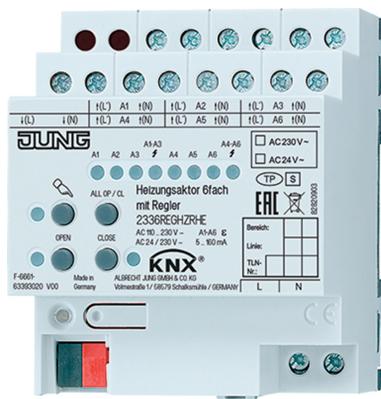


# JUNG

KNX®

## Produktdokumentation

Heizungsaktor 6fach mit Regler  
Art.-Nr. 2336REGHZRHE



**ALBRECHT JUNG GMBH & CO. KG**  
Volmestraße 1  
58579 Schalksmühle  
GERMANY

Telefon: +49 2355 806-0  
Telefax: +49 2355 806-204  
kundencenter@jung.de  
www.jung.de

Stand der Dokumentation: 05.05.2017  
63393320

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Produktdefinition</b> .....	<b>4</b>
1.1 Produktkatalog .....	4
1.2 Anwendungszweck .....	4
<b>2 Montage, elektrischer Anschluss und Bedienung</b> .....	<b>7</b>
2.1 Sicherheitshinweise .....	7
2.2 Geräteaufbau .....	8
2.3 Montage und elektrischer Anschluss .....	9
2.4 Inbetriebnahme .....	13
2.5 Bedienung .....	14
2.5.1 Bedienelemente .....	14
2.5.2 Statusanzeigen und Ausgangsverhalten .....	15
2.5.3 Betriebsarten .....	18
<b>3 Technische Daten</b> .....	<b>22</b>
<b>4 Software-Beschreibung</b> .....	<b>23</b>
4.1 Software-Spezifikation .....	23
4.2 Software "Heizungsaktor 6fach 20D311" .....	24
4.2.1 Funktionsumfang .....	24
4.2.2 Hinweise zur Software .....	26
4.2.3 Objekttabelle .....	27
4.2.3.1 Objekte für Gerätetypen .....	27
4.2.3.2 Objekte für Ventilausgänge .....	32
4.2.3.3 Objekte für Raumtemperaturregler .....	38
4.2.4 Funktionsbeschreibung .....	57
4.2.4.1 Kanalübergreifende Funktionsbeschreibung .....	57
4.2.4.1.1 Parameterkonfiguration für Ventilausgänge .....	57
4.2.4.1.2 Prioritäten für Ventilausgänge .....	58
4.2.4.1.3 Handbedienung für Ventilausgänge .....	60
4.2.4.1.4 Servicebetrieb für Ventilausgänge .....	65
4.2.4.1.5 Sammelrückmeldung für Ventilausgänge .....	68
4.2.4.1.6 Sommer- / Winterumschaltung für Ventilausgänge .....	72
4.2.4.1.7 Wärmebedarf und größte Stellgröße für Ventilausgänge .....	74
4.2.4.1.8 Pumpensteuerung für Ventilausgänge .....	79
4.2.4.1.9 Ausfall der Ventil-Betriebsspannung .....	82
4.2.4.1.10 Interne Gruppenkommunikation .....	84
4.2.4.2 Kanalorientierte Funktionsbeschreibung für Ventilausgänge .....	86
4.2.4.2.1 Ventil-Wirksinn .....	86
4.2.4.2.2 Resetverhalten .....	87
4.2.4.2.3 Datenformate für Stellgrößen .....	91
4.2.4.2.4 Zykluszeit .....	97
4.2.4.2.5 Zwangsstellung .....	100
4.2.4.2.6 Zyklische Stellgrößenüberwachung / Notbetrieb .....	102
4.2.4.2.7 Stellgrößenbegrenzung .....	105
4.2.4.2.8 Statusfunktionen .....	107
4.2.4.2.9 Kurzschluss- und Überlasterkennung .....	114
4.2.4.2.10 Ventilspülung .....	121

4.2.4.2.11 Betriebsstundenzähler .....	125
4.2.4.3 Kanalorientierte Funktionsbeschreibung für Regler .....	129
4.2.4.3.1 Betriebsarten und Betriebsartenumschaltung .....	129
4.2.4.3.2 Regelalgorithmen und Stellgrößenberechnung .....	132
4.2.4.3.3 Anpassung der Regelalgorithmen .....	139
4.2.4.3.4 Betriebsmodusumschaltung .....	142
4.2.4.3.5 Raumtemperaturmessung .....	150
4.2.4.3.6 Temperatur-Sollwerte .....	153
4.2.4.3.7 Stellgrößen- und Statusausgabe .....	167
4.2.4.3.8 Sperrfunktionen .....	173
4.2.4.3.9 Temperaturbegrenzung Fußbodenheizung .....	174
4.2.4.3.10 Verhalten bei einem Gerätereset .....	175
4.2.4.4 Auslieferungszustand .....	176
4.2.5 Parameter .....	177
4.2.5.1 Kanalübergreifende Parameter .....	177
4.2.5.2 Parameter für Ventilausgänge .....	193
4.2.5.3 Parameter für Raumtemperaturregler .....	217
<b>5 Anhang .....</b>	<b>239</b>
5.1 Stichwortverzeichnis .....	239

## 1 Produktdefinition

### 1.1 Produktkatalog

Produktnname: Heizungsaktor 6fach mit Regler

Verwendung: Aktor

Bauform: REG (Reiheneinbau)

Art.-Nr. 2336REGHZRHE

### 1.2 Anwendungszweck

#### Allgemein

Der Heizungsaktor dient zur Ansteuerung von elektrothermischen Stellantrieben (ETA) für Heiz- oder Kühl anlagen. Er verfügt über 6 elektronische Ausgänge, die jeweils bis zu 4 (AC 230 V) oder 2 (AC 24 V) Stellantriebe geräuschlos ansteuern können. Es sind sowohl spannungslos geschlossene als auch spannungslos geöffnete Ventilantriebe anschließbar.

Zusätzlich enthält der Aktor bis zu 6 Raumtemperaturregler (RTR), die in die Software des Geräts integriert sind und prozessual unabhängig arbeiten. Die Stellgrößenausgänge dieser Regler können mit den elektronischen Ventilausgängen des Aktors intern verknüpft werden, so dass bedarfsweise Temperaturregelung und Ventilansteuerung nur durch ein Busgerät erfolgen kann. Die Verwendung von externen Raumtemperaturreglern (z. B. Tastsensoren mit RTR) ist folglich nicht zwingend erforderlich, kann aber praktiziert werden, da die Ventilausgänge zudem individuell über den KNX ansteuerbar sind. Auch die integrierten Regler können Stellgrößentelegramme auf den KNX aussenden und folglich andere Heizungsaktoren oder Fan-Coil-Aktoren ansteuern.

Die Raumtemperatur wird den integrierten Reglern über separate Kommunikationsobjekte zur Verfügung gestellt. Alle Reglerfunktionen (z. B. Solltemperaturvorgabe, Betriebsmodusumschaltung, Umschalten der Betriebsart) werden über KNX-Kommunikationsobjekte gesteuert (Objektregler ohne eigene Bedienelemente), so dass eine Reglerbedienung über Reglernebenstellen oder Visualisierungen möglich ist.

#### Funktionen der elektronischen Ventilausgänge

Der Heizungsaktor empfängt 1 Bit oder 1 Byte Stellgrößentelegramme, die beispielsweise von externen KNX-Raumtemperaturreglern ausgesendet werden oder von einem der internen Regler. Der Aktor steuert seine Ventilausgänge, abhängig vom Datenformat der Stellgrößen und der Konfiguration in der ETS, entweder schaltend oder mit einem PWM-Signal an. Die Zykluszeit für stetige PWM-Ausgangssignale ist separat für jeden Ventilausgang des Heizungsaktors parametrierbar. Hierdurch kann individuell eine Anpassung auf unterschiedliche Stellantriebstypen erfolgen.

Bei der Ansteuerung durch stetige Stellgrößen kann optional eine Stellgrößenbegrenzung projektiert werden, die das Begrenzen von empfangenen Stellgrößen an den Grenzen "Minimum" und "Maximum" ermöglicht. Mit Hilfe einer minimalen Stellgröße kann z. B. ein Grundheizen oder -kühlen realisiert werden. Eine maximale Stellgröße erlaubt das Einschränken des wirksamen Stellgrößenbereichs, wodurch in der Regel die Lebensdauer von Stellantrieben positiv beeinflusst wird.

Der Heizungsaktor verfügt über eine Wärmebedarfs- und Pumpensteuerung. Hierdurch lässt sich der Energiehaushalt eines Wohn- oder Geschäftshauses durch Übermittlung und Auswertung der größten Stellgröße im Heiz- oder Kühl system positiv beeinflussen. Geeigneten Brennwertöfen mit integrierter KNX-Steuerung kann beispielsweise zur Ermittlung der optimalen Vorlauftemperatur die Information der größten aktiven Stellgröße direkt per KNX-Telegramm bereitgestellt werden (1 Byte stetig). Alternativ oder zusätzlich kann der Heizungsaktor selbst die Stellgrößen seiner Ausgänge bewerten und eine allgemeine Wärmebedarfsinformation in Form einer Grenzwertüberwachung mit Hysterese zur Verfügung stellen (1 Bit schaltend). Hierdurch lassen sich mit Hilfe eines KNX-Schaltaktors Brenner- und Kesselsteuerungen, die über geeignete Steuereingänge verfügen, energieeffizient ansteuern (z. B. bedarfsgerechtes Umschalten zwischen Reduzier- und Komfortsollwert in einer zentralen Brennwert-Therme). Der Heizungsaktor ermöglicht es zudem, die Umwälzpumpe des Heiz- oder Kühlkreislaufes über ein 1 Bit KNX-Telegramm schaltend anzusteuern. Bei Verwendung der Pumpensteuerung

wird die Pumpe durch den Aktor nur dann eingeschaltet, sofern mindestens eine Stellgröße der Ausgänge einen in der ETS definierten Grenzwert mit Hysterese überschreitet. Das Ausschalten der Pumpe erfolgt, sofern der Grenzwert erreicht oder wieder unterschritten wird. Hierdurch wird elektrische Energie eingespart, da die Pumpe nur bei ausreichend großen und folglich wirksamen Stellgrößen aktiviert wird. Ein zyklischer Festsitzschutz verhindert optional das Festsitzen der Pumpe, sofern diese für längere Zeit durch die Stellgrößenauswertung nicht eingeschaltet wurde.

Um das Verkalken oder Festfahren eines länger nicht angesteuerten Ventils zu unterbinden, verfügt der Aktor über eine automatische Funktion zur Ventilspülung. Eine Ventilspülung kann zyklisch oder per Buskommando ausgeführt werden und bewirkt, dass die angesteuerten Ventile für eine festgelegte Dauer den vollen Ventilhub durchfahren. Bedarfsweise kann die intelligente Ventilspülung freigegeben werden. Hierbei wird eine zyklische Spülung über den vollen Hub nur dann ausgeführt, wenn im Betrieb des Aktors ein definierter minimaler Stellgrößengrenzwert nicht überschritten wurde.

Optional kann eine zyklische Überwachung der Stellgrößen durchgeführt werden. Bleiben bei aktiver zyklischer Überwachung Stellgrößentelegramme innerhalb einer spezifizierten Zeit aus, wird für den betroffenen Ventilausgang ein Notbetrieb aktiviert, wobei eine parametrierbare stetige PWM-Stellgröße vorgegeben werden kann. Zudem ist es möglich, über ein 1 Bit KNX-Objekt separat je Ausgang eine Zwangsstellung zu aktivieren. Dabei wird ein definierter PWM-Stellgrößenwert am betroffenen Ausgang eingestellt.

Notbetrieb und Zwangsstellung können auch bei Busspannungsausfall, nach Bus- / Netzspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang automatisch aktiviert werden. Die Stellgrößen für den Notbetrieb und die Zwangsstellung sind bedarfsweise durch den Sommer- und Winterbetrieb des Aktors zu beeinflussen, wodurch jahreszeitabhängig verschiedene Heiz- oder Kühlneiveaus aktivierbar sind. Über ein 1 Bit Objekt erlaubt der Aktor jederzeit das Umschalten zwischen Sommer- oder Winterbetrieb.

Der Heizungsaktor verfügt über umfangreiche Rückmeldungs- und Statusfunktionen. Separat für jeden Ventilausgang kann die jeweils aktive Stellgröße passiv oder aktiv sendend als Statusinformation bereitgestellt werden. Ein kombinierter Ventilstatus ermöglicht das gesammelte Rückmelden verschiedener Funktionen eines Ausgangs in nur einem 1 Byte Bustelegramm.

Der Aktor ist in der Lage, eine Überlast oder einen Kurzschluss an den Ventilausgängen zu erkennen und diese folglich gegen Zerstörung zu schützen. Kurzgeschlossene oder dauerhaft überlastete Ausgänge werden nach einer Identifizierungszeit deaktiviert. In diesem Fall kann eine Kurzschluss-/Überlastmeldung über ein KNX-Kommunikationsobjekt ausgesendet werden. Der Aktor kann auch einen Ausfall der Ventilspannung auf den KNX melden.

Die Einschaltzeiten der Ventilausgänge können getrennt voneinander durch Betriebsstundenzähler erfasst und ausgewertet werden. Zudem steht ein Servicebetrieb zu Verfügung, der im Falle einer Wartung oder Installation alle zugeordneten Ventilantriebe in eine definierte Position (vollständig geöffnet oder geschlossen) bringen und gegen eine Ansteuerung durch Stellgrößentelegramme verriegeln kann. Der Servicebetrieb als auch der Verriegelungszustand wird durch ein 2 Bit Zwangsführungstelegramm vorgegeben.

### **Funktionen der Raumtemperaturregler**

In die Software des Geräts sind 6 Regler integriert, die zur Einzelraum-Temperaturregelung verwendet werden können. Hierdurch kann die Temperatur in bis zu 6 Räumen oder Raumbereichen durch unabhängige Regelungsprozesse auf vorgegebene Sollwerte eingestellt werden. In Abhängigkeit der Betriebsart, des aktuellen Temperatur-Sollwerts und der Raumtemperatur kann durch Verwendung eines Reglers eine Stellgröße zur Heizungs- oder Kühlungssteuerung auf den KNX ausgesendet oder intern an einen Ventilausgang weitergeleitet werden. Der Regler unterscheidet verschiedene Betriebsmodi (Komfort, Standby, Nacht, Frost-/ Hitzeschutz) mit jeweils eigenen Temperatur-Sollwerten im Heiz- oder Kühlbetrieb. Für die Heiz- und Kühlfunktionen sind stetige oder schaltende PI- oder schaltende 2 Punkt-Regelalgorithmen auswählbar.

Zusätzlich ist der Einsatz eines weiteren Heiz- oder Kühlgeräts möglich, indem zusätzlich zur Grundstufe für Heizen oder Kühlen auch eine Zusatzstufe aktiviert wird. Dabei kann der Temperatur-Sollwertabstand zwischen der Grund- und der Zusatzstufe per Parameter in der ETS eingestellt werden. Bei größeren Abweichungen der Soll- zur Ist-Temperatur kann somit durch Zuschalten der Zusatzstufe ein Raum schneller aufgeheizt oder abgekühlt werden. Der Grund- und der Zusatzstufe können unterschiedliche Regelalgorithmen zugeordnet werden.

Die Raumtemperaturen werden je Regler durch einen oder wahlweise durch zwei externe KNX-Temperaturfühler erfasst (z. B. Tastsensoren mit Temperaturmessung).

### **Bedienung, Montage und elektrischer Anschluss**

Mit den Bedienelementen (4 Drucktasten) auf der Vorderseite des Gerätes können die elektronischen Ausgänge des Aktors durch Handbedienung auch ohne KNX-Busspannung oder im unprogrammierten Zustand beeinflusst werden (ein- und ausschalten / PWM). Dadurch wird eine schnelle Funktionsprüfung der angeschlossenen Ventilantriebe ermöglicht. Darüber hinaus sind die Zustände der Ausgänge bei Busspannungsausfall oder bei Bus- oder Netzspannungswiederkehr sowie bei einem ETS-Programmervorgang separat einstellbar.

Das Gerät verfügt über einen von den Ventilausgängen unabhängigen Netzspannungsanschluss zur Versorgung der Geräteelektronik der Handbedienung und des integrierten Busankopplers. Die Versorgung der Geräteelektronik und des Busankopplers erfolgt auch aus der Busspannung, so dass ein Programmervorgang durch die ETS oder eine Handbedienung auch bei nicht angeschlossener oder ausgeschalteter Netzspannungsversorgung möglich ist. Sofern die Busspannung angeschlossen und betriebsbereit ist, wird keine Leistung aus dem geräteinternen Netzteil entnommen. Hierdurch wird elektrische Energie eingespart.

Die Ventilausgänge verfügen über einen separaten Anschluss zur Versorgung der angeschlossenen Ventilantriebe (AC 24 V oder AC 230 V).

Das Gerät ist zur Montage auf Hutschiene in geschlossenen Kleingehäusen oder Verteilern in festen Installationen in trockenen Innenräumen vorgesehen.

- i** Es wird empfohlen, elektrothermische Stellantriebe aus dem Hause Jung oder alternativ Modelle der Firmen Möhlenhoff (AA2004, AA4004) oder Sauter (MTX) zu verwenden. Es sind unbedingt die technischen Daten der Stellantriebe zu beachten und mit den technischen Merkmalen des Heizungsaktors zu vergleichen!

## 2 Montage, elektrischer Anschluss und Bedienung

### 2.1 Sicherheitshinweise

**Einbau und Montage elektrischer Geräte dürfen nur durch Elektrofachkräfte erfolgen. Dabei sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.**

**Bei Nichtbeachten der Anleitung können Schäden am Gerät, Brand oder andere Gefahren entstehen.**

**Gefahr durch elektrischen Schlag. Gerät ist nicht zum Freischalten geeignet. Auch bei ausgeschaltetem Gerät ist die Last nicht galvanisch vom Netz getrennt.**

**Gefahr durch elektrischen Schlag. Vor Arbeiten an Gerät oder Last freischalten. Dabei alle Leitungsschutzschalter berücksichtigen, die gefährliche Spannungen an Gerät oder Last liefern.**

**Bei der Installation ist auf ausreichende Isolierung zwischen Netzspannung und Bus zu achten! Es ist ein Mindestabstand zwischen Bus- und Netzspannungsadern von mindestens 4 mm einzuhalten.**

**Das Gerät darf nicht geöffnet und außerhalb der technischen Spezifikation betrieben werden.**

## 2.2 Geräteaufbau

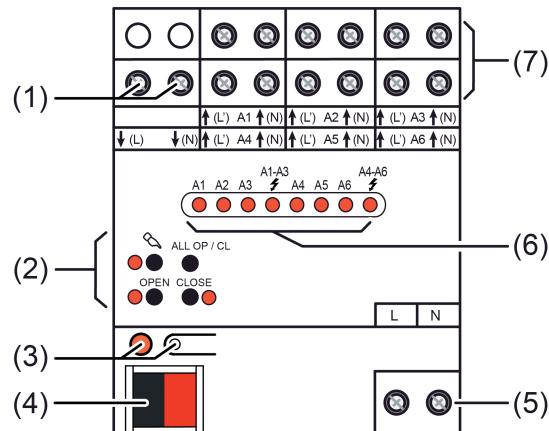


Bild 1: Geräteaufbau

- (1) Anschluss für Versorgung elektrothermische Stellantriebe (AC 230 V oder AC 24 V)
- (2) Tastenfeld für Handbedienung
- (3) Programmier-Taste und -LED
- (4) Anschluss KNX
- (5) Anschluss für Netzspannungsversorgung (AC 230 V)
- (6) Status-LED Ausgänge
- (7) Anschlüsse für elektrothermische Stellantriebe

## 2.3 Montage und elektrischer Anschluss



### GEFAHR!

**Elektrischer Schlag bei Berühren spannungsführender Teile.**

**Elektrischer Schlag kann zum Tod führen.**

**Vor Arbeiten am Gerät freischalten und spannungsführende Teile in der Umgebung abdecken!**

### Gerät montieren

- Aufschnappen auf eine geeignete Hutschiene. Die Schraubklemmen der Ventilausgänge sollten oben liegen.
- Es ist keine KNX-Datenschiene erforderlich.
- Temperaturbereich beachten (siehe technische Daten) und ggf. für ausreichende Kühlung sorgen.

### Gerät anschließen für Stellantriebe AC 230 V

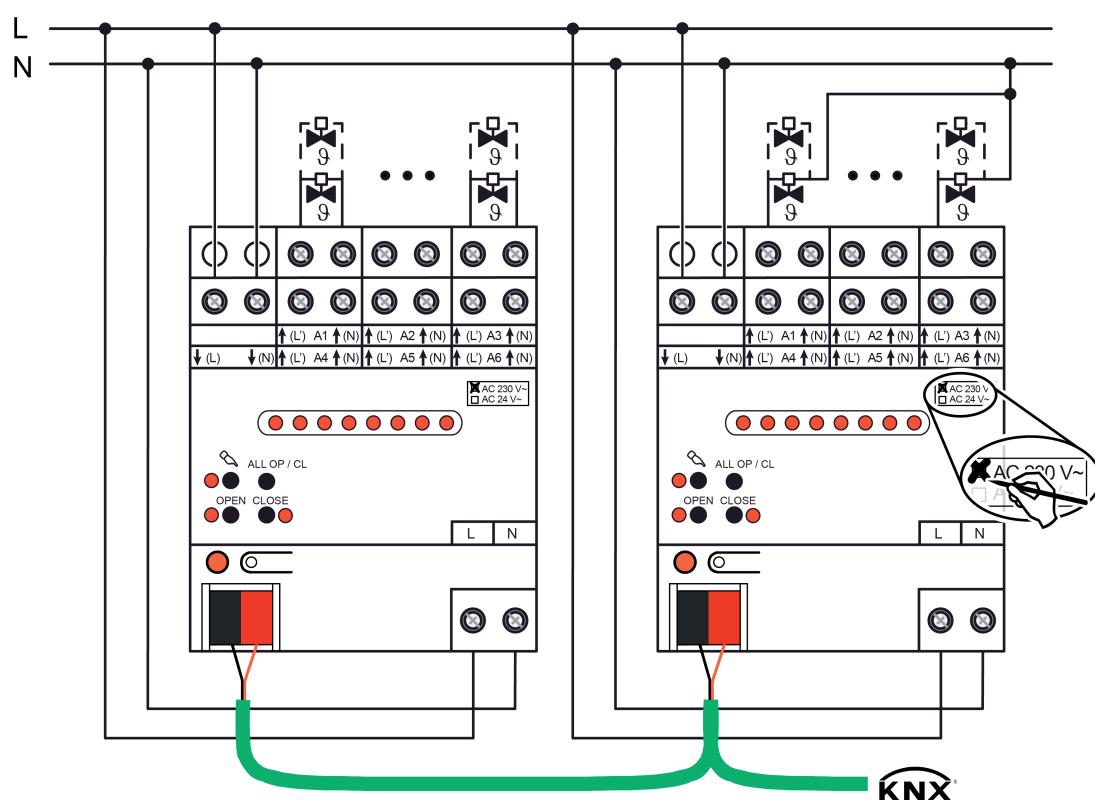


Bild 2: Anschluss für Stellantriebe AC 230 V (Anschlussbeispiele)  
 links: Neutralleiter der Stellantriebe separat zum Aktor geführt /  
 rechts: Gemeinsamer Neutralleiter für Stellantriebe

An alle Ausgänge ausschließlich Stellantriebe AC 230 V anschließen.

Je Ausgang nur Stellantriebe mit gleicher Charakteristik (stromlos geschlossen / geöffnet) anschließen.

Keine ungeeigneten Lasten (Glühlampen, motorische Stellantriebe, Signalgeräte etc.) anschließen.

Stellantriebe für Umgebungen mit höheren Anforderungen an die Ausfallsicherheit vorzugsweise an die Ausgänge A1 und A4 anschließen. Diese werden im Zuge einer Überlasterkennung zuletzt abgeschaltet.

Maximale Anzahl "4" von Stellantrieben pro Ausgang nicht überschreiten.

Technische Daten der verwendeten Stellantriebe beachten.

- Stellantriebe AC 230 V gemäß Anschlussplan (Bild 2) anschließen. Die Neutralleiter der Stellantriebe können entweder jeweils direkt mit den N-Klemmen der Ausgänge des Heizungsaktors (Anschlussbeispiel links) oder alternativ gemeinsam mit einem geeigneten N-Potenzial (z. B. N-Leiterklemme im Verteiler) verbunden werden (Anschlussbeispiel rechts). Es ist nicht unbedingt erforderlich, die Neutralleiter der Stellantriebe unmittelbar an den Aktor anzuschließen.
- **i** Die Neutralleiterklemmen der Ventilausgänge sind geräteintern gebrückt. Neutralleiter von den Ausgangsklemmen nicht zu weiteren Geräten im Verteiler oder zu anderen Verbrauchern durchschleifen! Die Neutralleiterklemmen der Ausgänge sind ausschließlich für den Anschluss der Stellantriebe eines Aktors zu verwenden.
- Versorgung (Netzspannung AC 230 V) für Stellantriebe an Klemmen **↓(L)** und **↓(N)** (1) anschließen.
- **i** Keine Gleichspannung anschließen.
- Auf dem Geräteetikett die Art der Versorgung "AC 230 V" mit wischfestem Stift vermerken.
- Netzspannung an Klemmen **L N** (5) anschließen.
- **i** Der Neutralleiteranschluss der Netzanschlussklemme ist von den N-Klemmen der Ventilausgänge unabhängig.
- Busleitung mit Anschlussklemme anschließen.

### Gerät anschließen für Stellantriebe AC 24 V

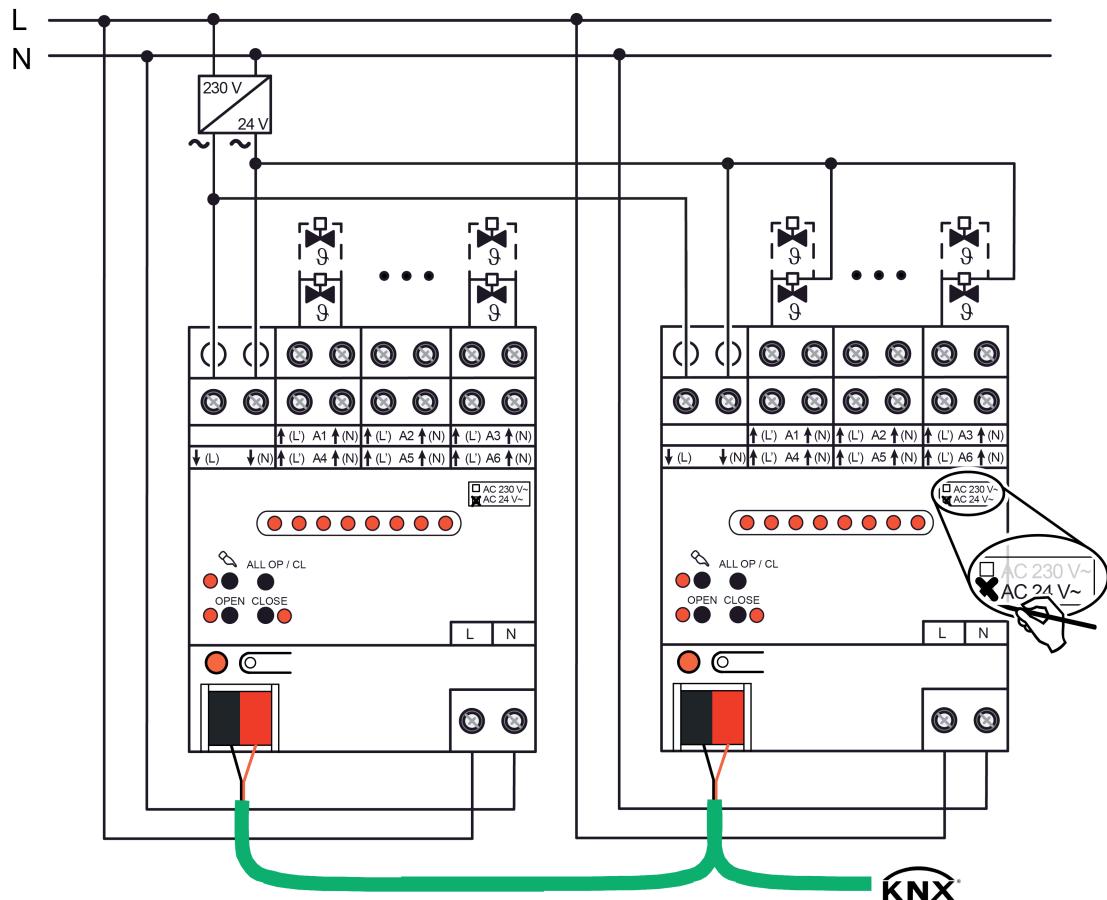


Bild 3: Anschluss für Stellantriebe AC 24 V  
 links: Getrennter Anschluss der Stellantriebe separat am Aktor /  
 rechts: Gemeinsamer Leiter für Stellantriebe

An alle Ausgänge ausschließlich Stellantriebe AC 24 V anschließen.

Je Ausgang nur Stellantriebe mit gleicher Charakteristik (stromlos geschlossen / geöffnet) anschließen.

Keine ungeeigneten Lasten (Glühlampen, motorische Stellantriebe, Signalgeräte etc.) anschließen.

Stellantriebe für Umgebungen mit höheren Anforderungen an die Ausfallsicherheit vorzugsweise an die Ausgänge A1 und A4 anschließen. Diese werden im Zuge einer Überlasterkennung zuletzt abgeschaltet.

Maximale Anzahl "2" von Stellantrieben pro Ausgang nicht überschreiten.

Technische Daten der verwendeten Stellantriebe beachten.

- Stellantriebe AC 24 V gemäß Anschlussplan (Bild 3) anschließen. Es ist möglich, die Stellantriebe entweder jeweils einzeln und direkt mit den Klemmen der Ausgänge des Heizungsaktors (Anschlussbeispiel links) oder alternativ über einen gemeinsamen Leiter zu verbinden (Anschlussbeispiel rechts).
- Die mit "(N)" gekennzeichneten Klemmen der Ventilausgänge sind geräteintern gebrückt. Diese Klemmen sind ausschließlich für den Anschluss der Stellantriebe eines Aktors zu verwenden. Keinesfalls N-Potenzial (Netzspannung) anschließen!
- Versorgung für Stellantriebe (AC 24 V) an Klemmen  $\downarrow(L)$  und  $\downarrow(N)$  (1) anschließen. Hierbei Kleinspannung AC 24 V von geeigneter Spannungsversorgung (Trafo, Netzgerät) verwenden.

- i** Keine Gleichspannung anschließen.
- Auf dem Geräteetikett die Art der Versorgung "AC 24 V" mit wischfestem Stift vermerken.
- Netzspannung AC 230 V an Klemmen **L N** (5) anschließen.
- i** Der Neutralleiteranschluss der Netzanschlussklemme ist von den N-Klemmen der Ventilausgänge unabhängig.
- Busleitung mit Anschlussklemme anschließen.

## 2.4 Inbetriebnahme

Nach der Montage des Aktors und dem Anschluss der Buslinie, der Netzspannungsversorgung, der Versorgung der Ventilantriebe und aller elektrischen Verbraucher kann das Gerät in Betrieb genommen werden. Es wird allgemein die folgende Vorgehensweise empfohlen...

### ETS-Inbetriebnahme ausführen



#### GEFAHR!

**Elektrischer Schlag bei Berühren spannungsführender Teile.**

**Elektrischer Schlag kann zum Tod führen.**

**Vor Arbeiten am Gerät freischalten und spannungsführende Teile in der Umgebung abdecken!**

- Busspannung einschalten. Dafür sorgen, dass während der Inbetriebnahme die Busspannung unterbrechungsfrei zur Verfügung steht.
- **i** Das Gerät verfügt über einen von den Ventilausgängen unabhängigen Netzspannungsanschluss zur Versorgung der Geräteelektronik der Handbedienung und des integrierten Busankopplers. Die Versorgung der Geräteelektronik und des Busankopplers erfolgt auch aus der Busspannung, so dass ein Programmiervorgang durch die ETS oder eine Handbedienung auch bei nicht angeschlossener oder ausgeschalteter Netzspannungsversorgung möglich ist. Sofern die Busspannung angeschlossen und betriebsbereit ist, wird keine Leistung aus dem geräteinternen Netzteil entnommen. Hierdurch wird elektrische Energie eingespart.  
Kontrolle: Beim Drücken der Programmiertaste muss die rote Programmier-LED aufleuchten.
- Physikalische Adresse mit Hilfe der ETS projektieren und programmieren.
- Applikationsdaten mit der ETS herunterladen.  
Das Gerät ist betriebsbereit.
- **i** Auch ohne eingeschaltete Busspannung oder im unprogrammierten Zustand können die Ventilausgänge des Aktors per Handbedienung geschaltet werden, sofern die Netzspannungsversorgung eingeschaltet ist. Somit bietet sich bereits im Baustellenbetrieb die Möglichkeit, die an die einzelnen Ausgänge angeschlossenen Ventilantriebe auf Funktion zu prüfen.

### 2.5 Bedienung

#### 2.5.1 Bedienelemente

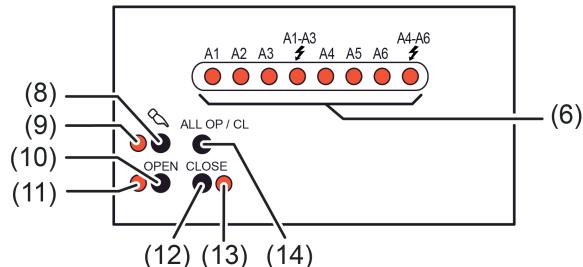


Bild 4: Bedien- und Anzeigeelemente an der Gerätefront

- (6) **A1...A6**: Status-LED der Ventilausgänge (LED leuchten bei bestromten Ausgängen)  
**⚡A1-A3, ⚡A4-A6**: Anzeige "Überlast / Kurzschluss" für entsprechende Ausgangsgruppe
- (8) Taste : Aktivierung / Deaktivierung der Handbedienung.
- (9) LED : Signalisiert bei EIN einen permanenten Handbetrieb.
- (10) Taste **OPEN**: Ventil öffnen (parametrierter Ventil-Wirksinn wird berücksichtigt)
- (11) LED **OPEN**: Signalisiert bei EIN im Handbetrieb ein geöffnetes oder sich öffnendes Ventil
- (12) Taste **CLOSE**: Ventil schließen (parametrierter Ventil-Wirksinn wird berücksichtigt)
- (13) LED **CLOSE**: Signalisiert bei EIN im Handbetrieb ein geschlossenes oder sich schließendes Ventil
- (14) Taste **ALL OP / CL**: Zentrale Bedienfunktion für alle Ventilausgänge. Alle Ventile abwechselnd öffnen und schließen.

**i** LED **OPEN** (10) und **CLOSE** (13): Die LED leuchten während einer Handbedienung statisch und zeigen den eingestellten oder einzustellenden Ventilzustand an (Ventil ist geschlossen oder schließt / Ventil ist geöffnet oder öffnet). Auch bei Ventilausgängen, die mit einer 8 Bit Stellgröße (PWM) arbeiten, zeigen die LED in gleicher Weise den logischen Ventilzustand statisch an. Die LED signalisieren nicht die dynamischen Einschalt- und Ausschaltphasen der Pulsweitenmodulation.  
 Wenn an den Klemmen **↓(L)** und **↓(N)** keine Ventilspannung angeschlossen oder eingeschaltet ist, dann sind die LED auch bei vorhandener Busspannung oder Netzspannungsversorgung (Klemmen **L N**) stets ausgeschaltet, da die Ventilausgänge nicht bestromt werden.

## 2.5.2 Statusanzeigen und Ausgangsverhalten

### Statusanzeige

Die Status-LED **A1...A6** zeigen, ob am betroffenen Ausgang der Stromfluss eingeschaltet oder ausgeschaltet ist. Die angeschlossenen Heiz- oder Kühlventile öffnen und schließen entsprechend ihrer Charakteristik.

Stellantrieb	LED EIN	LED AUS
stromlos geschlossen	Ausgang bestromt Ventil geöffnet / Öffnungsphase aktives Heizen oder Kühlen	Ausgang nicht bestromt Ventil geschlossen / Schließphase
stromlos geöffnet	Ausgang bestromt Ventil geschlossen / Schließphase	Ausgang nicht bestromt Ventil geöffnet / Öffnungsphase aktives Heizen oder Kühlen

Statusanzeige gemäß Bestromungszustand der Ventilausgänge

- i** Bei Ventilausgängen, die mit einer 8 Bit Stellgröße (PWM) arbeiten, zeigen die LED dynamisch die Einschalt- und Ausschaltphasen der Pulsweitenmodulation an.
- i** Wenn an den Klemmen **↓(L)** und **↓(N)** keine Ventilspannung angeschlossen oder eingeschaltet ist, dann sind auch bei vorhandener Busspannung oder Netzspannungsversorgung (Klemmen **L N**) alle Status-LED stets ausgeschaltet, da die Ventilausgänge nicht bestromt werden.
- i** Bei der LED-Statusanzeige wird nicht der in der ETS je Ausgang konfigurierte Ventil-Wirksinn berücksichtigt. Folglich zeigen die LED nicht unmittelbar den Ventilzustand (geöffnet / geschlossen) an. Eine Invertierung der Statusanzeige gemäß Ventil-Wirksinn erfolgt demnach nicht.

### Anzeige Kurzschluss / Überlast

Zum Schutz von Gerät und angeschlossenen Stellantrieben ermittelt das Gerät bei Überlast oder Kurzschluss den betroffenen Ausgang und schaltet ihn ab. Nicht überlastete Ausgänge arbeiten weiter, so dass die zugehörigen Räume weiter beheizt oder gekühlt werden.

- Bei Kurschlüssen oder Überlasten schaltet der Aktor zunächst die betroffenen Ausgangsgruppen **A1...A3** oder **A4...A6** ab.
- In bis zu 4 Prüfzyklen ermittelt der Aktor den überlasteten oder kurzgeschlossenen Ausgang.
- Konnte bei nur schwacher Überlast kein Ausgang eindeutig als überlastet identifiziert werden, schaltet der Aktor nacheinander einzelne Ausgänge der überlasteten Gruppe ab.
- Eine erkannte Überlast oder ein erkannter Kurzschluss kann für jeden Ventilausgang separat per 1 Bit Meldetelegramm auf den KNX gesendet werden.

Die Status-LED **⚡A1-A3** oder **⚡A4-A6** auf der Gerätefront blinken in der Zeit einer Überlast- oder Kurzschlussidentifikation langsam (1 Hz), um zu signalisieren, dass die Ausgangsgruppen temporär deaktiviert sind. Die LED blinken schnell, wenn der Aktor alle oder einzelne Ventilausgänge der betroffenen Gruppe als überlastet oder kurzgeschlossen sicher identifiziert hat.

- i** In der Prüfphase einer Kurzschluss-/Überlasterkennung können die Ausgänge der betroffenen Gruppe(n) in der Handbedienung nicht ausgewählt werden.

- i** Der Prüfzyklus wird im Detail im Kapitel "Software-Beschreibung" dieser Dokumentation erklärt.

### Ansteuerung der Ausgänge im Handbetrieb

Alle Ventilausgänge werden bei einer Handbedienung über die Taste **OPEN**, unabhängig vom konfigurierten Stellgrößen-Datenformat (1 Bit oder 1 Byte), mit einer Pulsweitenmodulation (PWM) angesteuert. Die Zykluszeit des PWM-Signals für einen durch die Handbedienung aktivierte Ventilausgang wird zentral auf der Parameterseite "Handbedienung" in der ETS konfiguriert. Folglich kann durch eine Handbedienung vor Ort am Gerät eine andere Zykluszeit verwendet werden als im Normalbetrieb des Aktors (Ansteuerung über KNX-Telegramme). Beim Befehl **CLOSE** werden die Ventile stets vollständig geschlossen (0 %).

Eine Ausnahme bildet die zentrale Bedienfunktion aller Ventilausgänge mit der Taste **ALL OP / CL**. Hierbei steuert der Aktor die Ventilausgänge stets mit einem Dauersignal (0 % oder 100 %) an.

Bei der Handbedienung wird der konfigurierte Ventil-Wirksinn (stromlos geschlossen / stromlos geöffnet) bei der Ventilansteuerung berücksichtigt. Bei stromlos geschlossenen Ventilen leitet sich die Einschaltzeit direkt aus der konfigurierten PWM und der Zykluszeit ab. Beispiel: PWM = 30 %, Zykluszeit = 10 Minuten -> Einschaltzeit = 3 Minuten, Ausschaltzeit = 7 Minuten.

Bei stromlos geöffneten Ventilen wird die Einschaltzeit invertiert. Beispiel: PWM = 30 %, Zykluszeit = 10 Minuten -> Einschaltzeit = 7 Minuten, Ausschaltzeit = 3 Minuten.

- i** Das Betätigen der Taste **OPEN** bei bereits geöffneten Ventilen bewirkt keine Reaktion. Die Zykluszeit eines PWM-Signals wird nicht neu gestartet. Das Drücken der Taste **CLOSE** zeigt bei bereits geschlossenen Ventilen ebenfalls keine Reaktion.
- i** Nach dem Einschalten des permanenten Handbetriebs bleiben die zuletzt eingestellten Zustände der Ausgänge zunächst weiterhin aktiv. Für geöffnete Ventilausgänge wird die Pulsweitenmodulation allerdings automatisch auf den Vorgabewert der Handbedienung angepasst.  
Nach dem Einschalten des kurzzeitigen Handbetriebs bleiben die zuletzt eingestellten Zustände der Ausgänge ebenfalls zunächst weiterhin aktiv. Für geöffnete Ventilausgänge wird die Pulsweitenmodulation jedoch nicht auf den Vorgabewert der Handbedienung angepasst. Dies erfolgt erst, wenn die Ventile im Zuge der kurzzeitigen Handbedienung zunächst geschlossen und danach wieder geöffnet werden.
- i** Im Auslieferungszustand ist der Ventil-Wirksinn für alle Ventilausgänge eingestellt auf "stromlos geschlossen". Der Aktor arbeitet dann mit einer PWM von 50 % und einer Zykluszeit von 20 Minuten.

### First-Open-Funktion

In den meisten Fällen verfügen stromlos geschlossene Ventilantriebe über eine "First-Open-Funktion". Ein solcher Stellantrieb muss, bevor er in Kombination mit dem Heizungsaktor normal verwendet werden kann, bei der ersten elektrischen Inbetriebnahme für eine bestimmte Dauer bestromt werden, so dass eine interne mechanische Sperre deaktiviert wird.

In aller Regel bewirkt eine intakte Sperre im Auslieferungszustand der Antriebe, dass der Stellantrieb nicht vollständig schließt. Dadurch können Ventilantriebe und die hydraulische Anlage im Zuge der Installation und Inbetriebnahme auf Durchfluss geprüft werden, auch ohne elektrische Ansteuerung der Antriebe. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Anlagen durch das geringfügige Öffnen des Ventils im Auslieferungszustand in einem eingeschränkten Bereich Heizen oder Kühlen können (Frost-/Hitzeschutz), ohne das Vorhandensein einer funktionsfähigen Raumtemperaturregelung.

- i** Stromlos geschlossene Ventilantriebe mit First-Open-Funktion sind im Auslieferungszustand in der Regel nicht vollständig geschlossen. Solche Antriebe müssen per First-Open-Funktion entriegelt und somit für die Verwendung durch den Heizungsaktor aktiviert werden.

Das Ansteuern der Ventilantriebe zum Ausführen der First-Open-Funktion ist einfach durch die Handbedienung des Heizungsaktors möglich (im Baustellenbetrieb nur allein durch angelegte

Netz- und Ventilspannungsversorgung). Im Auslieferungszustand arbeitet des Aktor mit einer PWM von 50 % und einer Zykluszeit von 20 Minuten. Hierdurch ergibt sich eine Einschaltzeit von 10 Minuten, wenn der Befehl "Ventil öffnen" durch die Handbedienung ausgeführt wird. Diese Zeit ist ausreichend lang, um die First-Open-Funktion ordnungsgemäß auszuführen. In der ETS kann sowohl die Zykluszeit als auch die PWM der Handbedienung parametert und somit auf einen gewünschten Wert angepasst werden.

Alternativ kann auch die zentrale Bedienfunktion mit der Taste **ALL OP / CL** zur Ausführung der First-Open-Funktion verwendet werden. Hierbei führen alle Ventilausgänge gleichzeitig den Öffnen- oder Schließen-Befehl aus (je nach letzter Vorgabe).

### 2.5.3 Betriebsarten

Die Handbedienung des Aktors unterscheidet die folgenden Betriebsarten...

- Busbetrieb: Bedienung über Raumtemperaturregler, Tastsensoren oder andere Busgeräte,
- Kurzzeitiger Handbetrieb: Manuelle Bedienung vor Ort mit Tastenfeld, automatische Rückkehr in den Busbetrieb,
- Permanenter Handbetrieb: Ausschließlich manuelle Bedienung am Gerät (z. B. Baustellenbetrieb, Inbetriebnahmephase).

- i** Bei aktivem Handbetrieb ist die Ansteuerung der Ausgänge über den Bus nicht möglich.
- i** Bei Busspannungsausfall ist Handbetrieb möglich, sofern die Netzspannungsversorgung des Aktors (Klemmen **L N**) eingeschaltet ist. Bei Busspannungswiederkehr kann, abhängig von der Parametrierung, ein Handbetrieb beendet (zentrale Resetfunktion) oder unterbrechungsfrei fortgeführt werden.
- i** Der Handbetrieb ist im Busbetrieb durch ein Telegramm sperrbar. Beim Aktivieren der Sperrung wird der Handbetrieb beendet.
- i** Wenn der Aktor durch die ETS mit einem falschen Applikationsprogramm programmiert oder das Applikationsprogramm entladen wurde, ist keine Handbedienung möglich. Im Auslieferungszustand des Aktors kann die Handbedienung bereits vor der Inbetriebnahme durch die ETS verwendet werden (Baustellenbetrieb).
- i** Weiterführende Informationen zur Handbedienung, insbesondere zu den möglichen Parametereinstellungen und dem Wechselverhalten zwischen anderen Funktionen des Aktors, können im Kapitel 4. "Software-Beschreibung" dieser Dokumentation nachgelesen werden.

#### Kurzzeitigen Handbetrieb einschalten

Die Handbedienung ist in der ETS freigegeben und nicht gesperrt.

- Taste  kurz betätigen.  
Der kurzzeitige Handbetrieb ist aktiviert.  
Die Status-LED **A1** blinkt. Die LED  bleibt aus.
- i** Nach dem Einschalten des kurzzeitigen Handbetriebs bleiben die zuletzt eingestellten Zustände der Ausgänge zunächst weiterhin aktiv. Für geöffnete Ventilausgänge wird die Pulsweltenmodulation nicht auf den Vorgabewert der Handbedienung angepasst. Dies erfolgt erst, wenn die Ventile im Zuge der kurzzeitigen Handbedienung zunächst geschlossen und danach wieder geöffnet werden.
- i** Nach 5 Sekunden ohne Tastenbetätigung kehrt der Aktor automatisch in den Busbetrieb zurück.

#### Kurzzeitigen Handbetrieb ausschalten

Das Gerät befindet sich im kurzzeitigen Handbetrieb.

- 5 Sekunden keine Betätigung.  
- oder -
- Alle Ausgänge durch kurzes Drücken der Taste  nacheinander anwählen. Danach Taste nochmals drücken.  
- oder -
- durch Abschalten der Netzspannung und der Busspannung.  
- oder -

- durch Busspannungswiederkehr bei vorhandener Netzspannung, jedoch nur dann, wenn der Parameter "Verhalten der Handbedienung bei Busspannungswiederkehr" auf "Handbedienung beenden" parametriert ist.  
Busbetrieb ist aktiv. LED **A1...A6** blinken nicht mehr, sondern zeigen den Ausgangs-Status an, sofern die Ventilspannungsversorgung und die Bus- oder Netzspannung eingeschaltet ist.
- **i** Nach einem ETS-Programmiervorgang wird eine Handbedienung stets beendet.
- **i** Beim Ausschalten des kurzzeitigen Handbetriebs wird der durch die Handbedienung eingestellte Zustand aller Ausgänge nicht verändert. Wenn jedoch über den Bus vor oder während der Handbedienung für die Ventilausgänge eine Funktion mit einer höheren Priorität als der Normalbetrieb (z. B. Zwangsstellung, Servicebetrieb) aktiviert wurde, führt der Aktor für die betroffenen Ausgänge die höher priorisierte Funktion aus.

### Permanenten Handbetrieb einschalten

Die Handbedienung ist in der ETS freigegeben und nicht gesperrt.

Der Busbetrieb oder der kurzzeitige Handbetrieb ist aktiviert.

- Taste  mindestens 5 Sekunden betätigen.  
Der permanente Handbetrieb ist aktiviert und die LED  leuchtet. Die Status-LED **A1** blinkt. Die beiden LED **OPEN** und **CLOSE** zeigen den aktuellen Status von A1 an.
- **i** Nach dem Einschalten des permanenten Handbetriebs bleiben die zuletzt eingestellten Zustände der Ausgänge zunächst weiterhin aktiv. Für geöffnete Ventilausgänge wird die Pulsweltenmodulation allerdings automatisch auf den Vorgabewert der Handbedienung angepasst.

### Permanenten Handbetrieb ausschalten

Das Gerät befindet sich im permanenten Handbetrieb.

- Taste  mindestens 5 Sekunden betätigen.
  - oder -
- durch Abschalten der Netzspannung und der Busspannung.
  - oder -
- durch Sperrung der Handbedienung über das zugehörige Sperrobjekt,
  - oder -
- durch Busspannungswiederkehr bei vorhandener Netzspannung, jedoch nur dann, wenn der Parameter "Verhalten der Handbedienung bei Busspannungswiederkehr" auf "Handbedienung beenden" parametriert ist.  
Busbetrieb ist aktiv. LED **A1...A6** blinken nicht mehr, sondern zeigen den Ausgangs-Status an, sofern die Ventilspannungsversorgung und die Bus- oder Netzspannung eingeschaltet ist.
- **i** Nach einem ETS-Programmiervorgang wird eine Handbedienung stets beendet.
- **i** Je nach Parametrierung des Aktors in der ETS werden beim Ausschalten des permanenten Handbetriebs die Ausgänge auf den durch die Handbedienung zuletzt eingestellten oder intern nachgeführten Zustand (z. B. Zwangsstellung, Servicebetrieb) eingestellt.

## Ausgänge bedienen

Im Handbetrieb können die Ausgänge unmittelbar bedient werden. Die Ausgänge werden durch eine Handbedienung mit dem Befehl **OPEN** stets pulsweitenmoduliert angesteuert. Die Zykluszeit des PWM-Signals für einen durch die Handbedienung aktivierten Ventilausgang wird zentral auf der Parameterseite "Handbedienung" in der ETS konfiguriert. Beim Befehl **CLOSE** werden die Ventile vollständig geschlossen (0 %).

Das Gerät befindet sich im permanenten oder kurzzeitigen Handbetrieb.

- Taste  so oft kurz, < 1 s, betätigen, bis der gewünschte Ausgang gewählt ist.  
Die LED des ausgewählten Ausgangs **A1...A6** blinkt. Zusätzlich wird der Zustand des ausgewählten Ausgangs durch die LED **OPEN** oder **CLOSE** signalisiert.
- Taste **OPEN** drücken.  
Ventil öffnet (parametrierter Ventil-Wirksinn wird berücksichtigt).
- Taste **CLOSE** drücken.  
Ventil schließt (parametrierter Ventil-Wirksinn wird berücksichtigt).  
Die LED **OPEN** oder **CLOSE** zeigen den Ventil-Status an.

**i** Kurzzeitiger Handbetrieb: Nach Durchlaufen aller Ausgänge verlässt das Gerät bei erneuter kurzer Betätigung der Taste  den Handbetrieb.

**i** Das Ausführen des Befehls **OPEN** bei bereits geöffneten Ventilen bewirkt keine Reaktion. Die Zykluszeit eines PWM-Signals wird nicht neu gestartet. Das Drücken der Taste **CLOSE** zeigt bei bereits geschlossenen Ventilen ebenfalls keine Reaktion.

**i** Es werden abhängig von der Parameterkonfiguration in der ETS über die Statusobjekte eines Ausgangs ggf. Rückmeldetelegramme beim Bedienen auf den Bus ausgesendet.

## Alle Ausgänge gleichzeitig bedienen

Es können alle Ventilausgänge des Aktors zeitgleich angesteuert werden. Im Unterschied zur Bedienfunktion über die Tasten **OPEN** oder **CLOSE** steuert der Aktor bei gleichzeitiger Ansteuerung die Ventilausgänge stets mit einem Dauersignal (0 % oder 100 %) an. Hierdurch schließen oder öffnen die Ventile vollständig. Es wird keine Pulsweitenmodulation ausgeführt. Diese Bedienfunktion bietet sich besonders zur Ausführung der First-Open-Funktion stromlos geschlossener Ventile bei der ersten Inbetriebnahme an.

Das Gerät befindet sich im permanenten Handbetrieb.

- Taste **ALL OP / CL** betätigen.  
Mit jedem Tastendruck öffnen und schließen die Ventile abwechselnd (alle öffnen -> alle schließen -> alle öffnen...). Es wird der parametrierte Ventil-Wirksinn berücksichtigt.
- i** Das Ausführen des Zentralbefehls **OPEN** bei bereits geöffneten Ventilen bewirkt, dass die PWM abgebrochen wird. Die Stellgröße wechselt auf 100 %. Die Zykluszeit eines PWM-Signals wird nicht neu gestartet. Das Ausführen des Zentralbefehls **CLOSE** zeigt bei bereits geschlossenen Ventilen keine Reaktion.
- i** Die Taste **ALL OP / CL** ist im kurzzeitigen Handbetrieb ohne Funktion. Das Drücken dieser Taste zeigt dann keine Reaktion.

## Bussteuerung einzelner Ausgänge durch die Handbedienung sperren

Es ist möglich, über die Handbedienung ausgewählte Ventilausgänge so zu sperren, dass diese über den Bus nicht mehr angesteuert werden können.

Das Gerät befindet sich im permanenten Handbetrieb.

Das Sperren der Bussteuerung muss in der ETS freigegeben sein.

- Taste  so oft kurz betätigen, bis der gewünschte Ausgang gewählt ist.

Status-LED des ausgewählten Ausgangs **A1...A6** blinkt. Die beiden LED **OPEN** und **CLOSE** zeigen den aktuellen Status des gewählten Ausgangs an.

- Tasten **OPEN** und **CLOSE** gleichzeitig mindestens 5 Sekunden betätigen.  
Der ausgewählte Ventilausgang ist gesperrt (keine Ansteuerung über den Bus mehr möglich). Die Status-LED des gesperrten Ausgangs blinkt dauerhaft schnell (auch bei deaktivierter Handbedienung).
- **i** Ein durch die Handbedienung gesperrter Ausgang kann nur noch im permanenten Handbetrieb bedient werden.

#### **Sperrung der Bussteuerung einzelner Ausgänge durch die Handbedienung wieder aufheben**

Das Gerät befindet sich im permanenten Handbetrieb.

Die Bussteuerung eines Ventilausgangs wurde zuvor im permanenten Handbetrieb gesperrt.

- Taste  so oft kurz betätigen, bis der gewünschte Ausgang gewählt ist.  
Status-LED des ausgewählten Ausgangs **A1...A6** blinkt schnell. Die beiden LED **OPEN** und **CLOSE** zeigen den aktuellen Status des gewählten Ausgangs an.
- Tasten **OPEN** und **CLOSE** gleichzeitig mindestens 5 Sekunden betätigen.  
Gewählter Ausgang ist freigegeben.  
Der ausgewählte Ventilausgang ist entsperrt (Ansteuerung über den Bus nach Deaktivieren der Handbedienung wieder möglich).  
Die Status-LED des freigegebenen Ausgangs blinkt langsam.

### 3 Technische Daten

**Allgemein**

Umgebungstemperatur	-5 ... +45 °C
Lager-/ Transporttemperatur	-25 ... +70 °C
Einbaubreite	72 mm / 4 TE
Prüfzeichen	KNX / EIB
Standby-Leistung	max. 0,4 W
Verlustleistung	max. 1 W

**Versorgung KNX**

KNX Medium	TP
Inbetriebnahmemodus	S-Mode
Nennspannung KNX	DC 21 ... 32 V SELV
Leistungsaufnahme KNX	max. 250 mW

**Geräteversorgung AC 230 V (L, N)**

Nennspannung	AC 110 ... 230 V ~
Netzfrequenz	50 / 60 Hz

**Versorgung Ventilausgänge AC 230 V**

Nennspannung	AC 230 V ~
--------------	------------

**Versorgung Ventilausgänge AC 24 V**

Nennspannung	AC 24 V ~
--------------	-----------

**Ventilausgänge**

Kontaktart	Halbleiter (Triac), $\varepsilon$
Schaltspannung	AC 24 / 230 V ~
Schaltstrom	5 ... 160 mA
Einschaltstrom	max. 1,5 A (2 s)
Einschaltstrom	max. 0,3 A (2 min)
Anzahl Antriebe pro Ausgang	
230-V-Antriebe	max. 4
24-V-Antriebe	max. 2

**Anschlüsse**

Anschlussart	Schraubklemme
Anschlussart Bus	Anschlussklemme
eindrähtig	0,5 ... 4 mm <sup>2</sup>
feindrähtig ohne Aderendhülse	0,5 ... 4 mm <sup>2</sup>
feindrähtig mit Aderendhülse	0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup>

## 4 Software-Beschreibung

### 4.1 Software-Spezifikation

ETS-Suchpfade: Heizung, Klima, Lüftung / Ventile / Heizungsaktor 6fach mit Regler

#### Applikation:

Nr.	Kurzbeschreibung	Name	Version	ab Maskenver- sion
1	Multifunktionale Heizungsaktor-Applikation: Ansteuerung von bis zu 6 Ventilausgängen für elektrothermische Stellantriebe. Optional mit Raumtemperaturregelung durch 6 integrierte Raumtemperaturregler. Mit Handbedienung.	Heizungsaktor 6fach 20D311	1.1 für ETS4 ab Version 4.2 und ETS5	SystemB (07B0)

## 4.2 Software "Heizungsaktor 6fach 20D311"

### 4.2.1 Funktionsumfang

#### Ventilausgänge

- 6 voneinander unabhängige elektronische Ventilausgänge.
- Ventilansteuerung (spannungslos geöffnet / geschlossen) je Ausgang parametrierbar.
- Stellgrößenauswertung wahlweise "schaltend 1 Bit", "stetig 1 Byte" oder "stetig 1 Byte mit Stellgrößengrenzwert und Hysterese".
- Bei 1 Byte großer Stellgröße werden die Ausgänge durch eine Pulsweitenmodulation (PWM) angesteuert. Dabei ist die Zykluszeit je Ventilausgang parametrierbar.
- Statusrückmeldung (1 Bit oder 1 Byte) jedes Ausgangs automatisch oder auf Leseanforderung möglich.
- Sammelrückmeldung aller Ventilzustände per 4 Byte Telegramm möglich.
- Kombinierter Ventilstatus ermöglicht das gesammelte Rückmelden verschiedener Funktionen eines Ausgangs in nur einem 1 Byte Bustelegramm.
- Ausfallmeldung der Ventil-Betriebsspannung konfigurierbar (1 Bit).
- Überlast- und Kurzschlussmeldung über ein 1 Bit Objekt separat für jeden Ventilausgang einstellbar (Polarität parametrierbar). Globales Rücksetzen aller Überlast- und Kurzschlussmeldungen möglich.
- Wärmebedarfs- und Pumpensteuerung, zur positiven Beeinflussung des Energiehaushalts eines Wohn- oder Geschäftshauses. Bereitstellung der größten aktiven Stellgröße direkt per KNX-Telegramm (1 Byte stetig). Alternativ oder zusätzlich Bewertung der Aktor-Stellgrößen zur Bereitstellung einer allgemeinen Wärmebedarfsinformation in Form einer Grenzwertüberwachung mit Hysterese (1 Bit schaltend). Ansteuerung einer Umwälzpumpe des Heiz- oder Kühlkreislaufes über ein 1 Bit KNX-Telegramm mit Grenzwertauswertung. Ein zyklischer Festsitzschutz verhindert optional das Festsitzen der Pumpe.
- Sommer- oder Winterbetrieb über ein Objekt wählbar (Polarität parametrierbar).
- Jeder Ventilausgang kann busgesteuert in einer Zwangslage (Zwangsstellung) verriegelt werden. Für Sommer- und Winterbetrieb sind unterschiedliche Stellgrößenwerte parametrierbar.
- Zyklische Überwachung der Stellgröße jedes Ausgangs unter Berücksichtigung einer parametrierbaren Überwachungszeit einstellbar. Bleibt ein Stellgrößentelegramm innerhalb der festgelegten Überwachungszeit aus, wechselt der betroffene Ventilausgang in den Notbetrieb. Für Sommer- und Winterbetrieb sind unterschiedliche Stellgrößenwerte konfigurierbar. Störungstelegramm parametrierbar.
- Bei Ansteuerung durch stetige Stellgrößen kann optional eine Stellgrößenbegrenzung projektiert werden, die das Begrenzen von empfangenen Stellgrößen an den Grenzen "Minimum" und "Maximum" ermöglicht.
- Automatische Ventilspülung, um das Verkalken oder Festfahren eines länger nicht angesteuerten Ventils zu unterbinden.
- Betriebsstundenzähler zur Erfassung der Einschaltzeiten der Ventilausgänge.
- Servicebetrieb zur Wartung oder Installation von Ventilantrieben (Verriegeln der Ventilausgänge in einem definierten Zustand). Der Servicebetrieb als auch der Verriegelungszustand wird durch ein 2 Bit Zwangsführungstelegramm vorgegeben.
- Handbedienung der Ausgänge unabhängig vom KNX (beispielsweise für den Baustellenbetrieb) mit LED Zustandsanzeigen. Eigene Statusrückmeldung auf den KNX für Handbedienung. Die Handbedienung kann zudem über den KNX gesperrt werden. Eigene Zykluszeit und PWM-Einstellung für handbediente Ventilausgänge. Zentrale Ansteuerung aller Ventilausgänge (0 % / 100 %).
- Reaktionen bei Busspannungsausfall und –wiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang für jeden Ventilausgang einstellbar.
- Verschiedene aktiv sendende Rück- oder Statusmeldungen lassen sich nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang global verzögern.
- Einstellung der Parameter der Ausgänge individuell (jeder Ventilausgang besitzt eigene Parameter) oder alternativ global (alle Ventilausgänge werden gleich konfiguriert durch nur eine Parametrierung).

#### Raumtemperaturregler

- Bis zu 6 unabhängige Raumtemperaturregler.
- Steuerung eines Reglers individuell über Kommunikationsobjekte.
- Verschiedene Betriebsmodi aktivierbar: Komfort, Standby, Nacht und Frost-/Hitzeschutz

- Jedem Betriebsmodus können eigene Temperatur-Sollwerte (für Heizen und/oder Kühlen) zugeordnet werden.
- Konfiguration der Temperatur-Sollwerte wahlweise relativ (Ableitung aus Basis-Sollwert) oder absolut (unabhängige Solltemperaturen für jeden Betriebsmodus).
- Komfortverlängerung durch Präsenztaste im Nacht- oder Frost-/Hitzeschutzmodus möglich. Parametrierbare Dauer der Komfortverlängerung.
- Umschaltung der Betriebsmodi durch 1-Byte-Objekte gemäß der KNX Spezifikation oder durch bis zu 4 einzelne 1 Bit Objekte.
- Status-Rückmeldungen (auch KNX konform) konfigurierbar.
- Frost-/Hitzeschutz-Umschaltung durch Fensterstatus oder durch Frostschutz-Automatik.
- Betriebsarten "Heizen", "Kühlen", "Heizen und Kühlen" jeweils mit oder ohne Zusatzstufe. Die Temperatur-Sollwerte für die Zusatzstufe leiten sich durch einen parametrierbaren Stufenabstand aus den Werten der Grundstufe ab.
- Je Heiz- oder Kühlstufe sind verschiedene Regelarten konfigurierbar: PI-Regelung (stetige oder schaltende PWM) oder 2Punkt-Regelung (schaltend).
- Regelparameter für PI-Regler (falls gewünscht: Proportionalbereich, Nachstellzeit) und 2Punkt-Regler (Hysterese) einstellbar.
- Automatisches oder objektorientiertes Umschalten zwischen "Heizen" und "Kühlen".
- Sollwertverschiebung bei relativer Sollwertvorgabe temporär oder dauerhaft durch Kommunikationsobjekte (z. B. durch eine Regiernebenstelle) möglich.
- Parametrierbare Schrittweite der Sollwertverschiebung (0,1 K / 0,5 K).
- Deaktivierung der Regelung oder der Zusatzstufe über separate 1 Bit Objekte möglich.
- Raumtemperaturmessung über bis zu zwei externe KNX-Temperaturfühler. Abgleich der Temperaturwerte möglich und Messwertbildung der externen Fühler parametrierbar. Abfragezeit der extern empfangenen Temperaturwerte einstellbar.
- Die Ist- und Soll-Temperaturen können nach einer parametrierbaren Abweichung auf den Bus (auch zyklisch) ausgegeben werden.
- Getrennte oder gemeinsame Stellgrößenausgabe im Heiz- und Kühlbetrieb. Dadurch ein oder zwei Stellgrößenobjekte je Stufe.
- Normale oder invertierte Stellgrößenausgabe parametrierbar
- Automatisches Senden und Zykluszeit für Stellgrößenausgabe parametrierbar
- Stellgrößenbegrenzung möglich.
- Fußboden temperaturbegrenzung im Heizbetrieb möglich. Dadurch temperaturgesteuerte Abschaltung einer Fußbodenheizung als Schutzfunktion.
- Solltemperaturbegrenzung im Kühlbetrieb möglich. Im Bedarfsfall begrenzt der Regler die Solltemperatur auf bestimmte Werte und verhindert eine Verstellung über gesetzlich vorgeschriebene Grenzen hinaus.

## 4.2.2 Hinweise zur Software

### ETS Projektierung und Inbetriebnahme

Zur Projektierung und Inbetriebnahme des Gerätes ist die ETS4 ab Version 4.2 oder die ETS5 erforderlich.

### Safe-State-Mode

Wenn das Gerät beispielsweise durch eine fehlerhafte Projektierung oder Inbetriebnahme nicht korrekt funktioniert, kann die Ausführung des geladenen Applikationsprogramms durch Aktivierung des Safe-State-Mode angehalten werden. Im Safe-State-Mode ist eine Ansteuerung der Ventilausgänge über den KNX oder durch die Handbedienung nicht möglich. Auch die Raumtemperaturregler sind funktionslos. Der Aktor verhält sich im Safe-State-Mode passiv, da das Applikationsprogramm nicht ausgeführt wird (Ausführungszustand: Beendet). Lediglich die Systemsoftware arbeitet noch, so dass ETS-Diagnosefunktionen und auch das Programmieren des Geräts weiterhin möglich sind.

### Safe-State-Mode aktivieren

- Busspannung und Netzspannungsversorgung ausschalten. Etwas warten.
- Programmertaste drücken und gedrückt halten.
- Bus- oder Netzspannung einschalten. Die Programmertaste erst dann loslassen, wenn die Programmier-LED langsam blinkt.

Der Safe-State-Mode ist aktiviert. Durch erneutes kurzes Drücken der Programmier-Taste kann der Programmier-Modus wie gewohnt auch im Safe-State-Mode ein- und ausgeschaltet werden. Die Programmier-LED beendet dadurch das Blinken. Der Safe-State-Mode bleibt jedoch weiterhin aktiv.

**i** Der Safe-State-Mode kann durch Ausschalten der Versorgungsspannung (Bus und Netz) oder durch einen ETS-Programmervorgang beendet werden.

### Applikationsprogramm entladen

Das Applikationsprogramm kann durch die ETS entladen werden. In diesem Fall ist das Gerät funktionslos. Eine Handbedienung ist dann nicht mehr möglich.

#### 4.2.3 Objekttabelle

Anzahl der Kommunikationsobjekte: 308  
(max. Objektnummer 738 - dazwischen Lücken)

Anzahl der Adressen (max.): 760

Anzahl der Zuordnungen (max.): 760

##### 4.2.3.1 Objekte für Gerätefunktionen

Funktion: Überwachung der Betriebsspannung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 <sup>1</sup>	Ausfall Betriebsspannung	Ventilausgänge - Ausgang	1 Bit	1.005	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur Meldung eines Ausfalls der Betriebsspannung (AC 24 V oder AC 230 V) der Ventilausgänge. Die Telegrammpolarität ist parametrierbar.

Funktion: Pumpensteuerung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 <sup>2</sup>	Pumpe schalten	Pumpe - Ausgang	1 Bit	1.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur direkten Ansteuerung einer Umwälzpumpe der Heiz- oder Kühl anlage. Die Pumpe wird durch den Aktor nur dann eingeschaltet, sofern mindestens eine Stellgröße zugeordneter Ausgänge einen in der ETS definierten Grenzwert mit Hysterese überschreitet. Das Ausschalten der Pumpe erfolgt, sofern der Grenzwert erreicht oder wieder unterschritten wird. Zudem wertet der Aktor optional ein externes Telegramm aus (Objekt 3). Die Telegrammpolarität ist parametrierbar. Nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang sendet der Aktor zunächst immer den Zustand "Pumpe AUS" verzögerungsfrei aus. Der Aktor aktualisiert im Anschluss den Zustand auf "Pumpe EIN", sofern die Bedingung dazu erfüllt ist und eine optional konfigurierte "Verzögerung Pumpe AKTIV" abgelaufen ist.

---

Funktion: Pumpensteuerung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 <sup>3</sup>	Externe Pumpensteuerung	Pumpe - Eingang	1 Bit	1.001	K, S, -, (L) <sup>1</sup>

Beschreibung 1 Bit Eingangsobjekt zur Kaskadierung mehrerer Aktoren mit Pumpensteuerung. An dieses Objekt kann das sendende Objekt zur Pumpensteuerung eines anderen Heizungsaktors angebunden werden. Der lokale Heizungsaktor verknüpft das externe Telegramm mit dem internen Zustand der Pumpe logisch als ODER und gibt das Ergebnis dieser Verknüpfung über das Objekt 2 aus.  
 Die Telegrammpolarität ist vorgegeben: "0" = Pumpe AUS, "1" = Pumpe EIN. Zyklische Telegramme auf dieses Objekt mit gleicher Telegrammpolarität (EIN -> EIN, AUS -> AUS) bewirken keine Reaktion. Nach einem Gerätereset findet keine Abfrage des aktuellen Zustands dieses Objekts statt. Erst, wenn ein Bustelegramm empfangen wird, berücksichtigt der Aktor diesen Zustand bei der Ansteuerung der Pumpe.

---

Funktion: Auswertung der größten Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 <sup>4</sup>	Größte Stellgröße	Ventilausgänge - Ausgang	1 Byte	5.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Byte Ausgangsobjekt zur Übermittlung der größten stetigen Stellgröße des Heizungsaktors an ein anderes Busgerät (z. B. geeignete Brennwertöfen mit integrierter KNX-Steuerung oder Visualisierung). Der Heizungsaktor wertet alle aktiven 1 Byte Stellgrößen der Ventilausgänge und optional die extern empfangene größte Stellgröße (Objekt 5) aus und sendet die jeweils größte Stellgröße über dieses Objekt aus.  
 Bei Ventilausgängen, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, erfolgt keine Auswertung der über den Bus vorgegebenen Stellgröße. Ausnahme: Auch für solche Stellgrößenausgänge ist es möglich, dass eine stetige Stellgröße aktiv ist (z. B. nach Bus-/Netzspannungswiederkehr oder durch Zwangsstellung und Notbetrieb oder Handbedienung). In diesem Fall geht auch diese stetige Stellgröße in die Berechnung der größten Stellgröße mit ein, bis die genannten Funktionen mit einer höheren Priorität beendet sind oder über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, welches die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert.  
 Nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang sendet der Aktor den aktuellen Wert der größten Stellgröße verzögerungsfrei aus, sofern das automatische Senden bei Änderung konfiguriert ist. Der Aktor sendet nach einem vollständigen Gerätereset nicht automatisch, wenn alle Stellgrößen auf 0 % eingestellt sind.  
 Der Aktor startet nach einem Gerätereset unmittelbar die Zeit für das zyklische Senden (sofern parametriert), so dass der nach dem Reset wirksame Objektwert zyklisch übertragen wird.

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion: Auswertung der größten Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 5	Externe größte Stellgröße	Ventilausgänge - Eingang	1 Byte	5.001	K, S, -, (L) 1

Beschreibung 1 Byte Eingangsobjekt zur Kaskadierung mehrerer Aktoren mit Auswertung der größten stetigen Stellgröße. An dieses Objekt kann das sendende Objekt einer größten Stellgröße eines anderen Heizungsaktors angebunden werden. Der lokale Heizungsaktor überwacht das externe Telegramm mit den eigenen aktiven stetigen Stellgrößen und gibt die größte aller Stellgrößen über das Objekt 4 aus.

Zyklische Telegramme auf dieses Objekt mit gleichem Wert bewirken keine Reaktion. Nach einem Gerätereset findet keine Abfrage des aktuellen Zustands dieses Objekts statt. Erst, wenn ein Bustelegramm empfangen wird, berücksichtigt der Aktor diesen Zustand bei der Auswertung.

---

Funktion: Wärmebedarfsmeldung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 6	Wärmebedarf	Ventilausgänge - Ausgang	1 Bit	1.002	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur Übermittlung einer allgemeinen Wärmebedarfsinformation an geeignete Brenner- und Kesselsteuerungen. Ein Wärmebedarf wird durch den Aktor nur dann signalisiert, sofern mindestens eine Stellgröße zugeordneter Ausgänge einen in der ETS definierten Grenzwert mit Hysterese überschreitet. Das Zurücknehmen einer Wärmebedarfsmeldung erfolgt, sofern der Grenzwert erreicht oder wieder unterschritten wird. Zudem wertet der Aktor optional ein externes Telegramm aus (Objekt 7).

Die Telegrammpolarität ist parametrierbar. Nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang sendet der Aktor zunächst immer den Zustand "kein Wärmebedarf" verzögerungsfrei aus. Der Aktor aktualisiert im Anschluss den Zustand auf "Wärmebedarf", sofern die Bedingung dazu erfüllt ist und eine optional konfigurierte "Verzögerung Wärmebedarf AKTIV" abgelaufen ist.

---

Funktion: Wärmebedarfsmeldung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 7	Externer Wärmebedarf	Ventilausgänge - Eingang	1 Bit	1.002	K, S, -, (L) <sup>1</sup>

Beschreibung 1 Bit Eingangsobjekt zur Kaskadierung mehrerer Aktoren mit Wärmebedarfsmeldung. An dieses Objekt kann das sendende Objekt einer Wärmebedarfsmeldung eines anderen Heizungsaktors angebunden werden. Der lokale Heizungsaktor verknüpft das externe Telegramm mit dem internen Zustand des eigenen Wärmebedarfs logisch als ODER und gibt das Ergebnis dieser Verknüpfung über das Objekt 6 aus.

Die Telegrammpolarität ist vorgegeben: "0" = Wärmebedarf INAKTIV, "1" = Wärmebedarf AKTIV.

Zyklische Telegramme auf dieses Objekt mit gleicher Telegrammpolarität (EIN -> EIN, AUS -> AUS) bewirken keine Reaktion. Nach einem Gerätereset findet keine Abfrage des aktuellen Zustands dieses Objekts statt. Erst, wenn ein Bustelegramm empfangen wird, berücksichtigt der Aktor diesen Zustand bei der Auswertung des Wärmebedarfs.

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion: Umschalten der Betriebsart Sommer / Winter

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 8	Sommer / Winter Umschaltung	Betriebsart - Eingang	1 Bit	1.002	K, S, -, (L) 1

Beschreibung 1 Bit Eingangsobjekt zur Umschaltung zwischen Sommer- und Winterbetrieb. Die Telegrammpolarität ist parametrierbar. Der Zustand wird geräteintern bei Bus- oder Netzspannungsausfall gespeichert und nach einem Gerätereset wiederhergestellt. Zyklische Telegramme auf dieses Objekt mit gleicher Telegrammpolarität (EIN -> EIN, AUS -> AUS) bewirken keine Reaktion.

---

Funktion: Kurzschluss- / Überlastmeldung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 9	Reset Kurzschluss / Überlast	Ventilausgänge - Eingang	1 Bit	1.015	K, S, -, (L) 1

Beschreibung 1 Bit Eingangsobjekt zur zentralen Rücksetzung aller Kurzschluss/Überlastmeldungen der Ventilausgänge. Die Telegrammpolarität ist vorgegeben: "0" = keine Reaktion, "1" = alle Meldungen zurücksetzen. Einzelne Kurzschluss- / Überlastmeldungen können über das Objekt nur zurück gesetzt werden, wenn der Prüfzyklus (Wartezeit und Testzykluszeit) der betroffenen Ventilausgänge abgeschlossen ist.

---

Funktion: Sammelrückmeldung Status

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 10	Sammelrückmeldung Status	Ventilausgänge - Ausgang	4 Byte	27.001	K, -, (Ü), (L) <sup>2</sup>

Beschreibung 4 Byte Ausgangsobjekt zur gesammelten Statusrückmeldung aller Ventilausgänge. In der Sammelrückmeldung werden die Ventilzustände in nur einem Telegramm zusammengefasst. Das Objekt enthält bitorientiert die Rückmeldeinformationen. Das Objekt kann aktiv sendend oder passiv auslesbar sein (parameterabhängig).

---

Funktion: Servicebetrieb Aktivieren / Deaktivieren

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 12	Aktivieren / Deaktivieren	Servicebetrieb - Eingang	2 Bit	2.001	K, S, -, (L) 1

Beschreibung 2 Bit Eingangsobjekt zur Aktivierung und Deaktivierung des Servicebetriebs. Das Bit 1 des Telegramms aktiviert mit dem Wert "1" den Servicebetrieb. Die zugeordneten Ventilausgänge sind dann in dem Zustand verriegelt, den Bit 0 vorgibt ("0" = geschlossen / "1" = geöffnet). Der konfigurierte Ventil-Wirksinn wird dabei berücksichtigt. Der Wert "0" in Bit 1 deaktiviert den Servicebetrieb wieder.  
 0x = Servicebetrieb deaktiviert  
 10 = Servicebetrieb aktiviert, Ventile geschlossen  
 11 = Servicebetrieb aktiviert, Ventile geöffnet

---

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

2: Die Kommunikationsflags werden automatisch in Abhängigkeit der Parametrierung gesetzt. "Ü"-Flag bei aktivem Meldeobjekt; "L"-Flag bei passivem Statusobjekt.

## Funktion: Servicebetrieb Status

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 13	Status aktiv / inaktiv	Servicebetrieb - Ausgang	1 Bit	1.002	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur Statusmeldung, ob der Servicebetrieb aktiv ist oder nicht. Die Telegrammpolarität ist vorgegeben: "0" = Servicebetrieb inaktiv, "1" = Servicebetrieb aktiv.  
Der Objektwert wird nach einem Gerätereset (ETS-Programmievorgang, Bus-/Netzspannungswiederkehr) nicht automatisch ausgesendet.

## Funktion: Handbedienung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 14	Sperren	Handbedienung - Eingang	1 Bit	1.003	K, S, -, (L) <sup>1</sup>

Beschreibung 1 Bit Eingangsobjekt zum Sperren der Tasten der Handbedienung am Gerät.  
Die Polarität ist parametrierbar.

## Funktion: Handbedienung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 15	Status	Handbedienung - Ausgang	1 Bit	1.002	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur Statusübermittlung der Handbedienung. Das Objekt ist "0", wenn die Handbedienung deaktiviert ist (Busbetrieb). Das Objekt ist "1", wenn die Handbedienung aktiv ist. Ob die temporäre oder die permanente Handbedienung als Statusinformation angezeigt wird, ist parametrierbar.

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

## 4.2.3.2 Objekte für Ventilausgänge

---

Funktion: Stellgrößenvorgabe					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
	20, 70, 120, 170, 220, 270 Stellgröße	Ventilausgang X - Eingang (X = 1...6)	1 Bit	1.001	K, S, -, (L) 1
Beschreibung	1 Bit Eingangsobjekt zur Vorgabe einer schaltenden Stellgröße z. B. eines KNX-Raumtemperaturreglers. Die Telegrammpolarität ist vorgegeben: "0" = Ventil schließen, "1" = Ventil öffnen. Der parametrierte Ventil-Wirksinn wird bei der elektrischen Ansteuerung des Ventils berücksichtigt. Dieses Objekt ist nur für Ventilausgänge verfügbar, die in der ETS auf das Stellgrößen-Datenformat "schaltend (1 Bit)" konfiguriert sind.				
Funktion: Stellgrößenvorgabe					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
	21, 71, 121, 171, 221, 271 Stellgröße	Ventilausgang X - Eingang (X = 1...6)	1 Byte	5.001	K, S, -, (L) 1
Beschreibung	1 Byte Eingangsobjekt zur Vorgabe einer stetigen Stellgröße z. B. eines KNX-Raumtemperaturreglers (0...100 % -> 0...255). Dieses Objekt ist nur für Ventilausgänge verfügbar, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate "stetig (1 Byte) mit Pulsweitenmodulation (PWM)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind. Beim Stellgrößenformat "stetig (1 Byte) mit Pulsweitenmodulation (PWM)" wird der Telegrammwert durch den Aktor in ein äquivalentes pulsweitenmoduliertes Schaltsignal an den Ventilausgängen umgesetzt. Das Tastverhältnis wird ständig durch den Aktor in Abhängigkeit der empfangenen Stellgröße angepasst. Die Zykluszeit ist in der ETS konfigurierbar. Unter Berücksichtigung des parametrierten Ventil-Wirksinns wird der Ausgang in Abhängigkeit der anzufahrenden Ventilstellung entweder bestromt oder nicht bestromt. Dabei wird das Tastverhältnis bei einem stromlos geöffneten Antrieb automatisch invertiert. Beim Stellgrößenformat "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" wird die empfangene stetige Stellgröße in Abhängigkeit eines parametrierten Grenzwerts in ein schaltendes Ausgangssignal umgeformt. Der Stellantrieb öffnet, wenn die Stellgröße den Grenzwert erreicht oder diesen überschreitet. Um ein ständiges Schließen und Öffnen des Stellantriebs bei Stellgrößen im Bereich des Grenzwerts zu verhindern, wird zudem eine Hysterese bewertet. Der Stellantrieb schließt erst dann, wenn die Stellgröße den Grenzwert abzüglich der parametrierten Hysterese unterschreitet. Die Umformung des stetigen Eingangssignals in eine schaltende Stellgröße erfolgt geräteintern. Der Aktor bewertet die umgeformte Stellgröße bei der Verarbeitung wie eine empfangene 1 Bit Stellgröße. Er leitet den Zustand direkt an den entsprechenden Ausgang unter Berücksichtigung des parametrierten Ventil-Wirksinns weiter.				

