunden größer als der <b>doppelte</b> eingestellte Unterschied, wird ohne Rücksicht, ob <b>alle</b> Tauscherzeuger EIN <b>oder</b> AUS sind, getauscht.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Verzögerungszeiten einzelner Stufen</b> Die Stufe 1 hat in diesem Beispiel keine Zeitverzögerung.	
Die <b>Zeitverzögerung</b> jeder einzelnen Stufe wird nur beim ersten Ansteuern seit dem letzten Abschalten der ersten Stufe wirksam.	

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)
Mindestlaufzeit A - H	Ausgabe der restlichen Mindestlaufzeit
Rang Erzeuger A - H	Anzeige des aktuellen Rangs des Erzeugers unter Berücksichtigung des Erzeugertauschs.
aktuelle Stufe	Anzeige der aktuellen Kaskadenstufe
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird eine höhere Kaskadenstufe <b>vor den niedrigeren</b> 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.</li> <li>• Wird eine Kaskadenstufe erst eingeschaltet, wenn deren eingestellte Verzögerungszeit bereits abgelaufen ist, dann wird diese Stufe sofort eingeschaltet.</li> <li>• Im Parametermenü besteht die Möglichkeit, die Betriebsstundenzähler einzeln oder gemeinsam zu löschen.</li> <li>• <b>ACHTUNG:</b> Die Zählerstände der Betriebsstundenzähler werden jede Stunde in den internen Speicher geschrieben. Bei einem Stromausfall kann daher die Zählung von maximal 1 Stunde verlorengehen.</li> <li>• Beim Laden von Funktionsdaten wird abgefragt, ob die gespeicherten Zählerstände übernommen werden sollen.</li> </ul>	

**Beispiel 1****2-fache Kesselkaskade mit 2 Heizungsanforderungen (mit nur einem Anforderungssensor)****Beispiel 1: Eingangsvariablen Anforderung Heizung 1**

Solltemperatur Anforderung	Analoger Wert für die Anforderungs-Solltemperatur
----------------------------	---

**Beispiel 1: Parameter Anforderung Heizung 1**

<b>Anforderungstemperatur</b>	
T.Anf. Soll	effektive Solltemperatur der Anforderung Warmwasser
Diff. Ein	<b>-8,0K</b>
Diff. Aus	<b>2,0K</b>

**Beispiel 1: Eingangsvariablen Anforderung Heizung 2**

Solltemperatur Anforderung	Analoger Wert für die Anforderungs-Solltemperatur
----------------------------	---

**Beispiel 1: Parameter Anforderung Heizung 2**

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

**Beispiel 1: Eingangsvariablen Kaskade**

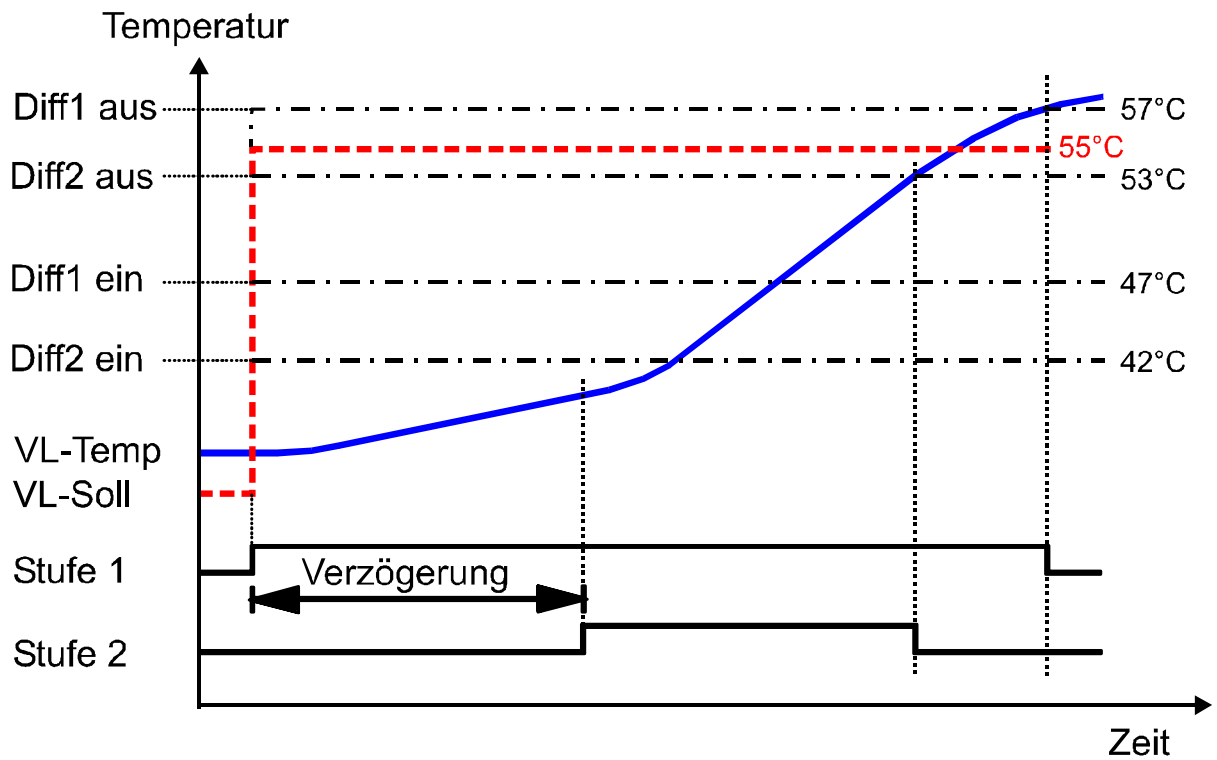
Freigabe	EIN
Freigabe Erzeuger A	EIN
Freigabe Erzeuger B	EIN
Kaskadenstufe 1	Funktion / <b>Anforderung Heizung 1</b> / Anforderung / Normal
Kaskadenstufe 2	Funktion / <b>Anforderung Heizung 2</b> / Anforderung / Normal

**Beispiel 1: Parameter Kaskade**

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

## 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 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 werden.

### Beispiel2: Eingangsvariablen Kaskade

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

### Beispiel 2: Parameter Kaskade

Einstellungen Kaskadenstufen	<b>Untermenü</b> für die Einstellung der <b>Zeitverzögerung</b> für jede einzelne Kaskadenstufe: Alle Zeitverzögerungen: <b>0 Sekunden</b>
Erzeuger Einstellungen	Das Wort „ <b>Erzeuger</b> “ bezieht sich hier auf die <b>Pumpen</b> . <b>Untermenü</b> für die Einstellung der <b>Mindestlaufzeiten</b> , der Zuordnung der <b>Erzeuger-Reihenfolge</b> und der Auswahl der Erzeuger für den automatischen <b>Erzeugertausch</b> : Mindestlaufzeiten: <b>beide 0</b> Erzeugerreihenfolge Zuordnung: <b>A: 1</b> <b>B: 2</b> Automatischer Erzeugertausch: A und B: <b>Ja</b>
Unterschied Betriebsstunden für Erzeugertausch	Das Wort „ <b>Erzeuger</b> “ bezieht sich hier ebenfalls auf die <b>Pumpen</b> . Beispiel: 7 Tage

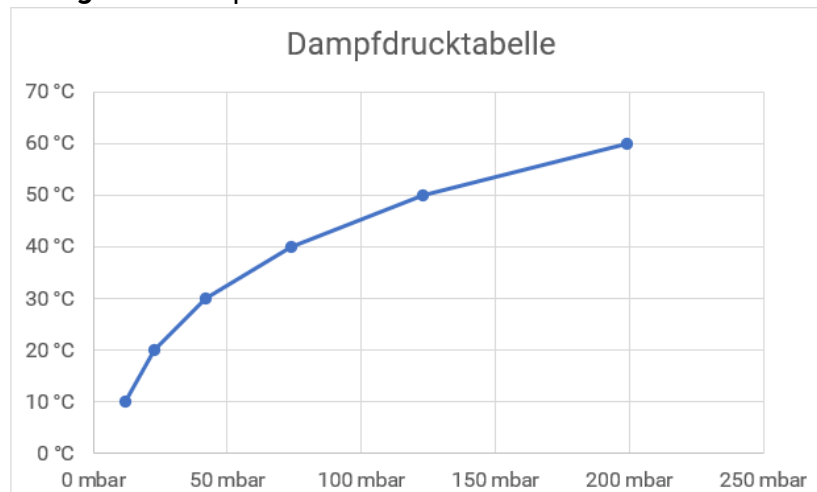
- Bedingungen für den Pumpentausch:
  - Alle 10 Minuten wird überprüft, ob die Reihenfolge getauscht werden soll.
  - Bei beiden „Erzeugern“ (in diesem Fall: Pumpen) muss der Tausch erlaubt sein.
  - Ist der Unterschied der Betriebsstunden größer als der eingestellte Unterschied, wird getauscht, wenn **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.

# Kennlinie 2D

## Grundschema

### Beispiel und schematische Darstellung einer Dampfdrucktabelle

	Eingangswert	Ausgangswert
1	12 mbar	10 °C
2	23 mbar	20 °C
3	42 mbar	30 °C
4	74 mbar	40 °C
5	123 mbar	50 °C
6	199 mbar	60 °C



## Funktionsbeschreibung

Es werden bis zu 120 Eingangs- und Ausgangswerte einander zugeordnet. Eine Eingangsvariable wird überwacht, und der entsprechende Ausgangswert wird beim Ergebnis ausgegeben.

## Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Ergebnis (Freigabe = AUS)	Analoger Wert für das Ergebnis, wenn die Freigabe AUS ist
<b>Eingangsvariable</b>	Analoger Wert, der überwacht wird

## Parameter

<b>Funktionsgröße</b>	
Eingang	Einheit der Eingangswerte und der <b>Eingangsvariable</b>
Ausgang	Einheit der Ausgangswerte und des <b>Ergebnis</b>
Ergebnis (Freig.=Aus)	Analoger Wert für das Ergebnis, wenn die Freigabe AUS ist
<b>Werte</b>	Hier werden die Bereiche der Eingangsvariable (= Eingangswert $n$ ) definiert, und den Eingangswerten Ausgangswerte zugewiesen (= Ausgangswert $n$ ).
Anzahl	Anzahl an Eingangs- und Ausgangswerten in der Kennlinie (2-120)

- Fällt die Eingangsvariable unter den Eingangswert 1, wird weiter Ausgangswert 1 am Ergebnis ausgegeben.
- Steigt die Eingangsvariable über den höchsten Eingangswert, wird der höchste Ausgangswert am Ergebnis ausgegeben.
- Befindet sich die Eingangsvariable zwischen zwei Eingangswerten, wird das Ergebnis entsprechend interpoliert. Das Ergebnis verhält sich also fließend, nicht in Stufen.
- Die Eingangswerte müssen zwingend aufsteigend eingegeben werden. Die Ausgangswerte können jedoch beliebig gewählt werden (d.h., sie müssen nicht aufsteigend/linear sein).
  - Wird eine fallende Kennlinie benötigt, müssen also die Ausgangswerte invers eingegeben werden.

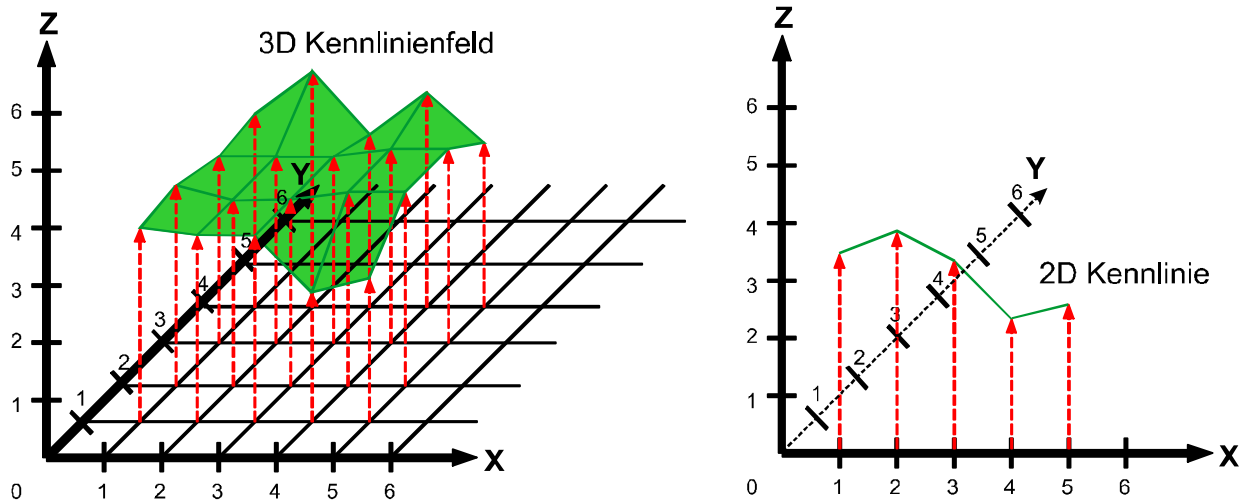
## Ausgangsvariablen

Ergebnis	Das Ergebnis laut der Tabelle (= der Ausgangswert, der jenem Eingangswert zugeordnet ist, in dessen Bereich sich die Eingangsvariable momentan befindet).
----------	---

# Kennlinie 3D

## 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 negative Vorzeichen haben.

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

Wird nur 1 Y-Wert definiert (Beispiel Grundschema:  $Y = 0$ ), 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 an 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 maximal 10 Werte vergeben werden (das ergibt maximal $10 \times 10 = 100$ definierte Z-Werte)
X Werte Y Werte Z Werte	Untermenüs für die Eingabe der X- und Y-Werte und den zugehörigen Z-Werten

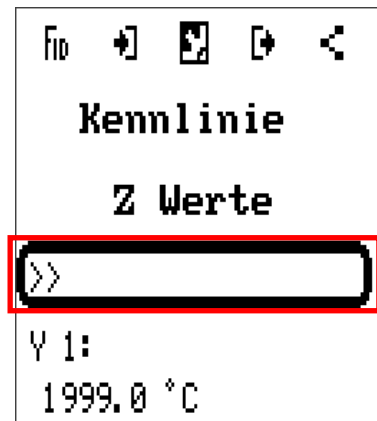
**Beispiel:** Die Z-Werte sollen Offsetwerte in Abhängigkeit der Außentemperatur und Windgeschwindigkeit sein:

X1 = -20°C

X2 = +20°C

Y1 = 10 km/h

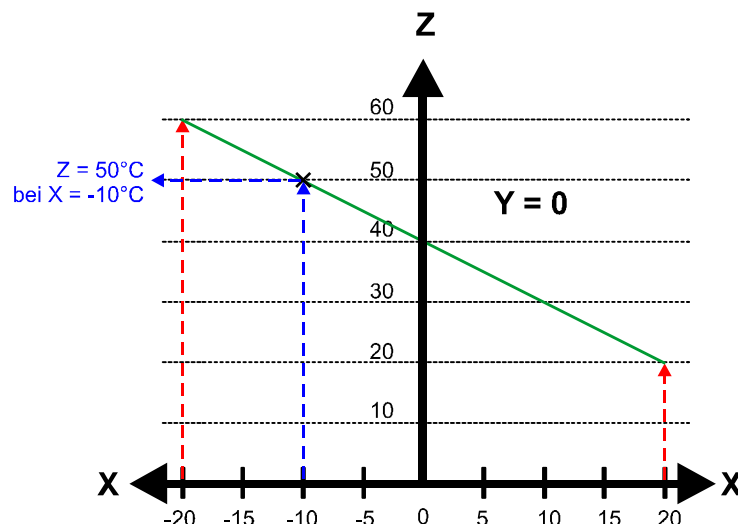
Die dazugehörigen Z-Werte sind 4,0 bzw. 1,0 K



Durch Antippen des Pfeils wird der nächste Y-Wert angezeigt.

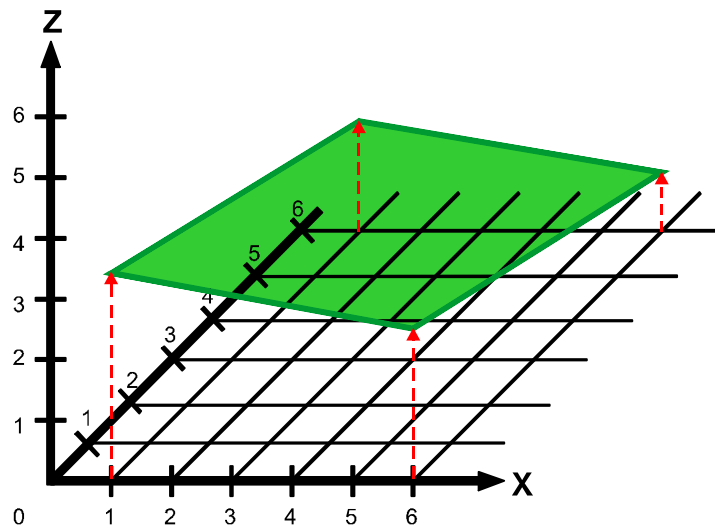
- Wird die Anzahl der Y-Werte mit 1 festgelegt, dann ergibt das eine 2D-Kennlinie.
- Werden nur 2 X-Werte und 1 Y-Wert definiert, so ergibt das eine **gerade 2D-Kennlinie**.

**Beispiel:**



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

**Beispiel:**



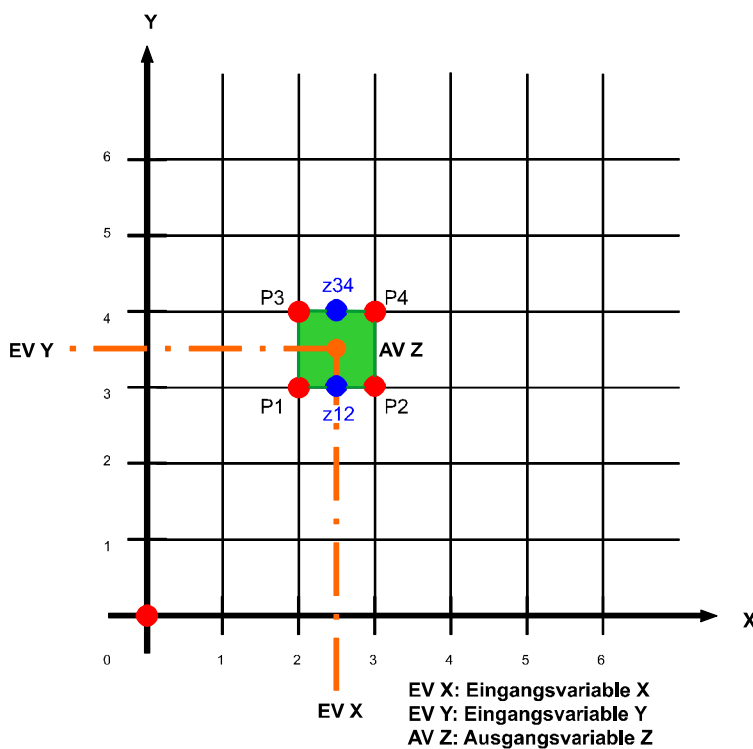
## AusgangsvARIABLEN

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:

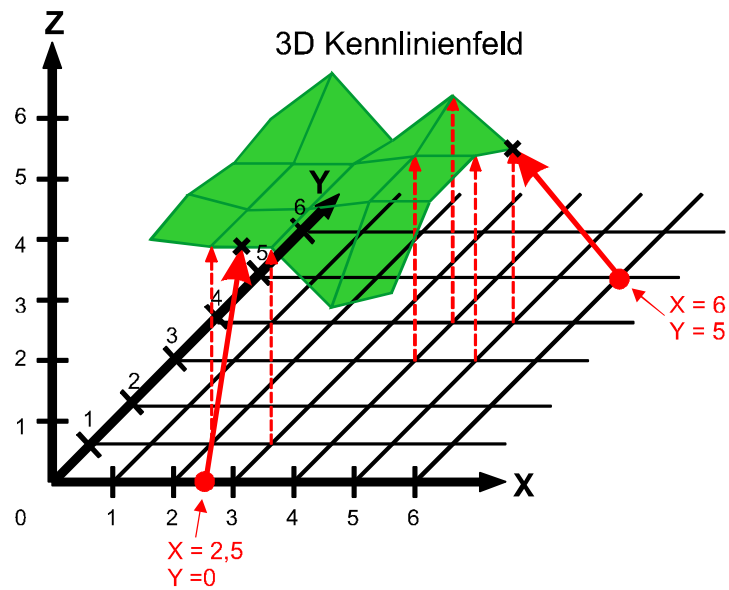


Für die Berechnung des Z-Wertes werden zuerst die 2 Mittelwerte zwischen P1 und P2 ( $z_{12}$ ) bzw. P3 und P4 ( $z_{34}$ ) berechnet. Aus diesen beiden Mittelwerten  $z_{12}$  und  $z_{34}$  wird dann ein weiterer Mittelwert berechnet, der als Ausgangsvariable Z ausgegeben wird.