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion:	Ventilstatus				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 22, 72, 122, 172, 222, 272	Rückmeldung Ventilstellgröße	Ventilausgang X - Ausgang (X = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, L <sup>1</sup>
Beschreibung	<p>1 Bit Ausgangsobjekt zur Rückmeldung der aktiven schaltenden Stellgröße eines Ventilausgangs. Die Telegrammpolarität ist vorgegeben: "0" = Ventil geschlossen, "1" = Ventil geöffnet.</p> <p>Dieses Objekt ist nur für Ventilausgänge verfügbar, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind.</p> <p>Auch für solche Stellgrößenausgänge ist es möglich, dass eine stetige Stellgröße (PWM am Ausgang) aktiv ist (z. B. nach Bus-/Netzspannungswiederkehr oder durch Zwangsstellung und Notbetrieb oder Handbedienung). In diesem Fall meldet das Statusobjekt eine "0" zurück, wenn die Stellgröße "0 %" entspricht. Das Objekt sendet eine "1" zurück, wenn die eingestellte Stellgröße "1...100 %" entspricht.</p> <p>Das Objekt sendet den aktuellen Status nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmievorgang ggf. nach Ablauf der Sendeverzögerung (parametrierbar) aus.</p>				
Funktion:	Ventilstatus				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 23, 73, 123, 173, 223, 273	Rückmeldung Ventilstellgröße	Ventilausgang X - Ausgang (X = 1...6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, L <sup>1</sup>
Beschreibung	<p>1 Byte Ausgangsobjekt zur Rückmeldung der aktiven stetigen Stellgröße eines Ventilausgangs (0...100 % -&gt; 0...255).</p> <p>Dieses Objekt ist nur für Ventilausgänge verfügbar, die in der ETS auf das Stellgrößen-Datenformat "stetig (1 Byte) mit Pulsweitenmodulation (PWM)" konfiguriert sind.</p> <p>Das Objekt sendet den aktuellen Status nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmievorgang ggf. nach Ablauf der Sendeverzögerung (parametrierbar) aus.</p>				

---

1: Die Kommunikationsflags werden automatisch in Abhängigkeit der Parametrierung gesetzt.  
 "Ü"-Flag bei aktivem Meldeobjekt; "L"-Flag bei passivem Statusobjekt.

---

Funktion: Ventil-Zwangsstellung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 24, 74, 124, 174, 224, 274	Zwangsstellung	Ventilausgang X - Eingang (X = 1...6)	1 Bit	1.003	K, S, -, (L) 1

Beschreibung 1 Bit Eingangsobjekt zur Aktivierung und Deaktivierung einer Zwangsstellung. Die Telegrammpolarität ist konfigurierbar. Aktualisierungen des Objekts von "Zwangsstellung aktiv" nach "Zwangsstellung aktiv" oder von "Zwangsstellung nicht aktiv" nach "Zwangsstellung nicht aktiv" zeigen keine Reaktion. Der über das Zwangsstellungs-Objekt vorgegebene Zustand wird geräteintern bei Busspannungsausfall gespeichert und nach Bus- und/oder Netzspannungswiederkehr automatisch wiederhergestellt.

---

Funktion: Stellgrößenüberwachung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 25, 75, 125, 175, 225, 275	Störung Stellgröße	Ventilausgang X - Ausgang (X = 1...6)	1 Bit	1.005	K, -, Ü, L

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur Signalisierung einer gestörten Stellgröße (bei aktiver Stellgrößenüberwachung wurde innerhalb der Überwachungszeit kein Stellgrößentelegramm empfangen). Die Telegrammpolarität ist konfigurierbar. Unmittelbar nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang sendet das Objekt "Störung Stellgröße" nicht automatisch den Zustand aus. Es muss erst erneut eine gestörte Stellgröße erkannt werden (Ablauf der Überwachungszeit ohne Stellgrößentelegramm), so dass der Objektwert ausgesendet wird. Dies ist auch der Fall, sofern nach einem Gerätereset ein gespeicherter Notbetrieb wiederhergestellt wurde.

---

Funktion: Stellgrößenbegrenzung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 26, 76, 126, 176, 226, 276	Stellgrößenbegrenzung	Ventilausgang X - Eingang (X = 1...6)	1 Bit	1.002	K, S, -, (L) <sup>1</sup>

Beschreibung 1 Bit Eingangsobjekt zur bedarfsgerechten Aktivierung und Deaktivierung einer Stellgrößenbegrenzung. Die Telegrammpolarität ist vorgegeben: "0" = Stellgrößenbegrenzung inaktiv, "1" = Stellgrößenbegrenzung aktiv. Aktualisierungen des Objekts von "1" nach "1" oder von "0" nach "0" zeigen keine Reaktion. Dieses Objekt ist bedarfswise nur für Ventilausgänge verfügbar, die in der ETS auf das Stellgrößen-Datenformat "stetig (1 Byte) mit Pulsweitenmodulation (PWM)" konfiguriert sind. Es ist möglich, die Stellgrößenbegrenzung automatisch nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang durch den Aktor aktivieren zu lassen. Der Zustand der Stellgrößenbegrenzung wird dann nicht automatisch im Kommunikationsobjekt nachgeführt.

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion:	Ventilspülung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 27, 77, 127, 177, 227, 277	Ventilspülung Start Ventilspülung Start / Stopp	Ventilausgang X - Eingang (X = 1...6)	1 Bit	1.003	K, S, -, (L) <sup>1</sup>
Beschreibung	<p>1 Bit Eingangsobjekt zum Starten und Stoppen einer Ventilspülung. Über dieses Objekt kann eine Ventilspülung zeit- oder ereignisgesteuert aktiviert werden. Es ist beispielsweise zudem möglich, mehrere Heizungsaktoren miteinander zu kaskadieren, so dass diese eine Ventilspülung zeitgleich ausführen (Verknüpfungen der einzelnen Statusobjekte mit den Eingangsobjekten der Ventilspülung).</p> <p>Die Telegrammpolarität ist parametrierbar. Optional kann ein Stoppen über das Objekt verhindert werden.</p> <p>Die Zeit einer zyklischen Ventilspülung wird neu gestartet, sobald eine extern gestartete Ventilspülung durch ein Stopp-Telegramm oder durch Ablauf der Spüldauer gestoppt wird. Aktualisierungen des Objekts von "Start" nach "Start" oder von "Stopp" nach "Stopp" werden ignoriert. Die Dauer einer ablaufenden Ventilspülung oder die Zykluszeit der zyklischen Ventilspülung wird hierdurch nicht erneut gestartet.</p>				
Funktion:	Ventilspülung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 28, 78, 128, 178, 228, 278	Ventilspülung Status	Ventilausgang X - Ausgang (X = 1...6)	1 Bit	1.002	K, -, Ü, L
Beschreibung	<p>1 Bit Ausgangsobjekt zur Status-Rückmeldung einer Ventilspülung. Die Telegrammpolarität ist vorgegeben: "0" = Ventilspülung inaktiv, "1" = Ventilspülung aktiv.</p> <p>Das Objekt sendet den aktuellen Status nach Bus- und Netzspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmievorgang ohne Verzögerung aus.</p>				
Funktion:	Überlast- / Kurzschlussidentifizierung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 29, 79, 129, 179, 229, 279	Meldung Kurzschluss / Überlast	Ventilausgang X - Ausgang (X = 1...6)	1 Bit	1.005	K, -, Ü, L
Beschreibung	<p>1 Bit Ausgangsobjekt zur Signalisierung einer identifizierten Überlast oder eines Kurzschlusses am betroffenen Ventilausgang. Die Telegrammpolarität ist parametrierbar.</p> <p>Das Objekt sendet den aktuellen Status nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmievorgang stets verzögert aus, sofern auf der Parameterseite "Allgemein" eine Verzögerung nach Busspannungswiederkehr konfiguriert ist.</p>				

---

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion:	Kombinierter Ventilstatus					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag	
30, 80, 130, 180, 230, 280	Rückmeldung Ventilstatus kombi	Ventilausgang X - Ausgang (X = 1...6)	1 Byte	--- <sup>1</sup>	K, -, Ü, L <sup>2</sup>	
Beschreibung	<p>1 Byte Ausgangsobjekt zur kombinierten Rückmeldung diverser Statusinformationen eines Ventilausgangs. Die Bitkodierung ist wie folgt festgelegt:</p> <p>Bit 0: Stellgrößenstatus ("0" = AUS, 0 % / "1" = EIN, "1...100 %")        Bit 1: Kurzschluss ("0" = kein Kurzschluss / "1" = Kurzschluss)        Bit 2: Überlast ("0" = keine Überlast / "1" = Überlast)        Bit 3: Ventilspülung ("0" = keine Ventilspülung / "1" = Ventilspülung aktiv)        Bit 4: Servicebetrieb ("0" = kein Servicebetrieb / "1" = Servicebetrieb aktiv)        Bit 5: Handbedienung ("0" = keine Handbed. / "1" = Handbed. aktiv)        Bit 6: Zwangsstellung ("0" = keine Zwangsst. / "1" = Zwangsst. aktiv)        Bit 7: nicht belegt (immer "0")        Das Objekt sendet den aktuellen Status nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmievorgang ggf. nach Ablauf der Sendeverzögerung (parametrierbar) aus.</p>					
Funktion:	Betriebsstundenzähler					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag	
31, 81, 131, 181, 231, 281	Grenzwert / Startwert Betriebsstundenzähl. <sup>3</sup>	Ventilausgang X - Eingang (X = 1...6)	2 Byte	7.007	K, S, -, (L) <sub>4</sub>	
Beschreibung	<p>2 Byte Eingangsobjekt zur externen Vorgabe eines Grenzwerts / Startwerts des Betriebsstundenzählers eines Ventilausgangs.</p> <p>Wertebereich: 0...65535</p>					
Funktion:	Betriebsstundenzähler					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag	
32, 82, 132, 182, 232, 282	Reset Betriebsstundenzähler	Ventilausgang X - Eingang (X = 1...6)	1 Bit	1.015	K, S, -, (L) <sub>4</sub>	
Beschreibung	<p>1 Bit Eingangsobjekt zum Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers eines Ventilausgangs ("1" = Neustart, "0" = keine Reaktion).</p>					

---

1: Nicht standardisierter DP-Typ.

2: Die Kommunikationsflags werden automatisch in Abhängigkeit der Parametrierung gesetzt. "Ü"-Flag bei aktivem Meldeobjekt; "L"-Flag bei passivem Statusobjekt.

3: Grenzwertobjekt oder Startwertobjekt in Abhängigkeit der parametrierten Zählerart des Betriebsstundenzählers.

4: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

Funktion: Betriebsstundenzähler

Objekt Funktion

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 33, 83, 133, 183, 233, 283	Wert Betriebsstundenzähler	Ventilausgang X - Ausgang (X = 1...6)	2 Byte	7.007	K, -, Ü, (L) 1

Beschreibung 2 Byte Ausgangsobjekt zum Übertragen oder Auslesen des aktuellen

Zählerstands des Betriebsstundenzählers eines Ventilausgangs.

Der Wert des Kommunikationsobjekts geht bei Busspannungsausfall nicht verloren und wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmievorgang aktiv auf den Bus ausgesendet. Im Auslieferungszustand ist der Wert "0".

Funktion: Betriebsstundenzähler

Objekt Funktion

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 34, 84, 134, 184, 234, 284	Ablauf Betriebsstundenzähler	Ventilausgang X - Ausgang (X = 1...6)	1 Bit	1.002	K, -, Ü, (L) 1

Beschreibung 1 Bit Ausgangsobjekt zur Meldung, dass der Betriebsstundenzähler

abgelaufen ist (Vorwärtszähler = Grenzwert erreicht / Rückwärtszähler = Wert "0" erreicht). Bei einer Meldung wird der Objektwert aktiv auf den Bus ausgesendet ("1" = Meldung aktiv / "0" = Meldung inaktiv).

Der Wert des Kommunikationsobjekts geht bei einem Gerätereset nicht verloren und wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmievorgang aktiv auf den Bus ausgesendet.

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

### 4.2.3.3 Objekte für Raumtemperaturregler

#### Objekt zur Solltemperatur-Vorgabe

Funktion:	Solltemperatur-Vorgabe				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
<input type="checkbox"/> 320, 391, 462, 533, 604, 675	Basis Sollwert	Regler x - Eingang (x = 1...6)	2 Byte	9.001	K, S, -, (L) <sup>1</sup>
Beschreibung 2 Byte Objekt zur externen Vorgabe des Basis-Sollwertes <u>bei relativer Sollwertvorgabe</u> . Der mögliche Wertebereich wird in Abhängigkeit der Betriebsart durch die parametrierte Frostschutz- und/oder Hitzeschutztemperatur begrenzt. Der Regler runden die über das Objekt empfangenen Temperaturwerte abhängig vom konfigurierten Intervall der Basissollwertverschiebung (0,1 K oder 0,5 K). Die Vorgabe des Temperaturwertes muss stets im Format "°C" erfolgen.					

Funktion:	Solltemperatur-Vorgabe				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
<input type="checkbox"/> 320, 391, 462, 533, 604, 675	Sollwert aktiver Betriebsmodus	Regler x - Eingang (x = 1...6)	2 Byte	9.001	K, S, -, (L) <sup>1</sup>
Beschreibung 2 Byte Objekt zur externen Vorgabe eines Sollwerts <u>bei absoluter Sollwertvorgabe</u> . Der mögliche Wertebereich wird in Abhängigkeit der Betriebsart durch die parametrierte Frostschutz- und/oder Hitzeschutztemperatur begrenzt. Der Regler runden die über das Objekt empfangenen Temperaturwerte auf 0,1 K. Die Vorgabe des Temperaturwerts muss stets im Format "°C" erfolgen.					

#### Objekte zur Betriebsmodusumschaltung

Funktion:	Betriebsmodusumschaltung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
<input type="checkbox"/> 322, 393, 464, 535, 606, 677	Betriebsmodusumschaltung	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Byte	20.102	K, S, Ü, (L) <sup>2</sup>
Beschreibung 1 Byte Objekt zur Umschaltung des Betriebsmodus des Reglers gemäß der KNX Spezifikation. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Betriebsmodusumschaltung über 1 Byte erfolgen soll (parameterabhängig). Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmievorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der aktuelle Betriebsmodus ausgesendet.					

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

2: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion: Betriebsmodusumschaltung					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 322, 393, 464, 535, 606, 677	Komfortbetrieb	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, S, Ü, (L) 1
Beschreibung 1 Bit Objekt zur Umschaltung in den Betriebsmodus "Komfort". Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Betriebsmodusumschaltung über 4 x 1 Bit erfolgen soll (parameterabhängig). Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmiervorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der Betriebsmodus "Komfort" ausgesendet, sofern dieser aktiv ist.					
<hr/>					
Funktion: Betriebsmodusumschaltung					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 323, 394, 465, 536, 607, 678	Standby-Betrieb	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, S, Ü, (L) 1
Beschreibung 1 Bit Objekt zur Umschaltung in den Betriebsmodus "Standby". Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Betriebsmodusumschaltung über 4 x 1 Bit erfolgen soll (parameterabhängig). Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmiervorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der Betriebsmodus "Standby" ausgesendet, sofern dieser aktiv ist.					
<hr/>					
Funktion: Betriebsmodusumschaltung					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 324, 395, 466, 537, 608, 679	Nachtbetrieb	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, S, Ü, (L) 1
Beschreibung 1 Bit Objekt zur Umschaltung in den Betriebsmodus "Nacht". Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Betriebsmodusumschaltung über 4 x 1 Bit erfolgen soll (parameterabhängig). Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmiervorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der Betriebsmodus "Nachtbetrieb" ausgesendet, sofern dieser aktiv ist.					

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

Funktion: Betriebsmodusumschaltung					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 325, 396, 467, 538, 609, 680	Frost- / Hitzeschutz	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, S, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Bit Objekt zur Umschaltung in den Betriebsmodus "Frost- / Hitzeschutz". Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Betriebsmodusumschaltung über 4 x 1 Bit erfolgen soll (parameterabhängig). Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmiervorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der Betriebsmodus "Frost- / Hitzeschutz" ausgesendet, sofern dieser aktiv ist.				
Funktion: Betriebsmodusumschaltung					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 326, 397, 468, 539, 610, 681	Zwangsobjekt-Betriebsmodus	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Byte	20.102	K, S, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Byte Objekt zur zwangsgeführten Umschaltung (höchste Priorität) des Betriebsmodus des Reglers gemäß der KNX Spezifikation. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Betriebsmodusumschaltung über 1 Byte erfolgen soll (parameterabhängig).				
Funktion: Betriebsmodusumschaltung Präsenzerfassung					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 327, 398, 469, 540, 611, 682	Präsenztaste	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, S, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Bit Objekt durch das ein externer Präsenztaster (z. B. von einer Reglernebenstelle) an den Regler angebunden werden kann (Polarität: Präsenz vorhanden = "1", Präsenz nicht vorhanden = "0"). Durch eine Präsenz kann dauerhaft in den Komfortbetrieb (ausgehend vom Standby-Betrieb) oder temporär in die Komfortverlängerung (ausgehend vom Nachtbetrieb oder Frost- / Hitzeschutzbetrieb) geschaltet werden. Präsenz im Standby-Betrieb: Bei einer Präsenz aktiviert der Regler den Komfortbetrieb. Sobald über das Objekt keine Präsenz mehr vorgegeben ist, schaltet der Regler in den Standby-Betrieb zurück. Präsenz im Nachtbetrieb oder Frost- / Hitzeschutzbetrieb: Bei einer Präsenz aktiviert der Regler die Komfortverlängerung. Nach Ablauf der parametrierten Dauer der Komfortverlängerung wird wieder automatisch in den Nachtbetrieb oder Frost- / Hitzeschutzbetrieb zurückgeschaltet. In diesem Fall wird der Objektwert automatisch zurückgesetzt. Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmiervorgang (Reglerreset) ist die Präsenzfunktion stets deaktiviert. Dieses Objekt ist nur sichtbar, wenn die Präsenzerfassung auf "Präsenztaste" konfiguriert ist.				

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

Funktion:	Betriebsmodusumschaltung Präsenzerfassung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 327, 398, 469, 540, 611, 682	Präsenzmelder	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, S, Ü, (L) 1

Beschreibung	1 Bit Objekt durch das ein externer KNX Präsenzmelder an den Regler angebunden werden kann (Polarität: Präsenz vorhanden = "1", Präsenz nicht vorhanden = "0"). Bei einer Präsenz aktiviert der Regler den Komfortbetrieb, sofern keine übergeordnete Funktion (z. B. Fensterstatus) aktiv ist. Der Regler schaltet in den zuletzt vorgegebenen Betriebsmodus zurück, sobald der Präsenzmelder keine Präsenz mehr meldet. Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmievorgang (Reglerreset) ist die Präsenzfunktion stets deaktiviert. Dieses Objekt ist nur sichtbar, wenn die Präsenzerfassung auf "Präsenzmelder" konfiguriert ist.				
--------------	--	--	--	--	--

Funktion:	Betriebsmodusumschaltung Fensterstatus				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 328, 399, 470, 541, 612, 683	Fensterstatus	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Bit	1.019	K, S, -, (L) 2

Beschreibung	1 Bit Objekt zur Ankopplung von Fensterkontakteen. Polarität: Fenster geöffnet = "1", Fenster geschlossen = "0".				
--------------	---	--	--	--	--

### Objekt zur Betriebsartenumschaltung

Funktion:	Betriebsartenumschaltung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 329, 400, 471, 542, 613, 684	Heizen / Kühlen Umschaltung	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.100	K, -, Ü, (L) 1

Beschreibung 1 Bit Objekt zur Übertragung der automatisch eingestellten Betriebsart des Reglers (Betriebsarten "Heizen" oder "Kühlen").  
Objektwert "1" = Heizen; Objektwert "0" = Kühlen.  
Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmievorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt die aktuelle Betriebsart ausgesendet.  
Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Betriebsartenumschaltung automatisch erfolgt (parameterabhängig).

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

2: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion:	Betriebsartenumschaltung					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag	
 329, 400, 471, 542, 613, 684	Heizen / Kühlen Umschaltung	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Bit	1.100	K, S, Ü, (L) 1	
Beschreibung	<p>1 Bit Objekt zur Umschaltung der Betriebsart des Reglers ("Heizen" oder "Kühlen"). Objektwert "1" = Heizen; Objektwert "0" = Kühlen.</p> <p>Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmiervorgang (Reglerreset) ist der Objektwert stets "0", unabhängig davon, welche Betriebsart per Parametrierung nach einem Reset vorgegeben ist. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Betriebsartenumschaltung manuell (nicht automatisch durch den Regler) erfolgen soll (parameterabhängig).</p>					

### Objekte zum Reglerstatus

---

Funktion:	Statusmeldung					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag	
 330, 401, 472, 543, 614, 685	KNX-Status Betriebsmodus	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	20.102	K, -, Ü, (L) 1	
Beschreibung	<p>1 Byte Objekt, über das der Regler den aktuellen Betriebsmodus ausgibt. Dieses Objekt dient in der Regel dazu, dass Reglernebenstellen in der KNX konformen Statusanzeige den Reglerbetriebsmodus korrekt anzeigen können. Folglich ist dieses Objekt mit Reglernebenstellen zu verbinden, sofern die KNX konforme Statusrückmeldung konfiguriert ist.</p> <p>Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmiervorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der aktuelle Status ausgesendet. Das Objekt ist nur bei "Status Regler = KNX konform" verfügbar.</p>					

---

Funktion:	Statusmeldung					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag	
 330, 401, 472, 543, 614, 685	Reglerstatus	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	---	K, -, Ü, (L) 1	
Beschreibung	<p>1 Byte Objekt, über das der Regler den aktuellen Betriebszustand ausgibt (z. B. an eine Reglernebenstelle).</p> <p>Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmiervorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der aktuelle Status ausgesendet. Das Objekt ist nur bei "Status Regler = Regler allgemein" verfügbar.</p>					

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion:	Statusmeldung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 330, 401, 472, 543, 614, 685	Reglerstatus ...	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) <sub>1</sub>
Beschreibung	<p>1 Bit Objekt zur Einzel-Statusrückmeldung parametrierbarer Funktionen des Reglers. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn ein Teil des Reglerstatus einzeln als 1 Bit Information ausgesendet werden soll (parameterabhängig).</p> <p>Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmiervorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der aktuelle Status ausgesendet.</p>				
Funktion:	Statusmeldung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 338, 409, 480, 551, 622, 693	KNX Status	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	2 Byte	22.101	K, -, Ü, (L) <sup>1</sup>
Beschreibung	<p>2 Byte Objekt, über das der Regler KNX-harmonisiert elementare Grundfunktionen anzeigt.</p> <p>Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmiervorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der aktuelle Status ausgesendet. Das Objekt ist nur bei "Status Regler = KNX konform" verfügbar.</p>				
Funktion:	Statusmeldung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 338, 409, 480, 551, 622, 693	Statusmeldung Zusatz	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	---	K, -, Ü, (L) <sub>1</sub>
Beschreibung	<p>1 Byte Objekt, über das der Regler den aktuellen erweiterten Betriebszustand ausgibt (z. B. an eine Reglernebenstelle).</p> <p>Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmiervorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der aktuelle Status ausgesendet. Das Objekt ist nur bei "Status Regler = Regler allgemein" verfügbar.</p>				

---

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion:	Statusmeldung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 339, 410, 481, 552, 623, 694	KNX-Status Zwang-Betriebsmodus	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	20.102	K, -, Ü, (L) <sup>1</sup>
Beschreibung	<p>1 Byte Objekt, über das der Regler den Betriebsmodus im Fall einer Zwangsführung ausgibt. Dieses Objekt dient in der Regel dazu, dass Reglernebenstellen in der KNX konformen Statusanzeige den Reglerbetriebsmodus korrekt anzeigen können. Folglich ist dieses Objekt mit Reglernebenstellen zu verbinden, sofern die KNX konforme Statusrückmeldung konfiguriert ist.</p> <p>Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmervorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der aktuelle Status ausgesendet. Das Objekt ist nur bei "Status Regler = KNX konform" verfügbar.</p>				

### Objekte zu Meldefunktionen Heizen / Kühlen

---

Funktion:	Meldung Heizenergie				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 371, 442, 513, 584, 655, 726	Meldung Heizen	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) <sub>1</sub>
Beschreibung	<p>1 Bit Objekt zur Meldung des Reglers, ob Heizenergie angefordert wird. Objektwert = "1": Energie-Anforderung, Objektwert = "0": keine Energie-Anforderung.</p>				

---

Funktion:	Meldung Kühlergie				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 372, 443, 514, 585, 656, 727	Meldung Kühlen	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) <sub>1</sub>
Beschreibung	<p>1 Bit Objekt zur Meldung des Reglers, ob Kühlergie angefordert wird. Objektwert = "1": Energie-Anforderung, Objektwert = "0": keine Energie-Anforderung.</p>				

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

## Objekte zu Regler-Sperrfunktionen

Funktion: Regler sperren

Objekt Funktion

 355,  
 426,  
 497,  
 568,  
 639,  
 710

 Regler sperren

Name

 Regler x - Eingang  
 (x = 1...6)

Typ

1 Bit

DPT

1.001

Flag

 K, S, -, (L)  
<sub>1</sub>

Beschreibung

1 Bit Objekt zur Deaktivierung des Reglers (Aktivierung Taupunktbetrieb).

Polarität: Regler deaktiviert = "1", Regler aktiviert = "0". Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn das Abschalten des Reglers über den Bus freigegeben ist.

Funktion: Regler sperren

Objekt Funktion

 356,  
 427,  
 498,  
 569,  
 640,  
 711

 Zusatzstufe sperren

Name

 Regler x - Eingang  
 (x = 1...6)

Typ

1 Bit

DPT

1.001

Flag

 K, S, -, (L)  
<sub>1</sub>

Beschreibung

1 Bit Objekt zur Deaktivierung der Zusatzstufe des Reglers. Polarität:

Zusatzstufe deaktiviert = "1", Zusatzstufe aktiviert = "0". Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn der zweistufige Heiz- oder Kühlbetrieb parametriert ist.

## Objekt zur Stellgrößenausgabe Heizen und kombiniertes Ventil Heizen/Kühlen

Funktion: Stellgröße

Objekt Funktion

 357,  
 428,  
 499,  
 570,  
 641,  
 712

 Stellgröße Heizen /  
 Stellgröße Grundheizen

Name

 Regler x -  
 Ausgang  
 (x = 1...6)

Typ

1 Byte

DPT

5.001

Flag

 K, -, Ü, (L)  
<sub>2</sub>

Beschreibung

1 Byte Objekt zur Ausgabe der stetigen Stellgröße des Heizbetriebs. Im zweistufigen Heizbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundheizung.

Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Stetige PI-Regelung" parametriert ist.

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

2: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

Funktion: Stellgröße					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 357, 428, 499, 570, 641, 712	Stellgröße Heizen (PWM) / Stellgröße Grundheizen (PWM)	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung		1 Bit Objekt zur Ausgabe der PWM-Stellgröße des Heizbetriebs. Im zweistufigen Heizbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundheizung. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametert ist.			
Funktion: Stellgröße					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 357, 428, 499, 570, 641, 712	Stellgröße Heizen / Stellgröße Grundheizen	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung		1 Bit Objekt zur Ausgabe der schaltenden Stellgröße des Heizbetriebs. Im zweistufigen Heizbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundheizung. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Schaltende 2-Punkt-Regelung" parametert ist.			
Funktion: Stellgröße					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 357, 428, 499, 570, 641, 712	Stellgröße Heizen/Kühlen / Stellgröße Grundstufe	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung		1 Byte Objekt zur Ausgabe der kombinierten stetigen Stellgröße des Heiz- und Kühlbetriebs. Im zweistufigen Heiz-/Kühlbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundstufe. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Stellgrößen für den Heiz- und Kühlbetrieb auf ein gemeinsames Objekt ausgegeben werden sollen (parameterabhängig). Zudem muss die Art der Regelung auf "Stetige PI-Regelung" parametert sein.			
Funktion: Stellgröße					
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 357, 428, 499, 570, 641, 712	Stellgröße Heizen/Kühlen (PWM) / Stellgröße Grundstufe (PWM)	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung		1 Bit Objekt zur Ausgabe der kombinierten PWM-Stellgröße des Heiz- und Kühlbetriebs. Im zweistufigen Heiz-/Kühlbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundstufe. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Stellgrößen für den Heiz- und Kühlbetrieb auf ein gemeinsames Objekt ausgegeben werden sollen (parameterabhängig). Zudem muss die Art der Regelung auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametert sein.			

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 357, 428, 499, 570, 641, 712	Stellgröße Heizen/Kühlen / Stellgröße Grundstufe	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, 1 (L)
Beschreibung	1 Bit Objekt zur Ausgabe der kombinierten schaltenden Stellgröße des Heiz- und Kühlbetriebs. Im zweistufigen Heiz-/Kühlbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundstufe. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Stellgrößen für den Heiz- und Kühlbetrieb auf ein gemeinsames Objekt ausgegeben werden sollen (parameterabhängig). Zudem muss die Art der Regelung auf "Schaltende 2-Punkt-Regelung" parametriert sein.				

### Objekt zur Stellgrößenausgabe Zusatzheizen und kombiniertes Ventil Zusatzheizen/-kühlen

---

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 358, 429, 500, 571, 642, 713	Stellgröße Zusatzheizen	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, 1 (L)
Beschreibung	1 Byte Objekt zur Ausgabe der stetigen Stellgröße für die Zusatzheizung im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Stetige PI-Regelung" parametriert ist.				

---

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 358, 429, 500, 571, 642, 713	Stellgröße Zusatzheizen (PWM)	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, 1 (L)
Beschreibung	1 Bit Objekt zur Ausgabe der stetigen PWM-Stellgröße für die Zusatzheizung im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametriert ist.				

---

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 358, 429, 500, 571, 642, 713	Stellgröße Zusatzheizen	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, 1 (L)
Beschreibung	1 Bit Objekt zur Ausgabe der schaltenden Stellgröße für die Zusatzheizung im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Schaltende 2-Punkt-Regelung" parametriert ist.				

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 358, 429, 500, 571, 642, 713	Stellgröße Zusatzstufe	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Byte Objekt zur Ausgabe der kombinierten stetigen Stellgröße für die Zusatzstufe im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Stellgrößen für den Heiz- und Kühlbetrieb auf ein gemeinsames Objekt ausgegeben werden sollen (parameterabhängig). Zudem muss die Art der Regelung auf "Stetige PI-Regelung" parametriert sein.				
Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 358, 429, 500, 571, 642, 713	Stellgröße Zusatzstufe (PWM)	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Bit Objekt zur Ausgabe der kombinierten schaltenden PWM-Stellgröße für die Zusatzstufe im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Stellgrößen für den Heiz- und Kühlbetrieb auf ein gemeinsames Objekt ausgegeben werden sollen (parameterabhängig). Zudem muss die Art der Regelung auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametriert sein.				
Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 358, 429, 500, 571, 642, 713	Stellgröße Zusatzstufe	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Bit Objekt zur Ausgabe der kombinierten schaltenden Stellgröße für die Zusatzstufe im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Stellgrößen für den Heiz- und Kühlbetrieb auf ein gemeinsames Objekt ausgegeben werden sollen (parameterabhängig). Zudem muss die Art der Regelung auf "Schaltende 2-Punkt-Regelung" parametriert sein.				

---

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

**Objekt zur Stellgrößenausgabe Kühlen**

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 359, 430, 501, 572, 643, 714	Stellgröße Kühlen / Stellgröße Grundkühlen	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) 1

Beschreibung 1 Byte Objekt zur Ausgabe der stetigen Stellgröße des Kühlbetriebs. Im zweistufigen Kühlbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundkühlung. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Stetige PI-Regelung" parametriert ist.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 359, 430, 501, 572, 643, 714	Stellgröße Kühlen (PWM) / Stellgröße Grundkühlen (PWM)	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) 1

Beschreibung 1 Bit Objekt zur Ausgabe der PWM-Stellgröße des Kühlbetriebs. Im zweistufigen Kühlbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundkühlung. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametriert ist.

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 359, 430, 501, 572, 643, 714	Stellgröße Kühlen / Stellgröße Grundkühlen	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) 1

Beschreibung 1 Bit Objekt zur Ausgabe der schaltenden Stellgröße des Kühlbetriebs. Im zweistufigen Kühlbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundkühlung. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Schaltende 2-Punkt-Regelung" parametriert ist.

**Objekt zur Stellgrößenausgabe Zusatzkühlen**

Funktion: Stellgröße

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 360, 431, 502, 573, 644, 715	Stellgröße Zusatzkühlen	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) 1

Beschreibung 1 Byte Objekt zur Ausgabe der stetigen Stellgröße für die Zusatzkühlung im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Stetige PI-Regelung" parametriert ist.

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 360, 431, 502, 573, 644, 715	Stellgröße Zusatzkühlen (PWM)	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Bit Objekt zur Ausgabe der stetigen PWM-Stellgröße für die Zusatzkühlung im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametert ist.				
Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 360, 431, 502, 573, 644, 715	Stellgröße Zusatzkühlen	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Bit Objekt zur Ausgabe der schaltenden Stellgröße für die Zusatzkühlung im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Schaltende 2-Punkt-Regelung" parametert ist.				

---

### Objekt zur zusätzlichen Stellgrößenausgabe PWM Heizen und kombiniertes Ventil PWM Heizen/Kühlen

---

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 361, 432, 503, 574, 645, 716	PWM-Stellgröße Heizen / PWM-Stellgröße Grundheizen	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Byte Objekt zur Ausgabe der internen stetigen Stellgröße einer PWM-Regelung des Heizbetriebs. Im zweistufigen Heizbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundheizung. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametert ist. Dadurch kann zusätzlich zur schaltenden 1 Bit Stellgröße der PWM auch die berechnete stetige Stellgröße des Reglers auf den Bus ausgesendet und z. B. in einer Visualisierung angezeigt werden.				

---

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 361, 432, 503, 574, 645, 716	PWM-Stellgröße Heizen/Kühlen / PWM- Stellgröße Grundstufe	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Byte Objekt zur Ausgabe der kombinierten stetigen Stellgröße einer PWM-Regelung des Heiz- und Kühlbetriebs. Im zweistufigen Heiz-/Kühlbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundstufe. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Stellgrößen für den Heiz- und Kühlbetrieb auf ein gemeinsames Objekt ausgegeben werden sollen (parameterabhängig). Zudem muss die Art der Regelung auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametert sein. Dadurch kann zusätzlich zur schaltenden 1 Bit Stellgröße der PWM auch die berechnete stetige Stellgröße des Reglers auf den Bus ausgesendet und z. B. in einer Visualisierung angezeigt werden.				

### Objekt zur zusätzlichen Stellgrößenausgabe PWM Zusatzheizen und kombiniertes Ventil PWM Zusatzheizen/-kühlen

---

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 362, 433, 504, 575, 646, 717	PWM-Stellgröße Zusatzheizen	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Byte Objekt zur Ausgabe der internen stetigen Stellgröße einer PWM-Regelung für die Zusatzheizung im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Stetige PI-Regelung" parametert ist. Dadurch kann zusätzlich zur schaltenden 1 Bit Stellgröße der PWM auch die berechnete stetige Stellgröße des Reglers auf den Bus ausgesendet und z. B. in einer Visualisierung angezeigt werden.				

---

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 362, 433, 504, 575, 646, 717	PWM-Stellgröße Zusatzstufe	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung	1 Byte Objekt zur Ausgabe der kombinierten stetigen Stellgröße einer PWM-Regelung für die Zusatzstufe im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn die Stellgrößen für den Heiz- und Kühlbetrieb auf ein gemeinsames Objekt ausgegeben werden sollen (parameterabhängig). Zudem muss die Art der Regelung auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametert sein. Dadurch kann zusätzlich zur schaltenden 1 Bit Stellgröße der PWM auch die berechnete stetige Stellgröße des Reglers auf den Bus ausgesendet und z. B. in einer Visualisierung angezeigt werden.				

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

**Objekt zur zusätzlichen Stellgrößenausgabe PWM Kühlen**

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 363, 434, 505, 576, 647, 718	PWM-Stellgröße Kühlen / PWM-Stellgröße Grundkühlen	Regler x - Ausgang (x = 1..6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung					1 Byte Objekt zur Ausgabe der internen stetigen Stellgröße einer PWM-Regelung des Kühlbetriebs. Im zweistufigen Kühlbetrieb Ausgabe der Stellgröße für die Grundkühlung. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametriert ist. Dadurch kann zusätzlich zur schaltenden 1 Bit Stellgröße der PWM auch die berechnete stetige Stellgröße des Reglers auf den Bus ausgesendet und z. B. in einer Visualisierung angezeigt werden.

**Objekt zur zusätzlichen Stellgrößenausgabe PWM Zusatzkühlen**

Funktion:	Stellgröße				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 364, 435, 506, 577, 648, 719	PWM-Stellgröße Zusatzkühlen	Regler x - Ausgang (x = 1..6)	1 Byte	5.001	K, -, Ü, (L) 1
Beschreibung					1 Byte Objekt zur Ausgabe der internen stetigen Stellgröße einer PWM-Regelung für die Zusatzkühlung im zweistufigen Betrieb. Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn Art der Regelung auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametriert ist. Dadurch kann zusätzlich zur schaltenden 1 Bit Stellgröße der PWM auch die berechnete stetige Stellgröße des Reglers auf den Bus ausgesendet und z. B. in einer Visualisierung angezeigt werden.

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus oder durch das Gerät in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

**Objekt zur Ausgabe der Solltemperatur**

Funktion:	Soll-Temperatur				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 334, 405, 476, 547, 618, 689	Soll-Temperatur	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	2 Byte	9.001	K, -, Ü, L
Beschreibung 2 Byte Objekt zur Ausgabe des aktuellen Temperatur-Sollwerts. Der mögliche Wertebereich wird in Abhängigkeit der Betriebsart durch die parametrierte Frostschutz- und/oder Hitzeschutztemperatur eingegrenzt. Die Ausgabe des Temperaturwerts erfolgt stets im Format "°C". Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmievorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt die aktuelle Solltemperatur ausgesendet.					

**Objekte zur Basis-Sollwertverschiebung (nur bei relativer Sollwertvorgabe)**

Funktion:	Basis-Sollwertverschiebung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 336, 407, 478, 549, 620, 691	Aktuelle Sollwertverschiebung	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	1 Byte	6.010	K, -, Ü, L
Beschreibung 1 Byte Objekt zur Rückmeldung der aktuellen Basis-Sollwertverschiebung zur Auswertung z. B. durch eine Reglernebenstelle. Die Wertigkeit eines Zählerwerts im Kommunikationsobjekt ist abhängig vom Parameter "Schrittweite der Sollwertverschiebung" und beträgt entweder 0,1 K oder 0,5 K. Der Wert "0" bedeutet, dass keine Verschiebung aktiv ist. Die Wertdarstellung erfolgt im Zweierkomplement in positive und negative Richtung. Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmievorgang (Reglerreset) wird über dieses Objekt der aktuelle Wert zur Basis-Sollwertverschiebung ausgesendet. Da der Wert zur Basis-Sollwertverschiebung ausschließlich in einem flüchtigen Speicher abgelegt wird, ist die Verschiebung unmittelbar nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmievorgang immer "0". Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn eine relative Sollwertvorgabe konfiguriert ist.					

---

Funktion:	Basis-Sollwertverschiebung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 337, 408, 479, 550, 621, 692	Vorgabe Sollwertverschiebung	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Byte	6.010	K, S, -, (L) 1
Beschreibung	<p>1 Byte Objekt zur Vorgabe einer Basis-Sollwertverschiebung z. B. durch eine Reglernebenstelle. Die Wertigkeit eines Zählwerts im Kommunikationsobjekt ist abhängig vom Parameter "Schrittweite der Sollwertverschiebung" und beträgt entweder 0,1 K oder 0,5 K. Der Wert "0" bedeutet, dass keine Verschiebung aktiv ist. Die Wertdarstellung erfolgt im Zweierkomplement in positive und negative Richtung.</p> <p>Wenn die Grenzen des Wertebereiches durch die externe Wertvorgabe überschritten werden, setzt der Regler den empfangenen Wert automatisch auf die minimalen oder die maximalen Grenzen zurück.</p> <p>Dieses Objekt ist in dieser Weise nur verfügbar, wenn eine relative Sollwertvorgabe konfiguriert ist.</p>				

### Objekt zur Erfassung der Außentemperatur

---

Funktion:	Außentemperatur				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 340, 411, 482, 553, 624, 695	Außentemperatur	Regler x - Eingang (x = 1...6)	2 Byte	9.001	K, S, -, (L) 1
Beschreibung	<p>2 Byte Objekt zur Erfassung der Außentemperatur. Der empfangene Wert wird ausschließlich zur Begrenzung der Solltemperaturen im Kühlbetrieb verwendet.</p> <p>Möglicher Wertebereich: -99,9 °C bis +99,9 °C.</p> <p>Die Vorgabe des Temperaturwerts muss stets im Format "°C" erfolgen.</p>				

### Objekt zur Solltemperatur-Begrenzung

---

Funktion:	Solltemperatur-Begrenzung				
Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 341, 412, 483, 554, 625, 696	Begrenzung Kühlen- Solltemperatur	Regler x - Eingang (x = 1...6)	1 Bit	1.001	K, S, -, (L) 1
Beschreibung	<p>1 Bit Objekt zur Aktivierung der Solltemperatur-Begrenzung. Polarität: Solltemperatur-Begrenzung EIN = "1"; Solltemperatur-Begrenzung AUS = "0". Dieses Kommunikationsobjekt ist nur verfügbar, wenn die Solltemperatur-Begrenzung eine Aktivierung über ein Objekt vorsieht.</p>				

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

**Objekt zur FußbodenTemperatur-Begrenzung**

Funktion: FußbodenTemperatur-Begrenzung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 367, 438, 509, 580, 651, 722	Fußboden-Temperatur	Regler x - Eingang (x = 1...6)	2 Byte	9.001	K, S, -, (L) 1

Beschreibung 2 Byte Objekt zur Ankopplung eines externen Temperaturfühlers zur FußbodenTemperatur-Begrenzung.  
Die Vorgabe des Temperaturwerts muss stets im Format "°C" erfolgen.

**Objekte zur Raumtemperaturmessung**

Funktion: Raumtemperaturmessung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 381, 452, 523, 594, 665, 736	Ist-Temperatur	Regler x - Ausgang (x = 1...6)	2 Byte	9.001	K, -, Ü, L

Beschreibung 2 Byte Objekt zur Ausgabe der im Regler aktiven Ist-Temperatur (Raumtemperatur). Der mögliche Temperaturbereich wird durch die empfangenen Temperaturwerte vorgegeben und entspricht dem Bereich, der durch den KNX DPT 9.001 vorgegeben wird.  
Die Ausgabe des Temperaturwerts erfolgt stets im Format "°C".

Funktion: Raumtemperaturmessung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 382, 453, 524, 595, 666, 737	Empfangene Temperatur 1 (Temperaturfühler 1)	Regler x - Eingang (x = 1...6)	2 Byte	9.001	K, S, -, (L) 1

Beschreibung 2 Byte Objekt zur Ankopplung eines externen KNX Temperaturfühlers (z. B. Tastsensor mit Temperaturmessung) zur Ermittlung der Raumtemperatur. Der mögliche Temperaturbereich wird durch den KNX DPT 9.001 vorgegeben.  
Die Vorgabe des Temperaturwerts muss stets im Format "°C" erfolgen.

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

---

Funktion: Raumtemperaturmessung

Objekt	Funktion	Name	Typ	DPT	Flag
 383, 454, 525, 596, 667, 738	Empfangene Temperatur 2 (Temperaturfühler 2)	Regler x - Eingang (x = 1...6)	2 Byte	9.001	K, S, -, (L) 1

Beschreibung 2 Byte Objekt zur Ankopplung eines weiteren externen KNX Temperaturfühlers (z. B. Tastsensor mit Temperaturmessung) zur Ermittlung der Raumtemperatur. Dadurch Kaskadierung mehrerer Temperaturfühler zur Raumtemperaturmessung. Der mögliche Temperaturbereich wird durch den KNX DPT 9.001 vorgegeben.  
Die Vorgabe des Temperaturwerts muss stets im Format "°C" erfolgen.  
Dieses Kommunikationsobjekt ist nur verfügbar, wenn der zweite Temperaturfühler freigegeben ist.

1: Zum Auslesen muss das L-Flag gesetzt werden. Es wird der zuletzt über den Bus in das Objekt geschriebene Wert ausgelesen.

## 4.2.4 Funktionsbeschreibung

### 4.2.4.1 Kanalübergreifende Funktionsbeschreibung

#### 4.2.4.1.1 Parameterkonfiguration für Ventilausgänge

Zur Vereinfachung der Konfiguration können in der ETS alle Ventilausgänge auf gleiche Parameter zugeordnet und somit identisch parametert werden. Der Parameter "Einstellung der Parameter der Ausgänge" auf der Parameterseite "Allgemein" gibt vor, ob jeder Ventilausgang des Gerätes individuell parametert werden kann, oder ob alle Ausgänge durch die gleichen Parameter konfiguriert werden sollen.

Bei der Einstellung "alle Ausgänge gleich" wird die Parameteranzahl in der ETS reduziert. Die sichtbaren Parameter werden dann automatisch auf alle Ventilausgänge angewendet. Lediglich die Kommunikationsobjekte sind dann getrennt für die Ausgänge projektierbar. Diese Einstellung ist beispielsweise dann zu wählen, wenn sich alle Stellantriebe identisch verhalten und lediglich durch verschiedene Gruppenadressen angesteuert werden sollen (z. B. in Bürokomplexen oder bei Hotelzimmern).

Bei der Parametereinstellung "jeder Ausgang individuell" besitzt jeder Ventilausgang eigene Parameterseiten in der ETS.

#### 4.2.4.1.2 Prioritäten für Ventilausgänge

Der Heizungsaktor unterscheidet verschiedene Funktionen und Ereignisse, die entweder alle oder einige zugeordnete Ventilantriebe global betreffen, oder nur spezifisch für einzelne Ausgänge wirksam sind. Weil diese Funktionen und Ereignisse nicht zeitgleich ausgeführt werden können, muss es eine Prioritätensteuerung geben. Jede globale oder ausgangsorientierte Funktion und jedes eintreffende Ereignis besitzt eine Priorität. Die Funktion oder das Ereignis mit der höheren Priorität übersteuert die niedriger eingestuften Funktionen und Ereignisse.

Es sind die folgenden Prioritäten definiert...

- Überlast / Kurzschluss (höchste Priorität)
- Handbedienung
- Verhalten nach ETS-Programmervorgang
- Verhalten bei Netz- oder Busspannungswiederkehr / Busspannungsausfall
- Servicebetrieb
- Ventilspülung
- Zwangsstellung
- Stellgrößenbegrenzung
- Notbetrieb (durch zyklische Überwachung der Stellgröße)
- Normalbetrieb (Ansteuerung durch Stellgrößentelegramme)

**i** Das Verhalten nach einem ETS-Programmervorgang wird nur ausgeführt, sofern sich Änderungen in der Konfiguration des Gerätes ergeben haben. Wird einfach nur ein Applikationsdownload ausgeführt mit einer Projektierung, die sich bereits im Aktor befindet, so führt der Aktor das Verhalten nach Busspannungswiederkehr aus.

Bei einer Handbedienung und beim Servicebetrieb definiert ein Parameter jeweils separat das Verhalten der Ventilausgänge am Ende dieser Funktionen. Der Heizungsaktor führt nur dann das parametrierte Verhalten aus, wenn zum Zeitpunkt der Freigabe keine Funktion mit einer geringeren Priorität aktiv ist. Sollte eine untergeordnete Funktion aktiv sein (z. B. Zwangsstellung), führt der Aktor das Verhalten dieser Funktion erneut aus.

**i** Besonderheit: Eine Funktion mit einer hohen Priorität (z. B. Handbedienung) ist aktiv. Zuvor war eine Funktion mit einer geringeren Priorität (z. B. Servicebetrieb) aktiv. Diese Funktion wird deaktiviert, während die übergeordnete Funktion noch weiterhin aktiv ist. Am Ende der Funktion mit der höheren Priorität soll der Zustand der Ausgänge nachgeführt werden. Der Aktor bewertet dann die Stellgröße der unterliegenden Funktion und prüft, wie das Verhalten an dieser Stelle vorgegeben oder parametriert ist. Der Aktor führt im Anschluss die Stellgrößenvorgabe der unterliegenden Funktion aus. Sofern bei dieser Funktion auch das Nachführen vorgegeben oder parametriert ist, geht der Aktor abermals eine Ebene tiefer und bewertet das dort konfigurierte Verhalten.

Beispiel 1: Es ist der Servicebetrieb aktiv (Ventil vollständig geöffnet / 100 % Stellgröße). Zuletzt wurde per Stellgrößen-Telegramm (Normalbetrieb) ein Wert von 10 % vorgegeben. Es sind keine weiteren Funktionen aktiv. Der Servicebetrieb ist so parametriert, dass am Ende dieser Funktion der Ausgangszustand nachgeführt werden soll.

Nun wird die permanente Handbedienung aktiviert. Der Aktor übernimmt hierdurch die Stellgröße der Handbedienung (z. B. 50 %). Während die Handbedienung aktiv ist, wird über den KNX der Servicebetrieb deaktiviert. Der Aktor verharrt weiterhin in der Handbedienung, bis diese über das Tastenfeld beendet wird. Da keine unterliegenden Funktionen mehr aktiv sind, bewertet der Heizungsaktor den Parameter "Verhalten am Ende der permanenten Handbedienung bei Busbetrieb". Da dieser Parameter auf "Ausgänge nachführen" eingestellt ist, bewertet der Aktor nun die nachzuführende Stellgröße. Hierzu prüft er, wie das Verhalten am Ende des Servicebetriebs vorgegeben ist. Auch hier soll der Zustand nachgeführt werden. Also bewertet der Aktor die anderen unterliegenden Funktionen. Da keine weiteren Funktionen aktiv waren und sind, stellt der Aktor am Ventilausgang die letzte Stellgrößenvorgabe durch das KNX-Telegramm (hier 10 %) ein.

Beispiel 2: Es ist der Servicebetrieb aktiv (Ventil vollständig geöffnet / 100 % Stellgröße). Zuletzt wurde per Stellgrößen-Telegramm (Normalbetrieb) ein Wert von 10 % vorgegeben. Es sind keine weiteren Funktionen aktiv. Der Servicebetrieb ist so parametriert, dass am Ende dieser Funktion keine Änderung ausgeführt werden soll.

Nun wird die permanente Handbedienung aktiviert. Der Aktor übernimmt hierdurch die Stellgröße der Handbedienung (z. B. 50 %). Während die Handbedienung aktiv ist, wird über den KNX der Servicebetrieb deaktiviert. Der Aktor verharrt weiterhin in der Handbedienung, bis diese über das Tastenfeld beendet wird. Da keine unterliegenden Funktionen mehr aktiv sind, bewertet der Heizungsaktor den Parameter "Verhalten am Ende der permanenten Handbedienung bei Busbetrieb". Da dieser Parameter auf "Ausgänge nachführen" eingestellt ist, bewertet der Aktor nun die nachzuführende Stellgröße. Hierzu prüft er, wie das Verhalten am Ende des Servicebetriebs vorgegeben ist. Dort ist parametriert, dass sich keine Änderung ergeben soll. Also nimmt der Heizungsaktor für den betroffenen Ventilausgang die Stellgröße des Servicebetriebs (hier 100 %) an und stellt diese am Ausgang ein. Der Aktor bewertet in diesem Fall keine anderen unterliegenden Funktionen mehr.

#### 4.2.4.1.3 Handbedienung für Ventilausgänge

Das Gerät verfügt über eine elektronische Handbedienung für alle Ventilausgänge. Über ein Tastenfeld mit 4 Funktionstasten und 3 Status-LED auf der Gerätefront können die folgenden Betriebsarten des Gerätes eingestellt werden...

- Busbetrieb: Bedienung über Raumtemperaturregler, Tastsensoren oder andere Busgeräte,
- Kurzzeitiger Handbetrieb: Manuelle Bedienung vor Ort mit Tastenfeld, automatische Rückkehr in den Busbetrieb,
- Permanenter Handbetrieb: Ausschließlich manuelle Bedienung am Gerät (z. B. Baustellenbetrieb, Inbetriebnahmephase).

Die Bedienung der Funktionstasten, die Ansteuerung der Ventilausgänge und die Statusanzeige wird detailliert im Kapitel "Bedienung" beschrieben (siehe Seite 14). In den folgenden Paragraphen werden die Parametrierung, die Statusrückmeldung, das Sperren über die Busbedienung und das Wechselverhalten mit anderen Funktionen des Geräts bei Aktivieren und Deaktivieren der Handbedienung genauer beschrieben.

Eine Handbedienung ist bei eingeschalteter Bus- oder Netzspannungsversorgung des Geräts möglich. Im Auslieferungszustand ist die Handbedienung vollständig freigegeben. In diesem unprogrammierten Zustand können alle Ausgänge über die Handbedienung angesteuert werden, wodurch eine schnelle Funktionsprüfung der angeschlossenen Ventilantriebe (beispielsweise auf der Baustelle) ermöglicht wird.

Nach der ersten Inbetriebnahme des Aktors durch die ETS kann die Handbedienung für verschiedene Betriebszustände separat freigegeben oder gesperrt sein. So kann die Handbedienung im Busbetrieb (bei vorhandener Busspannung) gesperrt werden. Möglich ist auch die komplette Sperrung der Handbedienung nur bei Busspannungsausfall. Folglich ist der Handbetrieb vollständig sperrbar, wenn Bus- als auch Busausfallspernung aktiv sind.

#### Handbedienung freigeben

Die Parameter "Handbedienung bei Busspannungsausfall" und "Handbedienung bei Busbetrieb" auf der Parameterseite "Handbedienung" geben den Handbetrieb für die verschiedenen Betriebszustände frei oder sperren ihn.

- Den Parameter "Handbedienung bei Busspannungsausfall" einstellen auf "freigegeben".  
Die Handbedienung ist bei ausgeschalteter Busspannung grundsätzlich freigegeben. Diese Einstellung entspricht der Werksauslieferung.
- Den Parameter "Handbedienung bei Busspannungsausfall" einstellen auf "gesperrt".  
Die Handbedienung ist vollständig gesperrt, wenn die Busspannung ausgeschaltet ist. Da in diesem Zustand auch keine Busbedienung möglich ist, können die Ausgänge des Aktors nicht mehr angesteuert werden.
- Den Parameter "Handbedienung bei Busbetrieb" einstellen auf "freigegeben".  
Die Handbedienung ist bei eingeschalteter Busspannung grundsätzlich freigegeben. Die Ausgänge des Aktors können über den Bus oder durch die Handbedienung angesteuert werden. Diese Einstellung entspricht der Werksauslieferung.
- Den Parameter "Handbedienung bei Busbetrieb" einstellen auf "gesperrt".  
Die Handbedienung ist vollständig gesperrt, wenn die Busspannung eingeschaltet ist. In dieser Konfiguration sind die Ausgänge des Aktors ausschließlich über eine Busbedienung ansteuerbar.

#### Sperrfunktion der Handbedienung einstellen

Die Handbedienung kann über den Bus – auch während einer aktivierte Handbedienung – separat gesperrt werden. Sobald bei freigegebener Sperrfunktion über das Sperrobject ein Sperrtelegramm empfangen wird, beendet der Aktor sofort eine ggf. aktivierte Handbedienung

und verriegelt die Funktionstasten auf der Gerätefront. Die Telegrammpolarität des Sperrobjektes ist parametrierbar.

Die Handbedienung bei Busbetrieb muss freigegeben sein.

- Den Parameter "Sperrfunktion ?" auf der Parameterseite "Handbedienung" einstellen auf "ja".  
Die Sperrfunktion der Handbedienung ist freigegeben und das Sperrobject wird sichtbar.
- Beim Parameter "Polarität des Sperrobjectes" die gewünschte Telegrammpolarität parametrieren.

**i** Bei der Polarität "0 = gesperrt; 1 = freigegeben" ist die Sperrfunktion nach Bus-/Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmiervorgang sofort aktiv (Objektwert "0"). Zur Aktivierung einer Handbedienung muss in diesem Fall zunächst ein Freigabetelegramm "1" auf das Sperrobject gesendet werden.

**i** Bei Busspannungsausfall ist die Sperrung über das Sperrobject immer inaktiv (die Handbedienung ist dann gemäß Parametrierung entweder freigegeben oder vollständig gesperrt). Nach Bus- und Netzspannungswiederkehr ist eine zuvor aktive Sperrung bei nichtinvertierter Polarität des Sperrobjectes stets inaktiv. Sofern nur die Busspannung ausgefallen ist und wiedereingeschaltet wird (Netzspannung unterbrechungsfrei vorhanden), bleibt eine aktivierte Sperrung erhalten.

**i** Wenn eine aktive Handbedienung durch eine Sperrung beendet wird, sendet der Aktor auch eine Statusmeldung "Handbedienung inaktiv" auf den Bus aus, falls die Statusmeldung freigegeben ist.

### **Statusmeldung der Handbedienung einstellen**

Der Aktor kann eine Statusmeldung über ein separates Objekt auf den Bus aussenden, wenn die Handbedienung aktiviert oder deaktiviert wird. Das Statustelegramm kann nur bei eingeschalteter Busspannung ausgesendet werden. Die Polarität der Statusmeldung ist parametrierbar.

Die Handbedienung bei Busbetrieb muss freigegeben sein.

- Den Parameter "Status senden ?" auf der Parameterseite "Handbedienung" einstellen auf "ja".  
Die Statusmeldung der Handbedienung ist freigegeben und das Statusobjekt wird sichtbar.
- Beim Parameter "Funktion und Polarität Statusobjekt" festlegen, ob das Statustelegramm generell beim Aktivieren der Handbedienung oder nur bei Aktivierung der permanenten Handbedienung "1" wird.

**i** Das Statusobjekt ist immer "0", wenn die Handbedienung deaktiviert ist.

**i** Der Status wird nach Bus-/Netzspannungswiederkehr nicht automatisch ausgesendet.

**i** Wenn eine aktive Handbedienung durch eine Sperrung beendet wird, sendet der Aktor auch eine Statusmeldung "Handbedienung inaktiv" auf den Bus aus.

### **Verhalten zu Beginn und am Ende der Handbedienung einstellen**

Die Handbedienung unterscheidet den kurzzeitigen und den permanenten Handbetrieb. In Abhängigkeit dieser Betriebsarten ist das Verhalten speziell am Ende der Handbedienung unterschiedlich. Grundsätzlich ist zu beachten, dass während eines aktiven Handbetriebs die Busbedienung immer gesperrt ist, da die Handbedienung eine höhere Priorität besitzt (siehe Seite 58-59).

Verhalten zu Beginn der Handbedienung:

Das Verhalten zu Beginn der Handbedienung ist für den kurzzeitigen oder permanenten Handbetrieb unterschiedlich. Bei der Aktivierung des kurzzeitigen Handbetriebs bleiben die zuletzt eingestellten Zustände der Ausgänge zunächst weiterhin aktiv. Für geöffnete Ventilausgänge wird die Pulsweitenmodulation nicht auf den Vorgabewert der Handbedienung

angepasst. Dies erfolgt erst, wenn die Ventile im Zuge der kurzzeitigen Handbedienung zunächst geschlossen und danach wieder geöffnet werden. Auch nach dem Einschalten des permanenten Handbetriebs bleiben die zuletzt eingestellten Zustände der Ausgänge zunächst weiterhin aktiv. Für geöffnete Ventilausgänge wird die Pulsweitenmodulation allerdings automatisch auf den Vorgabewert der Handbedienung angepasst.

**Verhalten am Ende der Handbedienung:**

Das Verhalten am Ende der Handbedienung wird für den kurzzeitigen und für den permanenten Handbetrieb unterschieden.

Der kurzzeitige Handbedienmodus wird automatisch ausgeschaltet, sobald der letzte Ausgang angewählt wurde und die Auswahltaste  ein weiteres Mal gedrückt wird. Beim Ausschalten des kurzzeitigen Handbetriebs wird der durch die Handbedienung eingestellte Zustand aller Ausgänge nicht verändert. Wenn jedoch über den Bus vor oder während der Handbedienung für die Ventilausgänge eine Funktion mit einer höheren Priorität als der Normalbetrieb (z. B. Zwangsstellung, Servicebetrieb) aktiviert wurde, führt der Aktor für die betroffenen Ausgänge die höher priorisierte Funktion aus.

Der permanente Handbedienmodus wird ausgeschaltet, wenn die Auswahltaste  länger als 5 Sekunden gedrückt wird. Je nach Parametrierung des Aktors in der ETS werden beim Ausschalten des permanenten Handbetriebs die Ausgänge auf den durch die Handbedienung zuletzt eingestellten oder intern nachgeführten Zustand (z. B. Zwangsstellung, Servicebetrieb) eingestellt. Der Parameter "Verhalten am Ende der permanenten Handbedienung bei Busbetrieb" legt dabei die Reaktion fest.

- Den Parameter "Verhalten am Ende der permanenten Handbedienung bei Busbetrieb" einstellen auf "keine Änderung".

Nach Beenden der permanenten Handbedienung bleibt der momentane Zustand aller Ventilausgänge unverändert. Wenn jedoch während oder vor der Handbedienung eine Funktion mit einer geringeren Priorität als Handbedienung aktiviert wurde (z. B. Zwangsstellung, Servicebetrieb), stellt der Aktor für die betroffenen Ventilausgänge die für diese Funktion festgelegte Reaktion ein.

- Den Parameter "Verhalten am Ende der permanenten Handbedienung bei Busbetrieb" einstellen auf "Ausgänge nachführen".

Während der aktiven permanenten Handbedienung werden alle eintreffenden Telegramme und Zustandsänderungen intern nachgeführt. Beim Beenden der Handbedienung werden die Ventilausgänge entsprechend des zuletzt empfangenen Befehls oder der zuletzt aktivierten Funktion mit geringerer Priorität eingestellt.

- Das Verhalten am Ende der permanenten Handbedienung bei nicht eingeschalteter Busspannung (z. B. Baustellenbetrieb) ist fest auf "keine Änderung" eingestellt.
- Die während einer Handbedienung ausgelösten Bedienvorgänge werden über die Rückmeldeobjekte, falls freigegeben und aktiv sendend, auf den Bus ausgesendet.
- Bei einem ETS-Programmervorgang wird ein aktiver Handbedienmodus immer beendet. Dabei wird nicht das parametrierte oder vorgegebene Verhalten am Ende der Handbedienung ausgeführt. Stattdessen führt der Aktor das parametrierte Verhalten nach einem ETS-Programmervorgang aus.

### **Verhalten der Handbedienung bei Busspannungswiederkehr einstellen**

Eine aktive kurzzeitige oder permanente Handbedienung kann bei Ausfall der Busspannung optional beendet werden, oder nicht. Grundsätzlich gilt: Bei nicht eingeschalteter Netzspannungsversorgung ist bei vorhandener Busspannung eine Handbedienung möglich (Ventilausgänge können dann nur bei vorhandener Ventilspannungsversorgung angesteuert werden). Wenn in diesem Fall die Busspannung abgeschaltet wird, beendet der Aktor immer auch die Handbedienung, da keine Spannungsversorgung der Geräteelektronik mehr erfolgt. Bei Busspannungswiederkehr (Netzspannungsversorgung abgeschaltet) ist die Handbedienung dann stets deaktiviert.

- Den Parameter "Verhalten der Handbedienung bei Busspannungswiederkehr" einstellen auf "Handbedienung beenden".

Bei Busspannungswiederkehr wird eine durch vorhandene Netzspannungsversorgung aktive Handbedienung beendet. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, durch einen Busreset bei mehreren Aktoren mit derselben Parametereinstellung zeitgleich die Handbedienung zu deaktivieren.

- Den Parameter "Verhalten der Handbedienung bei Busspannungswiederkehr" einstellen auf "Handbedienung nicht beenden".

Bei Busspannungswiederkehr wird eine durch vorhandene Netzspannungsversorgung aktive Handbedienung stets nicht beendet.

### Sperrung der Bussteuerung einstellen

Einzelne Ventilausgänge lassen sich während einer permanenten Handbedienung vor Ort sperren, so dass die gesperrten Ausgänge nicht mehr durch Eingangs-Stellgrößentelegramme oder durch Gerätelfunktionen mit einer geringeren Priorität ansteuerbar sind. Eine Sperrung der Busbedienung wird durch Vor-Ort-Bedienung im permanenten Handbetrieb eingeleitet und durch schnelles Blinken der Zustand-LED auf der Gerätefront signalisiert. Die gesperrten Ausgänge können dann ausschließlich in der permanenten Handbedienung angesteuert werden.

Die Handbedienung bei Busbetrieb muss freigegeben sein.

- Den Parameter "Bussteuerung von einzelnen Ausgängen bei Busbetrieb sperrbar ?" auf der Parameterseite "Handbedienung" einstellen auf "ja".

Die Funktion zur Sperrung der Bussteuerung ist freigegeben und kann vor Ort aktiviert werden.

- Den Parameter "Bussteuerung von einzelnen Ausgängen bei Busbetrieb sperrbar ?" auf der Parameterseite "Handbedienung" einstellen auf "nein".

Die Funktion zur Sperrung der Bussteuerung ist deaktiviert.

**i** Durch eine vor Ort eingeleitete Sperrung werden andere Funktionen des Aktors, die über den Bus aktiviert werden können (z. B. Servicebetrieb oder Zwangsstellung), übersteuert. Je nach Parametrierung des Aktors in der ETS werden die Ausgänge bei Sperrfreigabe und anschließendem Ausschalten des permanenten Handbetriebs auf den durch die Handbedienung zuletzt eingestellten oder intern nachgeführten Zustand eingestellt.

**i** Eine vor Ort aktivierte Sperrung der Bussteuerung wird bei Busspannungswiederkehr nicht zurückgesetzt, sofern die Netzspannung unterbrechungsfrei eingeschaltet war. Ein Ausfall von Bus- und Netzspannung oder ein ETS-Programmervorgang deaktiviert die Sperrung der Bussteuerung stets.

### Zykluszeit und PWM der Handbedienung einstellen

Alle Ventilausgänge werden bei einer Handbedienung über die Taste **OPEN**, unabhängig vom konfigurierten Stellgrößen-Datenformat (1 Bit oder 1 Byte), mit einer Pulsweitenmodulation (PWM) angesteuert. Der aus der statisch konfigurierten Pulsweitenmodulation resultierende Mittelwert des Ausgangssignals ist unter Berücksichtigung der eingestellten Zykluszeit ein Maß für die gemittelte Ventilstellung des Stellventils und somit eine Referenz für die eingestellte Raumtemperatur bei der Handbedienung. Die Zykluszeit des PWM-Signals ist, wie die PWM selbst, auf der Parameterseite "Handbedienung" in der ETS konfigurierbar. Folglich kann durch eine Handbedienung vor Ort am Gerät eine andere Zykluszeit verwendet werden als im Normalbetrieb des Aktors (Ansteuerung über KNX-Telegramme).

Beim Befehl **CLOSE** werden die Ventile stets vollständig geschlossen (0 %). Bei der zentralen Bedienfunktion aller Ventilausgänge mit der Taste **ALL OP / CL** steuert der Aktor die Ventilausgänge stets mit einem Dauersignal (0 % oder 100 %) an.

- Die Parameter "Zykluszeit bei Handbedienung" und "PWM bei Handbedienung (5...100 %)" auf der Parameterseite "Handbedienung" auf die erforderlichen Werte konfigurieren.

Für geöffnete Ventilausgänge stellt der Aktor die eingestellte Pulsweitenmodulation (PWM) mit der vorgegebenen Zykluszeit ein. Beim kurzzeitigen Handbetrieb erfolgt dies erst, nachdem die Taste **OPEN** gedrückt wurde. Beim permanenten Handbetrieb stellt der Aktor die PWM unmittelbar nach der Aktivierung der Handbedienung für geöffnete Ventilausgänge ein.

Bei der Handbedienung wird der konfigurierte Ventil-Wirksinn (stromlos geschlossen / stromlos geöffnet) bei der Ventilansteuerung berücksichtigt. Bei stromlos geschlossenen Ventilen leitet sich die Einschaltzeit direkt aus der konfigurierten PWM und der Zykluszeit ab.

Beispiel: PWM = 30 %, Zykluszeit = 10 Minuten -> Einschaltzeit = 3 Minuten, Ausschaltzeit = 7 Minuten.

Bei stromlos geöffneten Ventilen wird die Einschaltzeit invertiert. Beispiel: PWM = 30 %, Zykluszeit = 10 Minuten -> Einschaltzeit = 7 Minuten, Ausschaltzeit = 3 Minuten.

- i Im Auslieferungszustand arbeitet der Aktor mit einer PWM von 50 % und einer Zykluszeit von 20 Minuten.

#### 4.2.4.1.4 Servicebetrieb für Ventilausgänge

Der Servicebetrieb ermöglicht das busgesteuerte Verriegeln aller oder mancher Ventilausgänge im Falle einer Wartung oder Installation. Stellantriebe können bei aktivem Servicebetrieb in eine definierte Position (vollständig geöffnet oder geschlossen) gebracht und gegen eine Ansteuerung durch Stellgrößentelegramme verriegelt werden. Der Servicebetrieb als auch der Verriegelungszustand wird durch ein 2 Bit Zwangsführungstelegramm gemäß KNX DPT 2.001 vorgegeben.

Das erste Bit (Bit 0) des Objekts "Servicebetrieb - Eingang Aktivieren / Deaktivieren" gibt unmittelbar den Verriegelungszustand an. Mit dem zweiten Bit (Bit 1) des Objekts wird der Servicebetrieb aktiviert oder deaktiviert. Der Verriegelungszustand im Telegramm wird durch den Aktor nur ausgewertet, wenn das Bit 1 einen aktiven Servicebetrieb vorsieht. Andernfalls wird das Bit 0 ignoriert.

**i** Durch den Servicebetrieb angesteuerte Ventile schließen oder öffnen statisch vollständig. Es wird keine Pulsweitenmodulation ausgeführt. Bei der elektrischen Ansteuerung der Ausgänge wird der konfigurierte Ventil-Wirksinn berücksichtigt.

Bit 1	Bit 0	Funktion
0	x	Servicebetrieb nicht aktiv -> Normalansteuerung gemäß Prioritätenregel
0	x	Servicebetrieb nicht aktiv -> Normalansteuerung gemäß Prioritätenregel
1	0	Servicebetrieb aktiv: Ventile schließen
1	1	Servicebetrieb aktiv: Ventile öffnen

##### Bitkodierung des Servicebetriebs

Ein Servicebetrieb beeinflusst die Statusmeldungen der betroffenen Ventilausgänge. Abhängig vom parametrierten Stellgrößen-Datenformat werden die folgenden Stellgrößen bei einem aktiven Servicebetrieb angenommen...

- schaltend (1 Bit):  
Ventil geschlossen = AUS  
Ventil geöffnet = EIN
- stetig (1 Byte) mit Pulsweitenmodulation (PWM):  
Ventil geschlossen = 0 %  
Ventil geöffnet = 100 %
- stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert:  
Ventil geschlossen = AUS  
Ventil geöffnet = EIN

**i** Die durch einen aktiven Servicebetrieb vorgegebene Stellgröße geht auch in die Ermittlung eines Wärmebedarfs und der größten Stellgröße ein. Zudem hat der Servicebetrieb auch Einfluss auf die Pumpensteuerung.

Das Verhalten der zugeordneten Ventilausgänge am Ende des Servicebetriebs ist parametrierbar. Zusätzlich kann ein 1 Bit Statusobjekt signalisieren, ob der Servicebetrieb aktiv ist, oder nicht.

**i** Aktualisierungen des Objekts von "Servicebetrieb aktiv" nach "Servicebetrieb aktiv" unter Beibehaltung des aufgezwungenen Ventilstatus oder von "Servicebetrieb nicht aktiv" nach "Servicebetrieb nicht aktiv" zeigen keine Reaktion im Verhalten der Ventilausgänge. Das Statustelegramm des Servicebetriebs wird allerdings bei jeder Aktualisierung neu ausgesendet.

**i** Ventilausgänge, die durch den Servicebetrieb verriegelt sind, können weiterhin per Handbedienung angesteuert werden. Am Ende einer Handbedienung führt der Aktor für die betroffenen Ventilausgänge erneut die Servicereaktion aus, wenn zu diesem Zeitpunkt der Servicebetrieb noch aktiviert ist.

### Servicebetrieb freigeben

Der Servicebetrieb muss auf der Parameterseite "Allgemein" zunächst freigegeben werden, damit er im Betrieb des Aktors über den KNX aktiviert und deaktiviert werden kann.

- Den Parameter "Servicebetrieb verwenden ?" auf "ja" einstellen.  
Der Servicebetrieb ist freigeschaltet. Es wird das Kommunikationsobjekt "Servicebetrieb - Eingang Deaktivieren / Aktivieren" sichtbar. Es können Ventilausgänge auf den Parameterseiten "Ax - Zuordnungen" zugeordnet werden.
- Den Parameter "Servicebetrieb verwenden ?" auf "nein" einstellen.  
Der Servicebetrieb ist nicht verfügbar. Es lassen sich keine Ventilausgänge dem Servicebetrieb in der ETS zuordnen.

### Ausgänge dem Servicebetrieb zuordnen

Damit ein Ventilausgang durch den Servicebetrieb beeinflusst wird, muss eine Zuordnung erfolgen. Auf den Parameterseiten "Ax - Zuordnungen" kann separat für jeden Ventilausgang die Zuordnung zum Servicebetrieb definiert werden.

- Den Parameter "Zuordnung zum Servicebetrieb ?" einstellen auf "ja".  
Der entsprechende Ventilausgang ist dem Servicebetrieb zugeordnet. Er wird bei aktivem Servicebetrieb gemäß Objektwert verriegelt.
- Den Parameter "Zuordnung zum Servicebetrieb ?" einstellen auf "nein".  
Der Ventilausgang ist nicht dem Servicebetrieb zugeordnet. Das Aktivieren und Deaktivieren der Servicefunktion beeinflusst den Ausgang nicht.

**i** Zuordnungen können auf den Parameterseiten "Ax - Zuordnungen" nur dann erfolgen, sofern der Servicebetrieb auf der Parameterseite "Allgemein" freigegeben ist.

### Verhalten am Ende des Servicebetriebs definieren

Beim Deaktivieren des Servicebetriebs werden die zugeordneten Ventilausgänge wieder freigegeben. Es ist dann eine Ansteuerung dieser Ausgänge durch Stellgrößen-Trogramme oder durch andere Funktionen mit einer geringeren Priorität möglich. Der Parameter "Verhalten am Ende des Servicebetriebs" legt fest, in welchen Zustand die betroffenen Ventilausgänge nach Freigabe gehen.

- i** Am Ende des Servicebetriebs führt der Aktor nur dann das parametrierte Verhalten aus, wenn zum Zeitpunkt der Freigabe keine Funktion mit einer geringeren Priorität aktiv ist. Sollte eine solche Funktion aktiv sein (z. B. Zwangsstellung), führt der Aktor diese aus.
- Den Parameter einstellen auf "keine Änderung".  
Bei dieser Einstellung zeigen zugeordnete Ventilausgänge am Ende des Servicebetriebs keine Reaktion. Sie verbleiben im zuletzt eingestellten Zustand, bis eine neue Stellgrößenvorgabe umgesetzt wird.
- Den Parameter einstellen auf "alle Ausgänge vollständig schließen".  
Bei dieser Einstellung schließen alle zugeordneten Ventilausgänge vollständig. Auch hierbei verbleiben die Stellantriebe in diesem Zustand, bis eine neue Stellgrößenvorgabe umgesetzt wird.
- Den Parameter einstellen auf "alle Ausgänge vollständig öffnen".  
Bei dieser Einstellung öffnen alle zugeordneten Ventilausgänge vollständig. Die Stellantriebe verharren in diesem Zustand, bis eine neue Stellgrößenvorgabe umgesetzt wird.
- Den Parameter einstellen auf "Zustände nachführen".

Bei dieser Parametrierung wird am Ende des Servicebetriebs der während der Servicefunktion empfangene oder der vor der Funktion vorgegebene Ventilzustand nachgeführt.

### **Statusfunktion des Servicebetriebs konfigurieren**

Ein aktiver Servicebetrieb kann optional durch ein 1 Bit Statusobjekt angezeigt werden. Ein Telegramm mit dem Wert "1" zeigt einen aktiven Servicebetrieb an. Ein Telegramm mit dem Wert "0" eine deaktivierte Servicefunktion.

Sobald der Servicebetrieb in der ETS freigegeben ist, ist auch das Status-Kommunikationsobjekt verfügbar.

- i** Bei Aktualisierungen des 2 Bit Eingangs-Objekts von "Servicebetrieb aktiv" nach "Servicebetrieb aktiv" oder von "Servicebetrieb nicht aktiv" nach "Servicebetrieb nicht aktiv" wird das Statustelegramm immer neu ausgesendet.
- i** Der Objektwert der Statusfunktion wird nach einem Gerätereset (ETS-Programmievorgang, Bus-/Netzspannungswiederkehr) nicht automatisch auf den Bus gesendet.

#### 4.2.4.1.5 Sammelrückmeldung für Ventilausgänge

Nach Zentralbefehlen oder nach Bus-/Netzspannungswiederkehr ist die Telegrammauslastung einer KNX-Linie in der Regel hoch, da viele Busgeräte den Zustand ihrer Kommunikationsobjekte als Rückmeldung aussenden. Insbesondere bei Verwendung von Visualisierungen tritt dieser Effekt auf. Um die Telegrammauslastung bei der Initialisierung gering zu halten, kann die Sammelrückmeldung verwendet werden.

In der Sammelrückmeldung werden die Zustände aller Ventilausgänge bitorientiert zusammengefasst (Bild 5).

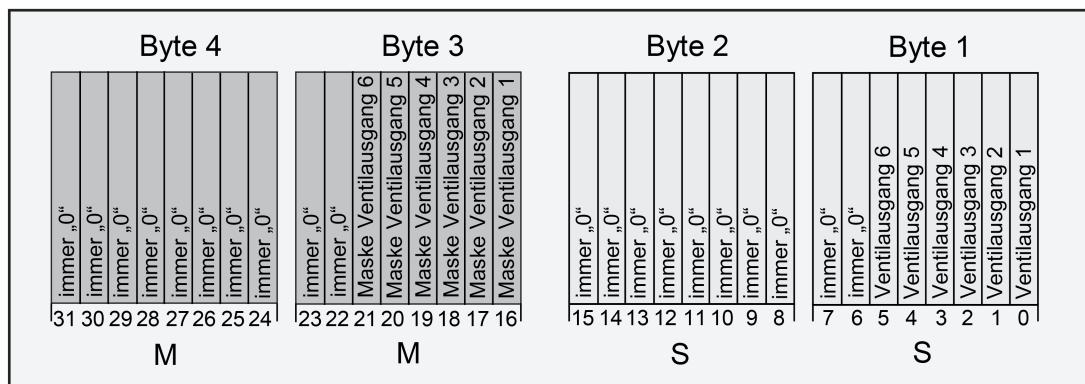


Bild 5: Struktur des Objekts der Sammelrückmeldung

Das 4 Byte Objekt der Sammelrückmeldung enthält die Statusinformation aller 6 Ventilausgänge. Dabei besitzt jeder Ventilausgang ein Bit, welches den Zustand signalisiert ("S"-Bit), und ein weiteres Bit, welches die Maskierung definiert ("M"-Bit). Die "S"-Bits entsprechen den logischen Ventilzuständen und sind entweder "1" (Ventil geöffnet) oder "0" (Ventil geschlossen). Die "M"-Bits kennzeichnen durch den Zustand "1", dass der Ausgang vorhanden ist und folglich das korrespondierende "S"-Bit ausgewertet werden kann. Der Zustand "0" in einem "M"-Bit zeigt, dass der Aktor nicht über diese Ausgangsnummer verfügt. In diesem Fall sind auch die zugehörigen "S"-Bits dauerhaft "0", weil es keinen Ventilzustand gibt.

Der vorliegende Heizungsaktor besitzt 6 Ausgänge. Folglich ergeben sich beispielhaft die folgenden Objektwerte...

"00 3F 00 xx", x = Schaltzustände

- > nur Ventilausgänge 1 und 2 geöffnet: "00 3F 00 03"
- > nur Ventilausgänge 1 und 3 geöffnet: "00 3F 00 05"
- > alle Ventilausgänge geöffnet: "00 3F 00 3F"

Der Status der "S"-Bits in der Sammelrückmeldung ist abhängig von der aktiven Stellgröße eines Ventilausgangs. Stetige Stellgrößen werden in einen 1 Bit Status umgeformt:  
0 % -> "0" / "1...100 %" -> "1"

Auch der in der ETS je Ausgang konfigurierte Ventil-Wirksinn wird bei der elektrischen Ansteuerung der Stellantriebe ausgewertet.

Stellgröße	Parameter „Datenformat des Stellgrößen-eingangs“	Parameter „Ventil im spannungslosen Zustand“	Grenzwert der Stellgröße zum Öffnen des Ventils	Ventil-ausgang	Sammel-rückmeldung „S“-Bits
„0“	schaltend (1 Bit)	geschlossen	...	AUS	0
		geöffnet	...	EIN	0
„1“	schaltend (1 Bit)	geschlossen	...	EIN	1
		geöffnet	...	AUS	1
„0 %“	stetig (1 Byte) mit PWM	geschlossen	...	AUS	0
		geöffnet	...	PWM aktiv	0
	stetig (1 Byte) mit Grenzwert	geschlossen	...	AUS	0
		geöffnet	...	EIN	0
„1...100 %“	stetig (1 Byte) mit PWM	geschlossen	...	PWM aktiv	1
		geöffnet	...	AUS	1
	stetig (1 Byte) mit Grenzwert	geschlossen	Stellgröße < Grenzwert - Hysterese	AUS	0
		geöffnet	Stellgröße < Grenzwert - Hysterese	EIN	0
		geschlossen	Stellgröße >= Grenzwert	EIN	1
		geöffnet	Stellgröße >= Grenzwert	AUS	1

Bild 6: Status in der Sammelrückmeldung abhängig von Stellgröße und Konfiguration der Ventilausgänge

Möglich wäre die Verwendung der Sammelrückmeldung in geeigneten Visualisierungs-Applikationen - beispielsweise in öffentlichen Gebäuden wie Schulen oder Krankenhäusern - wo zentral die Ventilzustände der gesamten Aktorik angezeigt werden und keine separate Zustandsanzeige an den Bedienstellen erfolgt. In solchen Anwendungen kann die Sammelrückmeldung die Status-Einzelrückmeldungen ersetzen und somit die Buslast reduzieren.

### Sammelrückmeldung aktivieren

Die Sammel-Rückmeldung ist eine globale Gerätefunktion und kann im Parameterknoten "Ventil / Pumpe" freigeschaltet werden.

- Den Parameter "Sammelrückmeldung Status Ventil-Ausgänge (geöffnet / geschlossen) ?" einstellen auf "ja".  
Die Sammelrückmeldung ist freigeschaltet. In der ETS wird das Sammelrückmeldeobjekt sichtbar.
- Den Parameter einstellen auf "nein".

Die Sammelrückmeldung ist deaktiviert. Es ist kein Sammelrückmeldeobjekt verfügbar.

### **Art der Sammelrückmeldung**

Die Sammelrückmeldung kann in Funktion eines aktiven Meldeobjekts oder passiven Statusobjekts erfolgen. Bei einem aktiven Meldeobjekt wird die Rückmeldung bei jeder Änderung eines enthaltenen Zustands automatisch auf den Bus ausgesendet. In der Funktion als passives Statusobjekt erfolgt keine automatische Telegrämmübertragung. Hier muss der Objektwert ausgelesen werden. Die ETS setzt automatisch die zur Funktion erforderlichen Kommunikationsflags des Objekts.

Die Sammelrückmeldung muss freigeschaltet sein.

- Den Parameter "Art der Sammelrückmeldung" einstellen auf "aktives Meldeobjekt".  
Der Aktor sendet die Sammelrückmeldung automatisch bei einer Aktualisierung des Objektwerts aus. Nach einem Gerätereset (ETS-Programmervorgang, Bus- und Netzspannungswiederkehr, nur Busspannungswiederkehr) wird stets eine aktuelle Sammelrückmeldung ausgesendet.
- Den Parameter einstellen auf "passives Statusobjekt".  
Eine Sammelrückmeldung wird nur dann als Antwort ausgesendet, wenn das Objekt vom Bus ausgelesen wird. Nach Bus-/Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang erfolgt keine automatische Telegrämmübertragung der Sammelrückmeldung.

### **Sammelrückmeldung bei Bus-/Netzspannungswiederkehr oder ETS-Programmervorgang einstellen**

Die Sammelrückmeldung wird nach Bus- und Netzspannungswiederkehr, nach alleiniger Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS Programmervorgang bei der Verwendung als aktives Meldeobjekt auf den Bus ausgesendet. In diesen Fällen kann die Rückmeldung zeitverzögert erfolgen, wobei die Verzögerungszeit global für alle Rückmeldungen auf der Parameterseite "Allgemein" gemeinsam eingestellt wird.

Die Sammelrückmeldung muss freigeschaltet und die Art der Rückmeldung auf "aktives Meldeobjekt" eingestellt sein.

- Den Parameter "Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?" auf "ja" einstellen.  
Die Sammelrückmeldung wird nach Bus- und Netzspannungswiederkehr, nach alleiniger Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang zeitverzögert ausgesendet. In einer laufenden Verzögerungszeit wird keine Rückmeldung ausgesendet, auch dann nicht, wenn sich ein Ventilzustand ändert.
- Den Parameter "Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?" auf "nein" einstellen.  
Die Sammelrückmeldung wird nach Bus- / Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang sofort ausgesendet.

### **Zyklisches Senden der Sammelrückmeldung einstellen**

Das Objekt der Sammelrückmeldung kann seinen Wert zusätzlich zur Übertragung bei Aktualisierung auch zyklisch aussenden.

Die Sammelrückmeldung muss freigeschaltet und die Art der Rückmeldung auf "aktives Meldeobjekt" eingestellt sein.

- Den Parameter "Zyklisches Senden der Rückmeldung ?" auf "ja" einstellen.  
Das zyklische Senden ist aktiviert.

- Den Parameter "Zyklisches Senden der Sammelrückmeldung ?" auf "nein" einstellen.  
Das zyklische Senden ist deaktiviert, so dass eine Sammelrückmeldung nur bei Änderung eines der Ventilzustände auf den Bus ausgesendet wird.
- i** Die Zykluszeit wird zentral für alle zyklischen Rückmeldetelegramme auf der Parameterseite "Allgemein" definiert.
- i** Während einer aktiven Verzögerungszeit wird auch bei Änderung eines Ventilzustands keine Sammelrückmeldung ausgesendet.

#### 4.2.4.1.6 Sommer- / Winterumschaltung für Ventilausgänge

Der Aktor verfügt über eine Sommer- / Winterumschaltung. Hierdurch können, abhängig von der Jahreszeit, unterschiedliche Stellgrößensollwerte für einen Ventilausgang bei Notbetrieb oder bei Zwangsstellung eingestellt werden. Der Sommer- oder Winterbetrieb wird unmittelbar durch das 1 Bit Kommunikationsobjekt "Sommer / Winter Umschaltung" vorgegeben. Die Telegrammpolarität ist in der ETS konfigurierbar.

Der über das Objekt vorgegebene Zustand "Sommer" oder "Winter" wird geräteintern gespeichert und nach einem Gerätereset wiederhergestellt. In der ETS kann parametriert werden, ob nach einem ETS-Programmervorgang der gespeicherte Wert wiederhergestellt, oder alternativ ein definierter Betrieb (Sommer oder Winter) aktiviert wird.

Es ist möglich, die Betriebsart auch während eines aktiven Notbetriebs (sofern durch eine Stellgrößenüberwachung hervorgerufen) oder während einer aktiven Zwangsstellung (sofern über das Objekt aktiviert) umzuschalten. In diesem Fall wird unmittelbar nach der Umschaltung der zur Betriebsart gehörende Wert aktiviert. Wenn der Wert für den Notbetrieb oder die Zwangsstellung bei Bus-/Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang abgerufen wurden, ändern sich die Stellgrößen nicht durch eine Umschaltung der Betriebsart.

#### Sommer- / Winterumschaltung freigeben

Die Sommer- / Winterumschaltung muss auf der Parameterseite "Allgemein" zunächst freigegeben werden, damit im Betrieb des Aktors zwischen Sommer- und Winterbetrieb umgeschaltet werden kann.

- Den Parameter "Umschaltung Sommer-/Winterbetrieb ?" auf "ja" einstellen. Den Parameter "Polarität Objekt 'Sommer / Winter Umschaltung'" auf die erforderliche Telegrammpolarität konfigurieren.  
Die Sommer- / Winterumschaltung ist freigeschaltet. Es wird das Kommunikationsobjekt "Sommer / Winter Umschaltung" sichtbar. Für die Ventilausgänge können Sommer- und Winter-Stellgrößenwerte für den Notbetrieb und für eine Zwangsstellung parametriert werden.
- Den Parameter "Umschaltung Sommer-/Winterbetrieb ?" auf "nein" einstellen.  
Die Sommer- / Winterumschaltung ist nicht verfügbar. Bei den Ventilausgängen kann ausschließlich ein Stellgrößenwert separat für den Notbetrieb oder eine Zwangsstellung parametriert werden.

#### Verhalten der Sommer- / Winterumschaltung nach einem ETS-Programmervorgang definieren

Der über das Objekt "Sommer / Winter Umschaltung" vorgegebene Zustand "Sommer" oder "Winter" wird geräteintern gespeichert und nach einem Gerätereset (Bus- oder Netzspannungswiederkehr) wiederhergestellt. Der Parameter "Betriebsart nach ETS-Programmervorgang" auf der Parameterseite "Allgemein" definiert darüber hinaus, welche Betriebsart nach einer ETS-Inbetriebnahme aktiv ist.

- Den Parameter einstellen auf "Sommerbetrieb".  
Bei dieser Einstellung aktiviert der Aktor nach einem ETS-Programmervorgang den Sommerbetrieb. Der geräteintern abgespeicherte Wert wird hierdurch überschrieben.
- Den Parameter einstellen auf "Winterbetrieb".  
Bei dieser Einstellung aktiviert der Aktor nach einem ETS-Programmervorgang den Winterbetrieb. Der geräteintern abgespeicherte Wert wird hierdurch überschrieben.
- Den Parameter einstellen auf "keine Änderung (gespeicherte Betriebsart)".  
Bei dieser Parametrierung aktiviert der Aktor die zuletzt abgespeicherte Betriebsart.

- i** Die nach Bus-/Netzwiederkehr nachgeführte oder nach einem ETS-Programmievorgang vorgegebene Betriebsart wird durch den Aktor nicht im Kommunikationsobjekt nachgeführt.

#### 4.2.4.1.7 Wärmebedarf und größte Stellgröße für Ventilausgänge

##### Wärmebedarfssteuerung

Der Heizungsaktor verfügt über eine Wärmebedarfssteuerung. Hierbei bewertet der Aktor kontinuierlich die Stellgrößen zugeordneter Ausgänge und stellt als 1 Bit Steuergröße eine allgemeine Wärmebedarfsinformation in Form einer Grenzwertüberwachung mit Hysterese zur Verfügung. Hierdurch lassen sich mit Hilfe eines KNX-Schaltaktors Brenner- und Kesselsteuerungen, die über geeignete Steuereingänge verfügen, energieeffizient ansteuern (z. B. bedarfsgerechtes Umschalten zwischen Reduzier- und Komfortsollwert in einer zentralen Brennwert-Therme).

Ein Wärmebedarf wird durch den Aktor über das gleichnamige Objekt nur dann signalisiert, sofern mindestens eine Stellgröße zugeordneter Ausgänge einen in der ETS definierten Grenzwert mit Hysterese überschreitet. Das Zurücknehmen einer Wärmebedarfsmeldung erfolgt, sofern der Grenzwert erreicht oder wieder unterschritten wird (Bild 7). Die Telegrammpolarität der Wärmebedarfsinformation ist parametrierbar.

- i** Auch zugeordnete Ventilausgänge, die Stellgrößen per Datenformat "schaltend (1 Bit)" und "schaltend (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" vorgegeben bekommen, beeinflussen die Wärmebedarfssteuerung. Bei "schaltend (1 Bit)" wird eine Stellgröße "AUS" als "0 %" und eine Stellgröße "EIN" als "100 %" interpretiert. Bei "schaltend (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" bewertet der Aktor in gleicher Weise das umgeformte schaltende Ausgangssignal ("AUS" wird interpretiert als "0 %", "EIN" wird interpretiert als "100 %").
- i** Bei einigen Funktionen und Ereignissen werden Ventilausgänge, die auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" und "schaltend (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, stets per stetiger Stellgröße durch eine Pulsweitenmodulation (PWM) angesteuert, sofern hierdurch Stellgrößen ungleich 0 % oder 100 % einzustellen sind (nach Busspannungswiederkehr, nach einem ETS-Programmievorgang, bei einer Handbedienung, bei einer aktiven Zwangsstellung und bei einem aktiven Notbetrieb). Die PWM wird solange ausgeführt, bis die genannten Funktionen beendet worden sind oder nach genannten Ereignissen keine untergeordneten Funktionen mehr aktiv sind und über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, welches die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert.  
Die durch die PWM eingestellte stetige Stellgröße geht in diesem Fall auch in die Wärmebedarfssteuerung mit ein.
- i** Nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmievorgang sendet der Aktor zunächst immer den Zustand "kein Wärmebedarf" verzögerungsfrei aus. Der Aktor aktualisiert im Anschluss den Zustand auf "Wärmebedarf", sofern die Bedingung dazu erfüllt ist und eine optional konfigurierte "Verzögerung Wärmebedarf AKTIV" abgelaufen ist.
- i** Ein durch Kurzschluss / Überlast betroffener Ventilausgang (Ventil vollständig geschlossen bei stromlos geschlossen oder vollständig geöffnet bei stromlos geöffnet) beeinflusst die Wärmebedarfssteuerung nicht.

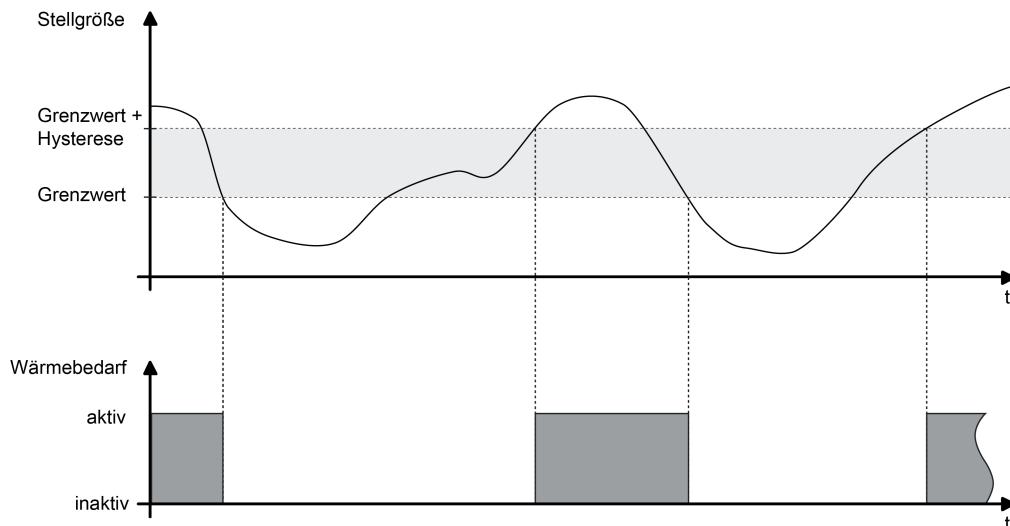


Bild 7: Wärmebedarfsinformation mit beispielhaftem Stellgrößenverlauf

Optional kann der Aktor ein externes Telegramm zur Wärmebedarfsinformation (z. B. von einem anderen Heizungsaktor) auswerten. Hierdurch können mehrere Aktoren mit Wärmebedarfsmeldung kaskadiert werden. Der lokale Heizungsaktor verknüpft den 1 Bit Telegrammwert des Objekts "Externer Wärmebedarf" mit dem internen Zustand des eigenen Wärmebedarfs logisch als ODER und gibt das Ergebnis dieser Verknüpfung über das Objekt "Wärmebedarf" aus. Die Telegrammpolarität des externen Objekts ist vorgegeben: "0" = Wärmebedarf INAKTIV, "1" = Wärmebedarf AKTIV.

Der Aktor gibt das Telegramm eines aktiven Wärmebedarfs nach Feststellung erst dann aus, wenn die durch den Parameter "Verzögerung Wärmebedarf AKTIV" definierte Verzögerungszeit abgelaufen ist. Es wird keine Wärmebedarfsanforderung ausgesendet, wenn der Aktor innerhalb der festgelegten Zeit keinen Wärmebedarf mehr feststellt.

Der Aktor nimmt eine Wärmebedarfsinformation nach Feststellung erst dann zurück, wenn die durch den Parameter "Verzögerung Wärmebedarf INAKTIV" definierte Verzögerungszeit abgelaufen ist. Die Wärmebedarfsinformation wird nicht zurückgenommen, wenn der Aktor innerhalb der festgelegten Zeit einen neuen Wärmebedarf feststellt.

### Funktion Wärmebedarf freigeben und konfigurieren

Die Funktion Wärmebedarf muss auf der Parameterseite "Ventile / Pumpe" zunächst freigegeben werden, damit sie im Betrieb des Aktors verwendet werden kann.

- Den Parameter "Funktion 'Wärmebedarf' aktivieren ?" auf "ja" einstellen. Den Parameter "Polarität Objekt 'Wärmebedarf'" auf die erforderliche Telegrammpolarität konfigurieren. Zudem den Grenzwert und Hystereseeffekt definieren.

Die Wärmebedarfssteuerung ist aktiviert. Die Wärmebedarfsinformation wird gemäß eingestellter Telegrammpolarität aktiv, sofern mindestens eine Stellgröße der zugeordneten Ventilausgänge den parametrierten Grenzwert zuzüglich Hystereseeffekt überschreitet. Der Wärmebedarf wird inaktiv, sofern der Grenzwert erreicht oder wieder unterschritten wird.

Auf den Parameterseiten "Ax - Zuordnungen" müssen die Ventilausgänge einzeln der Wärmebedarfssteuerung zugeordnet werden, so dass diese in die Bedarfsermittlung eingehen.

- Den Parameter "Funktion 'Wärmebedarf' aktivieren ?" auf "nein" einstellen. Die Wärmebedarfssteuerung ist nicht verfügbar.

### Erfassung eines externen Wärmebedarfs freigeben

Optional kann der Aktor ein externes Telegramm zur Wärmebedarfsinformation (z. B. von einem anderen Heizungsaktor) auswerten. Hierdurch können mehrere Aktoren mit Wärmebedarfsmeldung kaskadiert werden.

Damit ein externer Wärmebedarf erfasst werden kann, muss das Objekt freigeschaltet werden.

- Den Parameter "Externen Wärmebedarf erfassen ?" auf "ja" einstellen.  
Das Objekt "Externer Wärmebedarf" ist freigeschaltet. Der lokale Heizungsaktor verknüpft den 1 Bit Telegrammwert dieses Objekts mit dem internen Zustand des eigenen Wärmebedarfs logisch als ODER und gibt das Ergebnis dieser Verknüpfung über das Objekt "Wärmebedarf" aus.
- Den Parameter "Externen Wärmebedarf erfassen ?" auf "nein" einstellen.  
Die Erfassung eines externen Wärmebedarfs ist nicht möglich. Der Aktor ermittelt ausschließlich eigenständig die Wärmebedarfsinformation.

**i** Zyklische Telegramme auf das Objekt "Externer Wärmebedarf" mit gleicher Telegrampolarität (EIN -> EIN, AUS -> AUS) bewirken keine Reaktion.

**i** Nach einem Gerätereset findet keine Abfrage des aktuellen Zustands des Objekts "Externer Wärmebedarf" statt. Erst, wenn ein Bustelegramm empfangen wird, berücksichtigt der Aktor diesen Zustand bei der Auswertung des Wärmebedarfs.

### Verzögerung zur Wärmebedarfssteuerung konfigurieren

Bedarfsweise kann das Aktivieren und das Deaktivieren der Wärmebedarfsinformation verzögert werden.

- Die Parameter "Verzögerung Wärmebedarf AKTIV" auf die gewünschte Zeit einstellen.  
Der Aktor gibt das Telegramm eines aktiven Wärmebedarfs nach Feststellung erst dann aus, wenn die definierte Verzögerungszeit abgelaufen ist. Es wird keine Wärmebedarfsanforderung ausgesendet, wenn der Aktor innerhalb der festgelegten Zeit keinen Wärmebedarf mehr feststellt.
- Den Parameter "Verzögerung Wärmebedarf INAKTIV" auf die gewünschte Zeit einstellen.  
Der Aktor nimmt eine Wärmebedarfsinformation nach Feststellung erst dann zurück, wenn die definierte Verzögerungszeit abgelaufen ist. Die Wärmebedarfsinformation wird nicht zurückgenommen, wenn der Aktor innerhalb der festgelegten Zeit einen neuen Wärmebedarf feststellt.

### Größte Stellgröße

Der Aktor ermöglicht durch Auswertung und Übermittlung der größten Stellgröße im Heiz- oder Kühlsystem die Beeinflussung des Energiehaushalts eines Wohn- oder Geschäftshauses. Geeigneten Brennwertöfen mit integrierter KNX-Steuerung kann beispielsweise zur Ermittlung der optimalen Vorlauftemperatur die Information der größten aktiven 1 Byte Stellgröße direkt per KNX-Telegramm bereitgestellt werden. Der Heizungsaktor wertet bei freigegebener Funktion alle aktiven 1 Byte Stellgrößen der Ventilausgänge aus und sendet die jeweils größte Stellgröße bei Änderung um ein in der ETS festgelegtes Intervall oder zyklisch über das Objekt "Größte Stellgröße" aus.

- Bei Ventilausgängen, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, erfolgt keine Auswertung der über den Bus vorgegebenen Stellgröße.  
Ausnahme: Auch für solche Stellgrößenausgänge ist es möglich, dass eine stetige Stellgröße aktiv ist (nach Busspannungswiederkehr, nach einem ETS-Programmervorgang, bei einer Handbedienung, bei einer aktiven Zwangsstellung und bei einem aktiven Notbetrieb). In diesem Fall geht auch diese stetige Stellgröße in die Berechnung der größten Stellgröße mit ein, bis die genannten Funktionen mit einer höheren Priorität beendet sind oder über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, welches die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert.
- Nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang sendet der Aktor den aktuellen Wert der größten Stellgröße verzögerungsfrei aus, sofern das automatische Senden bei Änderung konfiguriert ist. Der Aktor sendet nach einem vollständigen Gerätereset nicht automatisch, wenn alle Stellgrößen auf 0 % eingestellt sind.  
Der Aktor startet nach einem Gerätereset unmittelbar die Zeit für das zyklische Senden (sofern parametriert), so dass der nach dem Reset wirksame Objektwert zyklisch übertragen wird.
- Ein durch Kurzschluss / Überlast betroffener Ventilausgang (Ventil vollständig geschlossen bei stromlos geschlossen oder vollständig geöffnet bei stromlos geöffnet) beeinflusst die Auswertung der größten Stellgröße nicht.

Optional kann der Aktor ein externes Telegramm zur größten Stellgröße (z. B. von einem anderen Heizungsaktor) auswerten. Hierdurch können mehrere Akteure mit Stellgrößenmeldung kaskadiert werden. Der lokale Heizungsaktor vergleicht den 1 Byte Telegrammwert des Objekts "Externe größte Stellgröße" mit der eigenen größten Stellgröße und gibt den größten Wert über das Objekt "Größte Stellgröße" aus.

### Funktion "Größte Stellgröße" freigeben

Die Funktion "Größte Stellgröße" muss auf der Parameterseite "Ventile / Pumpe" zunächst freigegeben werden, damit sie im Betrieb des Aktors verwendet werden kann.

- Den Parameter "Funktion 'Größte Stellgröße' aktivieren ?" auf "ja" einstellen.  
Die Funktion "Größte Stellgröße" ist aktiviert. Der Aktor vergleicht stets die 1 Byte Stellgrößen zugeordneter Ventilausgänge und meldet die größte Stellgröße über das gleichnamige Kommunikationsobjekt.
- Den Parameter "Funktion 'Größte Stellgröße' aktivieren ?" auf "nein" einstellen.  
Die Funktion zur Übermittlung der größten Stellgröße ist nicht verfügbar.

### Sendeverhalten der Funktion "Größte Stellgröße" konfigurieren

Die durch den Heizungsaktor ermittelte größte Stellgröße wird aktiv auf den Bus ausgesendet. Der Parameter "Senden der größten Stellgröße" entscheidet, wann ein Telegramm über das Objekt "Größte Stellgröße" ausgesendet wird.

- Den Parameter einstellen auf "nur bei Änderung". Den Parameter "Senden bei Änderung um" auf das gewünschte Änderungsintervall für das automatische Senden konfigurieren.  
Es wird nur dann ein Telegramm ausgesendet, wenn sich die größte Stellgröße um das parametrierte Änderungsintervall verändert.
- Den Parameter einstellen auf "nur zyklisch".  
Der Aktor sendet das Telegramm "Größte Stellgröße" ausschließlich zyklisch. Die Zykluszeit wird global für alle Rückmeldungen auf der Parameterseite "Allgemein" definiert.

- Den Parameter einstellen auf "bei Änderung und zyklisch". Den Parameter "Senden bei Änderung um" auf das gewünschte Änderungsintervall für das automatische Senden konfigurieren.  
Der Aktor sendet das Telegramm "Größte Stellgröße" zyklisch und zusätzlich, wenn sich die größte Stellgröße um das parametrierte Änderungsintervall verändert.

### Erfassung einer externen größten Stellgröße freigeben

Optional kann der Aktor ein externes Telegramm zur größten Stellgröße (z. B. von einem anderen Heizungsaktor) auswerten. Hierdurch können mehrere Aktoren mit Stellgrößenmeldung kaskadiert werden.

Damit eine externe größte Stellgröße erfasst werden kann, muss das Objekt freigeschaltet werden.

- Den Parameter "Externe größte Stellgröße erfassen ?" auf "ja" einstellen.  
Das Objekt "Externe größte Stellgröße" ist freigeschaltet. Der lokale Heizungsaktor vergleicht den 1 Byte Telegrammwert dieses Objekts mit der eigenen größten Stellgröße und gibt den größten Wert über das Objekt "Größte Stellgröße" aus.
- Den Parameter "Externe größte Stellgröße erfassen ?" auf "nein" einstellen.  
Die Erfassung einer externen größten Stellgröße ist nicht möglich. Der Aktor ermittelt autark die größte Stellgröße seiner zugeordneten Ventilausgänge.

**i** Zyklische Telegramme auf das Objekt "Externe größte Stellgröße" mit gleichem Telegrammwert bewirken keine Reaktion.

**i** Nach einem Gerätereset findet keine Abfrage des aktuellen Zustands des Objekts "Externe größte Stellgröße" statt. Erst, wenn ein Bustelegramm empfangen wird, berücksichtigt der Aktor diesen Wert bei der Auswertung der größten Stellgröße.

#### 4.2.4.1.8 Pumpensteuerung für Ventilausgänge

Der Heizungsaktor ermöglicht es, die Umwälzpumpe des Heiz- oder Kühlkreislaufes über ein 1 Bit KNX-Telegramm schaltend anzusteuern. Bei Verwendung der Pumpensteuerung wird die Pumpe durch den Aktor über das Objekt "Pumpe schalten" nur dann eingeschaltet, sofern mindestens eine Stellgröße der zugeordneten Ausgänge einen in der ETS definierten Grenzwert mit Hysterese überschreitet. Das Ausschalten der Pumpe erfolgt, sofern der Grenzwert erreicht oder wieder Unterschritten wird (Bild 8). Hierdurch wird elektrische Energie eingespart, da die Pumpe nur bei ausreichend großen und folglich wirksamen Stellgrößen aktiviert wird.

Ein zyklischer Festsitzschutz verhindert optional das Festsetzen der Pumpe, sofern diese für längere Zeit durch die Stellgrößenauswertung nicht eingeschaltet wurde. Die Telegrammpolarität der Pumpensteuerung ist parametrierbar.

- Auch zugeordnete Ventilausgänge, die Stellgrößen per Datenformat "schaltend (1 Bit)" und "schaltend (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" vorgegeben bekommen, beeinflussen die Pumpensteuerung. Bei "schaltend (1 Bit)" wird eine Stellgröße "AUS" als "0 %" und eine Stellgröße "EIN" als "100 %" interpretiert. Bei "schaltend (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" bewertet der Aktor in gleicher Weise das umgeformte schaltende Ausgangssignal ("AUS" wird interpretiert als "0 %", "EIN" wird interpretiert als "100 %").
- Bei einigen Funktionen und Ereignissen werden Ventilausgänge, die auf die Stellgrößendatenformate "schaltend (1 Bit)" und "schaltend (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, stets per stetiger Stellgröße durch eine Pulsweitenmodulation (PWM) angesteuert, sofern hierdurch Stellgrößen ungleich 0 % oder 100 % einzustellen sind (nach Busspannungswiederkehr, nach einem ETS-Programmervorgang, bei einer Handbedienung, bei einer aktiven Zwangsstellung und bei einem aktiven Notbetrieb). Die PWM wird solange ausgeführt, bis die genannten Funktionen beendet worden sind oder nach genannten Ereignissen keine untergeordneten Funktionen mehr aktiv sind und über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, welches die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert. Die durch die PWM eingestellte stetige Stellgröße geht in diesem Fall auch in die Pumpensteuerung mit ein.
- Nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang sendet der Aktor zunächst immer den Zustand "Pumpe AUS" verzögerungsfrei aus. Der Aktor aktualisiert im Anschluss den Zustand auf "Pumpe EIN", sofern die Bedingung dazu erfüllt ist und eine optional konfigurierte "Verzögerung Pumpe AKTIV" abgelaufen ist.
- Ein durch Kurzschluss / Überlast betroffener Ventilausgang (Ventil vollständig geschlossen bei stromlos geschlossen oder vollständig geöffnet bei stromlos geöffnet) beeinflusst die Pumpensteuerung nicht.

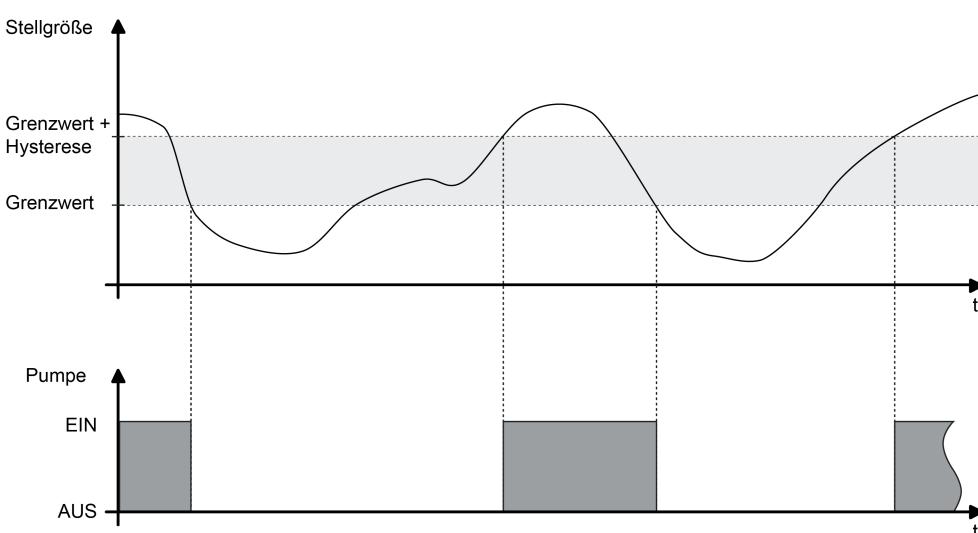


Bild 8: Pumpensteuerung mit beispielhaftem Stellgrößenverlauf

Optional kann der Aktor ein externes Pumpensteuerungssignal (z. B. von einem anderen Heizungsaktor) auswerten. Hierdurch können mehrere Aktoren mit Pumpensteuerung kaskadiert werden. Der lokale Heizungsaktor verknüpft den 1 Bit Telegrammwert des Objekts "Externe Pumpensteuerung" mit dem internen Zustand der Pumpe logisch als ODER und gibt das Ergebnis dieser Verknüpfung über das Objekt "Pumpe schalten" aus. Die Telegrammpolarität des externen Objekts ist vorgegeben: "0" = Pumpe AUS, "1" = Pumpe EIN.

Der Aktor gibt das EIN-Telegramm zur Pumpe nach Feststellung erst dann aus, wenn die definierte Verzögerungszeit abgelaufen ist. Die Pumpe wird nicht eingeschaltet, wenn der Aktor innerhalb der festgelegten Zeit feststellt, dass die Pumpe aufgrund eines wieder unterschrittenen Grenzwerts plus Hysterese weiterhin ausgeschaltet bleiben muss.

Der Aktor gibt das AUS-Telegramm zur Pumpe nach Feststellung erst dann aus, wenn die definierte Verzögerungszeit abgelaufen ist. Die Pumpe wird nicht ausgeschaltet, wenn der Aktor innerhalb der festgelegten Zeit feststellt, dass die Pumpe aufgrund eines erneut überschrittenen Grenzwerts noch eingeschaltet bleiben muss.

Die Verzögerungszeiten der Pumpensteuerung können als Beispiel verwendet werden, um die Laufzeit der Pumpe auf die Reaktionszeit der angesteuerten Stellantriebe abzustimmen. So sollte eine Pumpe erst dann einschalten, wenn die Stellantriebe nach der elektrischen Ansteuerung durch den Aktor tatsächlich öffnen (Verzögerung Pumpe AKTIV abzustimmen auf die Totzeit der Stellantriebe). Gleiches gilt für das Schließen der Ventilantriebe.

Bei freigegebener Pumpensteuerung kann ein zyklischer Festsitzschutz optional das Festsitzen der Pumpe verhindern, sofern diese für längere Zeit durch die Stellgrößenauswertung nicht eingeschaltet wurde (z. B. bei Heizungsanlagen in Sommermonaten). Der Parameter "Zeit für zyklisches Einschalten der Pumpe" definiert bei freigegebenem Festsitzschutz das Wochenintervall der Schutzfunktion. Sofern die Pumpe innerhalb der eingestellten Zeit nicht mindestens einmal durch die Pumpensteuerung eingeschaltet wird, führt der Aktor - ggf. wiederkehrend - den Festsitzschutz aus. Bei jeder Ansteuerung der Pumpe durch die Pumpensteuerung wird die Zykluszeit zurückgesetzt und neu gestartet. Die Zykluszeit wird erstmalig nach einem Gerätereset gestartet.

Bei freigegebenem Festsitzschutz definiert der Parameter "Einschaltzeit der Pumpe" die Dauer des Pumpenlaufes für die zyklische Schutzfunktion. Der Aktor schaltet die Pumpe für die eingestellte Zeit unterbrechungsfrei ein, sofern ein Festsitzschutz ausgeführt werden muss.

### **Funktion Pumpensteuerung freigeben und konfigurieren**

Die Pumpensteuerung muss auf der Parameterseite "Ventile / Pumpe" zunächst freigegeben werden, damit sie im Betrieb des Aktors verwendet werden kann.

- Den Parameter "Funktion 'Pumpensteuerung' aktivieren ?" auf "ja" einstellen. Den Parameter "Polarität Objekt 'Pumpensteuerung'" auf die erforderliche Telegrammpolarität konfigurieren. Zudem den Grenzwert und Hysterese definieren.  
Die Pumpensteuerung ist aktiviert. Die Pumpe wird gemäß eingestellter Telegrammpolarität eingeschaltet, sofern mindestens eine Stellgröße der zugeordneten Ventilausgänge den parametrierten Grenzwert zuzüglich Hysterese überschreitet. Die Pumpe wird ausgeschaltet, sofern der Grenzwert erreicht oder wieder unterschritten wird. Auf den Parameterseiten "Ax - Zuordnungen" müssen die Ventilausgänge einzeln der Pumpensteuerung zugeordnet werden, so dass diese in die Stellgrößenauswertung eingehen.
- Den Parameter "Funktion 'Pumpensteuerung' aktivieren ?" auf "nein" einstellen.  
Die Pumpensteuerung ist nicht verfügbar.

### **Erfassung einer externen Pumpensteuerung freigeben**

Optional kann der Aktor ein externes Telegramm zur Pumpensteuerung (z. B. von einem anderen Heizungsaktor) auswerten. Hierdurch können mehrere Aktoren mit Pumpensteuerung kaskadiert werden.

Damit ein externes Pumpen-Steuersignal erfasst werden kann, muss das Objekt freigeschaltet werden.

- Den Parameter "Externe Pumpensteuerung erfassen ?" auf "ja" einstellen.  
Das Objekt "Externe Pumpensteuerung" ist freigeschaltet. Der lokale Heizungsaktor verknüpft den 1 Bit Telegrammwert dieses Objekts mit dem internen Zustand der eigenen Pumpensteuerung logisch als ODER und gibt das Ergebnis dieser Verknüpfung über das Objekt "Pumpe schalten" aus.
- Den Parameter "Externe Pumpensteuerung erfassen ?" auf "nein" einstellen.  
Die Erfassung eines externen Pumpen-Steuersignals ist nicht möglich. Der Aktor steuert ausschließlich eigenständig die Pumpe.

**i** Zyklische Telegramme auf das Objekt "Externe Pumpensteuerung" mit gleicher Telegrammpolarität (EIN -> EIN, AUS -> AUS) bewirken keine Reaktion.

**i** Nach einem Gerätereset findet keine Abfrage des aktuellen Zustands des Objekts "Externe Pumpensteuerung" statt. Erst, wenn ein Bustelegramm empfangen wird, berücksichtigt der Aktor diesen Zustand bei der Steuerung der Pumpe.

### Festsitzschutz der Pumpensteuerung konfigurieren

Bei freigegebener Pumpensteuerung kann ein zyklischer Festsitzschutz optional das Festsitzen der Pumpe verhindern, sofern diese für längere Zeit durch die Stellgrößenauswertung nicht eingeschaltet wurde. Der Festsitzschutz muss auf der Parameterseite "Ventile / Pumpe" zunächst freigegeben werden, damit er im Betrieb des Aktors ausgeführt wird.

- Den Parameter "Festsitzschutz aktivieren ?" auf "ja" einstellen. Zudem beim Parameter "Zeit für zyklisches Einschalten der Pumpe" das Intervall der Schutzfunktion definieren. Den Parameter "Einschaltzeit der Pumpe" auf die gewünschte Dauer des Pumpenlaufes parametrieren.  
Der Festsitzschutz ist aktiviert. Sofern die Pumpe innerhalb der eingestellten Zykluszeit durch die Pumpensteuerung nicht mindestens einmal eingeschaltet wird, führt der Aktor - ggf. wiederkehrend - den Festsitzschutz aus. Der Aktor schaltet die Pumpe dann für die vorgegebene Einschaltzeit unterbrechungsfrei ein.
- Den Parameter "Festsitzschutz aktivieren ?" auf "nein" einstellen.  
Der Festsitzschutz ist deaktiviert.

**i** Ein gestarteter Festsitzschutz wird stets vollständig zu Ende ausgeführt. Er kann nicht vorzeitig durch das Empfangen neuer Stellgrößen und einem daraus resultierenden Neustart der Zykluszeit abgebrochen werden.

#### 4.2.4.1.9 Ausfall der Ventil-Betriebsspannung

Der Aktor benötigt zur Ansteuerung der Ventilantriebe eine separate Betriebsspannungsversorgung (AC 24 V oder AC 230 V). Ventilausgänge können nur dann elektrisch angesteuert werden, wenn die Ventil-Betriebsspannungsversorgung eingeschaltet ist. Fehlt die Ventilspannungsversorgung, bewegen sich die Antriebe in ihre Ruhelage (stromlos geöffnet / geschlossen). Damit ein Ausfall der Ventilspannungsversorgung am Aktor nicht unerkannt bleibt, kann optional eine 1 Bit Störungsmeldung über das Objekt "Ausfall Betriebsspannung" auf den Bus ausgesendet werden. Die Telegrammpolarität dieser Störungsmeldung ist parametrierbar.

Erkennt der Aktor eine fehlende Ventilspannung, wird unmittelbar das Ausfalltelegramm ("Spannung ausgefallen") übertragen. Erst, nachdem die Ventilspannung wieder zugeschaltet wurde, nimmt der Aktor die Störungsmeldung zurück ("Spannung vorhanden").

Ein durch den Ausfall der Ventil-Betriebsspannung vollständig geöffnetes Ventil (stromlos geöffnet) geht nicht in die Ermittlung eines Wärmebedarfs oder der "größten Stellgröße" mit ein und hat keinen Einfluss auf die Pumpensteuerung.

#### Meldung "Ausfall Ventil-Betriebsspannung" freigeben

Die Ausfallmeldung zur Ventil-Betriebsspannung muss auf der Parameterseite "Ventile / Pumpe" zunächst freigegeben werden, damit sie im Betrieb des Aktors ausgewertet werden kann.

- Den Parameter "Ausfall der Betriebsspannung der Ventile melden ?" auf "ja" einstellen. Den Parameter "Polarität Objekt 'Ausfall Betriebsspannung'" auf die erforderliche Telegrammpolarität konfigurieren.  
Die Ausfallmeldung ist freigeschaltet. Der Aktor sendet aktiv ein Telegramm "Spannung ausgefallen" aus, wenn er eine ausgefallene oder abgeschaltete Ventilspannungsversorgung erkennt und dabei die Busspannungsversorgung noch eingeschaltet ist. Der Aktor sendet ein Telegramm "Spannung vorhanden" aus, sobald die Ventilspannungsversorgung wieder zur Verfügung steht und dabei auch die Busspannung eingeschaltet ist.
- Den Parameter "Ausfall der Betriebsspannung der Ventile melden ?" auf "nein" einstellen.  
Die Ausfallmeldung ist nicht verfügbar.

#### Verhalten der Ausfallmeldung bei Busspannungswiederkehr einstellen

Das Objekt zur Übertragung eines Ausfalls der Ventil-Betriebsspannung kann nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang aktiv den Zustand der Rückmeldung aussenden. Optional kann in der ETS konfiguriert werden, ob eine aktive Telegrammübertragung nach einem Gerätereset erfolgen soll, oder nicht.

Nach einem Gerätereset kann die Ausfallmeldung der Ventil-Betriebsspannungsversorgung optional zeitverzögert erfolgen, wobei die Verzögerungszeit global für alle Rückmeldungen auf der Parameterseite "Allgemein" eingestellt wird.

- Den Parameter "Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr senden ?" auf "ja" einstellen.  
Die Rückmeldung "Ausfall Betriebsspannung" wird nach Bus- und Netzspannungswiederkehr, nach alleiniger Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang aktiv ausgesendet.
- Nur bei "Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr senden ?" = "ja": Den Parameter "Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?" auf "ja" einstellen.  
Die Rückmeldung "Ausfall Betriebsspannung" wird nach Bus- und Netzspannungswiederkehr, nach alleiniger Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang zeitverzögert ausgesendet. In einer laufenden Verzögerungszeit wird keine Rückmeldung ausgesendet, auch dann nicht, wenn sich der Zustand ändert.

- Nur bei "Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr senden ?" = "ja": Den Parameter "Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?" auf "nein" einstellen. Die Rückmeldung "Ausfall Betriebsspannung" wird nach Bus- / Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang sofort ausgesendet.
- Den Parameter "Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr senden ?" auf "nein" einstellen. Die Rückmeldung wird nach einem Gerätereset nicht automatisch ausgesendet.

### **Zyklisches Senden der Ausfallmeldung einstellen**

Das Meldetelegramm "Ausfall Betriebsspannung" kann zyklisch ausgesendet werden, sofern der Aktor eine ausgefallene Ventil-Betriebsspannung feststellt. Wenn die Ventil-Betriebsspannung vorhanden ist, wird generell nicht zyklisch gesendet.

- Den Parameter "Zyklisches Senden der Rückmeldung bei nicht vorhandener Spannung ?" auf "ja" einstellen.  
Der Aktor wiederholt das Meldetelegramm "Ausfall Betriebsspannung" zyklisch, sofern eine ausgefallene Ventil-Betriebsspannung erkannt wurde. Die Zykluszeit wird allgemein für alle Rückmeldungen auf der Parameterseite "Allgemein" definiert.
- Den Parameter "Zyklisches Senden der Rückmeldung bei nicht vorhandener Spannung ?" auf "nein" einstellen.  
Das Meldetelegramm "Ausfall Betriebsspannung" wird generell nicht zyklisch wiederholt.

**i** Während einer Verzögerung nach Bus-/Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang wird nicht zyklisch gesendet.

#### 4.2.4.1.10 Interne Gruppenkommunikation

Der Aktor enthält 6 Raumtemperaturregler (RTR), die in die Software des Geräts integriert sind und prozessual unabhängig arbeiten. Die Stellgrößenausgänge dieser Regler können mit den elektronischen Ventilausgängen des Aktors intern verknüpft werden, so dass bedarfswise Temperaturregelung und Ventilansteuerung nur durch ein Busgerät erfolgen kann. Diese Funktion wird realisiert durch eine spezielle interne Gruppenkommunikation.

Die interne Gruppenkommunikation verbindet Gerätefunktionen miteinander, ohne Verwendung von externen Gruppenadressen, die mit Kommunikationsobjekten verknüpft sind. So ist es möglich, beliebige Stellgrößenausgänge der internen Regler mit den Ventilausgängen des Aktors über Parameter im Applikationsprogramm zu verknüpfen. Voraussetzung ist, dass die Datenformate (1 Bit / 1 Byte) der zu verknüpfenden Stellgrößenausgänge und -eingänge identisch sind. Die eigentliche Verknüpfung erfolgt über interne Gruppenadressen, die einer jeden möglichen Stellgröße zugewiesen ist.

Sofern die interne Gruppenkommunikation verwendet werden soll, muss diese zentral auf der Parameterseite "Allgemein" freigegeben werden. Wurde die Freigabe erteilt, können die Stellgrößeneingänge der bis zu 6 Ventilausgänge durch Parameter auf je eine interne Stellgröße zugeordnet werden. Hierbei ist zuerst auszuwählen, auf welchen Regler (1...6) ein Ventilausgang zugeordnet sein soll. Die Zuordnung erfolgt durch die Parameter "Ausgang reagiert auf Stellgröße von" auf der Parameterseite "Ausgang x -> Ax - Allgemein -> Ax - Stellgröße/Status/Betriebsart". Bei der Einstellung "keine interne Stellgröße" ist die interne Gruppenkommunikation des gewählten Ventilausgangs deaktiviert.

Im zweiten Schritt muss die gewünschte Stellgröße des ausgewählten Reglers durch den Parameter "Stellgröße für Ventilausgang" selektiert werden. Auf diese Weise ist es möglich, je nach Anwendung beliebige Ventilausgänge auf verfügbare interne Stellgrößen zuzuordnen (Bild 9).

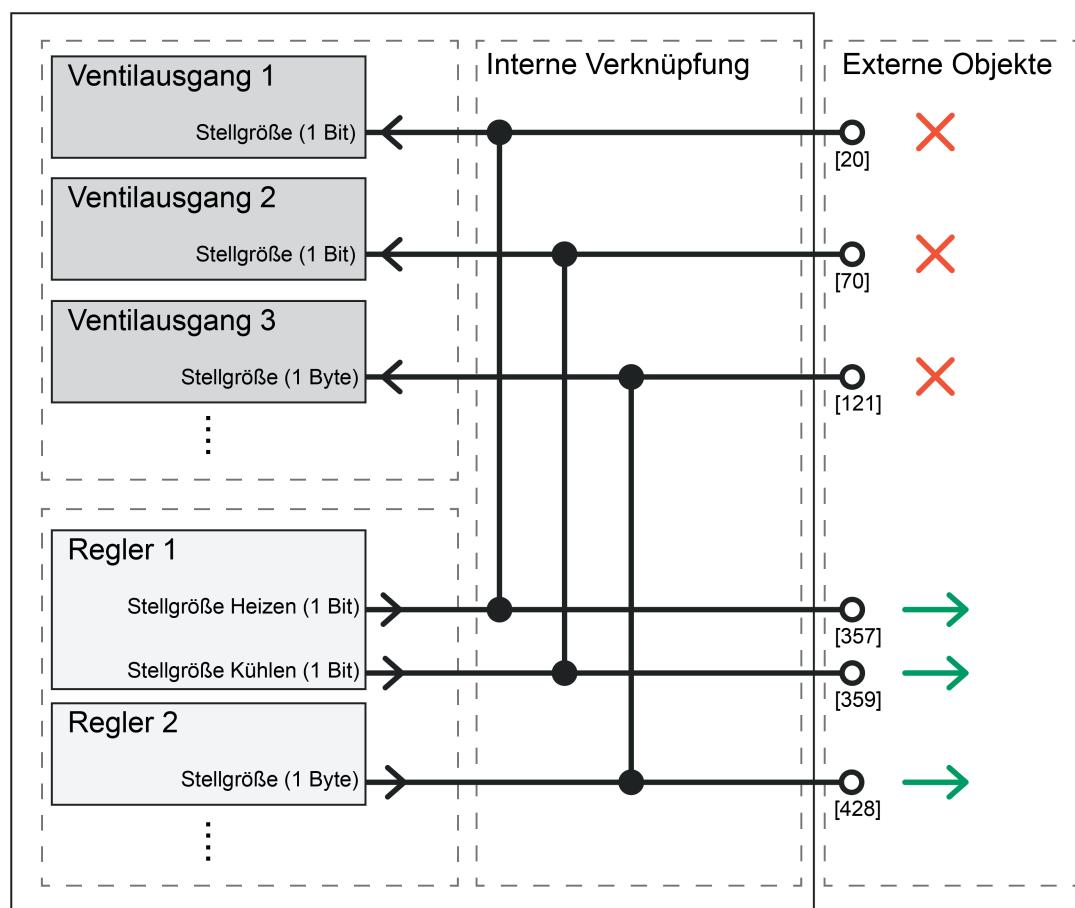


Bild 9: Projektierungsbeispiel zur internen Gruppenkommunikation

**i** Jeder Ventilausgang kann jeweils nur auf eine Stellgröße zugeordnet werden. Stellgrößen von Reglern können nur dann einem Ventilausgang zugeordnet werden, wenn die Datenformate vom Stellgrößenausgang (Regler) und Stellgrößeneingang (Ventilausgang) übereinstimmen. Das Applikationsprogramm in der ETS stellt nur Stellgrößen zur Auswahl, die über das passende Datenformat verfügen.

Die interne Gruppenkommunikation verknüpft über interne Gruppenadressen die verfügbaren Kommunikationsobjekte von Ventilausgängen und Reglern. Hierdurch wird das externe Verknüpfen über Gruppenadressen überflüssig. Die internen Gruppenadressen sind nicht direkt sichtbar. Die Verwaltung erfolgt automatisch durch das Applikationsprogramm. Die Kommunikationsobjekte sind wie gewohnt immer in der Objektansicht im ETS-Projekt sichtbar.

Es ist möglich, die Kommunikationsobjekte im ETS-Projekt zusätzlich zur internen Gruppenkommunikation mit externen Gruppenadressen zu belegen. Dies ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn die Stellgrößenausgänge der Regler auch auf den KNX ausgesendet werden sollen, um andere KNX-Aktoren mit in die Regelung einzubinden. Eine Verwendung von interner und externer Gruppenkommunikation ist also für sendende Objekte möglich.

**Achtung:**

Für Objekte, die Werte oder Zustände vom Bus empfangen, muss es bei Verwendung der internen Gruppenkommunikation vermieden werden, dass auch eine externe Kommunikation stattfindet. So ist es nicht zulässig, die 1-Bit- oder 1-Byte-Stellgrößeneingänge der Ventilausgänge mit externen Gruppenadressen zu verknüpfen, wenn interne Stellgrößen zugewiesen sind!

#### 4.2.4.2 Kanalorientierte Funktionsbeschreibung für Ventilausgänge

##### 4.2.4.2.1 Ventil-Wirksinn

Der Heizungsaktor verfügt über 6 elektronische Ausgänge, die jeweils bis zu 4 (AC 230 V) oder 2 (AC 24 V) Stellantriebe geräuschlos ansteuern können. Es sind sowohl spannungslos geschlossene als auch spannungslos geöffnete Ventilantriebe anschließbar. Der Parameter "Ventil im Spannungslosen Zustand (Ventil-Wirksinn)" auf den Parameterseiten "Ax - Allgemein" legt fest, welche Antriebsart an einem Ventilausgang angeschlossen ist.

- i** Je Ventilausgang dürfen nur Stellantriebe mit gleicher Charakteristik (stromlos geschlossen / geöffnet) angeschlossen werden. Die Antriebsart muss zur Parametrierung passen.

Der konfigurierte Ventil-Wirksinn wird bei jeder elektrischen Ventilansteuerung berücksichtigt. Bei 1 Byte Stellgrößen und stromlos geschlossenen Ventilen leitet sich die Einschaltzeit direkt aus der konfigurierten PWM und der Zykluszeit ab.

Beispiel: PWM = 30 %, Zykluszeit = 10 Minuten -> Einschaltzeit = 3 Minuten, Ausschaltzeit = 7 Minuten.

Bei 1 Byte Stellgrößen und stromlos geöffneten Ventilen wird die Einschaltzeit invertiert.

Beispiel: PWM = 30 %, Zykluszeit = 10 Minuten -> Einschaltzeit = 7 Minuten, Ausschaltzeit = 3 Minuten.

Stellgrößen gemäß Datenformat 1 Bit werden bei stromlos geschlossenen Ventilantrieben nicht invertiert umgesetzt. Beispiel: Stellgröße EIN -> Ausgang eingeschaltet, Stellgröße AUS -> Ausgang ausgeschaltet.

Schaltende Stellgrößen werden hingegen bei stromlos geöffneten Ventilantrieben invertiert umgesetzt. Beispiel: Stellgröße EIN -> Ausgang ausgeschaltet, Stellgröße AUS -> Ausgang eingeschaltet.

- i** Bei der LED-Statusanzeige wird nicht der in der ETS je Ausgang konfigurierte Ventil-Wirksinn berücksichtigt. Folglich zeigen die LED nicht unmittelbar den Ventilzustand (geöffnet / geschlossen) an. Eine Invertierung der Statusanzeige gemäß Ventil-Wirksinn erfolgt demnach nicht.
- i** Im Auslieferungszustand ist der Ventil-Wirksinn für alle Ventilausgänge eingestellt auf "stromlos geschlossen".

#### 4.2.4.2.2 Resetverhalten

Die Zustände der Ventilausgänge nach Busspannungsausfall, nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmievorgang können separat eingestellt werden.

##### Verhalten bei Busspannungsausfall einstellen

Der Parameter "Verhalten bei Busspannungsausfall" ist separat für jeden Ventilausgang auf der Parameterseite "Ax – Allgemein" verfügbar. Der Aktor führt das in der ETS konfigurierte Verhalten aus, wenn die Busspannung ausfällt und dabei noch die Netzspannungsversorgung unterbrechungsfrei zur Verfügung steht. Fallen Bus- und Netzspannungsversorgung gleichzeitig aus, zeigen die Ventilausgänge nicht das parametrierte Verhalten. Die Ausgänge schalten in diesem Fall, auch bei vorhandener Ventilspannung, stets aus, da die Geräteelektronik nicht mehr mit Energie versorgt und der Aktor folglich funktionsunfähig wird. In diesem Betriebszustand schließen stromlos geschlossene Ventilantriebe vollständig und stromlos geöffnete Ventilantriebe öffnen. Der konfigurierte Ventil-Wirksinn kann bei Ausfall von Bus- und Netzspannung nicht mehr ausgewertet werden.

- **i** Fällt lediglich die Netzspannungsversorgung bei weiterhin vorhandener Bus- und Ventilspannung aus, zeigt der Aktor keine Reaktion.
- Parameter einstellen auf "keine Änderung".  
Bei Busspannungsausfall und vorhandener Netzspannungsversorgung zeigt der Ventilausgang keine Reaktion. Die vor Busspannungsausfall aktive Stellgröße bleibt unverändert erhalten, sofern die Ventilspannungsversorgung noch eingeschaltet ist.
- Parameter einstellen auf "Stellgröße vorgeben".  
Der Aktor stellt für den Ventilausgang den durch den Parameter "Stellgröße bei Busspannungsausfall" vorgegebenen Stellgrößenwert ein. Für Ventilausgänge, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, kann durch den Parameter "Stellgröße bei Busspannungsausfall" auch eine stetige Stellgröße vorgegeben werden. In diesem Fall wird für die betroffenen Stellgrößenausgänge eine Pulsweitenmodulation (5 % ... 95 %) ausgeführt. Bei den Vorgaben "0 %" und "100 %" werden die Ventilausgänge dauerhaft angesteuert. Die vorgegebene PWM bleibt aktiv, bis andere Funktionen (Handbedienung, Kurzschluss/Überlast) ausgeführt werden, wodurch ggf. die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert wird.
- Parameter einstellen auf "Stellgröße wie für Zwangsstellung aktivieren".  
Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert der Zwangsstellung ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist. Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht die Zwangsstellungsfunktion ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für die Zwangsstellung festgelegten Stellgrößenwert ab.
- Parameter einstellen auf "Stellgröße wie für Notbetrieb aktivieren".  
Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert des Notbetriebs ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist. Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht der Notbetrieb (wie im Fall einer gestörten Stellgröße im Zuge einer Stellgrößenüberwachung) ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für den Notbetrieb festgelegten Stellgrößenwert ab.

- **i** Der Aktor speichert die aktive Stellgröße bei Busspannungsausfall geräteintern ab, so dass der Stellgrößenwert bei Wiederkehr der Geräteversorgung wiederhergestellt werden kann (parametrierbar). Das Abspeichern erfolgt nach einem vorherigen Gerätereset (ETS-Programmievorgang, Busspannungswiederkehr) nur, wenn der Reset länger als 30 Sekunden zurück liegt. Andernfalls speichert der Aktor den aktuellen Stellgrößenwert nicht ab! Es bleibt dann ein alter Wert gültig, der zuvor durch den Aktor bei Busspannungsausfall abgespeichert wurde. Sofern nur die Netzspannungsversorgung ausfällt, speichert der Aktor den Stellgrößenwert nicht.
- **i** Fällt die Busspannung aus während eine Handbedienung am Gerät aktiviert ist, so wird der Parameter "Verhalten bei Busspannungsausfall" nicht ausgeführt.

### Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr einstellen

Der Parameter "Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" ist separat für jeden Ventilausgang auf der Parameterseite "Ax – Allgemein" verfügbar.

- Parameter einstellen auf "Stellgröße vorgeben".  
Der Aktor stellt für den Ventilausgang den durch den Parameter "Stellgröße nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" vorgegebenen Stellgrößenwert ein. Für Ventilausgänge, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, kann durch den Parameter "Stellgröße nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" auch eine stetige Stellgröße vorgegeben werden. In diesem Fall wird für die betroffenen Stellgrößenausgänge eine Pulsweitenmodulation (5 % ... 95 %) ausgeführt. Bei den Vorgaben "0 %" und "100 %" werden die Ventilausgänge dauerhaft angesteuert. Die vorgegebene PWM bleibt aktiv, bis andere Funktionen ausgeführt werden oder über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, wodurch die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert wird.
- Parameter einstellen auf "Stellgröße wie für Zwangsstellung aktivieren".  
Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert der Zwangsstellung ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist. Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht die Zwangsstellungsfunktion ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für die Zwangsstellung festgelegten Stellgrößenwert ab.
- Parameter einstellen auf "Stellgröße wie für Notbetrieb aktivieren".  
Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert des Notbetriebs ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist. Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht der Notbetrieb (wie im Fall einer gestörten Stellgröße im Zuge einer Stellgrößenüberwachung) ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für den Notbetrieb festgelegten Stellgrößenwert ab.
- Parameter einstellen auf "Stellgröße wie vor Busspannungsausfall".  
Nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr wird der Stellgrößenwert am Ventilausgang eingestellt, der im Moment des letzten Busspannungsausfalls aktiv war. Der Aktor speichert die aktive Stellgröße bei Busspannungsausfall geräteintern ab, so dass der Stellgrößenwert bei Wiederkehr der Geräteversorgung wiederhergestellt werden kann. Das Abspeichern erfolgt nach einem vorherigem Gerätereset (ETS-Programmievorgang, Busspannungswiederkehr) nur, wenn der Reset länger als 30 Sekunden zurück liegt. Andernfalls speichert der Aktor den aktuellen Stellgrößenwert nicht ab! Es bleibt dann ein alter Wert gültig, der zuvor durch den Aktor bei Busspannungsausfall abgespeichert wurde. Sofern nur die Netzspannungsversorgung ausfällt, speichert der Aktor den Stellgrößenwert nicht.

- **i** Ein nach Bus-/Netzspannungswiederkehr eingestellter Ventilzustand wird in den Stellgrößen-Statusobjekten nachgeführt. Aktiv sendende Rückmeldeobjekte senden auch nach Bus-/Netzspannungswiederkehr erst, wenn die Initialisierung abgeschlossen und ggf. die "Verzögerungszeit nach Busspannungswiederkehr" abgelaufen ist.

### Verhalten nach ETS-Programmievorgang einstellen

Der Parameter "Verhalten nach ETS-Programmievorgang" ist separat für jeden Ventilausgang auf der Parameterseite "Ax – Allgemein" vorhanden. Über diesen Parameter kann das Verhalten eines Ausgangs unabhängig zum Verhalten nach Bus-/Netzspannungswiederkehr parametriert werden.

- Parameter einstellen auf "Verhalten wie nach Busspannungswiederkehr".  
Der Ventilausgang verhält sich nach einem ETS-Programmievorgang so, wie es der Parameter "Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" definiert. Sofern das Verhalten dort auf "Stellgröße wie vor Busspannungsausfall" parametriert ist, wird auch nach einem ETS-Programmievorgang der Stellgrößenwert eingestellt, der im Moment des letzten Busspannungsausfalls aktiv war. Ein ETS-Programmievorgang überschreibt den abgespeicherten Stellgrößenwert nicht.
- Parameter einstellen auf "Stellgröße vorgeben".  
Der Aktor stellt für den Ventilausgang den durch den Parameter "Stellgröße nach ETS-Programmievorgang" vorgegebenen Stellgrößenwert ein. Für Ventilausgänge, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, kann durch den Parameter "Stellgröße nach ETS-Programmievorgang" auch eine stetige Stellgröße vorgegeben werden. In diesem Fall wird für die betroffenen Stellgrößenausgänge eine Pulsweitenmodulation (5 % ... 95 %) ausgeführt. Bei den Vorgaben "0 %" und "100 %" werden die Ventilausgänge dauerhaft angesteuert. Die vorgegebene PWM bleibt aktiv, bis andere Funktionen ausgeführt werden oder über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, wodurch die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert wird.
- Parameter einstellen auf "Stellgröße wie für Zwangsstellung aktivieren".  
Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert der Zwangsstellung ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist. Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht die Zwangsstellungsfunktion ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für die Zwangsstellung festgelegten Stellgrößenwert ab.
- Parameter einstellen auf "Stellgröße wie für Notbetrieb aktivieren".  
Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert des Notbetriebs ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist. Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht der Notbetrieb (wie im Fall einer gestörten Stellgröße im Zuge einer Stellgrößenüberwachung) ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für den Notbetrieb festgelegten Stellgrößenwert ab.

- **i** Das Verhalten nach einem ETS-Programmievorgang wird nur ausgeführt, sofern sich Änderungen in der Konfiguration des Gerätes ergeben haben. Wird einfach nur ein Applikationsdownload ausgeführt mit einer Projektierung, die sich bereits im Aktor befindet, so führt der Aktor das parametrierte "Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" aus.
- **i** Ein ETS-Programmievorgang kann auch ohne Netzspannung durchgeführt werden. Die Netzspannungsversorgung ist für einen ETS-Download nicht erforderlich.
- **i** Ein nach einem ETS-Programmievorgang eingestellter Ventilzustand wird in den Stellgrößen-Statusobjekten nachgeführt. Aktiv sendende Rückmeldeobjekte senden auch nach einem ETS-Programmievorgang erst, wenn die Initialisierung abgeschlossen und ggf. die "Verzögerungszeit nach Busspannungswiederkehr" abgelaufen ist.

- i** Ein aktiver Handbetrieb wird durch einen ETS-Programmievorgang beendet.

#### 4.2.4.2.3 Datenformate für Stellgrößen

Der Heizungsaktor empfängt 1 Bit oder 1 Byte Stellgrößentelegramme, die beispielsweise von KNX-Raumtemperaturreglern ausgesendet werden. In der Regel ermittelt der Regler die Raumtemperatur und generiert anhand eines Regelalgorithmus die Stellgrößentelegramme. Der Aktor steuert seine Ventilausgänge, abhängig vom Datenformat der Stellgrößen und der Konfiguration in der ETS, entweder schaltend oder mit einem PWM-Signal an. Die Zykluszeit für stetige PWM-Ausgangssignale ist separat für jeden Ventilausgang des Heizungsaktors parametrierbar. Hierdurch kann individuell eine Anpassung auf unterschiedliche Stellantriebstypen erfolgen.

- i** Es ist zu beachten, dass der Heizungsaktor selbst keine Temperaturregelung durchführt. Der Aktor setzt empfangene Stellgrößentelegramme oder Stellgrößenvorgaben durch Gerätefunktionen in stetige oder schaltende Ausgangssignale um.

Der Parameter "Datenformat des Stellgrößeneingangs", der separat für jeden Ventilausgang auf den Parameterseiten "Ax - Stellgrößen/Status/Betriebsart" vorhanden ist, legt das Eingangsformat der Stellgrößenobjekte fest.

##### Datenformat des Stellgrößeneingangs "Schaltend (1 Bit)"

Bei einer 1 Bit großen Stellgröße wird das über das Stellgrößenobjekt empfangene Telegramm direkt an den entsprechenden Ausgang des Aktors unter Berücksichtigung des parametrierten Ventil-Wirksinns weitergeleitet. Somit wird bei einem empfangenen "EIN"-Telegramm das Ventil vollständig geöffnet. Der Ausgang wird dann bestromt bei stromlos geschlossenen Ventilen und nicht bestromt bei stromlos geöffneten Ventilantrieben. Das Ventil wird vollständig geschlossen, wenn ein "AUS"-Telegramm empfangen wird. Bei stromlos geschlossenen Ventilen wird der Ventilausgang dann nicht bestromt und bei stromlos geöffneten Ventilantrieben bestromt.

Bei den im Folgenden aufgelisteten Funktionen und Ereignissen werden Ventilausgänge, die auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" konfiguriert sind, stets per stetiger Stellgröße durch eine Pulsweltenmodulation (PWM) angesteuert, sofern hierdurch Stellgrößen ungleich 0 % oder 100 % einzustellen sind...

- aktive Zwangsstellung,
- aktiver Notbetrieb,
- bei Busspannungsausfall,
- nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr,
- nach einem ETS-Programmervorgang,
- bei einer Handbedienung.

Die PWM wird solange ausgeführt, bis die genannten Funktionen beendet worden sind oder nach genannten Ereignissen keine untergeordneten Funktionen mehr aktiv sind und über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, welches die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert.

- i** In den genannten Fällen geht die stetige Stellgröße auch in die Berechnung der größten Stellgröße und in die Wärmebedarfs- und Pumpensteuerung (optionale Funktionen) mit ein.
- i** Ventilausgänge, die Stellgrößen per Datenformat "schaltend (1 Bit)" vorgegeben bekommen, beeinflussen die Wärmebedarfs- und Pumpensteuerung. Dabei wird eine Stellgröße "AUS" als "0 %" und eine Stellgröße "EIN" als "100 %" interpretiert.

##### Datenformat des Stellgrößeneingangs "Stetig (1 Byte) mit Pulsweltenmodulation (PWM)"

Stellgrößen, die dem Datenformat "Stetig 1 Byte" entsprechen, werden durch den Aktor in ein äquivalentes pulsweltenmoduliertes Schaltsignal an den Ventilausgängen umgesetzt. Der aus dieser Modulation resultierende Mittelwert des Ausgangssignals ist unter Berücksichtigung der im Aktor je Ausgang einstellbaren Zykluszeit ein Maß für die gemittelte Ventilstellung des Stellventils und somit eine Referenz für die eingestellte Raumtemperatur. Eine Verschiebung

des Mittelwerts und somit eine Veränderung der Heizleistung wird durch die Veränderung des Tastverhältnisses des Ein- und Ausschaltimpulse des Ausgangssignals erzielt (Bild 10). Das Tastverhältnis wird ständig durch den Aktor in Abhängigkeit der empfangenen Stellgröße (Normalbetrieb) oder durch aktive Gerätefunktionen (z. B. Handbedienung, Zwangsstellung, Notbetrieb) angepasst.

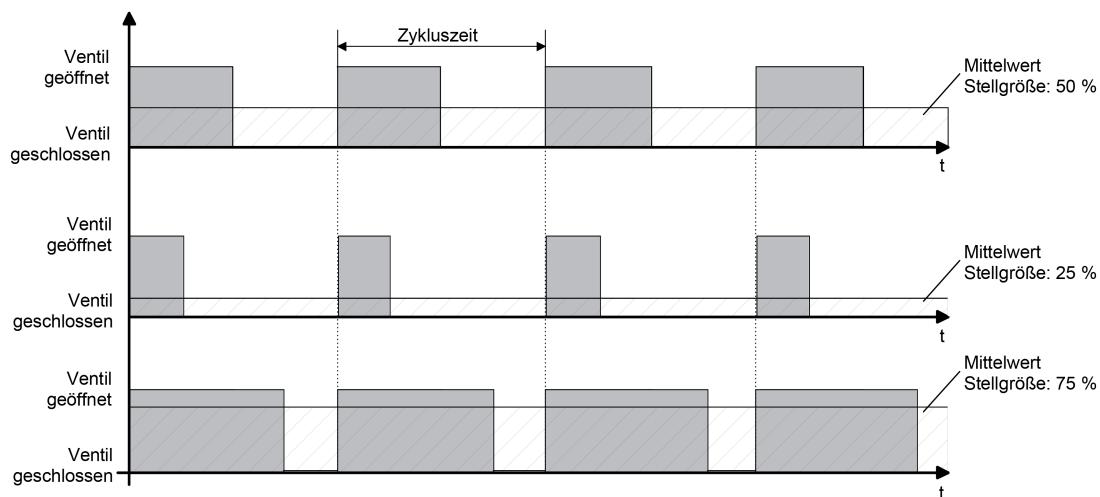


Bild 10: Resultierender Mittelwert durch variables Tastverhältnis bei einer Pulsweitenmodulation

Unter Berücksichtigung des parametrierten Ventil-Wirksinns werden die entsprechenden Ausgänge in Abhängigkeit der anzufahrenden Ventilstellung entweder bestromt oder nicht bestromt. Dabei wird das Tastverhältnis bei einem stromlos geöffneten Antrieb automatisch invertiert. Somit gibt es abhängig vom verwendeten Ventiltyp keine ungewollte Mittelwertverschiebung.

Beispiel: Stellgröße: 60 % ->

- Tastverhältnis stromlos geschlossen: 60 % EIN, 40 % AUS,
- Tastverhältnis stromlos geöffnet: 40 % EIN, 60 % AUS.

Beispiel: Stellgröße: 100 % ->

- Tastverhältnis stromlos geschlossen: dauerhaft EIN,
- Tastverhältnis stromlos geöffnet: dauerhaft AUS.

Häufig unterliegen Regelkreise unstetigen Veränderungen der Sollwertvorgabe (z. B. Frostschutz, Nachtbetrieb) oder kurzzeitig einwirkenden Störgrößen (z. B. Messwertschwankungen durch kurzes Öffnen von Fenstern oder Türen in der Nähe des Sensors). Damit in diesen Fällen auch bei einer länger eingestellten Zykluszeit möglichst schnell und korrekt die Einstellung des Tastverhältnisses der gewünschten Stellgröße erzielt werden kann, ohne die Reaktionszeit der Regelstrecke negativ zu beeinflussen, bedient sich der Aktor eines besonderen Verfahrens zur kontinuierlichen Stellgrößenanpassung.

Dabei werden die folgenden Fälle berücksichtigt...

- Fall 1

Stellgrößenänderung z. B. von 80 % auf 30 % während Öffnungsphase des Ventils (Bild 11).

Vor dem Empfang der neuen Stellgröße (30 %) war der alte Sollwert (80 %) aktiv. Während der Öffnungsphase des Ventils wird nun die neue Stellgröße empfangen. Zu diesem Zeitpunkt erkennt der Aktor, dass es noch möglich ist, die Öffnungsphase zu verkürzen, damit sie der neuen Stellgröße (30 %) entspricht. Die Zykluszeit bleibt von diesem Vorgang unberührt.

Es wurde unmittelbar nach Empfang der neuen Stellgröße das neue Tastverhältnis eingestellt.

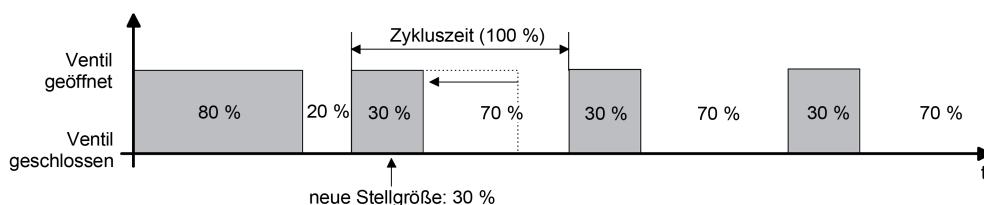


Bild 11: Beispiel einer Stellgrößenänderung 80 % -> 30 % während Öffnungsphase des Ventils

- Fall 2

Stellgrößenänderung z. B. von 80 % auf 30 % während Schließphase des Ventils (Bild 12). Vor dem Empfang der neuen Stellgröße (30 %) war der alte Sollwert (80 %) aktiv. Während der Schließphase des Ventils wird nun die neue Stellgröße empfangen. Zu diesem Zeitpunkt erkennt der Aktor, dass es noch möglich ist, die Schließphase zu verlängern, damit sie der neuen Stellgröße (30 %) entspricht. Die Zykluszeit bleibt unverändert, der Startzeitpunkt der Periode wird jedoch automatisch verschoben.

Es wurde unmittelbar nach Empfang der neuen Stellgröße das neue Tastverhältnis eingestellt.

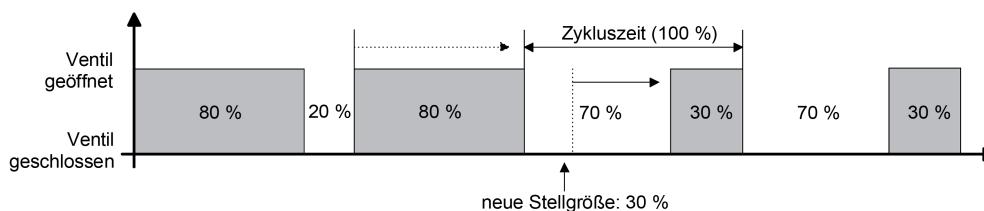


Bild 12: Beispiel einer Stellgrößenänderung 80 % -> 30 % während Schließphase des Ventils

- Fall 3

Stellgrößenänderung z. B. von 80 % auf 30 % während Öffnungsphase des Ventils (Öffnungsphase zu lang) (Bild 13).

Vor dem Empfang der neuen Stellgröße (30 %) war der alte Sollwert (80 %) aktiv. Während der Öffnungsphase des Ventils wird nun die neue Stellgröße empfangen. Zu diesem Zeitpunkt erkennt der Aktor, dass es erforderlich ist, sofort die Öffnungsphase abzubrechen und das Ventil zu schließen, damit das Tastverhältnis der neuen Stellgröße (30 %) entspricht. Die Zykluszeit bleibt unverändert, der Startzeitpunkt der Periode wird jedoch automatisch verschoben.

Es wurde unmittelbar nach Empfang der neuen Stellgröße das neue Tastverhältnis eingestellt.

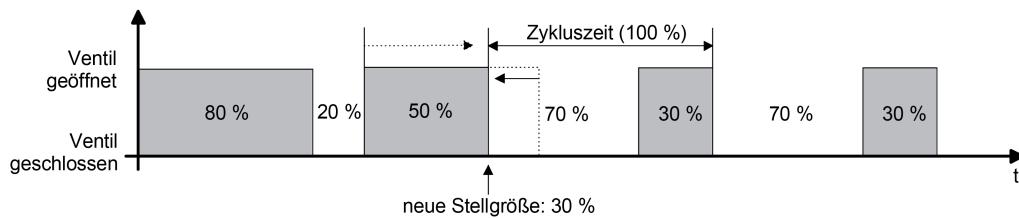


Bild 13: Beispiel einer Stellgrößenänderung 80 %  $\rightarrow$  30 % während Öffnungsphase des Ventils (Öffnungsphase zu lang)

- **Fall 4**

Stellgrößenänderung z. B. von 30 % auf 80 % während Öffnungsphase des Ventils (Bild 14).

Vor dem Empfang der neuen Stellgröße (80 %) war der alte Sollwert (30 %) aktiv. Während der Öffnungsphase des Ventils wird nun die neue Stellgröße empfangen. Zu diesem Zeitpunkt erkennt der Aktor, dass es noch möglich ist, die Öffnungsphase zu verlängern, damit sie der neuen Stellgröße (80 %) entspricht. Die Zykluszeit bleibt von diesem Vorgang unberührt.

Es wurde unmittelbar nach Empfang der neuen Stellgröße das neue Tastverhältnis eingestellt.

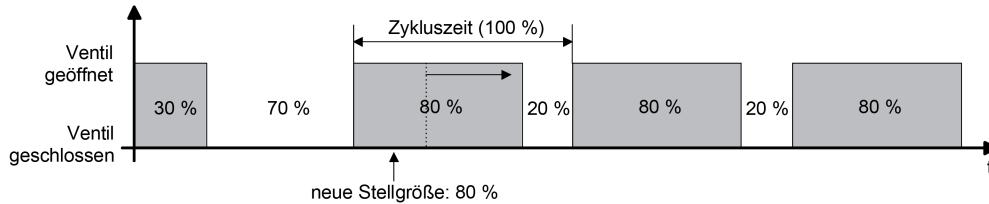


Bild 14: Beispiel einer Stellgrößenänderung 30 %  $\rightarrow$  80 % während Öffnungsphase des Ventils

- **Fall 5**

Stellgrößenänderung z. B. von 30 % auf 80 % während Schließphase des Ventils (Bild 15). Vor dem Empfang der neuen Stellgröße (80 %) war der alte Sollwert (30 %) aktiv. Während der Schließphase des Ventils wird nun die neue Stellgröße empfangen. Zu diesem Zeitpunkt erkennt der Aktor, dass es noch möglich ist, die Schließphase zu verkürzen, damit sie der neuen Stellgröße (80 %) entspricht. Die Zykluszeit bleibt unverändert, der Startzeitpunkt der Periode wird jedoch automatisch verschoben.

Es wurde unmittelbar nach Empfang der neuen Stellgröße das neue Tastverhältnis eingestellt.

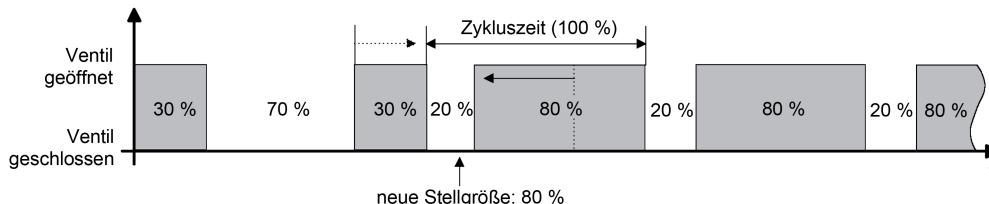


Bild 15: Beispiel einer Stellgrößenänderung 30 %  $\rightarrow$  80 % während Schließphase des Ventils

- **Fall 6**

Stellgrößenänderung z. B. von 30 % auf 80 % während Schließphase des Ventils (Schließphase zu lang) (Bild 16).

Vor dem Empfang der neuen Stellgröße (80 %) war der alte Sollwert (30 %) aktiv. Während der Schließphase des Ventils wird nun die neue Stellgröße empfangen. Zu diesem Zeitpunkt erkennt der Aktor, dass es erforderlich ist, sofort die Schließphase abzubrechen und das Ventil zu öffnen, damit das Tastverhältnis der neuen Stellgröße (80 %) entspricht. Die Zykluszeit bleibt unverändert, der Startzeitpunkt der Periode wird jedoch automatisch verschoben.

Es wurde unmittelbar nach Empfang der neuen Stellgröße das neue Tastverhältnis eingestellt.

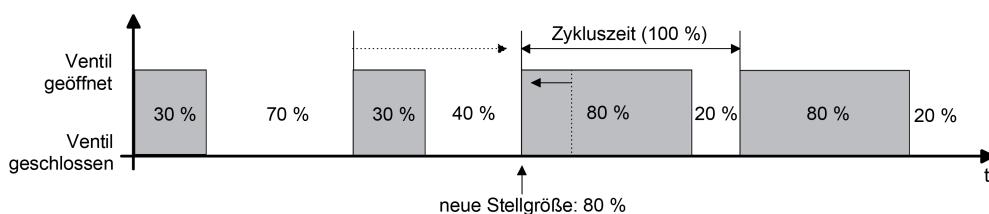


Bild 16: Beispiel einer Stellgrößenänderung 30 % -> 80 % während Öffnungsphase des Ventils (Öffnungsphase zu lang)

### Datenformat des Stellgrößeneingangs "Schaltend (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert"

Alternativ zur Umsetzung einer 1 Byte Stellgröße in eine stetige Pulswidtemodulation an einem Ventilausgang kann das Datenformat mit Grenzwertauswertung verwendet werden. Hierbei wird die empfangene stetige Stellgröße in Abhängigkeit eines parametrierten Grenzwerts in ein schaltendes Ausgangssignal umgeformt. Der Stellantrieb öffnet, wenn die Stellgröße den Grenzwert erreicht oder diesen überschreitet (Bild 17). Um ein ständiges Schließen und Öffnen des Stellantriebs bei Stellgrößen im Bereich des Grenzwerts zu verhindern, wird zudem eine Hysteresis bewertet. Der Stellantrieb schließt erst dann, wenn die Stellgröße den Grenzwert abzüglich der parametrierten Hysteresis unterschreitet.

Durch das 1 Byte Datenformat mit Grenzwertauswertung kann eine stetige Regelung durch den Heizungsaktor in eine Zweipunkt-Regelung umgeformt werden. Dieses Prinzip bietet sich besonders bei Fußbodenheizungen an, bei denen eine stetige Ventilansteuerung aufgrund der Trägheit nicht zum gewünschten Heizverhalten führt. Bei trügen Fußbodenheizungen bewirken kleine stetige Stellgrößen (nur kurze Einschaltphasen bei der PWM) häufig keinen nennenswerten Heizertrag. Bei großen stetigen Stellgrößen sind bei Fußbodenheizungen oder vergleichbaren Heizsystemen die kurzen Ausschaltphasen einer PWM in der Regel wirkungslos. Hier bietet eine Zweipunkt-Regelung eine einfache und wirkungsvolle Alternative. Die Ventile öffnen oder schließen vollständig. Unnötige stetige Ventilpositionen werden bei der Ansteuerung durch Stellgrößentelegramme vermieden. Zudem wird die Lebensdauer der elektrothermischen Stellantriebe erhöht.