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

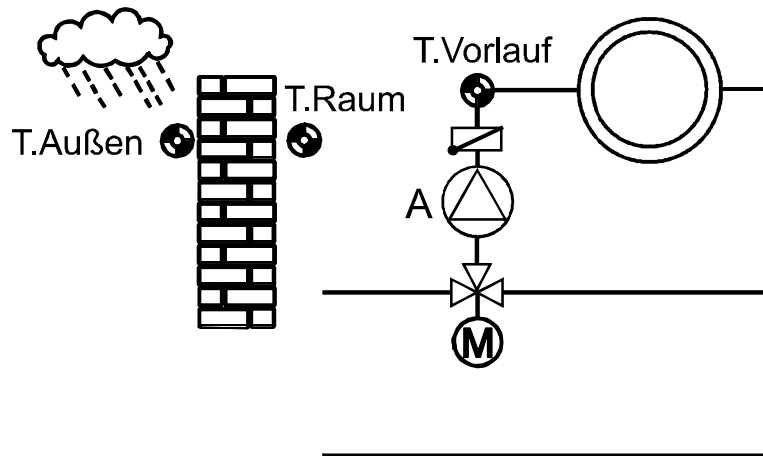
## Parameter

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

Ausgangsvariablen	
Fehler	Status EIN nach Ablauf der Verzögerungszeit, wenn der Kontrollwert den Minimalwert + Diff Ein unterschreitet <b>oder</b> den Maximalwert + Diff 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 „ <b>Bereich</b> “ und „ <b>Minimum</b> “.
Fehler Maximalwert	Status EIN nach Ablauf der Verzögerungszeit, wenn der Maximalwert + Diff Ein überschritten wird, Auswahl eines Ausgangs, nur aktiv in den Modi „ <b>Bereich</b> “ und „ <b>Maximum</b> “.
Kontrollwert	Anzeige des für die Überwachung gültigen Kontrollwertes <b>A</b> , wenn nur <b>ein</b> Kontrollwert angegeben wird, oder <b>Differenz A-B</b> , wenn <b>zwei</b> 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"> <li>Unter- oder überschreitet der Kontrollwert eine der Schwellen, beginnt der zugehörige Verzögerungszeitähler zu laufen. Bleibt der Kontrollwert <b>in der Verzögerungszeit</b> unterhalb oder oberhalb der Schwelle <b>oder</b> verlässt der Kontrollwert dem Bereich zwischen Diff. Ein und Diff. Aus nicht, wird der Fehler auf EIN gesetzt.</li> </ul>	

# Kühlkreisregelung

## Grundschemata



## Funktionsbeschreibung

Mischerregelung für einen Kühlkreis auf Grund vorgegebener Soll- und Grenztemperaturen. 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 „ <b>Kalender</b> “)
Kalenderraumsollt.	Raumsolltemperatur bei aktiver Kalenderfunktion (siehe Unterkapitel und Funktion „ <b>Kalender</b> “)
Fensterkontakt	Digitales Eingangssignal EIN/AUS
Offset Raumsolltemp.	Analoger Offsetwert zur Raumsolltemperatur
Offset Vorlaufsolltemp.	Analoger Offsetwert, welcher der Vorlaufsolltemp. hinzugezählt wird.

- **Freigabe Kühlkreis = Aus:** Der gesamte Kühlkreis ist deaktiviert. Die Vorlaufsolltemperatur wird auf 200°C, die effektive Raumsolltemperatur auf 50°C gestellt, alle digitalen Ausgangsvariablen stehen auf AUS, daher bleibt auch der Mischer unverändert.

- **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 Abschaltbedingungen „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

<b>Mischer</b> Regelgeschw.	Anpassung der Regelgeschwindigkeit an den Kühlkreis (Einstellbereich 20% - 500%)  Die Prozentangabe ändert die Länge der Impulse, die zum Öffnen/Schließen des Mischers ausgegeben werden (nicht aber die Abstände zwischen den Impulsen).
<b>Mittelwert</b>	<b>Submenü:</b> Mittelung der Außentemperatur für die Pumpenabschaltung (siehe Unterkapitel „ <b>Mittelwert</b> “)
Vorhaltezeit	Verschiebt mit Hilfe der Funktion „ <b>Schaltuhr</b> “ abhängig von der Außentemperatur den Schaltzeitpunkt des Kühlbetriebes (siehe Unterkapitel „ <b>Vorhaltezeit</b> “)
<b>Abschaltbedingungen</b>	<b>Submenü:</b> Pumpenabschalt- und Mischerbedingungen (siehe Unterkapitel „ <b>Abschaltbedingungen</b> “)
Offset VL-Taupunkt	Eingabe eines Offsetwertes zur Eingangsvariable Taupunkt/Vorlauf min.

## 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.

<b>Für Außentemperatur</b>	Berechnung der <b>mittleren Außentemperatur</b>
Filterzeit	Eingabe der Filterzeit
Mittelwert AT Abschaltung	Ergebnis der Berechnung (T.Außen MWa)

### VORHALZEIT

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 Abschaltbedingungen

### ABSCHALTBEDINGUNGEN und Mischerverhalten

Der Regler lässt folgende Abschaltbedingungen für die Kühlkreispumpe zu:

<b>wenn T.Raum</b> Ist < Soll Diff. Ein Diff. Aus	Abschaltung, wenn die gewünschte Raumtemperatur (+ Offsetwert) unterschritten wird Einschaltdifferenz zur effektiven Raumsolltemperatur Ausschaltdifferenz zur effektiven Raumsolltemperatur
<b>wenn T.Vorlauf</b> Ist < Min Diff. Ein Diff. Aus	Abschaltung, wenn die <b>Vorlauftemperatur</b> den Minimalwert <b>Taupunkt/Vorlauf min. + Offset VL-Taupunkt</b> unterschreitet Einschaltdifferenz zu T.Außen Min Ausschaltdifferenz zu T.Außen Min
<b>wenn T.Außen</b> 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
<b>wenn Kühlkreispumpe = Aus</b> Mischer	<b>Mischerverhalten</b> nach dem Abschalten der Pumpe (außer bei Freigabe Kühlkreis = Aus): <b>Auswahl: <i>schließen, öffnen, unverändert, (weiter)regeln</i></b>
<b>wenn Freigabe Mischer = Aus</b> Mischer	<b>Mischerverhalten</b> bei Freigabe Mischer = Aus: <b>Auswahl: <i>schließen, öffnen, unverändert</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle Parameterwerte besitzen keine einstellbare Hysterese. Die Schaltschwellen sind in eine Einschalt- und eine Ausschaltdifferenz aufgeteilt.</li> </ul>	

### KALENDER

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

In der Eingangsvariable „**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 Eingangsvariable „**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.

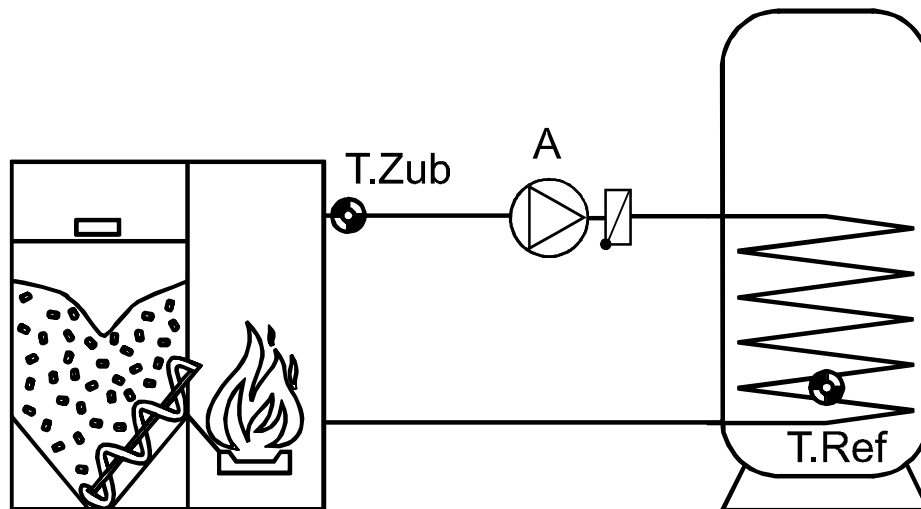


AusgangsvARIABLE	
Vorlaufsolltemperatur	Ausgabe der aktuellen Vorlauf-Solltemperatur
Effektive Raumsolltemperatur	Ausgabe der effektiven (= aktuellen) Raum-Solltemperatur
Kühlkreispumpe	Status Kühlkreispumpe EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Mischer Auf/Zu	Status Mischer AUF/AUS/ZU, Auswahl der Schaltausgänge (Ausgangspaar)
Mischer 0 - 100%	Ausgabe eines Prozentwertes mit einer Nachkommastelle zur Ansteuerung eines Mischers mit 0-10V-Eingang über einen Analogausgang
Vorhaltezeit	Ausgabe der effektiven Vorhaltezeit entsprechend der Außentemperatur
T.Raum > Soll	Status AUS, wenn die Abschaltbedingung <b>T.Raum Ist &lt; Soll</b> zutrifft
T.Außen > Min	Status AUS, wenn die Abschaltbedingung <b>T.Außen MWa &lt; Min</b> zutrifft
T.Vorlauf > Min	Status AUS, wenn die Abschaltbedingung <b>T.Vorl Ist &lt; Min</b> 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“)

- Wird die **Kühlkreispumpe** durch den Status Zeitbedingung **ausgeschaltet**, werden die Vorlaufsolltemperatur mit **+200°C + Offset** und die effektive Raumsolltemperatur mit **+50°C** ausgegeben.  
Wird die **Kühlkreispumpe** über den Fensterkontakt oder eine Abschaltbedingung **ausgeschaltet**, wird **nur** die Vorlaufsolltemperatur mit **+200°C + Offset** ausgegeben.
- Mischer 0 - 100%: Skalierung des Analogausganges:  $0 = 0,00V / 1000 = 10,00V$
- Wenn ein Ausgangspaar (Mischerantrieb) mit der AusgangsvARIABLE „Mischer Auf/Zu“ verknüpft ist, wird die Restlaufzeit von der doppelten Laufzeit des Ausgangspaares (aber mind. 20 Minuten) hinuntergezählt. Ist kein Ausgangspaar 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 (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

## Grundschema



## 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
<b>Zubringertemperatur</b>	Analoges Eingangssignal der Zubringertemperatur
<b>Referenztemperatur</b>	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	
<b>Zubringertemperatur</b> T.Zub. Min Diff. Ein Diff. Aus	<b>Anzeige:</b> Einschaltsschwelle am Sensor T.Zub („Energiezubringer“) Einschaltdifferenz zu T.Zub. Min Ausschaltdifferenz zu T.Zub. Min
<b>Referenztemperatur</b> T.Ref. Max Diff. Ein Diff. Aus	<b>Anzeige:</b> Ausschaltsschwelle (Speicherbegrenzung) Einschaltdifferenz zu T.Ref. Max Ausschaltdifferenz zu T.Ref. Max
<b>Differenz Zub. - Ref.</b> Diff. Ein Diff. Aus	Einschaltdifferenz Zubringer - Referenz Ausschaltdifferenz Zubringer - Referenz
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beide Thermostatschwellen besitzen keine Hysterese, sondern eine Ein- und Ausschaltdifferenz zum einstellbaren Schwellwert.  <b>Beispiel:</b>      T.Zub. Min = 60°C                                 Diff. Ein = 5,0K                                 Diff. Aus = 1,0K            ⇒ Überschreitet die Temperatur T.Zub 65°C (= 60°C + 5K) wird der Ausgang aktiv, während beim Unterschreiten von 61°C (= 60°C + 1K) abgeschaltet wird.</li> <li>Bei der <b>minimalen</b> Zubringertemperatur T.Zub. Min muss Diff. Ein immer <b>größer</b> als Diff. Aus sein, während bei der <b>maximalen</b> Referenztemperatur T.Ref Max immer Diff. Ein <b>kleiner</b> als Diff. Aus sein muss.</li> </ul>	

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 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)
<b>Warmwassertemperatur</b>	Analoges Eingangssignal der Warmwassertemperatur
Solltemperatur	Analoger Wert für die Warmwasser-Solltemperatur für den Legionellenschutz.
Dekontamination	Digital Eingangssignal EIN/AUS für den <b>sofortigen</b> Start der Funktion
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Eingangsvariable „<b>Dekontamination</b>“ 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 <b>und</b> die Haltezeit bereits abgelaufen, wird die Funktion nicht gestartet.</li> </ul>	

## Parameter

Intervallzeit	Eingabe der gewünschten Intervallzeit (Mindestzeit: 1 Stunde) Wurde die eingestellte Solltemperatur am angegebenen Sensor in der <b>Intervallzeit</b> für die Dauer der <b>Haltezeit</b> 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 Ausschaltdifferenz zur Warmwasser-Solltemperatur
<b>Dekontamination starten</b>	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)
Haltezeitzähler	Anzeige der ablaufenden Haltezeit
Effektive Solltemperatur	Anzeige der aktuellen Solltemperatur während der Dekontamination. Wird nicht dekontaminiert, wird 5°C angezeigt.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Haltezeitzähler läuft <b>während der Intervallzeit</b> 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. Damit wird sichergestellt, dass der Sensor durchgehend die erforderliche Temperatur hält.</li> <li>Erzeugerleistung: Skalierung des Analogausganges: <math>0 = 0,00V / 1000 = 10,00V</math></li> </ul>	

# Leistungsregelung

## Grundschemata

Siehe Funktionsbeschreibung **Energiemanager**.

## Funktionsbeschreibung

Mit der Funktion Leistungsregelung werden Verbraucher (z.B. Heizstab **EHS(-R)** oder Leistungssteller **LST**) laut Vorgaben der Funktion **Energiemanager** oder mittels des Zwangsbetriebs angesteuert.

Bei Verwendung mit einer Funktion **Energiemanager** wird in dessen Parametern die Leistungsregelung als **beteiligte Funktion** angegeben. Bis zu 12 Leistungsregelungen können von einem Energiemanager verwaltet werden.

Zur Verwendung ohne einer Funktion **Energiemanager** werden die Eingangsvariablen **Zwangsbetrieb** und **Leistung Zwangsbetrieb** verwendet, wodurch händisch oder von beliebigen anderen Regelgeschneisen Leistung vorgegeben werden kann.

Die **Leistungsregelung** bietet mit dem Parameter **Beteiligtes CORA-Gerät** die Möglichkeit, ein Gerät mittels **CORA-DL/CORA Funk** anzusteuern. Weitere Informationen zum CORA-System finden Sie in den Montageanleitungen entsprechender Geräte.

## Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Mindestleistung	Ober- und Untergrenze der Leistung des Verbrauchers
Maximalleistung	
Einschaltdifferenz	<p>Der Verbraucher wird erst aktiviert, wenn die <b>Mindestleistung + Einschaltdifferenz</b> erreicht wird.</p> <p>Der Verbraucher wird bei Unterschreiten der <b>Mindestleistung</b> wieder deaktiviert.</p> <p>Der Betrieb erfolgt unter Berücksichtigung der Parameter <b>Mindestlaufzeit</b>, <b>Nachlaufzeit</b> und <b>Pausenzeit</b>.</p>
Zwangsbetrieb	Freigabe des Verbrauchers, ohne Berücksichtigung der Vorgaben des Energiemanagers (digitaler Wert EIN/AUS)
Leistung Zwangsbetrieb	Sollleistung, wenn <b>Zwangsbetrieb</b> aktiv ist.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Verwendung in Zusammenhang mit einem Energiemanager kommt die Sollleistung von jener Funktion, sonst von der Eingangsvariable <b>Leistung Zwangsbetrieb</b>.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Zwangsbetrieb ist gegenüber den Vorgaben der Energiemanagerfunktion dominant.</li> </ul> </li> <li>Der Wert der Eingangsvariable <b>Maximalleistung</b> sollte die maximale Leistung des Verbrauchers (z.B. 3 kW bei Heizstab EHS) nicht überschreiten.</li> <li>Alle Eingangsvariablen, die sich auf Leistung beziehen, können Werte in den Einheiten <b>W</b> oder <b>kW</b> erhalten. Die Erkennung der Einheit erfolgt automatisch.</li> <li>Soll ein nicht-regelbarer Verbraucher geschaltet werden, sind die <b>Mindestleistung</b> und <b>Maximalleistung</b> auf den gleichen Wert zu stellen. Die Einschaltdifferenz wirkt weiterhin bei dieser Einstellung.</li> <li>Auf die Eingangsvariablen <b>Mindestleistung</b> und <b>Leistung Zwangsbetrieb</b> können auch Prozentwerte angelegt werden. Diese beziehen sich auf die Maximalleistung (100% = Maximalleistung).</li> </ul>	

Parameter	
Zykluszeit	Angabe, in welchem Zyklus die Berechnung der Leistungsregelung geschehen soll. So können verzögerte Reaktionen von Verbrauchern ausgeglichen werden. Dieser Parameter wirkt sich auch auf den übergeordneten Energiemanager aus.
Mindestlaufzeit	Wird der Verbraucher aktiviert, darf er erst nach Ablauf dieser Zeit wieder deaktiviert werden.
Nachlaufzeit	Soll der Verbraucher deaktiviert werden, läuft er für diese Zeit weiter, bis er tatsächlich deaktiviert wird.
Pausenzeit	Wird der Verbraucher deaktiviert, darf er erst nach Ablauf dieser Zeit wieder aktiviert werden.
Beteiligtes CORA-Gerät (Anzeige nur beim Programmieren von CORA-Geräten)	Soll die Funktion ein CORA-Gerät per Funk ansteuern, wird jenes hier definiert. Die Koppelung mit dem Gerät im Menü <b>CORA-Geräte</b> ist vorher notwendig. Das beteiligte CORA-Gerät sollte in der Programmierung nur einmal vorhanden sein.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zykluszeit:</b> Werden die Werte der Leistungsregelung z.B. über den CAN-Bus an einen Regler gesendet, der den Verbraucher schaltet, geschieht die Berechnung der Funktion viel schneller als Werte über den CAN-Bus übertragen werden können. Dadurch können ungünstig verzögerte Reaktionen das Regelverhalten beeinträchtigen (System beginnt zu schwingen). Die <b>Zykluszeit</b> sollte der Übertragungsdauer des Busses angepasst werden.</li> <li>• Die Parameter <b>Mindestlaufzeit</b>, <b>Nachlaufzeit</b> und <b>Pausenzeit</b> gelten auch für den <b>Zwangsbetrieb</b>.</li> </ul>	

Ausgangsvariablen	
Stellgröße	Auswahl eines Ausgangs zur Leistungsmodulierung des Verbrauchers Anzeige des Prozentwertes der modulierten Leistung, die dem gewählten Analogausgang vorgegeben wird (0-100%) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0% entspricht 0W</li> <li>• 100% entspricht der eingestellten Maximalleistung</li> </ul>
Status	Auswahl des Schaltausganges, der den Verbraucher schaltet Anzeige EIN/AUS
effektive Sollleistung	Leistung, die momentan verbraucht werden soll (von der Funktion <b>Energiemanager</b> vorgegeben)
Mindestlaufzeitähler	Zähler der verbleibenden <b>Mindestlaufzeit</b> (siehe Parameter)
Nachlaufzeitähler	Zähler der verbleibenden <b>Nachlaufzeit</b> (siehe Parameter)
Pausenzeitähler	Zähler der verbleibenden <b>Pausenzeit</b> (siehe Parameter)
Zykluszeitähler	Zähler der verbleibenden <b>Zykluszeit</b> (siehe Parameter)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die <b>effektive Sollleistung</b> und die <b>Zähler</b> dienen nur zur Anzeige.</li> </ul>	

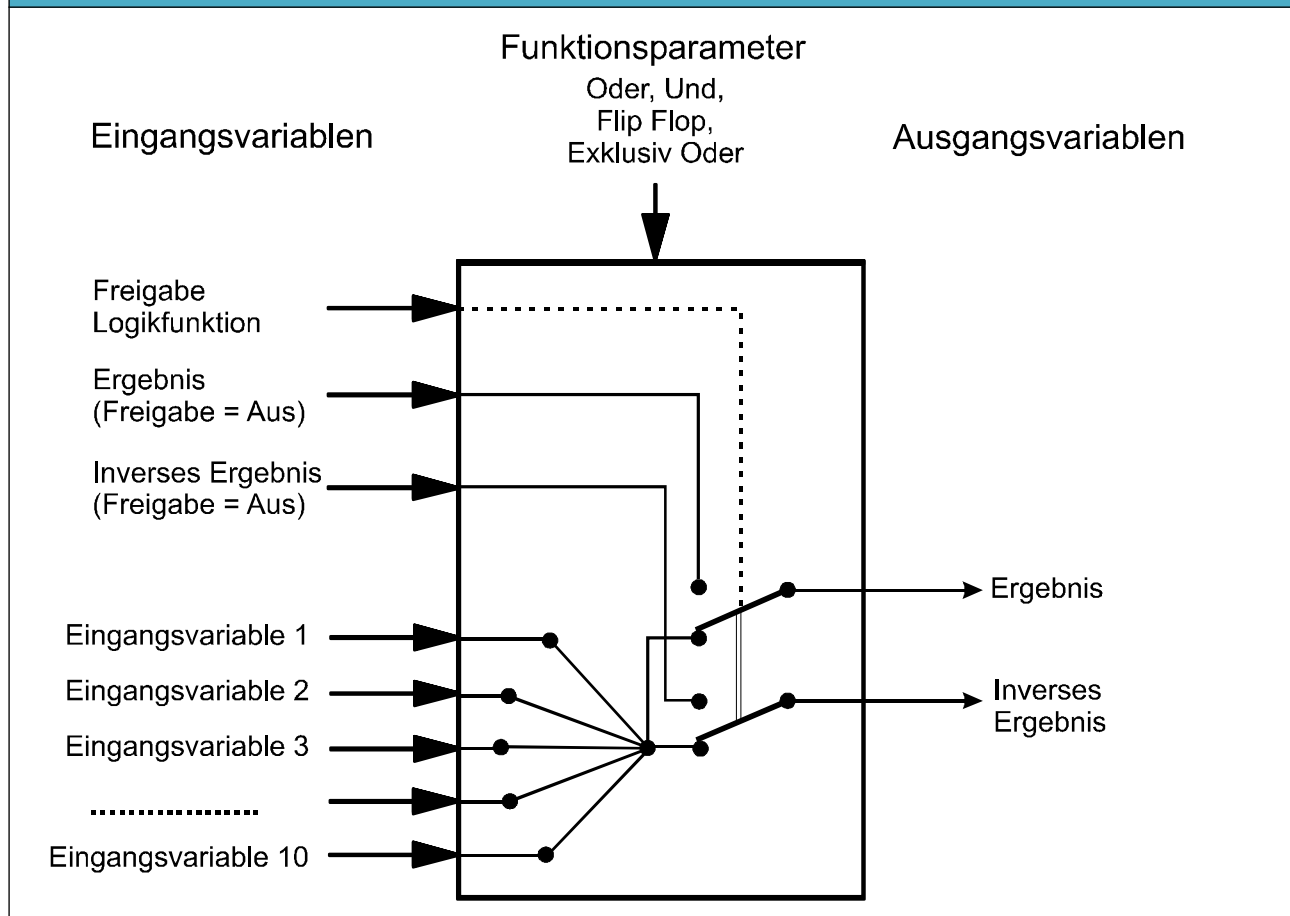
#### Beispiel: Ansteuern eines EHS-R mittels PWM

Funktion Leistungsregelung	
Parameter Mindestleistung	0,05 kW
Parameter Maximalleistung	3,00 kW
Parameter Einschaltdifferenz	0,01 kW

Verbundener Analogausgang	
Eingangswert 1	0
Zielwert 1	10,0 %
Eingangswert 2	1000
Zielwert 2	90,0 %

# Logikfunktion

## Grundschem



## 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

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

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

**Wertetabelle anhand mehrerer 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.

Die Mathematikfunktion kann mit Zahlen zwischen -2.147.483.648 und 2.147.483.647 rechnen. Diese Grenzen ergeben sich aus den 4 Byte, mit denen die Funktion intern rechnet.

Bei Verwendung von Funktionsgrößen mit Nachkommastellen wird die effektiv berechenbare Zahl entsprechend kleiner, da die Nachkommastellen mit den gleichen 4 Byte berechnet werden.

**Beispiel** mit Funktionsgröße „dimensionslos (,5)“, Grenzen: -21.474,836 48 und 21.474,836 47.

## Eingangsvariablen

Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Ergebnis (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable <b>Ergebnis</b> , wenn die Freigabe AUS ist.
Ergebnis ABCD (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable <b>Ergebnis ABCD</b> , wenn die Freigabe AUS ist.
Ergebnis AB (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable <b>Ergebnis AB</b> , wenn die Freigabe AUS ist.
Ergebnis CD (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable <b>Ergebnis CD</b> , wenn die Freigabe AUS ist.
Eingangsvariable A - D	Analoge Werte für die Rechenoperation (5 Nachkommastellen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 Eingangsvariablen für diese Ergebnisse, wenn die Freigabe AUS ist.</li> <li>• Mit Quelle „<b>Benutzer</b>“ an einer Eingangsvariable kann ein einstellbarer Zahlenwert festgelegt werden.</li> <li>• 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.</li> </ul>	

## Parameter

Funktionsgröße	Auswahl der gewünschten Funktionsgröße. Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Runden	Auswahl, wie das Ergebnis gerundet werden soll (betrifft alle Ausgangsvariablen): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Runden:</b> kaufmännisches Runden</li> <li>• <b>Aufrunden:</b> Das Ergebnis wird immer aufgerundet</li> <li>• <b>Abrunden:</b> Das Ergebnis wird immer abgerundet</li> <li>• <b>Abschneiden:</b> Es wird nicht gerundet – die kleinste Stelle bleibt unverändert</li> </ul>

## Parameter

### Ansicht TAPPS2:

Formel: ((ΔA x ΔB) x (ΔC x ΔD))	
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

### Ansicht UVR16x2:

[ ] ((A [ ] B) [ ] (C [ ] D))

Funktion

Operator 2

Eingangsvariable A

1.00000

Eingangsvariable C

1.00000

Operator 1

Operator 3

Eingangsvariable B

1.00000

Eingangsvariable D

1.00000

### Ansicht UVR610/CAN-EZ3:

[ ] ((A [ ] B) [ ] (C [ ] D))

Funktion

Eingangsvariable A

1.00000

Operator 1

Eingangsvariable B

1.00000

Operator 2

Eingangsvariable C

1.00000

Operator 3

Eingangsvariable D

1.00000

Die Rechenoperation erfolgt nach folgender Formel:

**Funktion** [(A **Operator 1** B) **Operator 2** (C **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.

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

# Meldung

## Funktionsbeschreibung

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

Wird eine Meldung ausgelöst, kann ein Pop-Up-Fenster („**Meldungsfenster**“) im Display angezeigt werden. Im oberen Teil des Displays und im Funktionsstatus der Meldung erscheint ein **Warndreieck**. Die LED-Kontrolllampe des Reglers kann den Status wechseln (Farbe, blinken einstellbar)

Zusätzlich stellen Ausgangsvariablen während der Meldungsdauer Schaltsignale zur Verfügung.

Geräte ohne eigenem Display können Meldungen auf anderen Geräten über den CAN-Bus weitergeben. Illustrationen von Displays gelten für Darstellungen auf Geräten mit eigenem Display.

## 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

- 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. Das Meldungsfenster bleibt aber trotzdem sichtbar, solange „**Meldung verbergen**“ angetippt wird.

## Parameter

Typ	<b>Auswahl: Fehler, Störung, Warnung, Meldung</b>
Priorität	Eingabe der Priorität (1-10)
Verzögerungszeit	Eingabe der Verzögerungszeit für die Auslösung der Meldung
Pop-Up-Fenster	<b>Auswahl: Ja / Nein</b> Bei ausgeschaltetem Pop-Up-Fenster ist das Warndreieck nicht sichtbar.
Display Ein	<b>Auswahl: Ja / Nein</b> Bei Auswahl „Ja“ wird das Display bei aktivierter Meldung so lange beleuchtet, bis die Meldung gelöscht wird. Danach wird das Display nach Ablauf der Display Timeout Zeit inaktiv.
Status-LED	Festlegung des Status der LED-Kontrolllampe des Reglers <b>Auswahl: unverändert, grün, orange, rot, grün blinkend, orange blinkend, rot blinkend</b>
Warnton	<b>Auswahl: Ja / Nein</b>
Dominant autom. rücksetzen	<b>Auswahl: Ja / Nein</b> , bei Auswahl „Ja“ werden <b>dominant</b> geschaltete Ausgänge <b>nach Wegfall der Meldungsursache</b> wieder freigegeben.
<b>Anzeige auf anderen Geräten</b> CAN-Knoten	Auswahl der Knotennummern <b>anderer</b> x2-Geräte (mit Display), an denen die Meldung angezeigt werden soll. Meldungen scheinen auf diese Weise auch in der Meldungsseite des Zielgeräts auf.
<b>Warnton aus</b> <b>Meldung löschen</b> <b>Störung entriegeln</b>	Je nach Meldungstyp und Einstellungen kann über diese Schaltflächen der Warnton ausgeschaltet, die Meldung gelöscht (nach Wegfallen der Meldungsursache) und die Störung entriegelt werden.

- Wird eine Meldung an einem anderen Gerät angezeigt, dann gelten die Einstellungen für Pop-Up-Fenster, Warnton und Status-LED auch für dieses Gerät.  
Die Buttons „Meldung löschen“, „Störung entriegeln“ und „Warnton aus“ bewirken das Gleiche wie am Regler selbst.
- Es kann ein **Warnton** aktiviert werden, der durch digitale Eingangsvariable **„Warnton aus“**, im Meldungsfenster durch **„Meldung verbergen“** oder **„Warnton aus“** oder im Parametermenü manuell ausgeschaltet werden kann.
- **Priorität:** Werden mehrere Meldungen zur gleichen Zeit aktiv, dann gilt für die Anzeige der Popup-Fenster und des LED-Status folgende Reihenfolge:

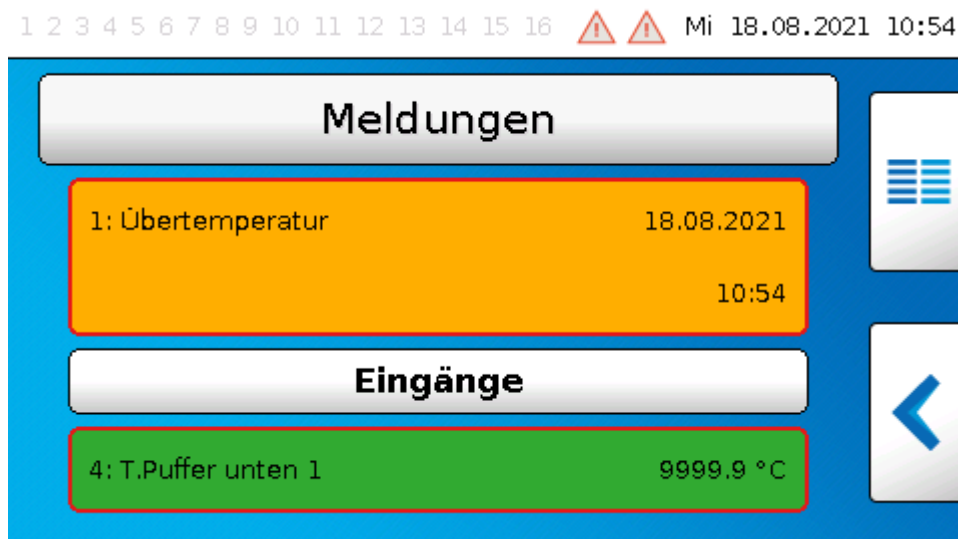
Meldungstyp	Priorität		Anzeige
<b>Fehler</b>	1 ..... 10	höchste Priorität	rotes Pop-up-Fenster
<b>Störung</b>	1 ..... 10		rotes Pop-up-Fenster
<b>Warnung</b>	1 ..... 10		oranges Pop-up-Fenster
<b>Meldung</b>	1 ..... 10	niedrigste Priorität	gelbes Pop-up-Fenster

## Ausgangsvariablen

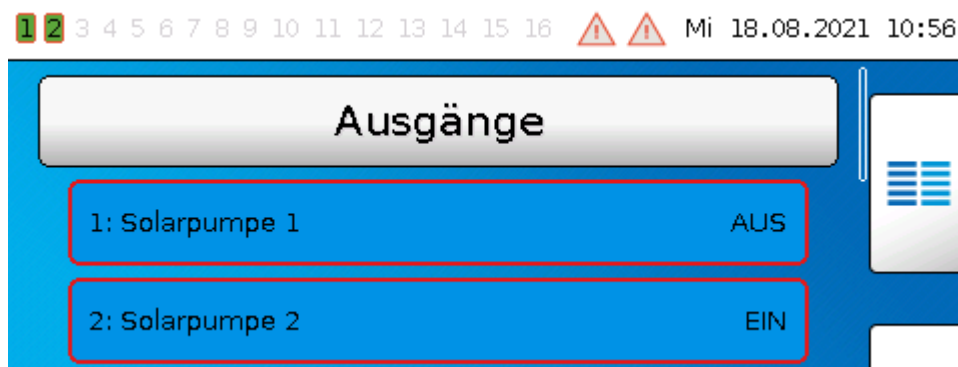
Meldung aktiv	Status EIN, solange die Meldung aktiv (nicht gelöscht) ist, auch wenn die Meldungsursache nicht mehr besteht.
Dominant ein	Status EIN, solange die Meldung aktiv ist. Auswahl von Schaltausgängen, die bei Zutreffen der Meldung <b>dominant eingeschaltet</b> werden, auch wenn diese auf Hand/AUS oder Auto/AUS stehen.
Dominant aus	Status EIN, solange die Meldung aktiv ist. Auswahl von Schaltausgängen, die bei Zutreffen der Meldung <b>dominant ausgeschaltet</b> werden, auch wenn diese auf Hand/EIN oder Auto/EIN stehen.
Dominant Ein (Experte)	Wie „Dominant ein“, allerdings kann der Ausgang im <b>Expertenmodus</b> manuell geschaltet werden.
Dominant Aus (Experte)	Wie „Dominant aus“, allerdings kann der Ausgang im <b>Expertenmodus</b> manuell geschaltet werden.
Dominant Ein (Fachmann)	Wie „Dominant ein“, allerdings kann der Ausgang im <b>Fachmannmodus</b> manuell geschaltet werden.
Dominant Aus (Fachmann)	Wie „Dominant aus“, allerdings kann der Ausgang im <b>Fachmann- und Expertenmodus</b> manuell geschaltet werden.
Störung entriegeln	Status für 3 Sekunden EIN, wenn der Meldungstyp <b>„Störung“</b> ausgewählt und <b>„Störung entriegeln“</b> angetippt wurde.
Warnton	Status EIN, solange Meldung aktiv ist, in den Parametern <b>„Warnton Ja“</b> eingestellt und der Warnton noch nicht gelöscht wurde.
Aktivierungsdatum	Datum der <b>letzten</b> Meldungsaktivierung
Aktivierungszeit	Zeitpunkt der <b>letzten</b> 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. Ebenso wird die Nachlaufzeit eines Ausganges auf Dominant Ein **nicht** berücksichtigt.
- Ausgänge, die dominant EIN oder dominant AUS angesteuert werden, erhalten in der Ausgangsübersicht am oberen Rand des Displays **rote Umrahmung**.

- 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)“.
  - Das Meldungsfenster wird bei aktiver Meldung ausgeblendet, wenn „**Meldung verbergen**“ angetippt wird. Dadurch wird auch ein aktivierter Warnton ausgeschaltet. Solange die Meldung nicht gelöscht wurde, wird durch Antippen des Warndreiecks das Meldungsfenster wieder angezeigt.
  - Im **Meldungsfenster** und im **Parametermenü** ist es möglich, die Meldung zu **löschen**. Das Löschen der Meldung ist erst möglich, sobald die Meldungsursache wegfällt.
  - Der **Warnton** kann im Meldungsfenster oder durch „**Meldung verbergen**“ ausgeschaltet werden.
  - **Nur** Meldungstyp „**Störung**“: Zum Rücksetzen von externen Einrichtungen steht eine eigene Ausgangsvariable „**Störung entriegeln**“ zur Verfügung. Mit „**Störung entriegeln**“ (im **Meldungsfenster** oder 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, im Meldungsfenster oder im Parametermenü manuell **gelöscht**, dann wird diese Ausgangsvariable nicht aktiviert.
- Im Menü „**Meldungen**“ werden alle Meldungen mit dem Meldungszeitpunkt angezeigt.



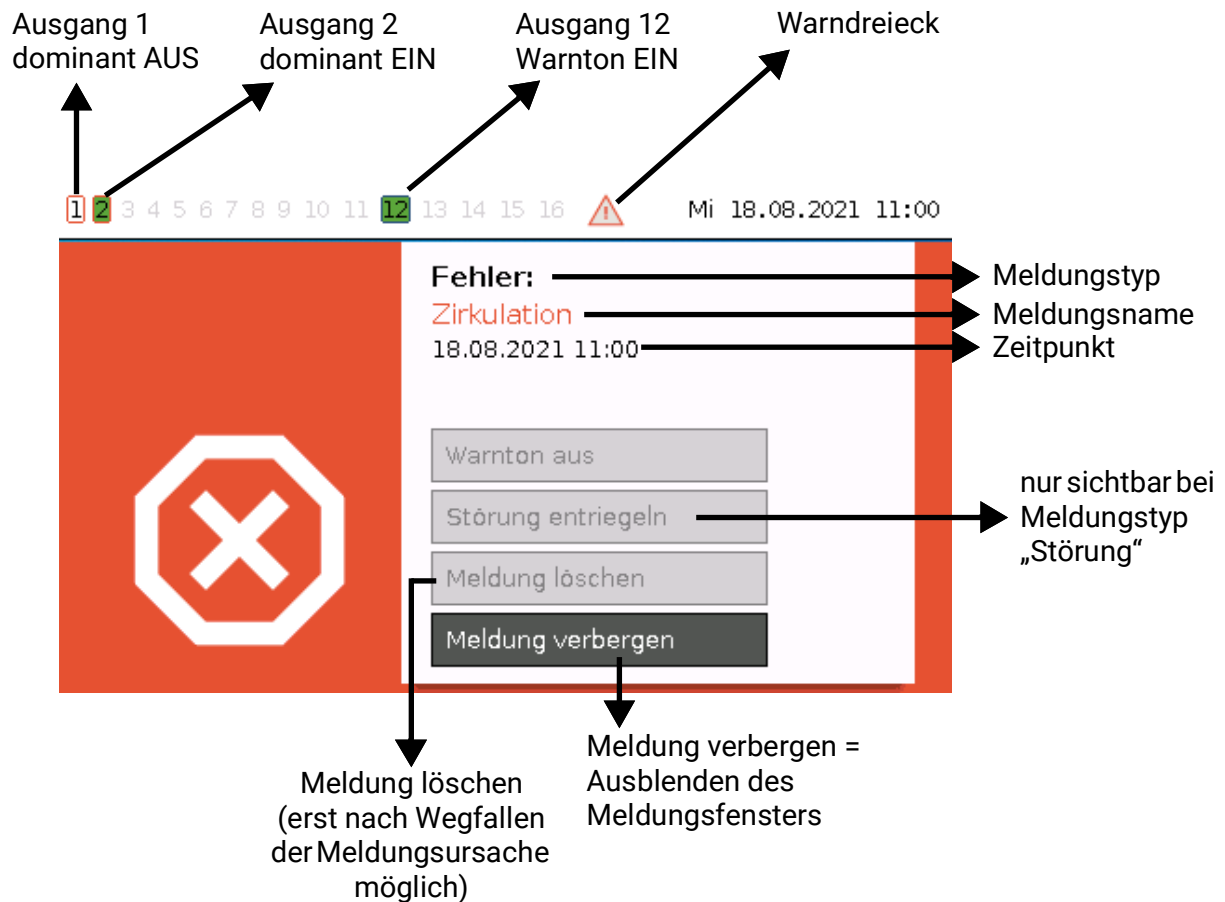
- **Dominant** geschaltet Ausgänge werden auch im Menü „**Ausgänge**“ durch **rote Umrahmung** gekennzeichnet:





**Beispiel:** Meldungstyp „Fehler“, Ausgang 1 dominant AUS, Ausgang 2 dominant EIN, Warnton aktiviert, Ausgangs für Warnton: Ausgang 12.

Nach Meldungsauflösung und Wegfallen der Störungsursache erscheint folgende Anzeige (**rot**):



Wurde das Meldungsfenster ausgeblendet, kann es durch Anwählen des **Warndreiecks** in der Statusleiste wieder angezeigt werden.

**Beispiel:** Meldungstyp „Störung“, Ausgang 1 dominant AUS, Ausgang 2 dominant EIN, Warnton aktiviert, Ausgangs für Warnton: Ausgang 12.

Nach Meldungsauflösung und Wegfallen der Störungsursache erscheint folgende Anzeige (**rot**):



**Beispiel:** Meldungstyp „**Warnung**“, Ausgang 1 dominant AUS, Ausgang 2 dominant EIN, Warnton aktiviert, Ausgang für Warnton: Ausgang 12.

Nach Meldungsauflösung erscheint folgende Anzeige (**orange**):



**Beispiel:** Meldungstyp „**Meldung**“, Ausgang 1 dominant AUS, Ausgang 2 dominant EIN, Warnton aktiviert, Ausgang für Warnton: Ausgang 12.