Die Umformung des stetigen Eingangssignals in eine schaltende Stellgröße erfolgt geräteintern. Der Aktor bewertet die umgeformte Stellgröße bei der Verarbeitung wie eine empfangene 1 Bit Stellgröße. Er leitet den Zustand direkt an den entsprechenden Ausgang unter Berücksichtigung des parametrierten Ventil-Wirksinns weiter. Somit wird bei einem Befehl "Ventil öffnen" (empfangene Stellgröße  $\geq$  Grenzwert) das Ventil vollständig geöffnet. Der Ausgang wird dann bestromt bei stromlos geschlossenen Ventilen und nicht bestromt bei stromlos geöffneten Ventilantrieben. Das Ventil wird bei einem Befehl "Ventil schließen" (empfangene Stellgröße  $<$  Grenzwert - Hysterese) vollständig geschlossen. Bei stromlos geschlossenen Ventilen wird der Ventilausgang dann nicht bestromt und bei stromlos geöffneten Ventilantrieben bestromt.

Wie bei einer 1 Bit Eingangsstellgröße werden Ventilausgänge, die auf die Stellgrößen-Datenformate "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, bei den im Folgenden aufgelisteten Funktionen und Ereignissen stets per stetiger Stellgröße durch eine

Pulsweitenmodulation (PWM) angesteuert, sofern hierdurch Stellgrößen ungleich 0 % oder 100 % einzustellen sind...

- aktive Zwangsstellung,
- aktiver Notbetrieb,
- bei Busspannungsausfall,
- nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr,
- nach einem ETS-Programmiervorgang,
- bei einer Handbedienung.

Die PWM wird solange ausgeführt, bis die genannten Funktionen beendet worden sind oder nach genannten Ereignissen keine untergeordneten Funktionen mehr aktiv sind und über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, welches die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert.

- i** In den genannten Fällen geht die stetige Stellgröße auch in die Berechnung der größten Stellgröße und in die Wärmebedarfs- und Pumpensteuerung (optionale Funktionen) mit ein.
- i** Ventilausgänge, die Stellgrößen per Datenformat "schaltend (1 Byte) mit Stellgrößen- Grenzwert" vorgegeben bekommen, beeinflussen die Wärmebedarfs- und Pumpensteuerung. Hierbei bewertet der Aktor das umgeformte schaltende Ausgangssignal ("AUS" wird interpretiert als "0 %", "EIN" wird interpretiert als "100 %").

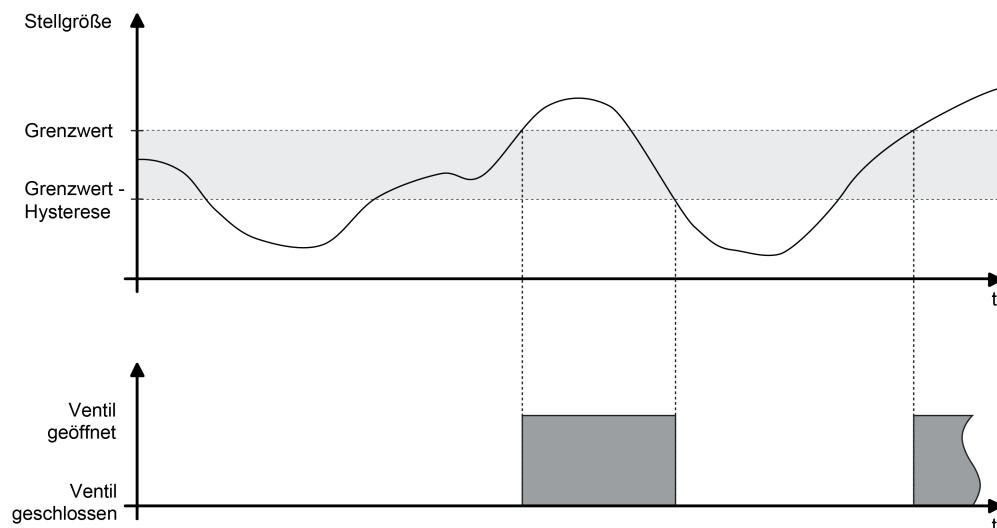


Bild 17: Beispiel einer Stellgrößenauswertung mit Grenzwert

#### 4.2.4.2.4 Zykluszeit

Der Parameter "Zykluszeit" legt die Periodendauer des pulsweitenmodulierten Ausgangsignals eines Ventilausgangs fest. Er erlaubt die Anpassung an die Verstellzykluszeiten der verwendeten Stellantriebe (Verfahrzeit, die der Antrieb zur Verstellung des Ventils von der vollständig geschlossenen Position bis zur vollständig geöffneten Position benötigt). Zusätzlich zur Verstellzykluszeit ist die Totzeit (Zeit, in der die Stellantriebe beim Ein- oder Ausschalten keine Reaktion zeigen) zu berücksichtigen. Werden verschiedene Antriebe mit unterschiedlichen Verstellzykluszeiten an einem Ausgang eingesetzt, so ist die größere der Zeiten zu berücksichtigen.

- i** Auch für Ventilantriebe, deren Stellgrößen-Datenformat auf "schalten (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert ist, ist der Parameter "Zykluszeit" verfügbar. Auch für solche Ventilausgänge kann eine Pulsweitenmodulation bei einer aktiven Zwangsstellung, bei einem Notbetrieb, bei Handbedienung, bei Busspannungsausfall, nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang ausgeführt werden, für die folglich die Vorgabe einer Zykluszeit erforderlich ist.

Grundsätzlich können zwei Fälle zur Einstellung der Zykluszeit betrachtet werden...

##### Fall 1

Zykluszeit > 2 x Verstellzykluszeit der verwendeten Antriebe (ETA)

In diesem Fall sind die Ein- und Ausschaltzeiten des Aktors so lang, dass den Antrieben ausreichend Zeit bleibt, in einer Periode vollständig auf- und zuzufahren (Bild 18).

- Vorteil:  
Der gewünschte Mittelwert zur Stellgröße und somit die geforderte Raumtemperatur wird auch bei mehreren gleichzeitig angesteuerten Antrieben relativ genau eingestellt.
- Nachteil:  
Zu beachten ist, dass bedingt durch den vollen Ventilhub die Lebenserwartung der Antriebe sinken kann. Unter Umständen kann bei sehr langen Zykluszeiten (> 15 Minuten) und einer geringeren Trägheit des Systems die Wärmeabgabe an den Raum in der Nähe der Heizkörper ungleichmäßig sein und als störend empfunden werden.

- i** Diese Einstellung zur Zykluszeit ist für langsame, träge Heizsysteme (z. B. Fußbodenheizung) zu empfehlen.
- i** Auch bei einer größeren Anzahl angesteuerter evtl. verschiedener Antriebe ist diese Einstellung zu empfehlen, damit die Verfahrwege der Ventile besser gemittelt werden können.

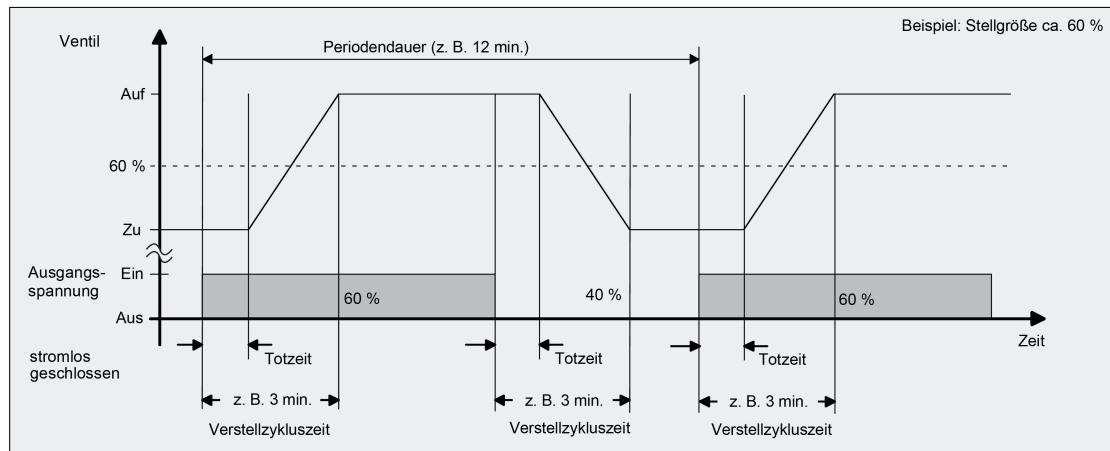


Bild 18: Idealisierter Verlauf des Ventilhubs exemplarisch dargestellt für eine Zykluszeit > 2 x Verstellzykluszeit

## Fall 2

Zykluszeit < Verstellzykluszeit der verwendeten Antriebe (ETA)

In diesem Fall sind die Ein- und Ausschaltzeiten des Aktors so kurz, dass den Antrieben keine ausreichende Zeit bleibt, in einer Periode vollständig auf- und zuzufahren (Bild 19).

- Vorteil: Bei dieser Einstellung wird für einen kontinuierlichen Wasserfluss durch die Heizkörper gesorgt und somit eine gleichmäßige Wärmeabgabe an den Raum ermöglicht. Wird nur ein Stellantrieb angesteuert, ist es für den Regler möglich, durch kontinuierliche Anpassung der Stellgröße die durch die kurze Zykluszeit herbeigeführte Mittelwertverschiebung auszugleichen und somit die gewünschte Raumtemperatur einzustellen.
- Nachteil: Werden mehr als ein Antrieb gleichzeitig angesteuert, wird der gewünschte Mittelwert zur Stellgröße und somit die geforderte Raumtemperatur nur sehr schlecht oder mit größeren Abweichungen eingestellt.
- Diese Einstellung zur Zykluszeit ist für schnellere Heizsysteme (z. B. Heizkörper) zu empfehlen.

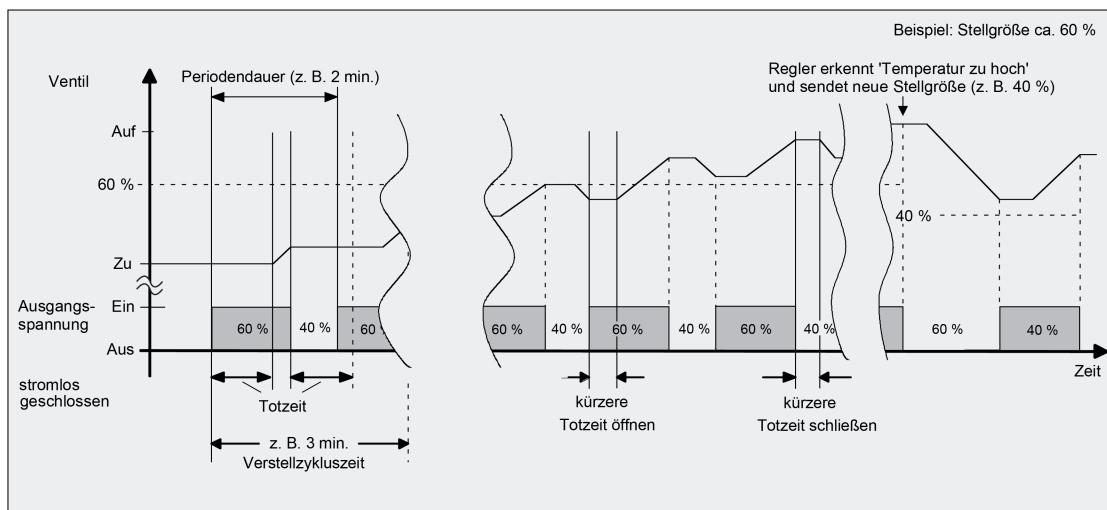


Bild 19: Idealisierter Verlauf des Ventilhubs exemplarisch dargestellt für eine Zykluszeit < Verstellzykluszeit

Durch den kontinuierlichen Wasserfluss durch das Ventil und somit durch die stetige Erwärmung des Antriebs variieren und verändern sich die Totzeiten der Antriebe bei der Öffnungs- und Schließphase. Bedingt durch die kurze Zykluszeit unter Berücksichtigung der Totzeiten wird die geforderte Stellgröße (Mittelwert) nur mit einer unter Umständen größeren Abweichung eingestellt. Damit die Raumtemperatur nach einer gewissen Zeit konstant eingeregelt werden kann, muss der Regler durch kontinuierliche Anpassung der Stellgröße die durch die kurze Zykluszeit herbeigeführte Mittelwertverschiebung ausgleichen. Gewöhnlich sorgt der im Regler implementierte Regelalgorithmus (PI Regelung) dafür, Regelabweichungen auszugleichen.

#### 4.2.4.2.5 Zwangsstellung

Für jeden Ventilausgang kann separat eine Zwangsstellung konfiguriert und bedarfsorientiert aktiviert werden. Bei einer aktiven Zwangsstellung wird ein definierter Stellgrößenwert am Ausgang eingestellt. Betroffene Ventilausgänge werden dann so verriegelt, dass diese nicht mehr über Funktionen, die der Zwangsstellung untergeordnet sind (dazu gehört auch die Ansteuerung durch Stellgrößen-Telegramme), angesteuert werden können.

Der Stellgrößenwert der Zwangsstellung ist immer stetig und wird in der ETS individuell konfiguriert (0...100 % in 10 %-Schritten). Die Stellgröße wird am Ausgang elektrisch durch eine Pulsweitenmodulation (PWM) ausgeführt.

- i** Bei einer aktiven Zwangsstellung werden Ventilausgänge, die auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, stets per stetiger Stellgröße durch eine Pulsweitenmodulation angesteuert. In diesem Fall geht diese stetige Stellgröße auch in die Berechnung der größten Stellgröße (optionale Funktion) mit ein, bis die Zwangsstellung beendet wird und keine andere Funktion mit stetiger Stellgrößenvorgabe (z. B. Notbetrieb, Handbedienung) mehr aktiv ist.
- i** Bei der elektrischen Ansteuerung der Ausgänge durch eine Zwangsstellung wird der konfigurierte Ventil-Wirksinn (stromlos geschlossen / stromlos geöffnet) berücksichtigt. Bei stromlos geschlossenen Ventilen leitet sich die Einschaltzeit direkt aus der konfigurierten PWM und der Zykluszeit ab. Bei stromlos geöffneten Ventilen wird die Einschaltzeit invertiert.

Der Aktor verfügt über eine Sommer- / Winterumschaltung. Hierdurch können, abhängig von der Jahreszeit, unterschiedliche Stellgrößensollwerte für einen Ventilausgang bei Zwangsstellung eingestellt werden (siehe Seite 72). Es ist möglich, die Betriebsart auch während einer aktiven Zwangsstellung umzuschalten. In diesem Fall wird unmittelbar nach der Umschaltung der zur Betriebsart gehörende Wert aktiviert.

Sofern im Aktor keine Sommer- / Winterumschaltung vorgesehen ist, kann für die Zwangsstellung lediglich ein Stellgrößenwert in der ETS parametriert werden.

Die Zwangsstellung wird je Ventilausgang über ein separates 1 Bit Objekt aktiviert und deaktiviert. Die Telegrampolarität ist konfigurierbar. Gemäß Prioritätensteuerung kann eine aktive Zwangsstellung durch andere Gerätefunktionen mit höherer Priorität (z. B. Servicebetrieb, Handbedienung) übersteuert werden. Am Ende einer Funktion mit höherer Priorität führt der Aktor für die betroffenen Ventilausgänge erneut die Zwangsreaktion aus, wenn zu diesem Zeitpunkt die Zwangsstellung noch aktiviert ist.

Optional kann der Stellgrößenwert der Zwangsstellung bei Busspannungsausfall, nach Bus-/Netzspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmievorgang aktiviert werden. Hierbei handelt es sich lediglich um den Abruf der parametrierten Stellgröße und nicht um das Aktivieren der Zwangsstellung, wie sie über das 1 Bit Objekt erfolgt.

- i** Die durch eine aktive Zwangsstellung vorgegebene Stellgröße geht auch in die Ermittlung eines Wärmebedarfs ein. Zudem hat die Stellgröße der Zwangsstellung auch Einfluss auf die Pumpensteuerung.

Am Ende einer Zwangsstellung ist das Verhalten eines Ventilausgangs fest definiert. Der Aktor führt für die betroffenen Ventilausgänge immer den Zustand nach, der durch Funktionen mit einer geringeren Priorität (Notbetrieb) oder durch den normalen Busbetrieb (Ansteuerung durch Stellgrößentelegramme) zuletzt vorgegeben wurde.

- i** Nach einem Gerätereset (Bus-/Netziederkehr, ETS-Programmievorgang) enthalten die Stellgrößenobjekte zunächst den Wert "0".

#### Objekt der Zwangsstellung freigeben und Zwangsstellung konfigurieren

Damit die Zwangsstellung als Verrieglungsfunktion verwendet werden kann, muss diese in der ETS auf der Parameterseite "Ax - Stellgröße/Status/Betriebsart" zunächst freigegeben und dadurch das Kommunikationsobjekt sichtbar geschaltet werden.

- Den Parameter "Objekt zur Zwangsstellung verwenden ?" auf "ja" einstellen. Beim Parameter "Polarität Objekt 'Zwangsstellung'" die erforderliche Telegrammpolarität definieren. Zudem die gewünschten Stellgrößenwerte (optional für Sommer- und Winterbetrieb) parametrieren.  
Das Objekt der Zwangsstellung ist freigeschaltet. Der betroffene Ventilausgang wird durch ein Telegramm gemäß Polarität "Zwangsführung aktiv" auf den definierten Stellgrößenwert (optional gemäß zuletzt vorgegebener Betriebsart) verriegelt.
- Den Parameter "Objekt zur Zwangsstellung verwenden ?" auf "nein" einstellen.  
Das Objekt der Zwangsstellung ist nicht verfügbar. Die Zwangsstellung zur Verriegelung des Ventilausgangs ist nicht möglich. Es können lediglich die Stellgrößenwerte parametrieren werden, damit optional ein Zustand für das Resetverhalten des Ventilausgangs definiert werden kann.

- i** Aktualisierungen des Objekts von "Zwangsstellung aktiv" nach "Zwangsstellung aktiv" oder von "Zwangsstellung nicht aktiv" nach "Zwangsstellung nicht aktiv" zeigen keine Reaktion.
- i** Der über das Zwangsstellungs-Objekt vorgegebene Zustand wird geräteintern bei Busspannungsausfall gespeichert und nach Bus- und/oder Netzspannungswiederkehr automatisch wiederhergestellt. Der Aktor aktiviert nach Bus-/Netzspannungswiederkehr die Zwangsstellung und verriegelt dadurch den Ausgang, sofern dies der nachgeführte Zustand vorsieht. Bei der Stellgrößenvorgabe ist gemäß Prioritätenreihenfolge jedoch immer das Verhalten maßgebend, dass der Parameter "Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" definiert (es wird nicht die Stellgröße der Zwangsstellung aktiviert).  
Der nachgeführte Zustand der Zwangsstellung wird durch den Aktor nicht im Kommunikationsobjekt nachgeführt.
- i** Nach einem ETS-Programmervorgang ist eine Zwangsstellung stets deaktiviert und das Objekt der Zwangsstellung "0". Bei der Polarität "0 = Zwangsstellung aktiv / 1 = keine Zwangsstellung" muss dann zunächst ein "0"-Telegramm empfangen werden, so dass die Zwangsstellung aktiviert wird.  
Wenn nach Bus-/Netzspannungswiederkehr der zuvor gesicherte Objektwert "0" wiederhergestellt wird, aktiviert der Aktor bei der Polarität "0 = Zwangsstellung aktiv / 1 = keine Zwangsstellung" auch die Zwangsstellung und verriegelt den Ausgang!
- i** Bei nicht freigeschaltetem Zwangsstellungsobjekt sind lediglich die Stellgrößenparameter verfügbar, damit bedarfsweise gültige Vorgabewerte für das Resetverhalten des Aktors vorhanden sind ("Stellgröße wie für Zwangsstellung aktivieren").

#### 4.2.4.2.6 Zyklische Stellgrößenüberwachung / Notbetrieb

Bedarfswise kann eine zyklische Überwachung der Stellgrößen durchgeführt werden. Bleiben bei aktiver zyklischer Überwachung Stellgrößentelegramme innerhalb einer spezifizierten Zeit aus, wird für den betroffenen Ventilausgang ein Notbetrieb aktiviert, wobei eine parametrierbare stetige PWM-Stellgröße in der ETS vorgegeben werden kann.

Der Stellgrößenwert des Notbetriebs ist immer stetig und wird in der ETS individuell konfiguriert (0...100 % in 10 %-Schritten). Die Stellgröße wird am Ausgang elektrisch durch eine Pulsweitenmodulation (PWM) ausgeführt.

- i** Bei einem aktiven Notbetrieb werden Ventilausgänge, die auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, stets per stetiger Stellgröße durch eine Pulsweitenmodulation angesteuert. In diesem Fall geht diese stetige Stellgröße auch in die Berechnung der größten Stellgröße (optionale Funktion) mit ein, bis der Notbetrieb beendet wird und keine andere Funktion mit stetiger Stellgrößenvorgabe (z. B. Zwangsstellung, Handbedienung) mehr aktiv ist.
- i** Bei der elektrischen Ansteuerung der Ausgänge durch einen Notbetrieb wird der konfigurierte Ventil-Wirksinn (stromlos geschlossen / stromlos geöffnet) berücksichtigt. Bei stromlos geschlossenen Ventilen leitet sich die Einschaltzeit direkt aus der konfigurierten PWM und der Zykluszeit ab. Bei stromlos geöffneten Ventilen wird die Einschaltzeit invertiert.

Der Aktor verfügt über eine Sommer- / Winterumschaltung. Hierdurch können, abhängig von der Jahreszeit, unterschiedliche Stellgrößensollwerte für einen Ventilausgang bei Notbetrieb eingestellt werden (siehe Seite 72). Es ist möglich, die Betriebsart auch während eines aktiven Notbetriebs umzuschalten. In diesem Fall wird unmittelbar nach der Umschaltung der zur Betriebsart gehörende Wert aktiviert.

Sofern im Aktor keine Sommer- / Winterumschaltung vorgesehen ist, kann für den Notbetrieb lediglich ein Stellgrößenwert in der ETS parametriert werden.

Der Aktor prüft bei freigegebener Stellgrößenüberwachung innerhalb eines einstellbaren Zeitfensters das Eintreffen von Telegrammen auf das Stellgrößenobjekt. Das Zeitfenster wird separat für jeden Ventilausgang durch den Parameter "Überwachungszeit" definiert. Die dort eingestellte Zeit sollte mindestens doppelt so groß sein wie die Zeit für das zyklische Senden der Stellgröße des Reglers, um sicherzustellen, dass mindestens ein Telegramm innerhalb der Überwachungszeit empfangen wird. Die zyklische Stellgrößenüberwachung erfolgt fortlaufend. Der Aktor stößt die Überwachungszeit bei jedem empfangenen Stellgrößentelegramm und nach einem Gerätereset automatisch neu an. Bleiben Stellgrößentelegramme innerhalb der Überwachungszeit aus, aktiviert der Aktor den Notbetrieb.

- i** Sofern die Bussteuerung eines Ventilausgangs im Zuge einer permanenten Handbedienung gesperrt wurde, wird für den betroffenen Ausgang keine Stellgrößenüberwachung mehr ausgeführt. Ein aktiver Notbetrieb wird hierdurch beendet. Bei Freigabe der Bussteuerung durch eine permanente Handbedienung startet der Aktor die Überwachungszeit neu und prüft auf eintreffende Stellgrößentelegramme.

Gemäß Prioritätensteuerung kann eine aktive Stellgrößenüberwachung durch andere Gerätefunktionen mit höherer Priorität (z. B. Servicebetrieb, Handbedienung) übersteuert werden. Am Ende einer Funktion mit höherer Priorität führt der Aktor für die betroffenen Ventilausgänge erneut den Notbetrieb aus, sofern dieser durch weiterhin fehlende Stellgrößentelegramme noch aktiviert ist.

Optional kann der Stellgrößenwert des Notbetriebs bei Busspannungsausfall, nach Bus-/Netzspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang aktiviert werden. Hierbei handelt es sich lediglich um den Abruf der parametrierten Stellgröße und nicht um das Aktivieren des Notbetriebs, wie sie im Zuge einer Stellgrößenüberwachung erfolgt.

- i** Die durch einen aktiven Notbetrieb vorgegebene Stellgröße geht auch in die Ermittlung eines Wärmebedarfs ein. Zudem hat die Stellgröße des Notbetriebs auch Einfluss auf die Pumpensteuerung.

Am Ende eines Notbetriebs (neue Eingangsstellgröße empfangen) ist das Verhalten eines Ventilausgangs fest definiert. Der Aktor führt für die betroffenen Ventilausgänge - sofern keine Funktion mit einer höheren Priorität aktiv ist - immer den Zustand nach, der durch den normalen Busbetrieb (Ansteuerung durch Stellgrößentelegramme) zuletzt vorgegeben wurde.

- i** Nach einem Gerätereset (Bus-/Netzspannungswiederkehr, ETS-Programmievorgang) enthalten die Stellgrößenobjekte zunächst den Wert "0".
- i** Der Zustand des Notbetriebs (aktiv oder inaktiv) wird geräteintern bei Busspannungsausfall gespeichert und nach Bus- und/oder Netzspannungswiederkehr automatisch wiederhergestellt. Der Aktor aktiviert nach Bus-/Netzspannungswiederkehr den Notbetrieb, sofern dies der nachgeführte Zustand vorsieht.

Der Aktor stellt das 1 Bit Status-Telegramm "Störung Stellgröße" bereit. Sobald bei einem überwachten Ventilausgang ein Stellgrößentelegramm ausbleibt und folglich der Notbetrieb aktiviert wird, sendet der Aktor über dieses Statusobjekt eine Störmeldung aus. Die Telegrammpolarität ist parametrierbar. Erst, nachdem für den überwachten Ventilausgang wieder mindestens ein Stellgrößentelegramm empfangen wurde, nimmt der Aktor die Störmeldung zur zyklischen Überwachung zurück. Optional kann das Störtelegramm während eines aktiven Notbetriebs auch zyklisch ausgesendet werden.

- i** Unmittelbar nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmievorgang sendet das Objekt "Störung Stellgröße" nicht automatisch den Zustand aus. Es muss erst erneut eine gestörte Stellgröße erkannt werden (Ablauf der Überwachungszeit ohne Stellgrößentelegramm), so dass der Objektwert ausgesendet wird. Dies ist auch der Fall, sofern nach einem Gerätereset ein gespeicherter Notbetrieb wiederhergestellt wurde.

### **Zyklische Stellgrößenüberwachung freigeben**

Die zyklische Stellgrößenüberwachung kann nur verwendet werden, sofern sie in der ETS freigegeben wurde.

- Den Parameter "Stellgrößenüberwachung aktivieren ?" auf der Parameterseite "Ax - Stellgröße/Status/Betriebsart" auf "ja" einstellen. Die "Überwachungszeit" der Stellgrößenüberwachung konfigurieren.

Die zyklische Stellgrößenüberwachung ist aktiviert. Bleiben Stellgrößentelegramme innerhalb der durch den gleichnamigen Parameter definierten Überwachungszeit aus, wird für den betroffenen Ventilausgang der Notbetrieb aktiviert, wobei der Aktor eine stetige PWM-Stellgröße einstellt. Diese Stellgröße wird durch die Parameter "Stellgröße bei aktivem Notbetrieb..." (ggf. separat für Sommer- und Winterbetrieb) definiert.

- Den Parameter "Stellgrößenüberwachung aktivieren ?" auf "nein" einstellen.  
Die zyklische Stellgrößenüberwachung ist deaktiviert.

### **Störmeldung für zyklische Stellgrößenüberwachung konfigurieren**

Bei einer identifizierten Stellgrößenstörung kann der Aktor optional ein Störungstelegramm über das Objekt "Störung Stellgröße" aussenden.

- Den Parameter "Polarität Objekt 'Störung Stellgröße'" auf der Parameterseite "Ax - Stellgröße/Status/Betriebsart" auf die erforderliche Telegrammpolarität einstellen.  
Sobald bei einem überwachten Ventilausgang ein Stellgrößentelegramm ausbleibt und folglich der Notbetrieb aktiviert wird, sendet der Aktor über das Statusobjekt "Störung Stellgröße" eine Störmeldung gemäß konfigurierter Telegrammpolarität aus. Erst, nachdem für den überwachten Ventilausgang wieder mindestens ein Stellgrößentelegramm empfangen wurde, nimmt der Aktor die Störmeldung zur zyklischen Überwachung zurück.
- Den Parameter "Zyklisches Senden bei gestörter Stellgröße ?" auf "ja" einstellen.  
Bei einer identifizierten Stellgrößenstörung sendet der Aktor das Störungstelegramm zyklisch aus. Die Zykluszeit wird allgemein für alle zyklischen Status- und Rückmeldefunktionen auf der Parameterseite "Allgemein" definiert.
- Den Parameter "Zyklisches Senden bei gestörter Stellgröße ?" auf "nein" einstellen.

Bei einer identifizierten Stellgrößenstörung sendet der Aktor das Störungstelegramm nur einmalig aus.

#### 4.2.4.2.7 Stellgrößenbegrenzung

##### Stellgrößenbegrenzung freigeben

Die Stellgrößenbegrenzung kann nur verwendet werden, sofern sie in der ETS freigegeben wurde.

- Den Parameter "Stellgrößenbegrenzung verwenden ?" auf der Parameterseite "Ax - Stellgröße/Status/Betriebsart" auf "ja" einstellen.

Die Stellgrößenbegrenzung ist freigegeben. Der Parameter "Aktivierung der Stellgrößenbegrenzung" definiert, ob die Begrenzungsfunktion bedarfsorientiert über ein Kommunikationsobjekt aktiviert oder deaktiviert werden kann. Alternativ kann die Stellgrößenbegrenzung permanent aktiv sein.

- Den Parameter "Stellgrößenbegrenzung verwenden ?" auf "nein" einstellen.  
Die Stellgrößenbegrenzung ist nicht verfügbar.

##### Aktivierung der Stellgrößenbegrenzung einstellen

Der Parameter "Aktivierung der Stellgrößenbegrenzung" auf der Parameterseite "Ax - Stellgröße/Status/Betriebsart" definiert die Wirkungsweise der Begrenzungsfunktion.

Die Stellgrößenbegrenzung muss freigegeben sein.

- Den Parameter einstellen auf "durch Objekt 'Stellgrößenbegrenzung'".  
Die Stellgrößenbegrenzung kann ausschließlich durch das 1 Bit Kommunikationsobjekt "Stellgrößenbegrenzung" aktiviert ("1"-Telegramm) und deaktiviert ("0"-Telegramm) werden. Das Verhalten der Stellgrößenbegrenzung nach einem Gerätereset (Busspannungswiederkehr, ETS-Programmervorgang) ist separat definierbar.
- Den Parameter einstellen auf "permanent aktiviert".  
Die Stellgrößenbegrenzung ist permanent aktiv. Sie kann nicht über ein Objekt beeinflusst werden. Über den KNX oder per Notbetrieb vorgegebene Stellgrößen werden immer begrenzt.

##### Initialisierungsverhalten der Stellgrößenbegrenzung einstellen

Die Stellgrößenbegrenzung kann entweder über das 1 Bit Kommunikationsobjekt "Stellgrößenbegrenzung" aktiviert oder deaktiviert werden, oder alternativ auch permanent aktiv sein. Bei Steuerung über das Objekt ist es möglich, die Stellgrößenbegrenzung automatisch nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang durch den Aktor aktivieren zu lassen. Die Parameter "Stellgrößenbegrenzung aktivieren nach Busspannungswiederkehr ?" und "Stellgrößenbegrenzung nach ETS-Programmervorgang" definieren das Initialisierungsverhalten.

**i** Bei permanent aktiver Stellgrößenbegrenzung kann das Initialisierungsverhalten nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmervorgang nicht konfiguriert werden, da dann die Begrenzung immer aktiv ist. In diesem Fall ist auch kein Objekt vorhanden.

Die Stellgrößenbegrenzung muss freigegeben sein.

- Den Parameter "Stellgrößenbegrenzung aktivieren nach Busspannungswiederkehr ?" einstellen auf "nein".  
Die Stellgrößenbegrenzung wird nach Busspannungswiederkehr nicht automatisch aktiviert. Es muss zunächst ein "1"-Telegramm über das Objekt "Stellgrößenbegrenzung" empfangen werden, um die Begrenzungsfunktion zu aktivieren.
- Den Parameter "Stellgrößenbegrenzung aktivieren nach Busspannungswiederkehr ?" einstellen auf "ja".

Bei dieser Einstellung aktiviert der Aktor nach Busspannungswiederkehr automatisch die Stellgrößenbegrenzung. Zum Deaktivieren der Begrenzung muss ein "0"-Telegramm über das Objekt "Stellgrößenbegrenzung" empfangen werden. Die Begrenzung kann dann jederzeit über das Objekt ein- oder ausgeschaltet werden.

- Den Parameter "Stellgrößenbegrenzung aktivieren nach ETS-Programmievorgang ?" einstellen auf "nein".

Die Stellgrößenbegrenzung wird nach einem ETS-Programmievorgang nicht automatisch aktiviert. Es muss zunächst ein "1"-Telegramm über das Objekt "Stellgrößenbegrenzung" empfangen werden, um die Begrenzungsfunktion zu aktivieren.

- Den Parameter "Stellgrößenbegrenzung aktivieren nach ETS-Programmievorgang ?" einstellen auf "ja".

Bei dieser Einstellung aktiviert der Aktor nach einem ETS-Programmievorgang automatisch die Stellgrößenbegrenzung. Zum Deaktivieren der Begrenzung muss ein "0"-Telegramm über das Objekt "Stellgrößenbegrenzung" empfangen werden. Die Begrenzung kann dann jederzeit über das Objekt ein- oder ausgeschaltet werden.

**i** Der Zustand der Stellgrößenbegrenzung wird nach einem Gerätereset nicht automatisch im Kommunikationsobjekt nachgeführt.

**i** Es ist zu beachten, dass der Aktor aufgrund der Prioritätensteuerung nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmievorgang das auf der Parameterseite "Ax - Allgemein" durch die Parameter "Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" und "Verhalten nach einem ETS-Programmievorgang" parametrierte Verhalten ausführt. Die nach einem Gerätereset per Parametrierung vorgegebenen Stellgrößen werden durch eine Stellgrößenbegrenzung nicht beeinflusst! Eine Stellgrößenbegrenzung hat ausschließlich Einfluss auf über den KNX vorgegebene Eingangs-Stellgrößen und auf Stellgrößen des Notbetriebs bei einer Stellgrößenüberwachung.

#### 4.2.4.2.8 Statusfunktionen

##### Stellgrößen-Status

Zu jedem Ventilausgang kann optional ein Statusobjekt freigegeben werden. Das Statusobjekt stellt entweder aktiv sendend oder passiv (Objekt auslesbar) die jeweils aktive Stellgröße eines Ventilausgangs bereit. Der Aktor berücksichtigt bei der Status-Rückmeldung alle Funktionen, die Einfluss auf die am Ausgang umgesetzte Stellgröße haben. Abhängig vom konfigurierten Datenformat der Eingangs-Stellgröße besitzt das Statusobjekt die im Folgenden genannten Datenformate...

- Eingangs-Stellgröße "schaltend (1 Bit)":  
Datenformat Statusobjekt "1 Bit",
- Eingangs-Stellgröße "stetig (1 Byte) mit Pulsweitenmodulation (PWM)":  
Datenformat Statusobjekt "1 Byte",
- Eingangs-Stellgröße "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert":  
Datenformat Statusobjekt "1 Bit".

Abhängig von den Eingangs-Datenformaten der Stellgrößen und vom Betriebszustand eines Ventilausgangs nehmen die Statusobjekte unterschiedliche Statuswerte an.

**i** Der Aktor unterscheidet verschiedene Funktionen und Ereignisse, die Ventilausgänge beeinflussen können. Weil diese Funktionen und Ereignisse nicht zeitgleich ausführbar sind, gibt es eine Prioritätensteuerung. Jede globale oder ausgangsorientierte Funktion und jedes eintreffende Ereignis besitzt eine Priorität (siehe Seite 58-59). Die Funktion oder das Ereignis mit der höheren Priorität übersteuert die niedriger eingestuften Funktionen und Ereignisse.

Die Prioritätensteuerung beeinflusst auch die Statusobjekte. Als Status wird immer der Zustand übertragen, der aktuell an einem Ventilausgang eingestellt ist. Wird eine Funktion mit einer hohen Priorität beendet, nehmen die Statusobjekte den Stellgrößenwert von Funktionen mit einer niedrigeren Priorität an, sofern diese aktiv sind.

Statuswerte bei Eingangs-Stellgröße "schaltend (1 Bit)"...

- Betriebszustand "Normalbetrieb"  
-> Statuswert = zuletzt empfangener Eingangs-Stellgrößenwert ("0" oder "1"),
- Betriebszustand "Notbetrieb" (0...100 %)  
-> Statuswert = Notbetriebstellgröße ("0" bei 0 %, "1" bei 1...100 %),
- Betriebszustand "Zwangsstellung" (0...100 %)  
-> Statuswert = Zwangsstellgröße ("0" bei 0 %, "1" bei 1...100 %),
- Betriebszustand "Ventilspülung" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = aktuelle Stellgröße im Spülvorgang ("0" bei Ventil geschlossen, "1" bei Ventil geöffnet),
- Betriebszustand "Servicebetrieb" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = Servicestellgröße ("0" bei Ventil zwangsgeführt geschlossen, "1" bei Ventil zwangsgeführt geöffnet),
- Betriebszustand "nach Gerätereset" (0...100 %)  
-> Statuswert = nach Vorgabe durch Parameter "Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" oder "Verhalten nach ETS-Programmievorgang" ("0" bei 0 %, "1" bei 1...100 %),
- Betriebszustand "Handbedienung" (5...100 %)  
-> Statuswert = Handbetriebsstellgröße ("0" bei 0 % CLOSE, "1" bei 5...100 % OPEN),
- Betriebszustand "Ventilspannungsausfall" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = Stellgröße gemäß Ventil-Wirksinn ("0" bei stromlos geschlossen, "1" bei stromlos geöffnet),
- Betriebszustand "Kurzschluss / Überlast" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = Stellgröße gemäß Ventil-Wirksinn ("0" bei stromlos geschlossen, "1" bei stromlos geöffnet).

Statuswerte bei Eingangs-Stellgröße "stetig (1 Byte) mit Pulsweitenmodulation (PWM)"...

- Betriebszustand "Normalbetrieb" -> Statuswert = zuletzt empfangener Eingangs-Stellgrößenwert (0...100 %),
- Betriebszustand "Notbetrieb" (0...100 %)  
-> Statuswert = Notbetriebstellgröße (0...100 %),
- Betriebszustand "Zwangsstellung" (0...100 %)  
-> Statuswert = Zwangstellgröße (0...100 %),
- Betriebszustand "Ventilspülung" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = aktuelle Stellgröße im Spülvorgang ("0 %" bei Ventil geschlossen, "100 %" bei Ventil geöffnet),
- Betriebszustand "Servicebetrieb" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = Servicestellgröße ("0 %" bei Ventil zwangsgeführt geschlossen, "100 %" bei Ventil zwangsgeführt geöffnet),
- Betriebszustand "nach Gerätereset" (0...100 %)  
-> Statuswert = nach Vorgabe durch Parameter "Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" oder "Verhalten nach ETS-Programmievorgang" ("0" bei 0 %, "1" bei 1...100 %),
- Betriebszustand "Handbedienung" (5...100 %)  
-> Statuswert = Handbetriebsstellgröße (0 % CLOSE, 5...100 % OPEN),
- Betriebszustand "Ventilspannungsausfall" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = Stellgröße gemäß Ventil-Wirksinn (0 % bei stromlos geschlossen, 100 % bei stromlos geöffnet),
- Betriebszustand "Kurzschluss / Überlast" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = Stellgröße gemäß Ventil-Wirksinn (0 % bei stromlos geschlossen, 100 % bei stromlos geöffnet).

Statuswerte bei Eingangs-Stellgröße "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert"...

- Betriebszustand "Normalbetrieb"  
-> Statuswert = gemäß Bewertung der Eingangs-Stellgrößenwert durch Grenzwert und Hysterese ("0" bei Stellgröße < Grenzwert - Hysterese oder "1" bei Stellgröße >= Grenzwert),
- Betriebszustand "Notbetrieb" (0...100 %)  
-> Statuswert = Notbetriebstellgröße ("0" bei 0 %, "1" bei 1...100 %),
- Betriebszustand "Zwangsstellung" (0...100 %)  
-> Statuswert = Zwangstellgröße ("0" bei 0 %, "1" bei 1...100 %),
- Betriebszustand "Ventilspülung" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = aktuelle Stellgröße im Spülvorgang ("0" bei Ventil geschlossen, "1" bei Ventil geöffnet),
- Betriebszustand "Servicebetrieb" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = Servicestellgröße ("0" bei Ventil zwangsgeführt geschlossen, "1" bei Ventil zwangsgeführt geöffnet),
- Betriebszustand "nach Gerätereset" (0...100 %)  
-> Statuswert = nach Vorgabe durch Parameter "Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" oder "Verhalten nach ETS-Programmievorgang" ("0" bei 0 %, "1" bei 1...100 %),
- Betriebszustand "Handbedienung" (5...100 %)  
-> Statuswert = Handbetriebsstellgröße ("0" bei 0 % CLOSE, "1" bei 5...100 % OPEN),
- Betriebszustand "Ventilspannungsausfall" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = Stellgröße gemäß Ventil-Wirksinn ("0" bei stromlos geschlossen, "1" bei stromlos geöffnet),
- Betriebszustand "Kurzschluss / Überlast" (0 %, 100 %)  
-> Statuswert = Stellgröße gemäß Ventil-Wirksinn ("0" bei stromlos geschlossen, "1" bei stromlos geöffnet).

### Stellgrößen-Statusfunktion aktivieren

Die Status-Rückmeldung ist eine Funktion der Ventilausgänge und kann auf den Parameterseiten "Ax - Stellgröße/Status/Betriebsart" freigeschaltet werden.

- Den Parameter "Ventilstellgröße rückmelden" einstellen auf "ja".  
Die Status-Rückmeldung ist freigeschaltet. In der ETS wird das Status-Objekt des Ventilausgangs sichtbar.
- Den Parameter einstellen auf "nein".  
Die Status-Rückmeldung ist deaktiviert. Es ist kein Status-Objekt verfügbar.

### Art der Stellgrößen-Statusfunktion einstellen

Die Status-Rückmeldung kann als aktives Meldeobjekt oder als passives Statusobjekt verwendet werden. Als aktives Meldeobjekt wird die Rückmeldung bei jeder Änderung des Statuswerts auch direkt auf den Bus ausgesendet. In der Funktion als passives Statusobjekt erfolgt keine Telegrammübertragung bei Änderung. Hierbei muss der Objektwert ausgelesen werden. Die ETS setzt automatisch die zur Funktion erforderlichen Kommunikationsflags der Statusobjekte.

Der Parameter "Art der Rückmeldung" ist separat für jeden Ventilausgang auf der Parameterseite "Ax – Stellgröße/Status/Betriebsart" angelegt.

Die Status-Rückmeldung muss freigegeben sein.

- Den Parameter einstellen auf "aktives Meldeobjekt".  
Das Rückmeldetelegramm wird ausgesendet, sobald sich der Status verändert. Nach Busspannungswiederkehr, bei Ausfall- und Wiederkehr der Versorgungsspannung der Stellantriebe oder nach einem ETS-Programmervorgang erfolgt (ggf. zeitverzögert) automatisch eine Telegrammübertragung der Rückmeldung.
- **i** Das Status-Objekt sendet nicht, wenn sich der Status durch das Aktivieren oder Deaktivieren von Gerätefunktionen oder durch neue Eingangs-Stellgrößen nicht verändert. Es werden grundsätzlich nur Änderungen der Stellgröße ausgesendet.
- Den Parameter einstellen auf "passives Statusobjekt".  
Das Rückmeldetelegramm wird nur dann als Antwort ausgesendet, wenn das Status-Objekt vom Bus durch ein Lesetelegramm ausgelesen wird. Nach Busspannungswiederkehr, bei Ausfall- und Wiederkehr der Versorgungsspannung der Stellantriebe oder nach einem ETS-Programmervorgang erfolgt keine automatische Telegrammübertragung der Rückmeldung.

### Zeitverzögerung der Stellgrößen-Statusrückmeldung einstellen

Der Zustand der Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang bei der Verwendung als aktives Meldeobjekt auf den Bus ausgesendet. In diesen Fällen kann die Rückmeldung zeitverzögert erfolgen, wobei die Verzögerungszeit global für alle Ventilausgänge gemeinsam auf der Parameterseite "Allgemein" eingestellt wird.

- Den Parameter "Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?" auf "ja" einstellen.  
Die Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang zeitverzögert ausgesendet. In einer laufenden Verzögerungszeit wird keine Rückmeldung ausgesendet, auch dann nicht, wenn sich der Ventilzustand während der Verzögerung ändert.
- Den Parameter "Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?" auf "nein" einstellen.  
Die Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang sofort ausgesendet.

**i** Bei Ausfall- und Wiederkehr der Versorgungsspannung der Stellantriebe wird die Status-Rückmeldung stets verzögerungsfrei ausgesendet, sofern die Busspannungsversorgung eingeschaltet ist.

### Zyklisches Senden der Stellgrößen-Statusrückmeldung einstellen

Das Status-Rückmeldetelegramm kann über das aktive Meldeobjekt zusätzlich zur Übertragung bei Änderung auch zyklisch ausgesendet werden.

- Den Parameter "Zyklisches Senden der Rückmeldung ?" auf "ja" einstellen.  
Das zyklische Senden ist aktiviert.
- Den Parameter "Zyklisches Senden der Rückmeldung ?" auf "nein" einstellen.  
Das zyklische Senden ist deaktiviert, so dass die Rückmeldung nur bei Statusänderung durch den Aktor auf den Bus ausgesendet wird.

**i** Die Zykluszeit wird zentral für alle Ventilausgänge auf der Parameterseite "Allgemein" definiert.

**i** Während einer aktiven Verzögerungszeit nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang wird nicht zyklisch gesendet.

### Kombinierter Ventilstatus

Der kombinierte Ventilstatus ermöglicht das gesammelte Rückmelden verschiedener Funktionen eines Ventilausgangs in nur einem 1 Byte Bustelegramm. Er hilft dabei, Statusinformationen eines Ausgangs gezielt an einen geeigneten Empfänger (z. B. KNX-Visualisierung) weiterzuleiten, ohne verschiedene globale wie kanalorientierte Rückmelde- und Statusfunktionen des Aktors auswerten zu müssen. Das Kommunikationsobjekt "Rückmeldung Ventilstatus kombi" enthält 7 unterschiedliche Statusinformationen, die bitweise kodiert sind (Bild 20).

Bits	7	6	5	4	3	2	1	0
	nicht belegt (immer "0")							
Zwangsstellung ("0" = keine Zwangsstellung aktiv / "1" = Zwangsstellung aktiv)								
Handbedienung ("0" = keine Handbedienung aktiv / "1" = perm. Handbedienung aktiv)								
Servicebetrieb ("0" = kein Servicebetrieb aktiv / "1" = Servicebetrieb aktiv)								
Ventilspülung ("0" = keine Ventilspülung aktiv / "1" = Ventilspülung aktiv)								
Überlast ("0" = keine Überlast / "1" = Überlast identifiziert)								
Kurzschluss ("0" = kein Kurzschluss / "1" = Kurzschluss identifiziert)								
Stellgrößen-Status ("0" = Stellgröße AUS, 0 % / "1" = Stellgröße EIN, 1...100 %)								

Bild 20: Bitkodierung des Objekts "Rückmeldung Ventilstatus kombi"

Die Bits der kombinierten Ventilstatus-Rückmeldung haben die im Folgenden beschriebene Bedeutung...

- Bit 0 "Stellgrößen-Status":  
Der Stellgrößen-Status überträgt immer den Stellgrößen-Zustand, der aktuell an einem Ventilausgang eingestellt ist. Hierbei wird die Prioritätensteuerung des Aktors berücksichtigt. Funktionen oder Ereignisse mit einer höheren Priorität übersteuern niedriger eingestufte Funktionen und Ereignisse. Wird eine Funktion mit einer hohen Priorität beendet, nimmt die Statusinformation den Stellgrößenwert von Funktionen mit einer niedrigeren Priorität an, sofern diese aktiv sind.  
Die aktive Stellgröße wird im kombinierten Objekt stets als 1 Bit-Information bereitgestellt. Stetige Stellgrößen (PWM am Ventilausgang) werden in einen 1 Bit-Status umgewandelt (Status "0" = Stellgröße 0 % / Status "1" = Stellgröße 1...100 %).
- Bit 1 "Kurzschluss":  
In diesem Statusbit wird durch den Wert "1" die Information weitergegeben, dass der Ventilausgang kurzgeschlossen ist. Das Bit wird "1", sobald der Aktor den Prüfzyklus zur Kurzschlusserkennung erfolgreich durchgeführt hat. Das Bit wird "0", nachdem der Kurzschluss beseitigt und zurückgesetzt wurde.
- Bit 2 "Überlast":  
In diesem Statusbit wird durch den Wert "1" die Information weitergegeben, dass der Ventilausgang elektrisch überlastet ist. Das Bit wird "1", sobald der Aktor den Prüfzyklus zur Überlasterkennung erfolgreich durchgeführt hat. Das Bit wird "0", nachdem die Überlast beseitigt und zurückgesetzt wurde.
- Bit 3 "Ventilspülung":  
Dieses Bit zeigt durch "1" eine aktive Ventilspülung an (Zeit für Spülvorgang läuft). Beim Status "0" ist keine Ventilspülung aktiv.
- Bit 4 "Servicebetrieb":  
Der Servicebetrieb ist eine globale Funktion des Aktors. Einzelne Ventilausgänge können dem Servicebetrieb zugeordnet sein. Dieses Bit zeigt durch "1" einen aktiven Servicebetrieb an. Der betroffene Ventilausgang stellt dann die Stellgröße des Servicebetriebs ein. Der Ausgang ist in diesem Fall für eine Ansteuerung durch Eingangs-Stellgrößen vom Bus gesperrt. Beim Status "0" ist kein Servicebetrieb aktiv.
- Bit 5 "Handbedienung":  
Auch die Handbedienung ist eine globale Funktion des Aktors. Die Stellgröße einzelner Ventilausgänge kann im Zuge einer Handbedienung beeinflusst werden. Dieses Bit zeigt durch "1" eine aktive permanente Handbedienung an. Beim Status "0" ist keine Handbedienung aktiv. Bei einer temporären Handbedienung wird der Status im kombinierten Objekt nicht "1".
- Bit 6 "Zwangsstellung":  
Dieses Bit zeigt durch "1" eine aktive Zwangsstellung an. Beim Status "0" ist keine Zwangsstellung aktiv.
- Bit 7 "nicht belegt":  
Dieses Bit ist stets "0".

### Kombinierten Ventilstatus aktivieren

Die kombinierte Status-Rückmeldung ist eine Funktion der Ventilausgänge und kann auf den Parameterseiten "Ax - Stellgröße/Status/Betriebsart" freigeschaltet werden.

- Den Parameter "Kombinierten Ventilstatus rückmelden" einstellen auf "ja".  
Die Rückmeldung des kombinierten Ventilstatus ist freigeschaltet. In der ETS wird das 1 Byte Status-Objekt sichtbar.
- Den Parameter einstellen auf "nein".  
Die Rückmeldung des kombinierten Ventilstatus ist deaktiviert. Es ist kein 1 Byte Status-Objekt verfügbar.

### Art des kombinierten Ventilstatus einstellen

Der kombinierte Ventilstatus kann als aktives Meldeobjekt oder als passives Statusobjekt verwendet werden. Als aktives Meldeobjekt wird die Rückmeldung bei jeder Änderung des Statuswerts auch direkt auf den Bus ausgesendet. In der Funktion als passives Statusobjekt erfolgt keine Telegrammübertragung bei Änderung. Hierbei muss der Objektwert ausgelesen werden. Die ETS setzt automatisch die zur Funktion erforderlichen Kommunikationsflags der Statusobjekte.

Der Parameter "Art der kombinierten Statusrückmeldung" ist separat für jeden Ventilausgang auf der Parameterseite "Ax – Stellgröße/Status/Betriebsart" angelegt.

Die kombinierte Status-Rückmeldung muss freigegeben sein.

- Den Parameter einstellen auf "aktives Meldeobjekt".  
Das Rückmeldetelegramm wird ausgesendet, sobald sich der Status verändert. Nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmievorgang erfolgt (ggf. zeitverzögert) automatisch eine Telegrammübertragung der Rückmeldung.
- Das kombinierte Status-Objekt sendet nicht, wenn sich die Statusinformationen durch das Aktivieren oder Deaktivieren von Gerätefunktionen oder durch neue Eingangs-Stellgrößen nicht verändert. Es werden grundsätzlich nur Änderungen ausgesendet.
- Bei Ausfall- und Wiederkehr der Versorgungsspannung der Stellantriebe wird die kombinierte Status-Rückmeldung nicht ausgesendet.
- Den Parameter einstellen auf "passives Statusobjekt".  
Das Rückmeldetelegramm wird nur dann als Antwort ausgesendet, wenn das Status-Objekt vom Bus durch ein Lesetelegramm ausgelesen wird. Nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmievorgang erfolgt keine automatische Telegrammübertragung der Rückmeldung.

### Zeitverzögerung des kombinierten Ventilstatus einstellen

Der Zustand der kombinierten Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmievorgang bei der Verwendung als aktives Meldeobjekt auf den Bus ausgesendet. In diesen Fällen kann die Rückmeldung zeitverzögert erfolgen, wobei die Verzögerungszeit global für alle Ventilausgänge gemeinsam auf der Parameterseite "Allgemein" eingestellt wird.

- Den Parameter "Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?" auf "ja" einstellen.  
Die kombinierte Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmievorgang zeitverzögert ausgesendet. In einer laufenden Verzögerungszeit wird keine Rückmeldung ausgesendet, auch dann nicht, wenn sich die Statusinformationen während der Verzögerung ändern.
- Den Parameter "Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?" auf "nein" einstellen.  
Die kombinierte Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmievorgang sofort ausgesendet.

### Zyklisches Senden des kombinierten Ventilstatus einstellen

Das Rückmeldetelegramm des kombinierten Ventilstatus kann über das aktive Meldeobjekt zusätzlich zur Übertragung bei Änderung auch zyklisch ausgesendet werden.

- Den Parameter "Zyklisches Senden der Rückmeldung ?" auf "ja" einstellen.  
Das zyklische Senden ist aktiviert.
- Den Parameter "Zyklisches Senden der Rückmeldung ?" auf "nein" einstellen.  
Das zyklische Senden ist deaktiviert, so dass die Rückmeldung nur bei Statusänderung durch den Aktor auf den Bus ausgesendet wird.

- i** Die Zykluszeit wird zentral für alle Ventilausgänge auf der Parameterseite "Allgemein" definiert.
- i** Während einer aktiven Verzögerungszeit nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang wird nicht zyklisch gesendet.

#### 4.2.4.2.9 Kurzschluss- und Überlasterkennung

Der Aktor ist in der Lage, eine elektrische Überlast oder einen Kurzschluss an den Ventilausgängen zu erkennen und diese durch Abschaltung gegen Zerstörung zu schützen. Kurzgeschlossene oder dauerhaft überlastete Ausgänge werden nach einer Identifizierungszeit deaktiviert. Optional können in diesem Fall Kurzschluss-/Überlastmeldungen über separate 1 Bit Kommunikationsobjekte ausgesendet werden.

Die Kurzschluss- / Überlasterkennung ist im eingeschalteten Zustand eines Ventilausgangs (Ausgang bestromt) immer aktiv und erfolgt grundsätzlich in zwei Ausgangsgruppen. Dabei bilden jeweils die Ausgänge 1 bis 3 und die Ausgänge 4 bis 6 eine Gruppe. Im Fehlerfall erkennt der Aktor eine Überlast / einen Kurzschluss zunächst nur gruppenbezogen. Der Aktor führt deshalb im Anschluss einen besonderen Prüfzyklus aus, der die sichere Erkennung der tatsächlich elektrisch überlasteten Ventilausgänge gewährleistet. Erst, nachdem überlastete oder kurzgeschlossene Ventilausgänge genau ermittelt wurden, können Überlast-/Kurzschlussmeldungen auf den Bus ausgesendet werden. Nach einer Fehlererkennung in einer Gruppe werden sofort alle Ausgänge dieser Gruppe 6 Minuten lang deaktiviert (Abschaltruhephase / Ausgänge nicht bestromt). In dieser Zeit setzt sich die Fehlererkennungsschaltung thermisch zurück.

Die Status-LED **ſA1-A3** oder **ſA4-A6** auf der Gerätefront blinken in der Zeit einer Überlast- oder Kurzschlussidentifikation langsam (1 Hz), um zu signalisieren, dass die Ausgangsgruppen temporär deaktiviert sind. Die LED blinken schnell, wenn der Aktor alle oder einzelne Ventilausgänge der betroffenen Gruppe als überlastet oder kurzgeschlossen sicher identifiziert hat.

#### Prüfzyklus

Im Prüfzyklus ermittelt der Aktor durch schrittweises zeitversetztes Einschalten und Deaktivieren jedes Ventilausgangs der betroffenen Gruppe die Ausgänge, die überlastet oder kurzgeschlossen sind und somit zur Fehlerabschaltung führen. Im Falle einer schwachen Überlast an beispielsweise nur einem Ventilausgang kann es innerhalb eines Prüfzyklus dazu kommen, dass bei der Einzelprüfung des Ausgangs während der Einschaltphase keine Überlast erkannt wird, da die Überlast zu gering ist. Somit kann es erforderlich werden, mehrere Prüfzyklen zu starten, bis dass der überlastete Ausgang eindeutig identifiziert werden kann.

Jede Ausgangsgruppe ist mit einem Zähler ausgestattet, der die Anzahl der bisher für eine Gruppe gestarteten Prüfzyklen speichert. Jedes Mal, wenn in einem Prüfzyklus kein eindeutiger Ventilausgang als überlastet oder kurzgeschlossen ermittelt werden kann, wird der Zähler einen Schritt nach oben gezählt. Wenn in einer bereits auf Überlast / Kurzschluss vergeblich geprüften Ausgangsgruppe erneut ein Fehlerfall erkannt wird (Zählerstand > "0"), werden die Ausgänge im neuen Prüfzyklus mit einer verlängerten Einschaltzeit bestromt. Im ersten Prüfzyklus beträgt die Einschaltzeit 1 Sekunde, im 2. Zyklus 10 Sekunden, im 3. Zyklus 1 Minute und im 4. Zyklus 4 Minuten.

Der Zählerstand wird ausschließlich im Gerät gespeichert und kann nicht ausgelesen werden.

Bei einer Summenüberlast summieren sich verschiedene schwache Überlasten an unter Umständen mehreren Ausgängen zu einer stärkeren Gesamtüberlast auf. Im Falle einer Summenüberlast kann es dazu kommen, dass auch nach vier Prüfzyklen kein Ausgang eindeutig als überlastet identifiziert werden kann. In diesem Fall deaktiviert der Aktor nach dem vierten Zyklus einzelne Ventilausgänge einer Ausgangsgruppe, bis keine Überlast mehr besteht.

Der Prüfzyklus zur Identifikation von überlasteten oder kurzgeschlossenen Ventilausgängen im Detail...

- 1.
  - Eine Überlast oder ein Kurzschluss wurde in einer Gruppe erkannt. Der Aktor deaktiviert alle Ventilausgänge der betroffenen Gruppe. Es wird die Abschaltruhephase (6 Minuten) gestartet.

- 2.
  - Der erste Ventilausgang der betroffenen Gruppe (Ausgang 1 oder Ausgang 4) schaltet für ca. 1 Sekunde ein, wenn dieser Ausgang nicht bereits durch einen vorhergegangenen Prüfzyklus deaktiviert wurde. Wurde der Ausgang bereits deaktiviert, schaltet der Aktor den darauf folgenden Ausgang ein (Ausgang 2 oder Ausgang 4 usw.).
- 2. a
  - Wird innerhalb der Einschaltzeit keine Überlast oder kein Kurzschluss erkannt, weil die Überlast / der Kurzschluss an einem anderen Ausgang ansteht oder zu gering ist (schwache Überlast), wird der Ausgang wieder abgeschaltet. Weiter mit Schritt 3.
- 2. b
  - Wird bei dem geprüften Ventilausgang eine Überlast oder ein Kurzschluss erkannt, erfolgt bei diesem Ausgang sofort eine Zwangsabschaltung. Der Ausgang wird deaktiviert. Im Anschluss wird eine Abschaltruhephase von 6 Minuten gestartet, in der sich die Fehlererkennungsschaltung thermisch zurücksetzt. In dieser Zeit bleibt die betroffene Ausgangsgruppe vollständig ausgeschaltet.
- 3.
  - Die unter Schritt 2 gestartete Ausgangsprüfung wird mit dem nächsten nicht bereits deaktivierten Ausgang der betroffenen Gruppe in derselben Weise in einem Zeitabstand von ca. 4 Sekunden von Ausgangsprüfung zu Ausgangsprüfung fortgesetzt, bis der letzte Ventilausgang der Gruppe oder beider Gruppen bearbeitet wurde.
- 4.
  - Der Prüfzyklus wird erst dann endgültig beendet, wenn am Ende alle Ventilausgänge einer Gruppe oder beider Gruppen bearbeitet wurden.
- 4. a
  - Die im Prüfzyklus der Gruppe(n) als überlastet oder kurzgeschlossen erkannten Ventilausgänge bleiben von nun an deaktiviert und können bis zum Rücksetzen nicht mehr eingeschaltet werden. Der Prüfzyklenzähler wird gelöscht. Alle nicht betroffenen Ventilausgänge werden wieder normal angesteuert.

- 4. b  
Wurde im Prüfzyklus kein Ausgang als überlastet oder kurzgeschlossen erkannt (wahrscheinlich schwächere Überlast), wird der Prüfzyklenzähler für diese Gruppe(n) hochgezählt, so dass im nächsten Zyklus alle betroffenen Ventilausgänge mit einer verlängerten Einschaltzeit getestet werden, um auch schwächere Überlasten erkennen zu können.  
Ausnahme: War der zuvor durchgelaufene Prüfvorgang bereits der 4. Zyklus ohne erkannten Fehler in Folge, geht der Aktor davon aus, dass es sich um eine Summenüberlast an mehreren Ausgängen handelt. In diesem Fall deaktiviert der Aktor prioritätsmäßig automatisch einen Ausgang der betroffenen Gruppe (Ausgang 3 oder Ausgang 6). Dabei wird wie bei einer regulären Identifikation eines Fehlers der Prüfzyklenzähler gelöscht und im nächsten Zyklus somit wieder mit 1 s Einschaltzeit getestet. Laufen im Folgenden wieder 4 Zyklen ab, ohne dass Ausgänge während der Einzelprüfung als überlastet oder kurzgeschlossen erkannt wurden, geht der Aktor erneut von einer Summenüberlast aus und deaktiviert automatisch die nächsten Ausgänge der Gruppe(n) dauerhaft (zunächst Ausgang 2 und/oder Ausgang 5, nach vier weiteren Zyklen Ausgang 1 und/oder Ausgang 4).
- 5.  
Alle in den Prüfzyklen nicht deaktivierten Ventilausgänge arbeiten im Anschluss normal weiter.

- i** Stellantriebe für Umgebungen mit höheren Anforderungen an die Ausfallsicherheit vorzugsweise an die Ausgänge 1 und 4 anschließen. Diese werden im Zuge einer Überlasterkennung wie beschrieben zuletzt abgeschaltet.
- i** Meldetelegramme werden, sofern in der ETS für einen Ventilausgang konfiguriert, nur für die Ventilausgänge erzeugt, die nach Erkennung eines Fehlers oder nach Summenüberlast prioritätsmäßig im Prüfzyklus zwangsgeführt deaktiviert wurden.
- i** Das Rücksetzen einer Überlast oder eines Kurzschlusses während eines ablaufenden Prüfzyklus wird ignoriert.
- i** Um erkannte Überlasten, die durch seltene extreme Störeinflüsse wie z. B. durch starke elektromagnetische Einkopplungen in das Niederspannungsnetz (Blitzeinschlag in naher Umgebung) aufgetreten sind, schwächer zu bewerten, wird der Zykluszähler nach einer Zeitspanne von 28 Tagen ohne Erkennen einer weiteren Überlast oder eines neuen Kurzschlusses um 1 vermindert. Somit wird verhindert, dass nach langen Zeitspannen Ventilausgänge nach dem 4. Zyklus ohne Identifikation einer eindeutigen Überlast oder eines Kurzschlusses einfach abgeschaltet werden.
- i** Auch ein über den Bus ausgeschalteter Ventilausgang (Ausgang nicht bestromt) kann während der Überlast- oder Kurzschlusserkennungsphase für die im Prüfzyklus definierte Dauer bestromt werden!

Ein Kurzschluss oder eine Überlast beeinflusst den Stellgrößen-Status der Ventilausgänge einer Ausgangsgruppe. Bereits zu Beginn einer Kurzschluss- / Überlastidentifikationsphase setzt der Aktor die Stellgrößenstatus gemäß Ventil-Wirksinn entweder auf "AUS" / "0 %" (bei stromlos geschlossen) oder auf "EIN" / "100 %" (bei stromlos geöffnet). Während der gesamten Dauer der Identifikationsphase und für Ventilausgänge, die als kurzgeschlossen oder überlastet identifiziert wurden, bleibt dieser Ventilstatus erhalten. Bestromungsphasen während der Prüfzyklen beeinflussen den Stellgrößen-Status nicht.

- i** Der im kombinierten Ventilstatus enthaltene Stellgrößen-Status wird durch einen Kurzschluss oder eine Überlast nicht beeinflusst.
- i** Ein durch Kurzschluss / Überlast betroffener Ventilausgang (Ventil vollständig geschlossen bei stromlos geschlossen oder vollständig geöffnet bei stromlos geöffnet) beeinflusst die Berechnung der "größten Stellgröße" oder die Wärmebedarfs- und Pumpensteuerungen nicht.

Beispiele zur Überlast- / Kurzschlusserkennung...

Beispiel 1

Fehlerfall = Kurzschluss an Ventilausgang 4.

Ein Kurzschluss wird in Ausgangsgruppe A4...A6 ein Kurzschluss-/Überlastsignal erzeugen. So ergibt sich folgender Ablauf...

Prüf-zeit	Ausgänge						KNX-Meldung						Bemerkung
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
6min	N	N	N	0	0	0	-	-	-	-	-	-	Überlast wirkt nur auf eine Gruppe!
<1s	N	N	N	1	0	0	-	-	-	T	-	-	4 s später Ausgang 4 prüfen → Kurzschluss
6min	N	N	N	0	0	0	-	-	-	-	-	-	Abschaltruhephase. Kurzschlussmeldung
1s	N	N	N	0	1	0	-	-	-	-	-	-	Ausgang 5 prüfen → kein Fehler
1s	N	N	N	0	0	1	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 6 prüfen → kein Fehler
---	N	N	N	0	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 4 bleibt deaktiviert! Alle anderen Ausgänge arbeiten 'normal' weiter!.

Bild 21: Kurzschluss an Ventilausgang 4

"0" Ausgang nicht bestromt

"1" Ausgang bestromt

"N" Normalbetrieb des Ventilausgangs

"T" Kurzschluss / Überlast identifiziert (Meldetelegramm wird abgesetzt, falls parametriert)

Bei der nächsten Fehlererkennung in Gruppe 4-6: Prüfeinschaltzeit: 10 s

Beispiel 2

Fehlerfall = schwache Überlast an Ventilausgang 2.

Die Überlast ist so schwach, dass eine Einschaltzeit von 1 Sekunde nicht zur Fehlererkennung führt. Bei einer schwachen Überlast ist zu erwarten, dass das Überlast- /Kurzschlussignal nur auf die unmittelbar betroffene Ausgangsgruppe (hier: Ausgänge 1 bis 3) wirkt. So ergibt sich folgender Ablauf...

Prüf-zeit	Ausgänge						KNX-Meldung						Bemerkung
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
6min	0	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Überlast wirkt nur auf eine Gruppe!
1s	1	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Ausgang 1 prüfen → kein Fehler.
1s	0	1	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 2 prüfen → kein Fehler
1s	0	0	1	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 3 prüfen → kein Fehler
---	N	N	N	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später: alle Ausgänge arbeiten normal.

Bild 22: Schwache Überlast an Ventilausgang 2 / erster Prüfzyklus

Bei der nächsten Fehlererkennung in Gruppe 1...3: Prüfeinschaltzeit: 10 s

Es ist zu erwarten, dass im Normalbetrieb erneut in der zuvor betroffenen Ausgangsgruppe eine Überlast erkannt wird...

Prüfzeit	Ausgänge						KNX-Meldung						Bemerkung
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
6min	0	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Überlast wirkt nur auf eine Gruppe!
10s	1	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Ausgang 1 prüfen → kein Fehler.
<10s	0	1	0	N	N	N	-	T	-	-	-	-	4 s später Ausgang 2 prüfen → Überlast
6min	0	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Abschaltruhephase. Überlastmeldung
10s	0	0	1	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 3 prüfen → kein Fehler
---	N	0	N	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 2 bleibt deaktiviert! Alle anderen Ausgänge arbeiten normal weiter!.

Bild 23: Schwache Überlast an Ventilausgang 2 / zweiter Prüfzyklus

Bei der nächsten Fehlererkennung in Gruppe 1...3: Prüfeinschaltzeit: 1 s

### Beispiel 3

Fehlerfall = Summenüberlast in Ausgangsgruppe "Ausgang 1 bis 3".

Die Überlast einzelner Ventilausgänge ist so schwach, dass während der Prüfzyklen bis zu einer Prüfeinschaltzeit von 4 Minuten kein Ausgang eindeutig als überlastet oder kurzgeschlossen identifiziert werden kann. So ergibt sich folgender Ablauf...

Prüfzeit	Ausgänge						KNX-Meldung						Bemerkung
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
6min	0	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Überlast wirkt nur auf eine Gruppe!
1s	1	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Ausgang 1 prüfen → kein Fehler.
1s	0	1	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 2 prüfen → kein Fehler
1s	0	0	1	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 3 prüfen → kein Fehler
---	N	N	N	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später: alle Ausgänge arbeiten normal.

Bild 24: Summenüberlast in Ausgangsgruppe 1...3 / erster Prüfzyklus

Bei der nächsten Fehlererkennung in Gruppe 1...3: Prüfeinschaltzeit: 10 s

Es ist zu erwarten, dass im Normalbetrieb erneut in der zuvor betroffenen Ausgangsgruppe eine Überlast erkannt wird...

Prüfzeit	Ausgänge						KNX-Meldung						Bemerkung
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
6min	0	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Überlast wirkt nur auf eine Gruppe!
10s	1	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Ausgang 1 prüfen → kein Fehler.
10s	0	1	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 2 prüfen → kein Fehler
10s	0	0	1	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 3 prüfen → kein Fehler
---	N	N	N	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später: alle Ausgänge arbeiten normal.

Bild 25: Summenüberlast in Ausgangsgruppe 1...3 / zweiter Prüfzyklus

Bei der nächsten Fehlererkennung in Gruppe 1...3: Prüfeinschaltzeit: 1 min.

Es ist zu erwarten, dass im Normalbetrieb erneut in der zuvor betroffenen Ausgangsgruppe eine Überlast erkannt wird...

Prüfzeit	Ausgänge						KNX-Meldung						Bemerkung
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
6min	0	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Überlast wirkt nur auf eine Gruppe!
1min	1	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Ausgang 1 prüfen → kein Fehler.
1min	0	1	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 2 prüfen → kein Fehler
1min	0	0	1	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 3 prüfen → kein Fehler
---	N	N	N	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später: alle Ausgänge arbeiten normal.

Bild 26: Summenüberlast in Ausgangsgruppe 1...3 / dritter Prüfzyklus

Bei der nächsten Fehlererkennung in Gruppe 1...3: Prüfeinschaltzeit: 4 min.  
 Es ist zu erwarten, dass im Normalbetrieb erneut in der zuvor betroffenen Ausgangsgruppe eine Überlast erkannt wird...

Prüfzeit	Ausgänge						KNX-Meldung						Bemerkung
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
6min	0	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Überlast wirkt nur auf eine Gruppe!
4min	1	0	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	Ausgang 1 prüfen → kein Fehler.
4min	0	1	0	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 2 prüfen → kein Fehler
4min	0	0	1	N	N	N	-	-	-	-	-	-	4 s später Ausgang 3 prüfen → kein Fehler
---	N	N	0	N	N	N	-	-	T	-	-	-	4 s später: Ausgang 3 wird prioritätsmäßig automatisch deaktiviert! Alle anderen Ausgänge arbeiten normal weiter.

Bild 27: Summenüberlast in Ausgangsgruppe 1...3 / vierter Prüfzyklus

Bei der nächsten Fehlererkennung in Gruppe 1-3: Prüfeinschaltzeit: 1 s

### Meldetelegramme Kurzschluss / Überlast

Meldetelegramme werden nur für die Ausgänge ausgesendet, die nach Erkennung eines Fehlers oder nach Summenüberlast prioritätsmäßig im Prüfzyklus deaktiviert wurden.

Voraussetzung ist, dass das Meldetelegramm auf der Parameterseite "Ax - Stellgröße/Status/Betriebsart" durch den Parameter "Meldung Kurzschluss / Überlast ?" mit der Einstellung "ja" freigegeben ist. Die Telegrammpolarität des Meldetelegramms ist parametrierbar.

Eine aktive Kurzschluss- / Überlastmeldung bleibt nach einem Gerätereset durch Busspannungswiederkehr erhalten. Die Kurzschluss- / Überlastmeldung muss auch in diesem Fall zunächst zurückgesetzt werden (siehe "Kurzschluss / Überlast zurücksetzen" weiter unten). Sofern vor Bus-/Netzspannungsausfall kein Kurzschluss und auch keine Überlast identifiziert wurde, sendet der Aktor nach Busspannungswiederkehr zunächst ein Meldetelegramm "kein Kurzschluss / keine Überlast" aus. Sollte nach Bus-/Netzspannungswiederkehr ein Kurzschluss oder eine Überlast vorliegen, startet der Aktor eine neue Identifikationsphase.

Nach einem ETS-Programmievorgang sind Kurzschluss / Überlastmeldungen stets deaktiviert. Hier führt der Aktor bei kurzgeschlossenen oder überlasteten Ventilausgängen zunächst wieder eine Identifikationsphase durch, um gestörte Ventilausgänge zu erkennen.

- Das Objekt sendet den aktuellen Status nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmievorgang stets verzögert aus, sofern auf der Parameterseite "Allgemein" eine Verzögerung nach Busspannungswiederkehr konfiguriert ist.
- Die Zustände "Kurzschluss" und "Überlast" werden auch im kombinierten Ventilstatus zurückgemeldet (siehe Seite 110-111).

### Kurzschluss / Überlast zurücksetzen

Ventilausgänge, die als kurzgeschlossen oder überlastet identifiziert wurden, werden durch den Aktor deaktiviert. Betroffene Ventilausgänge können dann durch keine Funktion des Aktors

mehr angesteuert werden. Die Fehlerursache muss beseitigt und zudem der Zustand "Kurzschluss / Überlast" zurückgesetzt werden, so dass die Ausgänge wieder ansteuerbar sind.

Zur Wiederinbetriebnahme eines oder mehrerer deaktivierter Ventilausgänge gibt es alternativ zwei Möglichkeiten...

- Globales Rücksetzen aller Überlast- / Kurzschlusszustände:  
Alle Überlast- / Kurzschlusszustände des Aktors können gemeinsam zurückgesetzt werden. Hierfür steht das 1 Bit Kommunikationsobjekt "Reset Kurzschluss / Überlast" zur Verfügung, dass auf der Parameterseite "Ventil / Pumpe" durch den Parameter "Globales Rücksetzen aller Meldungen 'Kurzschluss / Überlast' ?" durch die Einstellung "ja" freigegeben werden kann. Sobald der Aktor über dieses Objekt ein "1"-Telegramm empfängt, werden unmittelbar alle Überlast- / Kurzschlusszustände zurückgesetzt. Der Aktor deaktiviert dann den Überlast- / Kurzschlusszustand jedes Ventilausgangs und nimmt auch die Überlast- / Kurzschlussmeldungen zurück. Sollten in diesem Moment weiterhin alle oder einzelne Ventilausgänge kurzgeschlossen oder überlastet sein, beginnt eine neue Identifikationsphase.  
Ein "0"-Telegramm auf das Objekt "Reset Kurzschluss / Überlast" zeigt keine Reaktion.
- i** Das globale Rücksetzen eines Kurzschlusses oder einer Überlast während eines ablaufenden Prüfzyklus wird stets ignoriert.
- Rücksetzen durch Abschalten der Ventilspannungsversorgung:  
Überlast- / Kurzschlusszustände können durch das Abschalten der Ventilspannungsversorgung zurückgesetzt werden. Hierbei ist die folgende Vorgehensweise erforderlich:
  - a) Abschaltung der Ventilspannungsversorgung. Hierdurch sendet der Aktor unmittelbar im Anschluss ein Meldetelegramm "Ausfall Betriebsspannung" aus, sofern diese Funktion in der ETS global freigegeben und die Busspannung noch eingeschaltet ist. Zudem werden sofort auch alle Überlast- / Kurzschlussmeldungen der Ventilausgänge zurückgesetzt. Sollte in diesem Moment keine Busspannung mehr eingeschaltet sein, setzt der Aktor nach dem Wiedereinschalten der Busspannung die Überlast- / Kurzschlussmeldungen zurück.
  - b) Beheben der Ursache der Überlast / des Kurzschlusses
  - c) Wiedereinschalten der Ventilspannungsversorgung. Im Anschluss können die Ventile wieder normal angesteuert werden. Der Aktor nimmt durch das Einschalten der Ventilspannungsversorgung auch die Meldung "Ausfall Betriebsspannung" wieder zurück, sofern diese Funktion global in der ETS freigegeben ist.
  - d) Sollten nach Wiederkehr der Ventilspannungsversorgung weiterhin alle oder einzelne Ventilausgänge kurzgeschlossen oder überlastet sein, beginnt eine neue Identifikationsphase.
- i** Das Ausschalten der Ventilspannung während eines ablaufenden Prüfzyklus bewirkt lediglich das Zurücksetzen vorhandener Überlast- / Kurzschlussmeldungen. Es wird nicht der Prüfzyklus abgebrochen.

#### 4.2.4.2.10 Ventilspülung

Um das Verkalken oder Festfahren eines länger nicht angesteuerten Ventils zu unterbinden, verfügt der Aktor über eine automatische Funktion zur Ventilspülung. Eine Ventilspülung kann zyklisch oder per Buskommando ausgeführt werden und bewirkt, dass die angesteuerten Ventile für eine festgelegte Dauer den vollen Ventilhub durchfahren. Bei einer Ventilspülung aktiviert der Aktor für den betroffenen Ventilausgang unterbrechungsfrei für die Hälfte der parametrierten "Dauer der Ventilspülung" eine Stellgröße von 100 %. Hierdurch fahren die Ventile vollständig auf. Nach der Hälfte der Zeit schaltet der Aktor auf 0 % Stellgröße um, wodurch die angeschlossenen Ventile vollständig schließen.

Bedarfsweise kann die intelligente Ventilspülung freigegeben werden. Hierbei wird eine zyklische Spülung über den vollen Hub nur dann ausgeführt, wenn im Betrieb des Aktors ein definierter minimaler Stellgrößengrenzwert nicht überschritten wurde.

- i** Auch für Ventilausgänge, die auf die Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, führt der Aktor im Zuge einer Ventilspülung die Stellgrößen "1" (entspricht "100 %" - vollständig öffnen) und "0" (entspricht "0 %" - vollständig schließen) aus.
- i** Der Aktor berücksichtigt den in der ETS konfigurierten Ventil-Wirksinn bei der elektrischen Ansteuerung des Ventilausgangs.

Am Ende einer Ventilspülung stellt der Aktor automatisch die nachgeführte Stellgröße gemäß Prioritätensteuerung ein (siehe Seite 58-59).

- i** Der Aktor führt eine Ventilspülung nicht aus, wenn eine Funktion mit einer höheren Priorität aktiv ist. Dennoch startet der Aktor intern die Spüldauer, sobald das Gerät einen Befehl zur Ventilspülung erhält (zyklisch oder per Buskommando). Sofern dann noch während einer aktiven Spüldauer höher priorisierte Funktionen beendet werden, führt der Aktor die verbleibende Restzeit der Spülfunktion aus. Läuft die Spüldauer noch während der Aktivität einer Funktion mit einer höheren Priorität ab, verbleibt keine Restzeit. Der Aktor führt die zuvor gestartete Ventilspülung folglich nicht aus.
- i** Sofern die Bussteuerung einzelner Ventilausgänge im Zuge einer permanenten Handbedienung gesperrt ist, speichert der Aktor Startbefehle einer Ventilspülung im Hintergrund. Der Aktor startet in diesem Fall unmittelbar nach Aufhebung der Sperrfunktion die Spüldauer. Wenn danach die Handbedienung innerhalb der gestarteten Spüldauer beendet wird (und keine anderen Funktionen mit einer höheren Priorität aktiv sind), führt der Aktor die Ventilspülung auch aktiv aus.
- i** Der Aktor führt eine Ventilspülung durch Starten der Spüldauer auch bei abgeschalteter Ventil-Spannungsversorgung aus. Ein Busspannungsausfall unterbricht einen aktiven Spülvorgang sofort. Nach Bus-/Netzspannungswiederkehr wird ein zuvor unterbrochener Spülvorgang nicht erneut ausgeführt.
- i** Eine Ventilspülung beeinflusst die Status-Rückmeldung der aktiven Stellgröße.

Die Ventilspülung verfügt über ein separates 1 Bit Statusobjekt. Optional kann dieses Objekt verwendet werden, um beispielsweise einer KNX-Visualisierung anzuzeigen, dass eine Ventilspülung ausgeführt wird (Zeit für Spülvorgang läuft). Das Status-Telegramm kann z. B. auch dazu verwendet werden, einen KNX-Raumtemperaturregler für die Dauer der Ventilspülung zu sperren. Besonders bei langen Spülzeiten kann das Sperren der Raumtemperaturregelung ggf. in Kombination mit dem Sperren der Reglerbedienung positiv dazu beitragen, ein Schwingungsverhalten der Regelung zu unterdrücken.

Die Telegrammpolarität des Status-Objekts ist vorgegeben: "0" = Ventilspülung inaktiv, "1" = Ventilspülung aktiv.

- i** Das Objekt sendet den aktuellen Status nach Bus- und Netzspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmievorgang ohne Verzögerung aus.