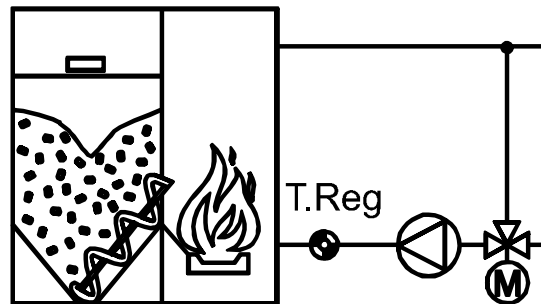
Nach Meldungsauflösung erscheint folgende Anzeige (**gelb**):



- Es können auch Meldungen von anderen x2-Geräten je nach Einstellung im x2-Gerät mit einem Pop-Up-Fenster, mit geänderter Status-LED und/oder mit Warnton angezeigt werden. Die Bedienung im Pop-Up-Fenster ist identisch und wirkt auf die Meldung im anderen x2-Gerät.
- 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 mehreren 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 eine Offsetwert zum Sollwert
Initialisierungsfahrt	Digitaler Eingangsimpuls EIN/AUS zum Starten eine Initialisierungsfahrt

- Der Sollwert und der Offsetwert können Fixwerte sein (Quelle: Benutzer), oder sie kommen als veränderliche Werte von einer anderen Quelle.
- Initialisierungsfahrt:** Ist die Eingangsvariable „Istwert“ **unbenutzt**, so wird als **Regelsollwert** der Wert der Eingangsvariable „**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. Durch einen Startimpuls an der Eingangsvariable kann der Mischer in eine Endposition gestellt werden.

## Parameter

Modus	<b>Auswahl:</b> <i>Normal</i> oder <i>Invers</i>
<b>Regelsollwert</b> Sollwert	<b>Anzeige:</b> Vorgegebener Sollwert (+ Offsetwert)
<b>wenn Freigabe = Aus</b> Mischerposition	<b>Mischerverhalten</b> bei Freigabe Mischer = Aus: <b>Auswahl:</b> <i>öffnen</i> , <i>schließen</i> , <i>unverändert</i>
<b>Mischer</b> Regelgeschw. (nur sichtbar, wenn die Eingangsvariable „Istwert“ verwendet wird)	Anpassung der Regelgeschwindigkeit an den Regelkreis (Einstellbereich 20,0 - 500,0%) Die Prozentangabe ändert die Länge der Impulse, die zum Öffnen/Schließen des Mischers ausgegeben werden (nicht aber die Abstände zwischen den Impulsen).

<b>Initialisierungsfahrt</b> Mischerposition (nur sichtbar, wenn die Eingangsvariable „Istwert“ unbenutzt ist)	Für die <b>Initialisierungsfahrt</b> kann festgelegt werden, ob der Mischer zuerst in die AUF- oder ZU-Position läuft, oder sofort losregelt (Auswahl „unverändert“) <b>Auswahl: öffnen, schließen, unverändert</b>
--	--

- Als Mischermodus steht neben **Normal** auch **Invers** zur Verfügung. Bei **Invers** öffnet der Mischer mit steigender Temperatur.
- Im **inversen** Modus verhält sich das Miserverhalten bei **Freigabe = Aus** ebenfalls invers, d.h. der Mischer öffnet bei Auswahl **schließen**.

Ausgangsvariable	
Regelsollwert	Vom Regler errechneter Sollwert aus Sollwert + Offset
Mischer Auf/Zu	Status Mischer AUF/AUS/ZU, Auswahl der Schaltausgänge (Ausgangspaar)
Mischer 0-100%	Ausgabe eines Prozentwertes mit 1 Nachkommastelle zur Ansteuerung eines Mischers mit 0-10V-Eingang über eine Analogausgang.
Restlaufzeitzähler	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)
Initialisierungsfahrt	Status EIN, wenn sich der Mischer gerade in eine Initialisierungsfahrt befindet

- Der Regelsollwert wird auch bei Freigabe = Aus ausgegeben.
- Mischer 0-100%: Skalierung des Analogausgangs:  $0 = 0,00V / 1000 = 10,00V$
- Ist die Eingangsvariable „Istwert“ unbenutzt, so wird als Regelsollwert der Wert der Eingangsvariablen „Sollwert + Offset Sollwert“ in % ausgegeben. Während der Initialisierungsfahrt wird bei Auswahl „öffnen“ 100% und bei Auswahl „schließen“ 0% angezeigt.  
Die Ausgangsvariable „Mischer 0 – 100%“ wird an diesen Wert angeglichen. Damit kann einem Mischer mit 0-10V Eingang eine genaue Sollposition in % vorgegeben werden.
- Wenn ein Ausgangspaar (Mischerantrieb) mit der Ausgangsvariable „Mischer Auf/Zu“ verknüpft ist, wird die Restlaufzeit von der doppelten Laufzeit des Ausgangspaares (aber mind. 20 Minuten) hinuntergezählt. Ist kein Ausgangspaar 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 hinuntergezählt und die Ansteuerung des Ausgangspaares 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 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**.
- Bei einem **Reglerstart** wird automatisch auch eine **Initialisierungsfahrt** entsprechend den Parametereinstellung gestartet.

# PID-Regelung

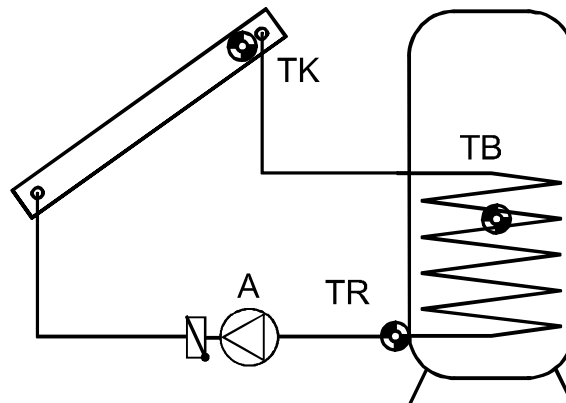
## Funktionsbeschreibung

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 Volumenstroms, 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, wird der **niedrigere** Wert beider Verfahren angewandt.

### 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 verändert werden, wie frequent die Funktion berechnet wird. Eine längere Zykluszeit ergibt bedeutet, dass die Funktion in längeren Zeitabständen berechnet wird.

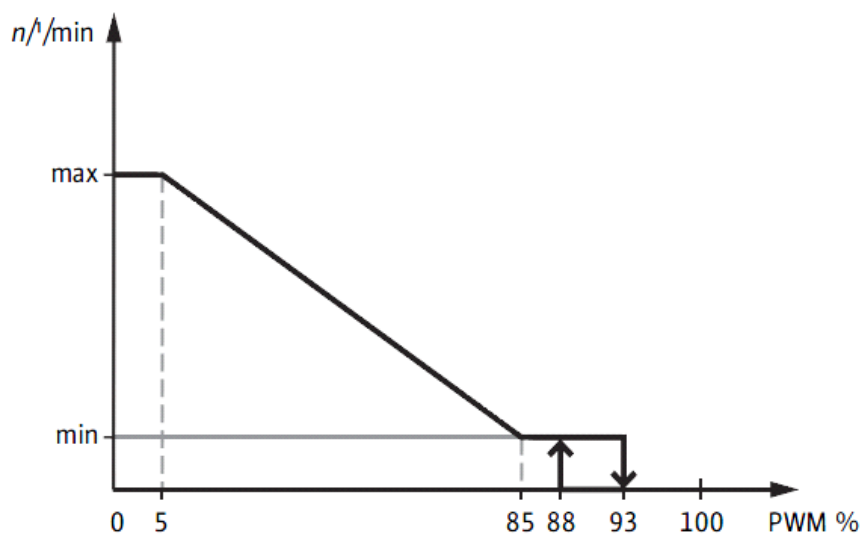
### Pumpenstillstand

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)



Eingangsvariablen	
Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Istwert Absolutwertregelung	Analoges Eingangssignal des <b>Sensors</b> , 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. Kollektorsensors) der Differenzregelung
Istwert (-) Differenzregelung	Analoges Eingangssignal des Bezugssensors (des kälteren Sensors, z.B. Speichersensors) der Differenzregelung
Sollwert Differenzregelung	Analoger Wert der gewünschten Temperaturdifferenz
Aktivierungswert Ereignisregelung	Analoges Eingangssignal des <b>Sensors</b> , auf dem ein Ereignis erwartet wird
Aktivierungsschwelle Ereignisregelung	Analoger Wert der Aktivierungsschwelle am Aktivierungssensor
Istwert Ereignisregelung	Analoges Eingangssignal des <b>Sensors</b> , 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 1000,0 Die Stellgröße wird pro $X \cdot 0,1$ K Abweichung vom Sollwert um eine Stufe geändert.
Integralteil	Analoger dimensionsloser Wert zwischen 0,0 und 1000,0 Pro 1 K Abweichung vom Sollwert ändert sich die Stellgröße alle $X$ Sekunden um eine Stufe.
Differentialteil	Analoger dimensionsloser Wert zwischen 0,0 und 1000,0 Weicht der Ist- vom Sollwert mit einer Geschwindigkeit von $X \cdot 0,1$ K pro Sekunden ab, wird die Stellgröße um eine Stufe geändert.
Stellgröße Maximum	Maximal erlaubte Stellgröße ( <b>maximal 1000</b> bei PWM- oder 0-10V-Steuerung)
Stellgröße Minimum	Minimal erlaubte Stellgröße
Stellgröße Start	Stellgröße nach Freigabe der PID-Regelung (nur wirksam bei Integralteil >0)
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>	

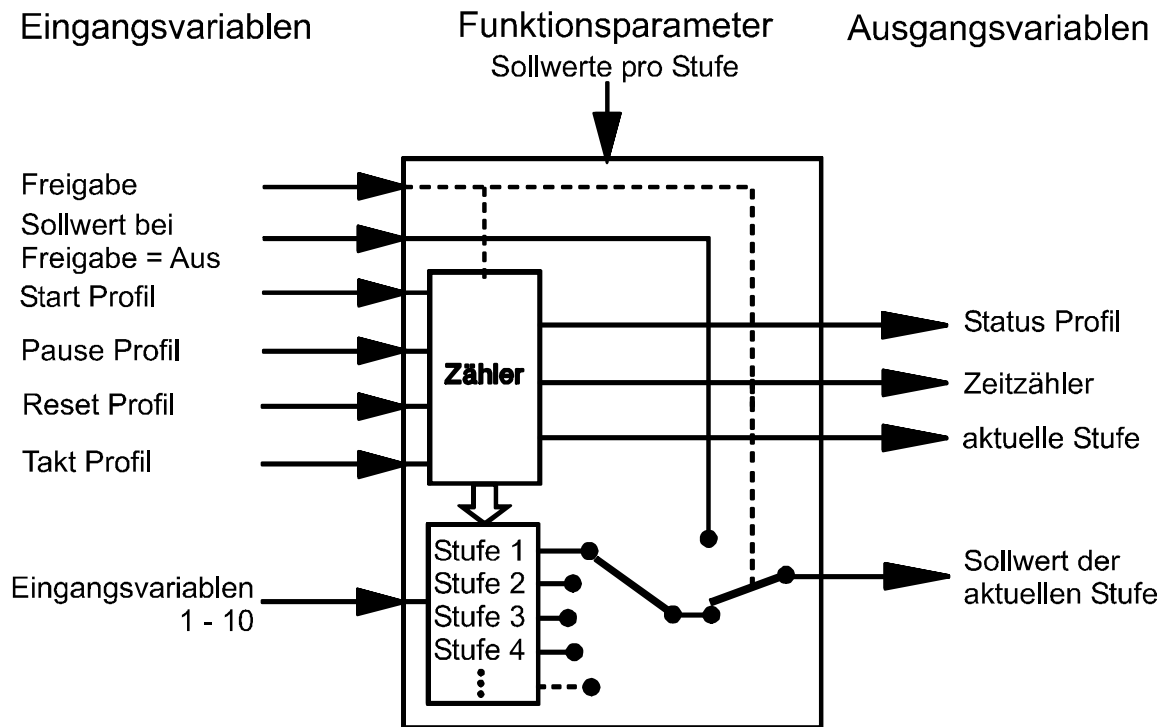
Parameter	
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Zykluszeit	Zykluszeit = Zeitabstand zwischen den Berechnungen der Funktion (siehe <b>Funktionsbeschreibung / P-I-D-Werte</b> )
Integralzähler zurücksetzen (nur sichtbar, wenn die „Stellgröße Start“ unbenutzt ist)	Bei Auswahl „ <b>Nein</b> “ startet die PID-Regelung nach der Freigabe mit der <b>zuletzt</b> ausgegebenen Stellgröße. Bei Auswahl „ <b>Ja</b> “ beginnt die PID-Regelung nach der Freigabe sofort mit der Stellgröße, die auf Grund der Eingangsvariablen und Parameter berechnet wird
<b>Absolutwertregelung</b> Modus  Sollwert Abs.	<b>Auswahl: Aus</b>  <b>Normal</b> = Die Stellgröße <b>steigt</b> mit steigendem Istwert <b>Invers</b> = Die Stellgröße <b>sinkt</b> mit steigendem Istwert <b>Anzeige</b> des Sollwertes
<b>Differenzregelung</b> Modus  Sollwert Diff.	<b>Auswahl: Aus</b>  <b>Normal</b> = Die Stellgröße <b>steigt</b> mit steigender Differenz <b>Invers</b> = Die Stellgröße <b>sinkt</b> mit steigender Differenz <b>Anzeige</b> der Differenz
<b>Ereignisregelung</b> Modus  Bedingung Akt. Schwelle Diff. Ein Diff. Aus Sollwert Ereignis	<b>Auswahl: Aus</b>  <b>Normal</b> = Die Stellgröße <b>steigt</b> mit steigendem Istwert, wenn die Ereignisregelung aktiv ist <b>Invers</b> = Die Stellgröße <b>sinkt</b> mit steigendem Istwert, wenn die Ereignisregelung aktiv ist  <b>Auswahl: Ist &gt; Schwelle, Ist &lt; Schwelle</b> <b>Anzeige</b> der Aktivierungsschwelle Einschaltdifferenz zur Aktivierungsschwelle Ausschaltdifferenz zur Aktivierungsschwelle <b>Anzeige</b> des Regelsollwertes
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jedes Regelverfahren kann auf Regelmodus <b>Normal</b> (Stellgröße steigt mit steigendem Istwert), <b>Invers</b> (Stellgröße fällt mit steigendem Istwert) oder auf <b>Aus</b> (Regelverfahren nicht aktiv) gestellt werden.</li> <li>Die Ereignisregelung „<b>überschreibt</b>“ Ergebnisse aus anderen Regelverfahren. Somit blockiert ein festgelegtes Ereignis die Absolutwert- oder Differenzregelung. <b>Beispiel:</b> 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).</li> <li>Ist die <b>Bedingung</b> der Ereignisregelung <b>Ist &lt; Schwelle</b>, dann wird die Ereignisregelung <b>aktiviert</b>, wenn der Aktivierungswert unter die Aktivierungsschwelle + Diff. <b>Aus</b> sinkt und wieder <b>deaktiviert</b>, wenn er über der Aktivierungsschwelle + Diff. <b>Ein</b> steigt. Es sind daher bei dieser Bedingung die beiden Diff-Werte sinngemäß vertauscht.</li> <li>Sind sowohl die Absolutwert- als auch die Differenzregelung <b>ausgeschaltet</b> (Ausgabe: maximale Stellgröße), dann wird bei Aktivierung der Ereignisregelung von <b>maximaler</b> Stellgröße auf den Wert, welcher der Ereignisregelung entspricht, umgeschaltet.</li> </ul>	



Ausgangsvariablen	
Stellgröße	Dimensionslose Zahl = Ergebnis der PID-Regelung, wahlweise Zuordnung zu Analogausgängen (PWM- oder 0-10V-Ansteuerung von z.B. Elektronikpumpen)
Regeldifferenz (Ist - Soll)	Differenz zwischen Ist- und Soll-Wert des Regelungsverfahrens, das gerade angewandt wird
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"> <li>• Bei Freigabe AUS ist die Stellgröße <b>Null</b></li> <li>• Sind alle Regelmodi <b>ausgeschaltet</b>, wird immer die <b>maximale</b> Stellgröße ausgegeben.</li> <li>• Wenn zugleich die Absolutwertregelung und die Differenzregelung aktiv sind, wird die <b>niedrigere</b> Stellgröße beider Verfahren angewandt.</li> <li>• Wenn zugleich <b>2 oder mehr</b> PID-Regelungen auf einen Ausgang wirken, wird die <b>höhere</b> Stellgröße angewandt.</li> <li>• Die Stellgröße steht als Ausgangsvariable auch anderen Funktionen zur Verfügung.</li> </ul>	

# Profilfunktion

## Grundschem



## Funktionsbeschreibung

Die Profilfunktion 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.

Die Profilstufe wird stündlich in den internen Speicher geschrieben. Ist die Taktzeit über 1 Stunde, wird die Profilstufe 1 sofort nach dem Start der Profilfunktion in den internen Speicher geschrieben. Dadurch ist auch nach einem Stromausfall kurz nach dem Start einer Estrichausheizung gewährleistet, dass das Ausheizprogramm weiterläuft, wenn der Regler wieder Spannung hat.

Eingangsvariablen	
Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitaler Wert EIN/AUS)
Sollwert (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für den Sollwert, wenn die Freigabe <b>AUS</b> , die Funktion in <b>Stufe 0</b> ist oder Stufensollwert „ <b>AUS</b> “ eingegeben wurde
Start Profil	Digitales Eingangssignal EIN/AUS für den <b>Funktionsstart</b>
Pause Profil	Digitales Eingangssignal EIN/AUS zum <b>Unterbrechen</b> der Funktion
Reset Profil	Digitales Eingangssignal EIN/AUS zum <b>Rückstellen</b> des Funktionsablaufs
Takt Profil	Digitales Eingangssignal EIN/AUS zum <b>Weiterschalten</b> 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 parametrisiert, wird nach der letzten Stufe auf Stufe 0 geschaltet und damit die Funktion deaktiviert.

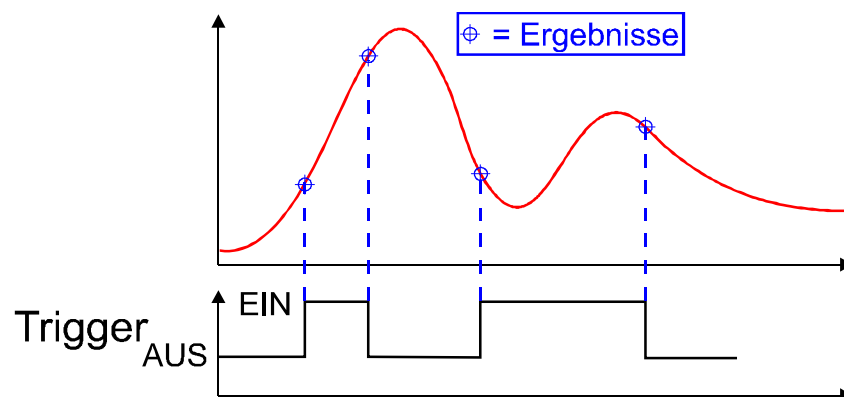
Parameter	
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl an Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Anzahl Stufen	Es können 1 bis 64 Stufen festgelegt werden.
Zyklisch	<b>Auswahl: Ja / Nein</b>
Interner Takt (Anzeige nur, wenn die Eingangsvariable „ <b>Takt Profil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

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 Status trotzdem auf EIN.
Laufzeitähler	Anzeige der ablaufenden Zeit der gerade aktiven Stufe
<ul style="list-style-type: none"> <li>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 „<b>Status Profil</b>“ AUS.</li> <li>Wurde die Funktion durch die Eingangsvariable „<b>Pause Profil</b>“ unterbrochen, bleibt der „<b>Status Profil</b>“ EIN.</li> <li>Die Ausgangsvariable <b>Status Profil</b> geht auf <b>AUS</b>, wenn der Sollwert auf 0 steht, auch wenn das Profil aktiv ist.</li> <li>Einstellung „<b>Interner Takt</b>“ und Taktzeit von <b>mindestens 1 Stunde</b>: Die Profilstufe wird jede Stunde in den internen Speicher geschrieben. Die Profilstufe 1 wird sofort nach dem Start gespeichert. Nach „<b>Profil stoppen</b>“ aus dem Parametermenü bzw. nach „<b>Reset Profil</b>“ wird die Stufe 0 sofort gespeichert. Start und Stop werden maximal einmal pro Stunde sofort gespeichert. Bei einem Stromausfall kann daher höchstens eine Stufe nach Wiederkehr der Spannung verlorengehen.</li> <li>Beim Laden von Funktionsdaten wird abgefragt, ob die gespeicherten Zählerstände übernommen werden sollen.</li> </ul>	

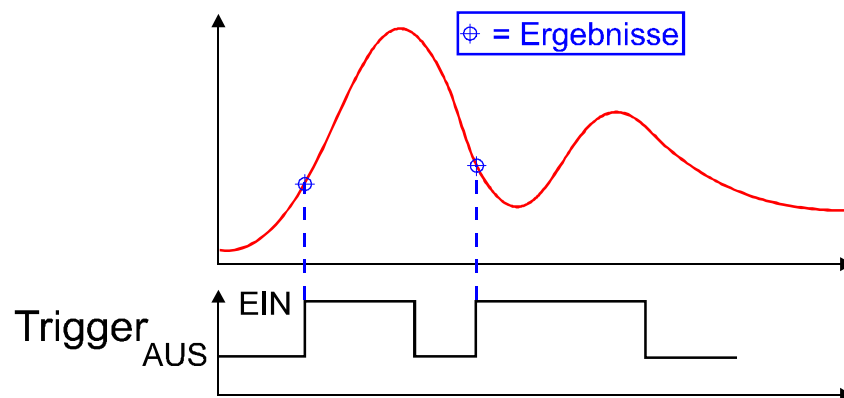
# Sample & Hold

## Grundschemen

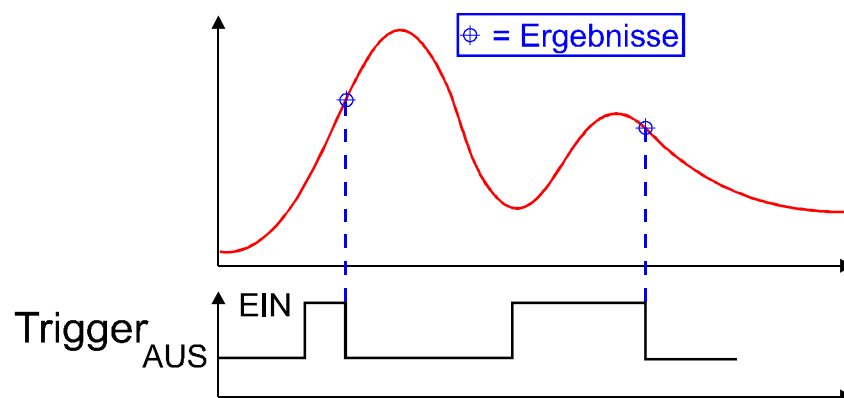
Triggerflanke: pos./neg.



Triggerflanke: positiv



Triggerflanke: negativ



## Funktionsbeschreibung

Die Funktion Sample & Hold ermittelt einen Wert aus einer analogen Eingangsvariable, 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 an Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Flanke	<b>Auswahl der Triggerflanke des Triggereingangs:</b> <b>pos./neg., positiv, negativ</b>

- Eine **positive** Triggerflanke ist die Änderung 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 Eingangssignal zum Zeitpunkt der gewählten Flanke des Triggersignals.
----------	--

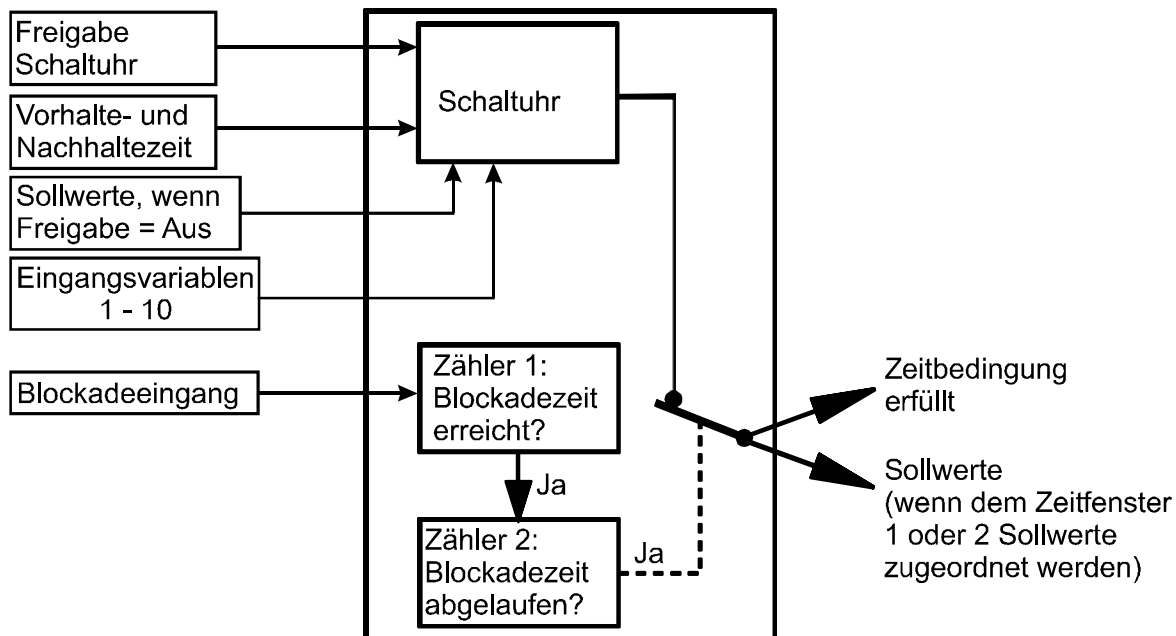
# Schaltuhr

## Grundschem

### Eingangsvariablen

### Funktionsparameter

### Ausgangsvariablen



## 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 <b>Einschaltzeit</b>
Nachhaltezeit	Analoger Wert in Minuten für die Verschiebung der <b>Ausschaltzeit</b> nach hinten
Sollwert (1-2) (Freigabe = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable Sollwert 1 bzw. 2, wenn die Freigabe AUS ist (wenn in den Parametern Sollwerte vorgesehen sind)
Sollwert (1-2) (Zeitprog. = Aus)	Analoger Wert für die Ausgangsvariable Sollwert 1 bzw. 2, wenn das Zeitprogramm AUS ist (wenn in den Parametern Sollwerte vorgesehen sind)
Eingangsvariable (1-10)	Maximal 10 analoge Werte, entweder für gleitende Ein- und Ausschaltzeiten oder für variable Sollwerte in den Zeitfenstern

- 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

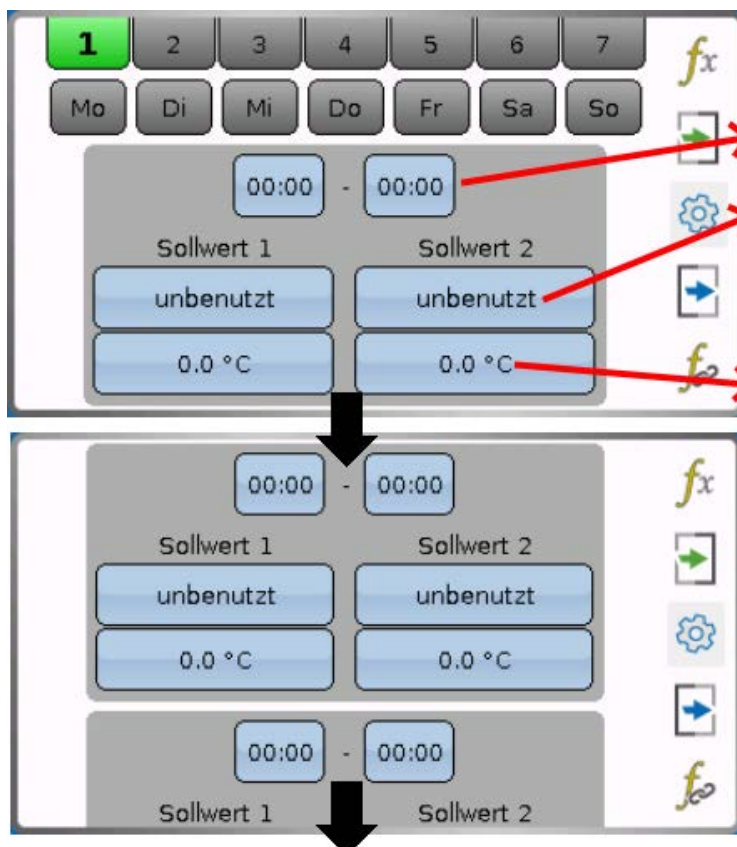
Anzahl Sollwerte	Eingabe für die Anzahl der Sollwerte, die durch die Funktion Schaltuhr ausgegeben werden sollen. (Auswahl: 0, 1, 2)
Funktionsgröße (1-2) (Anzeige nur, wenn Sollwerte vorgesehen sind)	Festlegung der Funktionsgrößen für die Sollwerte 1 bzw. 2. Es steht eine Vielzahl an Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Zeitprogramm	<b>Submenü:</b> Zeitprogramm für die Schaltuhr (siehe Unterkapitel „Zeitprogramm“)
Sollwert (1-2) wenn Zeitprog. = Aus (Anzeige nur, wenn Sollwerte vorgesehen sind)	Sollwerte 1 bzw. 2 <b>außerhalb</b> 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 <b>nach Ende der Blockadebedingung</b> während der Blockierzeit blockiert.

- 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 Zeitprog. = Aus**“ ausgegeben.  
Geht dann der Status des Blockadeeinganges wieder auf **AUS**, beginnt die **Blockierzeit** zu laufen, wobei weiterhin die Sollwerte „**Sollwert wenn Zeitprog. = 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, ohne Eingangsvariablen



1. Zeitfenster

Einstellung, ob der Sollwert unbenutzt bleibt, benutzerdefiniert festgelegt wird **oder** der Wert einer der 10 Eingangsvariablen sein soll.

Benutzerdefinierter Wert (nur wirksam, wenn oberhalb „benutzerdef.“ eingestellt wird)

Durch Weiterscrollen werden nachfolgend alle 5 Zeitfenster des Zeitprogrammes 1 angezeigt.

Es stehen maximal **7 Zeitprogramme** mit je **5 Zeitfenstern** für die Schaltuhrfunktion zur Auswahl. Für jedes Zeitfenster können der Ein- und Ausschaltzeitpunkt durch **Eingangsvariablen** verschoben werden.

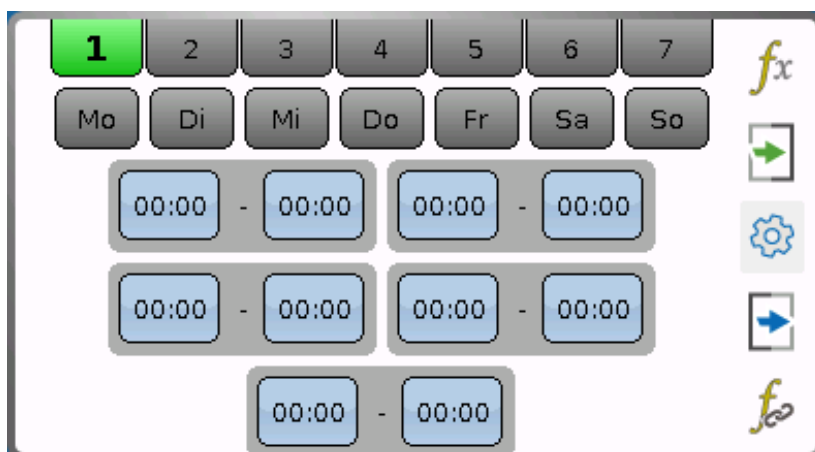
Es können zu jedem Zeitfenster **zwei** verschiedene **Sollwerte** ausgegeben werden.

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 benutzerdefinierter Wert **oder** der Wert einer Eingangsvariable sein.

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

**Ansicht**, wenn **keine Sollwerte** ausgegeben werden sollen und keine Eingangsvariablen definiert sind:



Es sind nur die 5 Zeitfenster sichtbar.

## Beispiele für Zeitprogramme

Zeitprogramm 1 mit fixen Ein- und Ausschaltzeitpunkten, Sollwerten und ohne definierten Eingangsvariablen

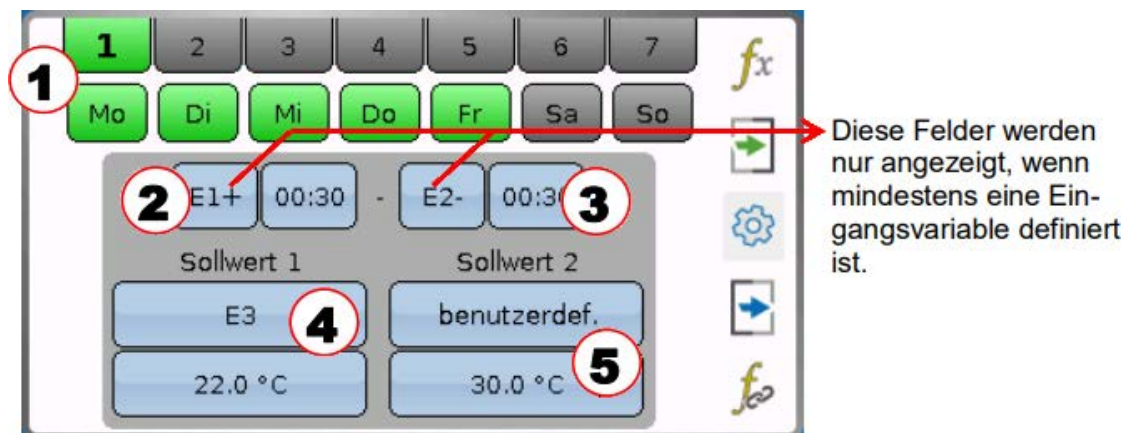
The screenshot displays a thermostat's time programming interface. At the top, a row of buttons represents the days of the week (Mo, Di, Mi, Do, Fr, Sa, So). A red circle with the number '1' highlights the 'Mo' button. To the right, a red arrow points to a button labeled 'fx' with the text 'Zeitprogramme'. Below the day selection, two time windows are shown. The first window, labeled with a red circle '2', shows a time range from 05:30 to 09:00, with a red circle '3' highlighting the end time. Below this, the setpoint for 'Sollwert 1' is set to 'benutzerdef.' (user-defined) with a value of 22.0 °C, and 'Sollwert 2' is set to 'unbenutzt' (unused) with a value of 0.0 °C. A red circle '4' highlights the 'benutzerdef.' button. The second window, labeled with a red circle '5', shows a time range from 16:00 to 22:00. Below this, 'Sollwert 1' is also set to 'benutzerdef.' with a value of 22.0 °C, and 'Sollwert 2' is set to 'unbenutzt' with a value of 0.0 °C. The interface includes navigation buttons (back, forward, settings, search) and a 'fx' button.

### 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 Zeitprogr. = 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**“)

### 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 Eingangsvariable, wobei durch das „**Plus**“ nach E1 festgelegt wird, dass der Offsetwert zur Variable **hinzugezählt** wird.
3. Der Ausschaltzeitpunkt ist die Eingangsvariable E2 (= Sonnenuntergang) **- 30 Minuten**, also 30 Minuten **vor** Sonnenuntergang. Die Zeitangabe ist in diesem Falls ebenfalls ein **Offsetwert** zur Eingangsvariable, wobei durch das „**Minus**“ nach E2 festgelegt wird, dass der Offsetwert von der Variable **weggezählt** wird.
4. Der Sollwert 1 ist die Eingangsvariable E3. Der Wert, der darunter steht (22,0°C), wird **nicht** wirksam.
5. Der Sollwert 2 ist ein vom Benutzer festgelegter Wert (30,0).

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

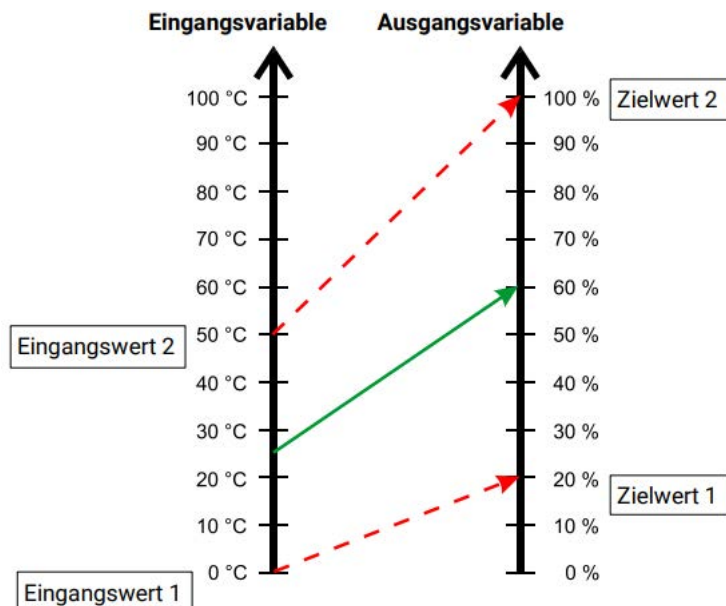
# Skalierfunktion

## Grundschemata

### 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 Eingangsvariable = Anpassung des Wertes in einen neuen Bezugsbereich
- Begrenzung der Ausgangsvariable 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 Wert für die Anwendung der Skalierung
Ergebnis Minimum	Minimalwert der Ausgangsvariablen
Ergebnis Maximum	Maximalwert der Ausgangsvariablen
Skalierung Eingangswert $n$	Die Skalierung jedes Eingangs- und Zielwertes kann separat mittels den entsprechenden Eingangsvariablen skaliert werden. Dies überschreibt und blockiert die manuelle Eingabe mittels der Parameter.
Skalierung Zielwert $n$	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Durch die Minimal- bzw. Maximal-Ausgabeschwellen wird der Wert der Ausgangsvariablen begrenzt, auch wenn die Skalierung einen niedrigeren bzw. höheren Wert ergeben würde. Diese Schwellen treten jedoch nur in Kraft, wenn sie im Parameter <b>Begrenzung</b> aktiviert werden.</li><li>• Wird die Skalierfunktion gesperrt (Freigabe = Aus), gibt sie einen Wert aus, der durch „<b>Ergebnis (Freigabe = Aus)</b>“ entweder vom Benutzer festgelegt wird oder von einer eigenen Quelle stammt.</li><li>• Der Wert „<b>Ergebnis (Freigabe = Aus)</b>“ wird <b>nicht</b> von den Minimal- bzw. Maximalschwellen begrenzt.</li></ul>	

Parameter	
<b>Begrenzung</b> Aktivieren der Eingangsvariablen „Ergebnis Minimum/Maximum“	<b>Auswahl: keine, Minimum, Maximum, Min und Max.</b> <b>Minimum:</b> Es wirkt nur die Minimalbegrenzung „Ergebnis Minimum“ <b>Maximum:</b> Es wirkt nur die Maximalbegrenzung „Ergebnis Maximum“ <b>Min. und Max.:</b> Es wirken <i>beide</i> Begrenzungen
<b>Funktionsgröße</b> 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.
<b>Skalierung</b> Eingangswert 1 Zielwert 1 Eingangswert 2 Zielwert 2	Eingabe der Eingangs- und Zielwerte. Wird eine Eingangsvariable für die Skalierung verwendet, ist die entsprechende Eingabe hier nicht möglich.

• **Beispiel:**

Das Diagramm zeigt die Konfiguration der Skalierungsfunktion. Ein Pfeil weist von der Funktionsgröße auf die Skalierung hin. Die Funktionsgröße ist mit 'Eingang: Temperatur °C' und 'Ausgang: Prozent' definiert. Die Skalierung ist mit 'Eingangswert 1: 0.0 °C', 'Zielwert 1: 20.0 %', 'Eingangswert 2: 50.0 °C' und 'Zielwert 2: 100.0 %' konfiguriert. Rechts daneben ist ein Screenshot der Benutzeroberfläche zu sehen, die diese Werte in Eingabefeldern zeigt.