### Ventilspülung freigeben

Die Ventilspülung kann nur verwendet werden, sofern sie in der ETS freigegeben wurde.

- Den Parameter "Funktion 'Ventilspülung' verwenden ?" auf der Parameterseite "Ax - Ventilspülung" auf "ja" einstellen. Beim Parameter "Dauer der Ventilspülung" parametrieren, wie lange die Spülfunktion (100% -> 0 %) ausgeführt werden soll.  
Die Ventilspülung ist freigegeben. Es werden in der ETS weitere Parameter sichtbar, die festlegen, ob die Ventilspülung zyklisch und / oder busgesteuert aktiviert werden soll.
  - Die Dauer der Ventilspülung ist so auf die Verstellzykluszeit der elektrothermischen Stellantriebe einzustellen, dass diese vollständig öffnen und schließen. Dies ist in der Regel sichergestellt, indem die Spüldauer auf das Doppelte der Verstellzykluszeit konfiguriert wird.
  - Den Parameter "Funktion 'Ventilspülung' verwenden ?" auf "nein" einstellen.  
Die Ventilspülung ist nicht verfügbar.

### Zyklische Ventilspülung konfigurieren

Der Aktor kann die Ventilspülung bedarfsweise zyklisch ausführen. Bei Verwendung der zyklischen Ventilspülung kann wiederkehrend in einer parametrierbaren Zykluszeit (1...26 Wochen) automatisiert ein Spülvorgang gestartet werden. Auch hierbei definiert die in der ETS konfigurierte Dauer der Ventilspülung die Zeit für das einmalige und vollständige Öffnen und Schließen der angesteuerten Ventilantriebe. Am Ende eines Spülvorgangs wird die Zykluszeit durch den Aktor immer neu gestartet.

Die Ventilspülung muss freigegeben und zudem eine gültige Spüldauer parametriert sein.

- Den Parameter "Zyklische Ventilspülung aktivieren ?" auf "ja" einstellen. Beim Parameter "Zykluszeit" konfigurieren, in welchem Rhythmus die Ventilspülung automatisiert ausgeführt werden soll.  
Die zyklische Ventilspülung ist freigegeben.
- Den Parameter "Zyklische Ventilspülung aktivieren ?" auf "nein" einstellen.  
Die zyklische Ventilspülung ist vollständig gesperrt. Eine Ventilspülung kann ausschließlich durch das Kommunikationsobjekt (sofern freigegeben) gestartet werden.
- Jeder ETS-Programmievorgang setzt die Zykluszeit zurück. Der erste Spülvorgang bei zyklischer Ventilspülung erfolgt nach einem ETS-Programmievorgang nach Ablauf des ersten Zeitzyklus.  
Bei Busspannungsausfall speichert der Aktor die verbleibende Restzeit des aktuellen Zeitzyklus. Nach Busspannungswiederkehr wird die Rest-Zykluszeit neu gestartet. Ein Busspannungsausfall unterbricht einen aktiven Spülvorgang sofort. Nach Bus-/Netzspannungswiederkehr wird ein zuvor unterbrochener Spülvorgang nicht erneut ausgeführt. Der Aktor startet dann einen neuen Zeitzyklus für die zyklische Ventilspülung.

Optional kann zusätzlich die intelligente zyklische Ventilspülung aktiviert werden. Hierbei wird eine Ventilspülung nur dann wiederkehrend ausgeführt, sofern im aktuellen Zeitzyklus ein in der ETS parametrierter minimaler Stellgrößengrenzwert nicht überschritten wurde. Überschreitet die aktive Stellgröße den Grenzwert, stoppt der Aktor die Zykluszeit. Der Aktor startet die Zykluszeit nur dann neu, sofern im weiteren Verlauf der Stellgrößenänderung eine Stellgröße "0 %" oder "AUS" (vollständig geschlossen) eingestellt wird (Bild 28). Somit bleibt eine Ventilspülung aus, wenn das Ventil bereits einen ausreichend definierten Hub durchlaufen hat. Wenn das Ventil nach Überschreiten des parametrierten Grenzwerts nicht mindestens einmal vollständig geschlossen wurde (Stellgröße "0 %" oder "AUS"), wird keine zyklische Ventilspülung mehr ausgeführt.

Durch Verwendung der intelligenten zyklischen Ventilspülung werden Spülvorgänge über den gesamten Ventilhub nur dann eingesetzt, wenn diese sinnvoll und tatsächlich erforderlich sind. In Sommermonaten ist der Einsatz von Heizleistung beispielsweise eher gering. Folglich werden die Ventile seltener durch Stellgrößen angesteuert, wodurch eine Ventilspülung als Festsitzschutz durchgeführt werden sollte. In Wintermonaten kommt es bedarfsgesteuert häufig

dazu, dass Heizventile durch normale Stellgrößentelegramme angesteuert werden. Die intelligente Ventilspülung sorgt dafür, dass im Winter keine redundante Ventilspülung durchgeführt wird. Im Sommer führt die intelligente Steuerung eine Ventilspülung zyklisch durch.

- Nach einem ETS-Programmiervorgang wird immer die Zykluszeit gestartet. Dies geschieht auch dann, wenn die aktive Stellgröße nach dem Download den parametrisierten Grenzwert überschreitet.
- Es ist nicht vorgesehen, eine intelligente Ventilspülung mit einer Stellgrößenbegrenzung mit minimalem Stellgrößen-Grenzwert zu kombinieren. Ist ein minimaler Grenzwert der Stellgrößenbegrenzung vorhanden, wird die aktive Stellgröße des betroffenen Ventilausgangs niemals "0 %". Folglich würde der Aktor im Zuge der intelligenten Ventilspülung auch nie die Zykluszeit neu starten.

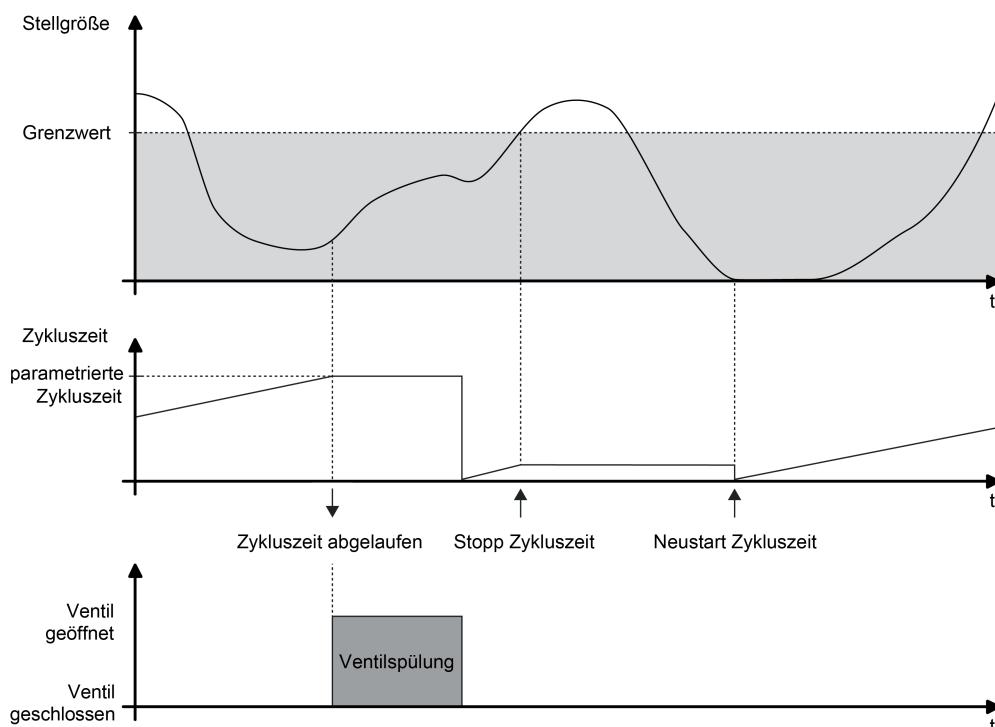


Bild 28: Beispiel eines minimalen Stellgrößen-Grenzwerts für die intelligente Ventilspülung

- Den Parameter "Intelligente Ventilspülung verwenden ?" auf "ja" einstellen. Beim Parameter "Grenzwert minimale Stellgröße (10...100 %)" den Stellgrößengrenzwert definieren.  
Die intelligente zyklische Ventilspülung ist aktiviert. Eine Ventilspülung wird nur dann ausgeführt, wenn der parametrierte Grenzwert im zurückliegenden Zeitzyklus mindestens einmal überschritten und danach das Ventil auf "0 %" Stellgröße gefahren wurde.
- Den Parameter "Intelligente Ventilspülung verwenden ?" auf "nein" einstellen.  
Die intelligente zyklische Ventilspülung ist deaktiviert. Eine Ventilspülung findet immer dann statt, sobald die eingestellte Zykluszeit abgelaufen ist.
- Eine Ventilspülung kann optional durch ein Kommunikationsobjekt gestartet und bedarfsweise auch gestoppt werden. Sofern eine Ventilspülung durch das Objekt gestartet wurde, stoppt der Aktor die Zykluszeit der zyklischen Ventilspülung. Die Zykluszeit wird erst dann wieder neu gestartet, nachdem der Spülvorgang unterbrechungsfrei zu Ende ausgeführt, oder über das Objekt ein Stopp-Befehl empfangen wurde.

### Busgesteuerte Ventilspülung über Objekt konfigurieren

Die Ventilspülung kann bedarfsweise über ein eigenes 1 Bit Kommunikationsobjekt gestartet und optional auch gestoppt werden. Hierdurch ist es möglich, einen Spülvorgang des Ventils zeit- oder ereignisgesteuert zu aktivieren. Es ist als Beispiel zudem möglich, mehrere Heizungsaktoren miteinander zu kaskadieren, so dass diese eine Ventilspülung zeitgleich ausführen (Verknüpfungen der einzelnen Statusobjekte mit den Eingangsobjekten der Ventilspülung).

Die Bussteuerung der Ventilspülung kann nur verwendet werden, sofern sie in der ETS freigegeben wurde.

Die Ventilspülung muss freigegeben und zudem eine gültige Spüldauer parametriert sein.

- Den Parameter "Ventilspülung extern ansteuerbar ?" auf "ja" einstellen. Beim Parameter "Polarität Objekt 'Ventilspülung Start / Stopp'" die Telegrammpolarität parametrieren und hierdurch festlegen, ob das busgesteuerte Starten und Stoppen oder alternativ nur das Starten möglich sein soll.

Die busgesteuerte Ventilspülung ist freigegeben. Das Kommunikationsobjekt ist sichtbar. Der Name des Objekts richtet sich nach der Einstellung der zulässigen Telegrammpolarität ("Ventilspülung Start / Stopp" oder "Ventilspülung Start"). Beim Empfang eines Start-Befehls startet der Aktor unmittelbar die konfigurierte Zeit für einen Spülvorgang. Der Aktor führt die Ventilspülung auch aktiv aus, sofern keine Funktion mit einer höheren Priorität aktiv ist. Sofern das busgesteuerte Stoppen zulässig ist, reagiert der Aktor auch auf Stop-Befehle, indem er ablaufende Spülvorgänge sofort unterbricht.

- Den Parameter "Ventilspülung extern ansteuerbar ?" auf "hein" einstellen.

Die busgesteuerte Ventilspülung ist nicht verfügbar. Eine Ventilspülung kann ausschließlich zyklisch erfolgen.

- i** Aktualisierungen des Objekts von "Start" nach "Start" oder von "Stopp" nach "Stopp" werden ignoriert. Die Dauer einer ablaufenden Ventilspülung oder die Zykluszeit einer zyklischen Ventilspülung wird hierdurch nicht neu gestartet.
- i** Eine busgesteuerte Ventilspülung über das Objekt kann mit einer zyklischen Ventilspülung kombiniert werden. Sofern eine Ventilspülung durch das Objekt gestartet wurde, stoppt der Aktor die Zykluszeit der zyklischen Ventilspülung. Die Zykluszeit wird erst dann wieder neu gestartet, nachdem der Spülvorgang unterbrechungsfrei zu Ende ausgeführt, oder über das Objekt ein Stop-Befehl empfangen wurde.

## 4.2.4.2.11 Betriebsstundenzähler

Der Betriebsstundenzähler ermittelt die Einschaltzeit eines Ventilausgangs. Für den Betriebsstundenzähler ist ein Ausgang aktiv eingeschaltet, wenn dieser bestromt wird, die Status-LED auf der Gerätefront also leuchtet. Folglich ermittelt der Betriebsstundenzähler die Zeit, in der stromlos geschlossene Ventile geöffnet oder stromlos geöffnete Ventile geschlossen sind.

Der Betriebsstundenzähler summiert für bestromte Ventilausgänge minutengenau die ermittelte Einschaltzeit auf jeweils volle Stunden auf (Bild 29). Die aufsummierten Betriebsstunden werden in einem 2 Byte Zähler nachgeführt und nichtflüchtig im Gerät gespeichert. Der aktuelle Zählerstand kann zyklisch oder bei Änderung um einen Intervallwert durch das Kommunikationsobjekt "Wert Betriebsstundenzähler" auf den Bus ausgesendet werden.

- Bei einer Pulsweitenmodulation (PWM) an einem Ventilausgang bewertet der Betriebsstundenzähler nur die Einschaltzeit des PWM-Signals.

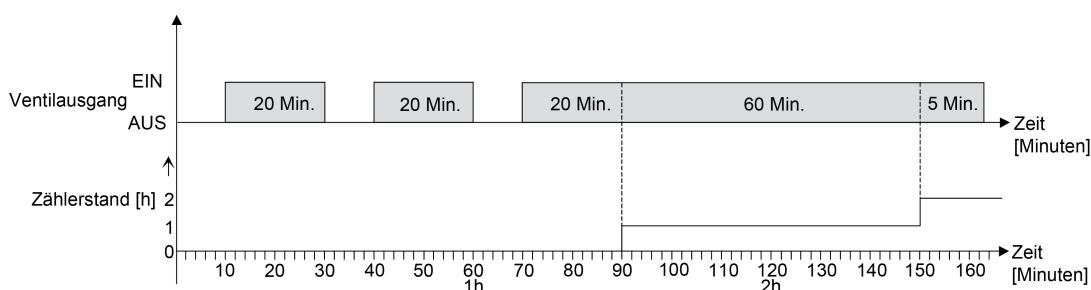


Bild 29: Funktionsweise des Betriebsstundenzählers (am Beispiel eines Vorwärtzählers)

Im Auslieferungszustand stehen die Betriebsstundenwerte aller Ventilausgänge des Aktors auf "0". Wenn der Betriebsstundenzähler in der Parametrierung eines Ausgangs nicht freigegeben ist, werden für das betroffene Ventil keine Betriebsstunden gezählt. Sobald jedoch der Betriebsstundenzähler freigeschaltet wird, werden sofort nach der Inbetriebnahme des Aktors durch die ETS die Betriebsstunden ermittelt und aufsummiert.

Wenn ein Betriebsstundenzähler nachträglich in den Parametern wieder gesperrt und der Aktor mit dieser Sperrung programmiert wird, werden alle zuvor für den betroffenen Ventilausgang gezählten Betriebsstunden gelöscht. Bei einer neuen Freigabe steht der Betriebsstundenzähler immer auf dem Zählerstand "0".

Die im Gerät gespeicherten Betriebsstundenwerte (volle Stunden) gehen durch einen Bus- und Netzspannungsausfall oder durch einen ETS-Programmievorgang nicht verloren.

Aufsummierte Betriebsminuten (noch keine volle Stunde erreicht) werden in diesem Fall jedoch verworfen.

Nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Download aktualisiert der Aktor je Ventilausgang das Kommunikationsobjekt "Wert Betriebsstundenzähler" passiv. Der Objektwert kann ausgelesen werden, wenn das Lesen-Flag gesetzt ist. Der Objektwert wird in Abhängigkeit der Parametrierung für das automatische Senden ggf. aktiv auf den Bus ausgesendet, sobald die parametrierte Sendeverzögerung nach Busspannungswiederkehr abgelaufen ist.

Eine Bedienung der Ventilausgänge per Hand durch die Handbedienung wird vom Betriebsstundenzähler erkannt, so dass das Einschalten eines Ausgangs auch eine Zählung von Betriebsstunden aktiviert und das manuelle Ausschalten eine Zählung unterbricht.

Es werden keine Betriebsstunden gezählt, wenn die Versorgungsspannung der Ventile nicht eingeschaltet ist.

- Sofern nur die Netzspannungsversorgung des Aktors und die Ventilspannung eingeschaltet ist (Busspannung ausgeschaltet / Baustellenbetrieb), werden aufsummierte Betriebsstunden bei einem Netzspannungsausfall nicht gespeichert!

### Betriebsstundenzähler aktivieren

Der Betriebsstundenzähler zählt nur dann Betriebsstunden eines Ventilausgangs, sofern er in der ETS aktiviert wurde.

- Auf der Parameterseite "Ax – Betriebsstundenzähler" den Parameter "Betriebsstundenzähler verwenden ?" auf "ja" einstellen.  
Der Betriebsstundenzähler ist aktiviert.
- Auf der Parameterseite "Ax – Betriebsstundenzähler" den Parameter "Betriebsstundenzähler verwenden ?" auf "nein" einstellen.  
Der Betriebsstundenzähler ist deaktiviert.

**i** Ein Deaktivieren des Betriebsstundenzählers und ein anschließender ETS-Programmievorgang bewirkt das Zurücksetzen des Zählerstands auf "0".

### Zählerart des Betriebsstundenzählers einstellen

Der Betriebsstundenzähler kann wahlweise als Vor- oder Rückwärtszähler konfiguriert werden. In Abhängigkeit dieser Zählerart kann optional ein Grenz- oder ein Startwert eingestellt werden, wodurch beispielsweise die Betriebszeit eines Stellantriebs durch Einschränkung des Zählbereiches überwacht werden kann.

#### Vorwärtszähler:

Nach der Aktivierung des Betriebsstundenzählers durch Freischaltung in der ETS oder durch Neustart werden beginnend bei "0" die Betriebsstunden gezählt. Maximal können 65535 Stunden gezählt werden, danach bleibt der Zähler stehen und meldet über das Objekt "Ablauf Betriebsstundenzähler" einen Zählerablauf.

Optional kann ein Grenzwert in der ETS eingestellt oder über das Kommunikationsobjekt "Grenzwert Betriebsstundenzähler" vorgegeben werden. In diesem Fall wird bereits beim Erreichen des Grenzwertes der Zählerablauf über das Objekt "Ablauf Betriebsstundenzähler" auf den Bus gemeldet, der Zähler läuft - falls er nicht neu gestartet wird - jedoch noch bis zum Maximalwert 65535 Stunden weiter und stoppt dann. Erst ein Neustart leitet einen neuen Zählvorgang ein.

#### Rückwärtszähler:

Nach der Freischaltung des Betriebsstundenzählers in der ETS steht der Zählerstand auf "0" und der Aktor meldet für den betroffenen Ventilausgang nach dem Programmievorgang oder nach Busspannungswiederkehr über das Objekt "Ablauf Betriebsstundenzähler" einen Zählerablauf. Erst nach einem Neustart wird der Rückwärtszähler auf den Maximalwert 65535 gestellt und der Zählvorgang gestartet.

Optional kann ein Startwert in der ETS eingestellt oder über das Kommunikationsobjekt "Startwert Betriebsstundenzähler" vorgegeben werden. Falls ein Startwert eingestellt ist, wird der Rückwärtszähler nach einem Neustart mit diesem Wert anstelle des Maximalwertes initialisiert. Der Zähler zählt dann stundenweise den Startwert herunter. Wenn der Rückwärtszähler den Wert "0" erreicht, wird der Zählerablauf über das Objekt "Ablauf Betriebsstundenzähler" auf den Bus gemeldet und der Zählvorgang gestoppt. Erst ein Neustart leitet einen neuen Zählvorgang ein.

Die Verwendung des Betriebsstundenzählers muss auf der Parameterseite "Ax – Betriebsstundenzähler" eingestellt sein.

- Den Parameter "Zählerart" auf "Vorwärtszähler" einstellen. Den Parameter "Grenzwertvorgabe ?" auf "ja, wie Parameter" oder "ja, wie über Objekt empfangen" einstellen, wenn eine Grenzwertüberwachung erforderlich ist. Andernfalls den Parameter auf "nein" einstellen. Bei der Einstellung "ja, wie Parameter" den erforderlichen Grenzwert (1...65535 h) parametrieren.

Der Zähler zählt die Betriebsstunden vorwärts von "0" beginnend. Bei aktiverter Grenzwertüberwachung sendet der Aktor für den betroffenen Ventilausgang ein "1"-Telegramm über das Objekt "Ablauf Betriebsstundenzähler" aus, sobald der vorgegebene Grenzwert erreicht ist. Andernfalls wird der Zählerablauf erst beim Erreichen des Maximalwertes 65535 ausgesendet.

- Den Parameter "Zählerart" auf "Rückwärtszähler" einstellen. Den Parameter "Startwertvorgabe ?" auf "ja, wie Parameter" oder "ja, wie über Objekt empfangen" einstellen, wenn eine Startwertvorgabe erforderlich ist. Andernfalls den Parameter auf "nein" einstellen. Bei der Einstellung "ja, wie Parameter" den erforderlichen Startwert (1...65535 h) parametrieren.

Der Zähler zählt die Betriebsstunden nach einem Neustart rückwärts bis nach "0". Bei Startwertvorgabe wird der Startwert heruntergezählt, andernfalls beginnt der Zählvorgang beim Maximalwert 65535. Der Aktor sendet für den betroffenen Ventilausgang ein "1"-Telegramm über das Objekt "Ablauf Betriebsstundenzähler" aus, sobald der Wert "0" erreicht ist.

  - i** Der Wert des Kommunikationsobjektes "Ablauf Betriebsstundenzähler" wird intern nichtflüchtig gespeichert. Das Objekt wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang mit dem zuvor gespeicherten Wert initialisiert. Wenn in diesem Fall ein Betriebsstundenzähler als abgelaufen gekennzeichnet ist, der Objektwert also auf "1" steht, wird zusätzlich ein Telegramm aktiv auf den Bus ausgesendet. Wenn der Zähler noch nicht abgelaufen ist (Objektwert "0"), dann wird kein Telegramm nach Bus-/Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang ausgesendet.
  - i** Bei Grenz- oder Startwertvorgabe über Objekt: Die über das Objekt empfangenen Werte werden erst bei einem Neustart des Betriebsstundenzählers gültig übernommen und intern nichtflüchtig gespeichert. Nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang wird das Objekt mit dem zuletzt gespeicherten Wert initialisiert. Die empfangenen Werte gehen bei Busspannungsausfall oder durch einen ETS-Download verloren, wenn zuvor kein Zählerneustart ausgeführt wurde. Aus diesem Grund wird empfohlen, bei der Vorgabe eines neuen Start- oder Grenzwertes im Anschluss auch immer einen Zählerneustart auszuführen.

Solange über das Objekt noch kein Grenz- oder Startwert empfangen wurde, wird fest ein Standardwert von 65535 vorgegeben. Die über das Objekt empfangenen und gespeicherten Werte werden auf den Standardwert zurückgestellt, wenn der Betriebsstundenzähler in den Parametern der ETS gesperrt und ein ETS-Download ausgeführt wird.
  - i** Bei Grenz- oder Startwertvorgabe über Objekt: Wenn der Start- oder der Grenzwert mit "0" vorgegeben wird, ignoriert der Aktor einen Zählerneustart, um ein ungewolltes Zurücksetzen zu vermeiden (z. B. im Baustellenbetrieb -> durch Handbedienung bereits Betriebsstunden gezählt).
  - i** Wenn die Zählrichtung eines Betriebsstundenzählers durch Umparametrierung in der ETS umgedreht wird, sollte nach dem Programmieren des Aktors stets ein Neustart des Zählers ausgeführt werden, damit sich der Zähler neu initialisiert.

### Betriebsstundenzähler neu starten

Der Zählerstand der Betriebsstunden kann jederzeit durch das Kommunikationsobjekt "Reset Betriebsstundenzähler" zurückgesetzt werden. Die Polarität des Reset-Telegramms ist fest vorgegeben: "1" = Neustart / "0" = keine Reaktion.

- Das Kommunikationsobjekt "Reset Betriebsstundenzähler" mit "1" beschreiben.

Beim Vorwärtszähler wird der Zähler bei einem Neustart mit dem Wert "0" und beim Rückwärtszähler mit dem Startwert initialisiert. Wenn kein Startwert parametrier oder durch das Objekt vorgegeben wurde, ist der Startwert fest auf 65535 eingestellt.  
Bei jedem Zählerneustart wird der initialisierte Zählerstand aktiv auf den Bus ausgesendet.  
Bei einem Neustart wird auch die Meldung eines Zählerablaufes zurückgesetzt. Dabei wird über das Objekt "Ablauf Betriebsstundenzähler" ein "0"-Telegramm auf den Bus ausgesendet.  
Zusätzlich wird der Grenz- oder Startwert initialisiert.
- i** Wenn ein neuer Grenz- oder Startwert über das Kommunikationsobjekt vorgegeben wurde, sollte im Anschluss auch immer ein Zählerneustart ausgeführt werden. Andernfalls gehen die empfangenen Werte bei Bus-/Netzspannungsausfall oder durch einen ETS-Download verloren.

**i** Wenn ein Start- oder ein Grenzwert mit "0" vorgegeben wird, gibt es bei einem Neustart unterschiedliche Verhaltensweisen in Abhängigkeit des Prinzips der Wertvorgabe...  
Bei Vorgabe wie Parameter:  
Der Zähler läuft nach einem Zählerneustart sofort ab.  
Bei Vorgabe über Objekt:  
Ein Zählerneustart wird ignoriert, um ein ungewolltes Zurücksetzen zu vermeiden (beispielsweise nach der Installation der Geräte, wobei durch die Handbedienung bereits Betriebsstunden gezählt wurden). Um den Neustart auszuführen, muss zunächst ein Grenz- oder Startwert größer "0" vorgegeben werden.

### **Sendeverhalten des Betriebsstundenzählers einstellen**

Der aktuelle Wert des Betriebsstundenzählers wird stets im Kommunikationsobjekt "Wert Betriebsstundenzähler" nachgeführt. Nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Download aktualisiert der Aktor je Ventilausgang das Kommunikationsobjekt "Wert Betriebsstundenzähler" passiv. Der Objektwert kann ausgelesen werden, wenn das Lesen-Flag gesetzt ist.

Zusätzlich kann das Sendeverhalten dieses Kommunikationsobjekts eingestellt werden.

Die Verwendung des Betriebsstundenzählers muss auf der Parameterseite "Ax – Betriebsstundenzähler" eingestellt sein.

- Den Parameter "Automatisches Senden des Zählwertes" auf der Parameterseite "Ax - Betriebsstundenzähler" auf "bei Änderung um Intervallwert" einstellen. Den Parameter "Zählwertintervall (1..65535 h)" auf den gewünschten Wert parametrieren.  
Der Zählerstand wird auf den Bus ausgesendet, sobald er sich um das vorgegebene Zählwertintervall ändert. Nach Bus- und Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmiervorgang wird der Objektwert sofort automatisch ausgesendet, wenn der aktuelle Zählerstand dem Zählwertintervall oder einem Vielfachen davon entspricht. Ein Zählerstand "0" wird in diesem Fall immer ausgesendet.  
Bei alleiniger Busspannungswiederkehr (Netzspannungsversorgung des Aktors unterbrechungsfrei vorhanden) wird der Objektwert nicht ausgesendet.
- Den Parameter "Automatisches Senden des Zählerwertes" auf "zyklisch" einstellen.  
Der Zählerwert wird zyklisch ausgesendet. Die Zykluszeit wird auf der Parameterseite "Allgemein" definiert. Nach Bus- und Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmiervorgang wird der Zählerstand nach Ablauf der parametrierten Zykluszeit auf den Bus ausgesendet.

#### 4.2.4.3 Kanalorientierte Funktionsbeschreibung für Regler

In die Software des Geräts sind 6 Regler integriert, die zur Einzelraum-Temperaturregelung verwendet werden können. Hierdurch kann die Temperatur in bis zu 6 Räumen oder Raumbereichen durch unabhängige Regelungsprozesse auf vorgegebene Sollwerte eingestellt werden. Die Stellgrößenausgänge dieser Regler können mit den elektronischen Ventilausgängen des Aktors intern verknüpft werden, so dass bedarfsweise Temperaturregelung und Ventilansteuerung nur durch ein Busgerät erfolgen kann. Die Verwendung von externen Raumtemperaturreglern (z. B. Tastsensoren mit RTR) ist folglich nicht zwingend erforderlich, kann aber praktiziert werden, da die Ventilausgänge zudem individuell über den KNX ansteuerbar sind. Auch die integrierten Regler können Stellgrößentelegramme auf den KNX aussenden und folglich andere Heizungsaktoren oder Fan-Coil-Aktoren ansteuern.

Die integrierten Regler des Geräts arbeiten immer als Reglerhauptstelle. Alle Reglerfunktionen (z. B. Solltemperaturvorgabe, Betriebsmodusumschaltung, Umschalten der Betriebsart) werden über KNX-Kommunikationsobjekte gesteuert (Objektregler ohne eigene Bedienelemente), so dass eine Reglerbedienung über Reglernebenstellen oder Visualisierungen möglich ist. Die Raumtemperatur wird den integrierten Reglern über separate Kommunikationsobjekte zur Verfügung gestellt.

##### 4.2.4.3.1 Betriebsarten und Betriebsartenumschaltung

###### Einleitung

Ein Raumtemperaturregler unterscheidet im Wesentlichen zwei Betriebsarten. Die Betriebsarten legen fest, ob der Regler durch seine Stellgröße Heizanlagen (Einzelbetriebsart "Heizen") oder Kühlsysteme (Einzelbetriebsart "Kühlen") ansteuern soll. Es ist möglich, auch einen Mischbetrieb zu aktivieren, wobei der Regler entweder automatisch oder alternativ gesteuert über ein Kommunikationsobjekt zwischen "Heizen" und "Kühlen" umschalten kann. Ferner kann zur Ansteuerung eines zusätzlichen Heiz- oder Kühlgeräts der Regelbetrieb zweistufig ausgeführt werden. Bei zweistufiger Regelung werden für die Grund- und Zusatzstufe separate Stellgrößen in Abhängigkeit der Soll-Ist-Temperaturabweichung errechnet. Der Parameter "Betriebsart" im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein" legt die Betriebsart fest und schaltet ggf. die Zusatzstufe(n) frei.

###### Einzelbetriebsarten "Heizen" oder "Kühlen"

In den Einzelbetriebsarten "Heizen" oder "Kühlen" ohne Zusatzstufe arbeitet der Regler stets mit nur einer Stellgröße. Alternativ bei freigeschalteter Zusatzstufe mit zwei Stellgrößen in der parametrierten Betriebsart. In Abhängigkeit der ermittelten Raumtemperatur und den vorgegebenen Solltemperaturen der Betriebsmodi entscheidet der Raumtemperaturregler selbstständig, ob Heiz- oder Kühlenergie erforderlich ist und berechnet die Stellgröße für die Heiz- oder die Kühlanlage.

### Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen"

In der Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" ist der Regler in der Lage, Heiz- und Kühlanlagen anzusteuern. Dabei kann das Umschaltverhalten der Betriebsarten vorgegeben werden...

- Parameter "Umschalten zwischen Heizen und Kühlen" im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein" eingestellt auf "automatisch". In diesem Fall wird abhängig von der ermittelten Raumtemperatur und der vorgegebenen Solltemperatur ein Heiz- oder ein Kühlbetrieb automatisch aktiviert. Befindet sich die Raumtemperatur innerhalb der eingestellten Totzone, wird weder geheizt noch gekühlt (beide Stellgrößen = "0"). Das Kommunikationsobjekt "Soll-Temperatur" zeigt den zuletzt aktiven Sollwert für Heizen oder Kühlen an. Ist die Raumtemperatur größer als die Solltemperatur für Kühlen wird gekühlt. Ist die Raumtemperatur geringer als die Solltemperatur für Heizen wird geheizt.  
Bei einer automatischen Umschaltung der Betriebsart kann die Information über das Objekt "Heizen / Kühlen Umschaltung" aktiv auf den Bus ausgegeben werden, ob der Regler im Heizbetrieb ("1"-Telegramm) oder im Kühlbetrieb ("0"-Telegramm) arbeitet. Es wird dann bei der Umschaltung von Heizen nach Kühlen (Objektwert = "0") oder von Kühlen nach Heizen (Objektwert = "1") unmittelbar ein Telegramm übertragen.  
Der Parameter "Zyklisches Senden Heizen/Kühlen-Umschaltung" gibt das zyklische Senden frei (Einstellung Faktor > "0") und legt die Zykluszeit fest.  
Bei einer automatischen Betriebsartenumschaltung ist zu beachten, dass es unter Umständen zu einem ständigen Umschalten zwischen Heizen und Kühlen kommt, wenn die Totzone zu klein gewählt ist! Aus diesem Grund sollte die Totzone (Temperaturabstand zwischen den Solltemperaturen für Komfortbetrieb Heizen und Kühlen) möglichst nicht geringer als der Standardwert (2 K) eingestellt werden.
  
- Parameter "Umschalten zwischen Heizen und Kühlen" im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein" eingestellt auf "über Objekt". In diesem Fall wird unabhängig von der Totzone die Betriebsart über das Objekt "Heizen / Kühlen Umschaltung" gesteuert. Diese Art der Umschaltung kann z. B. dann erforderlich werden, wenn durch ein Ein-Rohr-System (kombinierte Heiz- und Kühlanlage) sowohl geheizt als auch gekühlt werden soll. Hierzu muss zunächst die Temperatur des Mediums im Ein-Rohr-System durch die Anlagensteuerung gewechselt werden. Anschließend wird über das Objekt die Betriebsart eingestellt (oftmals wird im Sommer mit kaltem Wasser im Ein-Rohr-System gekühlt, im Winter mit heißem Wasser geheizt).  
Das Objekt "Heizen / Kühlen Umschaltung" besitzt die folgende Polarität: "1": Heizen; "0": Kühlen. Nach einem Reset ist der Objektwert "0" und die in der ETS eingestellte "Betriebsart Heizen / Kühlen nach Reset" ist aktiviert. Durch den Parameter "Betriebsart Heizen / Kühlen nach Reset" kann festgelegt werden, welche Betriebsart nach einem Reset aktiviert wird. Bei den Einstellungen "Heizen" oder "Kühlen" aktiviert der Regler unmittelbar nach der Initialisierungsphase die parametrierte Betriebsart. Bei der Parametrierung "Betriebsart vor Reset" wird die Betriebsart aktiviert, die vor dem Reset eingestellt war.

**i** Für jeden Betriebsmodus können in der ETS im Zuge der Konfiguration Solltemperaturen vorgegeben werden. Es ist möglich, die Sollwerte für die Modi "Komfort", "Standby" und "Nacht" direkt (absolute Sollwertvorgabe) oder relativ (Ableitung aus Basis-Sollwert) zu parametrieren. Bei absoluter Sollwertvorgabe existiert in der Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" (ggf. auch mit Zusatzstufe) kein Basis-Sollwert und auch keine Totzone. Folglich kann der Raumtemperaturregler die Umschaltung der Betriebsart nicht automatisch steuern, wodurch in dieser Konfiguration der Parameter "Umschalten zwischen Heizen und Kühlen" in der ETS fest auf "über Objekt" eingestellt ist.

- i** Ein gleichzeitiges Heizen und Kühlen (beide Stellgrößen für Heizen und Kühlen > "0") ist nicht möglich. Bei einer pulsweitenmodulierten Stellgrößenausgabe (PWM) werden die Stellgrößen erst am Ende eines PWM-Zyklus durch den Regler angepasst. Meldetelegrammen (1 Bit) für "Heizen" und "Kühlen" werden immer zyklisch alle 30 Sekunden durch den Regler neu ermittelt und aktualisiert. Durch die unterschiedlichen Aktualisierungsintervalle für die PWM-Stellgrößen und die Meldetelegramme kann beim Übergang zwischen Heizen und Kühlen kurzzeitig eine Überschneidung der Anforderung von Heiz- oder Kühlenergie durch die Stellgrößen und durch die Meldetelegramme auftreten. Diese Überschneidung wird am Ende eines PWM-Zyklus durch Anpassung der Stellgrößen automatisch korrigiert.

### Meldung Heizen / Kühlen

In Abhängigkeit der eingestellten Betriebsart kann über separate Objekte signalisiert werden, ob vom Regler momentan Heiz- oder Kühlenergie angefordert und somit entweder aktiv geheizt oder gekühlt wird. Solange die Stellgröße für Heizen > "0" ist, wird über das Meldeobjekt "Heizen" ein "1" Telegramm übertragen. Erst, wenn die Stellgröße = "0" ist, wird das Meldetelegramm zurückgesetzt ("0" Telegramm wird übertragen). Gleiches gilt für das Meldeobjekt für Kühlen.

Die Meldeobjekte können durch die Parameter "Meldung Heizen" und "Meldung Kühlen" im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Stellgrößen- und Status-Ausgabe" freigegeben werden. Der Regelalgorithmus steuert die Meldeobjekte. Es ist zu berücksichtigen, dass ausschließlich alle 30 s eine neue Berechnung der Stellgrößen und somit eine Aktualisierung der Meldeobjekte erfolgt.

- i** Bei einer pulsweitenmodulierten Stellgrößenausgabe (PWM) werden die Stellgrößen erst am Ende eines PWM-Zyklus durch den Regler angepasst. Durch die unterschiedlichen Aktualisierungsintervalle für die PWM-Stellgrößen und die Meldetelegramme kann beim Übergang zwischen Heizen und Kühlen kurzzeitig eine Überschneidung der Anforderung von Heiz- oder Kühlenergie durch die Stellgrößen und durch die Meldetelegramme auftreten. Diese Überschneidung wird am Ende eines PWM-Zyklus durch Anpassung der Stellgrößen automatisch korrigiert.
- i** Bei einer 2-Punkt-Regelung ist zu beachten, dass die Meldeobjekte für Heizen oder Kühlen bereits schon dann aktiv werden, sobald die Solltemperatur des aktiven Betriebsmodus bei Heizen unterschritten oder bei Kühlen überschritten wird. Dabei wird die parametrierte Hysterese nicht berücksichtigt!
- i** Die optionale Fußbodentemperaturbegrenzung beeinflusst nicht das Meldetelegramm "Heizen". Überschreitet die Fußbodentemperatur den eingestellten Grenzwert, wird nur die Stellgröße abgeschaltet. Die Meldung "Heizen" bleibt in diesem Fall weiterhin aktiv.

### 4.2.4.3.2 Regelalgorithmen und Stellgrößenberechnung

#### Einleitung

Um in einem Wohn- oder Geschäftsraum eine komfortable Temperaturregelung zu ermöglichen, ist ein besonderer Regelalgorithmus erforderlich, der die installierten Heiz- oder Kühlsysteme steuert. So ermittelt der Regler unter Berücksichtigung der Soll-Temperaturvorgaben sowie der tatsächlichen Raumtemperatur Stellgrößen, die die Heiz- oder Kühlranlage ansteuern. Das Regelsystem (Regelkreis) besteht aus einem Raumtemperaturregler, einem Stellantrieb oder einem Aktor mit schaltenden Ausgangssignalen (z. B. Heizungsaktor bei Verwendung elektrothermischer Antriebe ETA), einem eigentlichen Heiz- oder Kühllement (z. B. Heizkörper oder Kühndecke) und dem Raum. Dadurch ergibt sich eine Regelstrecke (Bild 30).

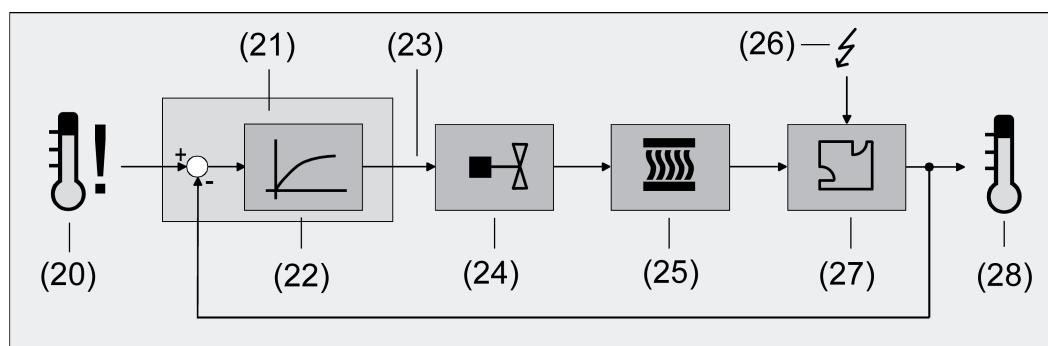


Bild 30: Regelstrecke einer Einzelraum-Temperaturregelung

- (20) Soll-Temperaturvorgabe
- (21) Raumtemperaturregler
- (22) Regelalgorithmus
- (23) Stellgröße
- (24) Ventilansteuerung (Stellantrieb, ETA, Heizungsaktor, ...)
- (25) Wärme- / Kältetauscher (Heizkörper, Kühndecke, FanCoil, ...)
- (26) Störgröße (Sonneneinstrahlung, Außentemperatur, Beleuchtungsanlagen, ...)
- (27) Raum
- (28) Ist-Temperatur (Raumtemperatur)

Der Regler bewertet die Ist-Temperatur (28) und vergleicht diese mit der vorgegebenen Soll-Temperatur (20). Aus der Differenz von Ist- zu Solltemperatur wird mit Hilfe des eingestellten Regelalgorithmus (22) die Stellgröße (23) berechnet. Durch die Stellgröße werden Ventile oder Lüfter für Heiz- oder Kühlsysteme angesteuert (24), wodurch Heiz- oder Kühlenergie in den Wärme- oder Kältetauschern (25) an den Raum (27) abgegeben wird.

Der Regler ist durch regelmäßiges Nachstellen der Stellgröße in der Lage, durch äußere Einflüsse (26) hervorgerufene Soll-/ Ist-Temperaturdifferenzen im Regelkreis zu kompensieren. Zudem wirkt die Vorlauftemperatur des Heiz- oder des Kühlkreises auf die Regelstrecke ein, wodurch Stellgrößenanpassungen erforderlich werden.

Der Raumtemperaturregler ermöglicht wahlweise eine Proportional-/ Integral-Regelung (PI) als stetige oder schaltende Ausführung oder alternativ eine schaltende 2-Punkt-Regelung. In einigen Praxisfällen kann es erforderlich werden, mehr als nur einen Regelalgorithmus einzusetzen. In größeren Systemen mit Fußbodenheizung beispielsweise kann zur Konstanttemperierung ein Regelkreis eingesetzt werden, der ausschließlich die Fußbodenheizung ansteuert. Die Heizkörper an der Wand, evtl. sogar in einem Nebenbereich des Raumes, werden dabei unabhängig durch eine Zusatzstufe mit einem eigenen Regelalgorithmus angesprochen. Eine Unterscheidung der Regelungen ist in diesen Fällen erforderlich, da meist Fußbodenheizungen andere Regelparameter erfordern, als

beispielsweise Heizkörper an der Wand. Im zweistufigen Heiz- oder Kühlbetrieb ist die Konfiguration von bis zu vier eigenständigen Regelalgorithmen möglich.

Die vom Regelalgorithmus berechneten Stellgrößen werden über die Kommunikationsobjekte "Stellgröße Heizen" oder "Stellgröße Kühlen" ausgegeben. In Abhängigkeit des für Heiz- und / oder Kühlbetrieb ausgewählten Regelalgorithmus wird u. a. das Format der Stellgrößenobjekte festgelegt. So können 1 Bit oder 1 Byte große Stellgrößenobjekte angelegt werden. Der Regelalgorithmus wird durch die Parameter "Art der Heizregelung" oder "Art der Kühlregelung" im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein" ggf. auch mit Unterscheidung der Grund- und Zusatzstufen festgelegt.

### Stetige PI-Regelung

Unter einer PI-Regelung versteht man einen Algorithmus, der aus einem Proportional- und aus einem Integralteil besteht. Durch die Kombination dieser Regeleigenschaften wird ein möglichst schnelles und genaues Ausregeln der Raumtemperatur ohne oder mit nur geringen Regelabweichungen erzielt.

Bei diesem Algorithmus berechnet der Raumtemperaturregler zyklisch alle 30 Sekunden eine neue stetige Stellgröße und gibt diese durch ein 1-Byte-Wertobjekt auf den Bus aus, wenn sich der errechnete Stellgrößenwert um einen festgelegten Prozentsatz geändert hat. Der Parameter "Automatisches Senden bei Änderung um..." im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Stellgrößen- und Status-Ausgabe" legt das Änderungsintervall in Prozent fest.

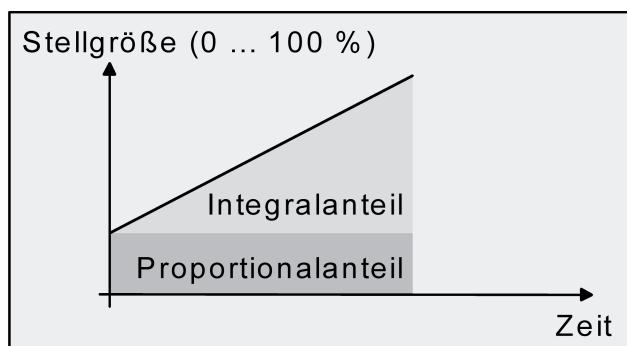


Bild 31: Stetige PI-Regelung

Eine Zusatzheiz- oder Zusatzkühlstufe als PI-Regelung funktioniert genau wie die PI-Regelung der Grundstufe mit dem Unterschied, dass sich der Sollwert unter Berücksichtigung des parametrisierten Stufenabstands verschiebt.

### Schaltende PI-Regelung

Die Raumtemperatur wird auch bei dieser Art der Regelung durch den PI-Regelalgorithmus konstant gehalten. Gemittelt über die Zeit, ergibt sich das gleiche Verhalten des Regelsystems wie mit einem stetigen Regler. Der Unterschied zur stetigen Regelung liegt ausschließlich in der Stellgrößenausgabe. Die zyklisch alle 30 Sekunden durch den Algorithmus errechnete Stellgröße wird intern in ein äquivalentes pulsweitenmoduliertes (PWM) Stellgrößensignal umgerechnet und nach Ablauf der Zykluszeit über ein 1-Bit-Schaltobjekt auf den Bus ausgegeben. Der aus dieser Modulation resultierende Mittelwert des Stellgrößensignals ist unter Berücksichtigung der durch den Parameter "Zykluszeit der schaltenden Stellgröße..." im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Stellgrößen- und Status-Ausgabe" einstellbaren Zykluszeit ein Maß für die gemittelte Ventilstellung des Stellventils und somit eine Referenz für die eingestellte Raumtemperatur.

Eine Verschiebung des Mittelwerts und somit eine Veränderung der Heizleistung wird durch die Veränderung des Tastverhältnisses des Ein- und Ausschaltimpulses des Stellgrößensignals

erzielt. Das Tastverhältnis wird durch den Regler in Abhängigkeit der errechneten Stellgröße ausschließlich am Ende einer Zeitperiode angepasst! Dabei wird jede Stellgrößenänderung umgesetzt, egal um welches Verhältnis sich die Stellgröße ändert (die Parameter "Automatisches Senden bei Änderung um..." und "Zykluszeit für automatisches Senden..." sind hier ohne Funktion).

Der jeweils zuletzt in einer aktiven Zeitperiode berechnete Stellgrößenwert wird umgesetzt. Auch bei einer Veränderung der Soll-Temperatur, beispielsweise durch eine Umschaltung des Betriebsmodus, wird die Stellgröße erst am Ende einer aktiven Zykluszeit angepasst. Das folgende Bild zeigt das ausgegebene Stellgrößen-Schalsignal in Abhängigkeit des intern errechneten Stellgrößenwerts (zunächst 30 %, danach 50 % Stellgröße; Stellgrößenausgabe nicht invertiert).

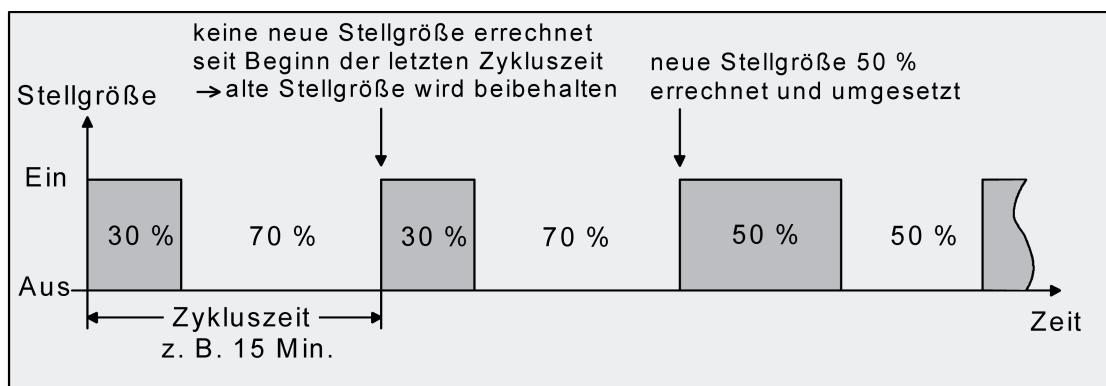


Bild 32: Schaltende PI-Regelung

Bei einer Stellgröße von 0 % (dauernd ausgeschaltet) oder 100 % (dauernd eingeschaltet) wird nach Ablauf einer Zykluszeit stets ein Stellgrößentelegramm entsprechend des Stellgrößenwerts ("0" oder "1") ausgegeben.

Der Regler rechnet bei einer schaltenden PI-Regelung intern stets mit stetigen Stellgrößenwerten. Diese stetigen Werte können zusätzlich, beispielsweise zu Visualisierungszwecken als Statusinformation, über ein separates 1-Byte-Wertobjekt auf den Bus ausgegeben werden (ggf. auch separat für die Zusatzstufen). Die Aktualisierung der Status-Wertobjekte erfolgt ausschließlich nach Ablauf der parametrierten Zykluszeit gemeinsam mit der Stellgrößenausgabe. Die Parameter "Automatisches Senden bei Änderung um..." und "Zykluszeit für automatisches Senden..." sind hier ohne Funktion. Eine Zusatzheiz- oder Zusatzkühlstufe als schaltende PI-Regelung funktioniert genau wie die schaltende PI-Regelung der Grundstufe mit dem Unterschied, dass sich der Sollwert unter Berücksichtigung des parametrierten Stufenabstands verschiebt. Alle PWM-Regelungen greifen auf dieselbe Zykluszeit zurück.

#### Zykluszeit:

Die pulsweitenmodulierten Stellgrößen werden in den meisten Fällen zur Ansteuerung elektrothermischer Antriebe (ETA) verwendet. Dabei sendet der Raumtemperaturregler die schaltenden Stellgrößen-Telegramme an einen Aktor mit Halbleiter-Schaltelementen, an dem die Antriebe angeschlossen sind (z. B. Heizungsaktor). Durch Einstellung der Zykluszeit des PWM-Signals am Regler ist es möglich, die Regelung an die verwendeten Antriebe anzupassen. Die Zykluszeit legt die Schaltfrequenz des pulsweitenmodulierten Signals fest und erlaubt die Anpassung an die Verstellzykluszeiten der verwendeten Stellantriebe (Verfahrzeit, die der Antrieb zur Verstellung des Ventils von der vollständig geschlossenen Position bis zur vollständig geöffneten Position benötigt). Zusätzlich zur Verstellzykluszeit ist die Totzeit (Zeit, in der die Stellantriebe beim Ein- oder Abschalten keine Reaktion zeigen) zu berücksichtigen. Werden verschiedene Antriebe mit unterschiedlichen Verstellzykluszeiten eingesetzt, ist die

größere der Zeiten zu berücksichtigen. Grundsätzlich sind die Herstellerangaben der Antriebe zu beachten.

Grundsätzlich können bei der Konfiguration der Zykluszeit zwei Fälle unterschieden werden...

**Fall 1: Zykluszeit > 2 x Verstellzykluszeit der verwendeten elektrothermischen Antriebe (ETA)**

In diesem Fall sind die Ein- oder Ausschaltzeiten des PWM-Signals so lang, dass den Antrieben ausreichend Zeit bleibt, in einer Zeitperiode vollständig auf- oder zuzufahren.

**Vorteile:**

Der gewünschte Mittelwert zur Stellgröße und somit die geforderte Raumtemperatur wird auch bei mehreren gleichzeitig angesteuerten Antrieben relativ genau eingestellt.

**Nachteile:**

Zu beachten ist, dass bedingt durch den ständig 'durchzufahrenden' vollen Ventilhub die Lebenserwartung der Antriebe sinken kann. Unter Umständen kann bei sehr langen Zykluszeiten (> 15 Minuten) und einer geringeren Trägheit des Systems die Wärmeabgabe an den Raum in der Nähe der Heizkörper ungleichmäßig sein und als störend empfunden werden.

- i** Diese Einstellung zur Zykluszeit ist für träge Heizsysteme (z. B. Fußbodenheizung) zu empfehlen.
- i** Auch bei einer größeren Anzahl angesteuerter evtl. verschiedener Antriebe ist diese Einstellung zu empfehlen, damit die Verfahrwege der Ventile besser gemittelt werden können.

**Fall 2: Zykluszeit < Verstellzykluszeit der verwendeten elektrothermischen Antriebe (ETA)**

Bei diesem Fall sind die Ein- oder Ausschaltzeiten des PWM-Signals so kurz, dass den Antrieben keine ausreichende Zeit bleibt, in einer Periode vollständig auf- oder zuzufahren.

**Vorteile:**

Bei dieser Einstellung wird für einen kontinuierlichen Wasserfluss durch die Heizkörper gesorgt und somit eine gleichmäßige Wärmeabgabe an den Raum ermöglicht.

Wird nur ein Stellantrieb angesteuert, ist es für den Regler möglich, durch kontinuierliche Anpassung der Stellgröße die durch die kurze Zykluszeit herbeigeführte Mittelwertverschiebung auszugleichen und somit die gewünschte Raumtemperatur einzustellen.

**Nachteile:**

Werden mehr als ein Antrieb gleichzeitig angesteuert, wird der gewünschte Mittelwert zur Stellgröße und somit die geforderte Raumtemperatur nur sehr schlecht bzw. mit größeren Abweichungen eingestellt.

Durch den kontinuierlichen Wasserfluss durch das Ventil und somit durch die stetige Erwärmung des Antriebs verändern sich die Totzeiten der Antriebe bei der Öffnungs- und Schließphase. Bedingt durch die kurze Zykluszeit unter Berücksichtigung der Totzeiten wird die geforderte Stellgröße (Mittelwert) nur mit einer u. U. größeren Abweichung eingestellt. Damit die Raumtemperatur nach einer gewissen Zeit konstant eingeregelt werden kann, muss der Regler durch kontinuierliche Anpassung der Stellgröße die durch die kurze Zykluszeit herbeigeführte Mittelwertverschiebung ausgleichen. Gewöhnlich sorgt der im Regler implementierte Regelalgorithmus (PI Regelung) dafür, Regelabweichungen auszugleichen.

- i** Diese Einstellung zur Zykluszeit ist für schnell reagierende Heizsysteme (z. B. Flächenheizkörper) zu empfehlen.

## 2-Punkt-Regelung

Die 2-Punkt-Regelung stellt eine sehr einfache Art einer Temperaturregelung dar. Bei dieser Regelung werden zwei Hysterese-Temperaturwerte vorgegeben. Die Stellglieder werden über Ein- und Ausschalt-Stellgrößenbefehle (1 Bit) vom Regler angesteuert. Eine stetige Stellgröße

wird bei dieser Regelungsart nicht berechnet.

Die Auswertung der Raumtemperatur erfolgt auch bei dieser Regelungsart zyklisch alle 30 Sekunden. Somit ändern sich die Stellgrößen, falls erforderlich, ausschließlich zu diesen Zeitpunkten. Dem Vorteil der sehr einfachen 2-Punkt-Raumtemperaturregelung steht die bei dieser Regelung ständig schwankende Temperatur als Nachteil gegenüber. Aus diesem Grund sollten keine schnell reagierenden Heiz- oder Kühlsysteme durch eine 2-Punkt-Regelung angesteuert werden, da es hierbei zu einem sehr starken Überschwingen der Temperatur und somit zu einem Komfortverlust kommen kann. Bei der Festlegung der Hysteresen-Grenzwerte sind die Betriebsarten zu unterscheiden.

#### Einzelbetriebsarten "Heizen" oder "Kühlen":

Der Regler schaltet bei Heizbetrieb die Heizung ein, wenn die Raumtemperatur unter eine festgelegte Grenze gefallen ist. Die Regelung schaltet bei Heizbetrieb die Heizung erst dann wieder aus, sobald eine eingestellte Temperaturgrenze überschritten wurde.

Im Kühlbetrieb schaltet der Regler die Kühlung ein, wenn die Raumtemperatur über eine festgelegte Grenze gestiegen ist. Die Kühlung wird erst dann wieder ausgeschaltet, sobald eine eingestellte Temperaturgrenze unterschritten wurde. Dabei wird in Abhängigkeit des Schaltzustands die Stellgröße "1" oder "0" ausgegeben, wenn die Hysterese-Grenzwerte unterschritten oder überschritten werden.

Die Hysterese-Grenzwerte beider Betriebsarten können in der ETS konfiguriert werden.

**i** Es ist zu beachten, dass die Meldeobjekte für Heizen oder Kühlen bereits schalten, sobald die Solltemperatur des aktiven Betriebsmodus bei Heizen unterschritten oder bei Kühlen überschritten wird. Dabei wird die Hysterese nicht berücksichtigt!

Die folgenden beiden Bilder zeigen jeweils eine 2-Punkt-Regelung für die Einzelbetriebsarten "Heizen" (Bild 33) oder "Kühlen" (Bild 34). Die Bilder berücksichtigen zwei Solltemperaturen, ein einstufiges Heizen oder Kühlen und eine nicht invertierte Stellgrößenausgabe.

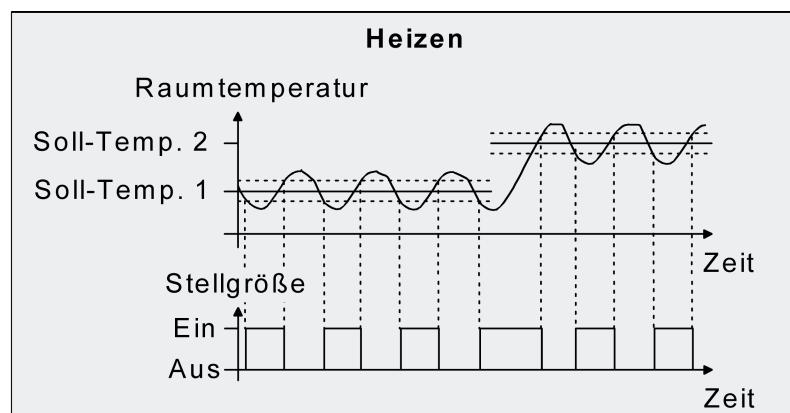


Bild 33: 2-Punkt-Regelung für Einzelbetriebsart "Heizen"

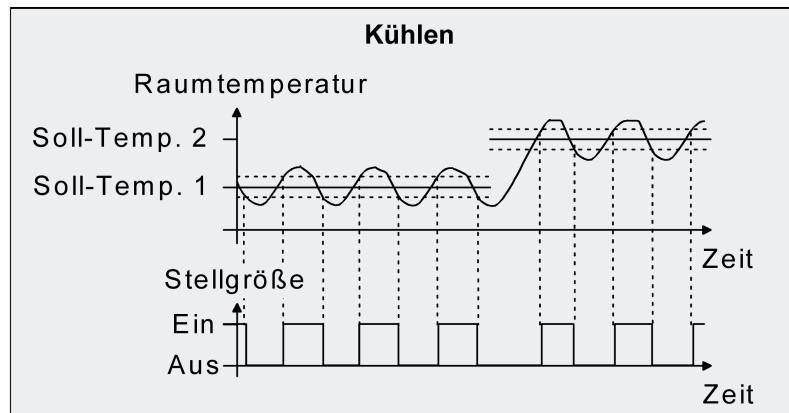


Bild 34: 2-Punkt-Regelung für Einzelbetriebsart "Kühlen"

Eine Zusatzheiz- oder Zusatzkühlstufe als 2-Punkt-Regelung funktioniert genau wie die 2-Punkt-Regelung der Grundstufe mit dem Unterschied, dass sich der Sollwert und die Hysteresewerte unter Berücksichtigung des parametrierten Stufenabstands verschieben.

#### Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen":

Im Mischbetrieb wird unterschieden, ob die Umschaltung der Betriebsarten für Heizen oder Kühlen automatisch oder gesteuert über das Objekt erfolgt...

- Bei einer automatischen Betriebsartenumschaltung schaltet der Regler bei Heizbetrieb die Heizung ein, wenn die Raumtemperatur unter eine festgelegte Hysteresegrenze gefallen ist. Die Regelung schaltet in diesem Fall bei Heizbetrieb die Heizung aus, sobald die Raumtemperatur den Temperatur-Sollwert des aktiven Betriebsmodus überschreitet. Analog schaltet der Regler bei Kühlbetrieb die Kühlung ein, wenn die Raumtemperatur über eine festgelegte Hysteresegrenze gestiegen ist. Die Regelung schaltet bei Kühlbetrieb die Kühlung aus, sobald die Raumtemperatur den Temperatur-Sollwert des aktiven Betriebsmodus unterschreitet. Somit existieren im Mischbetrieb für Heizen kein oberer Hysteresegrenzwert oder für Kühlen kein unterer Hysteresegrenzwert mehr, da diese Werte in der Totzone liegen würden. Innerhalb der Totzone wird weder geheizt, noch gekühlt.
- Bei einer Betriebsartenumschaltung über das Objekt schaltet der Regler bei Heizbetrieb die Heizung ein, wenn die Raumtemperatur unter eine festgelegte Hysteresegrenze gefallen ist. Die Regelung schaltet bei Heizbetrieb die Heizung erst dann wieder aus, sobald die eingestellte obere Hysteresegrenze überschritten wurde. Analog schaltet der Regler bei Kühlbetrieb die Kühlung ein, wenn die Raumtemperatur über eine festgelegte Hysteresegrenze gestiegen ist. Die Regelung schaltet bei Kühlbetrieb die Kühlung erst dann wieder aus, sobald die eingestellte untere Hysteresegrenze unterschritten wurde. Wie bei den Einzelbetriebsarten Heizen oder Kühlen existieren zwei Hysteresegrenzwerte je Betriebsart. Zwar existiert auch die Totzone zur Berechnung der Temperatur-Sollwerte für das Kühlen, jedoch hat die Totzone keinen Einfluss auf die Berechnung der 2-Punkt-Stellgröße, da die Umschaltung des Betriebsmodus ausschließlich manuell über das entsprechende Objekt erfolgt. Somit ist es innerhalb der Hysteresen möglich, dass auch bei Temperaturwerten, die sich in der Totzone befinden, noch Heiz- oder Kühlenergie angefordert wird.

**i** Auch bei einer automatischen Betriebsartenumschaltung können bei einer 2-Punkt-Regelung in der ETS für Heizen ein oberer Hysteresegrenzwert und für Kühlen ein unterer Hysteresegrenzwert parametriert werden, die jedoch keine Funktion haben.

Die folgenden beiden Bilder zeigen eine 2-Punkt-Regelung für die Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" unterschieden zwischen Heizbetrieb (Bild 35) und Kühlbetrieb (Bild 36). Die Bilder

berücksichtigen zwei Solltemperaturen, eine nicht invertierte Stellgrößenausgabe und eine automatische Betriebsartenumschaltung. Bei Umschaltung der Betriebsart über das Objekt sind zusätzlich eine obere Hysteresen für Heizen und eine untere Hysteresen für Kühlen wirksam.

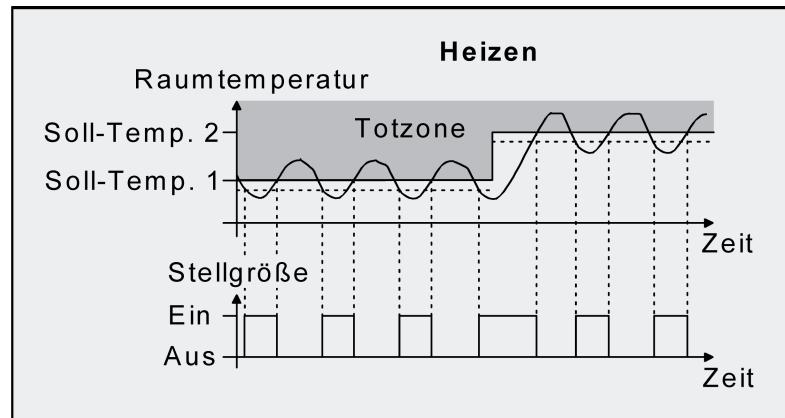


Bild 35: 2-Punkt-Regelung für Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" bei aktivem Heizbetrieb

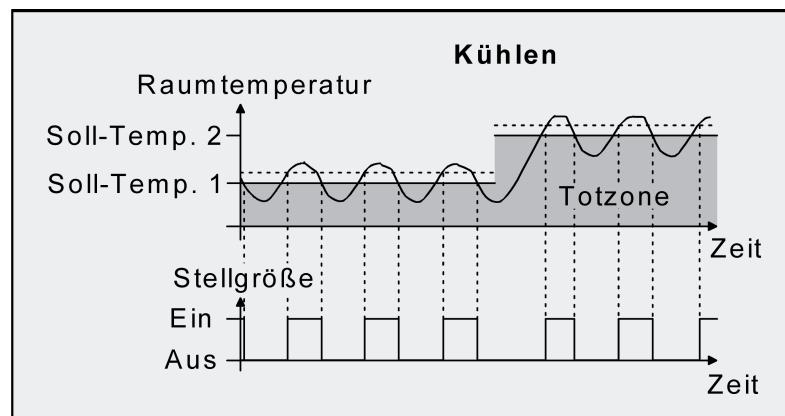


Bild 36: 2-Punkt-Regelung für Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" bei aktivem Kühlbetrieb

In Abhängigkeit des Schaltzustands wird die Stellgröße "1" oder "0" ausgegeben, wenn die Hysteresegrenzwerte oder die Sollwerte unterschritten oder überschritten werden.

- i** Es ist zu beachten, dass die Meldeobjekte für Heizen oder Kühlen bereits aktiv werden, sobald der Temperatur-Sollwert des aktiven Betriebsmodus bei Heizen unterschritten oder bei Kühlen überschritten wird. Dabei wird die Hysterese nicht berücksichtigt!

Eine Zusatzheiz- oder Zusatzkühlstufe als 2-Punkt-Regelung funktioniert genau wie die 2-Punkt-Regelung der Grundstufe mit dem Unterschied, dass sich der Sollwert und die Hysterese-Werte unter Berücksichtigung des parametrierten Stufenabstands verschieben.

#### 4.2.4.3.3 Anpassung der Regelalgorithmen

##### Anpassung der PI-Regelung

In einem Gebäude können unterschiedliche Anlagen oder Systeme installiert sein, die einen Raum aufheizen oder abkühlen können. So besteht die Möglichkeit, durch Wärmeträger (vorzugsweise Wasser oder Öl) in Verbindung mit einer Raumluftkonvektion die Umgebung gleichmäßig zu heizen oder zu kühlen. Solche Systeme finden beispielsweise bei Wandheizkörpern, Fußbodenheizungen oder Kühldecken Verwendung. Alternativ oder zusätzlich können Gebläseanlagen Räume heizen oder kühlen. Solche Anlagen sind in den meisten Fällen Elektro-Gebläseheizungen, Gebläsekühlungen oder Kühlkompressoren mit Lüftern. Durch die direkte Aufheizung der Raumluft sind solche Heiz- oder Kühl anlagen recht flink.

Damit der PI-Regelalgorithmus alle gängigen Heiz- oder Kühl systeme effizient steuern kann und somit die Raumtemperaturregelung möglichst schnell und ohne Regelabweichung funktioniert, ist ein Abgleich der Regelparameter erforderlich. Bei einer PI-Regelung können dazu bestimmte Faktoren eingestellt werden, die das Regelverhalten maßgeblich beeinflussen. Aus diesem Grund kann für die gängigsten Heiz- oder Kühl anlagen der Raumtemperaturregler auf vordefinierte Regelparameter eingestellt werden. Falls durch Auswahl eines entsprechenden Heiz- oder Kühl systems kein zufriedenstellendes Regel ergebnis mit den Vorgabewerten erzielt wird, kann wahlweise die Anpassung über Regelparameter optimiert werden.

Durch die Parameter "Art der Heizung" oder "Art der Kühlung" werden vordefinierte Regelparameter für die Heiz- oder Kühlstufe und ggf. auch für die Zusatzstufen eingestellt. Diese Festwerte entsprechen Praxiswerten einer ordnungsgemäß geplanten und ausgeführten Klimatisierungs anlage und ergeben ein optimales Verhalten der Temperaturregelung. Für den Heiz- oder Kühl betrieb sind die in den folgenden Tabellen gezeigten Heiz- oder Kühlungarten einstellbar.

Heizungsart	Proportionalbereich (voreingestellt)	Nachstellzeit (voreingestellt)	empfohlene PI-Regelungsart	empfohlene PWM-Zykluszeit
Warmwasser-heizung	5 Kelvin	150 Minuten	stetig / PWM	15 Min.
Fußboden-heizung	5 Kelvin	240 Minuten	PWM	15-20 Min.
Elektroheizung	4 Kelvin	100 Minuten	PWM	10-15 Min.
Gebläse-konvektor	4 Kelvin	90 Minuten	stetig	---
Split-Unit (geteiltes Klimagerät)	4 Kelvin	90 Minuten	PWM	10-15 Min.

Vordefinierte Regelparameter und empfohlene Regelungsarten für Heizanlagen

Kühlungart	Proportionalbereich (voreingestellt)	Nachstellzeit (voreingestellt)	empfohlene PI-Regelungsart	empfohlene PWM-Zykluszeit
Kühldecke	5 Kelvin	240 Minuten	PWM	15-20 Min.
Gebläse-konvektor	4 Kelvin	90 Minuten	stetig	---
Split-Unit (geteiltes Klimagerät)	4 Kelvin	90 Minuten	PWM	10-15 Min.

Vordefinierte Regelparameter und empfohlene Regelungsarten für Kühl anlagen

Sind die Parameter "Art der Heizung" oder "Art der Kühlung" auf "über Regelparameter" eingestellt, ist eine Anpassung der Regelparameter möglich. Durch Vorgabe des Proportionalbereichs für Heizen oder für Kühlen (P-Anteil) und der Nachstellzeit für Heizen oder für Kühlen (I-Anteil) kann die Regelung maßgeblich beeinflusst werden.

- Bereits die Änderung eines Regelparameters um geringe Werte führt zu einem deutlich anderen Regelverhalten!
- Der Ausgangspunkt für die Anpassung sollte die Regelparametereinstellung des entsprechenden Heiz- oder Kühlsystems gemäß den genannten Festwerten in den oben gezeigten Tabellen sein.

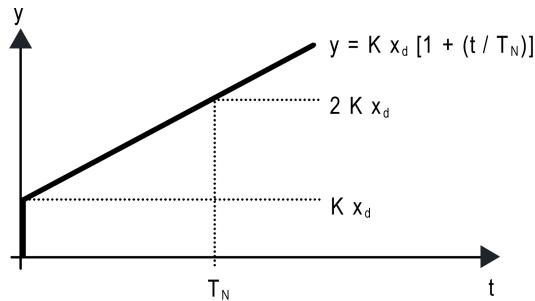


Bild 37: Funktion der Stellgröße einer PI-Regelung

y: Stellgröße

$x_d$ : Regeldifferenz ( $x_d = x_{\text{soll}} - x_{\text{ist}}$ )

$P = 1/K$  : parametrierbarer Proportionalbereich

$K = 1/P$  : Verstärkungsfaktor

$T_N$ : parametrierbare Nachstellzeit

PI-Regelalgorithmus: Stellgröße  $y = K x_d [1 + (t / T_N)]$

Durch Deaktivieren der Nachstellzeit (Einstellung = "0") ->  
P-Regelalgorithmus: Stellgröße  $y = K x_d$

Parameter-einstellung	Wirkung
P: kleiner Proportionalbereich	großes Überschwingen bei Sollwertänderungen (u. U. auch Dauerschwingung), schnelles Einregeln auf den Sollwert
P: großer Proportionalbereich	kein (oder kleines) Überschwingen aber langsames Einregeln
$T_N$ : kleine Nachstellzeit	schnelles Ausregeln von Regelabweichungen (Umgebungsbedingungen), Gefahr von Dauerschwingungen
$T_N$ : große Nachstellzeit	langes Ausregeln von Regelabweichungen

Auswirkungen der Einstellungen für die Regelparameter

## Anpassung der 2-Punkt-Regelung

Die 2-Punkt-Regelung stellt eine sehr einfache Art einer Temperaturregelung dar. Bei dieser Regelung werden zwei Hysterese-Temperaturwerte vorgegeben. Die obere und die untere Temperatur-Hysterese-Grenze kann durch Parameter eingestellt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass...

- eine kleine Hysterese zu geringeren Temperaturschwankungen aber einer höheren KNX Buslast führt,
- eine große Hysterese zwar weniger häufig schaltet, jedoch unkomfortable Temperaturschwankungen hervorruft.

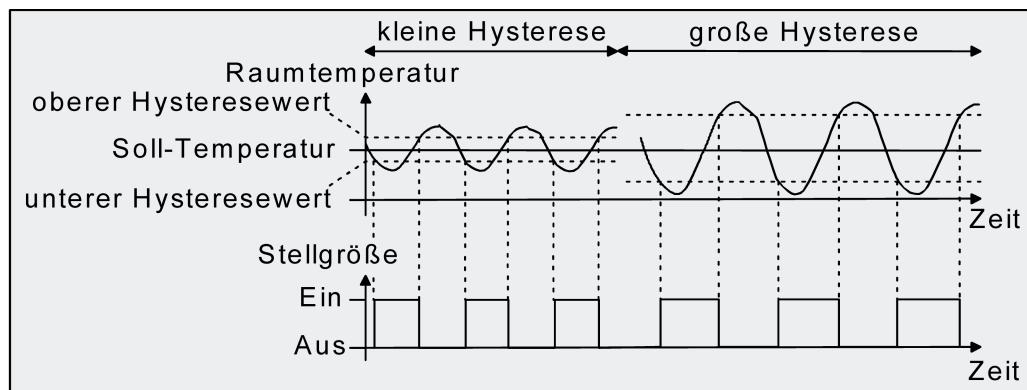


Bild 38: Auswirkungen der Hysterese auf das Schaltverhalten der StellgröÙe einer 2-Punkt-Regelung

#### 4.2.4.3.4 Betriebsmodusumschaltung

##### Einleitung - Die Betriebsmodi

Der Raumtemperaturregler unterscheidet verschiedene Betriebsmodi. So ist es möglich, durch Aktivierung dieser Modi, beispielsweise abhängig von der Anwesenheit einer Person, vom Zustand der Heiz- oder Kühlanlage, tageszeit- oder wochentagsabhängig verschiedene Temperatur-Sollwerte zu aktivieren. Die folgenden Betriebsmodi werden unterschieden...

- Komfortbetrieb Der Komfortbetrieb wird in der Regel aktiviert, wenn sich Personen in einem Raum befinden und aus diesem Grund die Raumtemperatur auf einen komfortablen und angemessenen Wert einzuregeln ist. Die Umschaltung in diesen Betriebsmodus kann durch Vorgabe eines Betriebsmodus über die Betriebsmodusumschaltung oder präsenzgesteuert erfolgen, beispielsweise durch einen PIR-Wächter an der Wand oder Präsenzmelder an der Decke.
- Standby-Betrieb Wenn ein Raum tagsüber nicht in Benutzung ist, weil Personen abwesend sind, kann der Standby-Betrieb aktiviert werden. Dadurch kann die Raumtemperatur auf einen Standby-Wert eingeregelt und somit Heiz- oder Kühlenergie eingespart werden
- Nachtbetrieb Während den Nachtstunden oder bei längerer Abwesenheit ist es meist sinnvoll, die Raumtemperatur auf kühlere Temperaturen bei Heizanlagen (z. B. in Schlafräumen) einzuregeln. Kühlanlagen können in diesem Fall auf höhere Temperaturwerte eingestellt werden, wenn eine Klimatisierung nicht erforderlich ist (z. B. in Büroräumen). Dazu kann der Nacht-Betrieb aktiviert werden.
- Frost-/ Hitzeschutzbetrieb Ein Frostschutz ist erforderlich, wenn beispielsweise bei geöffnetem Fenster die Raumtemperatur kritische Werte nicht unterschreiten darf. Ein Hitzeschutz kann dann erforderlich werden, wenn die Temperatur in einer meist durch äußere Einflüsse stets warmen Umgebung zu groß wird. In diesen Fällen kann durch Aktivierung des Frost-/Hitzeschutzes in Abhängigkeit der eingestellten Betriebsart "Heizen" oder "Kühlen" ein Gefrieren oder Überhitzen des Raums durch Vorgabe eines eigenen Temperatur-Sollwerts verhindert werden.
- Komfortverlängerung (vorübergehender Komfortbetrieb) Die Komfortverlängerung ist aus dem Nachtbetrieb oder dem Frost-/Hitzeschutz (nicht ausgelöst durch das Objekt "Fensterstatus" !) heraus zu aktivieren und kann dazu genutzt werden, den Raum für eine bestimmte Zeit auf die Komfort-Temperatur einzuregeln, wenn sich beispielsweise auch während der Nachtstunden Personen im Raum aufzuhalten. Eine Aktivierung erfolgt ausschließlich durch das Präsenzobjekt. Die Komfortverlängerung wird automatisch nach Ablauf einer festlegbaren Zeit oder durch Empfang eines Präsenz-Objektwerts = "0" deaktiviert. Die Verlängerung ist nicht nachtriggerbar.

**i** Zu jedem Betriebsmodus kann für die Betriebsarten "Heizen" oder "Kühlen" eine eigene Solltemperatur vorgegeben werden.

## Betriebsmodusumschaltung

Die Umschaltung der Betriebsmodi ist möglich durch die separat für jeden Betriebsmodus vorhandenen 1-Bit Kommunikationsobjekte oder alternativ durch die KNX Betriebsmodusobjekte. Der Parameter "Betriebsmodus-Umschaltung" im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein" legt die Umschaltweise wie folgt fest...

- Die Betriebsmodusumschaltung "über Schalten (4 x 1 Bit)"

Für jeden Betriebsmodus existiert ein separates 1 Bit Umschaltobjekt. Durch jedes dieser Objekte ist es möglich, prioritätsabhängig den Betriebsmodus vorzugeben. Unter Berücksichtigung einer festgelegten Priorität ergibt sich bei einer Betriebsmodusumschaltung durch die Objekte eine bestimmte Umschalthierarchie, wobei zwischen einer Anwesenheitserfassung durch Präsenztaste (Bild 39) oder Präsenzmelder (Bild 40) unterschieden wird. Zudem kann der Zustand der Fenster im Raum über das Objekt "Fensterstatus" ausgewertet werden, wodurch der Regler bei geöffnetem Fenster, unabhängig vom primär eingestellten Betriebsmodus, in den Frost-/Hitzeschutzbetrieb wechseln kann, um Energie zu sparen.

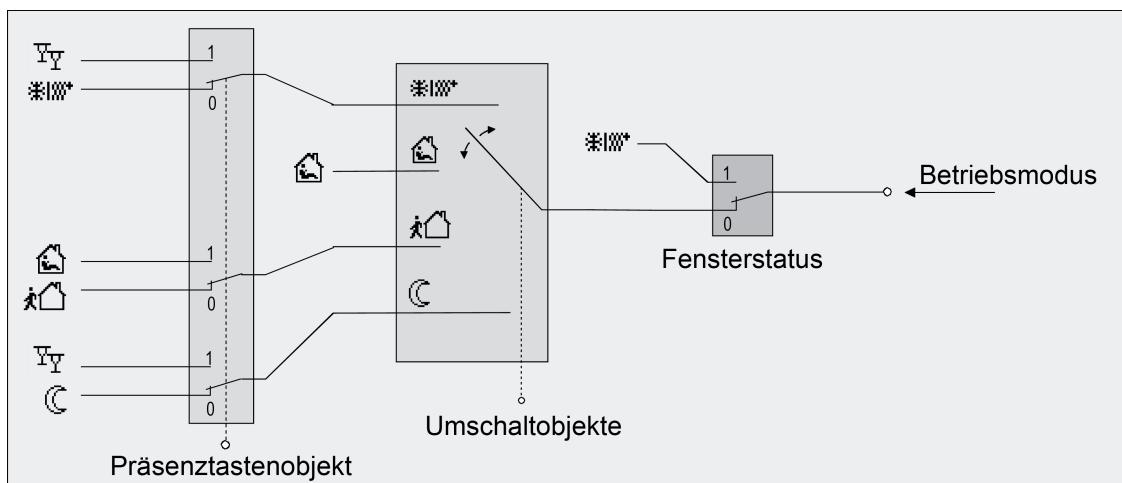


Bild 39: Betriebsmodusumschaltung durch 4 x 1 Bit Objekte mit Präsenztaste

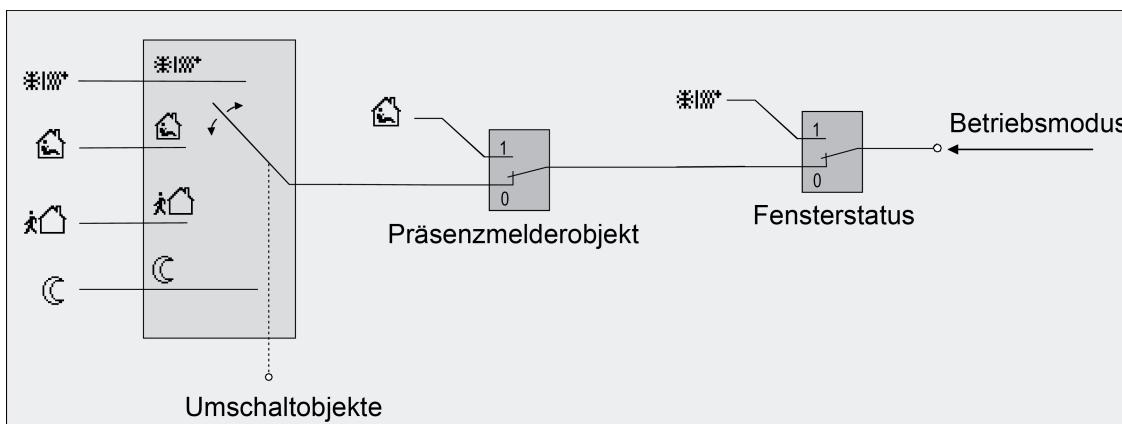


Bild 40: Betriebsmodusumschaltung durch 4 x 1 Bit Objekte mit Präsenzmelder

Obj. ☀ ⚡	Obj. 🏡	Obj. 🏡	Obj. ⌚	Obj. Fenster- status	Präs.- taste	Präs.- melder	resultierender Betriebsmodus
1	X	X	X	0	0	-	Frost-/Hitzeschutz
0	1	X	X	0	0	-	Komfortbetrieb
0	0	1	X	0	0	-	Standby-Betrieb
0	0	0	1	0	0	-	Nachtbetrieb
0	0	0	0	0	0	-	keine Änderung
X	X	X	X	1	X	-	Frost-/Hitzeschutz
1	X	X	X	0	1	-	Komfortverlängerung
0	1	X	X	0	1	-	Komfortbetrieb
0	0	1	X	0	1	-	Komfortbetrieb
0	0	0	1	0	1	-	Komfortverlängerung
0	0	0	0	0	1	-	Komfortbetrieb- / verlängerung *
1	X	X	X	0	-	0	Frost-/Hitzeschutz
0	1	X	X	0	-	0	Komfortbetrieb
0	0	1	X	0	-	0	Standby-Betrieb
0	0	0	1	0	-	0	Nachtbetrieb
0	0	0	0	0	-	0	keine Änderung
X	X	X	X	1	-	X	Frost-/Hitzeschutz
X	X	X	X	0	-	1	Komfortbetrieb

Zustände der Kommunikationsobjekte und der sich daraus ergebende Betriebsmodus

X: Zustand irrelevant

-: Nicht möglich

\*: Abhängig vom letzten aktiven Betriebsmodus.

- Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmievorgang (Reglerreset) wird das dem eingestellten Betriebsmodus entsprechende Objekt aktualisiert und dessen Wert bei gesetztem "Übertragen"-Flag aktiv auf den Bus ausgesendet.
- Bei Parametrierung einer Präsenztaste: Für die Dauer einer Komfortverlängerung ist das Präsenzobjekt aktiv ("1"). Das Präsenzobjekt wird automatisch gelöscht ("0"), wenn die Komfortverlängerung nach Ablauf der Verlängerungszeit beendet wird oder der Betriebsmodus durch die Umschaltobjekte gewechselt wurde. Der Regler setzt also automatisch den Zustand der Präsenztaste zurück, wenn ein Objektwert über die Betriebsmodus-Objekte empfangen wird.

- Die Betriebsmodus-Umschaltung "über Wert (1 Byte)"

Für alle Betriebsmodi existiert ein gemeinsames 1-Byte-Umschaltobjekt. Über dieses Wertobjekt kann zur Laufzeit die Umschaltung des Betriebsmodus sofort nach dem Empfang nur eines Telegramms erfolgen. Dabei legt der empfangene Wert den Betriebsmodus fest. Zusätzlich steht ein zweites 1-Byte-Objekt zur Verfügung, das zwangsgesteuert und übergeordnet einen Betriebsmodus, unabhängig von allen anderen Umschaltmöglichkeiten, einstellen kann. Beide 1-Byte-Objekte sind entsprechend der KNX-Spezifikation implementiert.

Unter Berücksichtigung der Priorität ergibt sich bei einer Betriebsmodusumschaltung durch die Objekte eine bestimmte Umschalthierarchie, wobei zwischen einer Anwesenheitserfassung durch Präsenztaste (Bild 41) oder Präsenzmelder (Bild 42) unterschieden wird. Zudem kann der Zustand der Fenster im Raum über das Objekt "Fensterstatus" ausgewertet werden, wodurch der Regler bei geöffnetem Fenster, unabhängig vom primär eingestellten Betriebsmodus, in den Frost-/Hitzeschutzbetrieb wechseln kann, um Energie zu sparen.

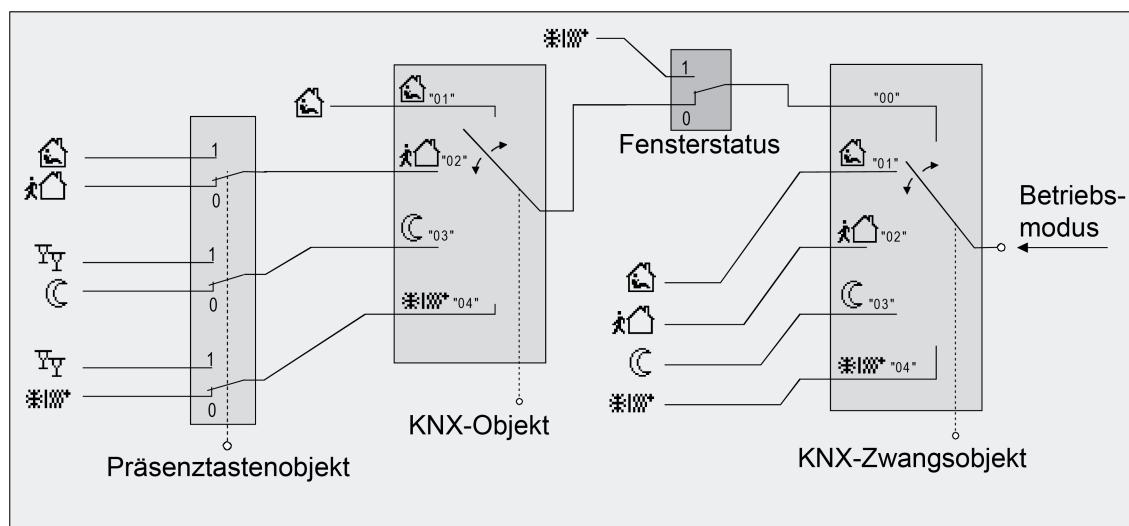


Bild 41: Betriebsmodusumschaltung durch KNX-Objekt mit Präsenztaste

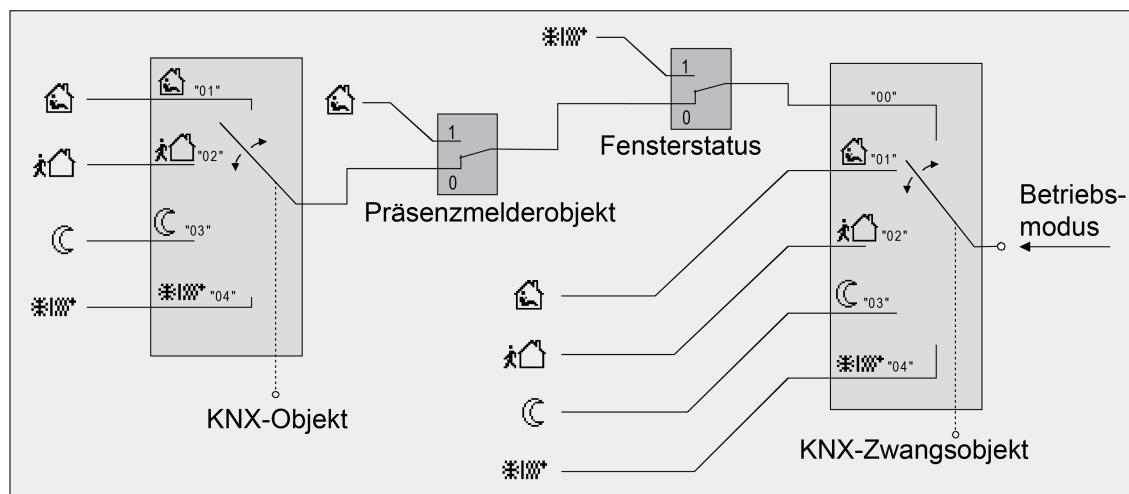


Bild 42: Betriebsmodusumschaltung durch KNX-Objekt mit Präsenzmelder

Objektwert Betriebsmodus- umschaltung	Objektwert Zwangsobjekt- Betriebsm.	Objekt Fenster- status	Prä- senz- taste	Prä- senz- melder	resultierender Betriebsmodus
00	00	0	X	0	Keine Veränderung
01	00	0	0	-	Komfortbetrieb
02	00	0	0	-	Standby-Betrieb
03	00	0	0	-	Nachtbetrieb
04	00	0	0	-	Frost-/Hitzeschutz
01	00	0	1	-	Komfortbetrieb
02	00	0	1	-	Komfortbetrieb
03	00	0	1	-	Komfortver- längerung
04	00	0	1	-	Komfortver- längerung
01	00	0	-	0	Komfortbetrieb
02	00	0	-	0	Standby-Betrieb
03	00	0	-	0	Nachtbetrieb
04	00	0	-	0	Frost-/Hitzeschutz
X	00	0	-	1	Komfortbetrieb
X	00	1	-	X	Frost-/Hitzeschutz
X	00	1	X	-	Frost-/Hitzeschutz
X	01	X	X	X	Komfortbetrieb
X	02	X	X	X	Standby-Betrieb
X	03	X	X	X	Nachtbetrieb
X	04	X	X	X	Frost-/Hitzeschutz

Zustände der Kommunikationsobjekte und der sich daraus ergebende Betriebsmodus

X: Zustand irrelevant

-: Nicht möglich

- Nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmievorgang (Reglerreset) wird der dem eingestellten Betriebsmodus entsprechende Wert bei gesetztem "Übertragen"-Flag aktiv auf den Bus ausgesendet.
- Bei Parametrierung einer Präsenztaste: Für die Dauer einer aktivierten Komfortverlängerung ist das Präsenzobjekt aktiv ("1"). Das Präsenzobjekt wird automatisch gelöscht ("0"), wenn die Komfortverlängerung nach Ablauf der Verlängerungszeit beendet wird, der Betriebsmodus durch eine Bedienung durch die Umschaltobjekte gewechselt wurde oder ein aufgezwungener Betriebsmodus durch das KNX-Zwangsobjekt deaktiviert wird (Zwangsobjekt -> "00"). Der Regler setzt also automatisch den Zustand der Präsenztaste zurück, wenn ein Objektwert über das Betriebsmodusobjekt empfangen oder das Zwangsobjekt zurückgesetzt wird.

## Weiterführende Informationen zur Präsenzfunktion / Komfortverlängerung

Durch eine Anwesenheitserfassung kann der Raumtemperaturregler mit Hilfe einer Präsenztaste auf Tastendruck kurzfristig in die Komfortverlängerung oder mit Hilfe eines Präsenzmelders bei Bewegung im Raum durch anwesende Personen in den Komfortbetrieb schalten. Die Parameter "Anwesenheitserfassung" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Regler Funktionalität" legt in diesem Zusammenhang fest, ob die Anwesenheitserfassung bewegungsgesteuert durch einen Präsenzmelder oder manuell durch eine Präsenztaste erfolgt...

- Anwesenheitserfassung durch Präsenztaste  
Wird als Anwesenheitserfassung die Präsenztaste konfiguriert, wird das 1-Bit-Kommunikationsobjekt "Präsenztaste" freigeschaltet. Durch ein "EIN"-Telegramm auf dieses Objekt lässt sich bei einem aktiven Nachtbetrieb oder Frost-/Hitzeschutz (nicht aktiviert durch das Objekt "Fensterstatus" !) in die Komfortverlängerung schalten. Die Verlängerung wird automatisch deaktiviert, sobald die parametrierte "Dauer der Komfortverlängerung" abgelaufen ist. Eine Komfortverlängerung kann vorzeitig deaktiviert werden, wenn über das Objekt der Präsenztaste ein "AUS"-Telegramm empfangen wird. Ein Nachtriggern der Verlängerungszeit ist nicht möglich.  
Ist die "Dauer der Komfortverlängerung" in der ETS auf "0" eingestellt, lässt sich keine Komfortverlängerung aus dem Nachtbetrieb oder dem Frost-/Hitzeschutz heraus aktivieren. Der Betriebsmodus wird in diesem Fall nicht gewechselt, obwohl die Präsenzfunktion aktiviert ist.  
Ist der Standby-Betrieb aktiv, kann bei Betätigung der durch einen Präsenz-Objektwert = "EIN" in den Komfortbetrieb geschaltet werden. Das erfolgt auch dann, wenn die Dauer der Komfortverlängerung auf "0" parametriert ist. Der Komfortbetrieb bleibt dabei solange aktiv, wie die Präsenzfunktion aktiviert bleibt oder bis ein anderer Betriebsmodus vorgegeben wird.  
Die Präsenzfunktion wird stets bei einer Umschaltung in einen anderen Betriebsmodus oder nach der Deaktivierung eines Zwangsbetriebsmodus (bei KNX-Zwangsumschaltung) gelöscht. Bei einem Gerätereset (Busspannungsausfall, ETS-Programmievorgang) wird eine aktive Präsenzfunktion stets gelöscht.
- i** Wird während einer aktiven Komfortverlängerung und bei parametrierter Frost-/Hitzeschutz-Umschaltung "über Fensterstatus" ein Fenster geöffnet, so aktiviert der Regler unmittelbar den Frost-/Hitzeschutz. Die Komfortverlängerung bleibt im Hintergrund aktiv und die parametrierte Zeit läuft weiter. Bei Ablauf der Zeit und weiterhin geöffnetem Fenster wird die Präsenz zurückgesetzt und entsprechend ein Telegramm auf den Bus ausgesendet. Wird das Fenster jedoch vor Ablauf der Zeit wieder geschlossen, so wird die Komfortverlängerung mit der Restlaufzeit wieder ausgeführt.
- Anwesenheitserfassung durch Präsenzmelder  
Wird als Anwesenheitserfassung ein Präsenzmelder konfiguriert, wird das 1-Bit-Kommunikationsobjekt "Präsenzmelder" freigeschaltet. Über dieses Objekt können Präsenzmelder mit in die Raumtemperaturregelung eingebunden werden. Wird eine Bewegung erkannt ("EIN"-Telegramm), schaltet der Regler in den Komfortbetrieb. Dabei sind die Vorgaben durch die Umschaltobjekte nicht relevant. Lediglich ein Fensterkontakt oder das KNX-Zwangsoberjekt besitzen eine höhere Priorität.  
Nach Ablauf der Verzögerungszeit im Präsenzmelder nach einer erkannten Bewegung ("AUS"-Telegramm) schaltet der Regler zurück in den vor der Präsenzerkennung aktiven Modus oder er führt die während der Präsenzerkennung empfangenen Telegramme der Betriebsmodusobjekte nach.  
Bei einem Gerätereset (Busspannungsausfall, ETS-Programmievorgang) wird eine aktive Präsenzfunktion stets gelöscht. In diesem Fall muss der Präsenzmelder zur Aktivierung der Präsenzfunktion ein neues "EIN"-Telegramm an den Regler senden.

**Weiterführende Informationen zum Fensterstatus und zur Frostschutz-Automatik**

Der Raumtemperaturregler verfügt über verschiedene Möglichkeiten, in den Frost-/Hitzeschutz zu schalten. Neben der Umschaltung durch das entsprechende Betriebsmodus-Umschaltobjekt kann der Frost-/Hitzeschutz durch einen Fensterkontakt oder alternativ der Frostschutz durch eine Temperatur-Automatik aktiviert werden. Dabei ist dem Fensterkontakt oder der Automatik die höhere Priorität zugeordnet. Der Parameter "Frost-/Hitzeschutz" im Parameterzweig "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein" legt fest, auf welche Weise die Umschaltung in den zwangsgeführten Frost-/Hitzeschutz erfolgt...

- Frost-/Hitzeschutz-Umschaltung "über Fensterstatus"Das 1-Bit-Objekt "Fensterstatus" ist freigeschaltet. Ein Telegramm mit dem Wert = "EIN" (geöffnetes Fenster) auf dieses Objekt aktiviert den Frost-/Hitzeschutz. Ist das der Fall, kann der Betriebsmodus nicht durch die Umschaltobjekte (mit Ausnahme des KNX-Zwangsobjekts) oder durch die Präsenzfunktion deaktiviert werden. Erst durch ein Telegramm mit dem Wert = "AUS" (geschlossenes Fenster) wird der Fensterstatus zurückgesetzt und der Frost-/Hitzeschutz deaktiviert. Im Anschluss wird der vor dem Öffnen des Fensters eingestellte oder der während des geöffneten Fensters über den Bus nachgeführte Betriebsmodus aktiviert.  
Wahlweise kann eine Verzögerung für die Auswertung des Fensterstatus parametriert werden. Diese Verzögerung kann dann sinnvoll sein, wenn ein nur kurzes Raumlüften durch Öffnen des Fensters keine Betriebsmodusumschaltung hervorrufen soll. Die Verzögerungszeit wird durch den Parameter "Verzögerung Fensterstatus" eingestellt und kann zwischen 1 und 255 Minuten betragen. Erst nach Ablauf der parametrierten Zeit wird der Fensterstatus und somit der Frost-/Hitzeschutz aktiviert. Die Einstellung "0" bewirkt die sofortige Aktivierung des Frost-/Hitzeschutzes bei geöffnetem Fenster. Der Fensterstatus ist im Heiz- und im Kühlbetrieb wirksam. Nach einem Busspannungsausfall oder ETS-Programmievorgang ist der Fensterstatus stets inaktiv.
- Frostschutz-Umschaltung durch "Frostschutz-Automatikbetrieb"Bei dieser Einstellung kann in Abhängigkeit der ermittelten Raumtemperatur zeitweise automatisch in den Frostschutz umgeschaltet werden. Sind keine Fensterkontakte vorhanden, kann diese Einstellung ein unnötiges Aufheizen eines Raums bei geöffneten Fenstern oder Außentüren verhindern. Bei dieser Funktion kann über eine Messung der Ist-Temperatur im Minutentakt eine schnelle Temperaturabsenkung erkannt werden, wie sie beispielsweise durch ein geöffnetes Fenster in den Wintermonaten hervorgerufen wird. Der Parameter "Frostschutz-Automatik Temperatursenkung" legt die maximale Temperaturabsenkung zur Frostschutzumschaltung in K/min fest. Erkennt der Regler, dass sich die Raumtemperatur binnen einer Minute mindestens um den konfigurierten Temperatursprung verändert, wird der Frostschutz aktiviert. Nach Ablauf der durch den Parameter "Frostschutzdauer Automatikbetrieb" vorgegebenen Zeit schaltet der Regler wieder automatisch in den vor dem Frostschutz eingestellten oder in den während der Automatik nachgeführten Betriebsmodus zurück. Das Nachtriggern einer ablaufenden Frostschutzdauer ist nicht möglich.  
Das KNX-Zwangsobjekt hat eine höhere Priorität als die Frostschutz-Automatik und kann diese unterbrechen.

**i** Die Frostschutz-Automatik wirkt nur auf den Heizbetrieb für Temperaturen unterhalb der Solltemperatur des eingestellten Betriebsmodus. Somit kann in der Betriebsart "Heizen und Kühlen" bei Raumtemperaturen in der Totzone oder im aktiven Kühlbetrieb keine automatische Frostschutz-Umschaltung erfolgen. Eine automatische Aktivierung des Hitzeschutzes ist bei dieser Parametrierung nicht vorgesehen.

**i** Bei häufiger Zugluft in einem Raum kann es bei aktiverter Frostschutz-Automatik und zu gering eingestellter Temperaturabsenkung zu einer ungewollten Aktivierung/Deaktivierung des Frostschutzes kommen. Deshalb ist die Umschaltung in den Frost-/Hitzeschutz durch Fensterkontakte der Automatik vorzuziehen.

**Weiterführende Informationen zum Betriebsmodus nach Reset**

In der ETS kann im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein" durch den Parameter "Betriebsmodus nach Reset" vorgegeben werden, welcher Betriebsmodus nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmievorgang aktiviert werden soll. Dabei sind die folgenden Einstellungen möglich...

- "Komfortbetrieb" -> Nach der Initialisierungsphase wird der Komfortbetrieb aktiviert.
- "Standby-Betrieb" -> Nach der Initialisierungsphase wird der Standby-Betrieb aktiviert.
- "Nachtbetrieb" -> Nach der Initialisierungsphase wird der Nachtbetrieb aktiviert.
- "Frost-/Hitzeschutzbetrieb" -> Nach der Initialisierungsphase wird der Frost-/Hitzeschutz aktiviert.
- "Betriebsmodus vor Reset wiederherstellen" -> Der vor einem Reset eingestellte Modus gemäß Betriebsmodusobjekten wird nach der Initialisierungsphase des Geräts wieder eingestellt. Betriebsmodi, die vor dem Reset durch eine Funktion mit einer höheren Priorität eingestellt waren (Zwang, Fensterstatus, Präsenzstatus), werden nicht nachgeführt.

#### 4.2.4.3.5 Raumtemperaturmessung

##### Grundlagen

Der Regler erfasst die Raumtemperatur wahlweise durch einen oder zwei externe KNX-Temperaturfühler (z. B. Tastsensoren mit Temperaturmessung). Auf der Parameterseite "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Raumtemperaturmessung" wird die Temperaturerfassung konfiguriert. Abhängig von der Parametrierung werden die 2-Byte-Objekte "Empfangene Temperatur 1 (Temperaturfühler 1)" und optional zusätzlich "Empfangene Temperatur 2(Temperaturfühler 2)" freigeschaltet.

- i** Die Temperaturwerte müssen dem Regler gemäß KNX DPT 9.001 im Format "°C" zur Verfügung gestellt werden.

Bei Auswahl des Montageorts der externen Temperaturfühler müssen die folgenden Punkte berücksichtigt werden...

- Eine Integration der Temperaturfühler in Mehrfachkombinationen, insbesondere wenn Unterputz-Dimmer mit verbaut sind, ist zu vermeiden.
- Die Temperaturfühler nicht in der Nähe großer elektrischer Verbraucher montieren (Wärmeeinwirkungen vermeiden).
- Eine Installation in der Nähe von Heizkörpern oder Kühlanlagen sollte nicht erfolgen.
- Direkte Sonneneinstrahlung auf die Temperaturfühler verhindern.
- Die Installation von Fühlern an der Innenseite einer Außenwand kann die Temperaturmessung negativ beeinflussen.
- Temperaturfühler sollten mindestens 30 cm weit entfernt von Türen, Fenstern oder Lüftungseinrichtungen und mindestens 1,5 m hoch über dem Fußboden installiert sein.

##### Temperaturerfassung und Messwertbildung

Der Parameter "Temperaturerfassung des Raumtemperaturreglers durch" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Raumtemperaturmessung" gibt vor, durch wie viele externe KNX-Fühler die Raumtemperatur ermittelt wird. Zur Temperaturerfassung sind die folgenden Einstellungen möglich...

- "externen Temperaturwert 1"  
Die Ermittlung der Ist-Temperatur erfolgt ausschließlich durch einen externen Temperaturwert. Der KNX-Temperaturfühler wird in diesem Fall über das 2-Byte-Objekt "Empfangene Temperatur 1 (Temperaturfühler 1)" an den Regler angebunden.  
Der Regler kann den aktuellen Temperaturwert zyklisch anfordern. Dazu muss der Parameter "Abfragezeit Temperaturwert" auf einen Wert > "0" eingestellt werden. Das Abfrageintervall ist in den Grenzen von 1 Minute bis 255 Minuten parametrierbar.  
Nach einem Gerätereset wartet der Regler erst auf ein gültiges Temperaturtelegramm, bis die Regelung beginnt und ggf. eine Stellgröße ausgegeben wird.

- "externe Temperaturwerte 1 + 2"

Die Ermittlung der Ist-Temperatur erfolgt durch zwei externe Temperaturwerte. Die ausgewählten Temperaturquellen werden miteinander kombiniert. Die KNX-Temperaturfühler werden in diesem Fall über die zwei 2-Byte-Objekte "Empfangene Temperatur 1 (Temperaturfühler 1)" und "Empfangene Temperatur 2 (Temperaturfühler 2)" an den Regler angebunden. Die tatsächliche Ist-Temperatur wird bei der Auswertung aus den jeweils zwei bereitgestellten Temperaturwerten gebildet. Dabei wird durch den Parameter "Messwertbildung Temperaturwert 1 zu Temperaturwert 2" die Gewichtung der Temperaturwerte definiert. Es besteht somit die Möglichkeit, die Ist-Temperaturmessung abzulegen in Abhängigkeit der verschiedenen Montageorte der Fühler oder aufgrund einer unterschiedlichen Wärmeverteilung im Raum. Häufig werden Temperaturfühler, die unter negativen äußeren Einflüssen (beispielsweise ungünstiger Montageort wegen Sonneneinstrahlung oder Heizkörper oder Tür / Fenster in unmittelbarer Nähe) stehen, weniger stark gewichtet.

Beispiel: Ein Temperaturfühler ist neben der Raumeingangstür installiert. Ein zusätzlicher weiterer Temperaturfühler ist an einer Innenwand in Raummitte unterhalb der Decke montiert.

Fühler 1: 21,5 °C

Fühler 2: 22,3 °C

Messwertbildung: 30 % zu 70 %

$$\rightarrow T_{\text{Result 1}} = T_1 \cdot 0,3 = 6,45 \text{ °C}$$

$$\rightarrow T_{\text{Result 2}} = T_2 = 22,3 \text{ °C} \cdot 0,7 = 15,61 \text{ °C}$$

$$\rightarrow T_{\text{Result}} = T_{\text{Result 1}} + T_{\text{Result 2}} = 22,06 \text{ °C}$$

Der Regler kann beide aktuellen Temperaturwerte zyklisch anfordern. Dazu muss der Parameter "Abfragezeit Temperaturwerte" auf einen Wert > "0" eingestellt werden. Das Abfrageintervall ist in den Grenzen von 1 Minute bis 255 Minuten parametrierbar.

Nach einem Gerätereset wartet der Regler erst auf gültige Temperaturtelegramme auf beide Objekte, bis die Regelung beginnt und ggf. eine Stellgröße ausgegeben wird.

### Abgleich der Messwerte

In einigen Fällen kann es im Zuge der Raumtemperaturmessung erforderlich werden, die externen KNX-Temperaturwerte abzulegen. So wird beispielsweise ein Abgleich erforderlich, wenn die durch die Sensoren gemessene Temperatur dauerhaft unterhalb oder oberhalb der in der Nähe des Sensors tatsächlichen Temperatur liegt. Zum Feststellen der Temperaturabweichung sollte die tatsächliche Raumtemperatur durch eine Referenzmessung mit einem geeichten Temperaturmessgerät ermittelt werden.

Durch die Parameter "Abgleich Temperaturwert 1" und "Abgleich Temperaturwert 2" kann der positive (Temperaturanhebung, Faktoren: 1 ... 127) oder der negative (Temperaturabsenkung, Faktoren: -128 ... -1) Temperaturabgleich in 0,1 K-Schritten parametrieren. Der Abgleich wird somit nur einmal statisch eingestellt und ist für alle Betriebszustände des Reglers gleich.

- i** Der Messwert muss angehoben werden, falls der vom Fühler gemessene Wert unterhalb der tatsächlichen Raumtemperatur liegt. Der Messwert muss abgesenkt werden, falls der vom Fühler gemessene Wert oberhalb der tatsächlichen Raumtemperatur liegt.
- i** Das Gerät verwendet bei der Raumtemperaturregelung stets den abgeglichenen Temperaturwert zur Berechnung der Stellgrößen. Der abgeglichene Temperaturwert wird über das Objekt "Ist-Temperatur" auf den Bus ausgesendet. Bei einer Messwertbildung unter Verwendung beider externen Temperaturwerte werden ebenfalls die abgeglichenen Werte zur Istwert-Berechnung herangezogen.
- i** Der Temperaturabgleich wirkt nur auf die Raumtemperaturmessung.

### Senden der Ist-Temperatur

Die ermittelte Ist-Temperatur kann über das 2-Byte-Objekt "Ist-Temperatur" auf den Bus ausgesendet werden. Der Parameter "Senden bei Raumtemperatur-Änderung um..." legt den Temperaturwert fest, um den sich der Istwert ändern muss, so dass der Ist-Temperaturwert automatisch über das Objekt ausgesendet wird. Dabei sind Temperaturwertänderungen zwischen 0,1 K und 25,5 K möglich. Die Einstellung "0" an dieser Stelle deaktiviert das automatische Aussenden der Ist-Temperatur.

Zusätzlich kann der Istwert zyklisch ausgesendet werden. Der Parameter "Zyklisches Senden der Raumtemperatur" legt die Zykluszeit fest (1 bis 255 Minuten). Der Wert "0" deaktiviert das zyklische Senden des Ist-Temperaturwerts. Bei gesetztem "Lesen"-Flag am Objekt "Ist-Temperatur" ist es möglich, den aktuellen Istwert jederzeit über den Bus auszulesen. Es ist zu beachten, dass bei deaktiviertem zyklischen Senden und abgeschaltetem automatischen Senden bei Änderung keine Telegramme zur Ist-Temperatur mehr ausgesendet werden!

Nach Busspannungswiederkehr oder nach einer Programmierung durch die ETS wird der Objektwert entsprechend des aktuellen Ist-Temperaturwerts aktualisiert und ausgesendet, sobald alle externen Temperaturwerte der KNX-Fühler empfangen wurden. Solange nach einem Reset noch keine externen Temperaturwerte empfangen wurden, steht der Wert "0" im Objekt "Ist-Temperatur". Aus diesem Grunde sollten alle externen Temperaturfühler nach einem Reset stets ihren aktuellen Temperaturmesswert aussenden!

Der Regler verwendet bei der Raumtemperaturregelung stets abgeglichene Temperaturwerte zur Berechnung der Stellgrößen. Die abgeglichenen Temperaturwerte werden über das Objekt "Ist-Temperatur" auf den Bus ausgesendet.

#### 4.2.4.3.6 Temperatur-Sollwerte

##### Solltemperaturvorgabe

Für jeden Betriebsmodus können in der ETS im Zuge der Konfiguration Solltemperaturen vorgegeben werden. Es ist möglich, die Sollwerte für die Modi "Komfort", "Standby" und "Nacht" direkt (absolute Sollwertvorgabe) oder relativ (Ableitung aus Basis-Sollwert) zu parametrieren. Falls gewünscht, können die Solltemperaturen später im laufenden Betrieb durch KNX-Kommunikationsobjekte angepasst werden.

- Zum Betriebsmodus "Frost-/Hitzeschutz" lassen sich getrennt für Heizbetrieb (Frostschutz) und Kühlbetrieb (Hitzeschutz) zwei Temperatur-Sollwerte ausschließlich in der ETS konfigurieren. Diese Temperaturwerte lassen sich nachträglich im Betrieb des Reglers nicht verstellen.

Der Parameter "Sollwertvorgabe" auf der Parameterseite "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Sollwerte" definiert die Art und Weise der Solltemperaturvorgabe...

- Einstellung "relativ (Solltemperaturen aus Basis-Sollwert)"

Bei der Vorgabe der Solltemperaturen für Komfort-, Standby- und Nachtbetrieb ist stets zu beachten, dass alle Sollwerte in einer festen Beziehung zueinander stehen, denn alle Werte leiten sich aus der Basistemperatur (Basis-Sollwert) ab. Der Parameter "Basistemperatur nach Reset" auf der Parameterseite "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Sollwerte" gibt den Basis-Sollwert vor, der bei einer Programmierung des Geräts durch die ETS als Vorgabewert geladen wird. Aus diesem Wert leiten sich die Temperatur-Sollwerte für den Standby- und den Nachtbetrieb unter Berücksichtigung der Parameter "Absenken / Anheben der Solltemperatur im Standby-Betrieb" oder "Absenken / Anheben der Solltemperatur im Nachtbetrieb" in Abhängigkeit der Betriebsart Heizen oder Kühlen ab. Bei der Betriebsart "Heizen und Kühlen" wird zusätzlich die Totzone berücksichtigt.

Es besteht die Möglichkeit, durch das 2-Byte-Objekt "Basis-Sollwert" die Basistemperatur und somit auch alle abhängigen Solltemperaturen im Betrieb des Geräts zu ändern. Eine Änderung über das Objekt muss grundsätzlich in der ETS freigegeben werden, indem der Parameter "Änderung des Sollwertes der Basistemperatur" auf "über Bus zulassen" parametriert wird. Das Objekt "Basis-Sollwert" wird im Fall einer nicht zugelassenen Basis-Sollwert-Verstellung über den Bus ausgeblendet. Der Regler runden die über das Objekt empfangenen Temperaturwerte auf die konfigurierte Schrittweite der Sollwertverschiebung (0,1 K oder 0,5 K).

- Einstellung "absolut (unabhängige Solltemperaturen)"

Die Solltemperaturen für Komfort-, Standby- und Nachtbetrieb sind unabhängig voneinander. Je Betriebsmodus und Betriebsart können in der ETS verschiedene Temperaturwerte im Bereich +7,0 °C bis +40,0 °C angegeben werden. Die ETS validiert die Temperaturwerte nicht. So ist es beispielsweise möglich, kleinere Solltemperaturen für den Kühlbetrieb zu wählen als für den Heizbetrieb oder geringere Temperaturen für den Komfortbetrieb vorzugeben als für den Standby-Betrieb.

Nach der Inbetriebnahme durch die ETS können die Solltemperaturen über den Bus durch Temperaturtelegramme verändert werden. Dazu steht das Kommunikationsobjekt "Sollwert aktiver Betriebsmodus" zur Verfügung. Sofern der Regler über dieses Objekt ein Telegramm empfängt, setzt er unmittelbar die erhaltene Temperatur als neuen Sollwert des aktiven Betriebsmodus und arbeitet fortan mit diesem Sollwert. Auf diese Weise können die Solltemperaturen aller Betriebsmodi getrennt für den Heiz- und Kühlbetrieb angepasst werden. Die durch die ETS einprogrammierte Frost- oder Hitzeschutztemperatur kann auf diese Weise nicht verändert werden.

- Bei absoluter Sollwertvorgabe existiert kein Basis-Sollwert und in der Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" (ggf. auch mit Zusatzstufe) auch keine Totzone. Folglich kann der Raumtemperaturregler die Umschaltung der Betriebsart nicht automatisch steuern, wodurch in dieser Konfiguration der Parameter "Umschalten zwischen Heizen und Kühlen" in der ETS fest auf "über Objekt" eingestellt ist.  
Bei absoluter Sollwertvorgabe existiert darüber hinaus keine Sollwertverschiebung.
- Im zweistufigen Regelbetrieb leiten sich alle Solltemperaturen der Zusatzstufe aus den Solltemperaturen der Grundstufe ab. Dabei wird zur Ermittlung der Solltemperatur der Zusatzstufe der in der ETS fest parametrierte "Stufenabstand von der Grundstufe zur Zusatzstufe" bei Heizbetrieb von den Sollwerten der Grundstufe abgezogen oder im Kühlbetrieb den Sollwerten aufaddiert. Wenn die Temperatursollwerte der Grundstufe verändert werden, ändern sich automatisch auch die Solltemperaturen der Zusatzstufe mit. Bei einem Stufenabstand von "0" heizen oder kühlen beide Stufen zur gleichen Zeit mit derselben Stellgröße.

Die bei der Inbetriebnahme durch die ETS in den Raumtemperaturregler einprogrammierten Temperatursollwerte können im Betrieb des Gerätes über Kommunikationsobjekte verändert werden. In der ETS kann durch den Parameter "Sollwerte im Gerät bei ETS-Programmievorgang überschreiben?" auf der Parameterseite "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Sollwerte" festgelegt werden, ob die im Gerät vorhandenen und ggf. nachträglich veränderten Sollwerte bei einem ETS-Programmievorgang überschrieben und somit wieder durch die in der ETS parametrierten Werte ersetzt werden. Steht dieser Parameter auf "ja", werden die Temperatursollwerte bei einem Programmievorgang im Gerät gelöscht und durch die Werte der ETS ersetzt. Wenn dieser Parameter auf "nein" konfiguriert ist, bleiben die im Gerät vorhandenen Sollwerte unverändert. Die in der ETS eingetragenen Solltemperaturen sind dann ohne Bedeutung.

- Bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes muss der Parameter "Sollwerte im Gerät bei ETS-Programmievorgang überschreiben?" auf "ja" eingestellt sein, um die Speicherstellen im Gerät gültig zu initialisieren. Die Einstellung "ja" ist ebenso erforderlich, wenn in der ETS wesentliche Reglereigenschaften (Betriebsart, Sollwertvorgabe etc.) durch neue Parameterkonfigurationen verändert werden.

### **Solltemperaturen bei relativer Sollwertvorgabe**

In Abhängigkeit der Betriebsart sind bei der relativen Solltemperaturvorgabe verschiedene Fälle zu unterscheiden, die Auswirkungen auf die Temperaturableitung aus dem Basis-Sollwert haben.

#### Sollwerte für Betriebsart "Heizen"

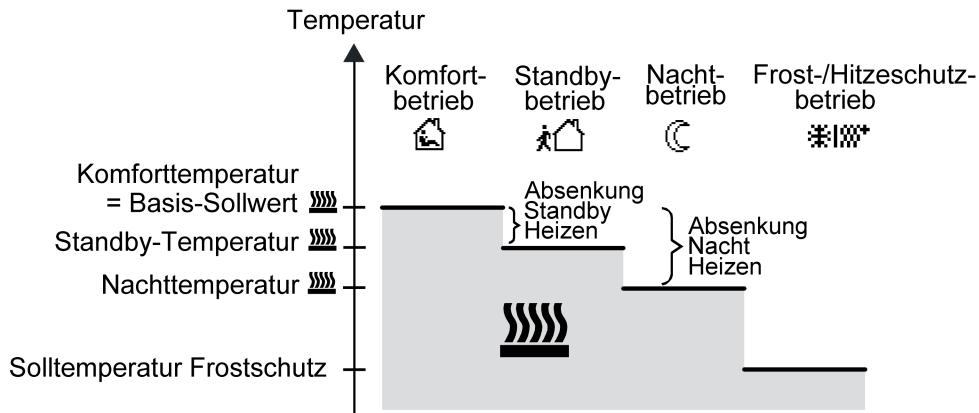


Bild 43: Solltemperaturen in der Betriebsart "Heizen"

In dieser Betriebsart existieren die Solltemperaturen für Komfort-, Standby- und Nachtbetrieb und es kann die Frostschutztemperatur vorgegeben werden (Bild 43). Dabei gilt...

$$T_{\text{Standby-Soll Heizen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Heizen}}$$

oder

$$T_{\text{Nacht-Soll Heizen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Heizen}}$$

Die Standby- und Nachtsolltemperaturen leiten sich nach den in der ETS parametrierten Absenkungstemperaturen aus der Komfort-Solltemperatur (Basis-Sollwert) ab. Der Frostschutz soll verhindern, dass die Heizanlage gefriert. Aus diesem Grund sollte die Frostschutztemperatur (default: +7 °C) kleiner als die Nachttemperatur eingestellt werden. Prinzipiell ist es jedoch möglich, als Frostschutztemperatur Werte zwischen +7,0 °C und +40,0 °C zu wählen. Der mögliche Wertebereich einer Solltemperatur wird im unteren Bereich durch die Frostschutztemperatur eingegrenzt.

Bei zweistufigem Heizbetrieb wird zusätzlich der in der ETS parametrierte Stufenabstand berücksichtigt (Bild 44).

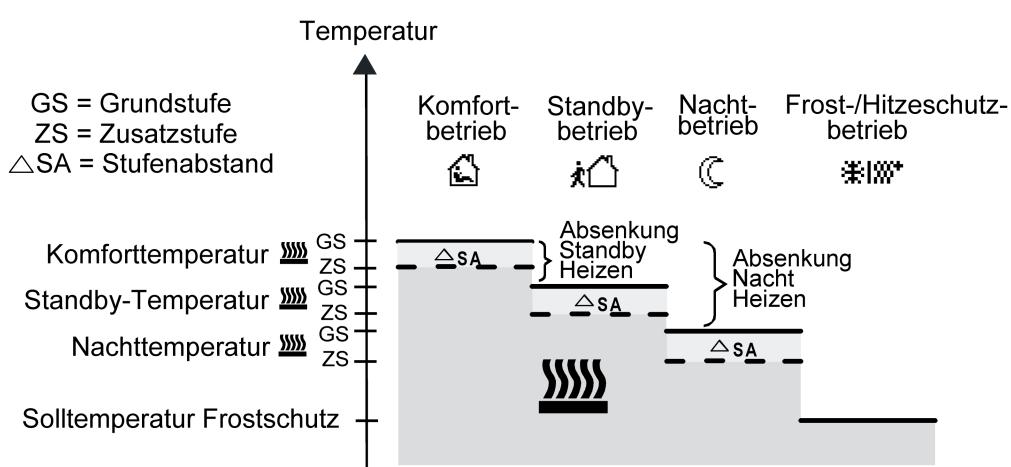


Bild 44: Solltemperaturen in der Betriebsart "Grund- und Zusatzheizen"

$$T_{\text{Komfort-Soll Zusatzstufe Heizen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Grundstufe Heizen}}$$

$$T_{\text{Standby-Soll Zusatzstufe Heizen}} \leq T_{\text{Standby-Soll Grundstufe Heizen}}$$

$$T_{\text{Standby-Soll Heizen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Heizen}}$$

oder

$$\begin{aligned}
 T_{\text{Komfort-Soll Zusatzstufe Heizen}} &\leq T_{\text{Komfort-Soll Grundstufe Heizen}} \\
 T_{\text{Nacht-Soll Zusatzstufe Heizen}} &\leq T_{\text{Nacht-Soll Grundstufe Heizen}} \\
 T_{\text{Nacht-Soll Heizen}} &\leq T_{\text{Komfort-Soll Heizen}}
 \end{aligned}$$

### Sollwerte für Betriebsart "Kühlen"

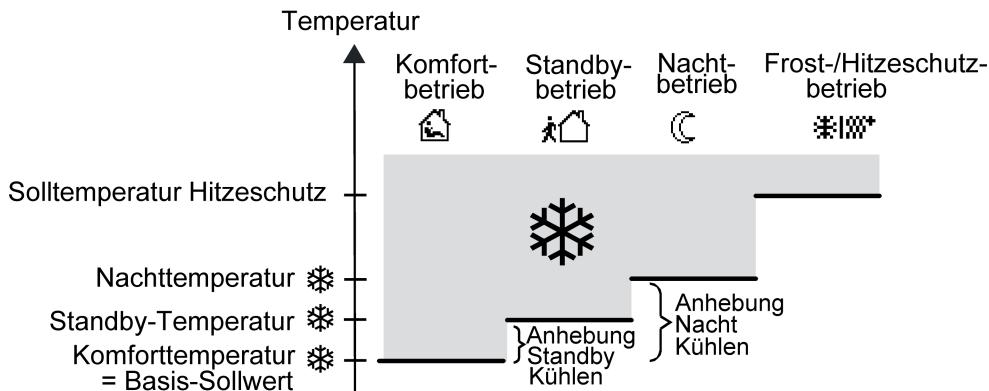


Bild 45: Solltemperaturen in der Betriebsart "Kühlen"

In dieser Betriebsart existieren die Solltemperaturen für Komfort-, Standby- und Nachtbetrieb und es kann die Hitzeschutztemperatur vorgegeben werden (Bild 45). Dabei gilt...

$$T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} \leq T_{\text{Standby Soll Kühlen}}$$

oder

$$T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} \leq T_{\text{Nacht Soll Kühlen}}$$

Die Standby- und Nachtsolltemperaturen leiten sich nach den parametrierten Anhebungstemperaturen aus der Komfort-Solltemperatur (Basis-Sollwert) ab. Der Hitzeschutz soll sicherstellen, dass eine maximal zulässige Raumtemperatur nicht überschritten wird, um ggf. Anlagenteile zu schützen. Aus diesem Grund sollte die Hitzeschutztemperatur (default: +35 °C) größer als die Nachttemperatur eingestellt werden. Prinzipiell ist es jedoch möglich, als Hitzeschutztemperatur Werte zwischen +7,0 °C und +45,0 °C zu wählen. Der mögliche Wertebereich einer Solltemperatur wird im oberen Bereich durch die Hitzeschutztemperatur eingegrenzt.

Bei zweistufigem Kühlbetrieb wird zusätzlich der in der ETS parametrierte Stufenabstand berücksichtigt (Bild 46).

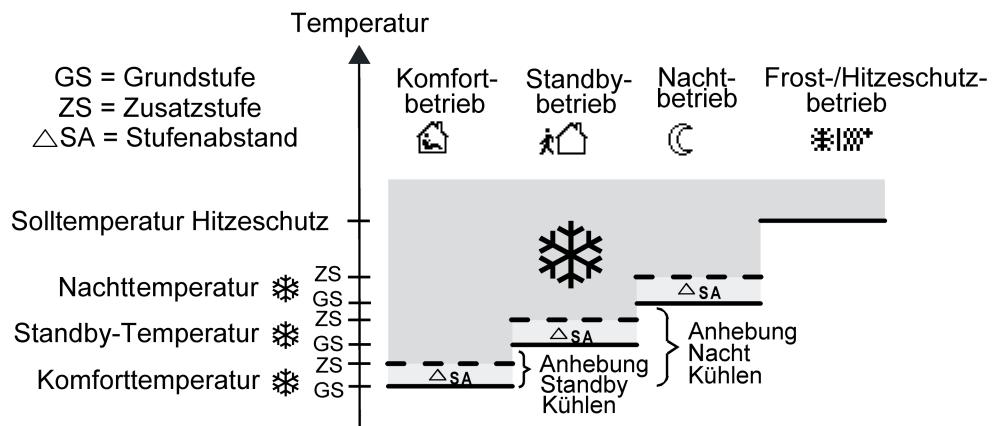


Bild 46: Solltemperaturen in der Betriebsart "Grund- und Zusatzkühlen"

$$T_{\text{Komfort-Soll Grundstufe Kühlen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Zusatzstufe Kühlen}}$$

$$T_{\text{Standby-Soll Grundstufe Kühlen}} \leq T_{\text{Standby-Soll Zusatzstufe Kühlen}}$$

$$T_{\text{Komfort-Soll Kühlen}} \leq T_{\text{Standby-Soll Kühlen}}$$

oder

$$T_{\text{Komfort-Soll Grundstufe Kühlen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Zusatzstufe Kühlen}}$$

$$T_{\text{Nacht-Soll Grundstufe Kühlen}} \leq T_{\text{Nacht-Soll Zusatzstufe Kühlen}}$$

$$T_{\text{Komfort-Soll Kühlen}} \leq T_{\text{Nacht-Soll Kühlen}}$$

### Sollwerte für Betriebsart "Heizen und Kühlen"

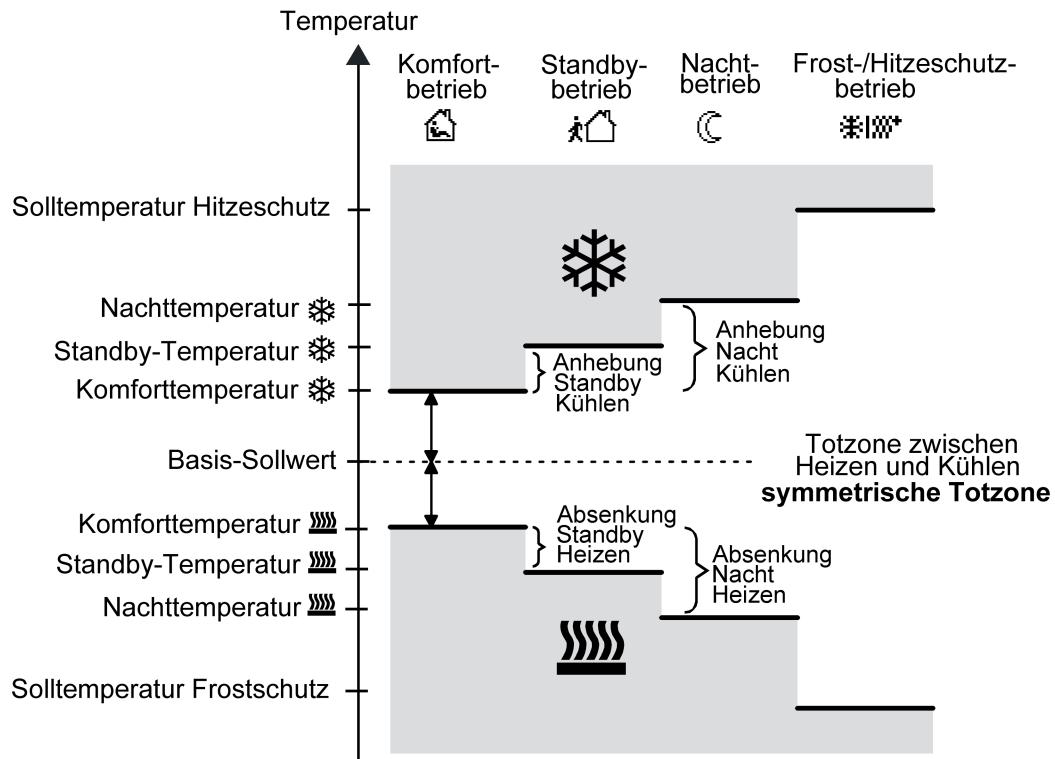


Bild 47: Solltemperaturen in der Betriebsart "Heizen und Kühlen" mit symmetrischer Totzone

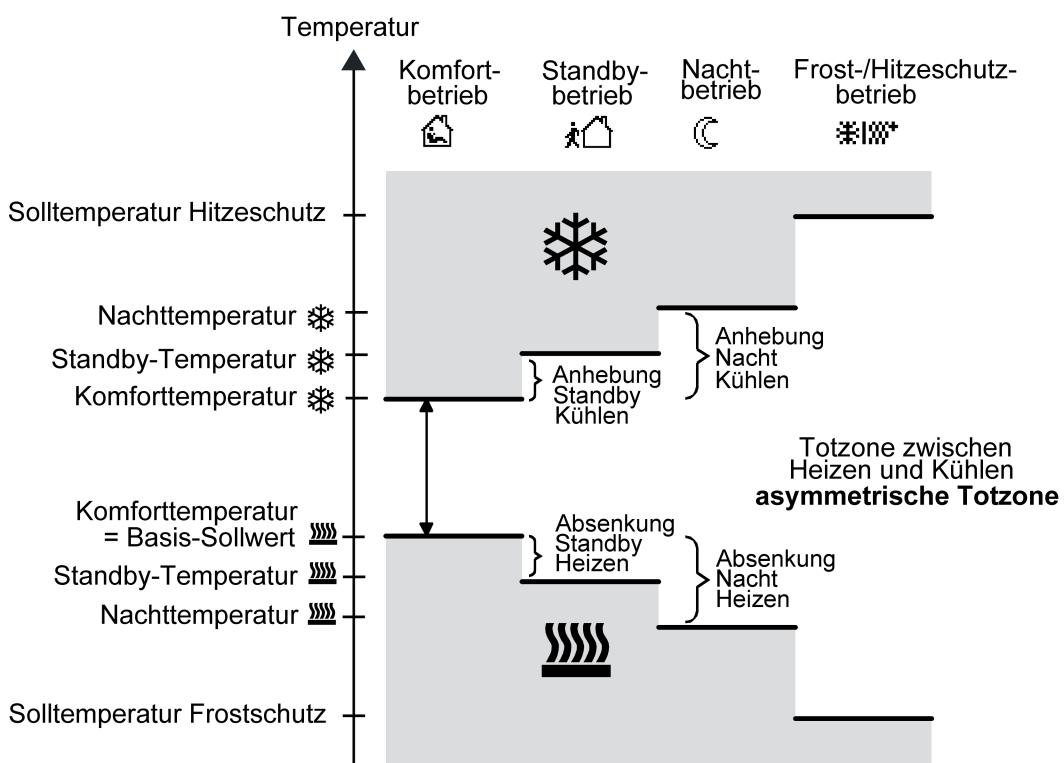


Bild 48: Solltemperaturen in der Betriebsart "Heizen und Kühlen" mit asymmetrischer Totzone

In dieser Betriebsart existieren die Solltemperaturen für Komfort-, Standby- und Nachtbetrieb beider Betriebsarten sowie die Totzone. Beim kombinierten Heizen und Kühlen wird zudem die

Totzonenposition unterschieden. Es kann eine symmetrische (Bild 47) oder eine asymmetrische (Bild 48) Totzonenposition konfiguriert werden. Zusätzlich können die Frostschutz- und die Hitzeschutztemperaturen vorgegeben werden.  
Dabei gilt...

$$T_{\text{Standby Soll Heizen}} \leq T_{\text{Komfort Soll Heizen}} \leq T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} \leq T_{\text{Standby Soll Kühlen}}$$

oder

$$T_{\text{Nacht Soll Heizen}} \leq T_{\text{Komfort Soll Heizen}} \leq T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} \leq T_{\text{Nacht Soll Kühlen}}$$

Die Standby- und Nachtsolltemperaturen leiten sich aus den Komfort-Solltemperaturen für Heizen oder Kühlen ab. Dabei kann die Temperatur-Anhebung (für Kühlen) und die Temperatur-Absenkung (für Heizen) beider Betriebsmodi in der ETS vorgegeben werden. Die Komforttemperaturen selbst leiten sich aus der Totzone und dem Basis-Sollwert ab.  
Der Frostschutz soll verhindern, dass die Heizanlage gefriert. Aus diesem Grund sollte die Frostschutztemperatur (default: +7 °C) kleiner als die Nachttemperatur für Heizen eingestellt werden. Prinzipiell ist es jedoch möglich, als Frostschutztemperatur Werte zwischen +7,0 °C und +40,0 °C zu wählen. Der Hitzeschutz soll verhindern, dass eine maximal zulässige Raumtemperatur nicht überschritten wird, um ggf. Anlagenteile zu schützen. Aus diesem Grund sollte die Hitzeschutztemperatur (default: +35 °C) größer als die Nachttemperatur für Kühlen eingestellt werden. Prinzipiell ist es jedoch möglich, als Hitzeschutztemperatur Werte zwischen +7,0 °C und +45,0 °C zu wählen.  
Der mögliche Wertebereich einer Solltemperatur liegt bei "Heizen und Kühlen" zwischen +7,0 °C und +45,0 °C und wird im unteren Bereich durch die Frostschutztemperatur und im oberen Bereich durch die Hitzeschutztemperatur eingegrenzt.

Bei zweistufigem Heiz- oder Kühlbetrieb wird zusätzlich der in der ETS parametrierte Stufenabstand berücksichtigt.

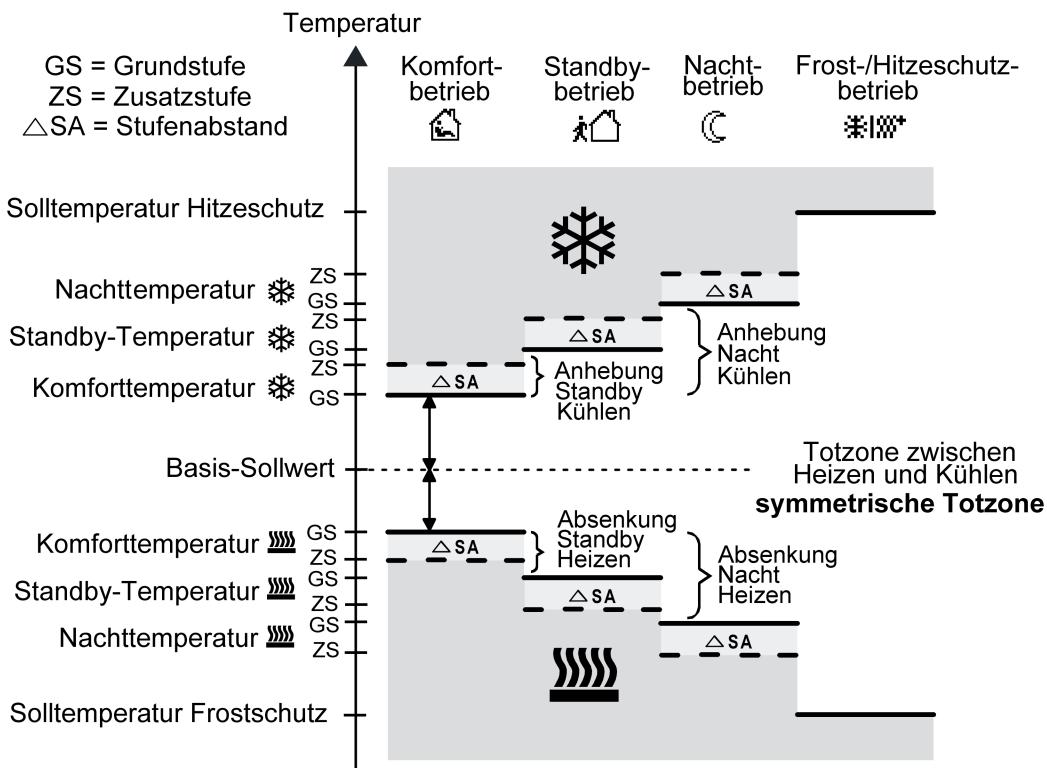


Bild 49: Solltemperaturen in der Betriebsart "Grund- und Zusatzheizen und -kühlen" mit symmetrischer Totzone

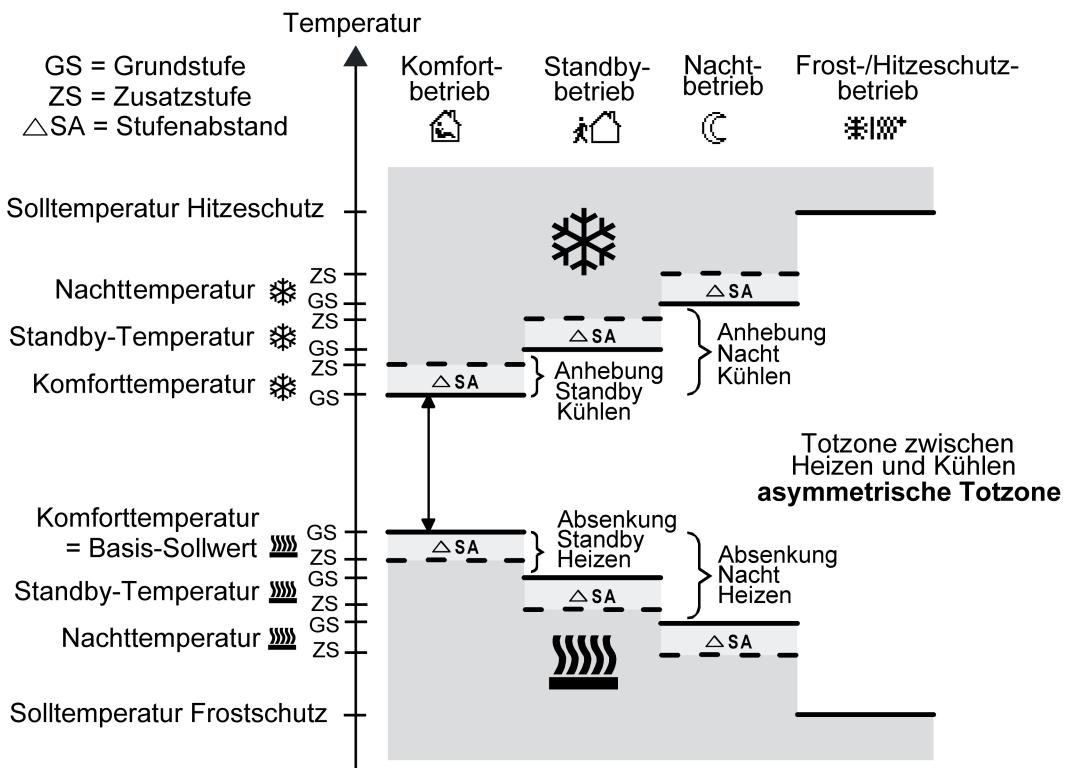


Bild 50: Solltemperaturen in der Betriebsart "Grund- und Zusatzheizen und -kühlen" mit asymmetrischer Totzone

$$\begin{aligned}
 T_{\text{Komfort-Soll Zusatzst. Heizen}} &\leq T_{\text{Komfort-Soll Grundst. Heizen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Grundst. Kühlen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Zusatzst. Kühlen}} \\
 T_{\text{Standby-Soll Zusatzst. Heizen}} &\leq T_{\text{Standby-Soll Grundst. Heizen}} \leq T_{\text{Standby-Soll Grundst. Kühlen}} \leq T_{\text{Standby-Soll Zusatzst. Kühlen}} \\
 T_{\text{Standby-Soll Heizen}} &\leq T_{\text{Komfort-Soll Heizen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Kühlen}} \leq T_{\text{Standby-Soll Kühlen}}
 \end{aligned}$$

oder

$$\begin{aligned}
 T_{\text{Komfort-Soll Zusatzst. Heizen}} &\leq T_{\text{Komfort-Soll Grundst. Heizen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Grundst. Kühlen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Zusatzst. Kühlen}} \\
 T_{\text{Nacht-Soll Zusatzst. Heizen}} &\leq T_{\text{Nacht-Soll Grundst. Heizen}} \leq T_{\text{Nacht-Soll Grundst. Kühlen}} \leq T_{\text{Nacht-Soll Zusatzst. Kühlen}} \\
 T_{\text{Nacht-Soll Heizen}} &\leq T_{\text{Komfort-Soll Heizen}} \leq T_{\text{Komfort-Soll Kühlen}} \leq T_{\text{Nacht-Soll Kühlen}}
 \end{aligned}$$

### Totzone und Totzenenposition in der kombinierten Betriebsart Heizen und Kühlen

Die Komfort-Solltemperaturen für Heizen und Kühlen leiten sich bei relativer Sollwertvorgabe aus dem Basis-Sollwert unter Berücksichtigung der eingestellten Totzone ab. Die Totzone (Temperaturzone, in der weder geheizt noch gekühlt wird) ist die Differenz zwischen den Komfort-Solltemperaturen. Bei absoluter Sollwertvorgabe existiert die Totzone nicht.

Die Parameter "Totzone zwischen Heizen und Kühlen", "Totzonenposition" sowie "Basistemperatur nach Reset" werden in der ETS-Konfiguration vorgegeben. Dabei werden folgende Einstellungen unterschieden...

- Totzonenposition = "Symmetrisch"

Die in der ETS vorgegebene Totzone teilt sich am Basis-Sollwert in zwei Teile. Aus der daraus resultierenden halben Totzone leiten sich die Komfort-Solltemperaturen direkt vom Basis-Sollwert ab.

Es gilt...

$$T_{\text{Basis Soll}} - \frac{1}{2}T_{\text{Totzone}} = T_{\text{Komfort Soll Heizen}}$$

und

$$\begin{aligned} T_{\text{Basis Soll}} + \frac{1}{2}T_{\text{Totzone}} &= T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} \\ \rightarrow T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} - T_{\text{Komfort Soll Heizen}} &= T_{\text{Totzone}} \\ \rightarrow T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} &\geq T_{\text{Komfort Soll Heizen}} \end{aligned}$$

- Totzonenposition = "Asymmetrisch"

Bei dieser Einstellung ist die Komfort-Solltemperatur für Heizen gleich dem Basis-Sollwert! Die in der ETS vorgegebene Totzone wirkt ausschließlich ab dem Basis-Sollwert Richtung Komfort-Temperatur für Kühlen. Somit leitet sich die Komfort-Solltemperatur für Kühlen direkt aus dem Komfort-Sollwert für Heizen ab.

Es gilt...

$$\begin{aligned} T_{\text{Basis Soll}} &= T_{\text{Komfort Soll Heizen}} \\ \rightarrow T_{\text{Basis Soll}} + T_{\text{Totzone}} &= T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} \\ \rightarrow T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} - T_{\text{Komfort Soll Heizen}} &= T_{\text{Totzone}} \\ \rightarrow T_{\text{Komfort Soll Kühlen}} &\geq T_{\text{Komfort Soll Heizen}} \end{aligned}$$

### Sollwerte dauerhaft übernehmen

Bei einer Veränderung der Solltemperaturen durch die Kommunikationsobjekte "Basis-Sollwert" oder "Sollwert aktiver Betriebsmodus" sind zwei Fälle zu unterscheiden, die durch den Parameter "Änderung des Sollwertes der Basistemperatur dauerhaft übernehmen" (bei relativer Sollwertvorgabe) oder "Änderung des Sollwertes dauerhaft übernehmen" (bei absoluter Sollwertvorgabe) eingestellt werden...

- Fall 1: Die Sollwertänderung wird **dauerhaft übernommen** (Einstellung "ja"):

Wenn bei dieser Einstellung der Temperatursollwert verstellt wird, speichert der Regler den Wert dauerhaft im Permanentspeicher. Der neu eingestellte Wert überschreibt dabei den Ausgangswert, also die ursprünglich durch die ETS parametrierte Basistemperatur nach Reset oder die durch die ETS geladene absolute Solltemperatur. Die veränderten Werte bleiben auch nach Busspannungsausfall, nach einer Umschaltung des Betriebsmodus oder nach einer Umschaltung der Betriebsart - bei absoluter Sollwertvorgabe individuell für jeden Betriebsmodus für Heizen und Kühlen - erhalten.

Das Objekt "Basis-Sollwert" (relative Sollwertvorgabe) ist nicht bidirektional, so dass ein verschobener Basis-Sollwert nicht auf den KNX zurückgemeldet wird.

- Fall 2: Die Basis-Sollwertänderung wird nur temporär übernommen (Einstellung "nein"): Die durch die Objekte empfangenen Sollwerte bleiben nur temporär aktiv. Bei Busspannungsausfall, nach einer Umschaltung des Betriebsmodus (z. B. Komfort nach Standby oder auch Komfort nach Komfort) oder nach einer Umschaltung der Betriebsart (z. B. Heizen nach Kühlen) wird der zuletzt veränderte Sollwert verworfen und durch den Ausgangswert ersetzt.

### Basis-Sollwertverschiebung bei relativer Sollwertvorgabe

Zusätzlich zur Vorgabe einzelner Solltemperaturen durch die ETS oder durch das Basis-Sollwert-Objekt ist es dem Anwender bei relativer Sollwertvorgabe möglich, den Basis-Sollwert in vorgegebenen Grenzen über das 1-Byte-Kommunikationsobjekt "Vorgabe Sollwertverschiebung" (gemäß KNX DPT 6.010 – Darstellung positiver und negativer Werte im Zweierkomplement) zu verschieben. Durch Anbindung an dieses Objekt sind beispielsweise Reglernebenstellen in der Lage, unmittelbar die aktuelle Sollwertverschiebung des Reglers schrittweise zu beeinflussen. Sobald der Regler einen Wert empfängt, stellt er die Sollwertverschiebung dem Wert entsprechend ein, abhängig von der Konfigurierten "Schrittweite der Sollwertverschiebung (0,1 K oder 0,5 K). Es können direkt Werte, die sich innerhalb des möglichen Wertebereiches der Basis-Sollwertverschiebung befinden, angesprungen werden.

Die jeweils aktuelle Sollwertverschiebung wird durch den Regler im Kommunikationsobjekt "Aktuelle Sollwertverschiebung" mit einem 1-Byte-Zählwert nachgeführt. Dieses Objekt besitzt denselben Datenpunkt-Typ und Wertebereich wie das Objekt "Vorgabe Sollwertverschiebung". Durch Anbindung an dieses Objekt sind geeignete Reglernebenstellen in der Lage, die aktuelle Sollwertverschiebung anzuzeigen und die Verschiebung auf Wirksamkeit zu prüfen. Sobald eine Verschiebung um eine Temperaturstufe in positive Richtung vorgegeben wird, zählt der Regler den Wert um eine Position hoch. Bei einer negativen Verstellung der Temperaturstufe wird der Zählwert um eine Position herunter gezählt. Ein Wert "0" bedeutet, dass keine Sollwertverschiebung eingestellt ist.

Beispiel zur Sollwertverschiebung:

Ausgangssituation: Aktuelle Solltemperatur = 21,0 °C / Zählwert im Objekt "Aktuelle Sollwertverschiebung" = "0" (keine Sollwertverschiebung aktiv) / Schrittweite der Sollwertverschiebung = 0,5 K

Nach Verschiebung des Sollwerts:

- > Eine Sollwertverschiebung um eine Temperaturstufe in positive Richtung zählt den Wert im Objekt "Aktuelle Sollwertverschiebung" um einen Wert hoch = "1"
- > Aktuelle Solltemperatur = 21,5 °C
- > Eine weitere Sollwertverschiebung um eine Temperaturstufe in positive Richtung zählt den Wert im Objekt "Aktuelle Sollwertverschiebung" wieder um einen Wert hoch = "2"
- > Aktuelle Solltemperatur = 22,0 °C
- > Eine Sollwertverschiebung um eine Temperaturstufe in negative Richtung zählt den Wert im Objekt "Aktuelle Sollwertverschiebung" um einen Wert herunter = "1"
- > Aktuelle Solltemperatur = 21,5 °C
- > Eine weitere Sollwertverschiebung um eine Temperaturstufe in negative Richtung zählt den Wert im Objekt "Aktuelle Sollwertverschiebung" wieder um einen Wert herunter = "0"
- > Aktuelle Solltemperatur = 21,0 °C
- > Eine weitere Sollwertverschiebung um eine Temperaturstufe in negative Richtung zählt den Wert im Objekt "Aktuelle Sollwertverschiebung" wieder um einen Wert herunter = "-1"
- > Aktuelle Solltemperatur = 20,5 °C.

**i** Der Regler überwacht den über das Objekt "Vorgabe Sollwertverschiebung" empfangenen Wert selbstständig. Sobald der externe Vorgabewert die Grenzen der Einstellmöglichkeiten der Sollwertverschiebung in positive oder negative Richtung überschreitet, korrigiert der Regler den empfangenen Wert und stellt die Sollwertverschiebung auf Maximalverschiebung ein. In diesem Fall wird die Wertrückmeldung über Kommunikationsobjekt "Aktuelle Sollwertverschiebung" in Abhängigkeit der Richtung der Verschiebung auch auf den Maximalwert gesetzt.

- **i** Eine Basis-Sollwertverschiebung kann nicht ausgeführt werden, sofern der Regler auf eine absolute Sollwertvorgabe konfiguriert ist.
- **i** Es ist zu berücksichtigen, dass eine Verschiebung der Solltemperatur direkt auf den Basis-Sollwert wirkt (Temperatur-Offset der Basis-Temperatur) und somit alle anderen Temperatur-Sollwerte verschoben werden!  
Eine positive Verschiebung ist maximal bis zur konfigurierten Hitzeschutztemperatur möglich. Eine negative Verschiebung kann maximal bis zur eingestellten Frostschutztemperatur vorgenommen werden.
- **i** Das Objekt "Basis-Sollwert" ist nicht bidirektional, so dass ein verschobener Basis-Sollwert nicht auf den KNX zurückgemeldet wird.

Ob eine Basis-Sollwertverschiebung nur auf den momentan aktivierte Betriebsmodus wirkt oder auf alle anderen Solltemperaturen der übrigen Betriebsmodi einen Einfluss ausübt, wird durch den Parameter "Änderung der Basisollwertverschiebung dauerhaft übernehmen" auf der Parameterseite "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Sollwerte" vorgegeben...

- Einstellung "nein":  
Die vorgenommene Verschiebung des Basis-Sollwerts wirkt nur solange, wie der Betriebsmodus oder die Betriebsart nicht verändert wird oder der Basis-Sollwert erhalten bleibt. Andernfalls wird die Sollwertverschiebung auf "0" zurückgesetzt.
- Einstellung "ja":  
Die vorgenommene Verschiebung des Basis-Sollwerts wirkt generell auf alle Betriebsmodi. Auch nach einer Umschaltung des Betriebsmodus oder der Betriebsart oder bei Verstellung des Basis-Sollwerts bleibt die Verschiebung erhalten.

- **i** Da der Wert zur Basis-Sollwertverschiebung ausschließlich in einem flüchtigen Speicher abgelegt wird, geht die Verschiebung bei Busspannungsausfall oder einem ETS-Programmievorgang verloren.
- **i** Eine Sollwertverschiebung wirkt nicht auf die Temperatur-Sollwerte für Frost- oder Hitzeschutz.
- **i** Damit Reglernebenstellen korrekte Verschiebungen anzeigen und auch die Reglerhauptstelle funktionsrichtig ansteuern, ist es erforderlich, dass die Reglernebenstellen auf die gleichen Verschiebegrenzen und Schrittweite der Sollwertverschiebung eingestellt werden wie die Hauptstelle. Dokumentation der Reglernebenstelle beachten!

### **Senden der Soll-Temperatur**

Die für den aktiven Betriebsmodus vorgegebene Solltemperatur kann über das 2-Byte-Objekt "Soll-Temperatur" auf den Bus ausgesendet werden. Der Parameter "Senden bei Solltemperatur-Änderung um" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Sollwerte" legt den Temperaturwert fest, um den sich der Sollwert ändern muss, bis dass der Temperaturwert automatisch über das Objekt ausgesendet wird. Dabei sind Temperaturwertänderungen zwischen 0,1 K und 25,5 K möglich. Die Einstellung "0" an dieser Stelle deaktiviert das automatische Aussenden der Soll-Temperatur.

Zusätzlich kann der Sollwert zyklisch ausgesendet werden. Der Parameter "Zyklisches Senden der Solltemperatur" legt die Zykluszeit fest (1 bis 255 Minuten). Der Wert "0" deaktiviert das zyklische Senden des Soll-Temperaturwerts. Es ist zu beachten, dass bei deaktiviertem zyklischen Senden und abgeschaltetem automatischen Senden bei Änderung keine Telegramme zur Soll-Temperatur ausgesendet werden!

Durch Setzen des "Lesen"-Flags am Objekt "Soll-Temperatur" ist es möglich, den aktuellen Sollwert auszulesen. Nach Busspannungswiederkehr oder nach einer Programmierung durch die ETS wird der Objektwert entsprechend des aktuellen Soll-Temperaturwerts initialisiert und aktiv auf den Bus gesendet.

### Begrenzung der Solltemperaturen im Kühlbetrieb

Gemäß gesetzlicher Regelungen u. a. in Deutschland soll die Temperatur am Arbeitsplatz maximal bei 26 °C, bei Außentemperaturen über 32 °C mindestens 6 K darunter, liegen. Die Überschreitung ist nur im Ausnahmefall zulässig. Um diesem Sachverhalt zu entsprechen, bietet der Raumtemperaturregler die Solltemperaturbegrenzung, die nur im Kühlbetrieb wirksam ist. Im Bedarfsfall begrenzt der Regler dann die Solltemperatur auf bestimmte Werte und verhindert eine Verstellung über die Grenzen hinaus.

Der Parameter "Begrenzung der Solltemperatur im Kühlbetrieb" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Sollwerte" kann die Begrenzung aktivieren und deren Funktionsweise festlegen. Die folgenden Einstellungen sind möglich...

- Einstellung "nur Differenz zur Außentemperatur"

Bei dieser Einstellung wird die Außentemperatur überwacht und mit der aktiven Solltemperatur verglichen. Es kann im Bereich von 1 K bis 15 K die gewünschte maximale Temperaturdifferenz zur Außentemperatur vorgegeben werden. Die Vorgabe erfolgt durch den Parameter "Differenz zur Außentemperatur im Kühlbetrieb". Die Schrittweite des einstellbaren Wertes beträgt 1 K.

Steigt die Außentemperatur gemäß der gesetzlichen Verordnung über 32 °C an, so aktiviert der Regler die Solltemperaturbegrenzung. Er überwacht im Anschluss die Außentemperatur permanent und hebt die Solltemperatur so an, dass diese um die parametrierte Differenz unterhalb der Außentemperatur liegt. Sollte die Außentemperatur weiter steigen, führt der Regler die Solltemperatur durch Anhebung nach, bis die gewünschte Differenz zur Außentemperatur wieder erreicht ist. Das Unterschreiten des angehobenen Sollwertes ist dann, z. B. durch eine Basis-Sollwertänderung, nicht mehr möglich.

Die Änderung der Solltemperaturbegrenzung ist temporär. Sie gilt nur solange, wie die Außentemperatur 32 °C überschreitet.

Bei der Solltemperaturbegrenzung bezieht sich die parametrierte Temperaturdifferenz auf die Solltemperatur des Komfortbetriebs für Kühlen. In anderen Betriebsmodi muss der Temperaturabstand zum Komfortmodus berücksichtigt werden. Beispiel...

Die Differenz zur Außentemperatur ist in der ETS auf 6 K eingestellt. Die Standby-Solltemperatur ist 2 K höher als die Komfort-Solltemperatur konfiguriert. Daraus resultiert, dass für die Stellgrößenbegrenzung die Solltemperatur im Standby-Modus nur noch maximal 4 K unter der Außentemperatur liegen darf. Sinngemäß gleich gilt die Solltemperaturbegrenzung für den Nachtmodus.

- i** Die automatische Anhebung der Solltemperatur durch die Solltemperaturbegrenzung geht maximal bis zur parametrierten Hitzeschutztemperatur. Die Hitzeschutztemperatur kann demnach nie überschritten werden.
- i** Eine Basis-Sollwertverschiebung hat auf eine aktive Solltemperaturbegrenzung mit Differenzmessung zur Außentemperatur keinen Einfluss! Die Solltemperaturbegrenzung arbeitet in diesem Fall stets nur mit dem nicht verschobenen Basis-Sollwert. Eine vor der Begrenzung aktive Sollwertverschiebung wird nach der Begrenzung wieder hergestellt, sofern diese nicht anderweitig, z. B. durch eine Betriebsmodusumschaltung, zurückgesetzt wurde.

- Einstellung "nur max. Solltemperatur"  
Bei dieser Einstellung werden im Kühlbetrieb keine Solltemperaturen bezogen auf Komfort-, Standby- und Nachtbetrieb zugelassen, die größer als der in der ETS konfigurierte maximale Sollwert sind. Der maximale Temperatursollwert wird durch den Parameter "Maximale Solltemperatur im Kühlbetrieb" festgelegt und kann in den Grenzen von 20 °C bis 35 °C in 1 °C-Schritten parametert werden.  
Bei aktiver Begrenzung kann dann kein größerer Sollwert im Kühlbetrieb mehr eingestellt werden, z. B. durch eine Basis-Sollwertänderung oder Sollwertverschiebung. Der Hitzeschutz wird durch die Solltemperaturbegrenzung jedoch nicht beeinflusst.  
Die in der ETS konfigurierte maximale Solltemperatur bezieht sich generell auf die Komfort-Solltemperatur des Kühlbetriebs. In anderen Betriebsmodi muss der Temperaturabstand zum Komfortmodus berücksichtigt werden. Beispiel...  
Die maximale Solltemperatur ist auf 26 °C parametert. Die Standby-Solltemperatur ist 2 K höher als die Komfort-Solltemperatur konfiguriert. Daraus resultiert, dass für die Stellgrößenbegrenzung die Solltemperatur im Standby-Modus auf 28 °C begrenzt wird. Sinngemäß gleich gilt die Solltemperaturbegrenzung für den Nachtmodus.
  
- Einstellung "max. Solltemperatur und Differenz zur Außentemperatur"  
Bei dieser Einstellung handelt es sich um eine Kombination aus den beiden zuerst genannten Einstellungen. Nach unten wird die Solltemperatur durch die maximale Außentemperaturdifferenz begrenzt, nach oben erfolgt die Begrenzung durch den maximalen Sollwert.  
Es hat die maximale Solltemperatur Vorrang zur Außentemperaturdifferenz. Das bedeutet, dass der Regler die Solltemperatur entsprechend der in der ETS parametrierten Differenz zur Außentemperatur so lange nach oben nachführt, bis die maximale Solltemperatur oder die Hitzeschutztemperatur überschritten wird. Dann wird der Sollwert auf den Maximalwert begrenzt.

Eine in der ETS freigegebene Sollwertbegrenzung kann nach Bedarf über ein 1-Bit-Objekt aktiviert oder deaktiviert werden. Dazu kann der Parameter "Aktivierung der Begrenzung der Solltemperatur im Kühlbetrieb über Objekt" auf "ja" eingestellt werden. In diesem Fall berücksichtigt der Regler die Sollwertbegrenzung nur dann, wenn sie über das Objekt "Begrenzung Kühlen-Solltemperatur" freigegeben worden ist ("1"-Telegramm). Sollte die Begrenzung nicht freigegeben sein ("0"-Telegramm), werden die Kühlen-Temperatursollwerte nicht begrenzt.

Nach einem Gerätereset (Busspannungswiederkehr, ETS-Programmiervorgang) ist der Objektwert "0", wodurch die Sollwertbegrenzung inaktiv ist.

- i Im Heizbetrieb hat die Sollwertbegrenzung keine Funktion.

#### 4.2.4.3.7 Stellgrößen- und Statusausgabe

##### Stellgrößenobjekte

In Abhängigkeit des für den Heiz- und/oder Kühlbetrieb - ggf. auch für die Zusatzstufen - ausgewählten Regelalgorithmus' wird das Format der Stellgrößenobjekte festgelegt. So werden 1 Bit oder 1 Byte große Stellgrößenobjekte in der ETS angelegt. Der Regelalgorithmus berechnet in einem Zeitabstand von 30 Sekunden die Stellgrößen und gibt diese über die Objekte aus. Bei der pulsweitenmodulierten PI-Regelung (PWM) erfolgt das Aktualisieren der Stellgröße, falls erforderlich, ausschließlich am Ende eines PWM-Zyklus.

Mögliche Objekt-Datenformate zu den Stellgrößen separat für beide Betriebsarten, für die Grund- und Zusatzstufe sind...

- stetige PI-Regelung: 1 Byte
- schaltende PI-Regelung: 1 Bit + zusätzlich 1 Byte (z. B. zur Statusanzeige bei Visualisierungen)
- schaltende 2-Punkt-Regelung: 1 Bit

Abhängig von der eingestellten Betriebsart ist der Regler in der Lage, Heiz- und/oder Kühlanlagen anzusteuern und Stellgrößen zu ermitteln und über separate Objekte auszugeben. In der Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" werden zwei Fälle unterschieden...