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, <b>optional</b> Auswahl eines Analogausganges
Ergebnis > Minimum	Status EIN, wenn Berechnung der Skalierung <b>oberhalb</b> der Minimalchwelle liegt (gilt nur für: Freigabe der Funktion auf EIN und Begrenzung <b>Min. und Max.</b> oder <b>Minimum</b> )
Ergebnis < Maximum	Status EIN, wenn Berechnung der Skalierung <b>unterhalb</b> der Maximalschwelle liegt (gilt nur für: Freigabe der Funktion auf EIN und Begrenzung <b>Min. und Max.</b> oder <b>Maximum</b> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Skalieren werden bei Ergebnis die letzten Nachkommastellen abgeschnitten, es wird <b>nicht</b> mathematische gerundet.</li> </ul>	

# Solarkühlung

## Funktionsbeschreibung

Solaranlagen haben während der Sommermonate oft einen nicht nutzbaren Überertrag. Mit dieser Funktion kann nachts bei Überschreiten einer kritischen Temperatur am Speicher drehzahlge-regelt 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)
<b>Referenztemperatur</b>	Analoges Eingangssignal des Sensors, der die Funktion auslöst
Mindesttemperatur Referenz	Analoger Wert für die Temperaturschwelle T.Ref.Min, welche die Funktion auslöst
Offset Mindesttemp. Referenz	Analoger Wert für einen Offsetwert zur Mindesttemperatur Referenz

## Parameter

<b>Zeitfenster</b> Beginn Ende	Zeitfenster für aktive Kühlung Dieses Zeitfenster bezieht sich nur auf den Kühlvorgang selbst. Die Referenztemperatur wird konstant überwacht.
<b>Referenztemperatur</b> T.Ref.Min Diff. Ein Diff. Aus	<b>Anzeige</b> der Temperaturschwelle (Eingangsvariable) Einschaltdifferenz zu T.Ref. Min Ausschaltdifferenz zu T.Ref. Min
Stellgröße	Festlegung der Stellgröße für die Pumpe, Auswahl der Analogaus-gang
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Energieeinsparung:</b> Versuche zeigen, dass eine ausreichende Kühlung auch bei niedrigen Drehzahlen möglich ist. Es wird daher eine Drehzahlstufe knapp oberhalb des Zirkulationsstill-stands empfohlen.</li> </ul>	

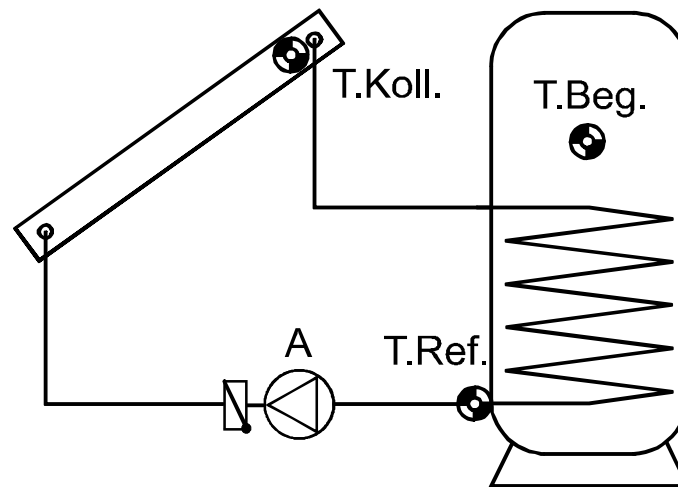
## Ausgangsvariablen

Kühlung	Status Pumpe EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Stellgröße	Ausgabe der aktuellen Stellgröße, Auswahl eines Analogausganges für die 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 (= Speicheraustrittstemperatur) 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)
<b>Kollektortemperatur</b>	Analoges Eingangssignal der Kollektortemperatur T.Koll.
<b>Referenztemperatur</b>	Analoges Eingangssignal der Referenztemperatur T.Ref.
Begrenzungstemperatur	<b>Optional:</b> 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 Glattrohrwärmetauschern 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.



Parameter	
<b>Kollektortemperatur</b> T.Koll. Max Diff. Ein Diff. Aus  T.Koll. Min Diff. Ein Diff. Aus	<b>Pumpenblockade</b> bei Erreichen von T.Koll. Max am Kollektorsensor Einschalt Differenz zu T.Koll. Max Ausschalt Differenz zu T.Koll. Max  <b>Anzeige</b> der Mindesttemperatur am Kollektorsensor Einschalt Differenz zu T.Koll. Min Ausschalt Differenz zu T.Koll. Min
<b>Referenztemperatur</b> Diff. Ein Diff. Aus	Einschalt Differenz zu T.Ref. Max Ausschalt Differenz zu T.Ref. Max
<b>Differenz Koll. - Ref.</b> Diff. Ein Diff. Aus	Einschalt Differenz Kollektor - Referenz Ausschalt Differenz Kollektor - Referenz
<b>Begrenzungstemperatur</b> (Anzeige nur, wenn ein Eingangssignal für die Begrenzungstemperatur <b>T.Beg.</b> definiert wird) Diff. Ein Diff. Aus	<b>Optional:</b> Ausschaltsschwelle am Begrenzungssensor T.Beg.  Einschalt Differenz zu T.Beg. Max Ausschalt Differenz zu T.Beg. Max
Stabilisierungszeit	<b>Optional:</b> Mindestlaufzeit innerhalb des Zeitfensters (z.B. für Drain-Back-Anlagen)
<b>Zeitfenster</b> (Anzeige nur bei Eingabe einer Stabilisierungszeit) Beginn Ende	Festlegung des Zeitfensters, in dem die Stabilisierungszeit aktiviert wird
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Die Pumpe wird ausgeschaltet, wenn entweder der Sensor T.Ref. die Schwelle T.Ref. Max + Diff. Aus <b>oder</b> der Sensor T.Beg (falls montiert) die Schwelle T.Beg. Max + Diff. Aus überschritten hat.</li> <li>• 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.</li> <li>• In der <b>Stabilisierungszeit</b> läuft die Solarpumpe <b>nach</b> 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.</li> <li>• Bei Aktivierung der <b>Drainbackfunktion</b> wird die Stabilisierungszeit <b>nach Ende des Füllvorgangs</b> erneut gestartet.</li> </ul>	

Ausgangsvariablen	
Solarkreis	Status Solarkreis EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Maximal Begrenzung	Status Maximalbegrenzung EIN/AUS (EIN = <b>Speicherbegrenzung</b> am T.Ref <b>oder</b> T.Beg. <b>erreicht</b> )
T.Koll. < T.Koll. Max	Status AUS, wenn die Maximalbegrenzung am <b>Kollektor</b> aktiv ist.
T.Koll. > T.Koll. Min	Status EIN, wenn die <b>Kollektortemperatur</b> höher als die Minimal-schwelle ist.
T.Ref. < T.Ref. Max	Status EIN, wenn die <b>Referenztemperatur</b> niedriger als die Maximal-schwelle T.Ref. Max ist.
T.Beg. < T.Beg. Max	Status EIN, wenn die Temperatur am <b>Begrenzungssensor</b> 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 <b>Solarvorrangfunktion</b> die Solarfunktion deaktiviert wird.
Zeitfenster	Status EIN, wenn das Zeitfenster für die Stabilisierungszeit zutrifft
Stabilisierungszeit.	Zeitähler für die ablaufenden 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"> <li>Die Ausgangsvariable „<b>Maximal Begrenzung</b>“ erhält den Status „<b>EIN</b>“ wenn die Maximal-schwelle des Referenzsensors T.Ref. Max <b>oder</b> des Begrenzungssensors (falls angeschlos-sen) T.Beg. Max erreicht wird.</li> <li>Ist keine Solarvorrangfunktion programmiert, steht die Ausgangsvariable „<b>Vorrang</b>“ immer auf Status EIN.</li> <li>Ist keine Stabilisierungszeit definiert, steht die Ausgangsvariable „<b>Zeitfenster</b>“ immer auf Sta-tus EIN.</li> <li>Ist kein Drainbackfunktion programmiert, so steht der Status „<b>Blockade (Drainbackf.)</b>“ immer auf EIN.</li> </ul>	

# 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 Drainback-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

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

Parameter Solarstart	
Modus	<b>Auswahl: Solarstart</b>
Anzahl beteiligter Funktionen	Angabe der Anzahl der beteiligten Funktionen
Beteiligte Funktionen	<b>Untermenü:</b> Angabe <b>aller</b> Solarfunktionen für das <b>betreffende</b> Kollektorfeld
Aktivierungszeit (von - bis)	Zeitfenster für die Erlaubnis der Startfunktion
Spülzeit	Spülzeit
Intervallzeit	Maximale Wartezeit zwischen den Spülungen
Aktivierungsgradient  <b>oder</b>	<b>Ohne Strahlungssensor:</b> Der Regler errechnet aus dem <b>Aktivierungsgradienten</b> eine erforderliche Temperaturerhöhung zum Langzeit-Mittelwert der <b>Bezugstemperatur</b> , die den Spülvorgang startet. Einstellbereich: 0-99
Strahlungsschwelle	<b>Mit Strahlungssensor:</b> Strahlungsschwelle in $\text{W/m}^2$ , ab der ein Spülvorgang erlaubt wird.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ist eine der <b>beteiligten Funktionen</b> aktiv, so erfolgt kein Startversuch.</li> <li>Mit einem Strahlungssensor blendet der Regler an Stelle des Aktivierungsgradienten die gewünschte Strahlungsschwelle ein, ab der die Startfunktion aktiv sein soll.</li> <li>Wenn der Kollektorsensor, der in den Eingangsvariablen unter „<b>Bezugstemperatur</b>“ angegeben ist, von der Sonne erwärmt wird, kann in vielen Fällen auf den Strahlungssensor verzichtet werden. Dann wird aus der Kollektortemperatur ein <b>Mittelwert</b> 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.</li> <li>Sobald eine der beteiligten Solarfunktionen während des Startversuchs aktiv wird, wird die Startfunktion nach Ablauf der Intervallzeit beendet.</li> <li>Setzt man den Aktivierungsgradienten auf null, dann gilt nur mehr die Aktivierungs- bzw. Intervallzeit ohne Rücksicht auf den Temperaturverlauf am Kollektorsensor.</li> </ul>	

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

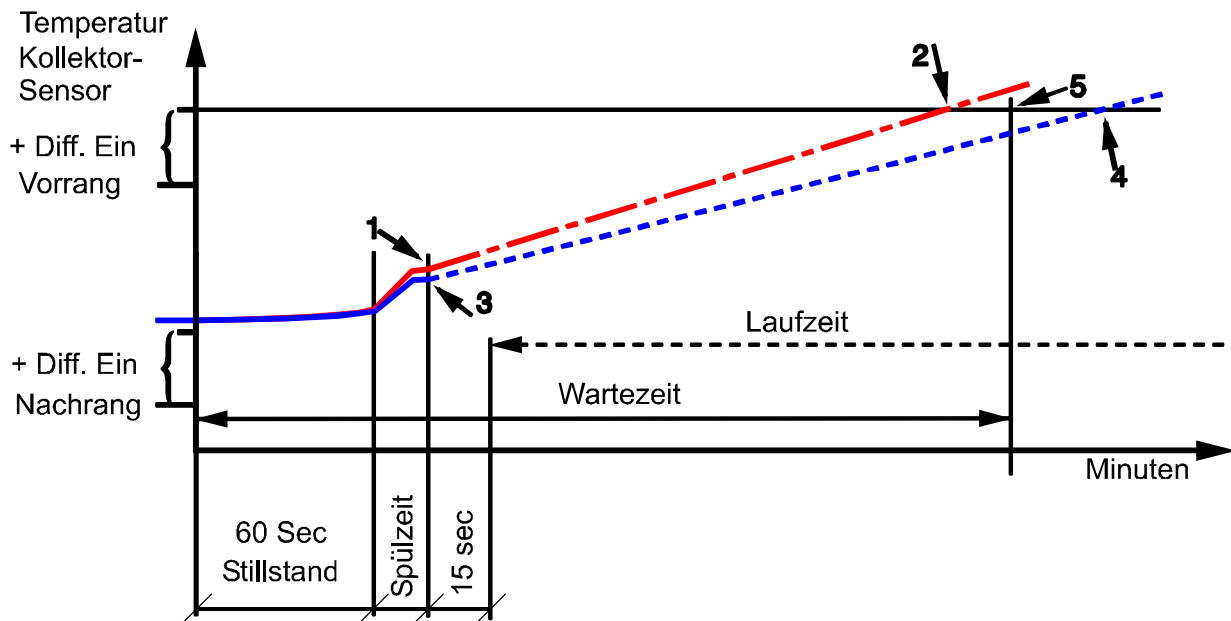
Ausgangsvariablen Solarstart / Drainback	
Spül- / Füllvorgang	Status Pumpe EIN/AUS, Auswahl der Schalt- und Analogausgänge für den Spül- oder Füllvorgang
Zeitfenster	Status EIN, wenn Zeitfenster zutrifft
Spül- / Füllzeitähler	Anzeige der abgelaufenen Spül- oder Füllzeit
Intervall- / Blockierzeit.	Zeitzähler 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"> <li>• <b>Drainbackfunktion:</b> Mit der Auswahl der Ausgänge für den Füllvorgang kann zur Solarpumpe eine zusätzliche „Boosterpumpe“ während des Füllvorgangs angegeben werden.</li> <li>• Wird die Solarpumpe über PWM- oder 0-10V-Modus <b>drehzahlgeregelt</b>, so ist es sinnvoll, auch den <b>Analogausgang</b> für den Füllvorgang anzugeben und dessen „<b>Ausgangswert (Ein)</b>“ auf 100% bzw. 10,00V zu setzen. Damit wird während des Füllvorgangs die Pumpe mit voller Drehzahl betrieben.</li> </ul>	

# 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 **Einschaltdifferenz** (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	<b>optional:</b> Analoges Eingangssignal des Strahlungssensors in $\text{W/m}^2$

Parameter	
Anzahl beteiligter Funktionen	Angabe der Anzahl der beteiligten Funktionen
Beteiligte Funktionen	<b>Untermenü:</b> Angabe aller Solarfunktionen
<b>Priorität</b> (Liste der beteiligten Solarfunktionen)	Festlegung der Prioritätsstufe Bei Eingabe „ <b>Aus</b> “ wird die betreffende Solarfunktion <b>deaktiviert</b> .
<b>Nachrangzeitglied</b> ab Vorrangstufe	Angabe der Prioritätsstufe, ab jener der <b>relative Vorrang</b> gelten soll. Für höhere Prioritätsstufen gilt der <b>absolute Vorrang</b> . Bei Eingabe von „ <b>1</b> “ gilt für <b>alle</b> Stufen der <b>relative Vorrang</b> .
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"> <li>Das Programm sucht sich selbstständig alle benötigten Werte aus den beteiligten Funktionsmodulen und blockiert auch selbstständig die beteiligten Module, die in der Rangordnung untergeordnet sind. Die Aktivität der Vorrangfunktion ist in den Ausgangsvariablen der Solarfunktionen sichtbar.</li> <li>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 Prioritätsstufen gesetzt.</li> <li>Wird z.B. „Nachrangzeitglied <b>ab Vorrangstufe 2</b>“ angegeben, dann werden zuerst die Solarfunktionen mit Priorität 1 erlaubt, bis die Verbraucher ihre Maximaltemperaturen erreicht haben (<b>absoluter Vorrang</b>). Erst danach beginnt die Vorrangbehandlung der anderen Solarfunktionen über den Vorrangtimer (<b>relativer Vorrang</b>).</li> <li>Wird die <b>Laufzeit</b> auf 0 gesetzt, gilt für <b>alle</b> beteiligten Solarfunktionen <b>absoluter Vorrang</b>.</li> <li>Wird die Aktivierungsschwelle des Strahlungssensor zu hoch angesetzt und werden Solarfunktionen aktiv, obwohl die Schwelle noch nicht erreicht ist, so gilt für diese Funktionen der absolute Vorrang.</li> </ul>	

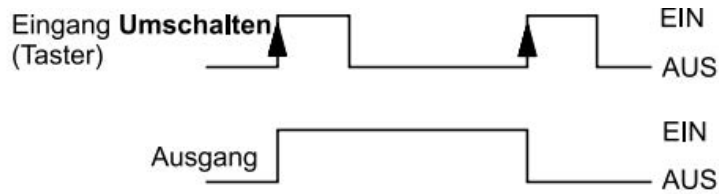
Ausgangsvariablen	
Spülvorgang	Status Pumpe EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs für den Spülvorgang
Laufzeitzähler	Anzeige der Laufzeit (ab 15 Sekunden nach Ende der Spülzeit)
Wartezeitzähler	Anzeige der Wartezeit (ab Start des Vorrangtimers)
Absoluter Vorrang	Status EIN, wenn der absolute Vorrang über die Eingabe „ <b>ab Vorrangstufe</b> “ aktiv ist <b>oder</b> die <b>Laufzeit</b> 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"> <li>Wurde der Vorrangtimer mit der Wartezeit gestartet und ergibt sich <b>innerhalb</b> 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.</li> </ul>	



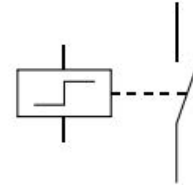
# Start-Stop

## Grundschema

### 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 (= Impulssignal EIN) an der Eingangsvariable „**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) <b>zum Umschalten</b>
Einschalten	Digitales Eingangssignal (Impuls) <b>nur zum Einschalten</b>
Ausschalten	Digitales Eingangssignal (Impuls) <b>nur zum Ausschalten</b>

- 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 einstellbar	
<b>Ein</b> oder <b>Aus</b>	Manuelle Schalten durch Antippen möglich

## Ausgangsvariablen

Ergebnis	Status Ausgangsvariable EIN/AUS, Auswahl des Ausgangs
Inverses Ergebnis	<b>Inverser</b> 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: <b>Differenz, Wert</b>
Funktionsgröße	Es steht eine Vielzahl von Funktionsgrößen zur Verfügung, die mit Einheit und Nachkommastellen übernommen werden.
Runden	Auswahl, wie das Ergebnis gerundet werden soll: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Runden:</b> kaufmännisches Runden</li> <li>• <b>Aufrunden:</b> Das Ergebnis wird immer aufgerundet</li> <li>• <b>Abrunden:</b> Das Ergebnis wird immer abgerundet</li> <li>• <b>Abschneiden:</b> Es wird nicht gerundet – die kleinste Stelle bleibt unverändert</li> </ul>

- **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) ausgezeichnet.

**Beispiel:** Tageswert



## Parameter

### 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 Eingangsvariable A.

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

### Ansicht UVR16x2

[ ] ((A [ ] B) [ ] (C [ ] D))

Funktion

Operator 2

Eingangsvariable A

1.00000

Eingangsvariable C

1.00000

Operator 1

Operator 3

Eingangsvariable B

1.00000

Eingangsvariable D

1.00000

### Ansicht UVR610/CAN-EZ3

[ ] ((A [ ] B) [ ] (C [ ] D))

Funktion

Eingangsvariable A

1.00000

Operator 1

Eingangsvariable B

1.00000

Operator 2

Eingangsvariable C

1.00000

Operator 3

Eingangsvariable D

1.00000

### Ansicht TAPPS2

Formel: ((ΔA x ΔB) x (ΔC x ΔD))

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:

**Funktion** [(A **Operator 1** B) (**Operator 2** (C **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**
  - Winkelfunktion **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.

<b>Tageswerte</b> <b>Monatswerte</b> <b>Jahreswerte</b>	Durch Antippen dieser Schaltflächen werden die gespeicherten Werte angezeigt.
<b>History löschen</b>	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 Ausgangsvariablen 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

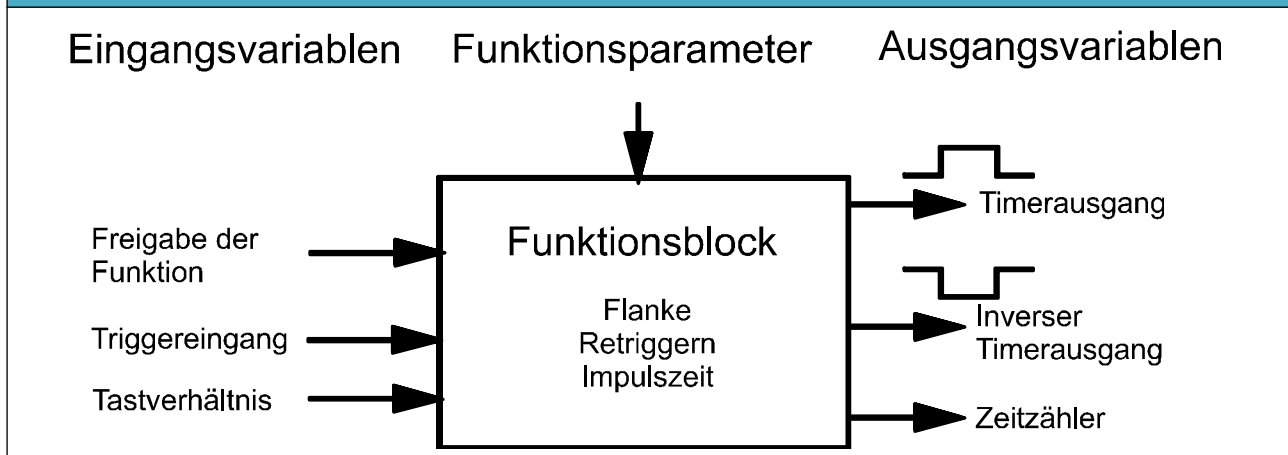
Modus	<b>Auswahl: <i>Stunde, Tag, Monat, Jahr</i></b>
Auftreten	<b>Auswahl: <i>zyklisch</i> oder <i>einmalig</i></b>
Fenster 1-8	Eingabe des Ein- und Ausschaltzeitpunktes pro Fenster
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Einstellung „zyklisch / einmalig“ legt fest, ob nach Freigabe EIN die parametrisierten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

## 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"> <li>Die Ausgangsvariable „<b>Reglerstart</b>“ erzeugt 40 Sekunden nach Einschalten des Gerätes bzw. einem Reset einen <b>20 Sekunden</b> langen Impuls und dient zur Überwachung von Reglerstart (z.B. nach Stromausfällen) im Datenlogging. Dazu muss aber die Intervallzeit im Datenlogging auf 10 Sekunden gestellt sein.</li> </ul>	

# 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.

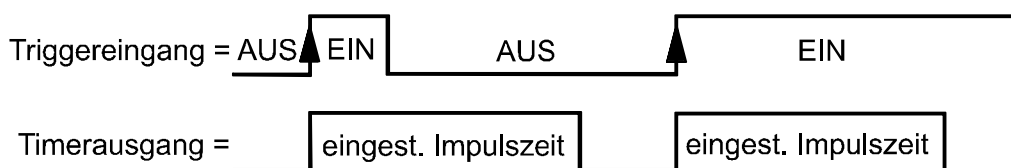
Über die Eingangsvariablen „**Tastverhältnis**“ ist die vorgegebene Timerlaufzeit von 0 bis 500% variabel. Dadurch kann die Timerlaufzeit über analoge Signale bzw. Rechenwerte beeinflusst werden.

### Impuls:

Beim Auftreten der gewählten Triggerflanke schaltet der Ausgang für die Impulszeit ein. Eine Statusänderung des Triggereingangs während der Impulszeit bewirkt keine Änderungen des Ausgangszustandes.

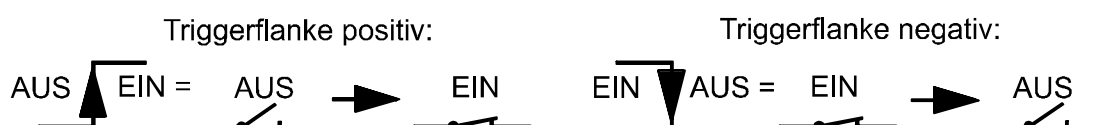
**Ohne Retriggern:** Die Impulszeit läuft **unabhängig** vom Status des Triggereingangs ab und startet erst wieder, wenn **nach** Ablauf der Impulszeit die gewählte **Triggerflanke** zutrifft.

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



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

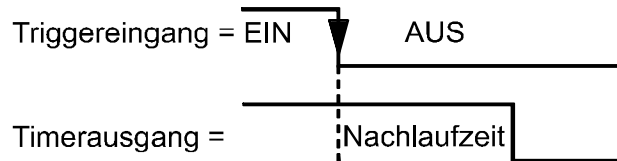
Die Änderung von geschlossen auf offen (= öffnend) ist eine **negative** Triggerflanke. Mit Triggerflanke = **pos/neg** erfolgt ein Timerstart bei jeder beliebigen Zustandsänderung am Eingang.



## Funktionsbeschreibung

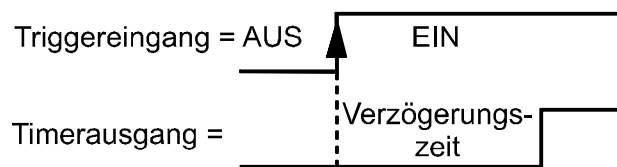
### Nachlaufzeit

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



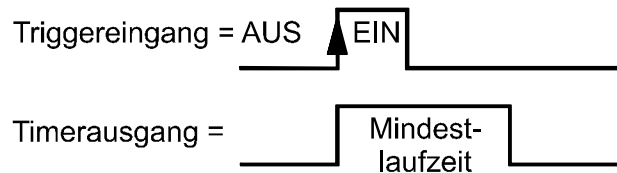
### Verzögerungszeit

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 Ausgangs.

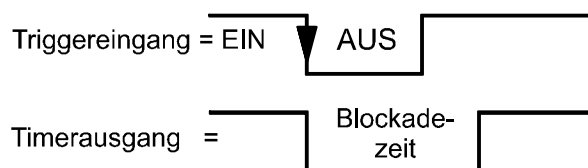


### Mindestlaufzeit

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 Ausgang eingeschaltet.



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

## Funktionsbeschreibung

### 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.

## 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
Einschaltzeit	Analoger Wert für die Timerlaufzeit in allen Modi. Falls unbenutzt, wird dieser Wert in den Parametern eingestellt.
Ausschaltzeit	Analoger Wert für die <b>Ausschaltzeit</b> im Modus <b>Astabil</b> . Falls unbenutzt, wird dieser Wert in den Parametern eingestellt.

## Parameter

Modus	<b>Auswahl:</b> <i>Impuls, Nachlaufzeit, Verzögerungszeit, Mindestlaufzeit, Blockadezeit, Astabil</i> Siehe <i>Funktionsbeschreibung</i> am Beginn
<b>Trigger</b> Flanke (nur bei Modus <b>Impuls</b> ) Retriggern (im Modus <b>Astabil</b> <b>nicht</b> sichtbar)	<b>Auswahl:</b> <i>positiv, negativ, pos./neg.</i> (Siehe Modus „ <b>Impuls</b> “) Eingabe <b>Ja, Nein</b> oder, nur im Modus <b>Impuls</b> <b>Stoppen</b> (siehe „ <b>Retriggern</b> “)
Timerlaufzeit (bei Definition in den Eingangsvariablen oder im Modus <b>Astabil</b> <b>nicht</b> sichtbar)	Eingabe der Timerlaufzeit
Einschaltzeit Ausschaltzeit (Anzeige statt Timerlaufzeit <b>nur</b> im Modus <b>Astabil</b> ; bei Definition in den Eingangsvariablen <b>nicht</b> sichtbar)	Einschaltzeit im Modus <b>Astabil</b> Ausschaltzeit im Modus <b>Astabil</b>
<b>wenn Freigabe Timer = Aus</b> Laufzeitähler	<b>Auswahl:</b> <i>wird 0 gesetzt, läuft weiter, pausiert, neu laden</i>

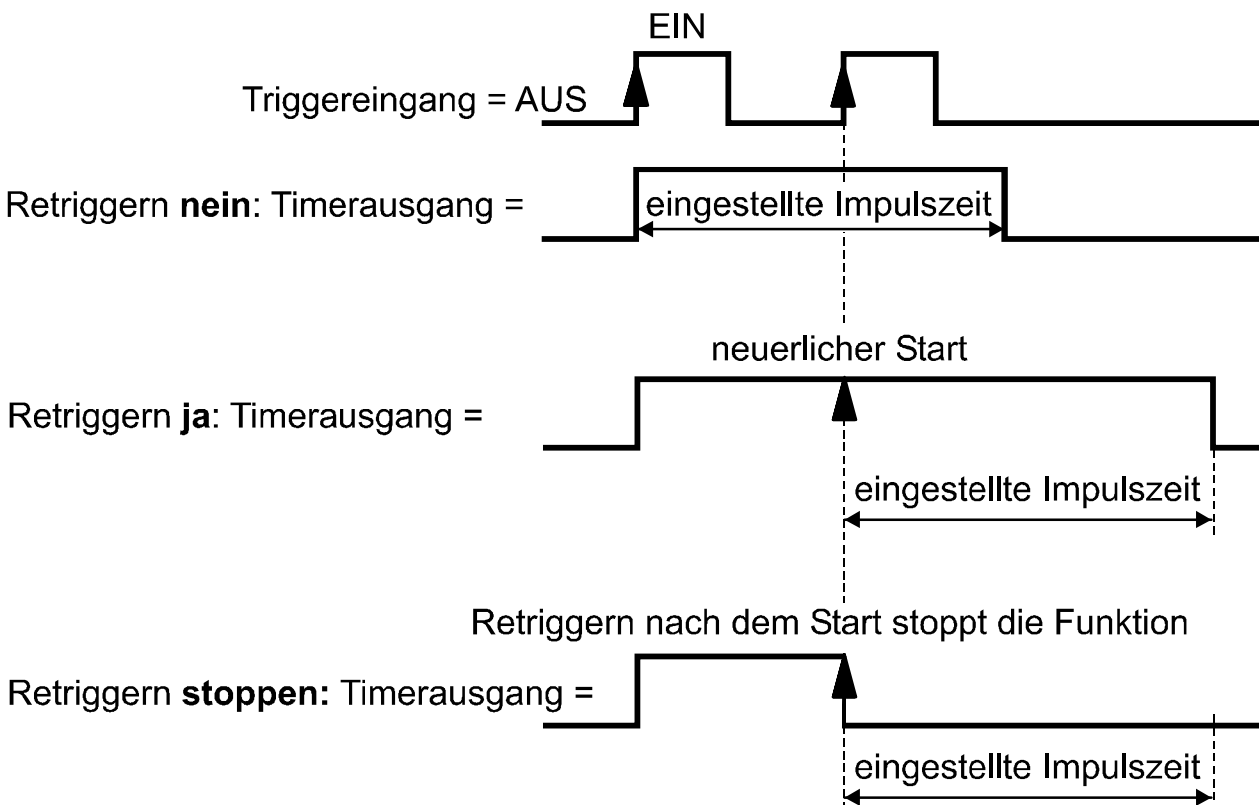
## Parameter

**Timer starten** oder  
**Timer stoppen**

Manuelles Starten oder Stoppen der Timerfunktion (ausgenommen Modus Astabil)  
Wird der Timer gestoppt, so wird der Laufzeitzähler auf 0 gesetzt

- Bei **Freigabe = Aus** sind der Timerausgang **und** der inverse Timerausgang ausgeschaltet.
- Verhalten des Laufzeitzählers, **wenn Freigabe Timer = Aus**
  - „**wird 0 gesetzt**“ bedeutet, dass der **Laufzeitzähler** 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 **Laufzeitzähler** 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 **Laufzeitzähler** angehalten wird. Wird die Freigabe wieder auf EIN gesetzt, werden die Ausgänge bis zum Ende des Zeitablaufs je nach Modus geschaltet.
  - „**neu laden**“ bedeutet, dass bei Umschaltung der Freigabe auf AUS der **Laufzeitzähler** auf die eingestellte Timerlaufzeit geladen wird. Wird die Freigabe wieder auf EIN gesetzt, so läuft der Timer **die volle Laufzeit** ab.

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



Mit **Retriggern nein** läuft der Timer unverändert ab.

Mit **Retriggern ja** startet die Impulszeit neu. Die gesamte Impulszeit wird dadurch verlängert.

Mit **Retriggern stoppen** (nur im Modus Impuls) wird die Impulszeit beim Retriggern vorzeitig gestoppt. Für diesen Modus muss die eingestellte **Flanke** entweder positiv oder negativ sein.



Ausgangsvariable	
Timerausgang	Status Ausgang EIN/AUS, Auswahl des Ausganges
Inverser Timerausgang	Status inverser Ausgang EIN/AUS, Auswahl des Ausganges
Laufzeitähler	Anzeige der ablaufenden Timerlaufzeit (bzw. der gerade aktiven Ein- oder Ausschaltzeit beim astabilen Timer)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Freigabe AUS ist der Status sowohl des Ausganges als auch des inversen Ausganges auf AUS.</li> <li>• Die Timerfunktion kann aus dem <b>Parametermenü</b> auch händisch gestartet und gestoppt werden (Ausnahme: Modus „Astabil“).</li> </ul>	

# 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)
<b>Wert A</b>	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.

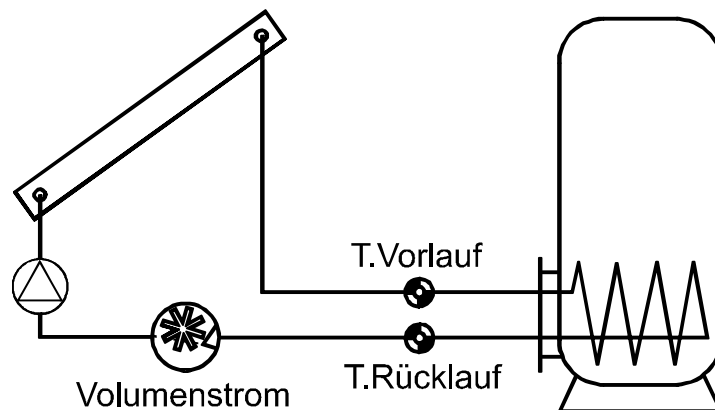
## Ausgangsvariablen

$A > (B + \text{Diff.})$	Status EIN, wenn Wert <b>A</b> > Wert ( <b>B + Diff.</b> ) ist, Auswahl des Ausgangs
Invers ( $A > (B + \text{Diff.})$ )	Status EIN, wenn Wert <b>invers</b> (Wert <b>A</b> > Wert ( <b>B + Diff.</b> )), 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  $T_{\text{Vorlauf}} - T_{\text{Rücklauf}}$  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 in l/h)
Zählerrücksetzung	Digitales <b>Impuls</b> -Eingangssignal EIN/AUS zur Zählerrücksetzung
Spezifische Wärmekapazität	<b>Optional:</b> 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 Technische 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“ <b>unbenutzt</b> ist)	Angabe des Frostschutzanteils in %
Rücklaufsperr	Auswahl: <b>Ja / Nein</b>
<b>Zählerstand</b>	Ab wann (Datum und Uhrzeit) der Zähler begonnen hat. Dient zur Anzeige am Regler (z.B. in der Funktionsübersicht).
Status Kalibrierwert	Anzeige: <b>unkalibriert</b> oder <b>kalibriert</b> Anzeige der beim Kalibriervorgang gemessenen Differenz T.Vorlauf - T.Rücklauf (im Status „ <b>unkalibriert</b> “ muss dieser Wert 0,0 K sein)
<b>Kalibrierung starten</b>	Start der Kalibrierung (Abschnitt „ <b>Kalibriervorgang</b> “ beachten!)
<b>Kalibrierwerte löschen</b>	Die Kalibrierung kann hierdurch <b>rückgängig</b> gemacht werden, Kalibrierwert wird auf 0 gesetzt.
<b>Zähler löschen</b>	Schaltfläche zum Löschen aller Zählerstände
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Frostschutzanteil:</b> 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 <b>maximalen</b> Fehler von einem Prozent.</li> <li>• <b>Rücklaufsperr:</b> Bei Eingabe „<b>Nein</b>“ wird eine <b>Negativ</b>zählung ermöglicht, bei Eingabe „<b>Ja</b>“ kann der Wärmemengenzähler nur <b>positive</b> Werte zählen.</li> <li>• 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 <b>Kalibrierverfahren</b>.</li> <li>• Wählt man „<b>Kalibrierung starten</b>“ erfolgt eine weitere Sicherheitsabfrage. Wurde die Kalibrierung irrtümlich oder falsch durchgeführt, kann das Ergebnis durch „<b>Kalibrierwerte löschen</b>“ rückgängig gemacht und / oder durch neuerliche Kalibrierung richtiggestellt werden.</li> </ul>	
<b>Kalibriervorgang</b> Durch die gleichzeitige Messung beider Sensoren bei <b>gleicher</b> Temperatur wird die Abweichung der Sensoren zueinander berechnet und in Zukunft als Korrekturfaktor in die Berechnung mit einbezogen. <b>Die Kalibriervorgang hat nur Einfluss auf die Sensorwerte in der Funktion „Wärmemengenzähler“ und wird in anderen Funktionen nicht berücksichtigt.</b> 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. Weiter sollten beide Sensoren bereits mit den späteren Leitungsverlängerungen 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 <b>parametrierten</b> Eingängen für Vor- und Rücklauf angeschlossen werden und werden gemeinsam in ein <b>heißes</b> Wasserbad getaucht (beide haben also die gleichen Temperaturen). <b>Kalibriervorgang</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eintauchen der Sensoren in das Wasserbad.</li> <li>2. Starten des Kalibriervorganges und Bestätigen der Sicherheitsabfrage, Statusanzeige „<b>kalibriert</b>“.</li> <li>3. Der Kalibrierwert wird in den Parametern angezeigt und die korrigierte Rücklauftemperatur wird in den Ausgangsvariablen ausgegeben.</li> </ol>	

**Hinweise zur Genauigkeit**

Die Präzision aller erfassten Energien und Energieflüsse hängt von vielen Faktoren ab und soll hier einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

- PT1000-Temperatursensoren der **Klasse B** haben eine Genauigkeit von  $\pm 0,55\text{K}$  (bei  $50^\circ\text{C}$ ).
- Der Fehler der Temperaturerfassung des x2-Geräts beträgt pro Kanal typ.  $\pm 0,4\text{K}$ .

Bei einer angenommenen Spreizung von  $10\text{K}$  ergeben diese beiden Messfehler zwischen Vor- und Rücklauf einen **maximalen** Messfehler von  $\pm 1,90\text{K} = \pm 19,0\%$  bei Klasse B und  $\pm 13,0\%$  bei Klasse A.

- Bei geringerer Spreizung **erhöht** sich der prozentuelle Messfehler
- Die Genauigkeit des Volumenstromsensors FTS 4-50DL beträgt ca.  $\pm 1,5\%$

Der maximale Gesamtmessfehler für die Wärmemengenzählung beträgt daher im **ungünstigsten** Fall:

$$1,19 \times 1,015 = 1,208$$

Das bedeutet eine Genauigkeit der Wärmemengenzählung im **ungünstigsten** Fall von  $\pm 20,8\%$  (bei  $10\text{K}$  Spreizung, **ohne Kalibrierung** der Temperatursensoren), wobei dabei alle Messfehler das Messergebnis in die **gleiche** Richtung verfälschen müssten.

Erfahrungsgemäß tritt ein solcher Fall **niemals** ein und es darf im ungünstigen Fall mit der Hälfte gerechnet werden. Allerdings sind auch  $10,4\%$  noch nicht vertretbar.

Nach **Kalibrierung** der Temperatursensoren (siehe oben) reduziert sich der Messfehler der gesamten Temperaturerfassung zusammen auf maximal  $0,3\text{K}$ . Bezogen auf die oben angenommene Spreizung von  $10\text{K}$  bedeutet das einen Messfehler von  $3\%$ .

Der maximale Gesamtmessfehler für die Wärmemengenzählung beträgt daher:

$$1,03 \times 1,015 = 1,045$$

Bei  **$10\text{K}$  Spreizung** und **mit Kalibrierung** der Temperatursensoren verbessert sich also die Genauigkeit der Wärmemengenzählung im **ungünstigsten** Fall auf  $\pm 4,5\%$ .

Ausgangsvariablen	
Leistung	Anzeige der aktuellen Leistung in kW (2 Nachkommastellen)
Korrigierte Rücklauf-temperatur	Anzeige der durch den Kalibriervorgang korrigierten Rücklauf-temperatur
Differenz (TV - TR korr.)	Anzeige der aktuellen, für den Wärmemengenzähler maßgeblichen, Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf- und korrigierter Rücklauf-temperatur
Tageszählerstand	Zählerstandanzeigen
Vortageszählerstand	
Wochenzählerstand	
Vorwochenzählerstand	
Monatszählerstand	
Vormonatszählerstand	
Jahreszählerstand	
Vorjahreszählerstand	
Kilowattstunden gesamt	
Tagesbetrag	Anzeige des Ertrages in der eingestellten Währung
Vortagesbetrag	
Wochenbetrag	
Vorwochenbetrag	
Monatsbetrag	
Vormonatsbetrag	
Jahresbetrag	
Vorjahresbetrag	
Gesamtbetrag	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>ACHTUNG:</b> 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.</li><li>• Beim Laden von Funktionsdaten wird abgefragt, ob die gespeicherten Zählerstände übernommen werden sollen.</li><li>• Ist die Vorlauf-temperatur niedriger als die Rücklauf-temperatur, wird mit <b>negativer</b> Energie gezählt, wenn die Rücklauf-sperre auf „<b>Nein</b>“ steht. Der Zählerstand <b>verringert</b> sich dadurch.</li><li>• Die Umschaltung des Wochenzählers erfolgt am Sonntag um 24:00 Uhr.</li></ul>	

# 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 angegebenen 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 Vorlauf-solltemperatur dieser Heizkreise wird während der aktiven Wartungsfunktion mit 5°C und die effektive Raumtemperatur 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 <b>Impuls</b> -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 gewählte Gesamtlaufzeit. Ein darauffolgender EIN-Impuls **während** der Laufzeit deaktiviert sie wieder (vorzeitiges Beenden).