- Fall 1: Heiz- und Kühlanlage sind zwei voneinander getrennte Systeme  
In diesem Fall sollte der Parameter "Stellgröße Heizen und Kühlen auf ein gemeinsames Objekt senden" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein" auf "nein" eingestellt werden. Somit stehen je Stellgröße separate Objekte zur Verfügung, durch die die Einzelanlagen getrennt voneinander angesteuert werden können.  
Bei dieser Einstellung ist es möglich, für Heizen oder für Kühlen separate Regelungsarten zu definieren.
- Fall 2: Heiz- und Kühlanlage sind ein kombiniertes System  
In diesem Fall kann bei Bedarf der Parameter "Stellgröße Heizen und Kühlen auf ein gemeinsames Objekt senden" auf "ja" eingestellt werden. Somit werden die Stellgrößen für Heizen und Kühlen auf dasselbe Objekt gesendet. Bei zweistufiger Regelung wird für die Zusatzstufen für Heizen und Kühlen ein weiteres gemeinsames Objekt freigeschaltet.  
Bei dieser Einstellung ist es nur noch möglich, für Heizen und für Kühlen die gleiche Regelungsart zu definieren, da in diesem Fall die Regelung und das Datenformat identisch sein müssen. Die Regelparameter ("Art der Heizung / Kühlung") sind für Heiz- oder für Kühlbetrieb weiterhin separat zu definieren.  
Ein kombiniertes Stellgrößenobjekt kann z. B. dann erforderlich werden, wenn durch ein Ein-Rohr-System (kombinierte Heiz- und Kühlanlage) sowohl geheizt als auch gekühlt werden soll. Hierzu muss zunächst die Temperatur des Mediums im Ein-Rohr-System durch die Anlagensteuerung gewechselt werden. Anschließend wird über das Objekt die Betriebsart eingestellt (oftmals wird im Sommer mit kaltem Wasser im Ein-Rohr-System gekühlt, im Winter mit heißem Wasser geheizt).

Bei Bedarf kann die Stellgröße vor der Ausgabe invertiert werden. Durch die Parameter "Ausgabe der Stellgröße Heizen" oder "Ausgabe der Stellgröße Kühlen" oder "Ausgabe der Stellgrößen..." bei Ausgabe über ein kombiniertes Objekt wird der Stellgrößenwert entsprechend des Objekt-Datenformats invertiert ausgegeben. Im zweistufigen Regelbetrieb sind zusätzlich die Parameter zur Invertierung der Zusatzstufe(n) vorhanden.

Dabei gilt...

für stetige Stellgrößen:

- > nicht invertiert: Stellgröße 0 % ... 100 %, Wert 0 ... 255
- > invertiert: Stellgröße 0 % ... 100 %, Wert 255 ... 0

für schaltende Stellgrößen:

- > nicht invertiert: Stellgröße Aus / Ein, Wert 0 / 1
- > invertiert: Stellgröße Aus / Ein, Wert 1 / 0

## Automatisches Senden

Beim automatischen Senden der Stellgrößentelegramme wird die Regelungsart unterschieden...

- Stetige PI-Regelung:

Bei einer stetigen PI-Regelung berechnet der Raumtemperaturregler zyklisch alle 30 Sekunden eine neue Stellgröße und gibt diese durch ein 1 Byte Wertobjekt auf den Bus aus. Dabei kann durch den Parameter "Automatisches Senden bei Änderung um..." im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> RTRx- Allgemein -> RTRx - Stellgrößen- und Status-Ausgabe" das Änderungsintervall der Stellgröße in Prozent festgelegt werden, in Abhängigkeit dessen eine neue Stellgröße auf den Bus ausgegeben werden soll. Das Änderungsintervall kann auf "0" parametriert werden, so dass bei einer Stellgrößenänderung kein automatisches Senden erfolgt.

Zusätzlich zur Stellgrößenausgabe bei einer Änderung kann der aktuelle Stellgrößenwert zyklisch ausgesendet werden. Dabei werden zusätzlich zu den zu erwartenden Änderungszeitpunkten weitere Stellgrößentelegramme entsprechend des aktiven Werts nach einer parametrierbaren Zykluszeit ausgegeben. Dadurch wird sichergestellt, dass bei einer zyklischen Sicherheitsüberwachung der Stellgröße im Stellantrieb oder im angesteuerten Schaltaktor innerhalb der Überwachungszeit Telegramme empfangen werden. Das durch den Parameter "Zykluszeit für automatisches Senden..." festgelegte Zeitintervall sollte der Überwachungszeit im Aktor entsprechen (Zykluszeit im Regler vorzugsweise kleiner parametrieren). Durch die Einstellung "0" wird das zyklische Senden der Stellgröße deaktiviert.

Es ist bei der stetigen PI-Regelung zu beachten, dass bei deaktiviertem zyklischen Senden und abgeschaltetem automatischen Senden bei Änderung keine Stellgrößentelegramme ausgesendet werden!

- Schaltende PI-Regelung (PWM):

Bei einer schaltenden PI-Regelung (PWM) berechnet der Raumtemperaturregler auch alle 30 Sekunden intern eine neue Stellgröße. Das Aktualisieren der Stellgröße bei dieser Regelung erfolgt jedoch ausschließlich, falls erforderlich, am Ende eines PWM-Zyklus. Die Parameter "Automatisches Senden bei Änderung um..." und "Zykluszeit für automatisches Senden..." sind bei diesem Regelalgorithmus nicht wirksam. Der Parameter "Zykluszeit der schaltenden Stellgröße..." definiert die Zykluszeit des PWM-Stellgrößensignals.

- 2-Punkt-Regelung:

Bei einer 2-Punkt-Regelung erfolgt die Auswertung der Raumtemperatur und der Hysterese-Werte zyklisch alle 30 Sekunden, so dass sich die Stellgröße, falls erforderlich, ausschließlich zu diesen Zeitpunkten ändert. Da bei diesem Regelalgorithmus keine stetigen Stellgrößen errechnet werden, ist der Parameter "Automatisches Senden bei Änderung um..." bei diesem Regelalgorithmus nicht wirksam.

Zusätzlich zur Stellgrößenausgabe bei einer Änderung kann der aktuelle Stellgrößenwert zyklisch auf den Bus ausgesendet werden. Dabei werden zusätzlich zu den zu erwartenden Änderungszeitpunkten weitere Stellgrößentelegramme entsprechend des aktiven Werts nach einer parametrierbaren Zykluszeit ausgegeben. Dadurch wird sichergestellt, dass bei einer zyklischen Sicherheitsüberwachung der Stellgröße im Stellantrieb oder im angesteuerten Schaltaktor innerhalb der Überwachungszeit Telegramme empfangen werden. Das durch den Parameter "Zykluszeit für automatisches Senden..." festgelegte Zeitintervall sollte der Überwachungszeit im Aktor entsprechen (Zykluszeit im Regler vorzugsweise kleiner parametrieren). Durch die Einstellung "0" wird das zyklische Senden der Stellgröße deaktiviert.

## Stellgrößenbegrenzung

Optional kann in der ETS eine Stellgrößenbegrenzung konfiguriert werden. Die Stellgrößenbegrenzung ermöglicht das Einschränken von berechneten Stellgrößen des Reglers

an den Bereichsgrenzen "Minimum" und "Maximum". Die Grenzen werden in der ETS fest eingestellt und können bei aktiver Stellgrößenbegrenzung im Betrieb des Gerätes weder unterschritten, noch überschritten werden. Es ist möglich, sofern vorhanden, für die Grund- und Zusatzstufen und für Heizen und Kühlen verschiedene Grenzwerte vorzugeben.

**i** Es ist zu beachten, dass die Stellgrößenbegrenzung bei einer "2-Punkt-Regelung" und beim "Senden der Stellgrößen für Heizen und Kühlen über ein gemeinsames Objekt" wirkungslos ist! Die Stellgrößenbegrenzung kann dann zwar in der ETS konfiguriert werden, sie ist dann jedoch funktionslos.

Der Parameter "Stellgrößenbegrenzung" auf der Parameterseite "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Stellgrößen- und Status-Ausgabe" definiert die Wirkungsweise der Begrenzungsfunktion. Die Stellgrößenbegrenzung kann entweder über das 1-Bit-Kommunikationsobjekt "Stellgrößenbegrenzung" aktiviert oder deaktiviert werden, oder alternativ auch permanent aktiv sein. Bei Steuerung über das Objekt ist es möglich, die Stellgrößenbegrenzung automatisch nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang durch den Regler aktivieren zu lassen. Der Parameter "Stellgrößenbegrenzung nach Reset" definiert dabei das Initialisierungsverhalten. Bei der Einstellung "deaktiviert" wird nach einem Gerätereset nicht automatisch die Stellgrößenbegrenzung aktiviert. Es muss erst ein "1"-Telegramm über das Objekt "Stellgrößenbegrenzung" empfangen werden, so dass die Begrenzung aktiviert wird. Bei der Einstellung "aktiviert" schaltet der Regler nach einem Gerätereset automatisch die Stellgrößenbegrenzung aktiv. Zum Deaktivieren der Begrenzung muss ein "0"-Telegramm über das Objekt "Stellgrößenbegrenzung" empfangen werden. Die Begrenzung kann dann jederzeit über das Objekt ein- oder ausgeschaltet werden.

Bei permanent aktiver Stellgrößenbegrenzung kann das Initialisierungsverhalten nach einem Gerätereset nicht separat konfiguriert werden, da dann die Begrenzung immer aktiv ist. In diesem Fall ist auch kein Objekt konfigurierbar.

Sobald die Stellgrößenbegrenzung aktiv ist, werden berechnete Stellgrößen gemäß den Grenzwerten aus der ETS begrenzt. Das Verhalten in Bezug auf die minimale oder maximale Stellgröße beschreibt sich dann wie folgt...

- **Minimale Stellgröße:**  
Der Parameter "Minimale Stellgröße" gibt den unteren Stellgrößengrenzwert vor. Die Einstellung kann in 5 %-Schritten im Bereich von 5 % ... 50 % vorgenommen werden. Bei aktiver Stellgrößenbegrenzung wird der eingestellte minimale Stellgrößenwert nicht unterschritten. Sollte der Regler kleinere Stellgrößen berechnen, stellt er die konfigurierte minimale Stellgröße ein. Der Regler sendet 0 % Stellgröße aus, wenn keine Heiz- oder Kühlenergie mehr angefordert werden muss.
  
- **Maximale Stellgröße:**  
Der Parameter "Maximale Stellgröße" gibt den oberen Stellgrößengrenzwert vor. Die Einstellung kann in 5 %-Schritten im Bereich von 55 % ... 100 % vorgenommen werden. Bei aktiver Stellgrößenbegrenzung wird der eingestellte maximale Stellgrößenwert nicht überschritten. Sollten der Regler größere Stellgrößen berechnen, stellt er die konfigurierte maximale Stellgröße ein.

Wenn die Begrenzung aufgehoben wird, führt der Regler die zuletzt berechnete Stellgröße erst dann automatisch auf die unbegrenzten Werte nach, wenn das nächste Berechnungsintervall für die Stellgrößen (30 Sekunden) abgelaufen ist.

**i** Eine aktivierte Stellgrößenbegrenzung beeinflusst speziell bei stark eingeschränktem Stellgrößenbereich das Regelergebnis negativ. Es ist mit einer Regelabweichung zu rechnen.

## Reglerstatus

Der Raumtemperaturregler ist in der Lage, seinen aktuellen Status auf den KNX auszusenden. Dazu stehen wahlweise verschiedene Datenformate zur Verfügung. Der Parameter "Status Regler" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Stellgrößen- und Status-Ausgabe" gibt die Statusmeldung frei und legt das Status-Format fest...

- "KNX konform":  
Die KNX-konforme Reglerstatusrückmeldung ist herstellerunabhängig harmonisiert und besteht aus 3 Kommunikationsobjekten. Das 2-Byte-Objekt "KNX Status" (DPT 22.101) zeigt elementare Grundfunktionen des Reglers an. Dieses Objekt wird ergänzt durch die zwei 1-Byte-Objekte "KNX Status Betriebsmodus" und "KNX Status Zwang-Betriebsmodus" (DPT 20.102), die den tatsächlich beim Regler eingestellten Betriebsmodus zurückmelden. Die zwei zuletzt genannten Objekte dienen in der Regel dazu, dass Reglernebenstellen in der KNX konformen Statusanzeige den Reglerbetriebsmodus korrekt anzeigen können. Folglich sind diese Objekte mit Reglernebenstellen zu verbinden, sofern die KNX konforme Statusrückmeldung konfiguriert ist.

Bit des Statustelegramms	Bedeutung
0	Regler-Fehlerstatus ("0" = kein Fehler / "1" = Fehler)
1	nicht verwendet (permanent "0")
2	nicht verwendet (permanent "0")
3	nicht verwendet (permanent "0")
4	nicht verwendet (permanent "0")
5	nicht verwendet (permanent "0")
6	nicht verwendet (permanent "0")
7	nicht verwendet (permanent "0")
8	Betriebsart ("0" = Kühlen / "1" = Heizen)
9	nicht verwendet (permanent "0")
10	nicht verwendet (permanent "0")
11	nicht verwendet (permanent "0")
12	Regler gesperrt (Taupunktbetrieb) ("0" = Regler freigegeben / "1" = Regler gesperrt)
13	Frostalarm ("0" = Frostschutztemperatur überschritten / "1" = Frostschutztemperatur unterschritten)
14	Hitzealarm ("0" = Hitzeschutztemperatur unterschritten / "1" = Hitzeschutztemperatur überschritten)
15	nicht verwendet (permanent "0")

Bitkodierung des 2-Byte KNX-konformen Statustelegramms

- "Regler allgemein":

Der allgemeine Reglerstatus fasst wesentliche Statusinformationen des Reglers in zwei 1-Byte-Kommunikationsobjekten zusammen. Das Objekt "Reglerstatus" beinhaltet grundlegende Statusinformationen. Das Objekt "Statusmeldung Zusatz" sammelt bitorientiert weitere Informationen, die nicht über das Objekt "Reglerstatus" verfügbar sind. So werten beispielsweise Reglernebenstellen die zusätzliche Statusinformation aus, um am Nebenstellen-Display alle erforderlichen Regler-Statusinformationen anzeigen zu können.

Bit des Statustelegramms	Bedeutung
0	bei "1": Komfortbetrieb aktiv
1	bei "1": Standby-Betrieb aktiv
2	bei "1": Nachtbetrieb aktiv
3	bei "1": Frost-Hitzeschutzbetrieb aktiv
4	bei "1": Regler gesperrt
5	bei "1": Heizen, bei "0": Kühlen
6	bei "1": Regler inaktiv (Totzone)
7	bei "1": Frostalarm ( $T_{Raum} \leq +5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )

Bitkodierung des 1 Byte Statustelegramms

Bit des Statustelegramms	Bedeutung bei "1"	Bedeutung bei "0"
0	Betriebsmodus Normal	Betriebsmodus Zwang
1	Komfortverlängerung aktiv	keine Komfortverlängerung
2	Präsenz (Präsenzmelder)	keine Präsenz (Präsenzmelder)
3	Präsenz (Präsenztaste)	keine Präsenz (Präsenztaste)
4	Fenster geöffnet	kein Fenster geöffnet
5	Zusatzstufe aktiv	Zusatzstufe nicht aktiv
6	Hitzeschutz aktiv	Hitzeschutz nicht aktiv
7	Regler gesperrt (Taupunktbetrieb)	Regler nicht gesperrt

Bitkodierung des 1 Byte Zusatz-Statustelegramms

- "einzelnen Zustand übertragen": Das 1 Bit Status Objekt "Reglerstatus, ..." beinhaltet die durch den Parameter "Einzel Status" ausgewählte Statusinformation. Bedeutung der Statusmeldungen:
  - "Komfortbetrieb aktiv" -> Ist "EIN", wenn der Betriebsmodus "Komfort" oder eine Komfortverlängerung aktiviert ist.
  - "Standby-Betrieb aktiv" -> Ist "EIN", wenn der Betriebsmodus "Standby" aktiviert ist.
  - "Nachtbetrieb aktiv" -> Ist "EIN", wenn der Betriebsmodus "Nacht" aktiviert ist.
  - "Frost-/ Hitzeschutz aktiv" -> Ist "EIN", wenn der Betriebsmodus "Frost- /Hitzeschutz" aktiviert ist.
  - "Regler gesperrt" -> Ist "EIN", wenn die Reglersperrung aktiviert ist (Taupunktbetrieb).
  - "Heizen / Kühlen" -> Ist "EIN", wenn der Heizbetrieb aktiviert ist und ist "AUS", wenn der Kühlbetrieb aktiviert ist. Ist bei einer Reglersperre "AUS".
  - "Regler inaktiv" -> Ist bei der Betriebsart "Heizen und Kühlen" "EIN", wenn die ermittelte Raumtemperatur innerhalb der Totzone liegt. In den Einzelbetriebsarten "Heizen" oder "Kühlen" ist diese Statusinformation stets "AUS". Ist bei einer Reglersperre "AUS".
  - "Frostalarm" -> Ist "EIN", wenn die ermittelte Raumtemperatur +5 °C erreicht oder unterschreitet. Diese Statusmeldung hat keinen besonderen Einfluss auf das Regelverhalten.

**i** Die Status-Objekte werden nach einem Reset nach der Initialisierungsphase aktualisiert. Danach erfolgt die Aktualisierung zyklisch alle 30 Sekunden parallel zur Stellgrößenberechnung des Reglers. Telegramme werden dann nur auf den Bus ausgesendet, sofern sich der Status verändert.

### Sonderfall Stellgröße 100% (Clipping-Modus)

Wenn die berechnete Stellgröße des Reglers bei einer PI-Regelung die physikalischen Grenzen des Stellglieds überschreitet, die berechnete Stellgröße also größer 100 % ist, wird die Stellgröße auf den maximalen Wert (100 %) gesetzt und dadurch begrenzt. Dieses besondere und notwendige Regelverhalten wird auch "Clipping" genannt (englisch to clip = abschneiden, kappen). Bei einer PI-Regelung kann die Stellgröße den Wert "100 %" erreichen, wenn die Abweichung der Raumtemperatur zur Solltemperatur groß ist oder der Regler eine lange Zeit benötigt, um mit der zugeführten Heiz- oder Kühlenergie auf den Sollwert einzuregeln. Der Regler bewertet diesen Zustand besonders.

Der Regler hält die maximale Stellgröße nur solange, wie dies erforderlich ist. Im Anschluss regelt er die Stellgröße gemäß des PI-Algorithmus zurück. Der Vorteil dieser Regelungseigenschaft ist der, dass die Raumtemperatur die Solltemperatur nicht oder nur unwesentlich überschreitet. Zu erwähnen ist, dass dieses notwendige Regelprinzip die Schwingungsneigung um den Sollwert herum erhöht.

**i** Ein Clipping kann auch bei einer aktiven Stellgrößenbegrenzung (maximale Stellgröße) auftreten. In diesem Fall sendet der Regler, wenn intern die Stellgröße rechnerisch 100 % erreicht, lediglich die maximale Stellgröße gemäß der ETS Konfiguration auf den Bus aus.

#### 4.2.4.3.8 Sperrfunktionen

##### Regler sperren

In bestimmten Betriebszuständen kann es erforderlich werden, die Raumtemperaturregelung zu deaktivieren. So kann z. B. im Taupunktbetrieb einer Kühlanlage oder bei Wartungsarbeiten des Heiz- oder Kühlsystems die Regelung abgeschaltet werden. Der Parameter "Regler abschalten (Taupunktbetrieb)" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Regler Funktionalität" gibt mit der Einstellung "über Bus" das 1-Bit-Objekt "Regler Sperren" frei. Weiterhin kann die Regler-Sperrfunktion mit der Einstellung "nein" abgeschaltet werden.

Wird über das freigegebene Sperrobject ein "1"-Telegramm empfangen, ist die Raumtemperaturregelung vollständig deaktiviert. In diesem Fall sind alle Stellgrößen gleich "0"/"AUS" (30 s Aktualisierungsintervall der Stellgrößen abwarten). Eine Bedienung des Reglers über die Kommunikationsobjekte ist in diesem Fall jedoch möglich.

##### Zusatztufe sperren

Im zweistufigen Heiz- oder Kühlbetrieb kann die Zusatztufe separat gesperrt werden. Der Parameter "Sperrobject Zusatztufe" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein" gibt mit der Einstellung "ja" das 1-Bit-Objekt "Zusatztufe sperren" frei. Weiterhin kann die Sperrfunktion der Zusatztufe mit der Einstellung "nein" abgeschaltet werden. Wird über das freigegebene Sperrobject der Zusatztufe ein "1"-Telegramm empfangen, ist die Raumtemperaturregelung durch die Zusatztufe deaktiviert. Die Stellgröße der Zusatztufe ist "0", die Grundstufe arbeitet ununterbrochen weiter.

- i Der Sperrbetrieb ist nach einem Gerätereset (Busspannungswiederkehr, ETS-Programmievorgang) stets inaktiv.

#### 4.2.4.3.9 Temperaturbegrenzung Fußbodenheizung

Zum Beeinflussen der maximalen Temperatur einer Fußbodenheizanlage kann die Temperaturbegrenzung im Regler aktiviert werden. Sofern die Temperaturbegrenzung in der ETS freigeschaltet ist, überwacht der Regler kontinuierlich die Fußbodentemperatur. Sollte die Fußbodentemperatur beim Heizen einen festgelegten Grenzwert überschreiten, schaltet der Regler die Stellgröße ab, wodurch die Heizung ausgeschaltet wird und die Anlage abkühlt. Erst wenn der Grenzwert abzüglich einer Hysteresis von 1 K unterschritten wird, schaltet der Regler wieder die zuletzt berechnete Stellgröße hinzu.

Die Temperaturbegrenzung kann in der ETS durch den Parameter "Temperaturbegrenzung Fußbodenheizung" im Parameterknoten "Raumtemperaturregelung -> RTRx - Allgemein -> RTRx - Regler Funktionalität" durch die Einstellung "vorhanden" aktiviert werden.

- i** Die Temperaturbegrenzung dient der Erhöhung des Komfortverhaltens der Heizanlage und darf nicht als sicherheitsrelevante Schutzfunktion (sofortiges zwangsgeführtes Abschalten der Heizleistung) verwendet werden.
- i** Es ist zu beachten, dass die Temperaturbegrenzung ausschließlich auf Stellgrößen für Heizen wirkt! Demnach setzt die Temperaturbegrenzung die Reglerbetriebsart "Heizen" oder "Heizen und Kühlen" voraus. In der Betriebsart "Kühlen" ist die Temperaturbegrenzung nicht konfigurierbar.

Auch in einer zweistufigen Regelung mit Grund- und Zusatzstufe kann die Temperaturbegrenzung verwendet werden. In der ETS muss dann jedoch festgelegt werden, auf welche Stufe die Begrenzung wirken soll. Es kann durch den Parameter "Wirkung auf" entweder die Grundstufe oder die Zusatzstufe für Heizen begrenzt werden.

Die zu überwachende Temperatur der Fußbodenheizung wird dem Regler über das KNX-Kommunikationsobjekt "Fußbodentemperatur" zugeführt. Über dieses Objekt kann dem Regler durch geeignete Temperaturwert-Telegramme von anderen Busgeräten (z. B. Analogeingang mit Temperatursensor etc.) die aktuelle Fußbodentemperatur mitgeteilt werden.

Die Grenztemperatur, die die Fußbodenheizung maximal erreichen darf, wird in der ETS durch den Parameter "maximale Temperatur Fußbodenheizung" festgelegt. Die Temperatur ist auf einen Wert zwischen 20 ... 70 °C einstellbar. Wenn diese Temperatur überschritten wird, schaltet der Regler die Fußbodenheizung über die Stellgröße ab. Sobald die Fußbodentemperatur 1 K unter die Grenztemperatur gefallen ist, schaltet der Regler wieder die Stellgröße ein, sofern dies der Regelalgorithmus vorsieht. Die Hysteresis 1 K ist fest eingestellt und lässt sich nicht verändern.

- i** Die Fußbodentemperaturbegrenzung beeinflusst nicht das Meldetelegramm "Heizen". Überschreitet die Fußbodentemperatur den Grenzwert, wird nur die Stellgröße abgeschaltet. Die Meldung "Heizen" bleibt in diesem Fall weiterhin aktiv.
- i** Bei einer pulsweitenmodulierten Stellgröße schaltet die Temperaturbegrenzung die Stellgröße erst nach Ablauf des aktuellen PWM-Zeitzyklus ab.
- i** Die Temperaturbegrenzung kann in Abhängigkeit der Konfiguration das Reglerverhalten mitunter stark beeinflussen. Durch eine ungünstige Parametrierung der Grenztemperatur (Grenztemperatur nahe Raum-/Solltemperatur) besteht die Möglichkeit, dass die vorgegebene Solltemperatur im Raum nie erreicht werden kann!

#### 4.2.4.3.10 Verhalten bei einem Gerätereset

##### Verhalten bei Busspannungsausfall

Alle Funktionen der integrierten Raumtemperaturregler (z. B. Solltemperaturvorgabe, Betriebsmodusumschaltung, Umschalten der Betriebsart) werden über Kommunikationsobjekte gesteuert, so dass eine Reglerbedienung über KNX-Reglernebenstellen oder KNX-Visualisierungen möglich ist. Die Regler werden also wie Objektregler ohne eigene Bedienelemente angesteuert und ausgewertet.

Kommunikation über die Regler-Objekte ist nur dann möglich, wenn die Busspannung an das Gerät angeschlossen und diese betriebsbereit ist. Fällt die Busspannungsversorgung aus, sind die Regler vollständig funktionslos. Die zuletzt berechneten Stellgrößen werden dann verworfen.

- i** Das Gerät wird über die Busspannung und optional über den Netzspannungsanschluss mit Energie versorgt. Die Ventilausgänge können auch nur bei vorhandener Netzspannungsversorgung über die Handbedienung des Geräts angesteuert werden. Die Raumtemperaturregler des Geräts sind bei einer alleinigen Versorgung über die Netzspannung funktionslos! In diesem Fall können die Ventilausgänge nicht durch Stellgrößen interner Regler angesteuert werden, auch dann nicht, wenn die interne Gruppenkommunikation verwendet wird.

##### Verhalten nach Busspannungswiederkehr und ETS-Programmievorgang

Beim Einschalten der Busspannungsversorgung oder nach einem ETS-Programmievorgang starten alle Regler des Geräts neu und führen eine Initialisierung aus (Reglerreset). In diesem Zusammenhang werden verschiedene Kommunikationsobjekte aktualisiert (z. B. Reglerstatus, Betriebsmodus). Details zum Resetverhalten einzelner Funktionen und Kommunikationsobjekte sind in den jeweiligen Kapiteln der Funktionsbeschreibung und in der Beschreibung der Objekttabelle nachzulesen.

- i** Nach einem Gerätereset wartet der Regler erst auf gültige Telegramme auf die Eingangsobjekte der externen KNX-Temperaturfühler, bis die Regelung beginnt und ggf. eine Stellgröße ausgegeben wird.

#### 4.2.4.4 Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand des Aktors verhält sich das Gerät passiv, d. h. es werden keine Telegramme auf den Bus ausgesendet. Eine Ansteuerung der Ausgänge über die Handbedienung am Gerät ist möglich, sofern die Bus- oder Netzspannungsversorgung und die Ventilspannungsversorgung eingeschaltet sind. Bei Handbedienung erfolgt keine Rückmeldung auf den Bus. Andere Funktionen des Aktors, so auch die Raumtemperaturregler, sind deaktiviert.

Das Gerät kann durch die ETS programmiert und in Betrieb genommen werden. Die physikalische Adresse ist auf 15.15.255 voreingestellt.

Weiter sind in der Werksauslieferung die folgenden Eigenschaften konfiguriert (alle Ventilausgänge)...

- Ventil-Wirksinn: stromlos geschlossen
- Pulsweitenmodulation bei "Ventil öffnen": 50 %
- Zykluszeit: 20 Minuten
- Verhalten bei Busspannungsausfall: Stellgröße für Notbetrieb aktivieren (30 %), sofern Netz- und Ventilspannungsversorgung vorhanden. Bei Bus- und Netzspannungsausfall schalten alle Ventilausgänge AUS.
- Verhalten nach Busspannungswiederkehr: Alle Ventile schließen (Ventilausgänge schalten AUS).

**i** Der Auslieferungszustand kann durch das Entladen des Applikationsprogramms mit Hilfe der ETS nicht wiederhergestellt werden. Bei einem entladenen Applikationsprogramm bleiben alle Ventilausgänge stets ausgeschaltet. Die Handbedienung bleibt in diesem Fall funktionslos.

## 4.2.5 Parameter

### 4.2.5.1 Kanalübergreifende Parameter

Beschreibung	Werte	Kommentar
□- Allgemein		
Einstellung der Parameter der Ausgänge		Zur Vereinfachung der Konfiguration können in der ETS alle Ventilausgänge auf gleiche Parameter zugeordnet und somit identisch parametert werden. Dieser Parameter gibt vor, ob jeder Ventilausgang des Gerätes individuell parametert werden kann, oder ob alle Ausgänge durch die gleichen Parameter konfiguriert werden sollen.
	alle Ausgänge gleich	Bei der Einstellung "alle Ausgänge gleich" wird die Parameteranzahl in der ETS reduziert. Die sichtbaren Parameter werden dann automatisch auf alle Ventilausgänge angewendet. Lediglich die Kommunikationsobjekte sind dann getrennt für die Ausgänge projektierbar. Diese Einstellung ist beispielsweise dann zu wählen, wenn sich alle Stellantriebe identisch verhalten und lediglich durch verschiedene Gruppenadressen angesteuert werden sollen (z. B. in Bürokomplexen oder bei Hotelzimmern).
	<b>jeder Ausgang individuell</b>	Bei der Parametereinstellung "jeder Ausgang individuell" besitzt jeder Ventilausgang eigene Parameterseiten in der ETS.
Anzahl der verwendeten Raumtemperaturregler	keine Regler verwenden 1 Regler 2 Regler 3 Regler 4 Regler 5 Regler <b>6 Regler</b>	Der Aktor enthält bis zu 6 Raumtemperaturregler (RTR), die in die Software des Geräts integriert sind und prozessual unabhängig arbeiten. Hierdurch kann die Temperatur in bis zu 6 Räumen oder Raumbereichen durch unabhängige Regelungsprozesse auf vorgegebene Sollwerte eingestellt werden. An dieser Stelle wird konfiguriert, wie viele interne Regler verwendet werden sollen.
Interne Gruppenkommunikation verwenden?	nein <b>ja</b>	Die Stellgrößenausgänge der internen Regler können mit den elektronischen Ventilausgängen des Aktors intern verknüpft werden, so dass bedarfsweise Temperaturregelung und Ventilansteuerung nur durch ein Busgerät erfolgen kann. Diese Funktion wird realisiert durch eine spezielle interne Gruppenkommunikation. Die interne Gruppenkommunikation

<p>verbindet Gerätefunktionen miteinander, ohne Verwendung von externen Gruppenadressen, die mit Kommunikationsobjekten verknüpft sind. So ist es möglich, beliebige Stellgrößenausgänge der internen Regler mit den Ventilausgängen des Aktors über Parameter im Applikationsprogramm zu verknüpfen. Sofern die interne Gruppenkommunikation verwendet werden soll, muss an dieser Stelle zentral die Freigabe erfolgen.</p>		
Verzögerung nach Busspannungs- wiederkehr Minuten (0...59)	<b>0...59</b>	Zur Reduzierung des Telegrammverkehrs auf der Busleitung nach dem Einschalten der Busspannung (Busreset), nach dem Anschluss des Geräts an die Buslinie oder nach einem ETS-Programmievorgang ist es möglich, ausgewählte aktive Rückmeldungen des Aktors zu verzögern. Dieser Parameter legt für diesen Fall kanalübergreifend eine Verzögerungszeit fest. Erst nach Ablauf der an dieser Stelle parametrierten Zeit werden Status- oder Rückmeldetelegramme zur Initialisierung auf den Bus ausgesendet, sofern die Status- und Rückmeldefunktionen zeitverzögert ausgesendet werden sollen. Einstellung der Minuten der Verzögerungszeit.
	<b>0...17...59</b>	Einstellung der Sekunden der Verzögerungszeit.
Zeit für zykl. Senden der Rückmeldung Stunden (0...23)	<b>0...23</b>	Die Rückmeldungen des Aktors können - in Abhängigkeit der Parametrierung - ihren Zustand auch zyklisch auf den Bus aussenden. Der Parameter "Zeit für zykl. Senden der Rückmeldung" legt allgemein für alle Ventilausgänge die Zykluszeit fest. Einstellung der Stunden der Zykluszeit.
Minuten (0...59)	<b>0...2...59</b>	Einstellung der Minuten der Zykluszeit.
Sekunden (10...59)	<b>10...59</b>	Einstellung der Sekunden der Zykluszeit.
Zeit für zykl. Senden Betriebsstunden Stunden (0...23)	<b>0...23</b>	Die Betriebsstundenzähler können - in Abhängigkeit der Parametrierung - ihren Zählerwert auch zyklisch auf den Bus aussenden. Der Parameter "Zeit für zykl. Senden Betriebsstunden" legt

		allgemein für alle Ventilausgänge die Zykluszeit fest.
Minuten (0...59)	<b>0...59</b>	Einstellung der Stunden der Zykluszeit.
Sekunden (10...59)	<b>10...59</b>	Einstellung der Minuten der Zykluszeit.
Umschaltung Sommer-/Winterbetrieb		Einstellung der Sekunden der Zykluszeit.
	<b>nein</b>	Der Aktor verfügt über eine Sommer- / Winterumschaltung. Hierdurch können, abhängig von der Jahreszeit, unterschiedliche Stellgrößensollwerte für einen Ventilausgang bei Notbetrieb oder bei Zwangsstellung eingestellt werden.
	<b>ja</b>	Die Sommer- / Winterumschaltung ist nicht verfügbar. Bei den Ventilausgängen kann ausschließlich ein Stellgrößenwert separat für den Notbetrieb oder eine Zwangsstellung parametert werden.
Polarität Objekt "Sommer / Winter Umschaltung"	<b>1 = Sommer / 0 = Winter</b> <b>1 = Winter / 0 = Sommer</b>	Dieser Parameter legt die Telegrammpolarität des Objekts "Sommer / Winter Umschaltung" fest. er ist nur bei freigegebener Sommer- / Winterumschaltung sichtbar.
Betriebsart nach ETS-Programmievorgang		Der über das Objekt "Sommer / Winter Umschaltung" vorgegebene Zustand "Sommer" oder "Winter" wird geräteintern gespeichert und nach einem Gerätereset (Bus- oder Netzspannungswiederkehr) wiederhergestellt. Der Parameter "Betriebsart nach ETS-Programmievorgang" definiert, welche Betriebsart nach einer ETS-Inbetriebnahme aktiv ist.
	<b>Sommerbetrieb</b>	Bei dieser Einstellung aktiviert der Aktor nach einem ETS-Programmievorgang den Sommerbetrieb. Der geräteintern abgespeicherte Wert wird hierdurch überschrieben.
	<b>Winterbetrieb</b>	Bei dieser Einstellung aktiviert der Aktor nach einem ETS-Programmievorgang den Winterbetrieb. Der geräteintern abgespeicherte Wert wird hierdurch überschrieben.

	<b>keine Änderung (gespeicherte Betriebsart)</b>	Bei dieser Parametrierung aktiviert der Aktor die zuletzt abgespeicherte Betriebsart.
Servicebetrieb verwenden ?		<p>Der Servicebetrieb ermöglicht das busgesteuerte Verriegeln aller oder mancher Ventilausgänge im Falle einer Wartung oder Installation. Stellantriebe können bei aktivem Servicebetrieb in eine definierte Position (vollständig geöffnet oder geschlossen) gebracht und gegen eine Ansteuerung durch Stellgrößentelegramme verriegelt werden. Der Servicebetrieb muss an dieser Stelle freigegeben werden, damit er im Betrieb des Aktors über den KNX aktiviert und deaktiviert werden kann.</p>
	<b>nein</b>	Der Servicebetrieb ist nicht verfügbar. Es lassen sich keine Ventilausgänge dem Servicebetrieb in der ETS zuordnen.
	<b>ja</b>	Der Servicebetrieb ist freigeschaltet. Es wird das Kommunikationsobjekt "Servicebetrieb - Eingang Deaktivieren / Aktivieren" sichtbar. Es können Ventilausgänge auf den Parameterseiten "Ax - Zuordnungen" zugeordnet werden.
Verhalten am Ende des Servicebetriebs	<b>keine Änderung</b> <b>alle Ausgänge vollständig schließen</b> <b>alle Ausgänge vollständig öffnen</b>	Der Parameter "Verhalten am Ende des Servicebetriebs" legt fest, in welchen Zustand die betroffenen Ventilausgänge beim Deaktivieren des Servicebetriebs gehen. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn der Servicebetrieb verwendet wird.
<b>Zustände nachführen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Ventil / Pumpe Sammelrückmeldung Status Ventil-Ausgänge (geöffnet / geschlossen) ?		<p>Nach Zentralbefehlen oder nach Bus-/Netzspannungswiederkehr ist die Telegrammauslastung einer KNX-Linie in der Regel hoch, da viele Busgeräte den Zustand ihrer Kommunikationsobjekte als Rückmeldung aussenden. Insbesondere bei Verwendung von Visualisierungen tritt dieser Effekt auf. Um die Telegrammauslastung bei der Initialisierung gering zu halten, kann die Sammelrückmeldung verwendet werden.</p>
	<b>nein</b>	Die Sammelrückmeldung ist deaktiviert. Es ist kein Sammelrückmeldeobjekt verfügbar.
	<b>ja</b>	

Die Sammelrückmeldung ist freigeschaltet. In der ETS wird das Sammelrückmeldeobjekt sichtbar.

Art der Sammelrückmeldung

Die Sammelrückmeldung kann in Funktion eines aktiven Meldeobjekts oder passiven Statusobjekts erfolgen. Bei einem aktiven Meldeobjekt wird die Rückmeldung bei jeder Änderung eines enthaltenen Zustands automatisch auf den Bus ausgesendet. In der Funktion als passives Statusobjekt erfolgt keine automatische Telegrämmübertragung. Hier muss der Objektwert ausgelesen werden. Die ETS setzt automatisch die zur Funktion erforderlichen Kommunikationsflags des Objekts. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Sammelrückmeldung sichtbar.

**aktives Meldeobjekt**

Der Aktor sendet die Sammelrückmeldung automatisch bei einer Aktualisierung des Objektwerts aus. Nach einem Gerätereset (ETS-Programmiervorgang, Bus- und Netzspannungswiederkehr, nur Busspannungswiederkehr) wird stets eine aktuelle Sammelrückmeldung ausgesendet.

**passives Statusobjekt**

Eine Sammelrückmeldung wird nur dann als Antwort ausgesendet, wenn das Objekt vom Bus ausgelesen wird. Nach Bus-/Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmiervorgang erfolgt keine automatische Telegrämmübertragung der Sammelrückmeldung.

Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?

Die Sammelrückmeldung wird nach Bus- und Netzspannungswiederkehr, nach alleiniger Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS Programmervorgang bei der Verwendung als aktives Meldeobjekt auf den Bus ausgesendet. In diesen Fällen kann die Rückmeldung zeitverzögert erfolgen, wobei die Verzögerungszeit global für alle Rückmeldungen auf der Parameterseite "Allgemein" gemeinsam eingestellt wird.

Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Sammelrückmeldung sichtbar.

**nein**

Die Sammelrückmeldung wird nach Bus- / Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmiervorgang sofort ausgesendet.

	ja		Die Sammelrückmeldung wird nach Bus- und Netzspannungswiederkehr, nach alleiniger Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang zeitverzögert ausgesendet. In einer laufenden Verzögerungszeit wird keine Rückmeldung ausgesendet, auch dann nicht, wenn sich ein Ventilzustand ändert.
Zyklisches Senden der Rückmeldung ?			Das Objekt der Sammelrückmeldung kann seinen Wert zusätzlich zur Übertragung bei Aktualisierung auch zyklisch aussenden. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Sammelrückmeldung sichtbar.
	nein		Das zyklische Senden ist deaktiviert, so dass eine Sammelrückmeldung nur bei Änderung eines der Ventilzustände auf den Bus ausgesendet wird.
	ja		Das zyklische Senden ist aktiviert.
Ausfall der Betriebsspannung der Ventile melden ?	nein ja		Der Aktor überwacht die Spannungsversorgung der Ventilantriebe. Bei Ausfall kann ein 1 Bit Meldetelegramm ausgesendet werden. Dieser Parameter gibt die Rückmeldefunktion frei.
Polarität Objekt "Ausfall Betriebsspannung"	<b>0 = Spannung vorhanden</b> /	<b>1 = Spannung ausgefallen</b>	Dieser Parameter stellt die Telegrammpolarität des Meldetelegramms zur Übertragung eines Ausfalls der Ventil-Betriebsspannung ein. Er ist nur sichtbar bei "Ausfall der Betriebsspannung der Ventile melden ?" = "ja".
Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr senden ?	nein ja		Das Objekt zur Übertragung eines Ausfalls der Ventil-Betriebsspannung kann nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang aktiv den Zustand der Rückmeldung aussenden. Dieser Parameter gibt vor, ob eine aktive Telegrammübertragung nach einem Gerätereset erfolgen soll, oder nicht. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Ausfall der Betriebsspannung der Ventile melden ?" = "ja".

Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?

**nein**

Die Rückmeldung "Ausfall Betriebsspannung" wird nach Bus- und Netzspannungswiederkehr, nach alleiniger Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS

Programmiervorgang auf den Bus ausgesendet. In diesen Fällen kann die Rückmeldung zeitverzögert erfolgen, wobei die Verzögerungszeit global für alle Rückmeldungen auf der Parameterseite "Allgemein" gemeinsam eingestellt wird.

Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Meldefunktion und freigegebenem Senden nach Busspannungswiederkehr sichtbar.

**ja**

Die Rückmeldung "Ausfall Betriebsspannung" wird nach Bus- / Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmiervorgang sofort ausgesendet.

Die Rückmeldung "Ausfall Betriebsspannung" wird nach Bus- und Netzspannungswiederkehr, nach alleiniger Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmiervorgang zeitverzögert ausgesendet. In einer laufenden Verzögerungszeit wird keine Rückmeldung ausgesendet, auch dann nicht, wenn sich der Zustand ändert.

Zyklisches Senden der Rückmeldung bei nicht vorhandener Spannung ?

**nein**  
ja

Das Meldetelegramm "Ausfall Betriebsspannung" kann zyklisch ausgesendet werden, sofern der Aktor eine ausgefallene Ventil-Betriebsspannung feststellt. Dieser Parameter gibt vor, ob eine zyklische Telegrammübertragung erfolgen soll, oder nicht. Wenn die Ventil-Betriebsspannung vorhanden ist, wird generell nicht zyklisch gesendet. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Ausfall der Betriebsspannung der Ventile melden ?" = "ja".

Globales Rücksetzen aller Meldungen "Kurzschluss / Überlast" ?

**nein**  
ja

Der Aktor ist in der Lage, eine Überlast oder einen Kurzschluss an den Ventilausgängen zu erkennen und diese folglich gegen Zerstörung zu schützen. Kurzgeschlossene oder dauerhaft überlastete Ausgänge werden nach einer Identifizierungszeit deaktiviert. In diesem Fall kann eine Kurzschluss-/Überlastmeldung über ein KNX-Kommunikationsobjekt ausgesendet werden.

Dieser Parameter definiert, ob ein

Funktion  
"Wärmebedarf"  
aktivieren ?

**nein**  
ja

globales und folglich zeitgleiches Rücksetzen der Kurzschluss- / Überlastmeldungen aller Ventilausgänge möglich ist. Bei der Einstellung "ja" ist das 1 Bit Kommunikationsobjekt "Reset Kurzschluss / Überlast" verfügbar. Einzelne Kurzschluss- / Überlastmeldungen können über das Objekt nur zurückgesetzt werden, wenn der Prüfzyklus (Wartezeit und Testzykluszeit) der betroffenen Ventilausgänge abgeschlossen ist.

Der Heizungsaktor kann selbst die Stellgrößen seiner Ausgänge bewerten und eine allgemeine Wärmebedarfsinformation in Form einer Grenzwertüberwachung mit Hysterese zur Verfügung stellen (1 Bit schaltend). Hierdurch lassen sich mit Hilfe eines KNX-Schaltaktors Brenner- und Kesselsteuerungen, die über geeignete Steuerausgänge verfügen, energieeffizient ansteuern (z. B. bedarfsgerechtes Umschalten zwischen Reduzier- und Komfortsollwert in einer zentralen Brennwert-Therme). An dieser Stelle kann die Wärmebedarfssteuerung des Aktors zentral freigegeben werden (Einstellung "ja"). Auf den Parameterseiten "Ax - Zuordnungen" müssen die Ventilausgänge einzeln der Wärmebedarfssteuerung zugeordnet werden, so dass diese in die Bedarfsermittlung eingehen.

Polarität Objekt  
"Wärmebedarf"

**0 = kein Wärmebedarf /**  
**1 = Wärmebedarf**

0 = Wärmebedarf /  
1 = kein Wärmebedarf

Dieser Parameter definiert die Telegrammpolarität des Objekts "Wärmebedarf". Er ist nur bei freigeschalteter Wärmebedarfsfunktion sichtbar.

Externen Wärmebedarf  
erfassen ?

**nein**  
ja

Der Aktor ist in der Lage, einen externen Wärmebedarf (z. B. von einem anderen Heizungsaktor) auszuwerten. Der lokale Heizungsaktor verknüpft das externe Telegramm mit dem internen Zustand des eigenen Wärmebedarfs logisch als ODER und gibt das Ergebnis dieser Verknüpfung über das Objekt "Wärmebedarf" aus. Dieser Parameter gibt bei der Einstellung "ja" das Objekt "Externer Wärmebedarf" frei. Er ist nur bei freigeschalteter Wärmebedarfsfunktion sichtbar.

Grenzwert minimale Stellgröße für Wärmebedarf (0...100 %)	<b>0...100</b>	Ein Wärmebedarf wird durch den Aktor nur dann signalisiert, sofern mindestens eine Stellgröße zugeordneter Ausgänge den an dieser Stelle definierten Grenzwert zuzüglich Hysterese (siehe nächster Parameter) überschreitet. Das Zurücknehmen einer Wärmebedarfsmeldung erfolgt, sofern der Grenzwert erreicht oder wieder unterschritten wird. Dieser Parameter ist nur bei freigeschalteter Wärmebedarfsfunktion sichtbar.
Hysterese für Grenzwert minimale Stellgröße (1...20 %)	<b>1...10...20</b>	Dieser Parameter legt die Hysterese des Grenzwerts der minimalen Stellgröße der Wärmebedarfssteuerung fest. Ein Wärmebedarf wird durch den Aktor dann signalisiert, sofern eine Stellgröße den definierten Grenzwert zuzüglich der an dieser Stelle definierten Hysterese überschreitet. Dieser Parameter ist nur bei freigeschalteter Wärmebedarfsfunktion sichtbar.
Verzögerung Wärmebedarf AKTIV Stunden (0...23)	<b>0...23</b>	Der Aktor gibt das Telegramm eines aktiven Wärmebedarfs nach Feststellung erst dann aus, wenn die an dieser Stelle definierte Verzögerungszeit abgelaufen ist. Es wird keine Wärmebedarfsanforderung ausgesendet, wenn der Aktor innerhalb der hier festgelegten Zeit keinen Wärmebedarf mehr feststellt. Dieser Parameter ist nur bei freigeschalteter Wärmebedarfsfunktion sichtbar. Definition der Stunden der Verzögerungszeit.
Minuten (0...59)	<b>0...5...59</b>	Definition der Minuten der Verzögerungszeit.
Sekunden (0...59)	<b>0...59</b>	Definition der Sekunden der Verzögerungszeit.
Verzögerung Wärmebedarf INAKTIV Stunden (0...23)	<b>0...23</b>	Der Aktor nimmt eine Wärmebedarfsinformation nach Feststellung erst dann zurück, wenn die an dieser Stelle definierte Verzögerungszeit abgelaufen ist. Die Wärmebedarfsinformation wird nicht zurückgenommen, wenn der Aktor innerhalb der hier festgelegten Zeit einen neuen Wärmebedarf feststellt. Dieser Parameter ist nur bei

		freigeschalteter Wärmebedarfsfunktion sichtbar.
		Definition der Stunden der Verzögerungszeit.
Minuten (0...59)	0... <b>5</b> ...59	Definition der Minuten der Verzögerungszeit.
Sekunden (0...59)	<b>0</b> ...59	Definition der Sekunden der Verzögerungszeit.
Funktion "Größte Stellgröße" aktivieren ?	<b>nein</b> ja	<p>Der Aktor kann die größte stetige Stellgröße ermitteln und an ein anderes Busgerät (z. B. geeignete Brennwertöfen mit integrierter KNX-Steuerung oder Visualisierung) weiterleiten. Der Heizungsaktor wertet bei der Einstellung "ja" alle aktiven 1 Byte Stellgrößen der Ventilausgänge und optional die extern empfangene größte Stellgröße (Objekt "Externe größte Stellgröße") aus und sendet die jeweils größte Stellgröße über das Objekt "Größte Stellgröße" aus. Bei Ventilausgängen, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, erfolgt keine Auswertung der über den Bus vorgegebenen Stellgröße. Ausnahme: Auch für solche Stellgrößenausgänge ist es möglich, dass eine stetige Stellgröße aktiv ist (z. B. nach Bus-/Netzspannungswiederkehr oder durch Zwangsstellung und Notbetrieb oder Handbedienung). In diesem Fall geht auch diese stetige Stellgröße in die Berechnung der größten Stellgröße mit ein, bis die genannten Funktionen mit einer höheren Priorität beendet sind oder über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, welches die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert.</p>
Senden der größten Stellgröße	<b>nur bei Änderung</b>  nur zyklisch	<p>Die durch den Heizungsaktor ermittelte größte Stellgröße wird aktiv auf den Bus ausgesendet. Dieser Parameter entscheidet, wann ein Telegramm über das Objekt "Größte Stellgröße" ausgesendet wird. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Funktion "Größte Stellgröße" verfügbar.</p> <p>Es wird nur dann ein Telegramm ausgesendet, wenn sich die größte Stellgröße verändert.</p>

		Der Aktor sendet das Telegramm "Größte Stellgröße" ausschließlich zyklisch. Die Zykluszeit wird global für alle Rückmeldungen auf der Parameterseite "Allgemein" definiert.
bei Änderung und zyklisch		Der Aktor sendet das Telegramm "Größte Stellgröße" bei Änderung des Objektwerts und zudem zyklisch.
Senden bei Änderung um	0,3 %, 0,5 %, 1...3...20 %	An dieser Stelle wird das Änderungsintervall der größten Stellgröße für das automatische Senden definiert. Der Aktor sendet nur dann einen neuen Telegrammwert aus, wenn sich die größte Stellgröße seit dem letzten Sendevorgang um das an dieser Stelle festgelegte Intervall verändert. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Funktion "Größte Stellgröße" verfügbar.
Externe größte Stellgröße erfassen ?	<b>nein</b> ja	Der Aktor ist in der Lage, eine externe größte Stellgröße (z. B. von einem anderen Heizungsaktor) auszuwerten. Der lokale Heizungsaktor überwacht das externe Telegramm mit den eigenen aktiven stetigen Stellgrößen und gibt die größte aller Stellgrößen über das Objekt "Größte Stellgröße" aus. Dieser Parameter gibt bei der Einstellung "ja" das Objekt "Externe größte Stellgröße" frei. Er ist nur bei freigeschalteter Funktion "Größte Stellgröße" verfügbar.
Funktion "Pumpensteuerung" aktivieren ?	<b>nein</b> ja	Der Heizungsaktor ermöglicht es, die Umwälzpumpe eines Heiz- oder Kühlkreislaufes über ein 1 Bit KNX-Telegramm schaltend anzusteuern. An dieser Stelle kann die Pumpensteuerung des Aktors zentral freigegeben werden (Einstellung "ja"). Auf den Parameterseiten "Ax - Zuordnungen" müssen die Ventilausgänge einzeln der Pumpensteuerung zugeordnet werden, so dass diese in die Steuerung eingehen.
Polarität Objekt "Pumpensteuerung"	<b>0 = Pumpe ausschalten / 1 = Pumpe einschalten</b>  <b>0 = Pumpe einschalten/ 1 = Pumpe ausschalten</b>	Dieser Parameter definiert die Telegrammpolarität des Objekts "Pumpensteuerung". Er ist nur bei freigeschalteter Pumpensteuerung sichtbar.

Externe Pumpensteuerung erfassen ?	<b>nein</b> ja	<p>Der Aktor ist in der Lage, ein externes Pumpensteuerungssignal (z. B. von einem anderen Heizungsaktor) auszuwerten. Der lokale Heizungsaktor verknüpft das externe Telegramm mit dem internen Zustand der Pumpe logisch als ODER und gibt das Ergebnis dieser Verknüpfung über das Objekt "Pumpe schalten" aus.</p> <p>Dieser Parameter gibt bei der Einstellung "ja" das Objekt "Externe Pumpensteuerung" frei. Er ist nur bei freigeschalteter Pumpensteuerung sichtbar.</p>
Grenzwert minimale Stellgröße für Pumpe (0...100 %)	<b>0...100</b>	<p>Der Aktor schaltet die Pumpe nur dann ein, sofern mindestens eine Stellgröße zugeordneter Ausgänge den an dieser Stelle definierten Grenzwert zuzüglich Hysterese (siehe nächster Parameter) überschreitet. Das Abschalten der Pumpe erfolgt, sofern der Grenzwert erreicht oder wieder unterschritten wird. Dieser Parameter ist nur bei freigeschalteter Pumpensteuerung sichtbar.</p>
Hysterese für Grenzwert minimale Stellgröße (1...20 %)	<b>1..20</b>	<p>Dieser Parameter legt die Hysterese des Grenzwerts der minimalen Stellgröße der Pumpensteuerung fest. Der Aktor schaltet die Pumpe nur dann ein, sofern eine Stellgröße den definierten Grenzwert zuzüglich der an dieser Stelle definierten Hysterese überschreitet. Dieser Parameter ist nur bei freigeschalteter Pumpensteuerung sichtbar.</p>
Verzögerung Pumpe AKTIV Minuten (0...59)	<b>0...59</b>	<p>Der Aktor gibt das EIN-Telegramm zur Pumpe nach Feststellung erst dann aus, wenn die an dieser Stelle definierte Verzögerungszeit abgelaufen ist. Die Pumpe wird nicht eingeschaltet, wenn der Aktor innerhalb der hier festgelegten Zeit feststellt, dass die Pumpe aufgrund eines wieder unterschrittenen Grenzwerts plus Hysterese weiterhin ausgeschaltet bleiben muss. Dieser Parameter ist nur bei freigeschalteter Pumpensteuerung sichtbar. Definition der Minuten der Verzögerungszeit.</p>
Sekunden (0...59)	<b>0...10...59</b>	<p>Definition der Sekunden der Verzögerungszeit.</p>

Verzögerung Pumpe INAKTIV Stunden (0...23)	<b>0...23</b>	Der Aktor gibt das AUS-Telegramm zur Pumpe nach Feststellung erst dann aus, wenn die an dieser Stelle definierte Verzögerungszeit abgelaufen ist. Die Pumpe wird nicht ausgeschaltet, wenn der Aktor innerhalb der hier festgelegten Zeit feststellt, dass die Pumpe aufgrund eines erneut überschrittenen Grenzwerts noch eingeschaltet bleiben muss. Dieser Parameter ist nur bei freigeschalteter Pumpensteuerung sichtbar. Definition der Stunden der Verzögerungszeit.
Minuten (0...59)	<b>0...10...59</b>	Definition der Minuten der Verzögerungszeit.
Sekunden (0...59)	<b>0...59</b>	Definition der Sekunden der Verzögerungszeit.
Festsitzschutz aktivieren	<b>nein</b> ja	Bei freigegebener Pumpensteuerung kann ein zyklischer Festsitzschutz optional das Festsitzen der Pumpe verhindern, sofern diese für längere Zeit durch die Stellgrößenauswertung nicht eingeschaltet wurde. Dieser Parameter gibt mit der Einstellung "ja" den zyklischen Festsitzschutz frei.
Zeit für zyklisches Einschalten der Pumpe (1...26 Wochen)	<b>1...26</b>	An dieser Stelle wird bei freigegebenem Festsitzschutz das Intervall der Schutzfunktion definiert. Sofern die Pumpe innerhalb der hier eingestellten Zeit durch die Pumpensteuerung nicht mindestens einmal eingeschaltet wird, führt der Aktor - ggf. wiederkehrend - den Festsitzschutz aus.
Einschaltzeit der Pumpe	<b>1...5...15</b> (1...15 Minuten)	Bei freigegebenem Festsitzschutz muss an dieser Stelle die Dauer des Pumpenlaufes für die zyklische Schutzfunktion festgelegt werden. Der Aktor schaltet die Pumpe für die hier eingestellte Zeit unterbrechungsfrei ein, sofern ein Festsitzschutz ausgeführt werden muss.
<input type="checkbox"/> Handbedienung Handbedienung bei Busspannungsausfall	<b>gesperrt</b> <b>freigegeben</b>	Für den Fall eines Busspannungsausfalls (Busspannung abgeschaltet) kann hier parametriert werden, ob die Handbedienung möglich sein soll oder ob diese deaktiviert ist.

Handbedienung bei Busbetrieb	gesperrt <b>freigegeben</b>	Für den Busbetrieb (Busspannung eingeschaltet) kann hier parametriert werden, ob die Handbedienung möglich sein soll oder ob diese deaktiviert ist.
Sperrfunktion ?	Ja <b>Nein</b>	Die Handbedienung kann über den Bus - auch während einer aktivierte Handbedienung - gesperrt werden. Dazu kann das Sperrobject an dieser Stelle freigeschaltet werden. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Handbedienung bei Busbetrieb freigegeben ist.
Polarität des Sperrobjectes	<b>0 = freigegeben;</b> <b>1 = gesperrt</b>  0 = gesperrt; 1 = freigegeben	Dieser Parameter stellt die Polarität des Sperrobjects ein. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Handbedienung bei Busbetrieb freigegeben ist.
Status senden ?	ja  <b>nein</b>	Der aktuelle Status der Handbedienung kann über ein separates Statusobjekt auf den Bus ausgesendet werden, wenn die Busspannung vorhanden ist (Einstellung: "Ja"). Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Handbedienung bei Busbetrieb freigegeben ist.
Funktion und Polarität Statusobjekt	   <b>0 = inaktiv;</b> <b>1 = Handb. aktiv</b>  0 = inaktiv; 1 = permanente Handb. aktiv	Dieser Parameter gibt an, welche Information das Statusobjekt beinhaltet. Das Objekt ist immer "0", wenn die Handbedienung deaktiviert ist. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Handbedienung bei Busbetrieb freigegeben ist.  Das Objekt ist "1", wenn die Handbedienung aktiviert ist (kurzzeitig oder permanent). Das Objekt ist nur dann "1", wenn die permanente Handbedienung aktiviert ist.
Verhalten am Ende der permanenten Handbedienung bei Busbetrieb	   <b>keine Änderung</b>	Das Verhalten des Aktors am Ende der permanenten Handbedienung ist abhängig von diesem Parameter. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Handbedienung bei Busbetrieb freigegeben ist.  Nach Beenden der permanenten Handbedienung bleibt der momentane Zustand aller Ventilausgänge unverändert. Wenn jedoch während oder vor der Handbedienung eine

	Funktion mit einer geringeren Priorität als Handbedienung aktiviert wurde (z. B. Zwangsstellung, Servicebetrieb), stellt der Aktor für die betroffenen Ventilausgänge die für diese Funktion festgelegte Reaktion ein.
Ausgänge nachführen	Während der aktiven permanenten Handbedienung werden alle eintreffenden Telegramme und Zustandsänderungen intern nachgeführt. Beim Beenden der Handbedienung werden die Ventilausgänge entsprechend des zuletzt empfangenen Befehls oder der zuletzt aktivierten Funktion mit geringerer Priorität eingestellt.
Verhalten der Handbedienung bei Busspannungs-wiederkehr	Dieser Parameter definiert, ob eine aktive kurzzeitige oder permanente Handbedienung bei Ausfall der Busspannung beendet wird, oder nicht. Grundsätzlich gilt: Bei nicht eingeschalteter Netzspannungsversorgung ist bei vorhandener Busspannung eine Handbedienung möglich (Ventilausgänge können dann nur bei vorhandener Ventilspannungsversorgung angesteuert werden). Wenn in diesem Fall die Busspannung abgeschaltet wird, beendet der Aktor immer auch die Handbedienung, da keine Spannungsversorgung der Geräteelektronik mehr erfolgt. Bei Busspannungswiederkehr (Netzspannungsversorgung abgeschaltet) ist die Handbedienung dann stets deaktiviert. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Handbedienung bei Busbetrieb freigegeben ist.
<b>Handbedienung beenden</b>	Bei Busspannungswiederkehr wird eine durch vorhandene Netzspannungsversorgung aktive Handbedienung beendet. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, durch einen Busreset bei mehreren Aktoren mit derselben Parametereinstellung zeitgleich die Handbedienung zu deaktivieren.
Handbedienung nicht beenden	Bei Busspannungswiederkehr wird eine durch vorhandene Netzspannungsversorgung aktive Handbedienung stets nicht beendet.

Bussteuerung von einzelnen Ausgängen bei Busbetrieb sperrbar	ja <b>nein</b>	Einzelne Ventilausgänge lassen sich während einer permanenten Handbedienung vor Ort sperren, so dass die gesperrten Ausgänge nicht mehr durch Eingangs-Stellgrößentelegramme oder durch Gerätefunktionen mit einer geringeren Priorität ansteuerbar sind. Eine Sperrung durch die Handbedienung wird nur dann zugelassen, wenn dieser Parameter auf "ja" eingestellt ist. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Handbedienung bei Busbetrieb freigegeben ist.
Zykluszeit bei Handbedienung	0,5 Minuten 1 Minute 1,5 Minuten 2 Minuten ... 19,5 Minuten <b>20 Minuten (empfohlen)</b>	Alle Ventilausgänge werden bei einer Handbedienung über die Taste OPEN, unabhängig vom konfigurierten Stellgrößen-Datenformat (1 Bit oder 1 Byte), mit einer Pulsweitenmodulation (PWM) angesteuert. Die Zykluszeit des PWM-Signals für einen durch die Handbedienung aktivierten Ventilausgang wird durch diesen Parameter konfiguriert. Folglich kann durch eine Handbedienung vor Ort am Gerät eine andere Zykluszeit verwendet werden als im Normalbetrieb des Aktors (Ansteuerung über KNX-Telegramme). Beim Befehl CLOSE werden die Ventile stets vollständig geschlossen (0 %). Eine Ausnahme bildet die zentrale Bedienfunktion aller Ventilausgänge mit der Taste ALL OP / CL. Hierbei steuert der Aktor die Ventilausgänge stets mit einem Dauersignal (0 % oder 100 %) an.
PWM bei Handbedienung (5...100 %)	5... <b>50</b> ...100	Dieser Parameter legt das Puls-Pausen-Verhältnis der Pulsweitenmodulation der Handbedienung für geöffnete Ventilausgänge fest.

#### 4.2.5.2 Parameter für Ventilausgänge

Beschreibung	Werte	Kommentar
□- Ax - Allgemein		
Ventil im spannungslosen Zustand (Ventil-Wirksinn)	<b>geschlossen</b> geöffnet	An einen Ventilausgang können stromlos geschlossene oder alternativ stromlos geöffnete Ventilantriebe angeschlossen werden. Der Aktor berücksichtigt bei jeder elektrischen Ansteuerung der Ventilausgänge den an dieser Stelle konfigurierten Ventil-Wirksinn, damit die Stellgrößen-Vorgaben (Ventil geschlossen AUS, 0% / Ventil geöffnet EIN, 1...100 %) wirksinnrichtig ausgeführt werden. Bei einem Ausfall der Ventilversorgungsspannung und bei Kurzschluss oder Überlast werden Ventilausgänge nicht mehr bestromt. Der Aktor berücksichtigt diesen Zustand und beeinflusst abhängig vom parametrierten Ventil-Wirksinn auch die Stellgrößen-Rückmeldung.
Verhalten bei Busspannungs-ausfall		
	keine Änderung	Bei Busspannungsausfall zeigen die Ventilausgänge das an dieser Stelle parametrierte Verhalten.
	Stellgröße vorgeben	Die vor Busspannungsausfall aktive Stellgröße bleibt unverändert erhalten.
	Stellgröße wie für Zwangsstellung aktivieren	Der Aktor stellt für den Ventilausgang den in der ETS durch den Parameter "Stellgröße bei Busspannungsausfall" vorgegebenen Stellgrößenwert ein.
	<b>Stellgröße wie für Notbetrieb aktivieren</b>	Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert der Zwangsstellung ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist. Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht die Zwangsstellungsfunktion ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für die Zwangsstellung festgelegten Stellgrößenwert ab.
		Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert des Notbetriebs ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist. Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht der Notbetrieb (wie im Fall einer gestörten Stellgröße im Zuge einer Stellgrößenüberwachung)

## Stellgröße bei Busspannungsausfall

0 %  
5 %  
10 %  
...  
90 %  
95 %  
100 %

ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für den Notbetrieb festgelegten Stellgrößenwert ab.

An dieser Stelle wird der bei Busspannungsausfall einzustellende Stellgrößenwert definiert. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Verhalten bei Busspannungsausfall" = "Stellgröße vorgeben". Für Ventilausgänge, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, kann durch diesen Parameter auch eine stetige Stellgröße vorgegeben werden. In diesem Fall wird für die betroffenen Stellgrößenausgänge eine Pulsweitenmodulation (5 % ... 95 %) ausgeführt. Bei den Vorgaben "0 %" und "100 %" werden die Ventilausgänge dauerhaft angesteuert. Die vorgegebene PWM bleibt aktiv, bis andere Funktionen (Handbedienung, Kurzschluss/Überlast) ausgeführt werden, wodurch ggf. die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert wird.

## Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr

**Stellgröße vorgeben**

Stellgröße wie für Zwangsstellung aktivieren

Nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr zeigen die Ventilausgänge das an dieser Stelle parametrierte Verhalten.

Der Aktor stellt für den Ventilausgang den in der ETS durch den Parameter "Stellgröße nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" vorgegebenen Stellgrößenwert ein.

Stellgröße wie für Notbetrieb aktivieren

Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert der Zwangsstellung ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist.

Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht die Zwangsstellungsfunktion ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für die Zwangsstellung festgelegten Stellgrößenwert ab.

Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert des Notbetriebs ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist.

Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht der Notbetrieb (wie im Fall einer gestörten Stellgröße im Zuge einer Stellgrößenüberwachung) ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für den Notbetrieb festgelegten Stellgrößenwert ab.

Stellgröße wie vor  
Busspannungsausfall

Nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr wird der Stellgrößenwert am Ventilausgang eingestellt, der im Moment des letzten Busspannungsausfalls aktiv war. Der Aktor speichert die aktive Stellgröße bei Busspannungsausfall geräteintern ab, so dass der Stellgrößenwert bei Wiederkehr der Geräteversorgung wiederhergestellt werden kann. Das Abspeichern erfolgt nach einem vorherigem Gerätereset (ETS-Programmervorgang, Busspannungswiederkehr) nur, wenn der Reset länger als 30 Sekunden zurück liegt. Andernfalls speichert der Aktor den aktuellen Stellgrößenwert nicht ab! Es bleibt dann ein alter Wert gültig, der zuvor durch den Aktor bei Busspannungsausfall abgespeichert wurde.  
Sofern nur die Netzspannungsversorgung ausfällt, speichert der Aktor den Stellgrößenwert nicht.

Stellgröße nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr	<b>0 %</b>
	5 %
	10 %
	...
	90 %
	95 %
	100 %

An dieser Stelle wird der nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr einzustellende Stellgrößenwert definiert. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" = "Stellgröße vorgeben".

Für Ventilausgänge, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, kann durch diesen Parameter auch eine stetige Stellgröße vorgegeben werden. In diesem Fall wird für die betroffenen Stellgrößenausgänge eine Pulsweitenmodulation (5 % ... 95 %) ausgeführt. Bei den Vorgaben "0 %" und "100 %" werden die Ventilausgänge dauerhaft angesteuert. Die vorgegebene PWM bleibt aktiv, bis andere Funktionen ausgeführt werden oder über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, wodurch die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert wird.

Verhalten nach ETS-Programmievorgang

Nach einem ETS-Programmievorgang zeigen die Ventilausgänge das an dieser Stelle parametrierte Verhalten.

Verhalten wie nach Busspannungswiederkehr

Der Ventilausgang verhält sich nach einem ETS-Programmievorgang so, wie es der Parameter "Verhalten nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr" definiert. Sofern das Verhalten dort auf "Stellgröße wie vor Busspannungsausfall" parametriert ist, wird auch nach einem ETS-Programmievorgang der Stellgrößenwert eingestellt, der im Moment des letzten Busspannungsausfalls aktiv war. Ein ETS-Programmievorgang überschreibt den abgespeicherten Stellgrößenwert nicht.

#### **Stellgröße vorgeben**

Stellgröße wie für Zwangsstellung aktivieren

Der Aktor stellt für den Ventilausgang den in der ETS durch den Parameter "Stellgröße nach ETS-Programmievorgang" vorgegebenen Stellgrößenwert ein.

Stellgröße wie für Notbetrieb aktivieren

Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert der Zwangsstellung ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist. Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht die Zwangsstellungsfunktion ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für die Zwangsstellung festgelegten Stellgrößenwert ab.

Stellgröße nach ETS-Programmievorgang

0 %  
5 %  
10 %  
...  
90 %  
95 %  
100 %

Der Aktor ruft für den Ventilausgang den in der ETS konfigurierten Stellgrößenwert des Notbetriebs ab. Hierbei wird die aktive Betriebsart (Sommer / Winter) berücksichtigt, sofern eine Sommer- / Winterumschaltung konfiguriert ist. Es ist zu beachten, dass bei dieser Einstellung nicht der Notbetrieb (wie im Fall einer gestörten Stellgröße im Zuge einer Stellgrößenüberwachung) ausgeführt wird! Der Aktor ruft lediglich den für den Notbetrieb festgelegten Stellgrößenwert ab.

An dieser Stelle wird der nach einem ETS-Programmievorgang einzustellende Stellgrößenwert definiert. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Verhalten nach ETS-Programmievorgang" = "Stellgröße vorgeben". Für Ventilausgänge, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate

"schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, kann durch diesen Parameter auch eine stetige Stellgröße vorgegeben werden. In diesem Fall wird für die betroffenen Stellgrößenausgänge eine Pulsweitenmodulation (5 % ... 95 %) ausgeführt. Bei den Vorgaben "0 %" und "100 %" werden die Ventilausgänge dauerhaft angesteuert. Die vorgegebene PWM bleibt aktiv, bis andere Funktionen ausgeführt werden oder über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, wodurch die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert wird.

Ax - Stellgröße/Status/Betriebsart

Datenformat des Stellgrößeneingangs

schaltend (1 Bit)

Der Heizungsaktor empfängt 1 Bit oder 1 Byte Stellgrößentelegramme, die beispielsweise von KNX-Raumtemperaturreglern ausgesendet werden. In der Regel ermittelt der Regler die Raumtemperatur und generiert anhand eines Regelalgorithmus die Stellgrößentelegramme. Der Aktor steuert seine Ventilausgänge, abhängig vom Datenformat der Stellgrößen und der Konfiguration in der ETS, entweder schaltend oder mit einem PWM-Signal an.

Bei einer 1 Bit großen Stellgröße wird das über das Stellgrößenobjekt empfangene Telegramm direkt an den entsprechenden Ausgang des Aktors unter Berücksichtigung des parametrierten Ventil-Wirksinns weitergeleitet. Somit wird bei einem empfangenen "EIN"-Telegramm das Ventil vollständig geöffnet. Der Ausgang wird dann bestromt bei stromlos geschlossenen Ventilen und nicht bestromt bei stromlos geöffneten Ventilantrieben. Das Ventil wird vollständig geschlossen, wenn ein "AUS"-Telegramm empfangen wird. Bei stromlos geschlossenen Ventilen wird der Ventilausgang dann nicht bestromt und bei stromlos geöffneten Ventilantrieben bestromt.

**stetig (1 Byte) mit Pulsweitenmodulation (PWM)**

Stellgrößen, die dem Datenformat "Stetig 1 Byte mit Pulsweitenmodulation (PWM)" entsprechen, werden durch den Aktor in ein äquivalentes pulsweitenmoduliertes Schaltsignal an den Ventilausgängen umgesetzt. Der aus dieser Modulation resultierende Mittelwert des Ausgangssignals ist unter

Berücksichtigung der im Aktor je Ausgang einstellbaren Zykluszeit ein Maß für die gemittelte Ventilstellung des Stellventils und somit eine Referenz für die eingestellte Raumtemperatur. Eine Verschiebung des Mittelwerts und somit eine Veränderung der Heizleistung wird durch die Veränderung des Tastverhältnisses des Ein- und Ausschaltimpulse des Ausgangssignals erzielt. Das Tastverhältnis wird ständig durch den Aktor in Abhängigkeit der empfangenen Stellgröße (Normalbetrieb) oder durch aktive Gerätefunktionen (z. B. Handbedienung, Zwangsstellung, Notbetrieb) angepasst.

stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert

Alternativ zur Umsetzung einer 1 Byte Stellgröße in eine stetige Pulsweitenmodulation an einem Ventilausgang kann das Datenformat mit Grenzwertauswertung verwendet werden. Hierbei wird die empfangene stetige Stellgröße in Abhängigkeit eines parametrisierten Grenzwerts in ein schaltendes Ausgangssignal umgeformt. Der Stellantrieb öffnet, wenn die Stellgröße den Grenzwert erreicht oder diesen überschreitet. Um ein ständiges Schließen und Öffnen des Stellantriebs bei Stellgrößen im Bereich des Grenzwerts zu verhindern, wird zudem eine Hysterese bewertet. Der Stellantrieb schließt erst dann, wenn die Stellgröße den Grenzwert abzüglich der parametrisierten Hysterese unterschreitet.

Zykluszeit für stetige Stellgröße am Ventilausgang	0,5 Minuten 1 Minute 1,5 Minuten 2 Minuten ... 19,5 Minuten <b>20 Minuten (empfohlen)</b>
--	---

Der Parameter "Zykluszeit" legt die Schaltfrequenz des pulsweitenmodulierten Ausgangssignals eines Ventilausgangs fest. Er erlaubt die Anpassung an die Verstellzykluszeiten der verwendeten Stellantriebe (Verfahrzeit, die der Antrieb zur Verstellung des Ventils von der vollständig geschlossenen Position bis zur vollständig geöffneten Position benötigt). Zusätzlich zur Verstellzykluszeit ist die Totzeit (Zeit, in der die Stellantriebe beim Ein- oder Ausschalten keine Reaktion zeigen) zu berücksichtigen. Werden verschiedene Antriebe mit unterschiedlichen Verstellzykluszeiten an einem Ausgang eingesetzt, so ist die größere der Zeiten zu berücksichtigen. Auch für Ventilantriebe, deren Stellgrößen-Datenformat auf "schalten (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert ist, ist der Parameter "Zykluszeit" verfügbar.

		Auch für solche Ventilausgänge kann eine Pulsweitenmodulation bei einer aktiven Zwangsstellung, bei einem Notbetrieb, bei Handbedienung, bei Busspannungsausfall, nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmievorgang ausgeführt werden, für die folglich die Vorgabe einer Zykluszeit erforderlich ist.
Grenzwert der Stellgröße zum Öffnen des Ventils (1...100 %)	<b>1...10...100</b>	Beim 1 Byte Stellgrößen-Datenformat mit Grenzwertauswertung wird die empfangene stetige Stellgröße in Abhängigkeit eines an dieser Stelle parametrierten Grenzwerts in ein schaltendes Ausgangssignal umgeformt. Der Stellantrieb öffnet, wenn die Stellgröße den Grenzwert erreicht oder diesen überschreitet. Dieser Parameter ist nur beim Stellgrößen-Datenformat "schaltend (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" verfügbar.
Hysteres Grenzwert zum Schließen des Ventils (1...10 %)	<b>1...5...10</b>	Beim 1 Byte Stellgrößen-Datenformat mit Grenzwertauswertung wird die empfangene stetige Stellgröße in ein schaltendes Ausgangssignal umgeformt. Um ein ständiges Schließen und Öffnen des Stellantriebs bei Stellgrößen im Bereich des Grenzwerts zu verhindern, wird zudem eine Hysteres bewertet. Der Stellantrieb schließt erst dann, wenn die Stellgröße den Grenzwert abzüglich der parametrierten Hysteres unterschreitet. Dieser Parameter ist nur beim Stellgrößen-Datenformat "schaltend (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" verfügbar.
Stellgrößen-überwachung aktivieren ?	<b>nein</b>	Optional kann an dieser Stelle die zyklische Überwachung der Stellgrößen freigeschaltet werden (Einstellung "ja"). Bleiben bei aktiver zyklischer Überwachung Stellgrößentelegramme innerhalb der durch den gleichnamigen Parameter definierten Überwachungszeit aus, wird für den betroffenen Ventilausgang der Notbetrieb aktiviert, wobei eine parametrierbare stetige PWM-Stellgröße vorgegeben werden kann.
Überwachungszeit Minuten (0...59)	<b>0...10...59</b>	Dieser Parameter legt die Überwachungszeit der

		Stellgrößenüberwachung fest. Innerhalb des hier spezifizierten Zeitfensters muss der Aktor mindestens ein Stellgrößentelegramm empfangen. Bleibt das Stellgrößentelegramm aus, geht der Aktor von einer Störung aus und aktiviert den Notbetrieb für den betroffenen Ventilausgang. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Stellgrößenüberwachung verfügbar. Festlegung der Minuten der Überwachungszeit.
Sekunden (10...59)	<b>10...59</b>	Festlegung der Sekunden der Überwachungszeit.
Polarität Objekt "Störung Stellgröße"	<b>0 = keine Störung / 1 = Störung</b>  0 = Störung / 1 = keine Störung	Bei einer identifizierten Stellgrößenstörung kann der Aktor optional ein Störungstelegramm über das Objekt "Störung Stellgröße" aussenden. Dieser Parameter definiert die Telegrammpolarität des Störtelegramms. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Stellgrößenüberwachung verfügbar.
Zyklisches Senden bei gestörter Stellgröße ?	<b>nein</b>  ja	Bei einer identifizierten Stellgrößenstörung kann der Aktor das Störungstelegramm optional auch zyklisch aussenden. An dieser Stelle kann das zyklische Senden des Störtelegramms bedarfsweise freigeschaltet werden (Einstellung "ja"). Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Stellgrößenüberwachung verfügbar.
Stellgröße bei aktivem Notbetrieb	0 % 10 % ... <b>30 %</b> ... 90 % 100 %	Bei einer erkannten Störung der Eingangs-Stellgröße und auch bei Busspannungsausfall, nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang (parametrierbar) kann der an dieser Stelle konfigurierte Notbetriebs-Stellgrößenwert als aktive Stellgröße eingestellt werden. Beim Abruf des Stellgrößenwerts des Notbetriebs werden Ventilausgänge, die auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte)" mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, stets per stetiger Stellgröße durch eine Pulsweitenmodulation angesteuert. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn keine Sommer- / Winterumschaltung vorgesehen ist.

Stellgröße bei aktivem Notbetrieb Sommer	0 % 10 % ...
	<b>30 %</b>
	...
	90 % 100 %

Bei einer erkannten Störung der Eingangs-Stellgröße und auch bei Busspannungsausfall, nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang (parametrierbar) kann der an dieser Stelle konfigurierte Notbetriebs-Stellgrößenwert als aktive Stellgröße eingestellt werden. Die hier vorgegebene Stellgröße wird nur übernommen, sofern der Sommerbetrieb aktiviert ist.  
Beim Abruf des Stellgrößenwerts des Notbetriebs werden Ventilausgänge, die auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, stets per stetiger Stellgröße durch eine Pulsweitenmodulation angesteuert. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn eine Sommer- / Winterumschaltung vorgesehen ist.

Stellgröße bei aktivem Notbetrieb Winter	0 % 10 % ...
	<b>70 %</b>
	...
	90 % 100 %

Bei einer erkannten Störung der Eingangs-Stellgröße und auch bei Busspannungsausfall, nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang (parametrierbar) kann der an dieser Stelle konfigurierte Notbetriebs-Stellgrößenwert als aktive Stellgröße eingestellt werden. Die hier vorgegebene Stellgröße wird nur übernommen, sofern der Winterbetrieb aktiviert ist.  
Beim Abruf des Stellgrößenwerts des Notbetriebs werden Ventilausgänge, die auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, stets per stetiger Stellgröße durch eine Pulsweitenmodulation angesteuert. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn eine Sommer- / Winterumschaltung vorgesehen ist.

Stellgröße bei aktiver Zwangsstellung	0 % 10 % ...
	<b>30 %</b>
	...
	90 % 100 %

Bei einer aktivierten Zwangsstellung per 1 Bit Objekt und auch bei Busspannungsausfall, nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang (parametrierbar) kann der an dieser Stelle konfigurierte Zwang-Stellgrößenwert als aktive Stellgröße eingestellt werden.  
Beim Abruf des Stellgrößenwerts der Zwangsstellung werden Ventilausgänge,

Stellgröße bei aktiver Zwangsstellung Sommer	0 % 10 % ... <b>30 %</b> ... 90 % 100 %
--	---

die auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, stets per stetiger Stellgröße durch eine Pulsweitenmodulation angesteuert. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn keine Sommer- / Winterumschaltung vorgesehen ist.

Stellgröße bei aktiver Zwangsstellung Winter	0 % 10 % ... <b>70 %</b> ... 90 % 100 %
--	---

Bei einer aktivierten Zwangsstellung per 1 Bit Objekt und auch bei Busspannungsausfall, nach Bus- oder Netzspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang (parametrierbar) kann der an dieser Stelle konfigurierte Zwang-Stellgrößenwert als aktive Stellgröße eingestellt werden. Die hier vorgegebene Stellgröße wird nur übernommen, sofern der Sommerbetrieb aktiviert ist. Beim Abruf des Stellgrößenwerts der Zwangsstellung werden Ventilausgänge, die auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, stets per stetiger Stellgröße durch eine Pulsweitenmodulation angesteuert. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn eine Sommer- / Winterumschaltung vorgesehen ist.

Objekt zur Zwangsstellung verwenden ?	<b>nein</b> ja
---------------------------------------	-------------------

Für jeden Ventilausgang kann separat eine Zwangsstellung konfiguriert und an dieser Stelle bedarfsorientiert aktiviert

werden. Bei einer aktiven Zwangsstellung wird ein definierter Stellgrößenwert am Ausgang eingestellt (siehe Parameter "Stellgröße bei aktiver Zwangsstellung..."). Betroffene Ventilausgänge werden dann so verriegelt, dass diese nicht mehr über Funktionen, die der Zwangsstellung untergeordnet sind (dazu gehört auch die Ansteuerung durch Stellgrößen-Telegramme), angesteuert werden können.

Die Zwangsstellung wird je Ventilausgang über ein separates 1 Bit Objekt aktiviert und deaktiviert. Dieser Parameter gibt das Objekt frei (Einstellung "ja").

Polarität Objekt "Zwangsstellung"

**0 = keine Zwangsst. / 1 = Zwangsst. aktiv**

0 = Zwangsst. aktiv / 1 = keine Zwangsst.

Bei freigegebenem Objekt zur Zwangsstellung wird an dieser Stelle die Telegrammpolarität des Objekts "Zwangsstellung" definiert.

Ventilstellgröße rückmelden ?

**nein**  
ja

Zu jedem Ventilausgang kann optional an dieser Stelle (Einstellung "ja") ein Statusobjekt freigegeben werden. Das Statusobjekt stellt entweder aktiv sendend oder passiv (Objekt auslesbar) die jeweils aktive Stellgröße eines Ventilausgangs bereit. Der Aktor berücksichtigt bei der Status-Rückmeldung alle Funktionen, die Einfluss auf die am Ausgang umgesetzte Stellgröße haben.

Art der Rückmeldung

**aktives Meldeobjekt**

Die Status-Rückmeldung kann als aktives Meldeobjekt oder als passives Statusobjekt verwendet werden. Als aktives Meldeobjekt wird die Rückmeldung bei jeder Änderung des Statuswerts auch direkt auf den Bus ausgesendet. In der Funktion als passives Statusobjekt erfolgt keine Telegrammübertragung bei Änderung. Hierbei muss der Objektwert ausgelesen werden. Die ETS setzt automatisch die zur Funktion erforderlichen Kommunikationsflags der Statusobjekte. Dieser Parameter ist nur bei freigeschalteter Status-Rückmeldung verfügbar.

Das Rückmeldetelegramm wird ausgesendet, sobald sich der Status verändert. Nach Busspannungswiederkehr, bei Ausfall- und Wiederkehr der

		Versorgungsspannung der Stellantriebe oder nach einem ETS-Programmiervorgang erfolgt (ggf. zeitverzögert) automatisch eine Telegrammübertragung der Rückmeldung. Das Status-Objekt sendet nicht, wenn sich der Status durch das Aktivieren oder Deaktivieren von Gerätefunktionen oder durch neue Eingangs-Stellgrößen nicht verändert. Es werden grundsätzlich nur Änderungen der Stellgröße ausgesendet.
Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?	passives Statusobjekt	Das Rückmeldetelegramm wird nur dann als Antwort ausgesendet, wenn das Status-Objekt vom Bus durch ein Lesetelegramm ausgelesen wird. Nach Busspannungswiederkehr, bei Ausfall- und Wiederkehr der Versorgungsspannung der Stellantriebe oder nach einem ETS-Programmiervorgang erfolgt keine automatische Telegrammübertragung der Rückmeldung.
ja		Der Zustand der Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmiervorgang bei der Verwendung als aktives Meldeobjekt auf den Bus ausgesendet. In diesen Fällen kann die Rückmeldung zeitverzögert erfolgen, wobei die Verzögerungszeit global für alle Ventilausgänge gemeinsam auf der Parameterseite "Allgemein" eingestellt wird. Dieser Parameter ist nur bei freigeschalteter Status-Rückmeldung verfügbar und nur, wenn das Objekt aktiv sendend ist.
nein		Die Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmiervorgang zeitverzögert ausgesendet. In einer laufenden Verzögerungszeit wird keine Rückmeldung ausgesendet, auch dann nicht, wenn sich der Ventilzustand während der Verzögerung ändert. Bei Ausfall- und Wiederkehr der Versorgungsspannung der Stellantriebe wird die Status-Rückmeldung stets verzögerungsfrei ausgesendet, sofern die Busspannungsversorgung eingeschaltet ist.
		Die Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmiervorgang sofort ausgesendet.

Zyklisches Senden der Rückmeldung ?

ja

Das Status-Rückmeldetelegramm kann über das aktive Meldeobjekt zusätzlich zur Übertragung bei Änderung auch zyklisch ausgesendet werden. Dieser Parameter ist nur bei freigeschalteter Status-Rückmeldung verfügbar und nur, wenn das Objekt aktiv sendend ist.

nein

Das zyklische Senden ist aktiviert. Die Zykluszeit wird zentral für alle Ventilausgänge auf der Parameterseite "Allgemein" definiert. Während einer aktiven Verzögerungszeit nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmievorgang wird nicht zyklisch gesendet.

Kombinierten Ventilstatus rückmelden ?

nein  
ja

Der kombinierte Ventilstatus ermöglicht das gesammelte Rückmelden verschiedener Funktionen eines Ventilausgangs in nur einem 1 Byte Bustelegramm. Er hilft dabei, Statusinformationen eines Ausgangs gezielt an einen geeigneten Empfänger (z. B. KNX-Visualisierung) weiterzuleiten, ohne verschiedene globale wie kanalorientierte Rückmelde- und Statusfunktionen des Aktors auswerten zu müssen. Das Kommunikationsobjekt "Rückmeldung Ventilstatus kombi" enthält 7 unterschiedliche Statusinformationen, die bitweise kodiert sind. Dieser Parameter gibt mit der Einstellung "ja" den kombinierten Ventilstatus frei.

Art der kombinierten Statusrückmeldung

Der kombinierte Ventilstatus kann als aktives Meldeobjekt oder als passives Statusobjekt verwendet werden. Als aktives Meldeobjekt wird die Rückmeldung bei jeder Änderung des Statuswerts auch direkt auf den Bus ausgesendet. In der Funktion als passives Statusobjekt erfolgt keine Telegrammübertragung bei Änderung. Hierbei muss der Objektwert ausgelesen werden. Die ETS setzt automatisch die zur Funktion erforderlichen Kommunikationsflags der Statusobjekte. Dieser Parameter ist nur verfügbar,

		wenn der kombinierte Ventilstatus freigeschaltet ist.
<b>aktives Meldeobjekt</b>		Das Rückmeldetelegramm wird ausgesendet, sobald sich der Status verändert. Nach Busspannungswiederkehr und nach einem ETS-Programmervorgang erfolgt (ggf. zeitverzögert) automatisch eine Telegrammübertragung der Rückmeldung. Das kombinierte Status-Objekt sendet nicht, wenn sich die Statusinformationen durch das Aktivieren oder Deaktivieren von Gerätefunktionen oder durch neue Eingangs-Stellgrößen nicht verändert. Es werden grundsätzlich nur Änderungen ausgesendet. Bei Ausfall- und Wiederkehr der Versorgungsspannung der Stellantriebe wird die kombinierte Status-Rückmeldung nicht ausgesendet.
<b>passives Statusobjekt</b>		Das Rückmeldetelegramm wird nur dann als Antwort ausgesendet, wenn das Status-Objekt vom Bus durch ein Lesetelegramm ausgelesen wird. Nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang erfolgt keine automatische Telegrammübertragung der Rückmeldung.
Zeitverzögerung für Rückmeldung nach Busspannungswiederkehr ?		Der Zustand der kombinierten Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS Programmervorgang bei der Verwendung als aktives Meldeobjekt auf den Bus ausgesendet. In diesen Fällen kann die Rückmeldung zeitverzögert erfolgen, wobei die Verzögerungszeit global für alle Ventilausgänge gemeinsam auf der Parameterseite "Allgemein" eingestellt wird. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn der kombinierte Ventilstatus freigeschaltet ist.
ja		Die Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang zeitverzögert ausgesendet. In einer laufenden Verzögerungszeit wird keine Rückmeldung ausgesendet, auch dann nicht, wenn sich der Ventilzustand während der Verzögerung ändert. Bei Ausfall- und Wiederkehr der Versorgungsspannung der Stellantriebe wird die Status-Rückmeldung stets verzögerungsfrei ausgesendet, sofern die Busspannungsversorgung eingeschaltet ist.

	<b>nein</b>	Die Status-Rückmeldung wird nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang sofort ausgesendet.
Zyklisches Senden der Rückmeldung ?		Das kombinierte Status-Rückmeldetelegramm kann über das aktive Meldeobjekt zusätzlich zur Übertragung bei Änderung auch zyklisch ausgesendet werden. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn der kombinierte Ventilstatus freigeschaltet ist.
	<b>ja</b>	Das zyklische Senden ist aktiviert. Die Zykluszeit wird zentral für alle Ventilausgänge auf der Parameterseite "Allgemein" definiert. Während einer aktiven Verzögerungszeit nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang wird nicht zyklisch gesendet.
	<b>nein</b>	Das zyklische Senden ist deaktiviert, so dass die Rückmeldung nur bei Statusänderung durch den Aktor auf den Bus ausgesendet wird.
Meldung Kurzschluss / Überlast ?	<b>nein</b> ja	<p>Der Aktor ist in der Lage, eine Überlast oder einen Kurzschluss an den Ventilausgängen zu erkennen und diese folglich gegen Zerstörung zu schützen. Kurzgeschlossene oder dauerhaft überlastete Ausgänge werden nach einer Identifizierungszeit deaktiviert. In diesem Fall kann eine Kurzschluss-/Überlastmeldung über ein KNX-Kommunikationsobjekt ausgesendet werden.</p> <p>Dieser Parameter gibt mit der Einstellung "ja" das Objekt "Meldung Kurzschluss / Überlast" frei.</p>
Polarität Objekt "Kurzschluss / Überlast"	<b>0 = kein Kurzschl., Überl / 1 = Kurzschl., Überl.</b>  <b>0 = Kurzschl., Überl / 1 = kein Kurzschl., Überl.</b>	Bei freigegebenem Objekt zur Kurzschluss- / Überlastmeldung wird an dieser Stelle die Telegrammpolarität des Objekts "Meldung Kurzschluss / Überlast" definiert.
Ausgang reagiert auf Stellgröße von	Regler 1 Regler 2 Regler 3 Regler 4 Regler 5 Regler 6 keine interne Stellgröße	Der Aktor enthält 6 Raumtemperaturregler (RTR), die in die Software des Geräts integriert sind und prozessual unabhängig arbeiten. Die Stellgrößenausgänge dieser Regler können mit den elektronischen Ventilausgängen des Aktors intern verknüpft werden, so dass bedarfsweise

Temperaturregelung und Ventilansteuerung nur durch ein Busgerät erfolgen kann. Die interne Gruppenkommunikation verbindet Gerätetfunktionen miteinander, ohne Verwendung von externen Gruppenadressen, die mit Kommunikationsobjekten verknüpft sind. So ist es möglich, beliebige Stellgrößenausgänge der internen Regler mit den Ventilausgängen des Aktors über Parameter im Applikationsprogramm zu verknüpfen. Voraussetzung ist, dass die Datenformate (1 Bit / 1 Byte) der zu verknüpfenden Stellgrößenausgänge und -eingänge identisch sind. An dieser Stelle muss ein interner Regler selektiert werden, auf dessen Stellgrößen eine Zuweisung des Ventilausgangs erfolgen soll. Bei "keine interne Stellgröße" ist die interne Gruppenkommunikation für den gewählten Ventilausgang deaktiviert. In diesem Fall kann der Ausgang nur über die externen Kommunikationsobjekte angesteuert werden. Die Voreinstellung dieses Parameters ist abhängig vom gewählten Ventilausgang und zudem abhängig davon, welche Regler freigeschaltet sind. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die interne Gruppenkommunikation verwendet wird.

Stellgröße für Ventilausgang (schaltend 1 Bit)	Regler x Stellgröße Heizen	An dieser Stelle muss die gewünschte schaltende Stellgröße des gewählten internen Reglers selektiert werden. Auf diese Weise ist es möglich, den Ventilausgang je nach Anwendung auf verfügbare interne Stellgrößen des passenden Datenformats zuzuordnen. Die Voreinstellung dieses Parameters und die verfügbare Auswahl der Einstellungen ist abhängig von der Konfiguration des gewählten Reglers. Eine Auswahl ist durch diesen Parameter nur dann möglich, wenn der selektierte interne Regler über schaltende Stellgrößen verfügt.
	Regler x Stellgröße Grundstufe Heizen	
	Regler x Stellgröße Zusatzstufe Heizen	
	Regler x Stellgröße Grundstufe	
	Regler x Stellgröße Kühlen	
	Regler x Stellgröße Grundstufe Kühlen	
	Regler x Stellgröße Zusatzstufe Kühlen	
	Regler x Stellgröße Zusatzstufe	
	Regler x Stellgröße Heizen/Kühlen	

Stellgröße für Ventilausgang (stetig 1 Byte)	Regler x Stellgröße Heizen	An dieser Stelle muss die gewünschte stetige Stellgröße des gewählten internen Reglers selektiert werden. Auf diese Weise ist es möglich, den Ventilausgang je nach Anwendung auf verfügbare interne Stellgrößen des passenden Datenformats zuzuordnen. Die Voreinstellung dieses Parameters und die verfügbare Auswahl der Einstellungen ist abhängig von der Konfiguration des gewählten Reglers. Eine Auswahl ist durch diesen Parameter nur dann möglich, wenn der selektierte interne Regler über stetige Stellgrößen verfügt.
	Regler x Stellgröße Grundstufe Heizen	
	Regler x Stellgröße Zusatzstufe Heizen	
	Regler x Stellgröße Grundstufe	
	Regler x Stellgröße Kühlen	
	Regler x Stellgröße Grundstufe Kühlen	
	Regler x Stellgröße Zusatzstufe Kühlen	
	Regler x Stellgröße Zusatzstufe	
	Regler x Stellgröße Heizen/Kühlen	

**□↳ Ax - Ventilspülung**

Funktion "Ventilspülung" **nein**  
verwenden ? **ja**

Um das Verkalken oder Festfahren eines länger nicht angesteuerten Ventils zu unterbinden, verfügt der Aktor über eine automatische Funktion zur Ventilspülung. Eine Ventilspülung kann zyklisch oder per Buskommando ausgeführt werden und bewirkt, dass die angesteuerten Ventile für eine festgelegte Dauer den vollen Ventilhub durchfahren. Bei einer Ventilspülung aktiviert der Aktor für den betroffenen Ventilausgang unterbrechungsfrei für die Hälfte der parametrierten "Dauer der Ventilspülung" eine Stellgröße von 100 %. Hierdurch fahren die Ventile vollständig auf. Nach der Hälfte der Zeit schaltet der Aktor auf 0 % Stellgröße um, wodurch die angeschlossenen Ventile vollständig schließen. Dieser Parameter gibt mit der Einstellung "ja" die Ventilspülung frei.

Dauer der Ventilspülung **1...5...59**  
(1...59 Minuten)

Hier wird festgelegt, wie lange die Spülfunktion (100% -> 0 %) ausgeführt werden soll. Die Dauer der Ventilspülung ist so auf die Verstellzykluszeit der elektrothermischen Stellantriebe einzustellen, dass diese vollständig öffnen und schließen. Dies ist in der

Zyklische Ventilspülung aktivieren ?

Regel sichergestellt, indem die Spülzeit auf das Doppelte der Verstellzykluszeit konfiguriert wird. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Ventilspülung verfügbar.

ja

Der Aktor kann die Ventilspülung bedarfsweise zyklisch ausführen. Bei Verwendung der zyklischen Ventilspülung kann wiederkehrend in einer parametrierbaren Zykluszeit (1...26 Wochen) automatisiert ein Spülvorgang gestartet werden. Auch hierbei definiert die in der ETS konfigurierte Dauer der Ventilspülung die Zeit für das einmalige und vollständige Öffnen und Schließen der angesteuerten Ventilantriebe. Am Ende eines Spülvorgangs wird die Zykluszeit durch den Aktor immer neu gestartet. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Ventilspülung verfügbar.

nein

Die zyklische Ventilspülung ist freigegeben. Jeder ETS-Programmiervorgang setzt die Zykluszeit zurück. Der erste Spülvorgang bei zyklischer Ventilspülung erfolgt nach einem ETS-Programmiervorgang nach Ablauf des ersten Zeitzyklus. Bei Busspannungsausfall speichert der Aktor die verbleibende Restzeit des aktuellen Zeitzyklus. Nach Busspannungswiederkehr wird die Rest-Zykluszeit neu gestartet. Ein Busspannungsausfall unterbricht einen aktiven Spülvorgang sofort. Nach Bus-/Netzspannungswiederkehr wird ein zuvor unterbrochener Spülvorgang nicht erneut ausgeführt. Der Aktor startet dann einen neuen Zeitzyklus für die zyklische Ventilspülung.

Zykluszeit (1...26 Wochen)

1...26

Dieser Parameter definiert, in welchem Rhythmus die zyklische Ventilspülung automatisiert ausgeführt werden soll. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener zyklischer Ventilspülung verfügbar.

Intelligente Ventilspülung verwenden ?	<b>nein</b> ja	Optional kann an dieser Stelle zusätzlich die intelligente zyklische Ventilspülung aktiviert werden. Hierbei wird eine Ventilspülung nur dann wiederkehrend ausgeführt, sofern im aktuellen Zeitzyklus ein parametrierter minimaler Stellgrößengrenzwert nicht überschritten wurde. Überschreitet die aktive Stellgröße den Grenzwert, stoppt der Aktor die Zykluszeit. Der Aktor startet die Zykluszeit nur dann neu, sofern im weiteren Verlauf der Stellgrößenänderung eine Stellgröße "0 %" oder "AUS" (vollständig geschlossen) eingestellt wird. Somit bleibt eine Ventilspülung aus, wenn das Ventil bereits einen ausreichend definierten Hub durchlaufen hat. Wenn das Ventil nach Überschreiten des parametrierten Grenzwerts nicht mindestens einmal vollständig geschlossen wurde (Stellgröße "0 %" oder "AUS"), wird keine zyklische Ventilspülung mehr ausgeführt. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener zyklischer Ventilspülung verfügbar.
Grenzwert minimale Stellgröße (10...100 %)	<b>10...50...100</b>	Dieser Parameter definiert den minimalen Stellgrößengrenzwert der intelligenten Ventilspülung. Eine intelligente Ventilspülung wird nur dann wiederkehrend ausgeführt, sofern im aktuellen Zeitzyklus der an dieser Stelle parametrierte minimale Stellgrößengrenzwert nicht überschritten wurde. Überschreitet die aktive Stellgröße den Grenzwert, stoppt der Aktor die Zykluszeit. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener zyklischer Ventilspülung verfügbar.
Ventilspülung extern ansteuerbar ?	<b>nein</b> ja	Die Ventilspülung kann bedarfsweise über ein eigenes 1 Bit Kommunikationsobjekt gestartet und optional auch gestoppt werden. Hierdurch ist es möglich, einen Spülvorgang des Ventils zeit- oder ereignisgesteuert zu aktivieren. Es ist als Beispiel zudem möglich, mehrere Heizungsaktoren miteinander zu kaskadieren, so dass diese eine Ventilspülung zeitgleich ausführen (Verknüpfungen der einzelnen Statusobjekte mit den Eingangsobjekten der Ventilspülung). Die Bussteuerung der Ventilspülung kann nur verwendet werden, sofern sie an dieser Stelle

freigegeben wurde.  
Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Ventilspülung verfügbar.

Polarität Objekt  
"Ventilspülung Start /  
Stopp"

**0 = Stoppen / 1 = Starten**

0 = Starten / 1 = Stoppen

0 = --- / 1 = Starten  
(Stoppen nicht möglich)

Dieser Parameter legt die Telegrammpolarität des Objekts zur externen Ventilspülung fest. Der Name des Objekts richtet sich nach der Einstellung der zulässigen Telegrammpolarität ("Ventilspülung Start / Stopp" oder "Ventilspülung Start"). Beim Empfang eines Start-Befehls startet der Aktor unmittelbar die konfigurierte Zeit für einen Spülvorgang. Der Aktor führt die Ventilspülung auch aktiv aus, sofern keine Funktion mit einer höheren Priorität aktiv ist. Sofern das busgesteuerte Stoppen zulässig ist, reagiert der Aktor auch auf Stopp-Befehle, indem er ablaufende Spülvorgänge sofort unterbricht.

Ax - Betriebsstundenzähler

Betriebsstundenzähler      **nein**  
verwenden ?  
                                    ja

An dieser Stelle kann der Betriebsstundenzähler freigeschaltet werden. Der Betriebsstundenzähler ermittelt die Einschaltzeit eines Ventilausgangs. Für den Betriebsstundenzähler ist ein Ausgang aktiv eingeschaltet, wenn dieser bestromt wird, die Status-LED auf der Gerätefront also leuchtet. Folglich ermittelt der Betriebsstundenzähler die Zeit, in der stromlos geschlossene Ventile geöffnet oder stromlos geöffnete Ventile geschlossen sind. Wenn der Betriebsstundenzähler nicht freigegeben ist, werden für den betroffenen Ventilausgang keine Betriebsstunden gezählt. Sobald jedoch der Betriebsstundenzähler freigeschaltet wird, werden sofort nach der Inbetriebnahme des Aktors durch die ETS die Betriebsstunden ermittelt und aufsummiert. Wenn ein Betriebsstundenzähler nachträglich in den Parametern wieder gesperrt und der Aktor mit dieser Sperrung programmiert wird, werden alle zuvor gezählten Betriebsstunden gelöscht. Bei einer neuen Freigabe steht der Betriebsstundenzähler immer auf dem Zählerstand "0".

Zählerart

**Vorwärtszähler**

Rückwärtszähler

Der Betriebsstundenzähler kann als Vorwärts- oder als Rückwärtszähler konfiguriert werden. Die Einstellung an

dieser Stelle beeinflusst die Sichtbarkeit der weiteren Parameter und Objekte des Betriebsstundenzählers.

Grenzwertvorgabe ?	<b>nein</b>	Bei Verwendung des Vorwärtszählers kann optional ein Grenzwert vorgegeben werden. Dieser Parameter gibt an, ob der Grenzwert über einen separaten Parameter eingestellt oder durch ein eigenes Kommunikationsobjekt vom Bus aus individuell angepasst werden kann. Die Einstellung "Nein" deaktiviert den Grenzwert. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei der Zählerart "Vorwärtszähler".
	ja, wie über Objekt empfangen	
	ja, wie Parameter	

Grenzwert (0...65535 h) **0...65535**

Hier wird der Grenzwert des Vorwärtszählers eingestellt.  
Dieser Parameter ist nur sichtbar bei der Zählerart "Vorwärtszähler", wenn der Parameter "Grenzwertvorgabe ?" auf "ja, wie Parameter" eingestellt ist.

Startwertvorgabe ?	<b>nein</b>	Bei Verwendung des Rückwärtszählers kann optional ein Startwert vorgegeben werden. Dieser Parameter gibt an, ob der Startwert über einen separaten Parameter eingestellt oder durch ein eigenes Kommunikationsobjekt vom Bus aus individuell angepasst werden kann. Die Einstellung "Nein" deaktiviert den Startwert. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei der Zählerart "Rückwärtszähler".
	ja, wie über Objekt empfangen	
	ja, wie Parameter	

Startwert (0...65535 h) **0...65535**

Hier wird der Startwert des Rückwärtszählers eingestellt.  
Dieser Parameter ist nur sichtbar bei der Zählerart "Rückwärtszähler" und zudem nur, wenn der Parameter "Startwertvorgabe ?" auf "ja, wie Parameter" eingestellt ist.

Automatisches Senden des Zählerwertes	zyklisch	Der aktuelle Zählerstand des Betriebsstundenzählers kann aktiv über das Kommunikationsobjekt "Wert Betriebsstundenzähler" auf den Bus ausgesendet werden. Der Zählerstand wird zyklisch und bei Änderung auf den Bus ausgesendet. Die Zykluszeit wird allgemein auf der Parameterseite "Allgemein" parametriert.
---------------------------------------	----------	---

		bei Änderung um Intervallwert	Der Zählerstand wird nur bei Änderung auf den Bus ausgesendet.
Zählerwertintervall (1...65535 h)	1... <b>65535</b>		Hier wird das Intervall des Zählerwertes für das automatische Senden eingestellt. Nach dem an dieser Stelle parametrierten Zeitwert wird der aktuelle Zählerstand auf den Bus ausgesendet. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn der Parameter "Automatisches Senden des Zählerwertes" auf "bei Änderung um Intervallwert" eingestellt ist.
Zuordnung zur Funktion "Pumpensteuerung" ?	<b>nein</b>	<b>ja</b>	Der Heizungsaktor ermöglicht es, die Umwälzpumpe eines Heiz- oder Kühlkreislaufes über ein 1 Bit KNX-Telegramm schaltend anzusteuern. Die Pumpensteuerung ist eine globale Funktion des Heizungsaktors. Sie wird auf der Parameterseite "Ventil / Pumpe" freigegeben und konfiguriert. Durch den Parameter "Zuordnung zur Funktion 'Pumpensteuerung' ?" wird festgelegt, ob der betroffene Ventilausgang in die Pumpensteuerung mit einfließt. Die Voreinstellung des Parameters ist abhängig von der Freigabe der Funktion. Sofern die Pumpensteuerung auf der Parameterseite "Ventil / Pumpe" nicht freigegeben ist, stellt die ETS diesen Parameter fest auf "nein" ein. In diesem Fall ist eine Zuordnung nicht möglich. Ist die Pumpensteuerung freigegeben, steht dieser Parameter voreingestellt auf "ja".
Zuordnung zur Funktion "Wärmebedarf" ?	<b>nein</b>	<b>ja</b>	Der Heizungsaktor kann selbst die Stellgrößen seiner Ausgänge bewerten und eine allgemeine Wärmebedarfsinformation in Form einer Grenzwertüberwachung mit Hysteresen zur Verfügung stellen (1 Bit schaltend). Hierdurch lassen sich mit Hilfe eines KNX-Schaltaktors Brenner- und Kesselsteuerungen, die über geeignete Steuereingänge verfügen, energieeffizient ansteuern (z. B. bedarfsgerechtes Umschalten zwischen Reduzier- und Komfortsollwert in einer zentralen Brennwert-Therme). Die Wärmebedarfssteuerung ist eine globale Funktion des Heizungsaktors. Sie wird auf der Parameterseite "Ventil / Pumpe" freigegeben und konfiguriert. Durch den Parameter "Zuordnung zur Funktion 'Wärmebedarf' ?" wird festgelegt, ob der
<input type="checkbox"/> Ax - Zuordnungen			

betroffene Ventilausgang in die Wärmebedarfssteuerung mit einfließt. Die Voreinstellung des Parameters ist abhängig von der Freigabe der Funktion. Sofern die Wärmebedarfsfunktion auf der Parameterseite "Ventil / Pumpe" nicht freigegeben ist, stellt die ETS diesen Parameter fest auf "nein" ein. In diesem Fall ist eine Zuordnung nicht möglich. Ist die Funktion Wärmebedarf freigegeben, steht dieser Parameter voreingestellt auf "ja".

Zuordnung zur Funktion "Größte Stellgröße" ?      **nein**      ja

Der Aktor kann die größte stetige Stellgröße ermitteln und an ein anderes Busgerät (z. B. geeignete Brennwertöfen mit integrierter KNX-Steuerung oder Visualisierung) weiterleiten. Der Heizungsaktor wertet bei der Einstellung "ja" alle aktiven 1 Byte Stellgrößen der Ventilausgänge und optional die extern empfangene größte Stellgröße (Objekt "Externe größte Stellgröße") aus und sendet die jeweils größte Stellgröße über das Objekt "Größte Stellgröße" aus. Bei Ventilausgängen, die in der ETS auf die Stellgrößen-Datenformate "schaltend (1 Bit)" oder "stetig (1 Byte) mit Stellgrößen-Grenzwert" konfiguriert sind, erfolgt keine Auswertung der über den Bus vorgegebenen Stellgröße. Ausnahme: Auch für solche Stellgrößenausgänge ist es möglich, dass eine stetige Stellgröße aktiv ist (z. B. nach Bus-/Netzspannungswiederkehr oder durch Zwangsstellung und Notbetrieb oder Handbedienung). In diesem Fall geht auch diese stetige Stellgröße in die Berechnung der größten Stellgröße mit ein, bis die genannten Funktionen mit einer höheren Priorität beendet sind oder über den Bus ein neues Stellgrößentelegramm empfangen wird, welches die stetige Stellgröße am Ventilausgang übersteuert. Die Funktion "Größte Stellgröße" ist eine globale Funktion des Heizungsaktors. Sie wird auf der Parameterseite "Ventil / Pumpe" freigegeben und konfiguriert. Durch den Parameter "Zuordnung zur Funktion 'Größte Stellgröße' ?" wird festgelegt, ob der betroffene Ventilausgang in die Auswertung der größten Stellgröße mit einfließt. Die Voreinstellung des Parameters ist abhängig von der Freigabe der Funktion. Sofern die Funktion "Größte Stellgröße" auf der Parameterseite

"Ventil / Pumpe" nicht freigegeben ist, stellt die ETS diesen Parameter fest auf "nein" ein. In diesem Fall ist eine Zuordnung nicht möglich. Ist die Funktion "Größte Stellgröße" freigegeben, ist der Parameter editierbar. Er steht dann ebenfalls voreingestellt auf "nein".

Zuordnung zum Servicebetrieb ?

**nein**  
ja

Der Servicebetrieb ermöglicht das busgesteuerte Verriegeln aller oder mancher Ventilausgänge im Falle einer Wartung oder Installation. Stellantriebe können bei aktivem Servicebetrieb in eine definierte Position (vollständig geöffnet oder geschlossen) gebracht und gegen eine Ansteuerung durch Stellgrößentelegramme verriegelt werden. Der Servicebetrieb ist eine globale Funktion des Heizungsaktors. Sie wird auf der Parameterseite "Allgemein" freigegeben und konfiguriert. Durch den Parameter "Zuordnung zum Servicebetrieb ?" wird festgelegt, ob der betroffene Ventilausgang durch den Servicebetrieb beeinflusst wird.

Die Voreinstellung des Parameters ist abhängig von der Freigabe der Funktion. Sofern der Servicebetrieb auf der Parameterseite "Allgemein" nicht freigegeben ist, stellt die ETS diesen Parameter fest auf "nein" ein. In diesem Fall ist eine Zuordnung nicht möglich. Ist der Servicebetrieb freigegeben, steht dieser Parameter voreingestellt auf "ja".

#### 4.2.5.3 Parameter für Raumtemperaturregler

Beschreibung	Werte	Kommentar
□- Raumtemperaturregelung (RTRx) - RTRx - Allgemein		
Bezeichnung des Reglers	20 Zeichen freier Text	Der in diesem Parameter eingegebene Text dient der Kennzeichnung des Reglers im ETS-Parameterfenster (z. B. "Regelung Küche", "Temperatur Bad"). Der Text wird nicht in das Gerät programmiert.
Betriebsart	<b>Heizen</b>  Kühlen  Heizen und Kühlen  Grund- und Zusatzheizen  Grund- und Zusatzkühlen  Grund- und Zusatzheizen und -kühlen	Der Raumtemperaturregler unterscheidet im Wesentlichen zwei Betriebsarten. Die Betriebsarten legen fest, ob der Regler durch seine Stellgröße Heizanlagen (Einzelbetriebsart "Heizen") oder Kühlsysteme (Einzelbetriebsart "Kühlen") ansteuern soll. Es ist möglich, auch einen Mischbetrieb zu aktivieren, wobei der Regler entweder automatisch oder alternativ gesteuert über ein Kommunikationsobjekt zwischen "Heizen" und "Kühlen" umschalten kann. Ferner kann zur Ansteuerung eines zusätzlichen Heiz- oder Kühleräts der Regelbetrieb zweistufig ausgeführt werden. Bei zweistufiger Regelung werden für die Grund- und Zusatzstufe separate Stellgrößen in Abhängigkeit der Soll-Ist-Temperaturabweichung errechnet und auf den Bus übertragen. Dieser Parameter legt die Betriebsart fest und schaltet ggf. die Zusatzstufe(n) frei.
Stellgrößen Heizen und Kühlen auf ein gemeinsames Objekt senden	ja <b>nein</b>	Ist der Parameter auf "ja" gesetzt, wird die Stellgröße beim Heizen oder Kühlen auf ein gemeinsames Objekt gesendet. Diese Funktion wird genutzt, wenn das gleiche Heizsystem im Raum im Sommer zum Kühlen und im Winter zum Heizen genutzt wird. Dieser Parameter ist nur in der Mischbetriebsart "Heizen und Kühlen" ggf. mit Zusatzstufen sichtbar.
Art der Heizregelung (ggf. für Grund- und Zusatzstufe)	<b>stetige PI-Regelung</b>  schaltende PI-Regelung (PWM)  schaltende 2Punkt-Regelung (EIN/AUS)	Auswahl eines Regelalgorithmus (PI oder 2Punkt) mit Datenformat (1 Byte oder 1 Bit) für das Heizsystem.

Art der Heizung (ggf. für Grund- und Zusatzstufe)	<b>Warmwasserheizung (5 K / 150 min)</b> Fußbodenheizung (5 K / 240 min) Elektroheizung (4 K / 100 min) Gebläsekonvektor (4 K / 90 min) Split-Unit (4 K / 90 min) über Regelparameter	Anpassung des PI-Algorithmus an unterschiedliche Heizsysteme mit vordefinierten Werten für die Regelparameter "Proportionalbereich" und "Nachstellzeit". Bei der Einstellung "über Regelparameter" ist es möglich, die Regelparameter abweichend von den vordefinierten Werten innerhalb bestimmter Grenzen einzustellen. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Heizregelung = stetige PI-Regelung".
Proportionalbereich Heizen (10 ... 127 x 0,1 K)	10... <b>50</b> ...127	Separate Einstellung des Regelparameters "Proportionalbereich". Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Heizung = über Regelparameter" und bei der Heizregelungsart "PI-Regelung".
Nachstellzeit Heizen Minuten (0 = inaktiv) (0 ... 255)	0... <b>150</b> ...255	Separate Einstellung des Regelparameters "Nachstellzeit". Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Heizung = über Regelparameter" und bei der Heizregelungsart "PI-Regelung".
Obere Hysteres des 2-Punkt-Reglers Heizen (5 ... 127 x 0,1 K)	<b>5</b> ...127	Definition der oberen Hysteres (Ausschalttemperaturen) der Heizung. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Heizregelung = Schaltende 2-Punkt Regelung (EIN/AUS)".
Untere Hysteres des 2-Punkt-Reglers Heizen (-128 ... -5 x 0,1 K)	-128... <b>-5</b>	Definition der unteren Hysteres (Einschalttemperaturen) der Heizung. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Heizregelung = Schaltende 2-Punkt Regelung (EIN/AUS)".
Art der Kühlregelung (ggf. für Grund- und Zusatzstufe)	<b>stetige PI-Regelung</b> schaltende PI-Regelung (PWM) schaltende 2Punkt-Regelung (EIN/AUS)	Auswahl eines Regelalgorithmus (PI oder 2Punkt) mit Datenformat (1 Byte oder 1 Bit) für das Kühlsystem

Art der Kühlung (ggf. für Grund- und Zusatzstufe)	<b>Kühldecke (5 K / 240 min)</b> Gebläsekonvektor (4 K / 90 min) Split-Unit (4 K / 90 min) über Regelparameter	Anpassung des PI-Algorithmus an unterschiedliche Kühlsysteme mit vordefinierten Werten für die Regelparameter "Proportionalbereich" und "Nachstellzeit". Bei der Einstellung "über Regelparameter" ist es möglich, die Regelparameter abweichend von den vordefinierten Werten innerhalb bestimmter Grenzen einzustellen. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Kühlregelung = PI-Regelung".
Proportionalbereich Kühlen (10 ... 127 x 0,1 K)	10... <b>50</b> ...127	Separate Einstellung des Regelparameters "Proportionalbereich". Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Kühlung = über Regelparameter" und bei der Kühlregelungsart "PI-Regelung".
Nachstellzeit Kühlen Minuten (0 = inaktiv) (0 ... 255)	0... <b>150</b> ...255	Separate Einstellung des Regelparameters "Nachstellzeit". Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Kühlung = über Regelparameter" und bei der Kühlregelungsart "PI-Regelung".
Obere Hysteres des 2-Punkt-Reglers Kühlen (5 ... 127 x 0,1 K)	<b>5</b> ...127	Definition der oberen Hysteres (Einschalttemperaturen) der Kühlung. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Kühlregelung = Schaltende 2-Punkt Regelung (EIN/AUS)".
Untere Hysteres des 2-Punkt-Reglers Kühlen (-128 ... -5 x 0,1 K)	-128... <b>-5</b>	Definition der unteren Hysteres (Ausschalttemperaturen) der Kühlung. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Art der Kühlregelung = Schaltende 2-Punkt Regelung (EIN/AUS)".
Sperrobject Zusatzstufe	ja <b>nein</b>	Die Zusatzstufen können separat über den Bus gesperrt werden. Der Parameter gibt bei Bedarf das Sperrobject frei. Dieser Parameter ist nur im zweistufigem Heiz- oder Kühlbetrieb sichtbar.
Betriebsmodus-Umschaltung	<b>über Wert (1 Byte)</b> über Schalten (4 x 1 Bit)	Bei der Einstellung "über Wert (1 Byte)" erfolgt die Umschaltung der Betriebsmodi über den Bus gemäß der KNX-Spezifikation durch ein 1 Byte Wertobjekt. Zusätzlich steht bei dieser Einstellung ein übergeordnetes

<p>Zwangsobjekt zur Verfügung. Bei der Einstellung "über Schalten (4 x 1 Bit)" erfolgt die Umschaltung der Betriebsmodi über den Bus 'klassisch' über vier separate 1 Bit Objekte.</p>		
Betriebsmodus nach Reset	Betriebsmodus vor Reset wiederherstellen	Dieser Parameter legt fest, welcher Betriebsmodus unmittelbar nach einem Gerätereset eingestellt wird. Bei "Betriebsmodus vor Reset wiederherstellen": Der vor einem Reset eingestellte Modus gemäß Betriebsmodusobjekt wird nach der Initialisierungsphase des Geräts wieder eingestellt. Betriebsmodi, die vor dem Reset durch eine Funktion mit einer höheren Priorität eingestellt waren (Zwang, Fensterstatus, Präsenzstatus), werden nicht nachgeführt.
	Komfortbetrieb	
	<b>Standby-Betrieb</b>	
	Nachtbetrieb	
	Frost-/Hitzeschutzbetrieb	
Umschaltung zwischen Heizen und Kühlen	<b>automatisch</b> über Objekt (Heizen/Kühlen Umschaltung)	Bei parametrierter Mischbetriebsart kann zwischen Heizen und Kühlen umgeschaltet werden. Bei "automatisch": Die Umschaltung erfolgt in Abhängigkeit des Betriebsmodus und der Raumtemperatur automatisch. Bei "über Objekt (Heizen/Kühlen Umschaltung)": Die Umschaltung erfolgt ausschließlich über das Objekt "Heizen / Kühlen Umschaltung". Bei absoluter Sollwertvorgabe ist dieser Parameter fest auf "über Objekt (Heizen/Kühlen Umschaltung)" eingestellt!
Betriebsart Heizen / Kühlen nach Reset	<b>Heizen</b> Kühlen Betriebsart vor Reset	Hier wird die voreingestellte Betriebsart nach Busspannungswiederkehr oder einem ETS-Programmievorgang festgelegt. Nur sichtbar bei "Umschaltung zwischen Heizen und Kühlen = über Objekt".
Zyklisches Senden Heizen/Kühlen-Umschaltung Minuten (0 = inaktiv) (0...255)	<b>0...255</b>	Dieser Parameter legt fest, ob der aktuelle Objektstatus des Objekts "Heizen / Kühlen Umschaltung" bei automatischer Umschaltung zyklisch auf den Bus ausgegeben werden soll. Die Zykluszeit kann an dieser Stelle eingestellt werden. Die Einstellung "0" deaktiviert das zyklische Übertragen des Objektwerts. Nur sichtbar bei "Umschaltung zwischen Heizen und Kühlen = automatisch".

Frost-/Hitzeschutz	Frostschutz-Automatikbetrieb <b>über Fensterstatus</b>	An dieser Stelle kann festgelegt werden, auf welche Weise der Raumtemperaturregler in den Frost-/Hitzeschutz schaltet. Bei "Frostschutz-Automatikbetrieb": Die Frostschutz-Automatik ist aktiviert. Dadurch kann die Umschaltung in den Frostschutz automatisch in Abhängigkeit der Raumtemperatur erfolgen. Bei "über Fensterstatus": Die Umschaltung in den Frost-/Hitzeschutz erfolgt über das Objekt "Fensterstatus".
Frostschutz-Automatik Temperatursenkung	<b>Aus</b> 0,2 K / min. 0,3 K / min. 0,4 K / min. 0,5 K / min. 0,6 K / min.	Dieser Parameter legt die Absenktemperatur fest, um die sich die Raumtemperatur innerhalb einer Minute absenken muss, so dass der Regler in den Frostschutz schaltet. Bei der Einstellung "Aus" ist die Frostschutzautomatik deaktiviert. Nur sichtbar bei "Frost-/Hitzeschutz = Frostschutz-Automatik"!
Frostschutzdauer Automatikbetrieb (1...255) * 1 min	<b>1...20...255</b>	An dieser Stelle wird die Dauer der Frostschutz-Automatik definiert. Nach Ablauf der vorgegebenen Zeit schaltet der Regler in den vor dem Frostschutz eingestellten Betriebsmodus zurück. Ein Nachtriggern ist nicht möglich. Nur sichtbar bei "Frost-/Hitzeschutz = Frostschutz-Automatik"!
Verzögerung Fensterstatus Minuten (0 = inaktiv) (0...255)	<b>0...255</b>	Dieser Parameter definiert die Verzögerungszeit für den Fensterstatus. Nach Ablauf der parametrierten Zeit nach dem Öffnen des Fensters wird der Fensterstatus und somit der Frost-/Hitzeschutz aktiviert. Diese Verzögerung kann dann sinnvoll sein, wenn ein nur kurzes Raumlüften durch Öffnen des Fensters keine Betriebsmodusumschaltung hervorrufen soll. Nur sichtbar bei "Frost-/Hitzeschutz = Über Fensterstatus"!
Temperaturfassung des Raumtemperaturreglers durch	<b>externen Temperaturwert 1</b> externe Temperaturwerte 1 + 2	Der Regler erfasst die Raumtemperatur wahlweise durch einen oder zwei externe KNX-Temperaturfühler (z. B. Tastsensoren mit Temperaturmessung). Abhängig von der Parametrierung werden die 2-Byte-Objekte "Empfangene Temperatur 1 (Temperaturfühler 1)" und optional

		<p>zusätzlich "Empfangene Temperatur 2(Temperaturfühler 2)" freigeschaltet. Nach einem Gerätereset wartet der Regler erst auf gültige Temperaturtelegramme auf beide Objekte, bis die Regelung beginnt und ggf. eine Stellgröße ausgegeben wird.</p> <p>Einstellung "externen Temperaturwert 1": Die Ermittlung der Ist-Temperatur erfolgt ausschließlich durch einen externen Temperaturwert. Der KNX-Temperaturfühler wird in diesem Fall über das 2-Byte-Objekt "Empfangene Temperatur 1 (Temperaturfühler 1)" an den Regler angebunden.</p> <p>Einstellung "externe Temperaturwerte 1 + 2": Die Ermittlung der Ist-Temperatur erfolgt durch zwei externe Temperaturwerte. Die ausgewählten Temperaturquellen werden miteinander kombiniert. Die KNX-Temperaturfühler werden in diesem Fall über die zwei 2-Byte-Objekte "Empfangene Temperatur 1 (Temperaturfühler 1)" und "Empfangene Temperatur 2 (Temperaturfühler 2)" an den Regler angebunden.</p>
Abgleich Temperaturwert 1 (-128...127 x 0,1 K)	-128...0...127	Bestimmt den Wert, um den der Raumtemperaturmesswert des ersten externen KNX-Temperaturfühlers abgeglichen wird.
Abgleich empfangener Temperaturwert (-128...127 x 0,1 K)	-128...0...12	Bestimmt den Wert, um den der Raumtemperaturmesswert des zweiten externen KNX-Temperaturfühlers abgeglichen wird. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Temperaturerfassung zwei externe Temperaturfühler vorsieht.
Messwertbildung Temperaturwert 1 zu Temperaturwert 2	10 % zu 90 % 20 % zu 80 % 30 % zu 70 % 40 % zu 60 % <b>50 % zu 50 %</b> 60 % zu 40 % 70 % zu 30 % 80 % zu 20 % 90 % zu 10 %	An dieser Stelle wird die Gewichtung der Temperaturmesswerte der beiden externen KNX-Temperaturfühler festgelegt. Dadurch wird ein resultierender Gesamtmesswert gebildet, der zur weiteren Auswertung der Raumtemperatur herangezogen wird. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Temperaturerfassung zwei externe Temperaturfühler vorsieht.
	0...255	

Abfragezeit  
Temperaturwert  
Minuten (0 = inaktiv)  
(0...255)

An dieser Stelle wird der Abfragezeitraum des externen Temperaturwerts festgelegt. Bei der Einstellung "0" wird der Temperaturwert durch den Regler nicht automatisch abgefragt. In diesem Fall muss der Kommunikationspartner (z. B. Reglernebenstelle) selbstständig seinen Temperaturwert aussenden. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Temperaturerfassung ausschließlich einen Temperaturfühler vorsieht.

Abfragezeit  
Temperaturwerte  
Minuten (0 = inaktiv)  
(0...255)

An dieser Stelle wird der Abfragezeitraum beider externen Temperaturwerte festgelegt. Bei der Einstellung "0" werden die Temperaturwerte durch den Regler nicht automatisch abgefragt. In diesem Fall müssen die Kommunikationspartner (z. B. Reglernebenstellen) selbstständig ihren Temperaturwert aussenden. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Temperaturerfassung zwei externe Temperaturfühler vorsieht.

Senden bei  
Raumtemperatur-  
Änderung um  
(0 = inaktiv)  
(0..255 x 0,1 K)

0...3...255

Dieser Parameter legt den Temperaturwert fest, um den sich der Istwert ändern muss, so dass der Ist-Temperaturwert automatisch über das Objekt ausgesendet wird. Die Einstellung "0" deaktiviert das automatische Aussenden der Ist-Temperatur.

Zyklisches Senden der  
Raumtemperatur  
Minuten (0 = inaktiv)  
(0...255)

0...15...255

Dieser Parameter legt fest, ob und mit welcher Zeit die ermittelte Raumtemperatur zyklisch über das Objekt "Ist-Temperatur" ausgegeben wird.

#### □↓ Raumtemperaturregelung (RTRx) - RTRx - Allgemein

Sollwerte im Gerät bei  
ETS-  
Programmievorgang  
überschreiben?

ja  
nein

Die bei der Inbetriebnahme durch die ETS in den Raumtemperaturregler einprogrammierten Temperatursollwerte können im Betrieb des Geräts über Kommunikationsobjekte verändert werden. Durch diesen Parameter kann festgelegt werden, ob die im Gerät vorhandenen und ggf. nachträglich veränderten Sollwerte bei einem ETS-Programmievorgang überschrieben und somit wieder durch die in der ETS parametrierten Werte ersetzt werden. Steht dieser Parameter auf "ja", werden

		die Temperatursollwerte bei einem Programmievorgang im Gerät gelöscht und durch die Werte der ETS ersetzt. Wenn dieser Parameter auf "nein" konfiguriert ist, bleiben die im Gerät vorhandenen Sollwerte unverändert. Die in der ETS eingetragenen Solltemperaturen sind dann ohne Bedeutung.
Sollwertvorgabe	<b>relativ (Solltemperaturen aus Basis-Sollwert)</b>  absolut (unabhängige Solltemperaturen)	Es ist möglich, die Sollwerte für die Modi "Komfort", "Standby" und "Nacht" direkt (absolute Sollwertvorgabe) oder relativ (Ableitung aus Basis-Sollwert) zu parametrieren. Dieser Parameter definiert die Art und Weise der Solltemperaturvorgabe. Bei "relativ": Alle Temperatursollwerte leiten sich aus der Basistemperatur (Basis-Sollwert) ab. Bei "absolut": Die Solltemperaturen sind unabhängig voneinander. Je Betriebsmodus und Betriebsart können verschiedene Temperaturwerte vorgegeben werden.
Basistemperatur nach Reset (7,0 ... 40,0 °C)	<b>21,0</b>	Dieser Parameter definiert den Temperaturwert, der nach einer Inbetriebnahme durch die ETS als Basis-Sollwert übernommen wird. Aus dem Basis-Sollwert leiten sich alle Temperatur-Sollwerte ab. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei relativer Sollwertvorgabe!
Änderung der Basissollwert-verschiebung dauerhaft übernehmen	ja <b>nein</b>	Zusätzlich zur Vorgabe einzelner Temperatur-Sollwerte durch die ETS oder durch das Basis-Sollwert-Objekt ist es dem Anwender möglich, den Basis-Sollwert in einem bestimmten Bereich über ein Kommunikationsobjekt zu verschieben. Ob eine Basis-Sollwertverschiebung nur auf den momentan aktivierten Betriebsmodus wirkt oder auf alle anderen Solltemperaturen der übrigen Betriebsmodi einen Einfluss ausübt, wird durch diesen Parameter vorgegeben.  Bei der Einstellung "ja" wirkt die vorgenommene Verschiebung des Basis-Sollwerts generell auf alle Betriebsmodi. Auch nach einer Umschaltung des Betriebsmodus oder der Betriebsart oder bei Verstellung des Basis-Sollwerts bleibt die Verschiebung erhalten. Bei der Einstellung "nein" wirkt die

Änderung des Sollwertes der Basistemperatur

deaktiviert  
**über Bus zulassen**

vorgenommene Verschiebung des Basis-Sollwerts nur solange, wie der Betriebsmodus oder die Betriebsart nicht verändert wird oder der Basis-Sollwert beibehalten bleibt. Andernfalls wird die Sollwertverschiebung auf "0" zurückgesetzt.  
Dieser Parameter ist nur sichtbar bei relativer Sollwertvorgabe!

Änderung des Sollwertes der Basistemperatur dauerhaft übernehmen?

ja  
**nein**

An dieser Stelle wird festgelegt, ob eine Änderung des Basis-Sollwerts über den Bus möglich ist.  
Dieser Parameter ist nur sichtbar bei relativer Sollwertvorgabe!

Bei einer Veränderung des Basis-Sollwerts durch das Objekt sind zwei Fälle zu unterscheiden, die durch diesen Parameter definiert werden. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei relativer Sollwertvorgabe!

Bei "ja": Wenn bei dieser Einstellung der Temperatursollwert verstellt wird, speichert der Regler den Wert dauerhaft im Permanentspeicher. Der neu eingestellte Wert überschreibt dabei den Ausgangswert, also die ursprünglich durch die ETS parametrierte Basistemperatur nach Reset. Die veränderten Werte bleiben auch nach einem Gerätereset, nach einer Umschaltung des Betriebsmodus oder nach einer Umschaltung der Betriebsart erhalten.

Bei "nein": Die am Raumtemperaturregler eingestellten oder durch das Objekt empfangenen Sollwerte bleiben nur temporär aktiv. Bei Busspannungsauftreten, nach einer Umschaltung des Betriebsmodus (z. B. Komfort nach Standby oder auch Komfort nach Komfort) oder nach einer Umschaltung der Betriebsart (z. B. Heizen nach Kühlen) wird der zuletzt veränderte Sollwert verworfen und durch den Ausgangswert ersetzt.

Totzonenposition

symmetrisch  
**asymmetrisch**

Die Komfort-Solltemperaturen für die Betriebsart "Heizen und Kühlen" leiten sich bei relativer Sollwertvorgabe aus dem Basis-Sollwert unter Berücksichtigung der eingestellten

Totzone ab. Die Totzone (Temperaturzone, in der weder geheizt noch gekühlt wird) ist die Differenz zwischen den Komfort-Solltemperaturen.

Einstellung "symmetrisch": Die vorgegebene Totzone teilt sich am Basis-Sollwert in zwei Bereiche. Aus der daraus resultierenden halben Totzone leiten sich die Komfort-Solltemperaturen direkt vom Basis-Sollwert ab (Basis-Sollwert - 1/2 Totzone = Komforttemperatur Heizen oder Basis-Sollwert + 1/2 Totzone = Komforttemperatur Kühlen).

Einstellung "asymmetrisch": Bei dieser Einstellung ist die Komfort-Solltemperatur für Heizen gleich dem Basis-Sollwert! Die vorgegebene Totzone wirkt ausschließlich ab dem Basis-Sollwert Richtung Komfort-Temperatur für Kühlen. Somit leitet sich die Komfort-Solltemperatur für Kühlen direkt aus dem Komfort-Sollwert für Heizen ab.

Der Parameter ist nur in der Betriebsart "Heizen und Kühlen" (ggf. mit Zusatzstufen) und nur bei relativer Sollwertvorgabe sichtbar!

Totzone zwischen Heizen und Kühlen (0...127 x 0,1 K)

0...**20**...127

Die Komfort-Solltemperaturen für Heizen und Kühlen leiten sich bei relativer Sollwertvorgabe aus dem Basis-Sollwert unter Berücksichtigung der eingestellten Totzone ab. Die Totzone (Temperaturzone, in der weder geheizt noch gekühlt wird) ist die Differenz zwischen den Komfort-Solltemperaturen. Sie wird durch diesen Parameter eingestellt.

Der Parameter ist nur in der Betriebsart "Heizen und Kühlen" (ggf. mit Zusatzstufen) und nur bei relativer Sollwertvorgabe sichtbar.

Solltemperatur Komfort- Betrieb (Heizen) (7,0 °C...40,0 °C)

**21,0**

Bei absoluter Sollwertvorgabe sind die Solltemperaturen für Komfort-, Standby- und Nachtbetrieb unabhängig voneinander. Je Betriebsmodus und Betriebsart können in der ETS verschiedene Temperaturwerte im Bereich +7,0 °C bis +40,0 °C angegeben werden. Die ETS validiert die Temperaturwerte nicht. So ist es beispielsweise möglich, kleinere Solltemperaturen für den Kühlbetrieb zu wählen als für den Heizbetrieb oder geringere Temperaturen für den Komfortbetrieb vorzugeben als für den

		Standby-Betrieb. Nach der Inbetriebnahme durch die ETS können die Solltemperaturen über den Bus durch Temperaturtelegramme verändert werden. Dazu steht das Kommunikationsobjekt "Sollwert aktiver Betriebsmodus" zur Verfügung. Vorgabe der Solltemperatur für den Komfortbetrieb Heizen. Diese Parameter sind nur sichtbar bei absoluter Sollwertvorgabe!
Solltemperatur Standby- Betrieb (Heizen) (7,0 °C...40,0 °C)	<b>19,0</b>	Vorgabe der Solltemperatur für den Standby-Betrieb Heizen.
Solltemperatur Nacht- Betrieb (Heizen) (7,0 °C...40,0 °C)	<b>17,0</b>	Vorgabe der Solltemperatur für den Nachtbetrieb Heizen.
Solltemperatur Komfort- Betrieb (Kühlen) (7,0 °C...40,0 °C)	<b>23,0</b>	Vorgabe der Solltemperatur für den Standby-Betrieb Kühlen.
Solltemperatur Standby- Betrieb (Kühlen) (7,0 °C...40,0 °C)	<b>25,0</b>	Vorgabe der Solltemperatur für den Standby-Betrieb Kühlen.
Solltemperatur Nacht- Betrieb (Kühlen) (7,0 °C...40,0 °C)	<b>27,0</b>	Vorgabe der Solltemperatur für den Nachtbetrieb Kühlen.
Änderung des Sollwerts dauerhaft übernehmen?	ja <b>nein</b>	Bei einer Veränderung Sollwerts durch das Objekt sind zwei Fälle zu unterscheiden, die durch diesen Parameter definiert werden. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei absoluter Sollwertvorgabe!  Bei "ja": Wenn bei dieser Einstellung der Temperatursollwert verstellt wird, speichert der Regler den Wert dauerhaft im Permanentspeicher. Der neu eingestellte Wert überschreibt dabei den Ausgangswert, also die ursprünglich durch die ETS geladene absolute Solltemperatur. Die veränderten Werte bleiben auch nach einem Gerätereset, nach einer Umschaltung des Betriebsmodus oder nach einer Umschaltung der Betriebsart - bei absoluter Sollwertvorgabe individuell für jeden Betriebsmodus für Heizen und Kühlen - erhalten.

Bei "nein": Die durch das Objekt empfangenen Sollwerte bleiben nur temporär aktiv. Bei Busspannungsausfall, nach einer Umschaltung des Betriebsmodus (z. B. Komfort nach Standby oder auch Komfort nach Komfort) oder nach einer Umschaltung der Betriebsart (z. B. Heizen nach Kühlen) wird der zuletzt veränderte Sollwert verworfen und durch den Ausgangswert ersetzt.

Verstellung der Basis-Solltemperatur nach oben (0...10 x 1 K)	0 K + 1 K + 2 K + 3 K + 4 K + 5 K + 6 K + 7 K <b>+ 8 K</b> + 9 K + 10 K	An dieser Stelle wird der maximale Verstellbereich festgelegt, in dem eine Verstellung der Basis-Solltemperatur nach oben erfolgen kann. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei relativer Sollwertvorgabe!
Verstellung der Basis-Solltemperatur nach unten (0...10 x 1 K)	0 K - 1 K - 2 K - 3 K - 4 K - 5 K - 6 K - 7 K <b>- 8 K</b> - 9 K - 10 K	An dieser Stelle wird der maximale Verstellbereich festgelegt, in dem eine Verstellung der Basis-Solltemperatur nach unten erfolgen kann. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei relativer Sollwertvorgabe!
Absenken der Solltemperatur im Standby-Modus (Heizen) (-128...0 x 0,1 K)	<b>-128...-20...0</b>	Um diesen Wert wird die Standby-Solltemperatur für Heizen gegenüber der Komforttemperatur Heizen abgesenkt. Der Parameter ist nur in der Betriebsart "Heizen" oder "Heizen und Kühlen" (ggf. mit Zusatzstufen) und nur bei relativer Sollwertvorgabe sichtbar.
Absenken der Solltemperatur im Nachtmodus (Heizen) (-128...0 x 0,1 K)	<b>-128...-40...0</b>	Um diesen Wert wird die Nachttemperatur für Heizen gegenüber der Komforttemperatur Heizen abgesenkt. Der Parameter ist nur in der Betriebsart "Heizen" oder "Heizen und Kühlen" (ggf. mit Zusatzstufen) und nur bei relativer Sollwertvorgabe sichtbar.

Anheben der Solltemperatur im Standby-Modus (Kühlen) (0...127 x 0,1 K)	0... <b>20</b> ...127	Um diesen Wert wird die Standby-Solltemperatur für Kühlen gegenüber der Komforttemperatur Kühlen angehoben. Der Parameter ist nur in der Betriebsart "Kühlen" oder "Heizen und Kühlen" (ggf. mit Zusatzstufen) und nur bei relativer Sollwertvorgabe sichtbar.
Anheben der Solltemperatur im Nachtmodus (Kühlen) (0...127 x 0,1 K)	0... <b>40</b> ...127	Um diesen Wert wird die Nachttemperatur für Kühlen gegenüber der Komforttemperatur Kühlen angehoben. Der Parameter ist nur in der Betriebsart "Kühlen" oder "Heizen und Kühlen" (ggf. mit Zusatzstufen) und nur bei relativer Sollwertvorgabe sichtbar.
Stufenabstand von der Grund- zur Zusatzstufe (0...127 x 0,1 K)	0... <b>20</b> ...127	Im zweistufigen Regelbetrieb muss festgelegt werden, mit welchem Temperaturabstand zur Grundstufe die Zusatzstufe in die Regelung miteinbezogen werden soll. Dieser Parameter definiert den Stufenabstand. Der Parameter ist nur im zweistufigen Regelbetrieb sichtbar.
Schrittweite der Sollwertverschiebung	0,1 K <b>0,5 K</b>	Dieser Parameter definiert die Wertigkeit einer Stufe der Sollwertverschiebung. Bei einer Sollwertverschiebung wird der Basis-Sollwert (bei relativer Sollwertvorgabe) bei der Verstellung um eine Stufe in positive oder negative Richtung um den an dieser Stelle parametrierten Temperaturwert verändert. Der Regler runden die über das Objekt "Basis-Sollwert" empfangenen Temperaturwerte auf die an dieser Stelle parametrierte Schrittweite.
Solltemperatur Frostschutz (7,0...40,0 °C)	<b>7,0</b>	Dieser Parameter legt die Solltemperatur für den Frostschutz fest. Der Parameter ist nur in der Betriebsart "Heizen" oder "Heizen und Kühlen" (ggf. mit Zusatzstufen) sichtbar.
Solltemperatur Hitzeschutz (7,0...45,0 °C)	<b>35,0</b>	Dieser Parameter legt die Solltemperatur für den Hitzeschutz fest. Der Parameter ist nur in der Betriebsart "Kühlen" oder "Heizen und Kühlen" (ggf. mit Zusatzstufen) sichtbar.

Senden bei Solltemperatur-Änderung um (0...255 x 0,1 K)	0...1...255	Bestimmt die Größe der Wertänderung vom Sollwert, wonach der aktuelle Wert automatisch über das Objekt "Soll-Temperatur" auf den Bus gesendet wird. Bei der Einstellung "0" wird die Soll-Temperatur nicht bei Änderung automatisch ausgesendet.
Zyklisches Senden der Solltemperatur Minuten (0 = inaktiv) (0...255)	0...255	Dieser Parameter legt fest, ob die Soll-Temperatur zyklisch über das Objekt "Soll-Temperatur" ausgesendet werden soll. Definition der Zykluszeit durch diesen Parameter. Bei der Einstellung "0" wird die Soll-Temperatur nicht zyklisch ausgesendet.
Begrenzung der Solltemperatur im Kühlbetrieb	<b>keine Begrenzung</b>  nur Differenz zur Außentemperatur  nur max. Solltemperatur  max. Solltemp. und Differenz zur Außentemperatur	Optional kann an dieser Stelle die Solltemperaturbegrenzung freigegeben werden, die nur im Kühlbetrieb wirksam ist. Im Bedarfsfall begrenzt der Regler dann die Solltemperatur auf bestimmte Werte und verhindert eine Verstellung über die Grenzen hinaus.  Einstellung "nur Differenz zur Außentemperatur": Bei dieser Einstellung wird die Außentemperatur überwacht und mit der aktiven Solltemperatur verglichen. Die Vorgabe der maximalen Temperaturdifferenz zur Außentemperatur erfolgt durch den Parameter "Differenz zur Außentemperatur im Kühlbetrieb". Steigt die Außentemperatur über 32 °C an, so aktiviert der Regler die Solltemperaturbegrenzung. Er überwacht im Anschluss die Außentemperatur permanent und hebt die Solltemperatur so an, dass diese um die parametrierte Differenz unterhalb der Außentemperatur liegt. Sollte die Außentemperatur weiter steigen, führt der Regler die Solltemperatur durch Anhebung nach, bis die gewünschte Differenz zur Außentemperatur oder maximal die Hitzeschutztemperatur erreicht ist. Das Unterschreiten des angehobenen Sollwerts ist dann, z. B. durch eine Basis-Sollwertänderung, nicht mehr möglich. Die Änderung der Solltemperaturbegrenzung ist temporär. Sie gilt nur solange, wie die Außentemperatur 32 °C überschreitet.  Einstellung "nur max. Solltemperatur": Bei dieser Einstellung werden im Kühlbetrieb keine Solltemperaturen

bezogen auf Komfort-, Standby- und Nachtbetrieb zugelassen, die größer als der in der ETS konfigurierte maximale Sollwert sind. Der maximale Temperatursollwert wird durch den Parameter "Max. Solltemperatur im Kühlbetrieb" festgelegt. Bei aktiver Begrenzung kann dann kein größerer Sollwert im Kühlbetrieb mehr eingestellt werden, z. B. durch eine Basis-Sollwertänderung oder Sollwertverschiebung. Der Hitzeschutz wird durch die Solltemperaturbegrenzung jedoch nicht beeinflusst.

Einstellung "max. Solltemperatur und Differenz zur Außentemperatur": Bei dieser Einstellung handelt es sich um eine Kombination aus den beiden zuerst genannten Einstellungen. Nach unten wird die Solltemperatur durch die maximale Außentemperaturdifferenz begrenzt, nach oben erfolgt die Begrenzung durch den maximalen Sollwert. Es hat die maximale Solltemperatur Vorrang zur Außentemperaturdifferenz. Das bedeutet, dass der Regler die Solltemperatur entsprechend der in der ETS parametrierten Differenz zur Außentemperatur so lange nach oben nachfährt, bis die maximale Solltemperatur oder die Hitzeschutztemperatur überschritten wird. Dann wird der Sollwert auf den Maximalwert begrenzt.

Aktivierung der Begrenzung der Solltemperatur im Kühlbetrieb über Objekt?

nein  
ja

Eine in der ETS freigegebene Sollwertbegrenzung kann nach Bedarf über ein 1-Bit-Objekt aktiviert oder deaktiviert werden. Dazu kann dieser Parameter auf "ja" eingestellt werden. In diesem Fall berücksichtigt der Regler die Sollwertbegrenzung nur dann, wenn sie über das Objekt "Begrenzung Kühlen-Solltemperatur" freigegeben worden ist ("1"-Telegramm). Sollte die Begrenzung nicht freigegeben sein ("0"-Telegramm), werden die Kühlen-Temperatursollwerte nicht begrenzt. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Solltemperaturüberwachung sichtbar.

Differenz zur Außentemperatur im Kühlbetrieb (1...15 K)

1 K...6 K...15 K

Dieser Parameter definiert die maximale Differenz zwischen der Solltemperatur im Komfortbetrieb und der Außentemperatur bei aktiver Solltemperaturbegrenzung.

		Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Solltemperaturüberwachung sichtbar. Dann jedoch nur, wenn der Parameter "Begrenzung der Solltemperatur im Kühlbetrieb" auf "nur Differenz zur Außentemperatur" oder "max. Solltemperatur und Differenz zur Außentemperatur" eingestellt ist.
Maximale Solltemperatur im Kühlbetrieb	20°C... <b>26°C</b> ...35°C	Dieser Parameter definiert die maximale Solltemperatur des Komfortbetriebs bei aktiver Solltemperaturbegrenzung. Dieser Parameter ist nur bei freigegebener Solltemperaturüberwachung sichtbar. Dann jedoch nur, wenn der Parameter "Begrenzung der Solltemperatur im Kühlbetrieb" auf "nur max. Solltemperatur" oder "max. Solltemperatur und Differenz zur Außentemperatur" eingestellt ist.
<b>□-  Raumtemperaturregelung (RTRx) - RTRx - Allgemein</b>		
Automatisches Senden bei Änderung um (0 = inaktiv) (0...100 %)	0... <b>3</b> ...100	Dieser Parameter bestimmt die Größe der Stellgrößenänderung, wonach stetige Stellgrößentelegramme automatisch über die Stellgrößenobjekte ausgesendet werden. Dieser Parameter wirkt demnach nur auf Stellgrößen, die auf "Stetige PI-Regelung" parametriert sind, und auf die 1 Byte großen zusätzlichen Stellgrößenobjekte der "Schaltenden PI-Regelung (PWM)".
Zykluszeit der schaltenden Stellgröße Minuten (1...255)	1... <b>15</b> ...255	Dieser Parameter legt die Zykluszeit für pulsweitenmodulierte Stellgrößen (PWM) fest. Dieser Parameter wirkt demnach nur auf Stellgrößen, die auf "Schaltende PI-Regelung (PWM)" parametriert sind.
Zykluszeit für automatisches Senden (0 = inaktiv) (0...255)	0... <b>10</b> ...255	Dieser Parameter definiert das Zeitintervall für das zyklische Senden der Stellgrößen über alle Stellgrößenobjekte.
Ausgabe der Stellgröße Heizen	invertiert (bestromt bedeutet geschlossen)  <b>normal (bestromt bedeutet geöffnet)</b>	An dieser Stelle wird festgelegt, ob das Stellgrößentelegramm für Heizen normal oder invertiert ausgegeben werden soll. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Betriebsart "Heizen" oder "Heizen und Kühlen" und kein zweistufiger Betrieb konfiguriert sind.

Ausgabe der Stellgröße Grundstufe Heizen	invertiert (bestromt bedeutet geschlossen)  <b>normal (bestromt bedeutet geöffnet)</b>	An dieser Stelle wird festgelegt, ob das Stellgrößentelegramm für die Grundstufe Heizen normal oder invertiert ausgegeben werden soll. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Betriebsart "Heizen" oder "Heizen und Kühlen" und der zweistufige Betrieb konfiguriert sind.
Ausgabe der Stellgröße Zusatzstufe Heizen	invertiert (bestromt bedeutet geschlossen)  <b>normal (bestromt bedeutet geöffnet)</b>	An dieser Stelle wird festgelegt, ob das Stellgrößentelegramm für die Zusatzstufe Heizen normal oder invertiert ausgegeben werden soll. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Betriebsart "Heizen" oder "Heizen und Kühlen" und der zweistufige Betrieb konfiguriert sind.
Ausgabe der Stellgröße Kühlen	invertiert (bestromt bedeutet geschlossen)  <b>normal (bestromt bedeutet geöffnet)</b>	An dieser Stelle wird festgelegt, ob das Stellgrößentelegramm für Kühlen normal oder invertiert ausgegeben werden soll. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Betriebsart "Kühlen" oder "Heizen und Kühlen" und kein zweistufiger Betrieb konfiguriert sind.
Ausgabe der Stellgröße Grundstufe Kühlen	invertiert (bestromt bedeutet geschlossen)  <b>normal (bestromt bedeutet geöffnet)</b>	An dieser Stelle wird festgelegt, ob das Stellgrößentelegramm für die Grundstufe Kühlen normal oder invertiert ausgegeben werden soll. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Betriebsart "Kühlen" oder "Heizen und Kühlen" und der zweistufige Betrieb konfiguriert sind.
Ausgabe der Stellgröße Zusatzstufe Kühlen	invertiert (bestromt bedeutet geschlossen)  <b>normal (bestromt bedeutet geöffnet)</b>	An dieser Stelle wird festgelegt, ob das Stellgrößentelegramm für die Zusatzstufe Kühlen normal oder invertiert ausgegeben werden soll. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Betriebsart "Kühlen" oder "Heizen und Kühlen" und der zweistufige Betrieb konfiguriert sind.
Meldung Heizen	ja <b>nein</b>	In Abhängigkeit der eingestellten Betriebsart kann über ein separates Objekt signalisiert werden, ob vom Regler momentan Heizenergie angefordert und somit aktiv geheizt wird. Die Einstellung "ja" an dieser Stelle gibt die Meldefunktion für das Heizen frei.

Meldung Kühlen	ja <b>nein</b>	In Abhängigkeit der eingestellten Betriebsart kann über ein separates Objekt signalisiert werden, ob vom Regler momentan Kühlenergie angefordert und somit aktiv gekühlt wird. Die Einstellung "ja" an dieser Stelle gibt die Meldefunktion für das Kühlen frei.
Stellgrößenbegrenzung	<b>deaktiviert</b> permanent aktiviert über Objekt aktivierbar	Die Stellgrößenbegrenzung ermöglicht das Einschränken von berechneten Stellgrößen des Reglers an den Bereichsgrenzen "Minimum" und "Maximum". Die Grenzen werden in der ETS fest eingestellt und können bei aktiver Stellgrößenbegrenzung im Betrieb des Gerätes weder unterschritten, noch überschritten werden. Der Parameter "Stellgrößenbegrenzung" definiert die Wirkungsweise der Begrenzungsfunktion. Die Stellgrößenbegrenzung kann entweder über das 1-Bit-Kommunikationsobjekt "Stellgrößenbegrenzung" aktiviert oder deaktiviert werden, oder alternativ auch permanent aktiv sein.
Stellgrößenbegrenzung nach Reset	<b>deaktiviert</b> aktiviert	Bei Steuerung über das Objekt ist es möglich, die Stellgrößenbegrenzung automatisch nach Busspannungswiederkehr oder nach einem ETS-Programmervorgang durch den Regler aktivieren zu lassen. Dieser Parameter definiert dabei das Initialisierungsverhalten. Bei der Einstellung "deaktiviert" wird nach einem Gerätereset nicht automatisch die Stellgrößenbegrenzung aktiviert. Es muss erst ein "1"-Telegramm über das Objekt "Stellgrößenbegrenzung" empfangen werden, so dass die Begrenzung aktiviert wird. Bei der Einstellung "aktiviert" schaltet der Regler nach einem Gerätereset automatisch die Stellgrößenbegrenzung aktiv. Zum Deaktivieren der Begrenzung muss ein "0"-Telegramm über das Objekt "Stellgrößenbegrenzung" empfangen werden. Die Begrenzung kann dann jederzeit über das Objekt ein- oder ausgeschaltet werden. Dieser Parameter ist nur sichtbar bei "Stellgrößenbegrenzung = über Objekt aktivierbar"!

Minimale Stellgröße Heizen (optional auch für Grund- und Zusatzstufe)	5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%	Der Parameter "Minimale Stellgröße" gibt den unteren Stellgrößengrenzwert für Heizen vor. Bei aktiver Stellgrößenbegrenzung wird der eingestellte minimale Stellgrößenwert nicht unterschritten. Sollte der Regler kleinere Stellgrößen berechnen, stellt er die konfigurierte minimale Stellgröße ein. Der Regler sendet 0 % Stellgröße aus, wenn keine Heiz- oder Kühlenergie mehr angefordert werden muss.
Maximale Stellgröße Heizen (optional auch für Grund- und Zusatzstufe)	55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95%, 100%	Der Parameter "Maximale Stellgröße" gibt den oberen Stellgrößengrenzwert für Heizen vor. Bei aktiver Stellgrößenbegrenzung wird der eingestellte maximale Stellgrößenwert nicht überschritten. Sollten der Regler größere Stellgrößen berechnen, stellt er die konfigurierte maximale Stellgröße ein.
Minimale Stellgröße Kühlen (optional auch für Grund- und Zusatzstufe)	5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%	Der Parameter "Minimale Stellgröße" gibt den unteren Stellgrößengrenzwert für Kühlen vor. Bei aktiver Stellgrößenbegrenzung wird der eingestellte minimale Stellgrößenwert nicht unterschritten. Sollte der Regler kleinere Stellgrößen berechnen, stellt er die konfigurierte minimale Stellgröße ein. Der Regler sendet 0 % Stellgröße aus, wenn keine Heiz- oder Kühlenergie mehr angefordert werden muss.
Maximale Stellgröße Kühlen (optional auch für Grund- und Zusatzstufe)	55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95%, 100%	Der Parameter "Maximale Stellgröße" gibt den oberen Stellgrößengrenzwert für Kühlen vor. Bei aktiver Stellgrößenbegrenzung wird der eingestellte maximale Stellgrößenwert nicht überschritten. Sollten der Regler größere Stellgrößen berechnen, stellt er die konfigurierte maximale Stellgröße ein.
Status Regler	<b>kein Status</b> KNX konform Regler allgemein einzelnen Zustand übertragen	Der Raumtemperaturregler ist in der Lage, seinen aktuellen Status auf den KNX auszusenden. Dazu stehen wahlweise verschiedene Datenformate zur Verfügung. Dieser Parameter gibt die Statusmeldung frei und legt das Status-Format fest.

Einzel Status

<b>Komfortbetrieb aktiv</b>
Standby-Betrieb aktiv
Nachtbetrieb aktiv
Frost- / Hitzeschutz aktiv
Regler gesperrt
Heizen / Kühlen
Regler inaktiv
Frostalarm

Hier wird die Statusinformation definiert, die als 1-Bit-Reglerstatus auf den Bus ausgesendet werden soll. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn der Parameter "Status Regler" auf "einzelnen Zustand übertragen" parametriert ist.

#### □- Raumtemperaturregelung (RTRx) - RTRx - Allgemein

Anwesenheitserfassung	keine
	<b>Präsenztaste</b>

Präsenzmelder

Bei der Einstellung "keine" ist der Präsenzbetrieb deaktiviert.

Bei der Einstellung "Präsenztaste" erfolgt die Anwesenheitserfassung über das Objekt "Präsenztaste" (z. B. durch andere Tastsensoren). Bei Betätigung der Präsenztaste aus dem Nachtmodus oder Frost-/Hitzeschutz heraus wird die Komfortverlängerung aktiviert. Wird die Präsenztaste im Standby-Betrieb gedrückt, aktiviert der Regler für die Dauer des Präsenzbetriebs den Komfortmodus.

Bei der Einstellung "Präsenzmelder" erfolgt die Anwesenheitserfassung über einen externen Präsenzmelder, der an das Objekt "Präsenzmelder" angekoppelt ist. Bei erkannter Präsenz wird der Komfortmodus aufgerufen. Der Komfortmodus bleibt solange aktiv, bis der Präsenzmelder keine Bewegung mehr erkennt.

Dauer der Komfortverlängerung Minuten (0 = AUS) (0 .. 255)	0...30...255
---	--------------

Bei einer Betätigung der Präsenztaste aus dem Nachtmodus oder Frost-/Hitzeschutz heraus schaltet der Regler für die an dieser Stelle festgelegte Zeitdauer in den Komfortbetrieb. Nach Ablauf der Zeit schaltet er automatisch wieder zurück. Bei der Einstellung "0" ist die Komfortverlängerung ausgeschaltet, so dass sie sich nicht aus dem Nachtmodus oder dem Frost-/Hitzeschutz heraus aktivieren lässt. Der Betriebsmodus wird in diesem Fall nicht gewechselt, obwohl die Präsenzfunktion aktiviert ist. Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn die Anwesenheitserfassung auf "Präsenztaste" konfiguriert ist.

Regler abschalten (Taupunktbetrieb)	<b>nein</b> über Bus	Dieser Parameter gibt das Objekt "Regler Sperren" frei. Bei einem gesperrten Regler findet bis zur Freigabe keine Regelung mehr statt (Stellgrößen = 0).
Temperaturbegrenzung Fußbodenheizung	<b>nicht vorhanden</b> vorhanden	Zum Schutz einer Fußbodenheizanlage kann die Temperaturbegrenzung im Regler aktiviert werden. Sofern die Temperaturbegrenzung an dieser Stelle freigeschaltet ist (Einstellung "vorhanden"), überwacht der Regler kontinuierlich die Fußbodentemperatur. Sollte die Fußbodentemperatur beim Heizen einen festgelegten Grenzwert überschreiten, schaltet der Regler sofort die Stellgröße ab, wodurch die Heizung ausgeschaltet wird und die Anlage abkühlt. Erst wenn der Grenzwert abzüglich einer Hysteresis von 1 K unterschritten wird, schaltet der Regler wieder die zuletzt berechnete Stellgröße hinzu. Die Fußbodentemperatur wird dem Regler durch ein separates Objekt zugeführt. Es ist zu beachten, dass die Temperaturbegrenzung ausschließlich auf Stellgrößen für Heizen wirkt! Demnach setzt die Temperaturbegrenzung die Reglerbetriebsart "Heizen" oder "Heizen und Kühlen" voraus.
Wirkung auf	<b>Grundstufe Heizen</b> Zusatztufe Heizen	Auch in einer zweistufigen Regelung mit Grund- und Zusatztufe kann die Temperaturbegrenzung verwendet werden. An dieser Stelle muss dann festgelegt werden, auf welche Stufe die Begrenzung wirken soll. Es kann entweder die Grundstufe oder die Zusatztufe für Heizen begrenzt werden. Dieser Parameter ist nur im zweistufigen Regelbetrieb einstellbar.
Maximale Temperatur Fußbodenheizung (20...70 °C)	20... <b>30</b> ...70	Die Grenztemperatur, die die Fußbodenheizung maximal erreichen darf, wird an dieser Stelle festgelegt. Wenn diese Temperatur überschritten wird, schaltet der Regler die Fußbodenheizung über die Stellgröße ab. Sobald die Fußbodentemperatur 1 K unter die Grenztemperatur gefallen ist, schaltet der Regler wieder die Stellgröße ein, sofern dies der Regelalgorithmus vorsieht.

Hysterese der  
Grenztemperatur

**1 K**

Die Hysterese der  
Fußboden temperatur begrenzung ist fest  
auf "1 K" eingestellt und lässt sich nicht  
verändern.

## 5 Anhang

### 5.1 Stichwortverzeichnis

#### Numerisch

2-Punkt-Regelung..... 135, 141

#### A

Abgleich..... 151

Anpassung..... 139, 141

Anzeige Kurzschluss / Überlast..... 15

Auslieferungszustand..... 176

#### B

Basis-Sollwertverschiebung..... 163

Betriebsarten..... 129

Betriebsmodi..... 142

Betriebsmodus nach Reset..... 149

Betriebsmodusumschaltung..... 143

Betriebsstundenzähler..... 125

#### C

Clipping..... 172

#### E

Einzelbetriebsarten..... 129

ETS-Suchpfade..... 23

#### F

Fensterstatus..... 148

Festsitzschutz..... 80

First-Open-Funktion..... 16

Frostschutz-Automatik..... 148

#### G

Größte Stellgröße..... 76

#### I

Intelligente Ventilspülung..... 123

Ist-Temperatur..... 152

#### K

Kombinierter Ventilstatus..... 110

Komfortverlängerung..... 147

Kurzschluss..... 114

#### M

Meldung Heizen / Kühlen..... 131

Messwertbildung..... 150

Mischbetriebsart..... 130

#### P

PI-Regelung..... 133, 139

Präsenzfunktion..... 147

Prüfzyklus..... 114

Pumpensteuerung..... 79

#### R

Regelalgorithmus..... 132

Reglerstatus..... 170

#### S

Safe-State-Mode..... 26

Sammelrückmeldung..... 68

Schaltende PI-Regelung..... 133

Servicebetrieb..... 65

Solltemperaturbegrenzung..... 165

Solltemperaturen..... 154

Solltemperaturvorgabe..... 153

Sollwerte dauerhaft übernehmen..... 162

Statusanzeige..... 15

Stellgrößenbegrenzung..... 168

Stellgrößenobjekte..... 167

Stellgrößen-Status..... 107

#### T

Taupunktbetrieb..... 173

Temperaturbegrenzung..... 174

Temperatur erfassung..... 150

#### U

Überlast..... 114

#### V

Ventilspülung..... 121

Ventil-Wirksinn..... 86

#### W

Wärmebedarfssteuerung..... 74

#### Z

Zykluszeit..... 97

**ALBRECHT JUNG GMBH & CO. KG**  
Volmestraße 1  
58579 Schalksmühle  
GERMANY

Telefon: +49 2355 806-0  
Telefax: +49 2355 806-204  
[kundencenter@jung.de](mailto:kundencenter@jung.de)  
[www.jung.de](http://www.jung.de)