## Parameter

Anzahl beteiligter Funktionen	Angabe der beteiligten <b>Heizkreisfunktionen</b>
Beteiligter Funktion	<b>Untermenü:</b> Auswahl der <b>Heizkreisfunktionen</b> , die durch die Wartungsfunktion aktiviert werden sollen.
Anzeige der Heizkreise	

Gesamtlaufzeit	Laufzeit der Funktion bei Aktivierung über den externen <b>Taster</b> oder aus dem Funktionsstatus
----------------	--

Erzeugerleistung	Festlegung der Erzeugerleistung in % mit 1 Nachkommastelle während der Wartungsfunktion
------------------	---

<b>Funktion starten</b> oder <b>Funktion stoppen</b>	Manuelles Starten oder Stoppen der Wartungsfunktion
--	---

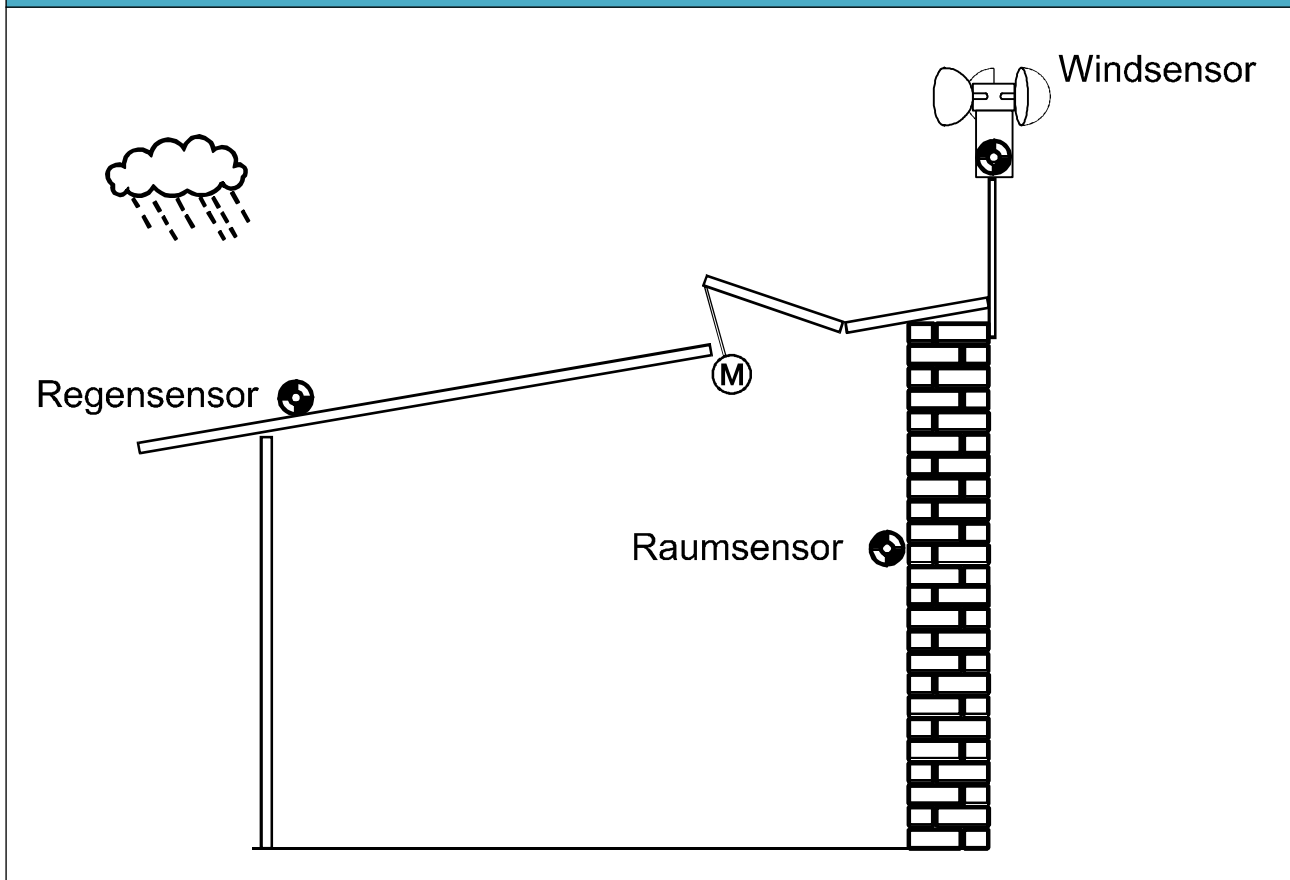
- Die Funktion stellt als Ausgangsvariable die Erzeugerleistung zur Verfügung.  
Die Ausgabe der Erzeugerleistung aus der Wartungsfunktion wirkt **dominant**. Daher wird während der Wartungsarbeiten am Analogausgang kein anderes Analogsignal (z.B. von der Anforderung Warmwasser) erlaubt. Digitalsignale 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 Minute** im „Sonderbetrieb / Wartung“ aktiv, um dem Kessel die Restwärme zu entziehen. Erst danach geht der Heizkreis wieder in den vorherigen Betriebsmodus.

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



# Wintergartenfunktion

## Grundschemata



## Funktionsbeschreibung

Die Wintergartenfunktion öffnet ein Abluft-Fenster, wenn die Raumtemperatur des Wintergartens eine Schwelle überschreitet. Optional kann über einen Wind- und 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.

Eingangsvariablen	
Freigabe	Generelle Freigabe der Funktion (digitales Signal EIN/AUS)
Freigabe Autobetrieb	Freigabe des Autobetriebs (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)
<b>Winterg. Temperatur</b>	Analoges Eingangssignal der Wintergartentemperatur (Raumtemp.)
Winter. Solltemperatur	Analoger Wert der Solltemperatur
Regensensor	<b>Optional:</b> Analoges Eingangssignal eines Regensors (dimensionslos ohne Nachkommastelle) z.B. Type <b>RES</b> der Technische Alternative
Windgeschwindigkeit	<b>Optional:</b> Analoges Eingangssignal eines Windsensors in km/h ohne Nachkommastelle, z.B. Type <b>WIS01</b> der Technische Alternative
Offset Winterg. Solltemperatur	Analoger Wert für einen Offsetwert zur Wintergarten-Solltemperatur
Umschalten auf Autobetrieb um	Uhrzeit, zu der nach <b>manuellem</b> Betrieb wieder auf <b>Autobetrieb</b> umgeschaltet wird <b>oder</b> Umschalten auf Autobetrieb im digitalen EIN-Impuls <b>oder</b> Deaktivieren der Umschaltung durch ein digitales <b>AUS</b> -Signal
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Für das Eingangssignal der <b>Wintergartentemperatur</b> können auch Raumsensoren RAS, RASPT, RAS+DL oder RAS-F verwendet werden.</li> <li>Für die Eingangssignal des <b>Regen-</b> und des <b>Windsensors</b> können die Sensoren der Technische Alternative verwendet werden (Typen <b>RES</b> und <b>WIS01</b>)</li> <li>Die Eingangsvariablen „<b>Fenster auf</b>“ und „<b>Fenster zu</b>“ benötigen digitale Schaltsignale. Die Funktion <b>beendet</b> den Autobetrieb und öffnet bzw. schließt das Fenster, solange das Eingangssignal auf <b>EIN</b> steht. Wird die „<b>Langklickzeit</b>“ (Parameter) überschritten oder wird ein Doppelklick innerhalb der „<b>Doppelklickzeit</b>“ getätigt, wird das Fenster <b>komplett</b> geöffnet oder geschlossen.</li> <li>Wird im Handbetrieb „<b>Fenster auf</b>“ und „<b>Fenster zu</b>“ <b>gleichzeitig</b> betätigt, wechselt die Funktion vom Hand- in den Autobetrieb. Wir empfehlen daher die Verwendung von Jalousietastern ohne Verriegelung zwischen „AUF“ und „AB“.</li> <li>Die Eingangsvariablen „Fenster <b>komplett auf</b>“ und „Fenster <b>komplett zu</b>“ werden durch <b>Impulssignale</b> aktiviert. Die Funktion <b>beendet</b> den Autobetrieb.</li> <li><b>Trigger Autobetrieb</b> bewirkt eine Rückkehr vom Hand- zum Autobetrieb. Das Signal wird nur dann wirksam, wenn das Fenster in die vorher manuell vorgegebene Endposition gelangt ist.</li> <li><b>Umschalten auf Autobetrieb:</b> Die Umschaltung wird deaktiviert, wenn ein digitales <b>AUS</b>-Signal anliegt.</li> </ul>	

Parameter	
<b>Wintergartentemperatur</b> Solltemperatur Diff. Ein Diff. Aus	<b>Anzeige</b> der Solltemperatur (Eingangsvariable) Einschaltdifferenz zur Solltemperatur Ausschaltdifferenz zur Solltemperatur
<b>Autobetrieb</b> Motorlaufzeit pro Aktion Intervallzeit	Motorlaufzeit AUF oder ZU pro Aktion Intervallzeit zwischen dem <b>Beginn</b> von zwei Motorlaufzeiten
<b>Handbetrieb</b> Langklickzeit  Doppelklickzeit	Wird die Langklickzeit der Eingangssignale „ <b>Fenster auf</b> “ oder „ <b>Fenster zu</b> “ <b>überschritten</b> , wird das Fenster <b>komplett</b> geöffnet oder geschlossen (bei Wert = 0 deaktiviert)  Kommen 2 Impulse innerhalb der Doppelklickzeit auf die Eingangsvariablen „ <b>Fenster auf</b> “ oder „ <b>Fenster zu</b> “, wird das Fenster <b>komplett</b> 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- und/oder Windsensors und bei Freigaben = Aus (siehe Unterkapitel „ <b>Schließbedingungen</b> “)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Öffnen oder Schließen des Fensters auf Grund der Raumtemperatur erfolgt immer nur auf die Dauer der eingestellten „<b>Motorlaufzeit pro Aktion</b>“.</li> <li>• Die <b>Intervallzeit</b> wird mit dem Beginn der Motorlaufzeit gestartet. Erst nach Ablauf der Intervallzeit kann eine nächste Motorlaufzeit beginnen. Es ist daher sinnvoll, die Intervallzeit <b>länger</b> 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.</li> <li>• Im Handbetrieb wird die „<b>Motorlaufzeit pro Aktion</b>“ nicht berücksichtigt.</li> <li>• Beim Schließen des Fensters auf Grund der Schließbedingungen wird die „<b>Motorlaufzeit pro Aktion</b>“ ebenfalls nicht berücksichtigt. Das Fenster bekommt einen Schließbefehl für die Dauer der am Ausgangspaar eingestellten <b>doppelten</b> Laufzeit.</li> </ul>	

## 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 <b>Auswahl:</b> Fenster <b>öffnen, schließen, unverändert</b>
Wenn Freigabe Autobetrieb = Aus	Auswahl des Verhaltens <b>beim Umschalten</b> auf Freigabe Autobetrieb = Aus <b>Auswahl:</b> Fenster <b>öffnen, schließen, unverändert</b>
<b>Regensensor</b> 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
<b>Windsensor</b> Max Windgeschw. Diff. Ein Diff. Aus Blockierzeit	Analoger Wert für die max. erlaubte Windgeschwindigkeit in km/h Einschaltdifferenz zur maximalen Windgeschwindigkeit Ausschaltdifferenz zur maximalen Windgeschwindigkeit Eingabe der Blockierzeit nach Schließung durch den Windsensor
<ul style="list-style-type: none"> <li>Der <b>Regensensor</b> liefert je nach Befeuchtung einen Zahlenwert an die Eingangsvariable. Der Wert ist dimensionslos (<b>ohne</b> Einheit und Nachkommastelle). Der Trockenwert beträgt &gt;700. Da der Trockenwert durch Verschmutzung des Sensors niedriger werden kann, sollte die Regenschwelle auf ca. 300 eingestellt werden. Der Regensensor <b>RES</b> der Technische Alternative entspricht diesen Anforderungen.</li> <li>Erfolgt durch den Regen- oder den Windsensor eine Schließung, so kann das Öffnen erst wieder nach Ablauf der doppelten Laufzeit (= Intervallzeit) <b>oder</b> 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).</li> <li>Wird die „<b>Freigabe Autobetrieb</b>“ <b>ausgeschaltet</b>, verhält sich der Fensterantrieb entsprechend der eingestellten Schließbedingungen. Anschließend kann das Fenster im Handbetrieb angesteuert werden. Wird die „Freigabe Autobetrieb“ wieder <b>eingeschaltet</b>, bleibt die Funktion im Handbetrieb bis durch einen Ein-Impuls auf „<b>Trigger Autobetrieb</b>“, gleichzeitiges Betätigen von „<b>Fenster auf</b>“ und „<b>Fenster zu</b>“ oder durch Überschreiten der Uhrzeit unter „<b>Umschalten auf Autobetrieb um</b>“ die Umschaltung in Automatikbetrieb erfolgt.</li> </ul>	

Ausgangsvariablen	
Fenster Auf/Zu	Status Fensterantrieb AUF/AUS/ZU, Auswahl des Ausgangspaares für den Fensterantrieb
Fenster 0-100%	Ausgabe eines Prozentwertes mit 1 Kommastelle zur Ansteuerung eines Fensterantriebs mit 0-10V-Eingang über einen Analogausgang
Effektive Winterg. Solltemperatur	Anzeige der aktuellen Wintergarten-Solltemperatur inkl. Offsetwert
Status Autobetrieb	Status EIN, wenn Funktion im Autobetrieb
Restlaufzeitzähler	Anzeige der ablaufenden Restlaufzeit der am Ausgangspaar eingestellten <b>doppelten</b> Laufzeit
Intervallzeitzähler	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 <b>und</b> die Restlaufzeit abgelaufen sind.
Regenblockadezähler	Anzeige der ablaufenden Blockadezeit in Sekunden
Windgeschw. < Max.	Status EIN, wenn der Fensterantrieb vom Windsensor freigegeben <b>und</b> die Restlaufzeit abgelaufen sind.
Windblockadezähler	Anzeige der ablaufenden Blockadezeit in Sekunden
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hat die aufsummierte Laufzeit des Fensters die am Ausgangspaar eingestellte <b>doppelte</b> Laufzeit erreicht, wird der Ausgang <b>in dieser</b> Richtung nicht mehr angesteuert. Der Restlaufzeitzähler zeigt 0 an, die Anzeige „<b>Fenster offen</b>“ oder „<b>Fenster geschlossen</b>“ hat den Status EIN.</li> <li>• 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 (Restlaufzeitzähler = 0, Status Fenster geschlossen = EIN) <b>und</b> Ablauf der Blockadezeit möglich.</li> <li>• Fensterantrieb 0-100%: Skalierung des Analogausganges: <math>0 = 0,00V / 1000 = 10,00V</math></li> <li>• Bei Freigabe = AUS wird als effektive Wintergarten-Solltemperatur 30°C ausgegeben.</li> <li>• Ein <b>Umschalten</b> von Hand- auf Autobetrieb kann nur durch einen Ein-Impuls auf „<b>Trigger Autobetrieb</b>“, gleichzeitiges Betätigen von „<b>Fenster auf</b>“ und „<b>Fenster zu</b>“ oder durch Überschreiten der Uhrzeit unter „<b>Umschalten auf Autobetrieb um</b>“ erfolgen.</li> </ul>	

# Zähler

## Funktionsbeschreibung

Die Zählerfunktion kann als Betriebsstundenzähler oder als Impulszähler verwendet werden. Im Modus Impulszähler 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 <b>Impuls</b> -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 (Impulszähler)

- 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.
- Bei Impulssignalen muss auf die Dauer der Impulse und den Pausen dazwischen laut technischen Daten des verwendeten Geräts geachtet werden.
- Preis/Einheit:** Abweichende „Einheiten“:  
 Beim Betriebsstundenzähler ist die Einheit eine Stunde (3600 Sekunden)  
 Beim Impulszähler / Einheit „Energie“ ist die Einheit 0,1kWh

## Parameter Betriebsstundenzähler

Modus	<b>Auswahl: Betriebsstundenz.</b>
<b>Zähler löschen</b>	Schaltfläche zum Löschen aller Zählerstände
<b>Zählerstand</b>	Ab wann (Datum und Uhrzeit) der Zähler begonnen hat. Dient zur Anzeige am Regler (z.B. in der Funktionsübersicht).

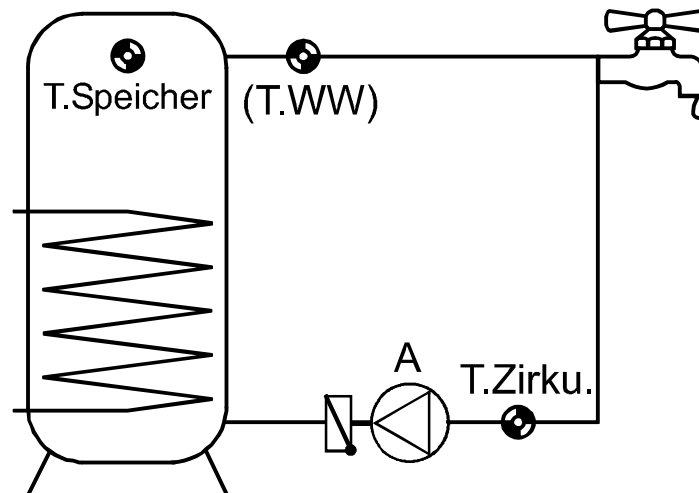
- Werden mehrere Eingänge in den Eingangsvariablen angeführt, so wird gezählt, solange mindestens ein Eingang auf EIN steht.

Parameter Impulszähler	
Modus	<b>Auswahl: Impulszähler</b>
Funktionsgröße	<b>Auswahl: Anzahl Impulse, Liter, Energie, Kubikmeter</b>
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 <b>Auswahl: positiv / negativ</b>
<b>Zählerstand</b>	Ab wann (Datum und Uhrzeit) der Zähler begonnen hat. Dient zur Anzeige am Regler (z.B. in der Funktionsübersicht).
<b>Zähler löschen</b>	Schaltfläche zum Löschen aller Zählerstände
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden im Modus Impulszähler <b>alle</b> Eingänge berücksichtigt.</li> <li>• Bei Einheit „Energie“ (kWh) entspricht ein Impuls 0,1 kWh (bei Teiler und Faktor „1“).</li> <li>• <b>Zählrichtung:</b> 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.</li> <li>• Kommen Impulssignale <b>gleichzeitig</b> an verschiedene Eingänge, so wird <b>jeder</b> Impuls entsprechend der Zählrichtung gezählt.</li> </ul>	

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"><li>• <b>ACHTUNG:</b> 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.</li><li>• Beim Laden von Funktionsdaten wird abgefragt, ob die gespeicherten Zählerstände übernommen werden sollen.</li><li>• Die Umschaltung des Wochenzählers erfolgt am Sonntag um 24:00 Uhr.</li></ul>	

# Zirkulation

## Grundschemata



## 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 Temperatursensor **T.WW** oder die Statusänderung eines Strömungsschalter **T.WW** bewirkt ein Einschalten der Zirkulationspumpe für eine festgelegte maximale Laufzeit.

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

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

## Eingangsvariablen

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



Parameter	
Betriebsart	<b>Auswahl: Zeit, Puls, Zeit/Puls</b> (Zeit/Puls und Puls nur möglich, wenn ein Sensor für <b>T.WW</b> definiert wurde)
<b>T.Zirkulation Rücklauf</b> T.Zirku Diff. Ein  Diff. Aus	<b>Anzeige</b> 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
<b>Pulsbetrieb</b> (nur eingeblendet bei Betriebsart „ <b>Puls</b> “ oder „ <b>Zeit/Puls und</b> definiertem Sensor <b>T.WW</b> ) Diff. Ein  Laufzeit Pausenzeit	Bei einer Temperaturänderung von mindestens <b>x</b> K / Sekunde am Sensor <b>T.WW</b> startet die Pumpe maximale Laufzeit pro Intervall Mindestzeit zwischen zwei Pumpenläufen
<b>Vermischungsschutz</b> (nur eingeblendet bei definiertem Speichersensor <b>T.Speicher</b> ) T.Speicher Min  Differenz Vermischung	Keine Zirkulation unter dieser Speichertemperatur erlaubt (fixe Hysterese = 3K) Minstdifferenz zwischen T.Speicher und <b>effektiver</b> Zirkulationsrücklauftemperatur

## Parameter

- 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 Warmwasser-austritt des Plattenwärmetauschers voraus. **T.WW** dient dabei zugleich der Regelung zur Warmwassererwärmung **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 dauern 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 Eingangsvariable „**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 Rücklauftemperatur („Differenz Vermischung“) gemessen. Ist die Speichertemperatur abzüglich „**Differenz Vermischung**“ kleiner als die eingestellte Rücklauftemperatur **T.Zirku. Soll**, gilt dieser Wert als neue Zirkulationsrücklauf-Solltemperatur (Ausgangsvariable: Effektive Zirkulations RL Solltemp.). Ohne Speichersensor **T.Speicher** ist der Vermischungsschutz deaktiviert.

## 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.

Technische Änderungen sowie Satz- und Druckfehler vorbehalten. Diese Anleitung ist nur für Geräte mit entsprechender Firmware-Version gültig. Unsere Produkte unterliegen ständigem technischen Fortschritt und Weiterentwicklung, wir behalten uns deshalb vor, Änderungen ohne gesonderte Benachrichtigung vorzunehmen.

© 2024

# Garantiebedingungen

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

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

## Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt.

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

## Technische Alternative RT GmbH

A-3872 Amaliendorf, Langestraße 124

Tel.: +43 (0)2862 53635

Fax +43 (0)2862 53635 7

E-Mail: [mail@ta.co.at](mailto:mail@ta.co.at)

-- [www.ta.co.at](http://www.ta.co.at) --



©2024